

インフラ入門講座

@you_184

作者について

✓名前 : ゆう (@you_184)

✓年齢 : 29歳

✓職歴 : パズドラ廃人 ⇒ インフラエンジニア

✓資格 : CCIE5(R&S, SP, Sec, Wireless, DC)

✓ブログ : ゆるふわねっとわく (y-network.jp)

✓趣味 : スキー、テニス、野球



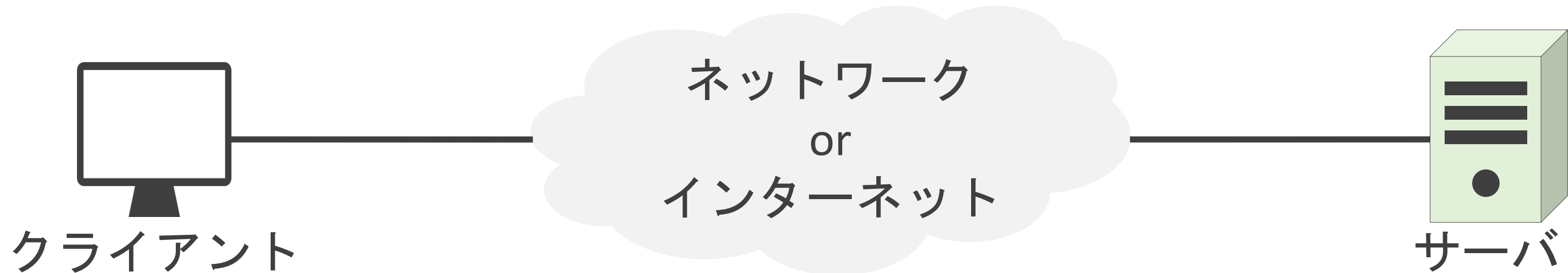
1. ネットワークの基礎

はじめに

はじめに

✓通信の登場人物

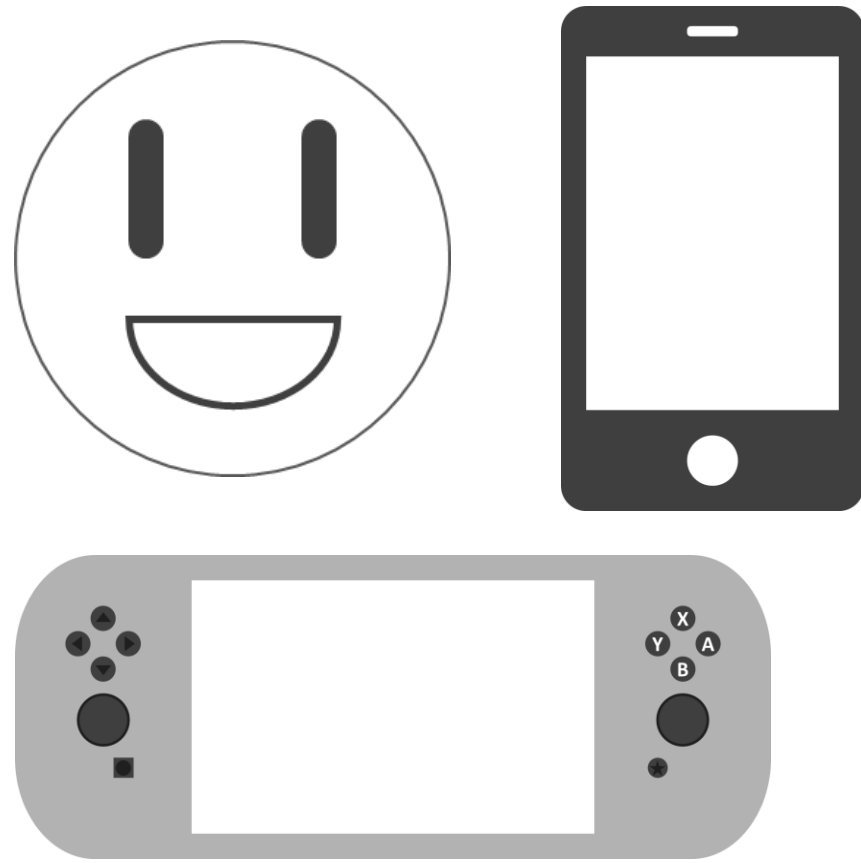
- クライアント : サービスを使用する側のコンピュータ
- サーバ : サービスを提供する側のコンピュータ
- ネットワーク : クライアントとサーバをつなぐ道



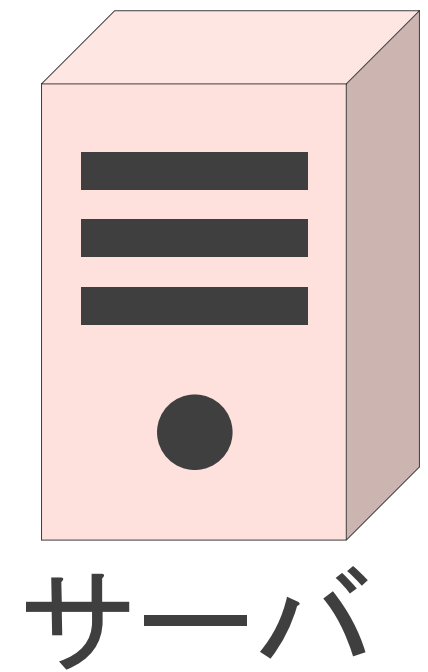
1. ネットワークの基礎

パケット通信について

データをダウンロードする際の様子



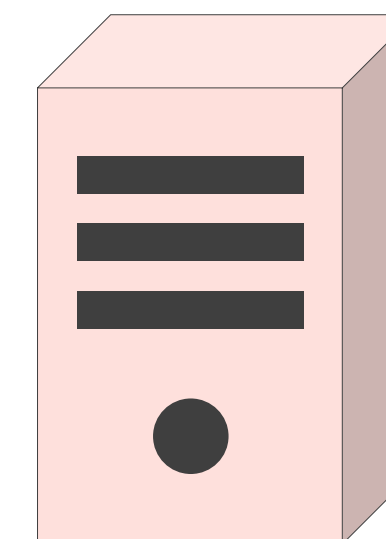
インターネット



データをダウンロードする際の様子

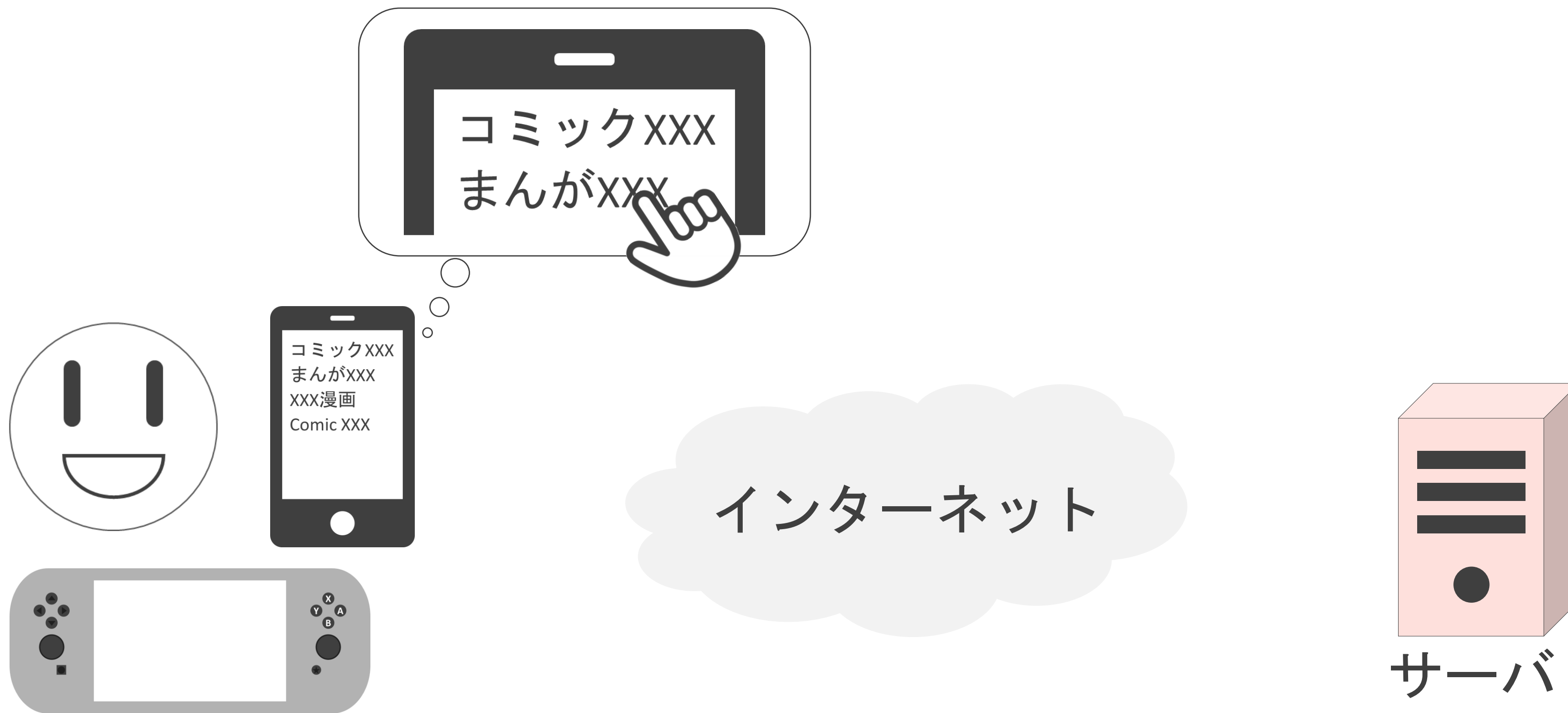


データをダウンロードする際の様子



サーバ

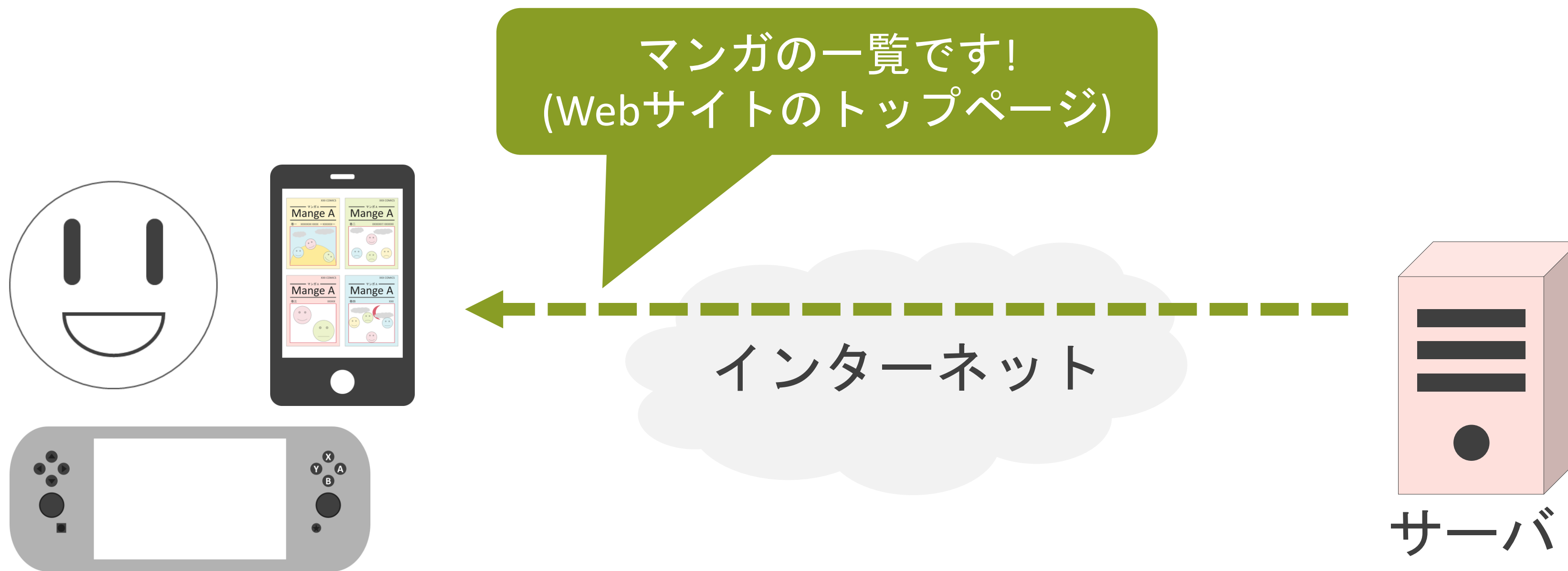
データをダウンロードする際の様子



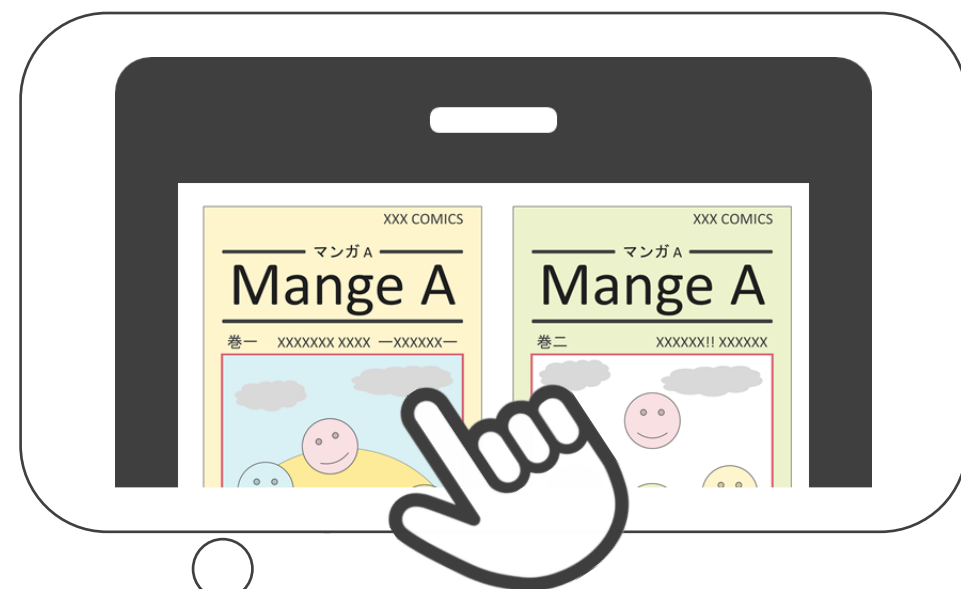
データをダウンロードする際の様子



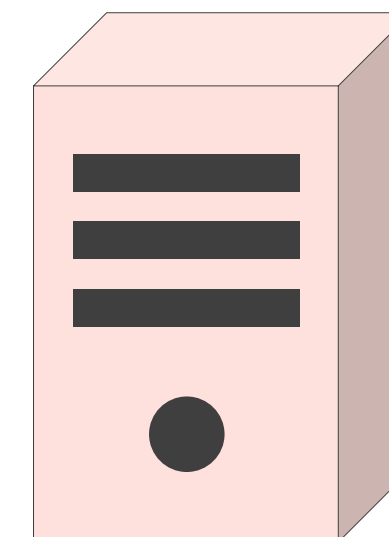
データをダウンロードする際の様子



データをダウンロードする際の様子



インターネット

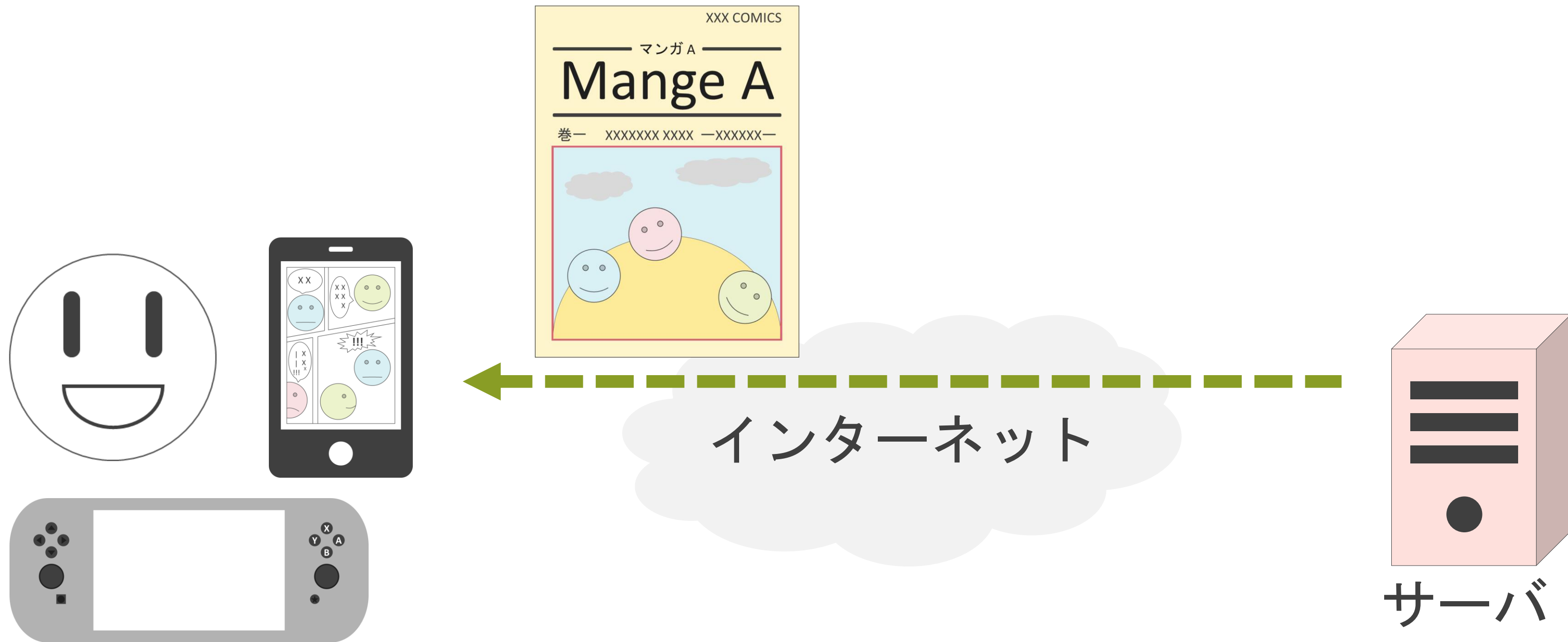


サーバ

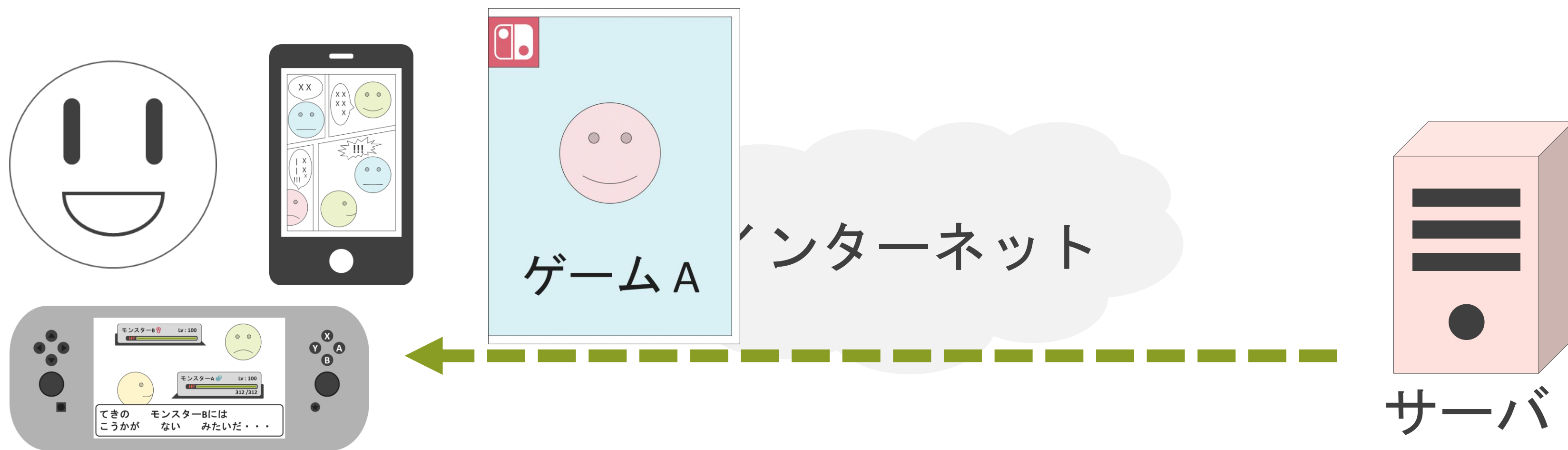
データをダウンロードする際の様子



データをダウンロードする際の様子



データをダウンロードする際の様子



大容量データのダウンロード

✓ 動画やゲームのデータサイズは大きい

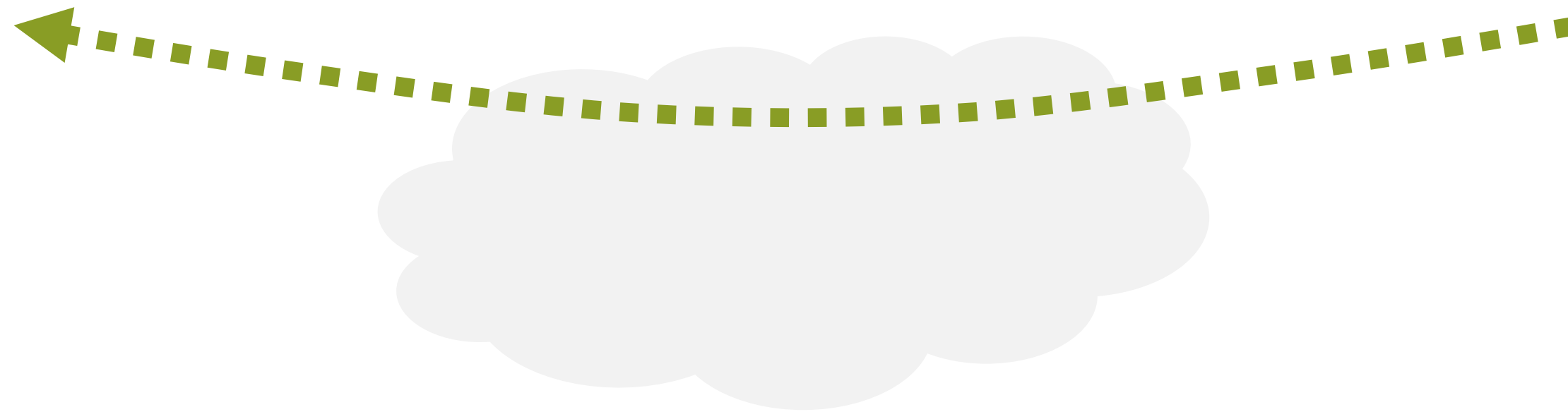
アプリケーションアップデート

アップデートファイルをダウンロード中です...
バージョン 1.04

272.0 MB / 9.484 GB (残り 10時間)

大容量データのダウンロード

✓ 大容量のデータがネットワークに流れると...



大容量データのダウンロード

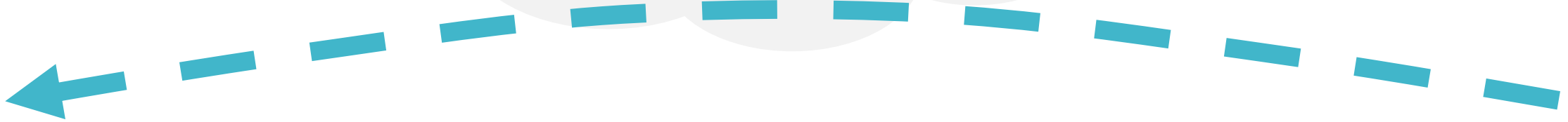
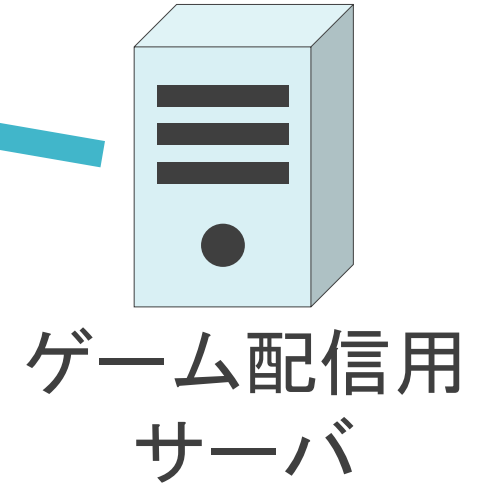
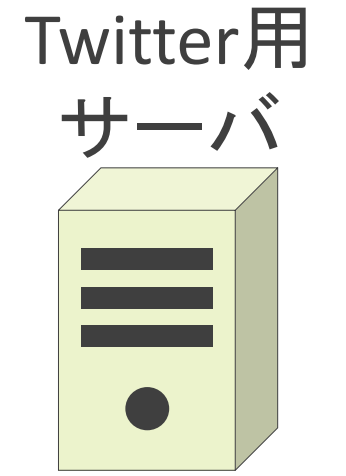
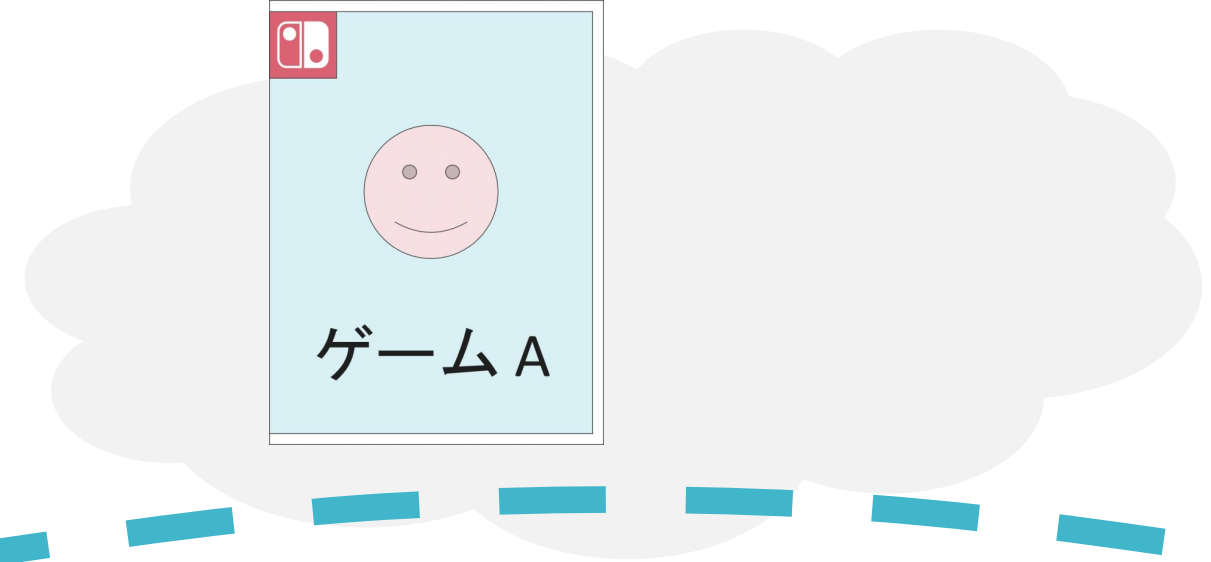
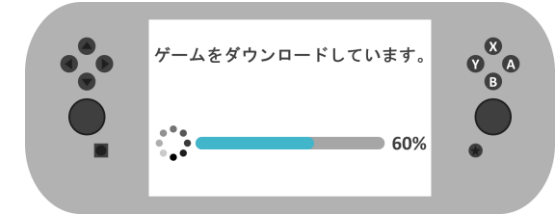
✓ 大容量のデータがネットワークに流れると...



ユーザA

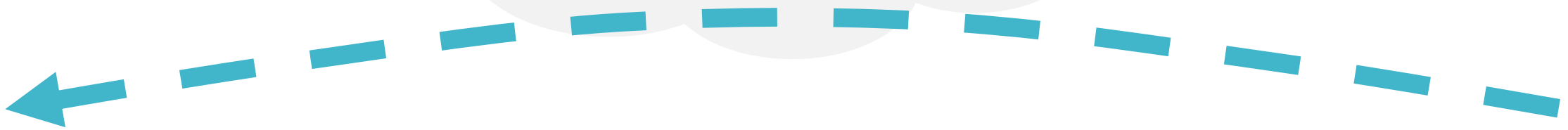
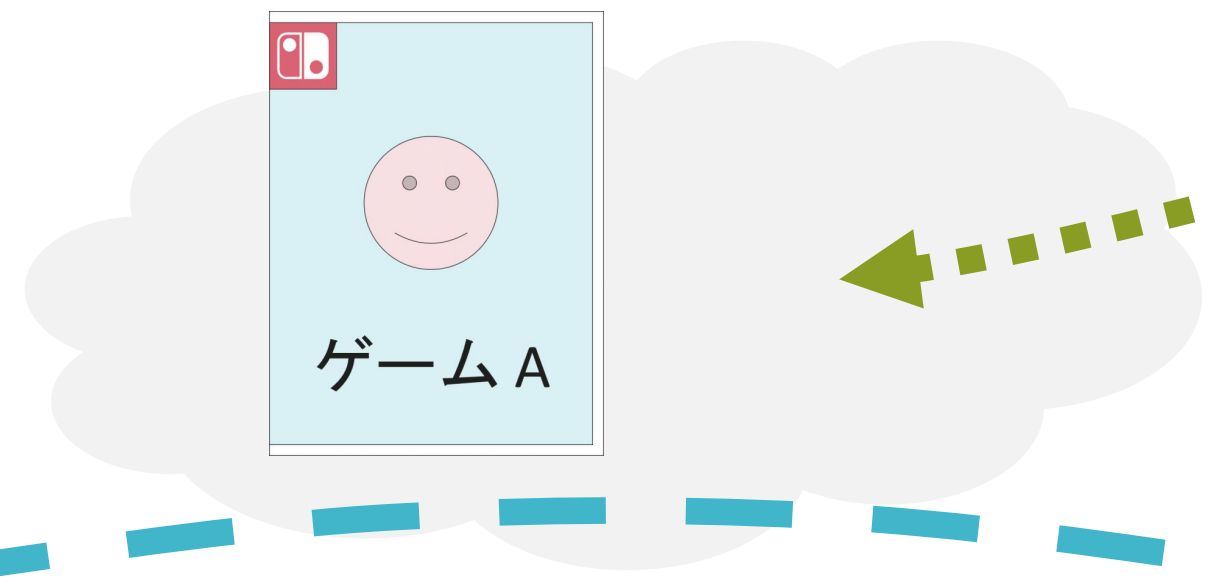
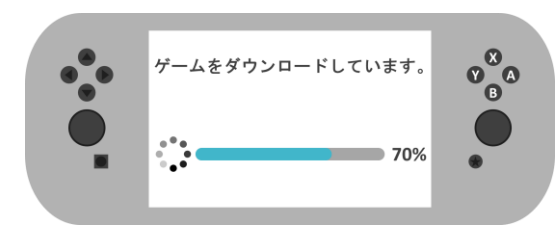


ユーザB



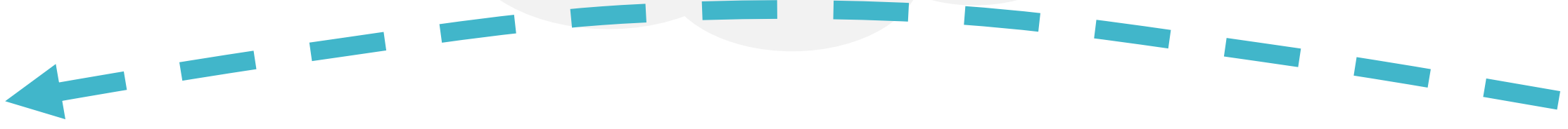
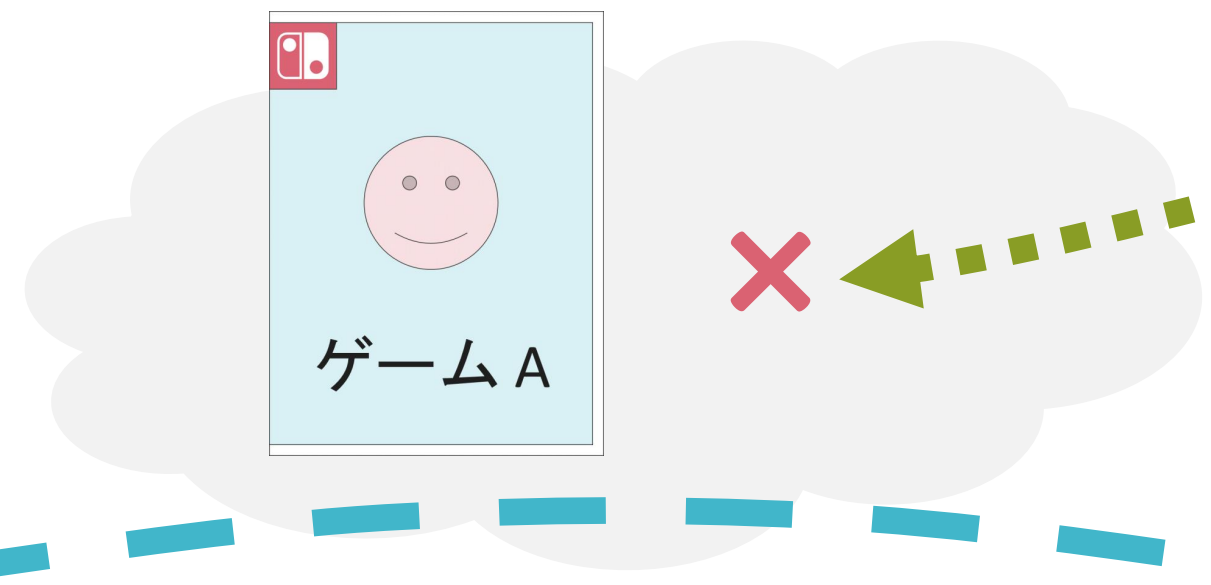
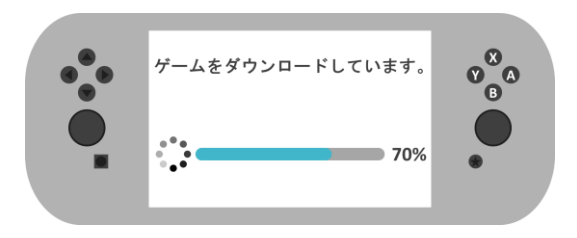
大容量データのダウンロード

✓ 大容量のデータがネットワークに流れると...



大容量データのダウンロード

✓ 大容量のデータがネットワークに流れると...

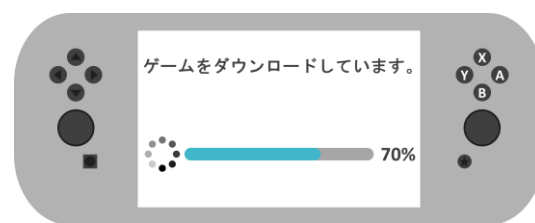


大容量データのダウンロード

✓ 大容量のデータがネットワークに流れると...



ゲームのダウンロードが完了するまで
新しいツイートが見れなくなる！



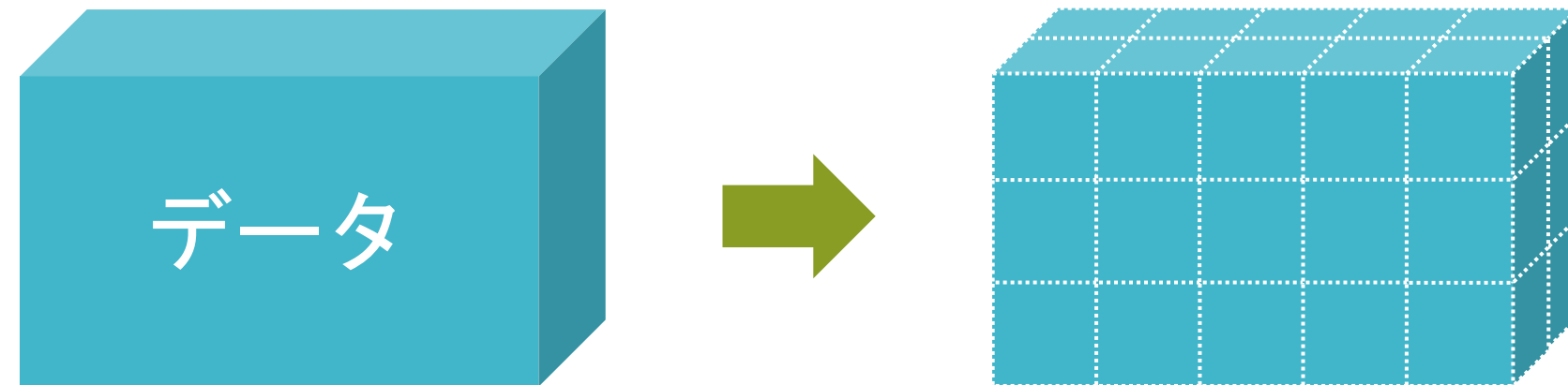
パケット通信とは

✓ ネットワークにデータを流す前に、データを細かく分割



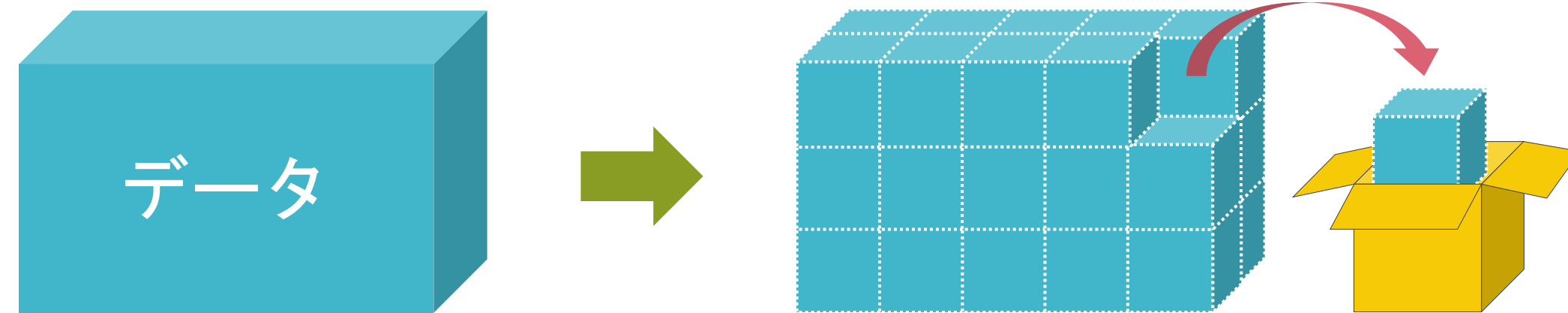
パケット通信とは

✓ ネットワークにデータを流す前に、データを細かく分割



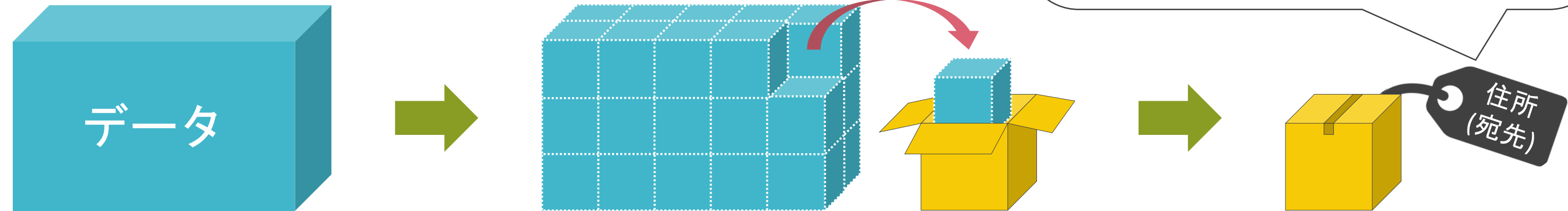
パケット通信とは

✓ ネットワークにデータを流す前に、データを細かく分割



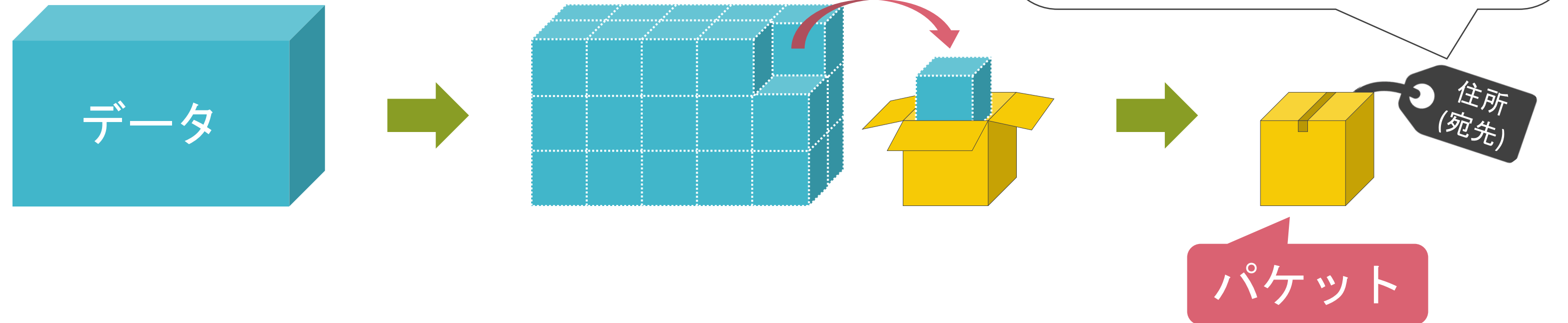
パケット通信とは

✓ ネットワークにデータを流す前に、データを細かく分割



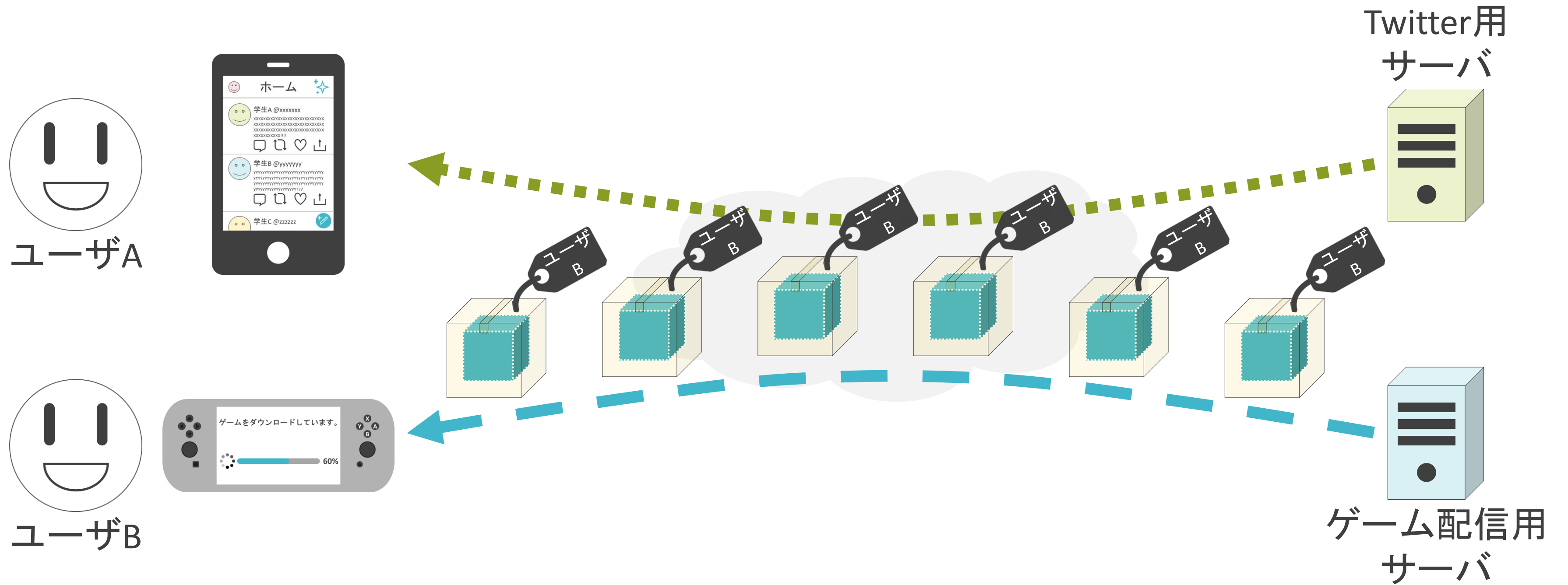
パケット通信とは

✓ ネットワークにデータを流す前に、データを細かく分割



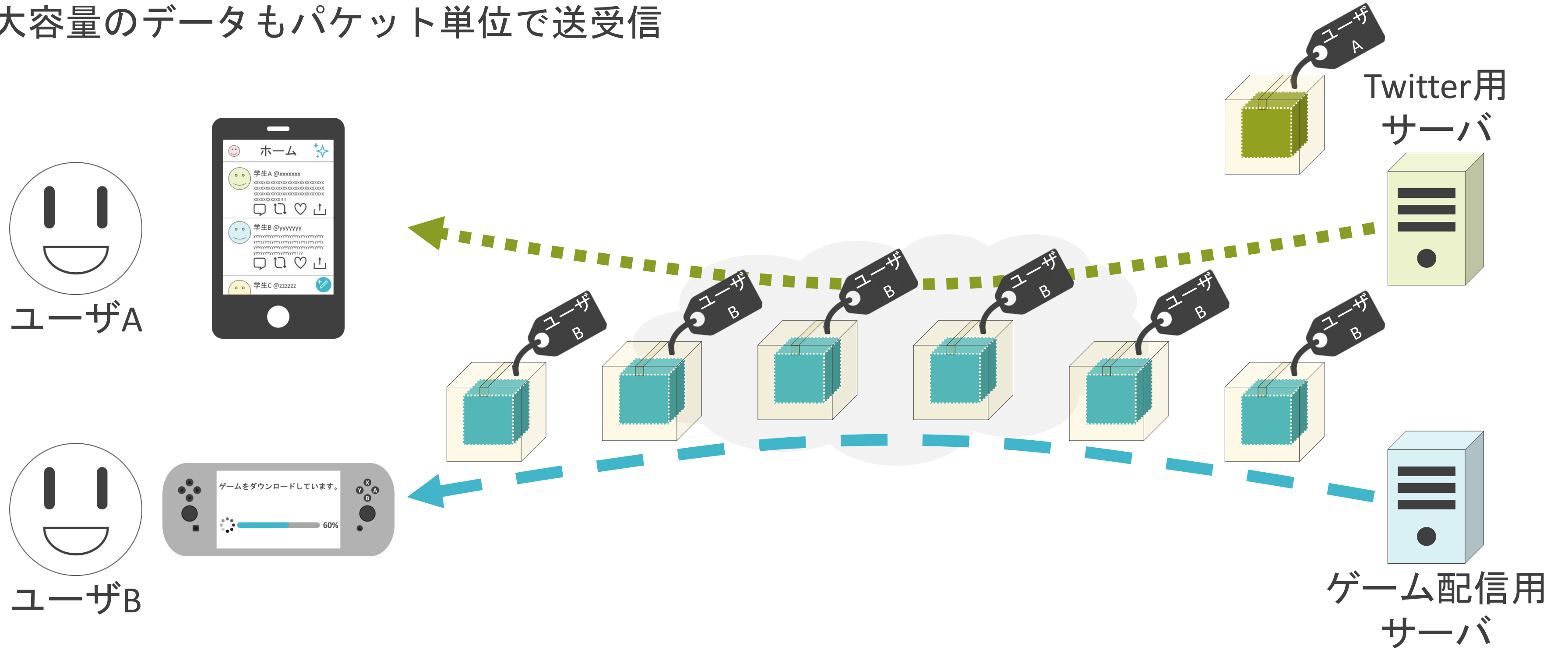
パケット通信とは

✓大容量のデータもパケット単位で送受信



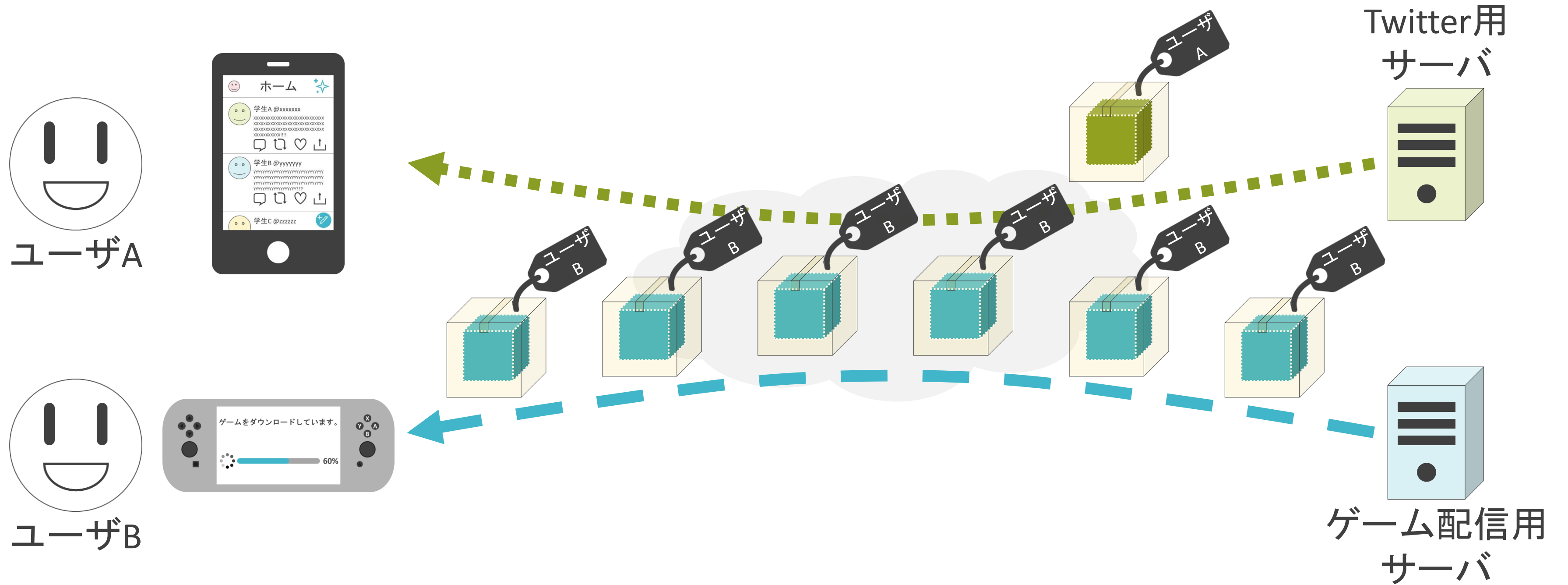
パケット通信とは

✓大容量のデータもパケット単位で送受信



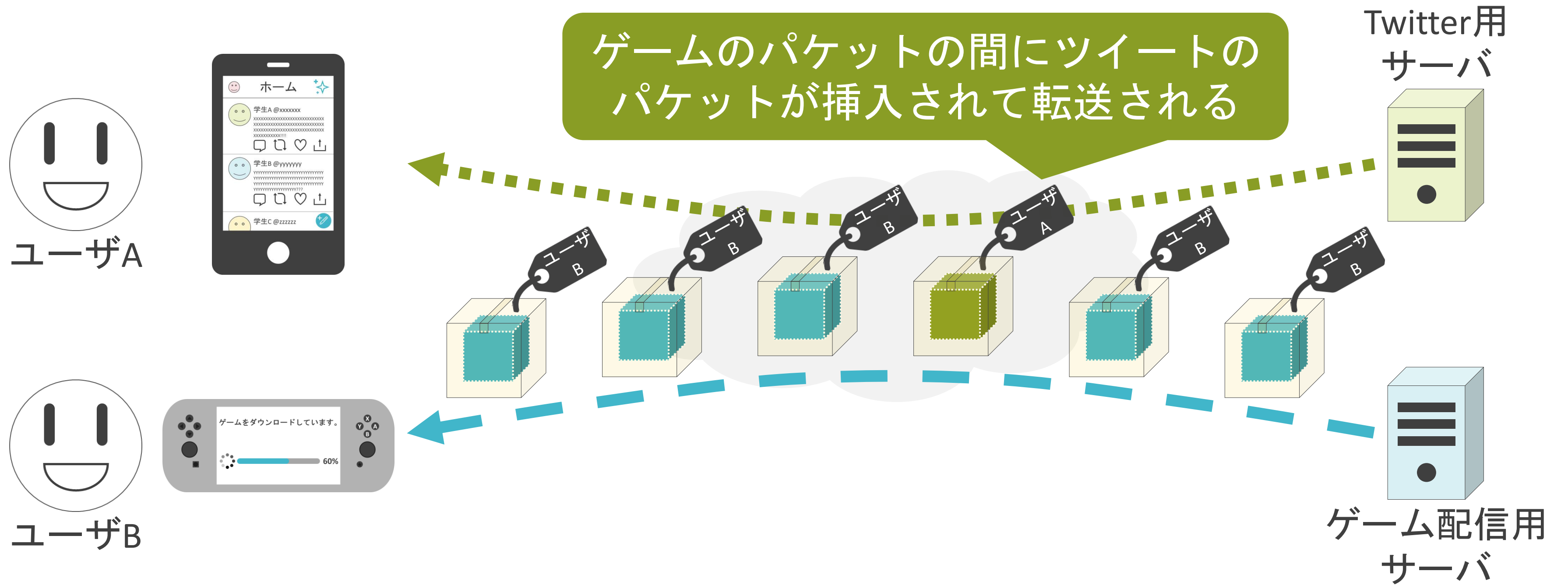
パケット通信とは

✓大容量のデータもパケット単位で送受信



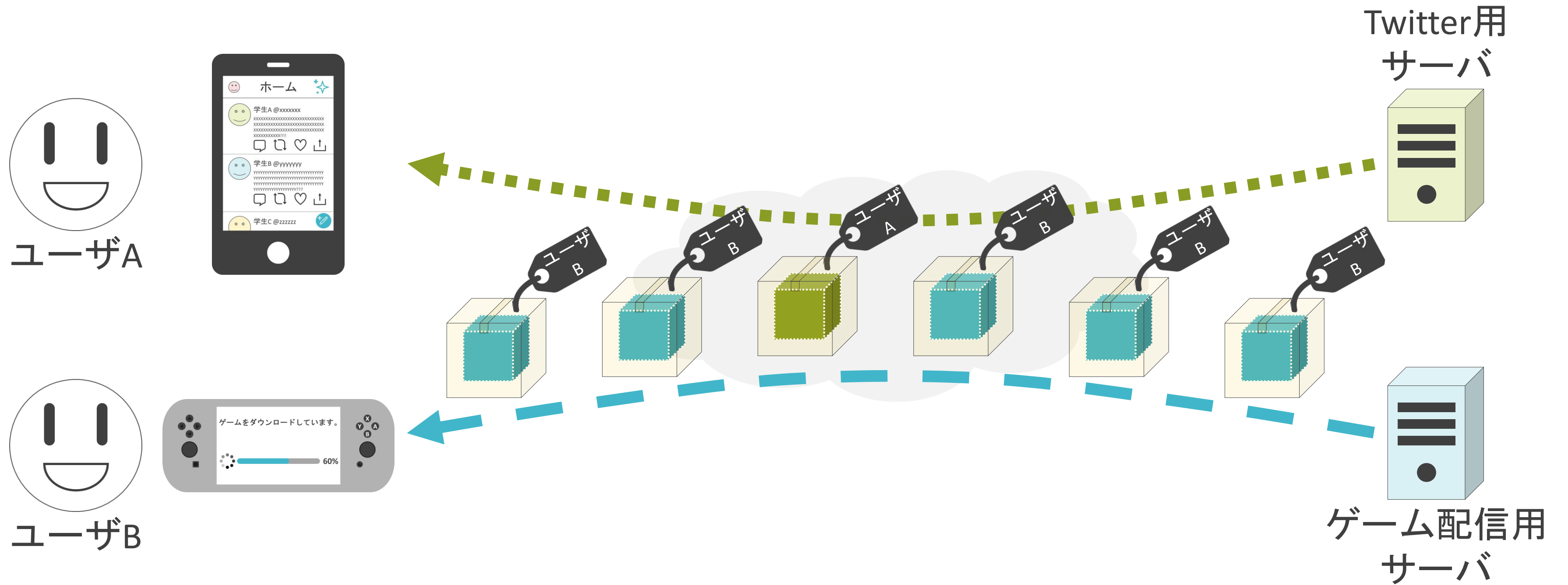
パケット通信とは

✓大容量のデータもパケット単位で送受信



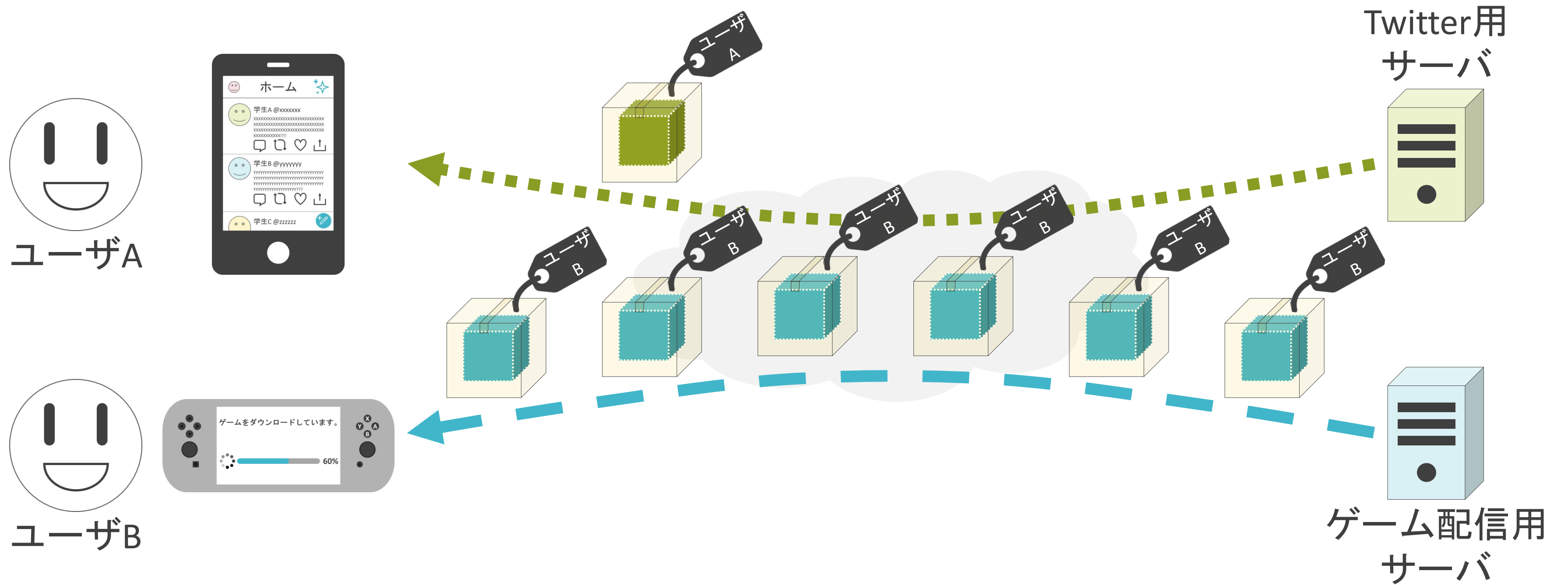
パケット通信とは

✓大容量のデータもパケット単位で送受信



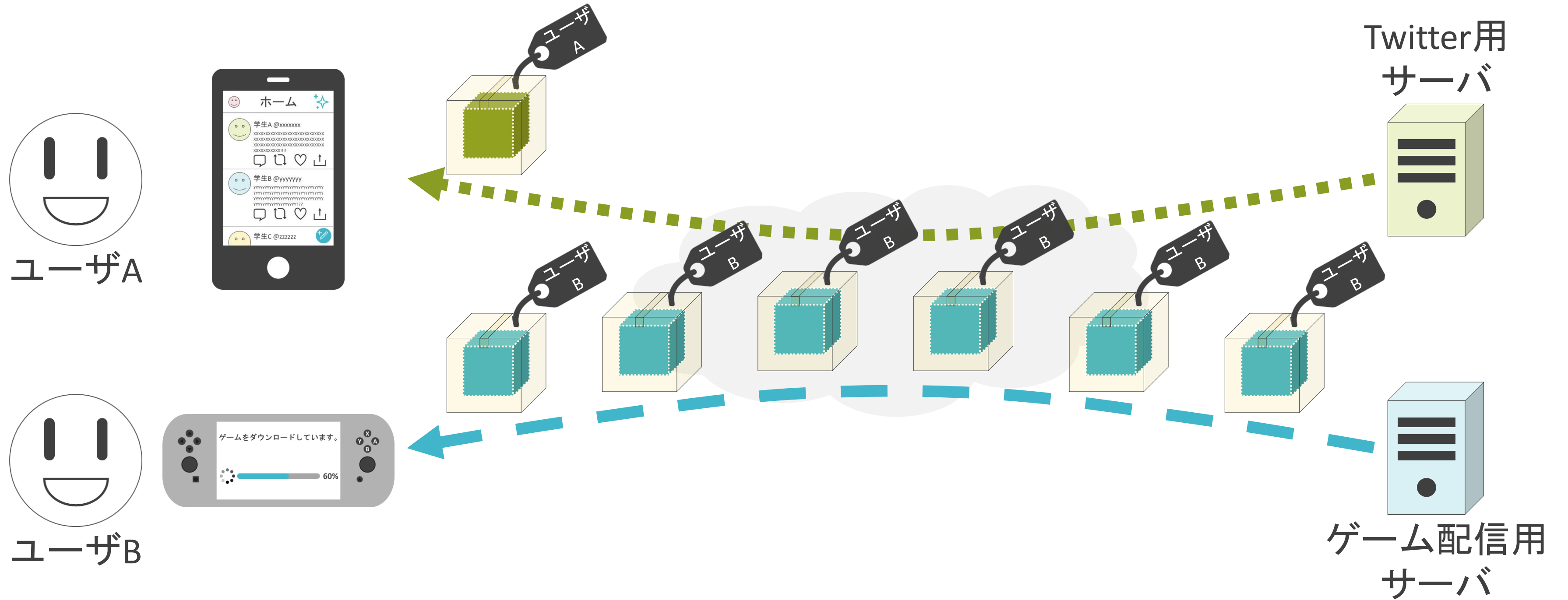
パケット通信とは

✓大容量のデータもパケット単位で送受信



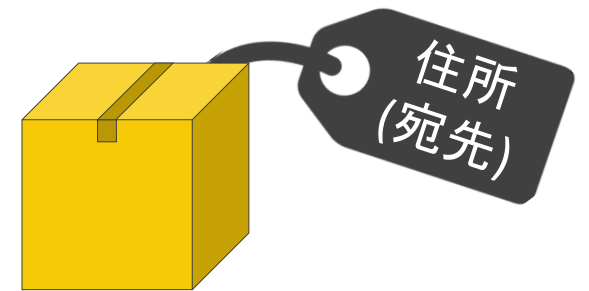
パケット通信とは

✓大容量のデータもパケット単位で送受信



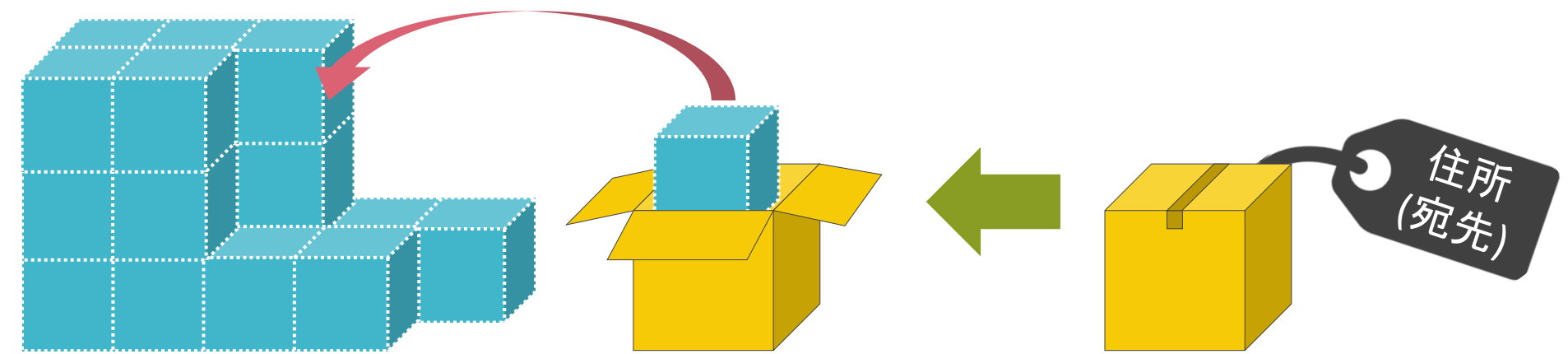
パケット通信とは

✓受信側は集まったパケットから元のデータを復元



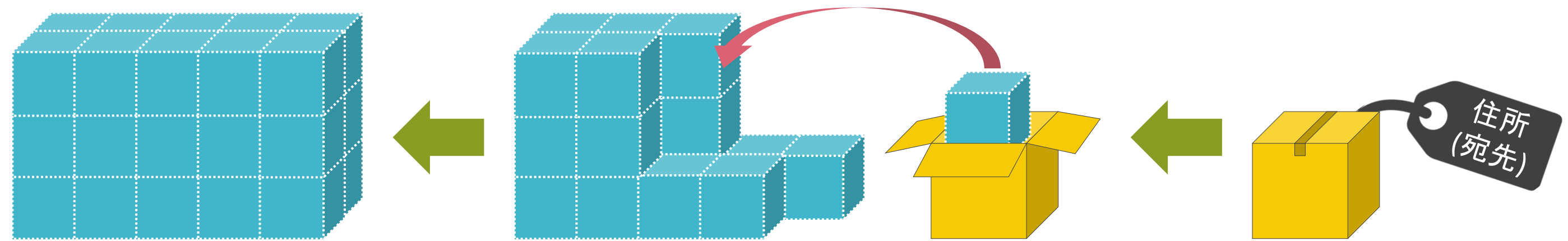
パケット通信とは

✓受信側は集まったパケットから元のデータを復元



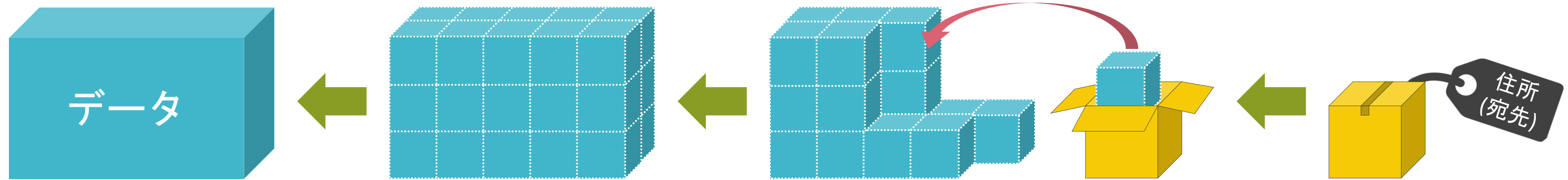
パケット通信とは

✓受信側は集まったパケットから元のデータを復元



パケット通信とは

✓受信側は集まったパケットから元のデータを復元



1. ネットワークの基礎

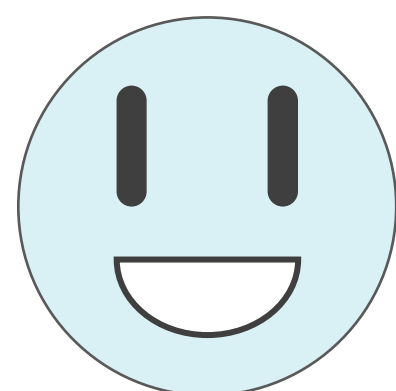
プロトコルについて

プロトコルの説明の前に

✓皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...

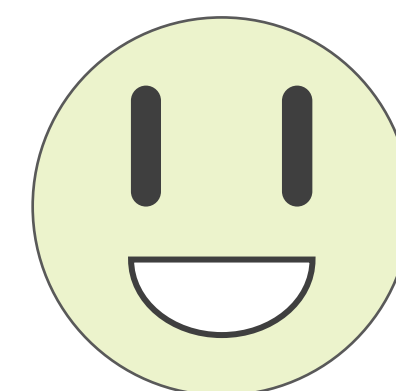
プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



日本人

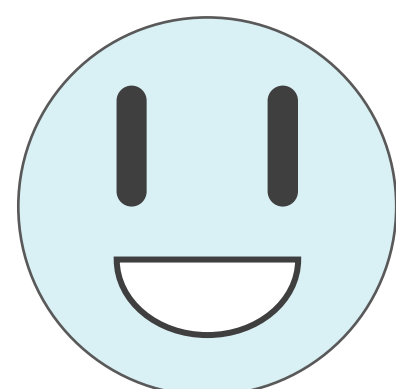
昨日、夕食に何食べた？



日本人

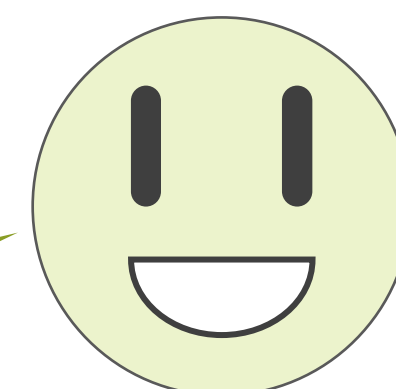
プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



日本人

昨日、夕食に何食べた？

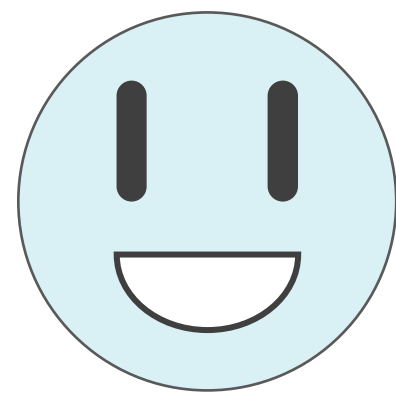


日本人

ハンバーグを食べました

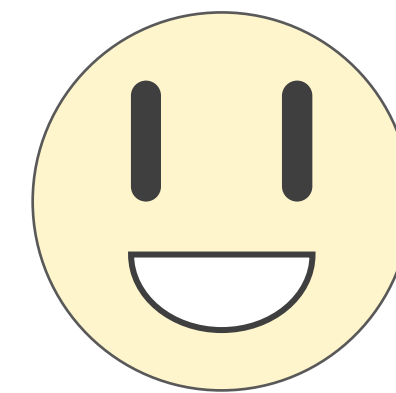
プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



日本人

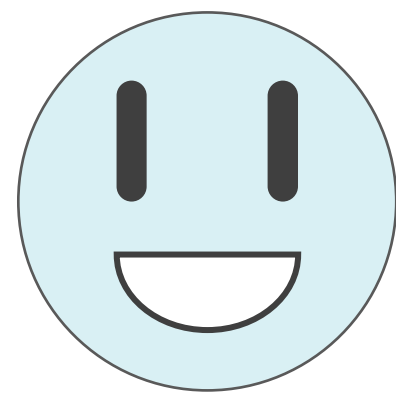
昨日、夕食に何食べた？



アメリカ人

プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



日本人

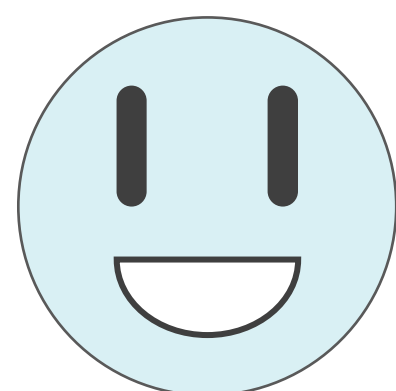
昨日、夕食に何食べた？



アメリカ人

プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



日本人

昨日、夕食に何食べた？

Can you speak English?



アメリカ人

プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



日本人

(え、やばい、英語だ...)

Can you speak English?



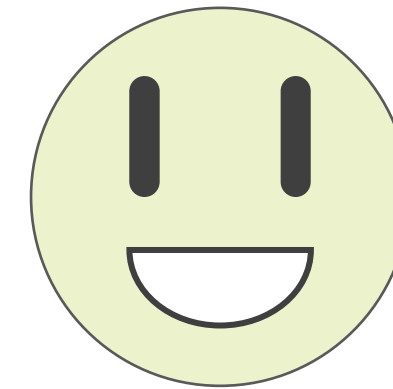
アメリカ人

プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



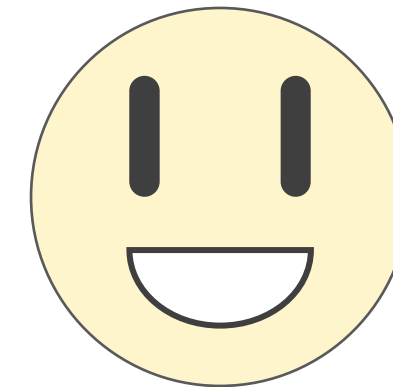
日本人



日本人



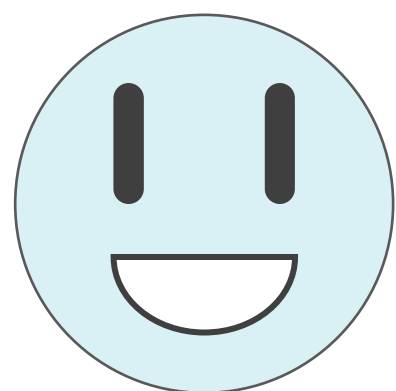
日本人



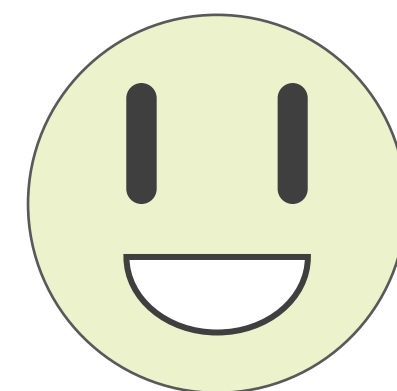
アメリカ人

プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



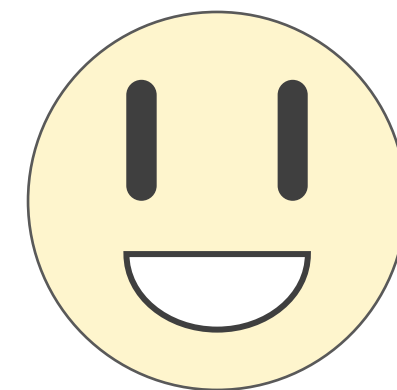
日本人



日本人



日本人



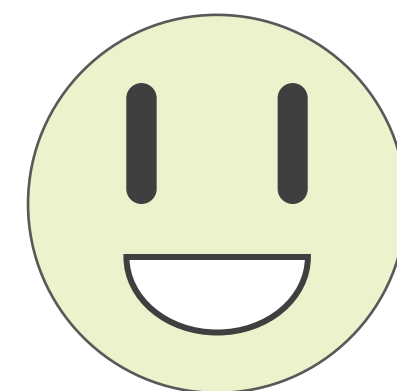
アメリカ人

プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



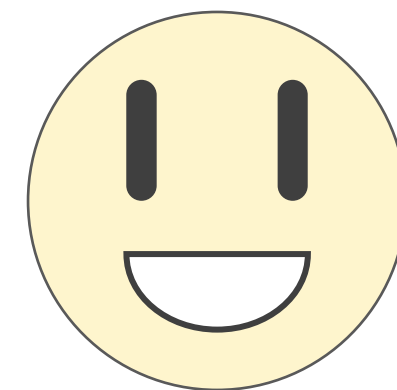
日本人



日本人



日本人



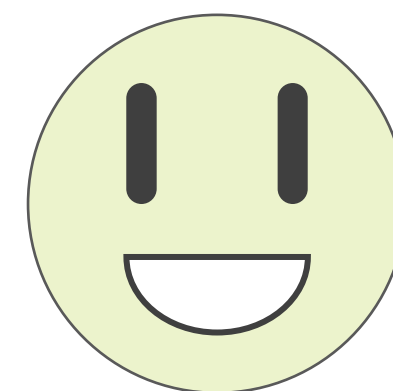
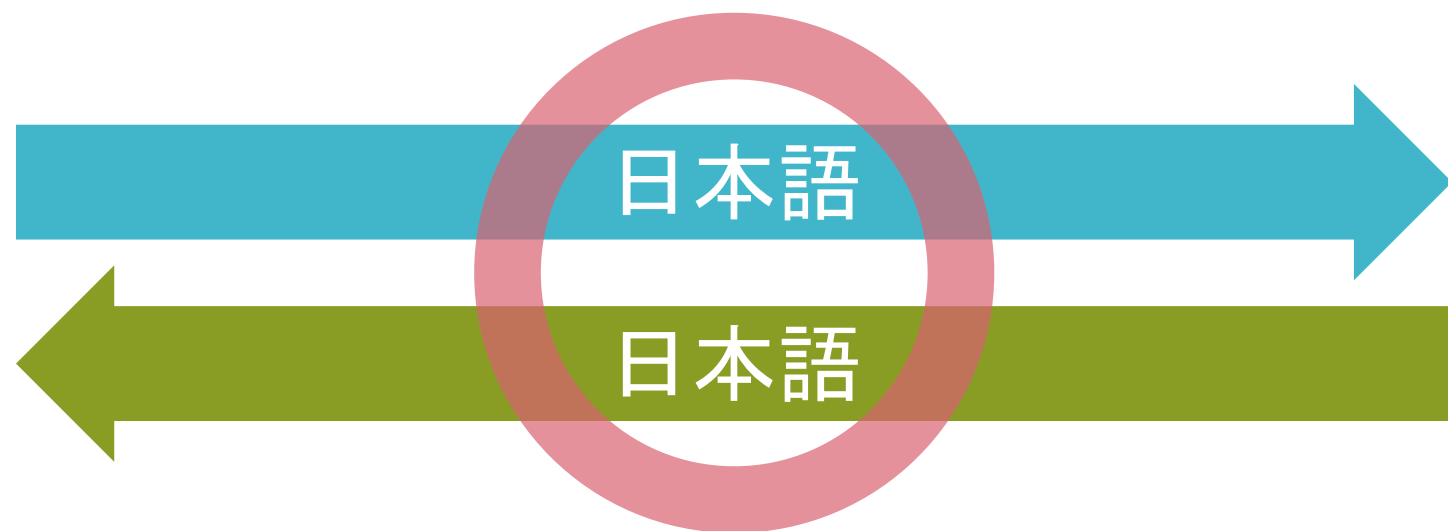
アメリカ人

プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



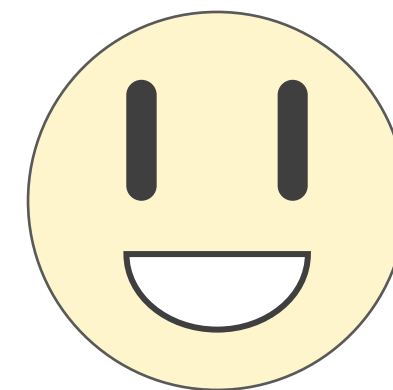
日本人



日本人



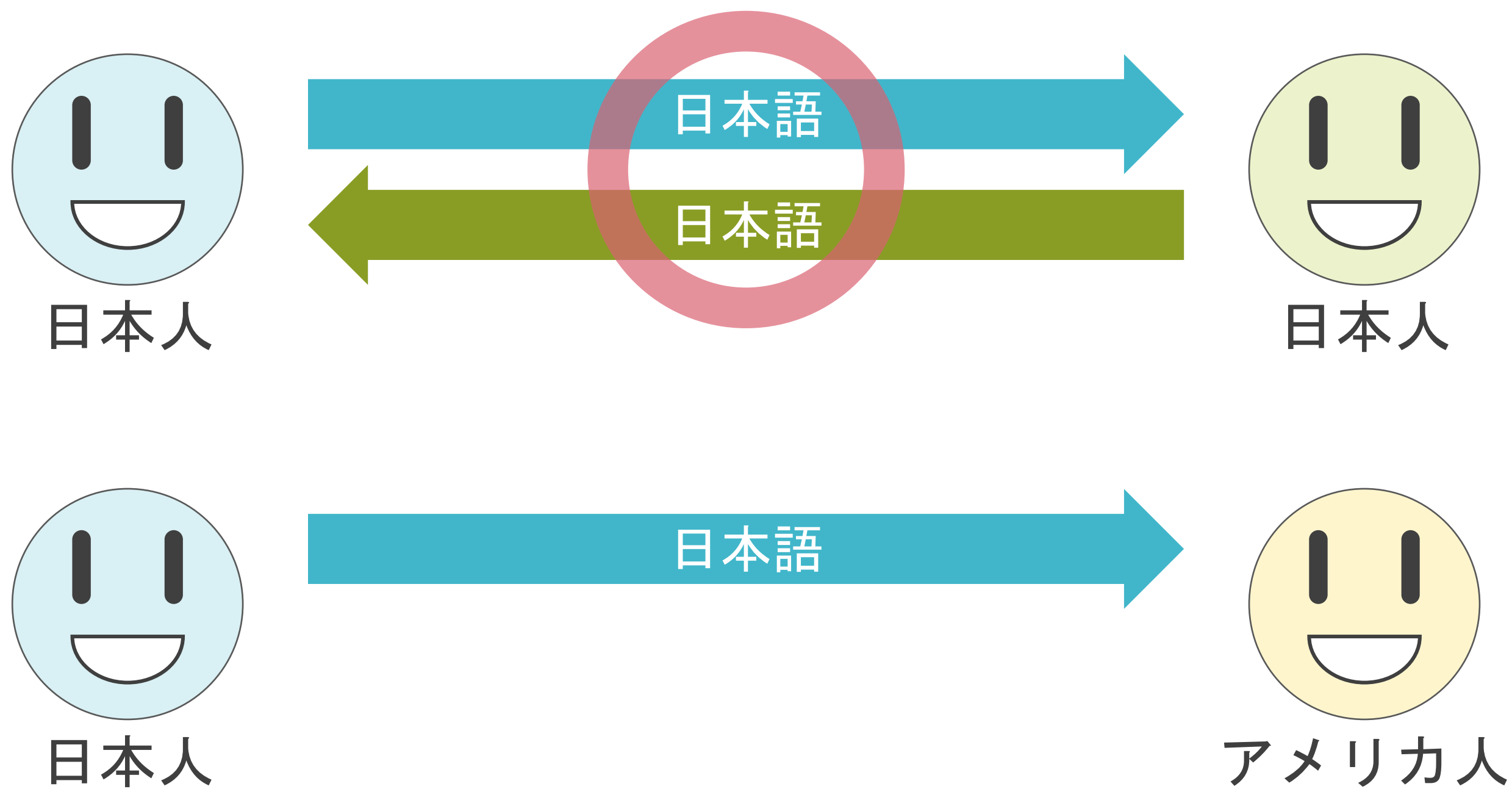
日本人



アメリカ人

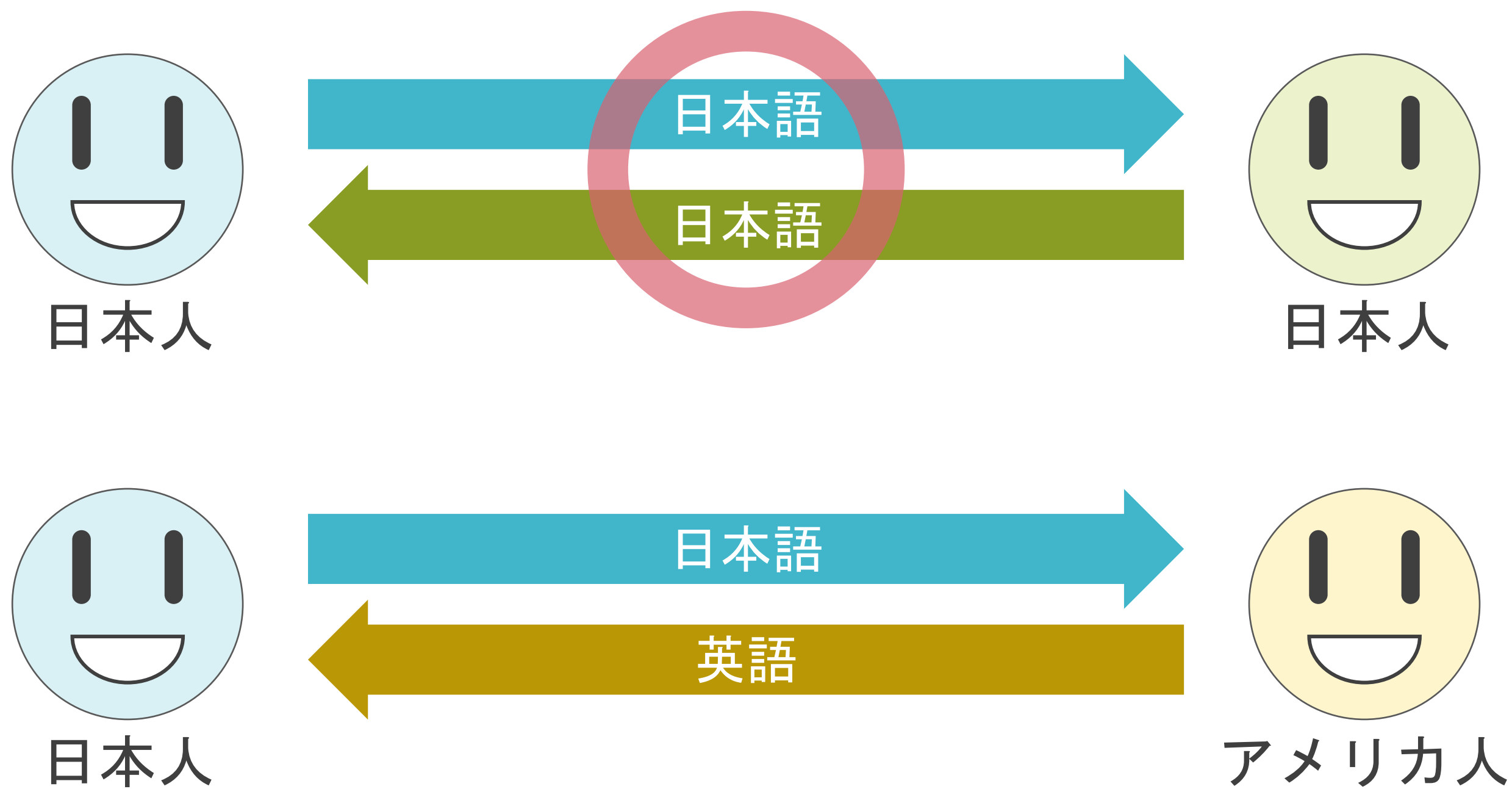
プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



プロトコルの説明の前に

✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...

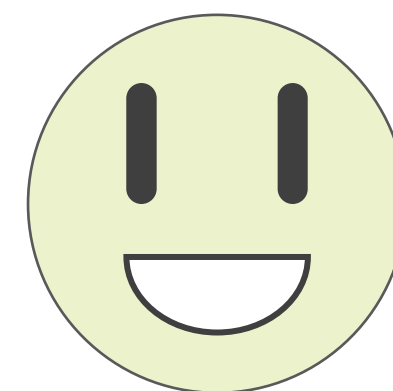
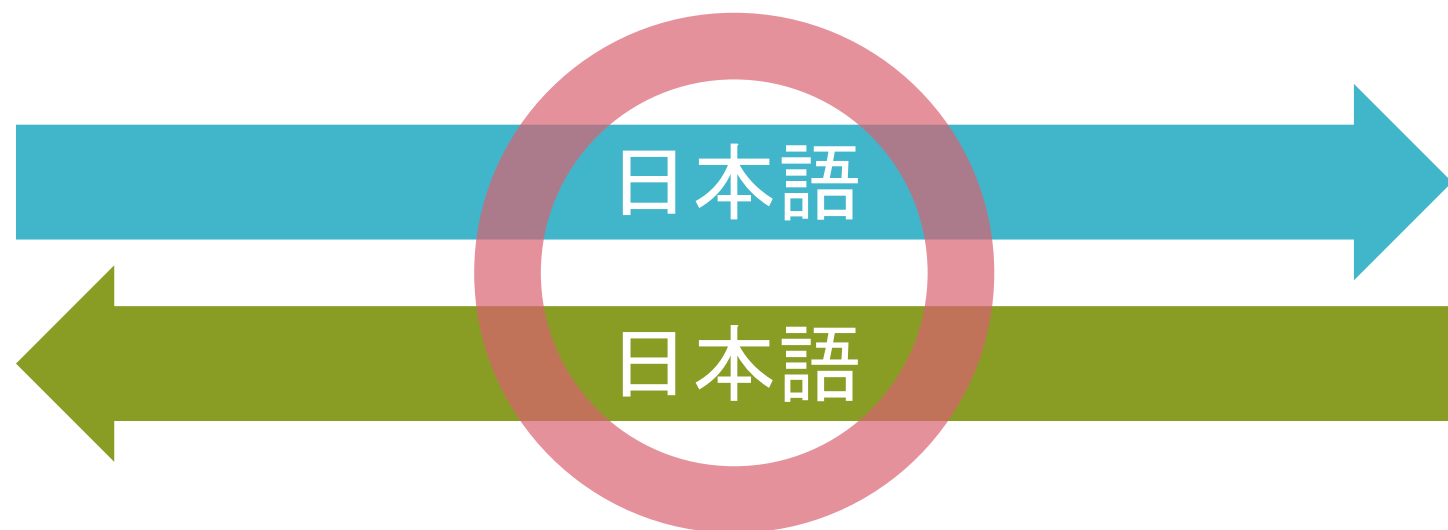


プロトコルの説明の前に

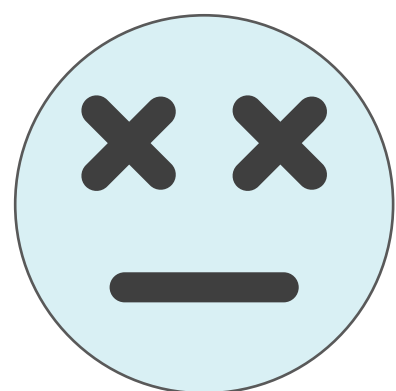
✓ 皆さん、普段、友達や仕事仲間とお話する時...



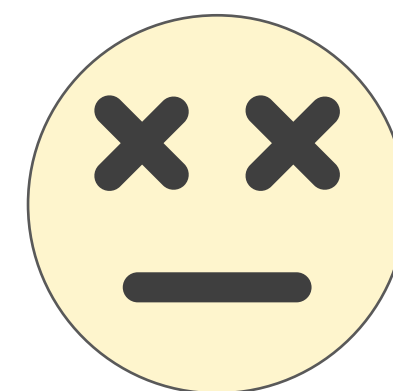
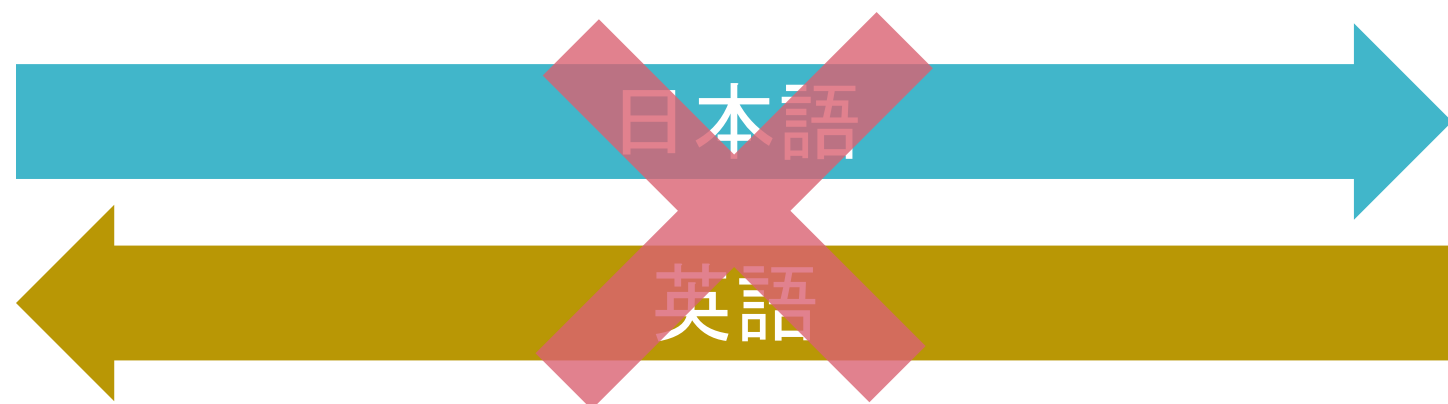
日本人



日本人



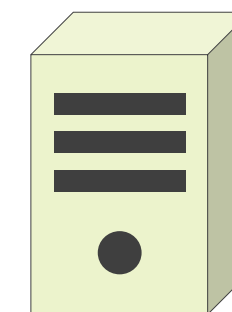
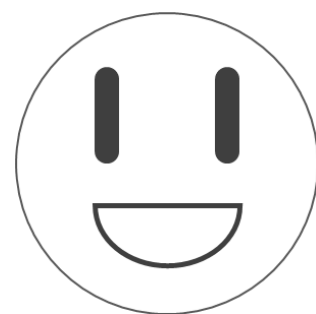
日本人



アメリカ人

プロトコルとは

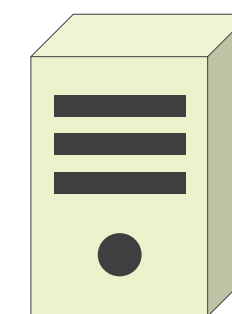
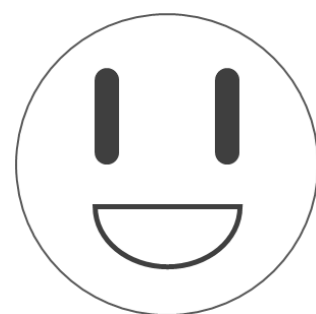
✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信



Twitter用
サーバ

プロトコルとは

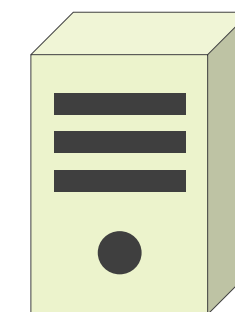
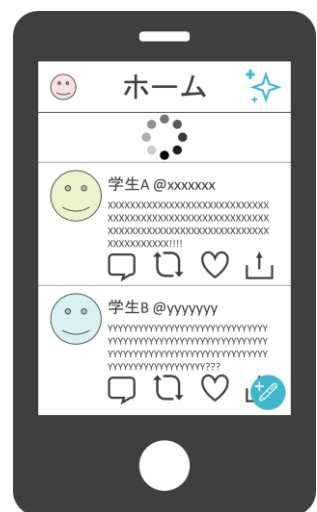
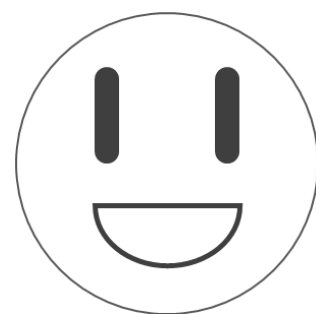
✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信



Twitter用
サーバ

プロトコルとは

✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信

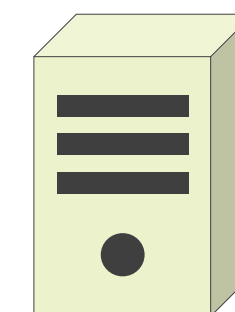
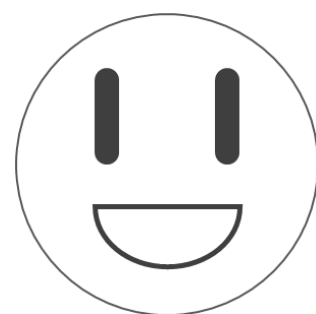


Twitter用
サーバ

新しいツイートの
一覧が欲しいなあ

プロトコルとは

✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信

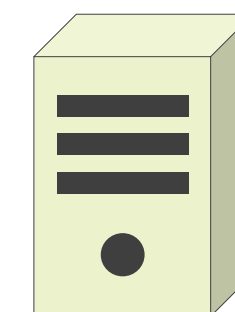
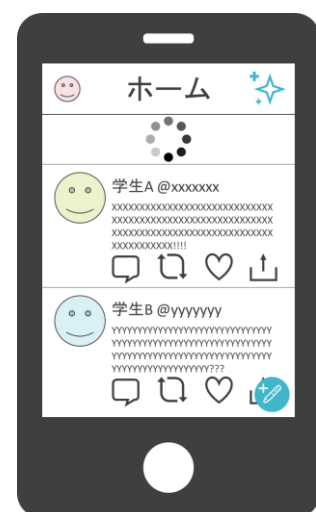
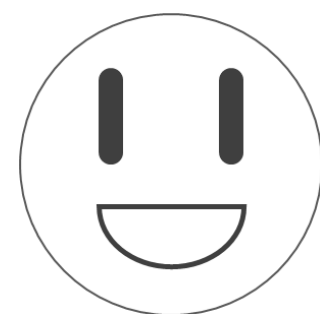


Twitter用
サーバ

新しいツイートの
一覧が欲しいなあ

プロトコルとは

✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信

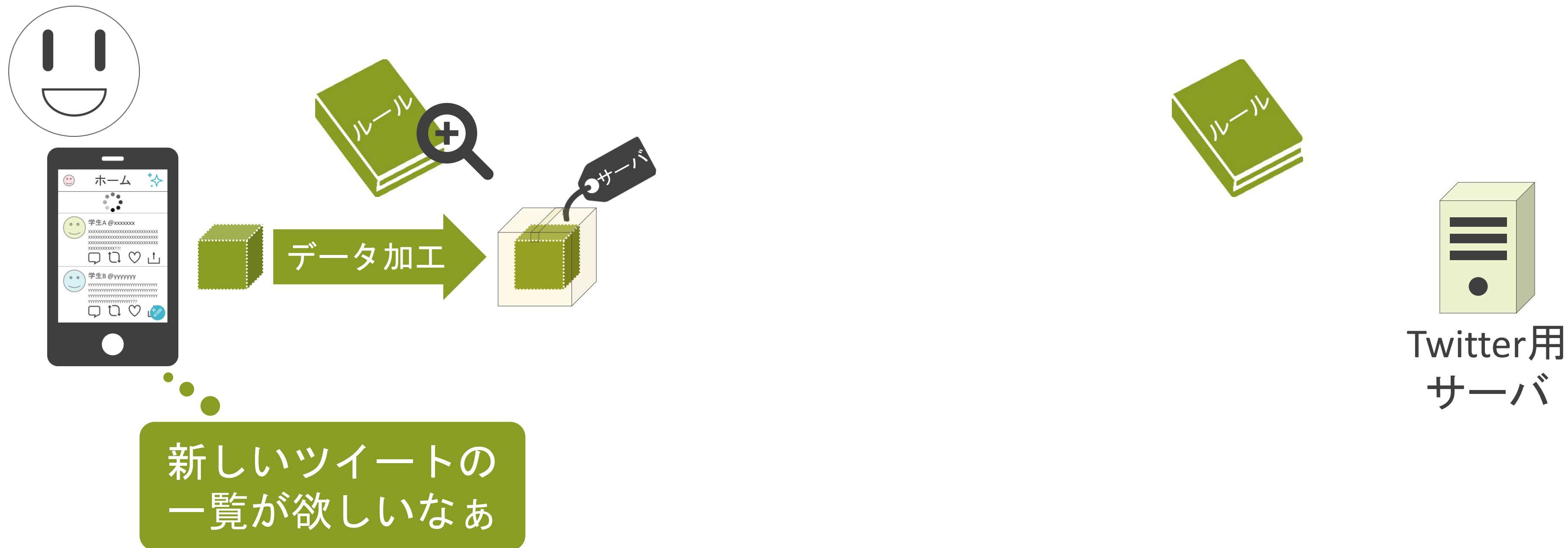


Twitter用
サーバ

新しいツイートの
一覧が欲しいなあ

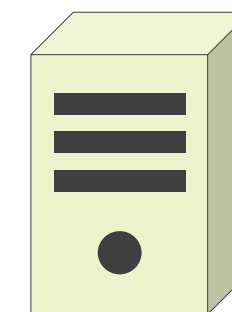
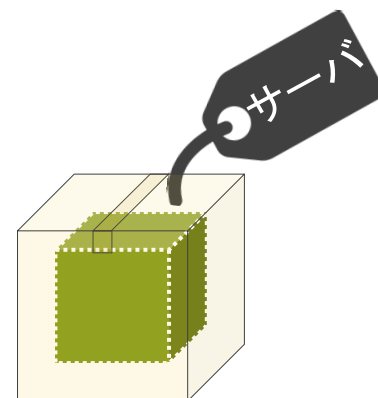
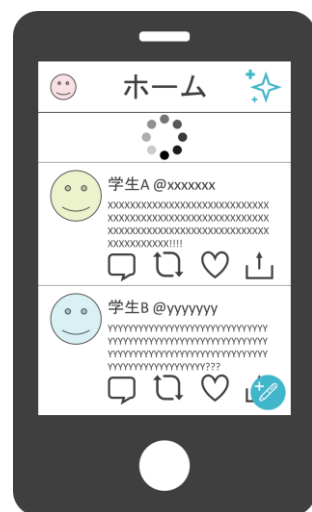
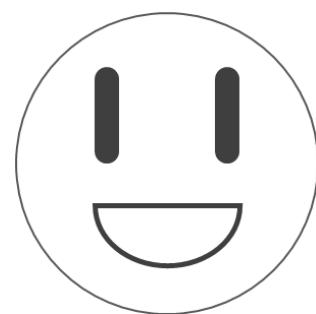
プロトコルとは

✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信



プロトコルとは

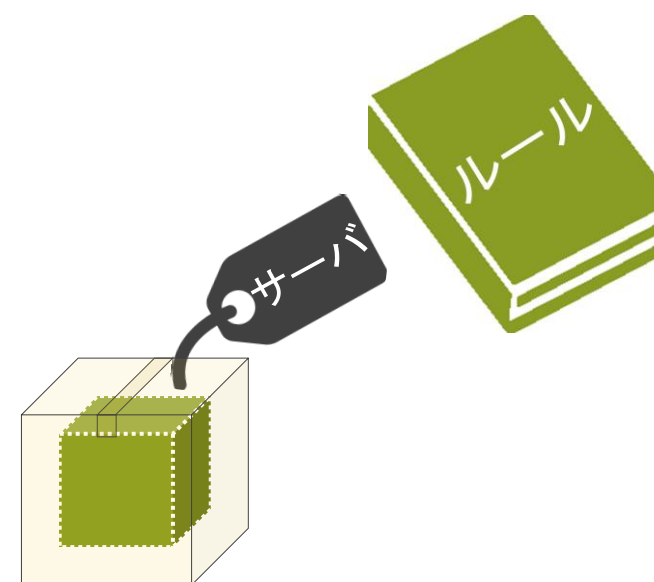
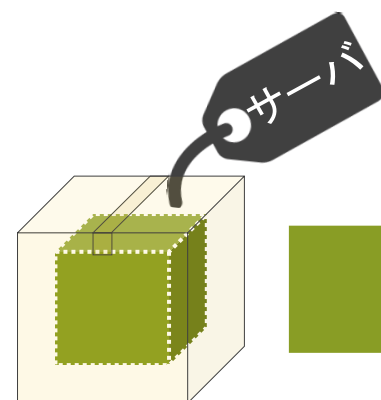
✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信



Twitter用
サーバ

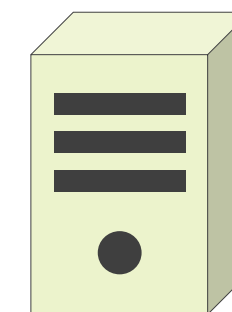
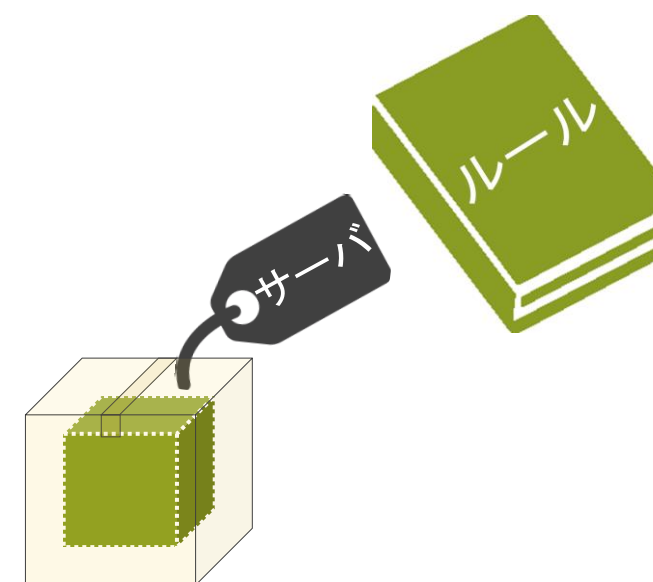
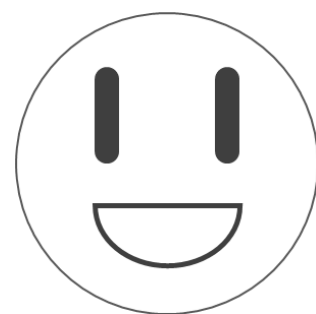
プロトコルとは

✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信



プロトコルとは

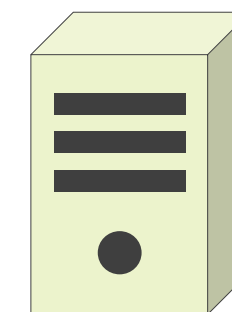
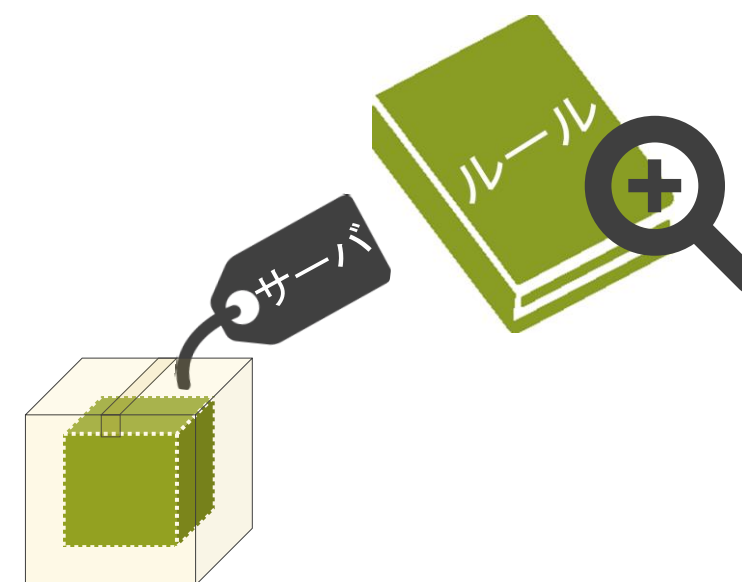
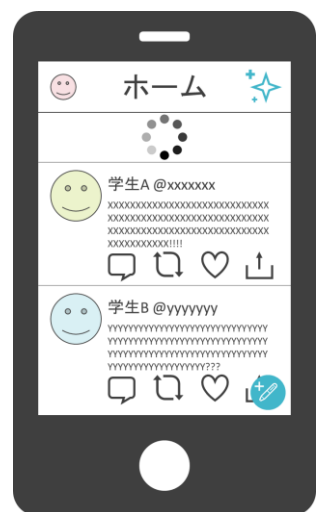
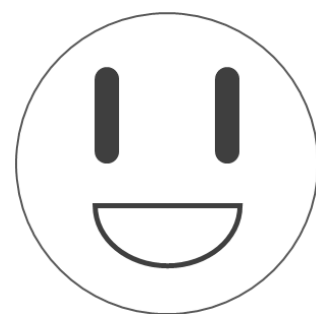
✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信



Twitter用
サーバ

プロトコルとは

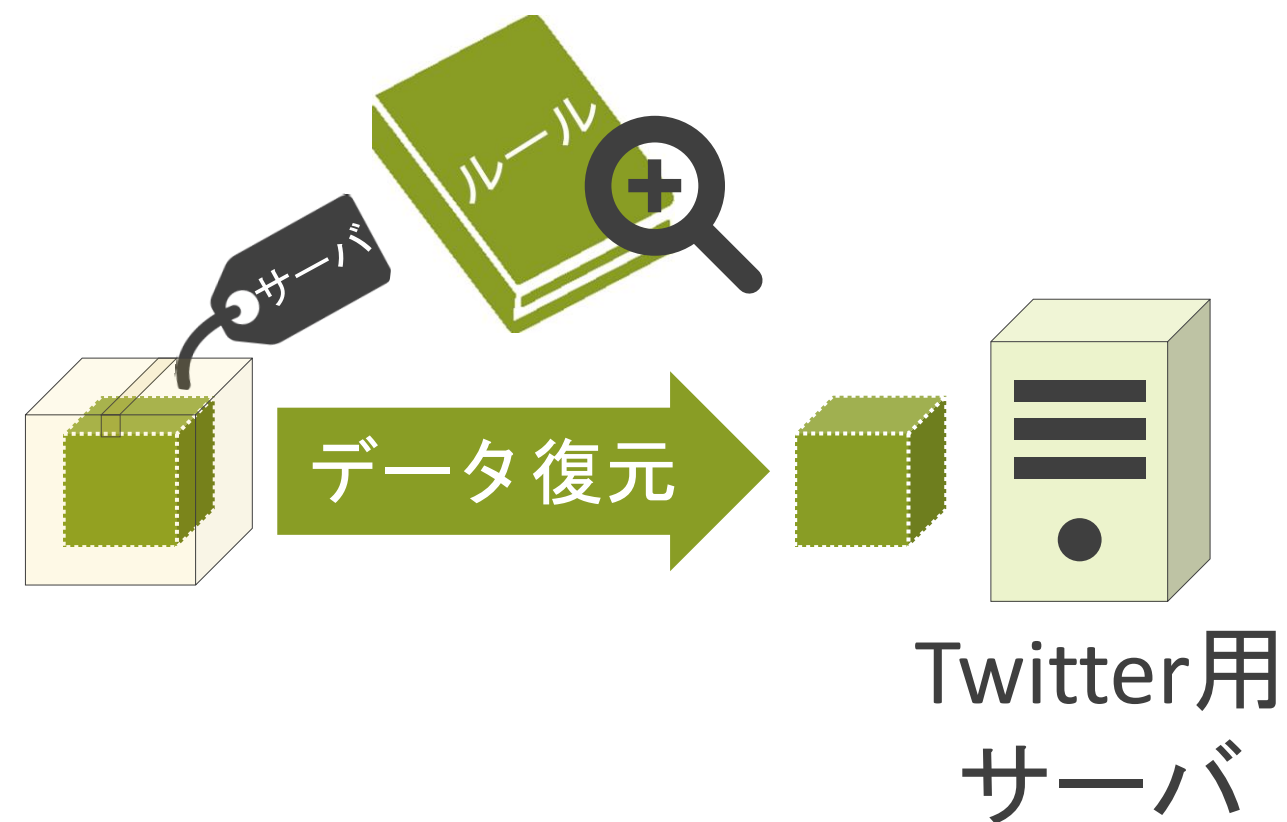
✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信



Twitter用
サーバ

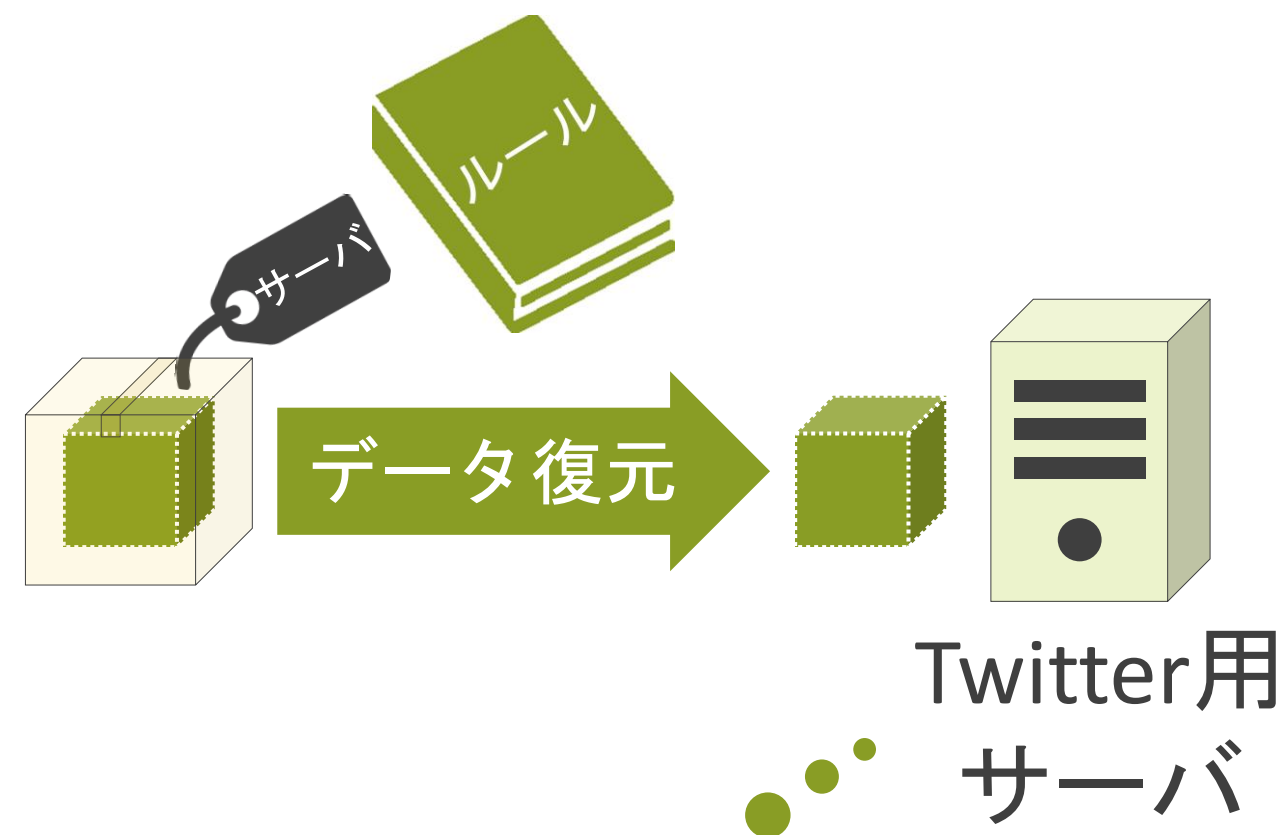
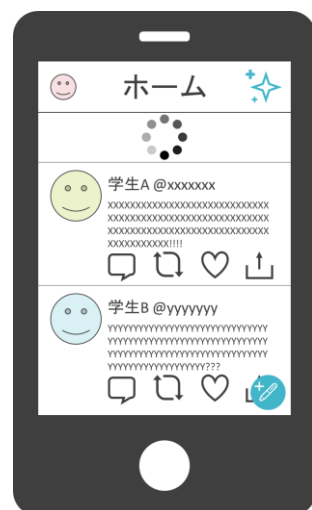
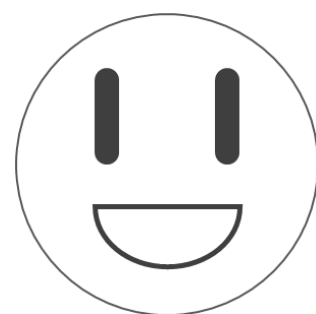
プロトコルとは

✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信



プロトコルとは

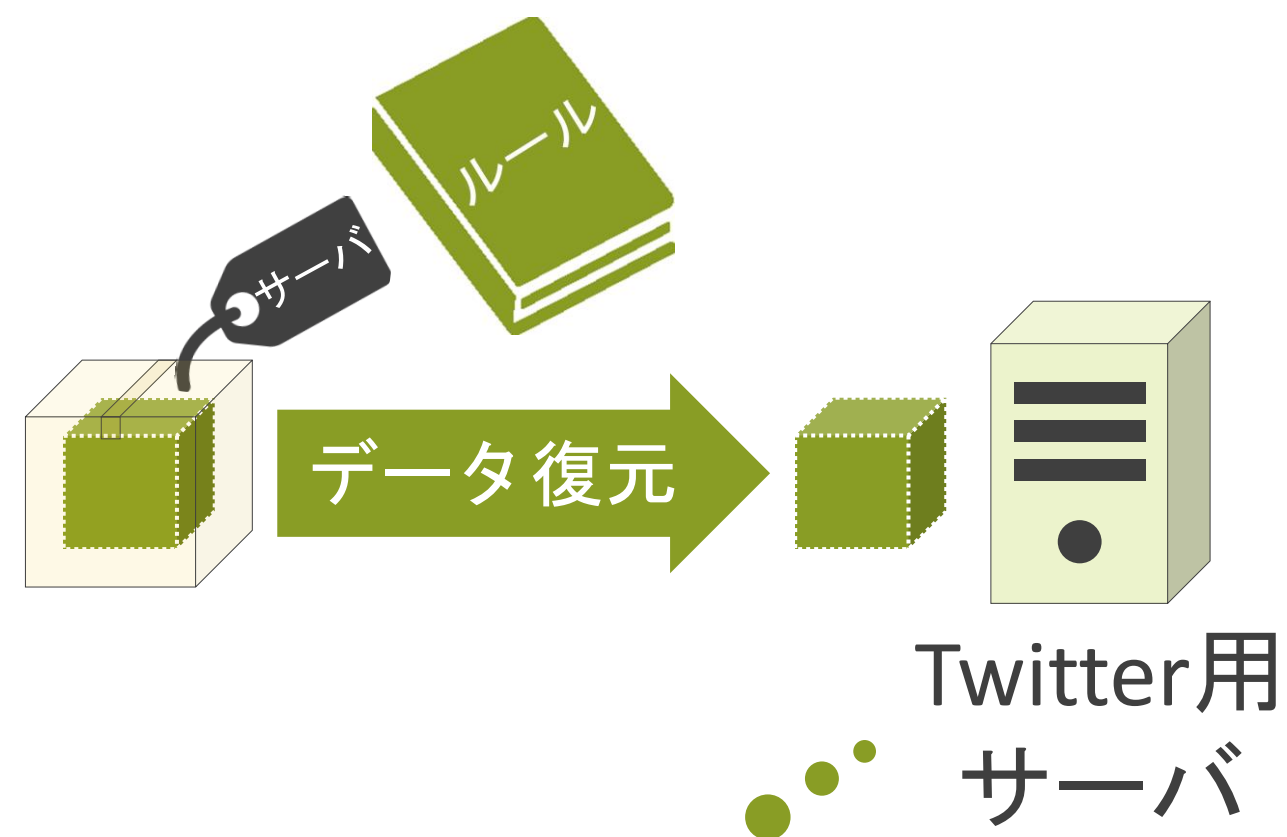
✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信



新しいツイートの
一覧が欲しいんだな

プロトコルとは

✓ ネットワークでも、お互いが共通のルールに従ってアプリのデータを加工、復元しつつ通信

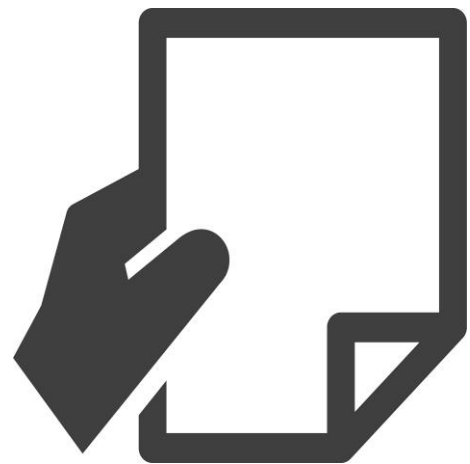


新しいツイートの
一覧が欲しいんだな

プロトコルができるまで

✓ 厳格な議論を基に作られる

- ① ドラフトを提出
- ② IETF(Internet Engineering Task Force)と呼ばれる組織で議論
- ③ RFC(Request For Comments)と呼ばれる名前で文書化され、全世界に公開
 - 各RFCには一意の番号が割り当てられる

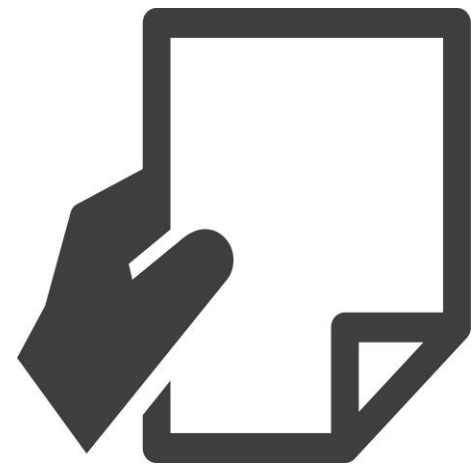


① ドラフトの提出

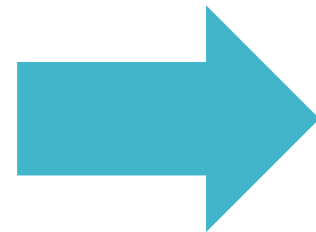
プロトコルができるまで

✓ 厳格な議論を基に作られる

- ① ドラフトを提出
- ② IETF(Internet Engineering Task Force)と呼ばれる組織で議論
- ③ RFC(Request For Comments)と呼ばれる名前で文書化され、全世界に公開
 - 各RFCには一意の番号が割り当てられる



① ドラフトの提出



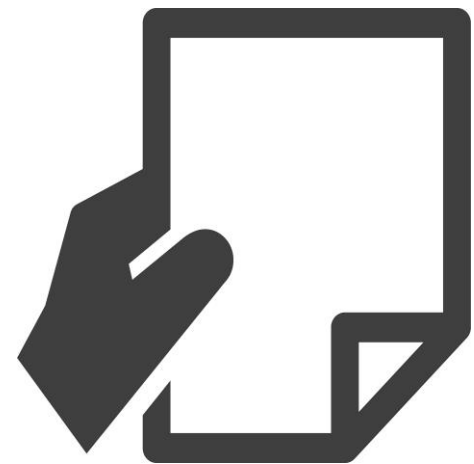
② IETFでの議論

プロトコルができるまで

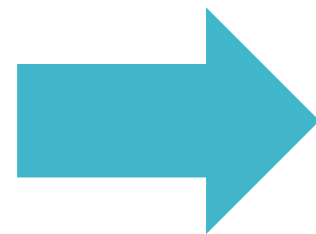
✓ 厳格な議論を基に作られる

- ① ドラフトを提出
- ② IETF(Internet Engineering Task Force)と呼ばれる組織で議論
- ③ RFC(Request For Comments)と呼ばれる名前で文書化され、全世界に公開

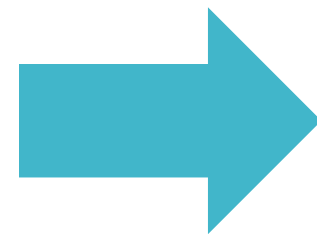
➤ 各RFCには一意の番号が割り当てられる



① ドラフトの提出



② IETFでの議論



③ RFCとして公開

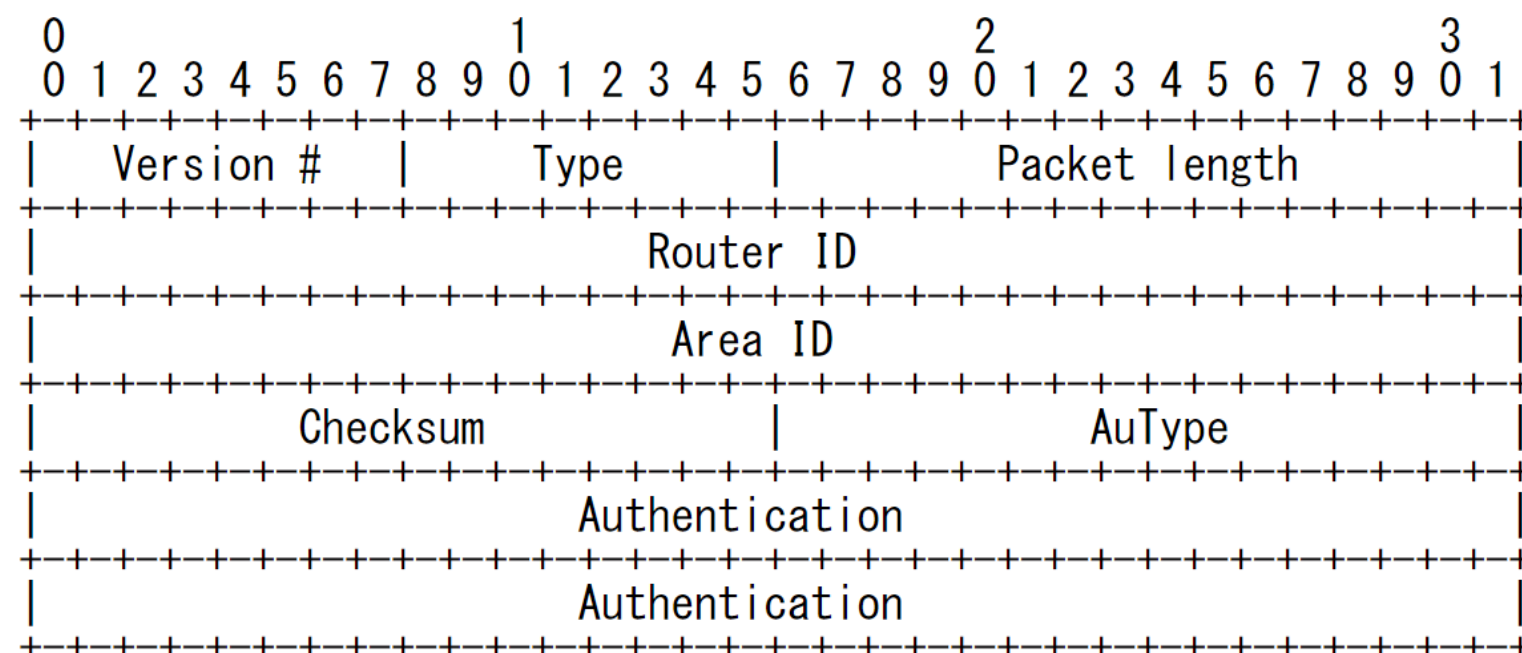
プロトコルができるまで

✓ ネットワーク、サーバ製品ベンダはRFCを準拠し、機器のプログラムを作成

RFC 2328 OSPF Version 2 April 1998

A.3.1 The OSPF packet header

Every OSPF packet starts with a standard 24 byte header. This header contains all the information necessary to determine whether the packet should be accepted for further processing. This determination is described in [Section 8.2](#) of the specification.



Version #
The OSPF version number. This specification documents version 2 of the protocol.

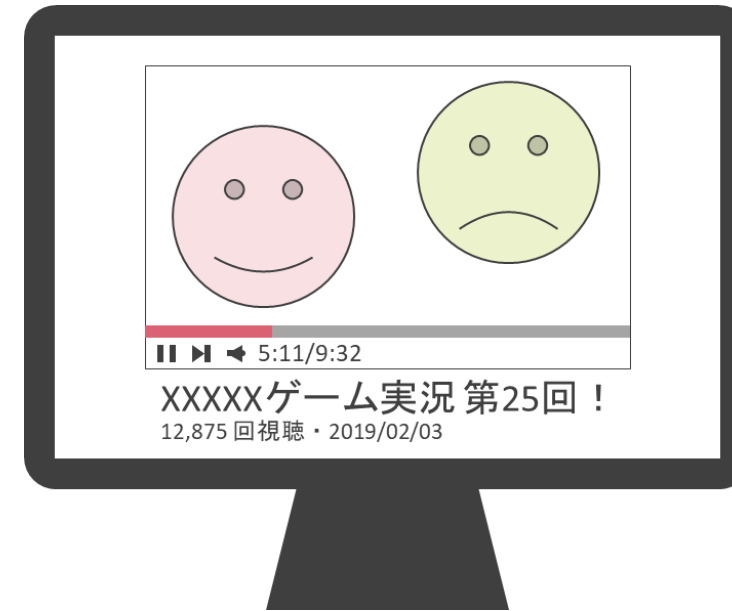
Type
The OSPF packet types are as follows. See Sections A.3.2 through A.3.6 for details.

1. ネットワークの基礎

レイヤについて

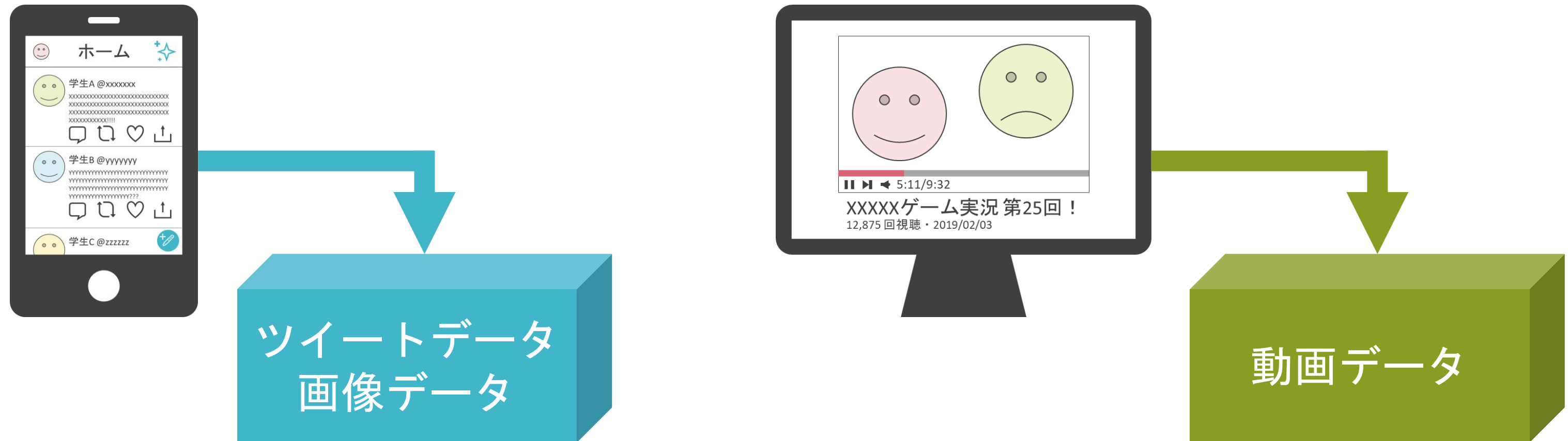
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



レイヤの説明の前に

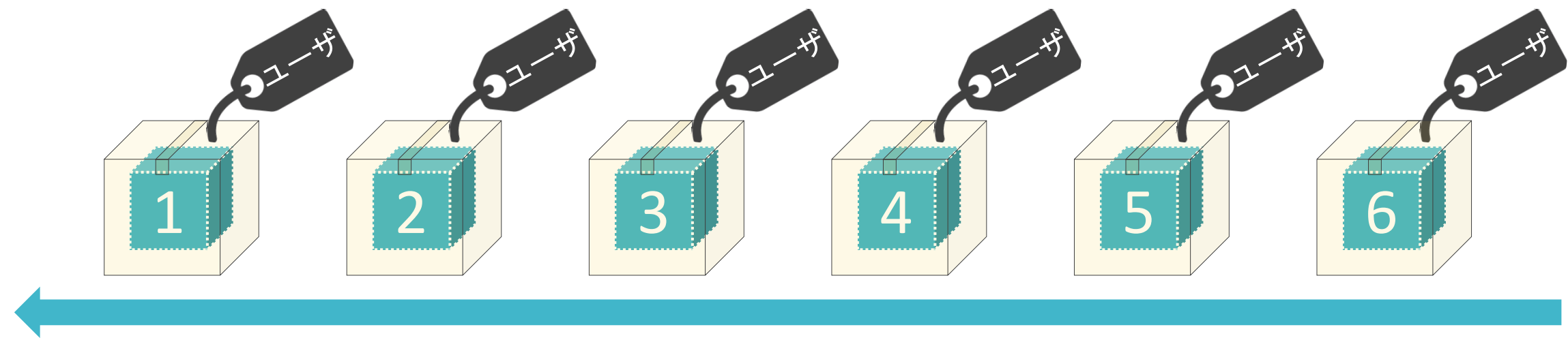
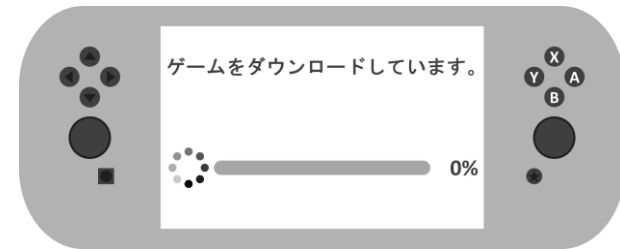
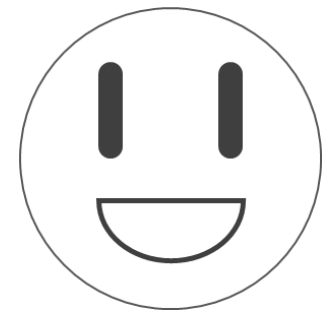
✓ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



画像や動画等のユーザが直接見聞きするデータをネットワーク通信に変換する必要がある

レイヤの説明の前に

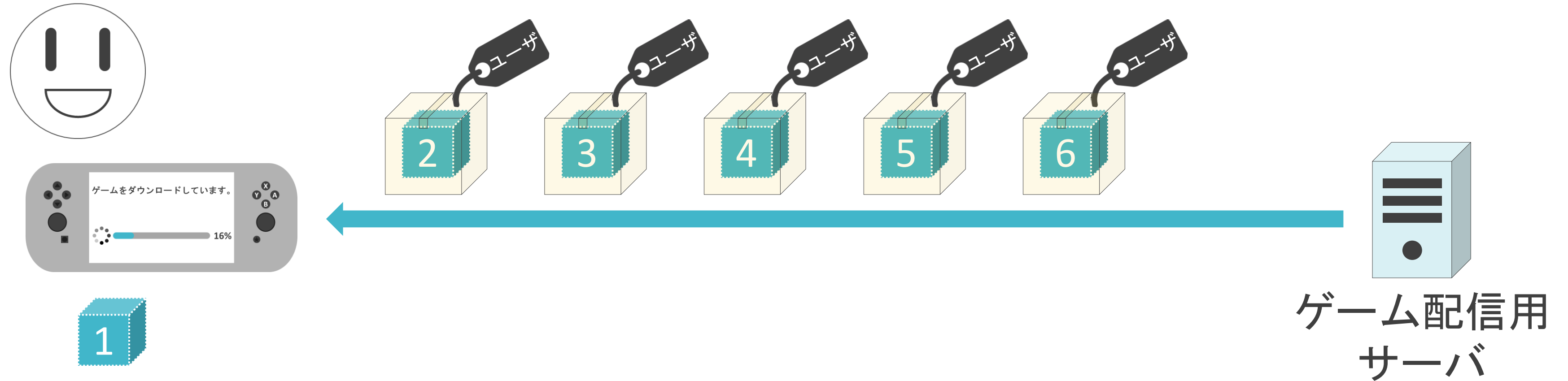
✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



ゲーム配信用
サーバ

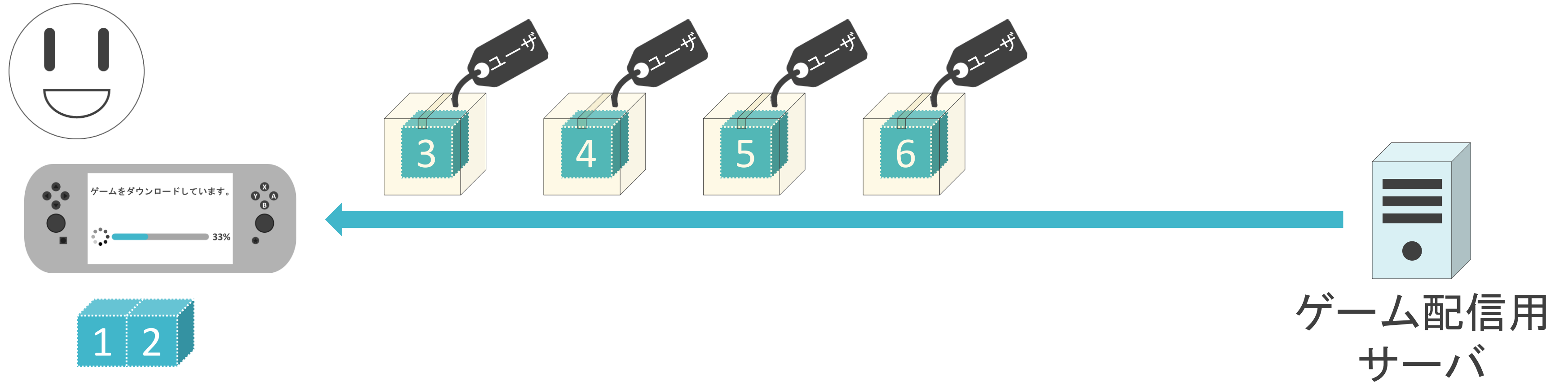
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



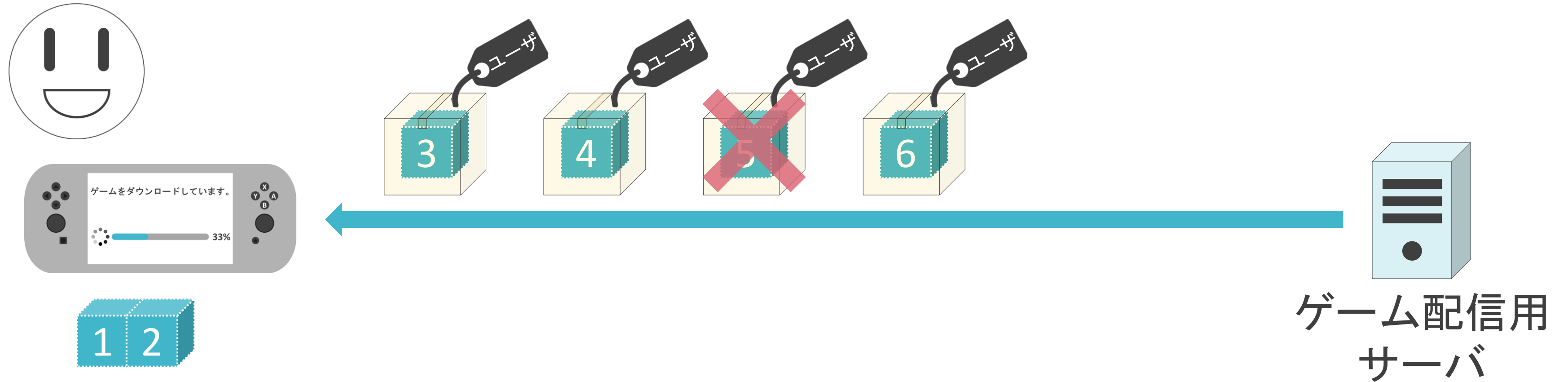
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



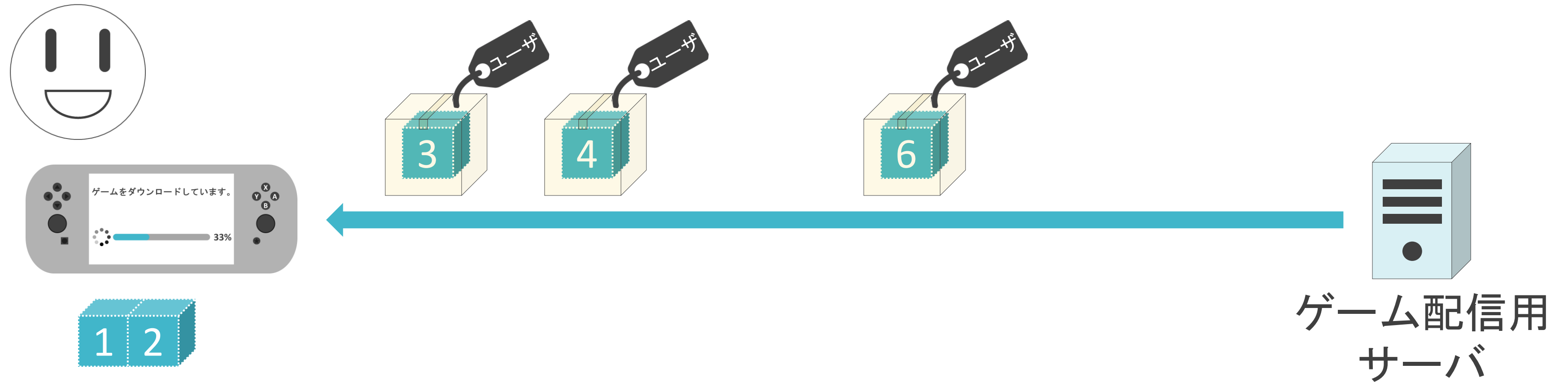
レイヤの説明の前に

✓ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



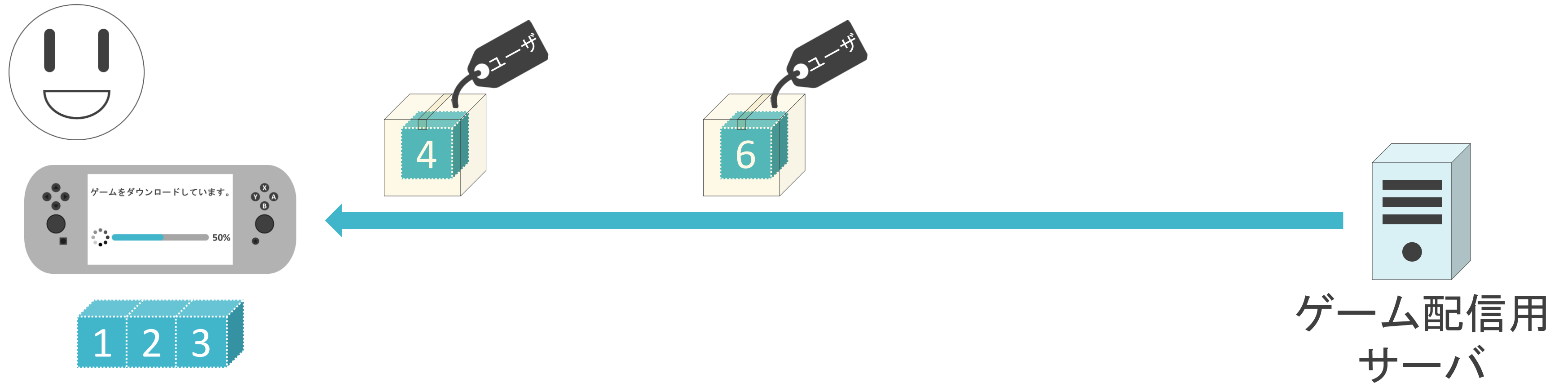
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



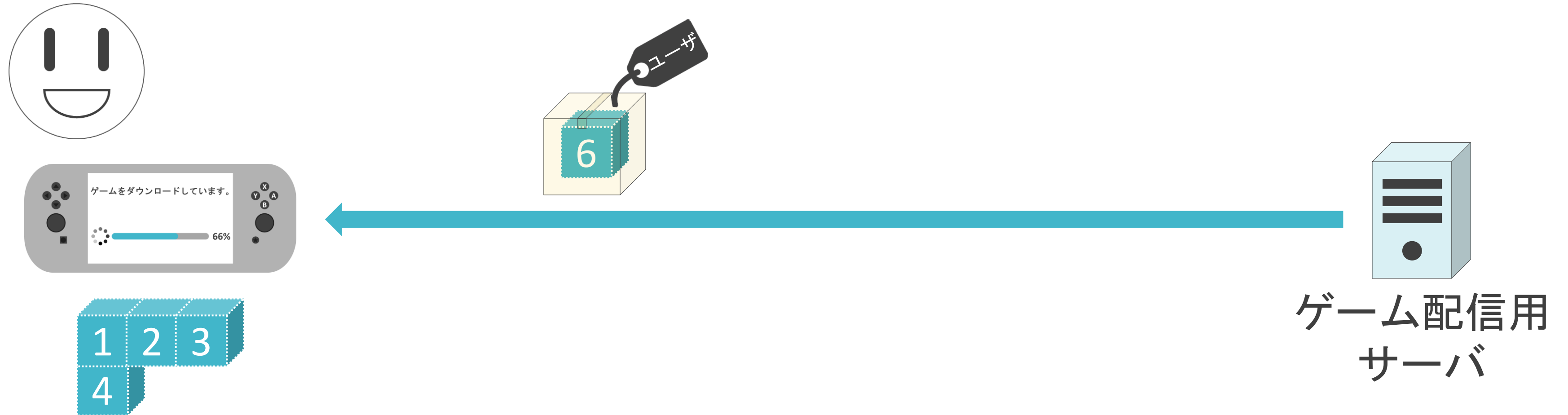
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



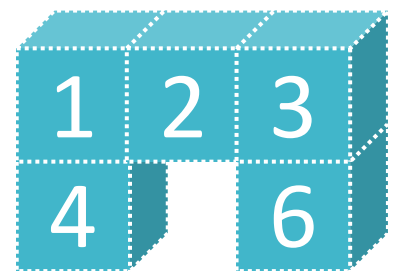
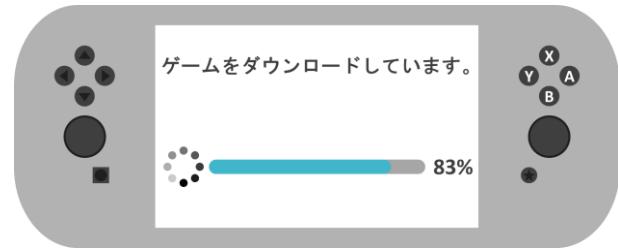
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要

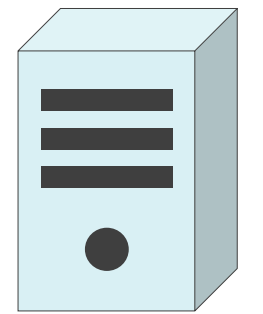


レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



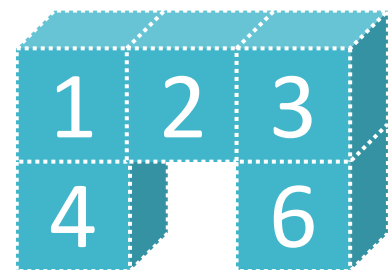
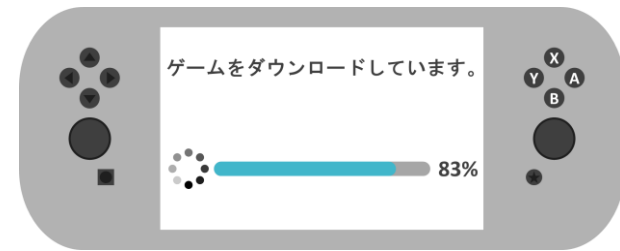
ゲームデータが完全に復元できない



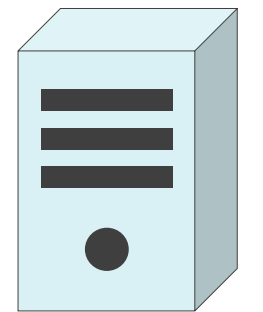
ゲーム配信用
サーバ

レイヤの説明の前に

✓ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



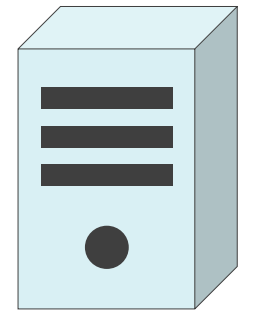
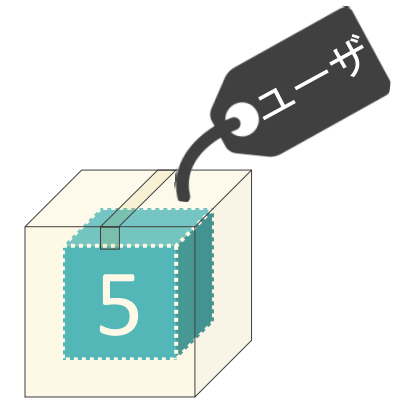
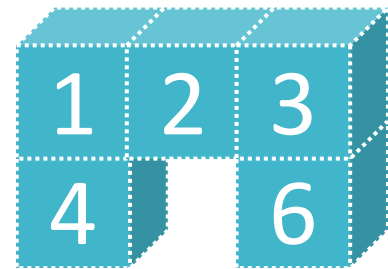
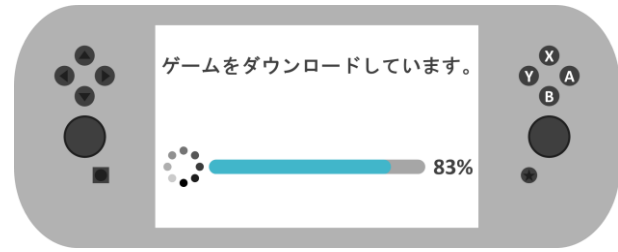
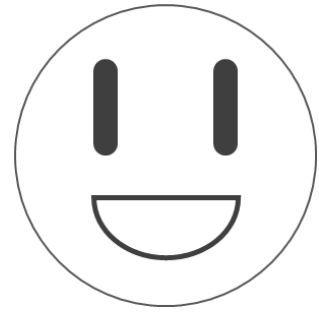
5番目のデータをもう一度送信してください！



ゲーム配信用
サーバ

レイヤの説明の前に

✓ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要

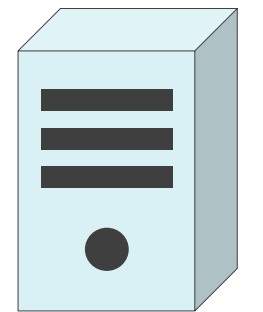
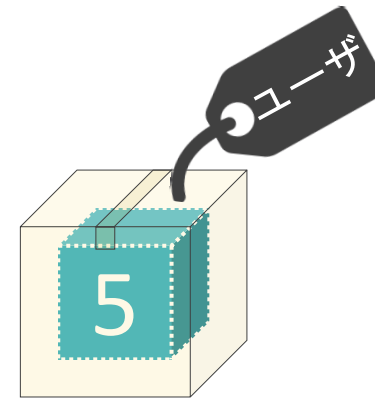
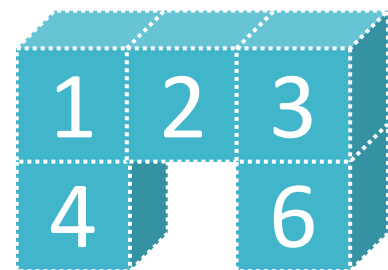
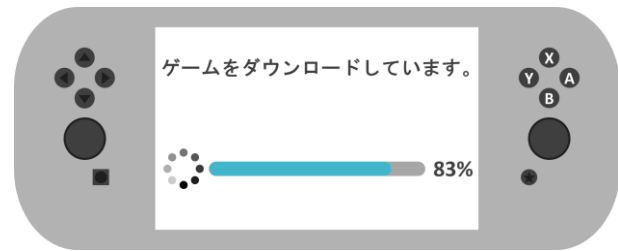
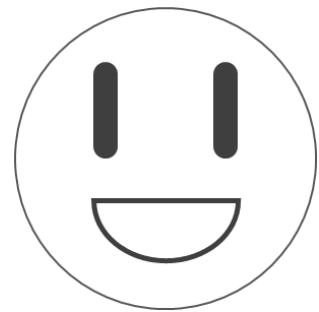


ゲーム配信用
サーバ



レイヤの説明の前に

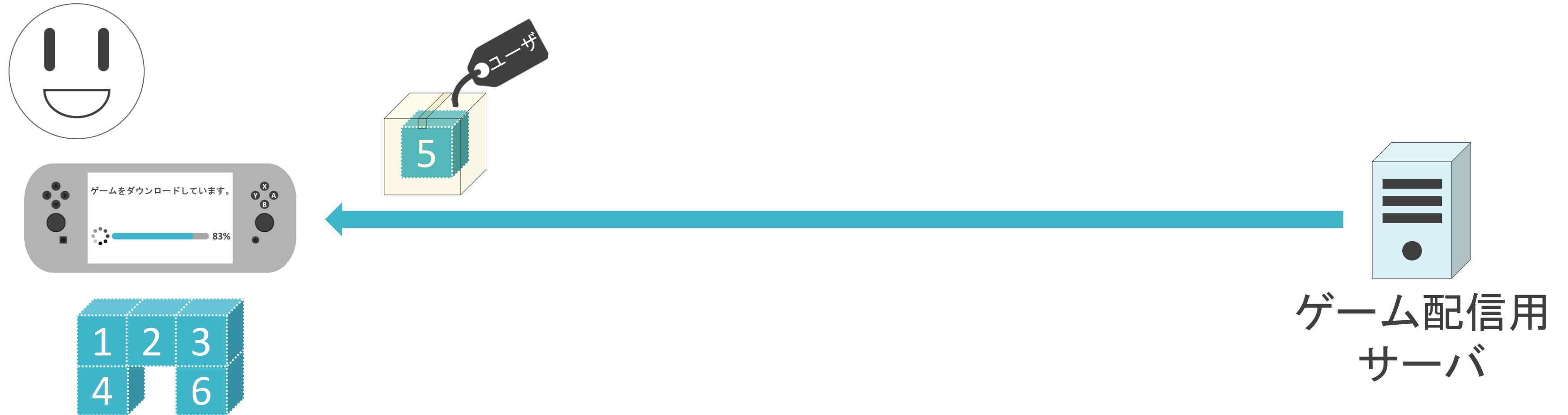
✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



ゲーム配信用
サーバ

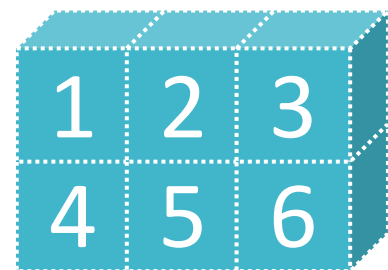
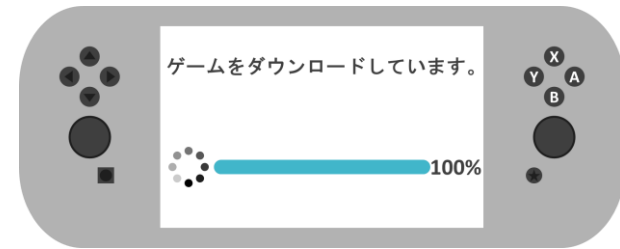
レイヤの説明の前に

✓ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要

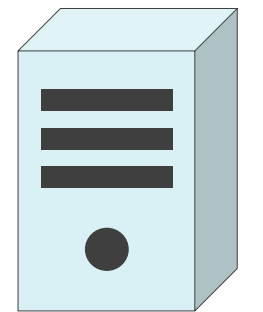


レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



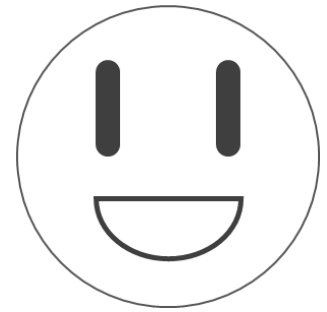
ゲームデータが復元に成功



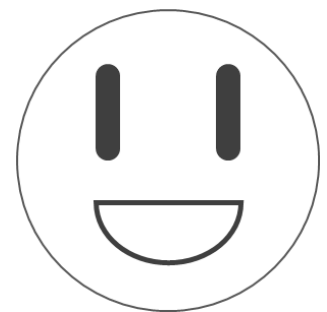
ゲーム配信用
サーバ

レイヤの説明の前に

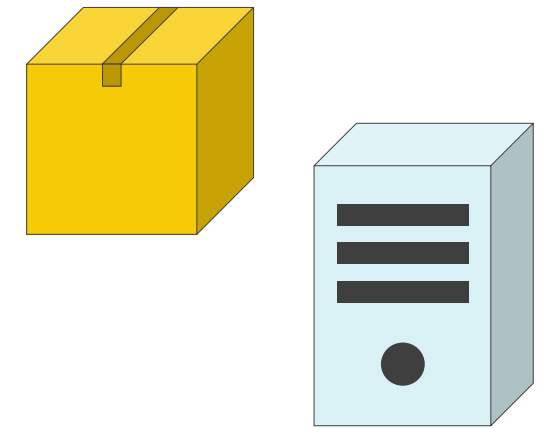
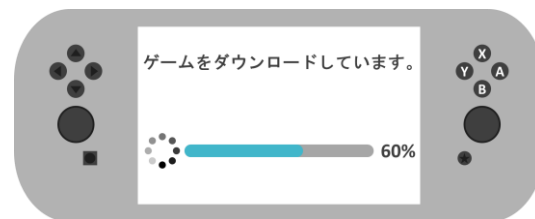
✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



ユーザA



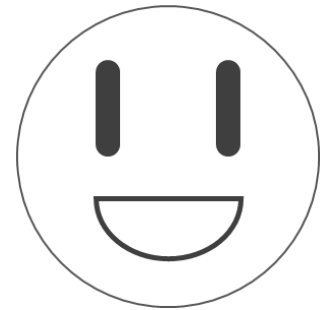
ユーザB



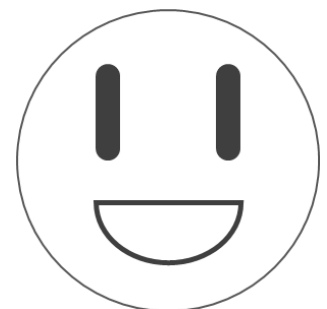
ゲーム配信用
サーバ

レイヤの説明の前に

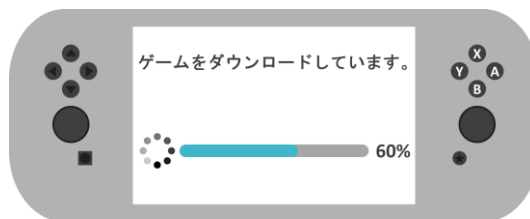
✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



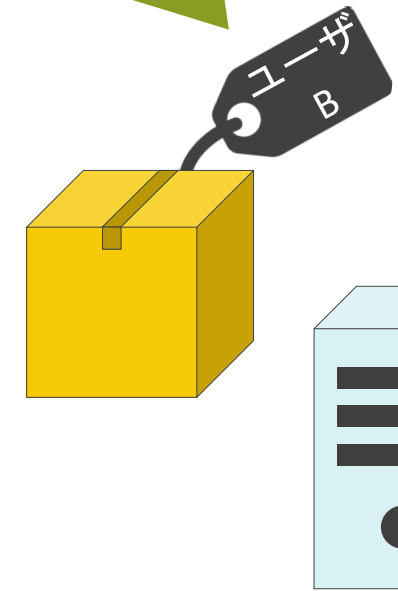
ユーザA



ユーザB



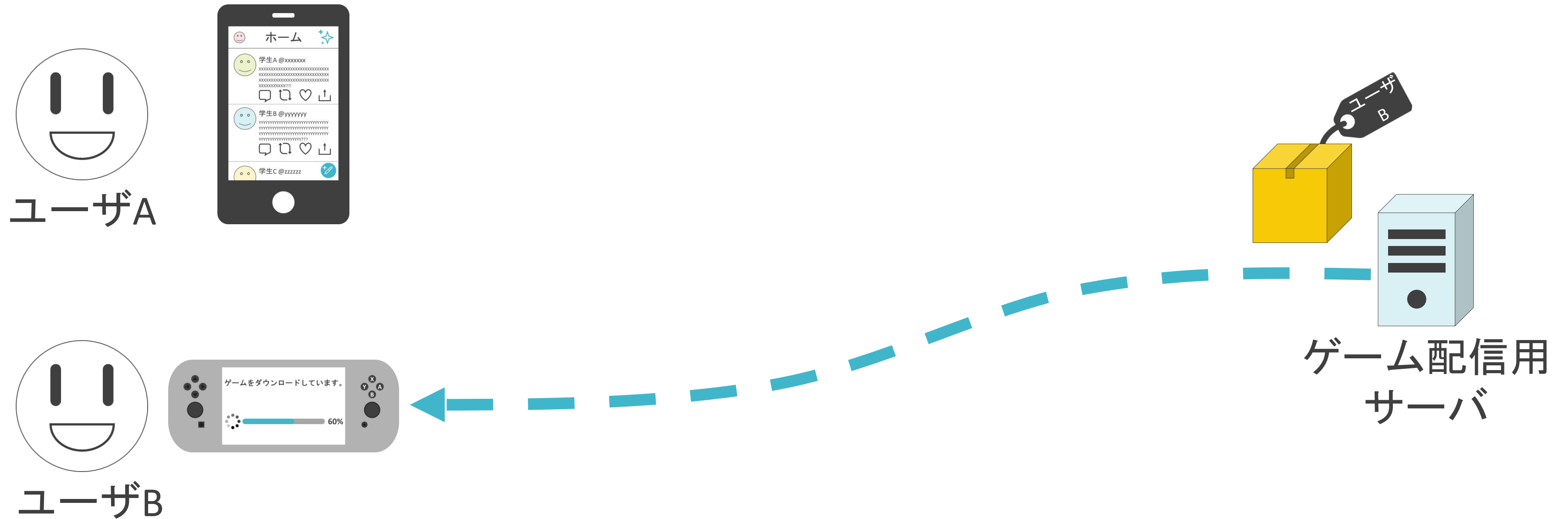
データの届け先の正しい住所を指示！



ゲーム配信用サーバ

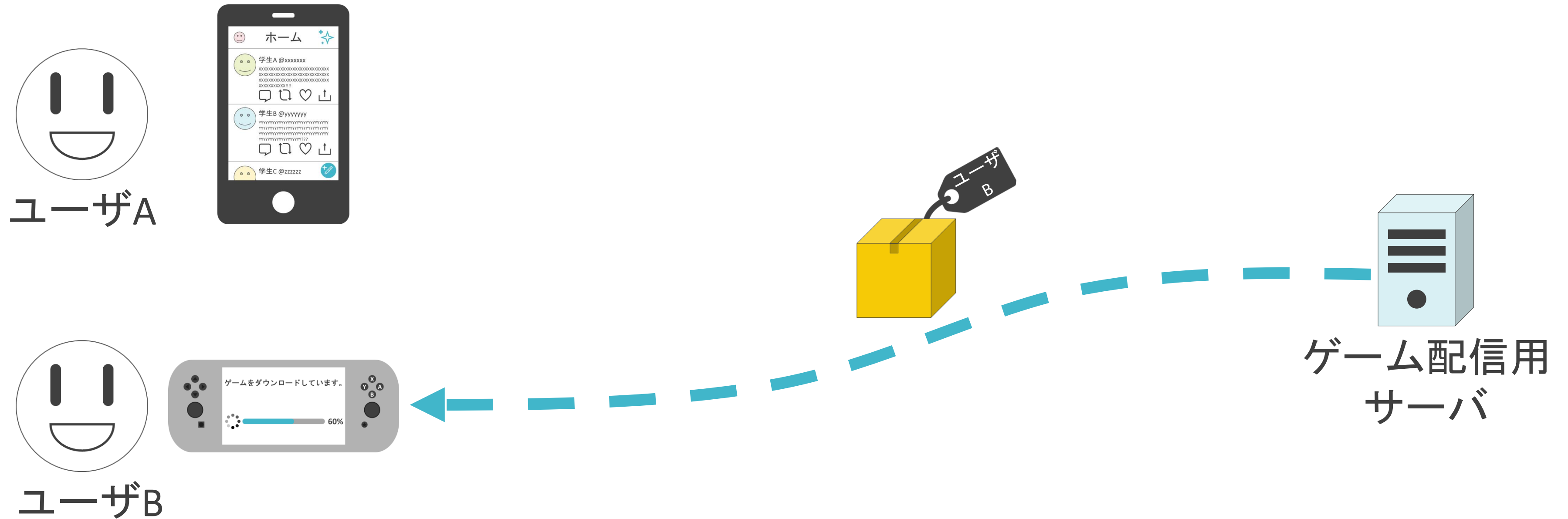
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



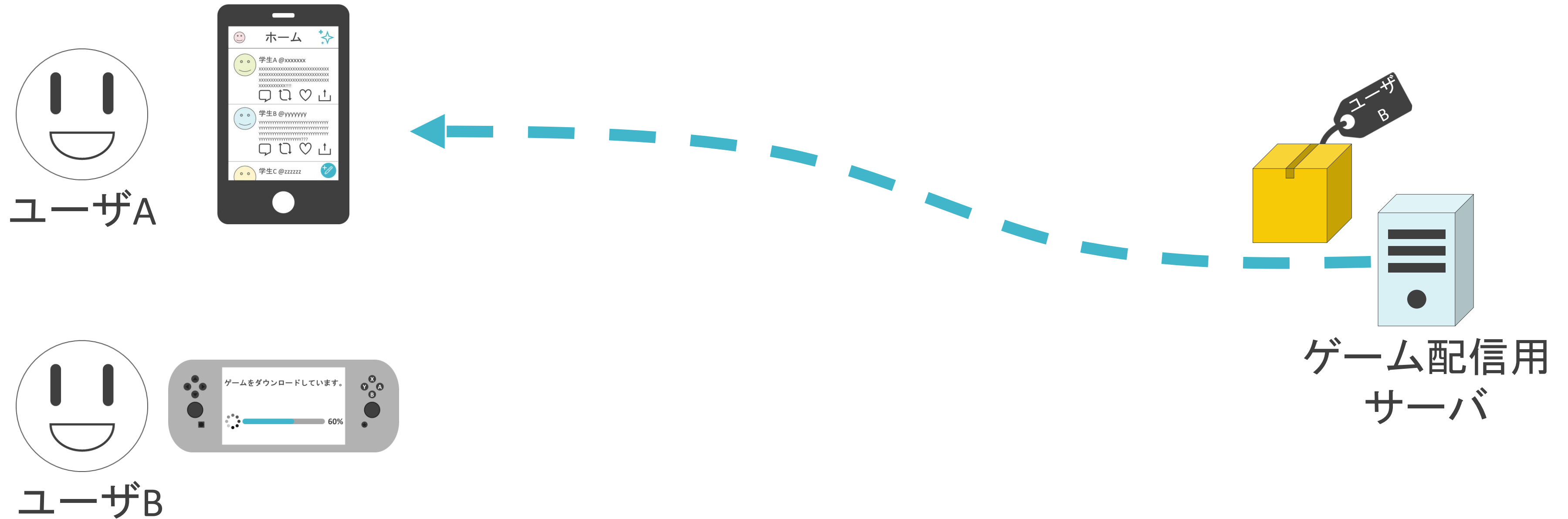
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



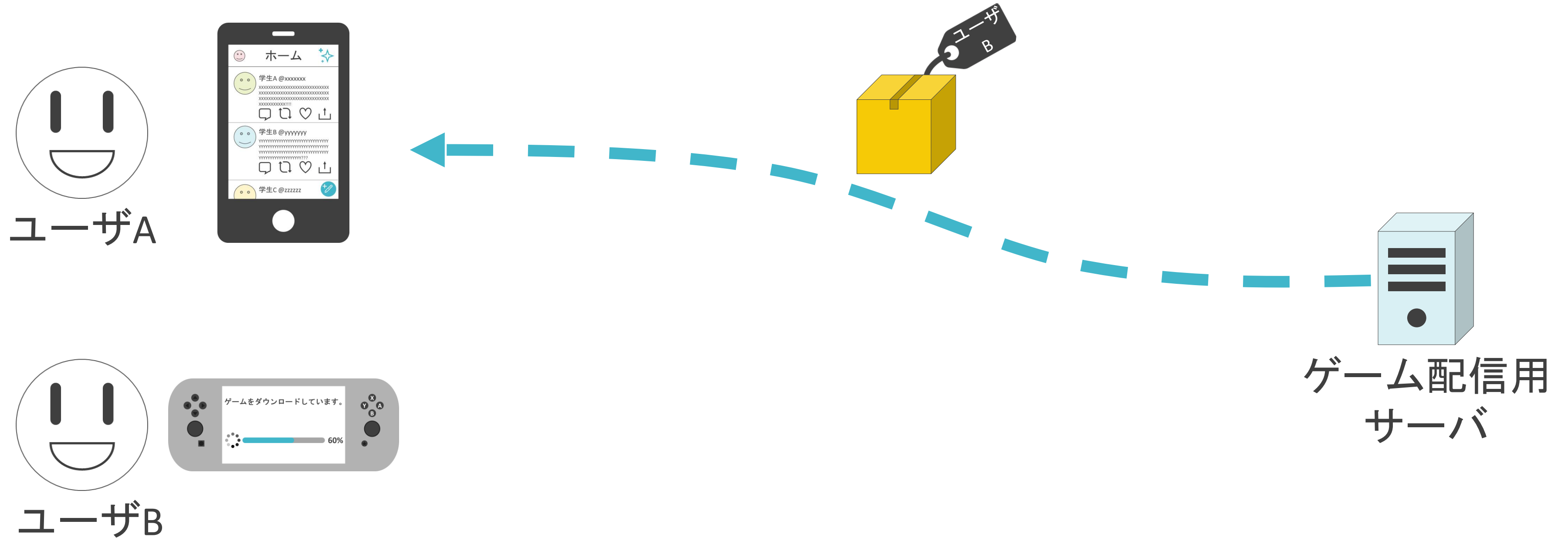
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



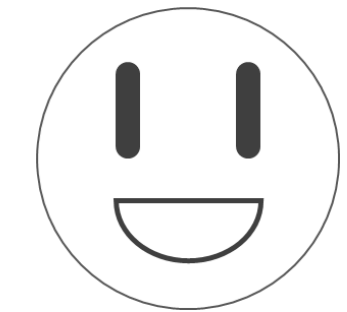
レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要

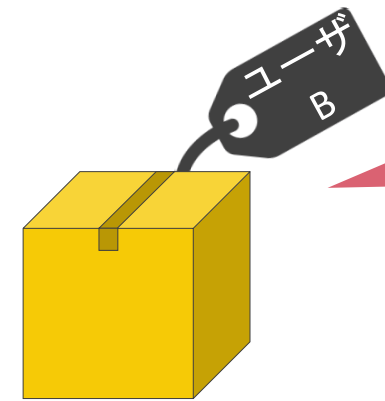


レイヤの説明の前に

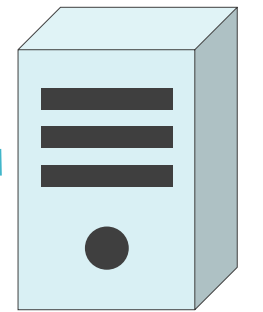
✓ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要



ユーザA



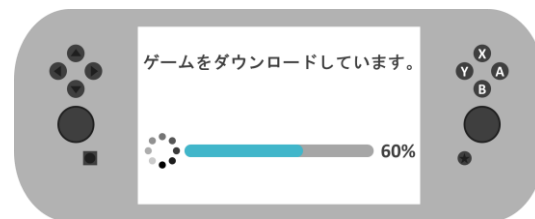
違う相手にデータが届いてはダメ



ゲーム配信用
サーバ



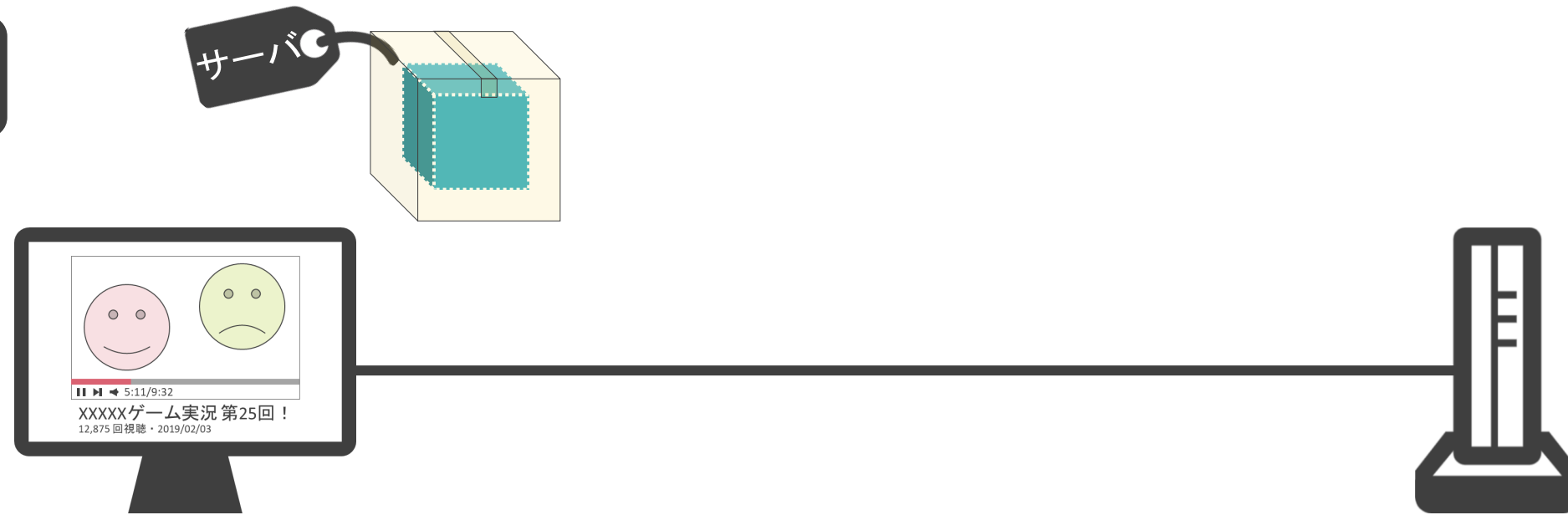
ユーザB



レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要

有線



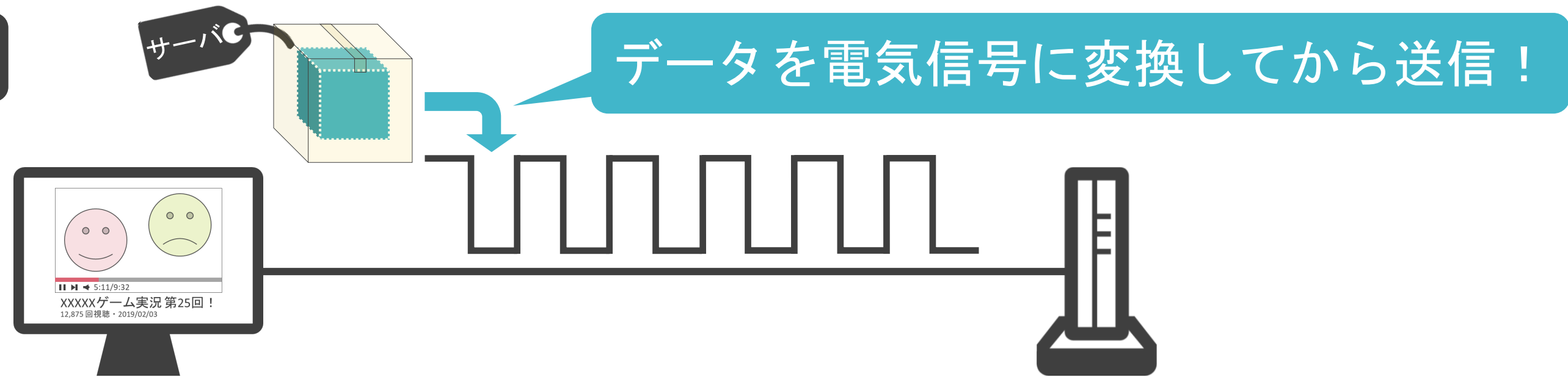
無線



レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要

有線



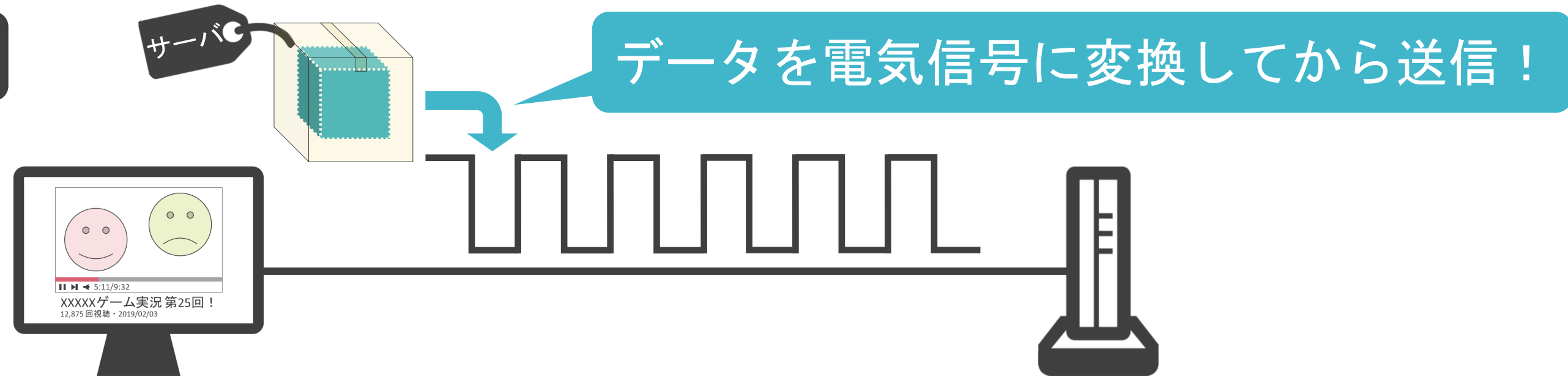
無線



レイヤの説明の前に

✓ ネットワーク上で通信するには多くの処理が必要

有線



無線



プロトコルを実装する時に

✓1つのプロトコルに機能を詰め込みすぎると...

動画配信プロトコル

リアルタイム動画配信機能

遅延防止機能

データ ⇄ 電気信号変換機能

データ ⇄ 電波変換機能

チャットプロトコル

チャット情報共有機能

データ再送信機能

データ ⇄ 電気信号変換機能

データ ⇄ 電波変換機能

プロトコルを実装する時に

✓1つのプロトコルに機能を詰め込みすぎると...

動画配信プロトコル

リアルタイム動画配信機能

遅延防止機能

データ ⇄ 電気信号変換機能

データ ⇄ 電波変換機能

チャットプロトコル

チャット情報共有機能

データ再送信機能

データ ⇄ 電気信号変換機能

データ ⇄ 電波変換機能

各プロトコルに同じ機能が存在する等、プログラムの量が無駄に増加する。

プロトコルを実装する時に

✓1つのプロトコルに機能を詰め込みすぎると...

動画配信プロトコル

リアルタイム動画配信機能

遅延防止機能

データ ⇄ 電気信号変換機能

データ ⇄ 電波変換機能

チャットプロトコル

チャット情報共有機能

データ再送信機能

データ ⇄ 電気信号変換機能

データ ⇄ 電波変換機能β

プロトコルを実装する時に

✓1つのプロトコルに機能を詰め込みすぎると...

動画配信プロトコル

リアルタイム動画配信機能

遅延防止機能

データ ⇄ 電気信号変換機能

データ ⇄ 電波変換機能

チャットプロトコル

チャット情報共有機能

データ再送信機能

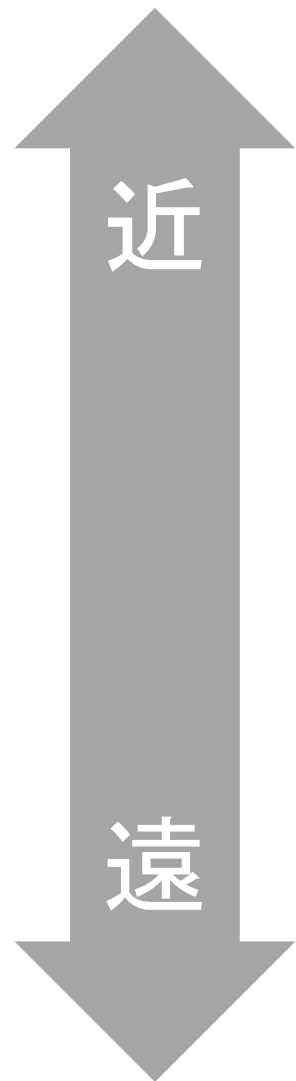
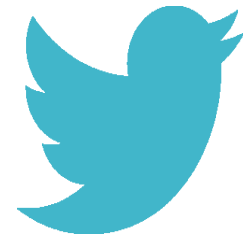
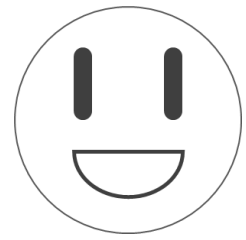
データ ⇄ 電気信号変換機能

データ ⇄ 電波変換機能β

プログラムを変更した際の影響範囲が大きい！

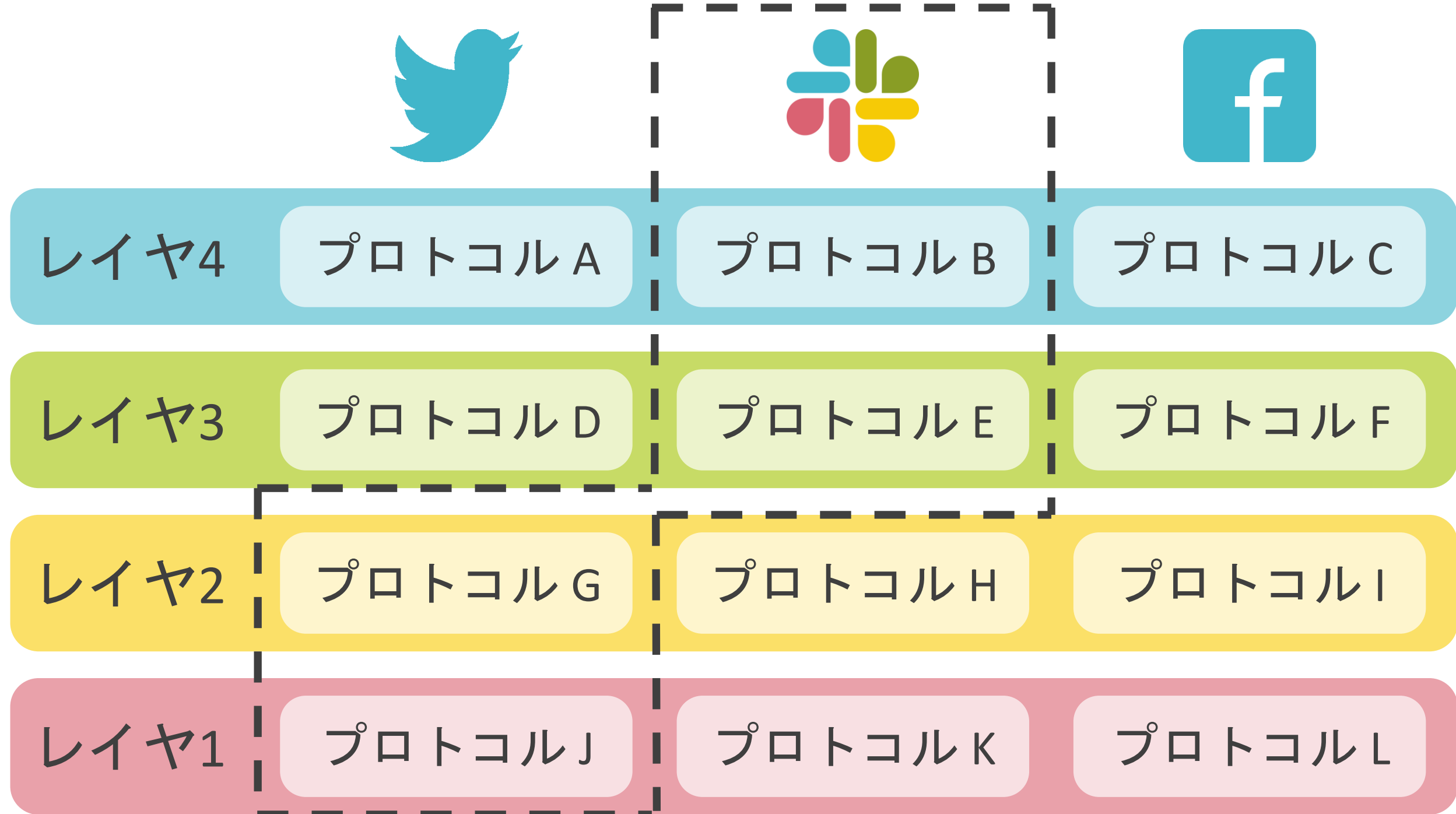
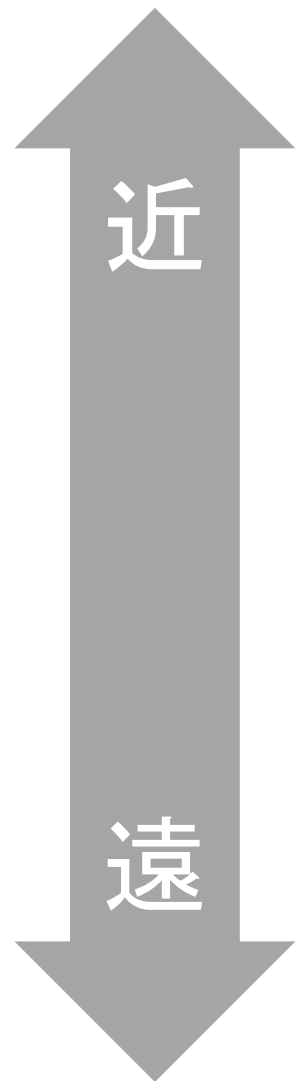
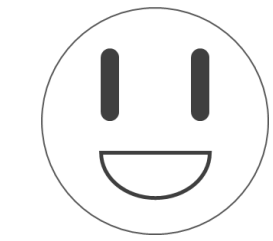
レイヤとは

✓レイヤで区切り、プロトコルを細かく規定



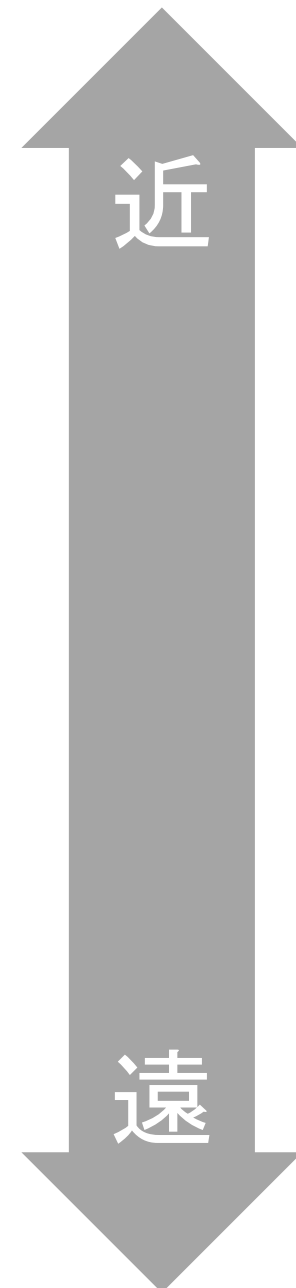
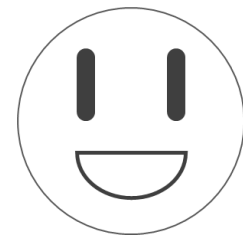
レイヤとは

✓レイヤで区切り、プロトコルを細かく規定



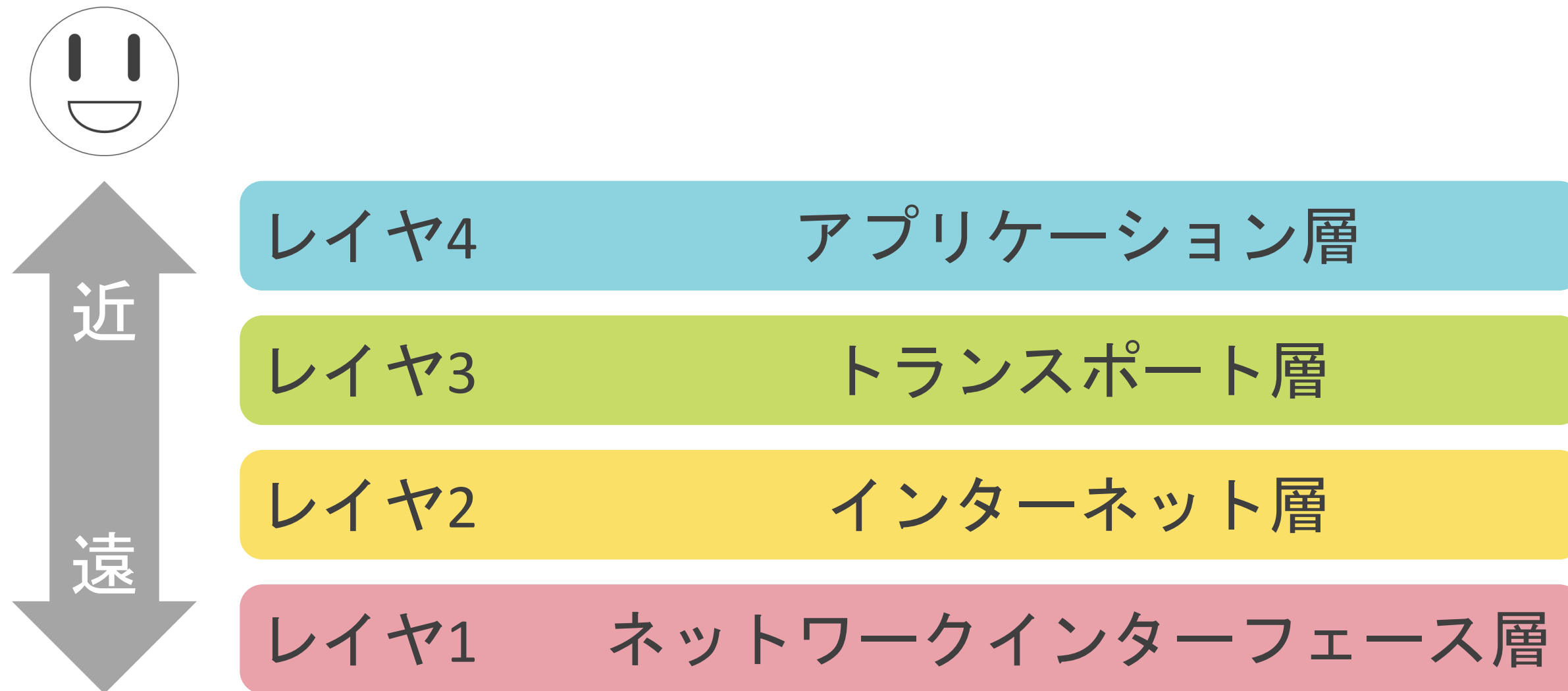
OSI基本参照モデル

✓ ISO(International Organization for Standardization)が定めた概念的なモデル



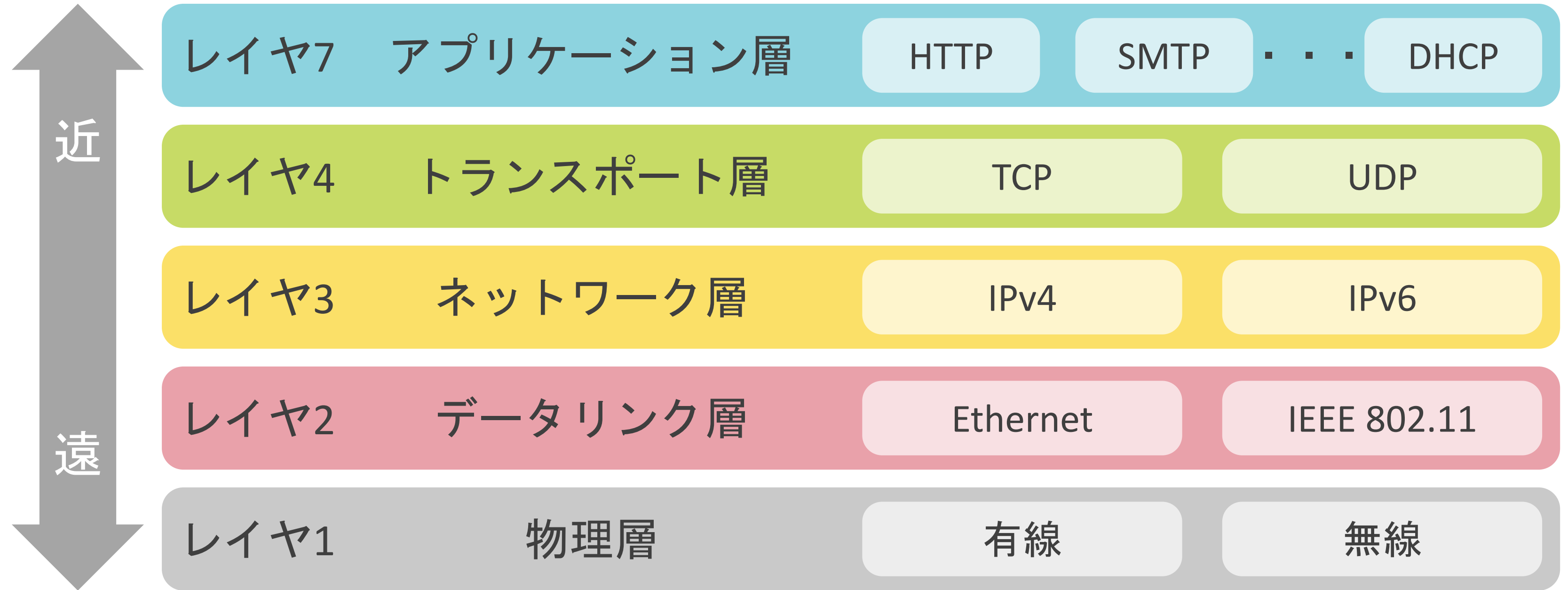
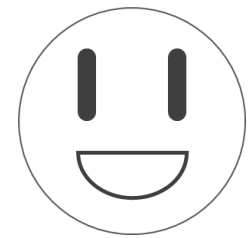
TCP/IP階層モデル

- ✓現在のインターネットにおいて、最も普及している階層モデル
- ✓TCP/IP階層モデルを基に多くのプロトコルを作成



実務では

✓TCP/IP階層モデルに近いモデルを意識



1. ネットワークの基礎

カプセル化について

カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



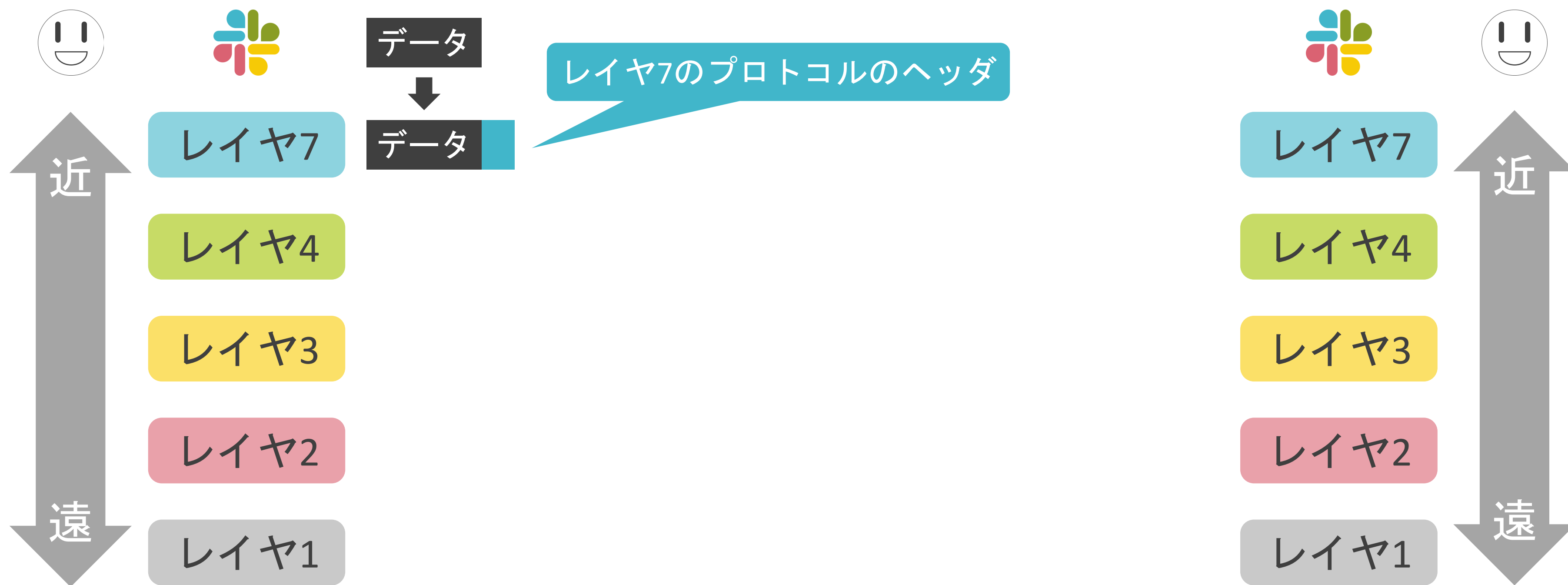
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



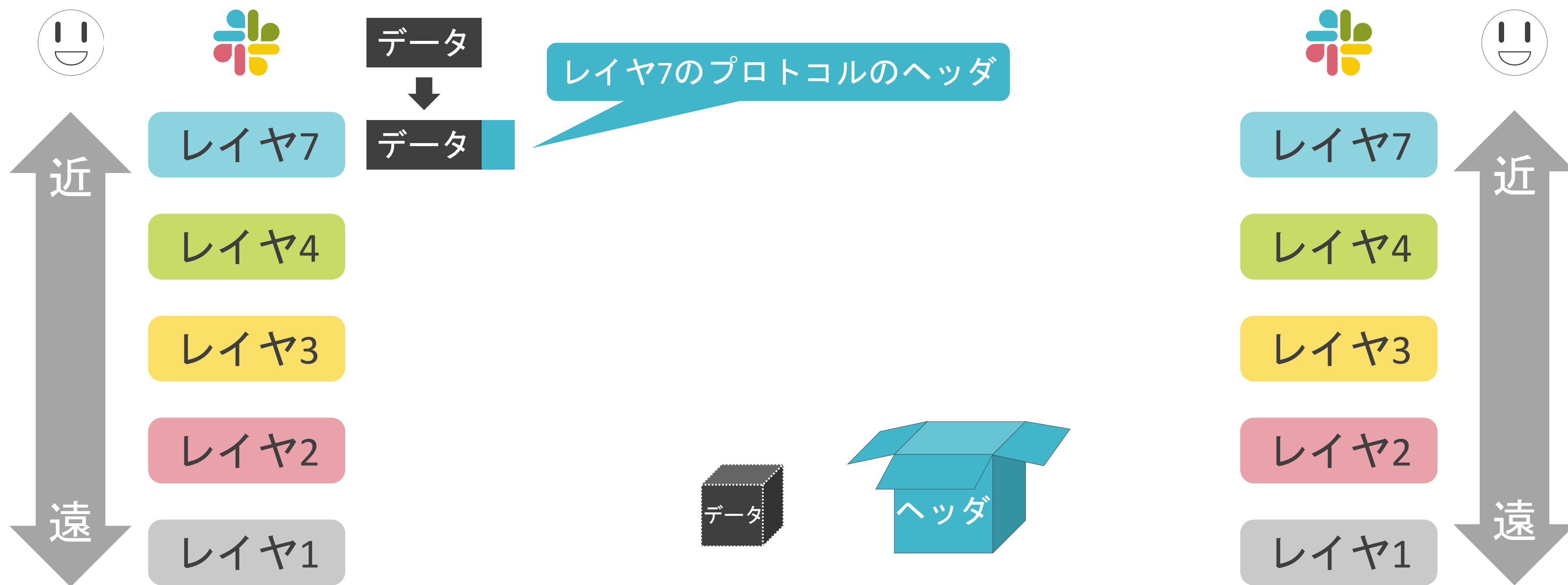
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



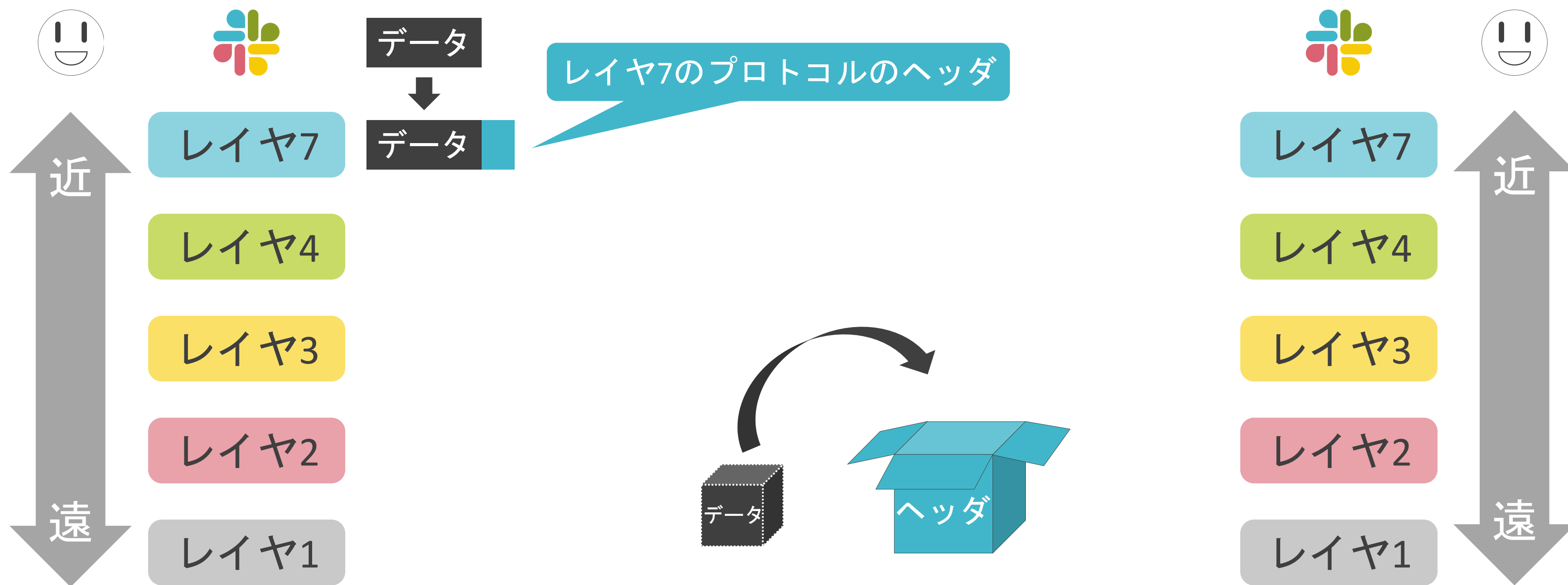
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



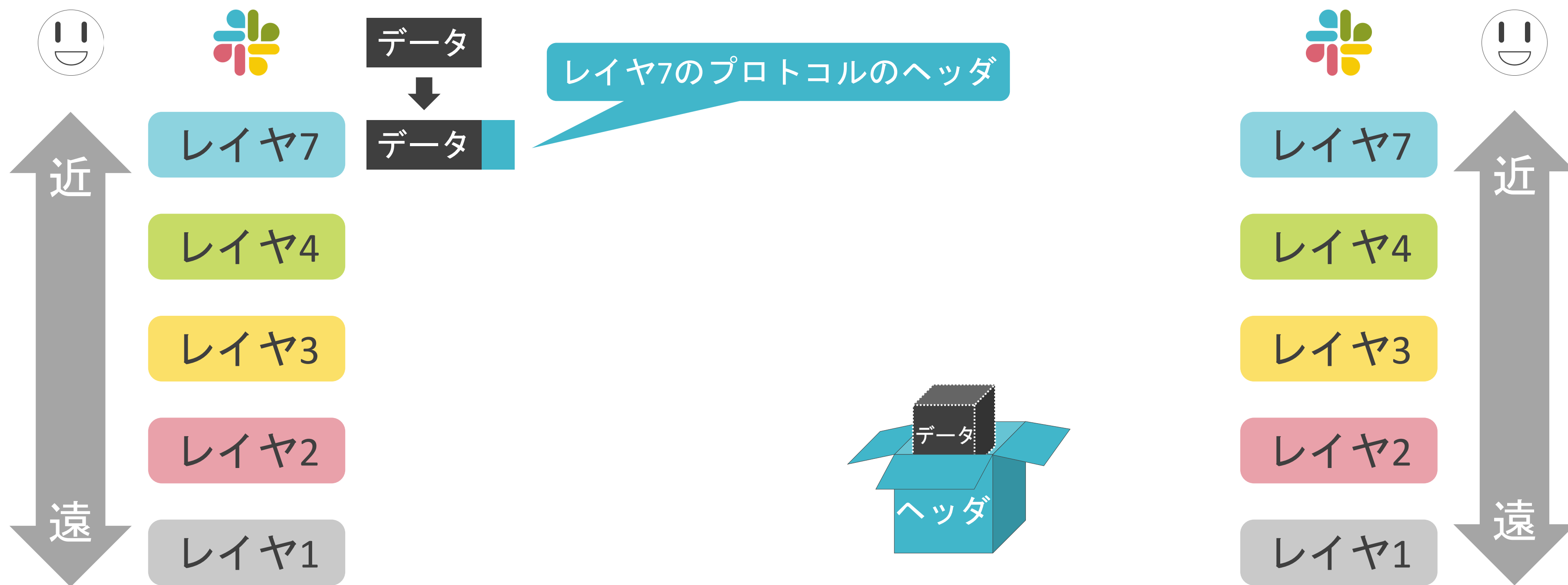
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



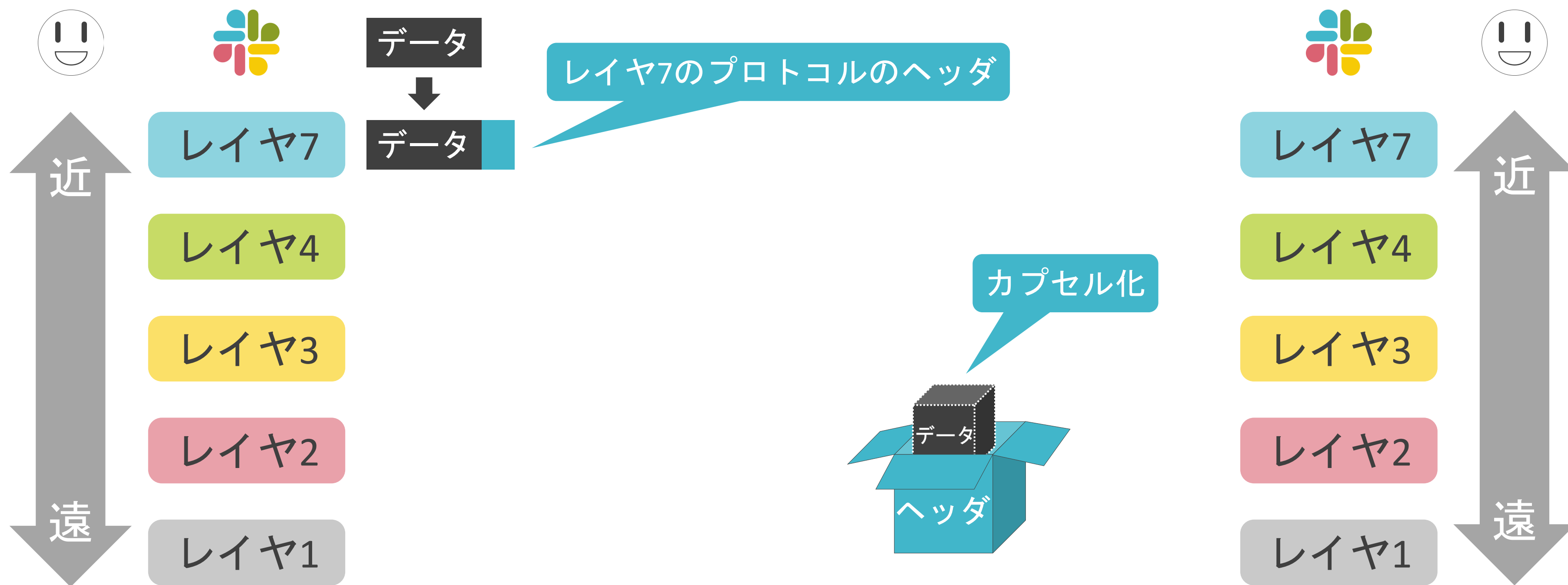
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



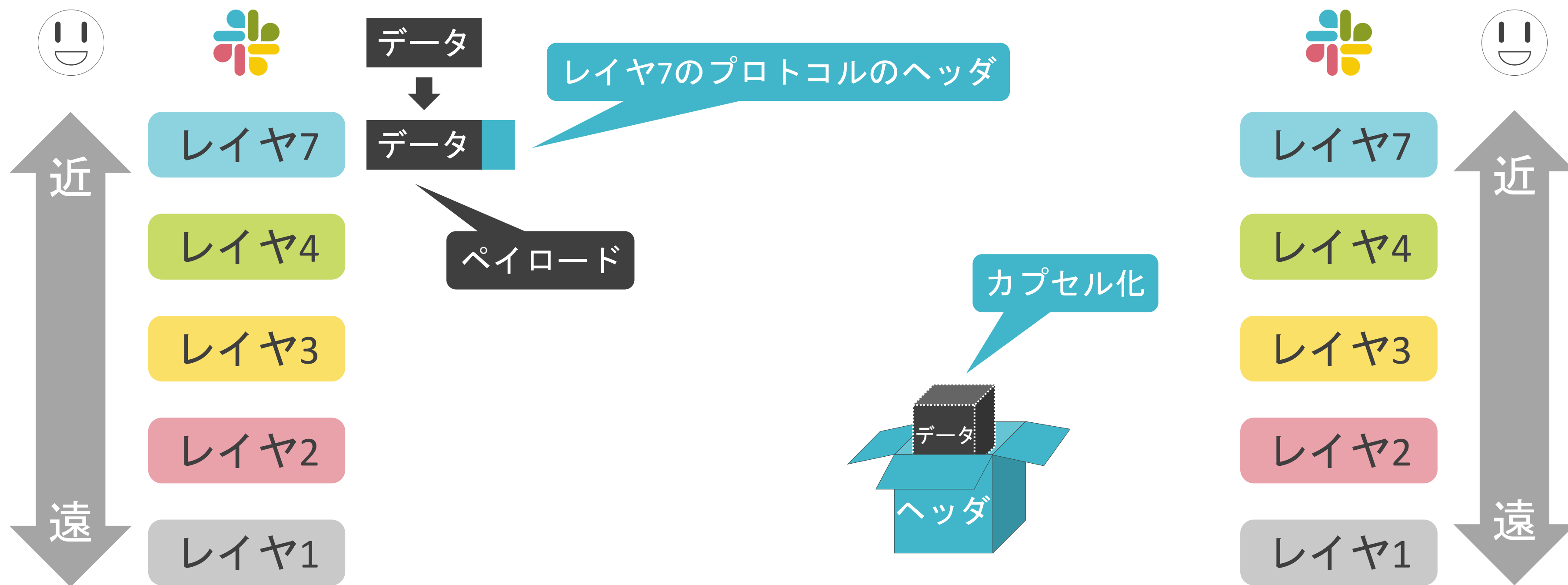
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



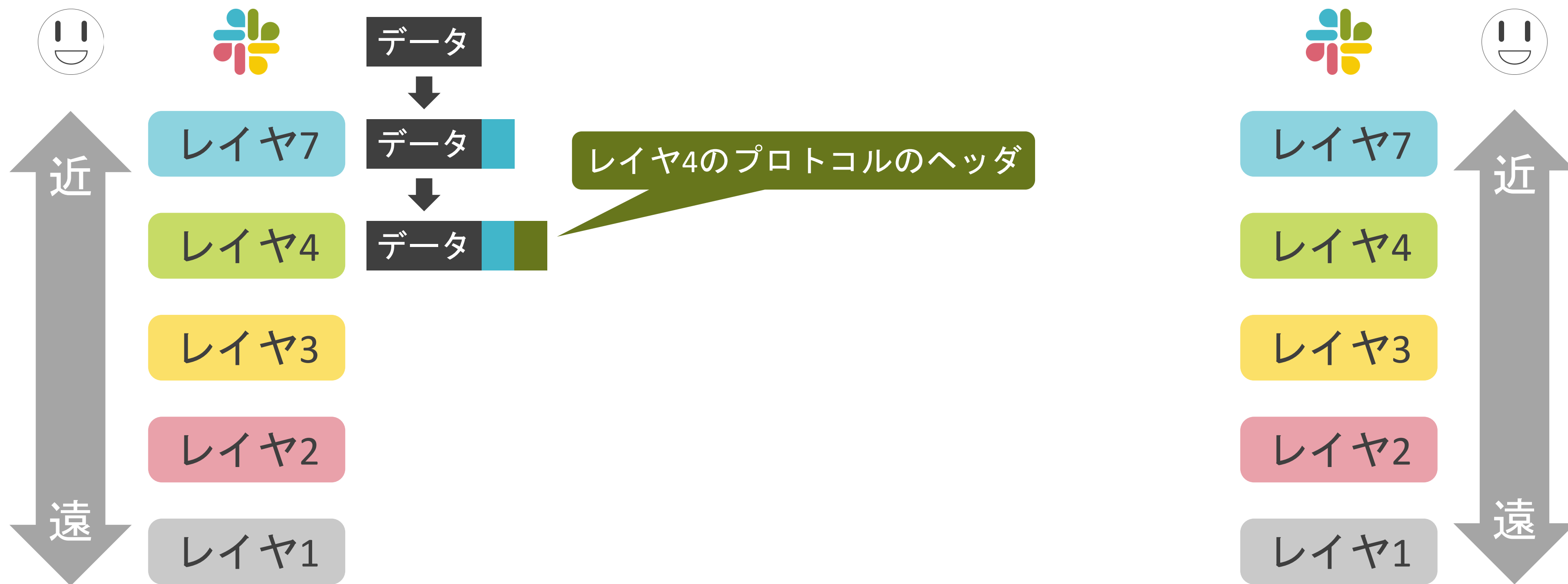
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



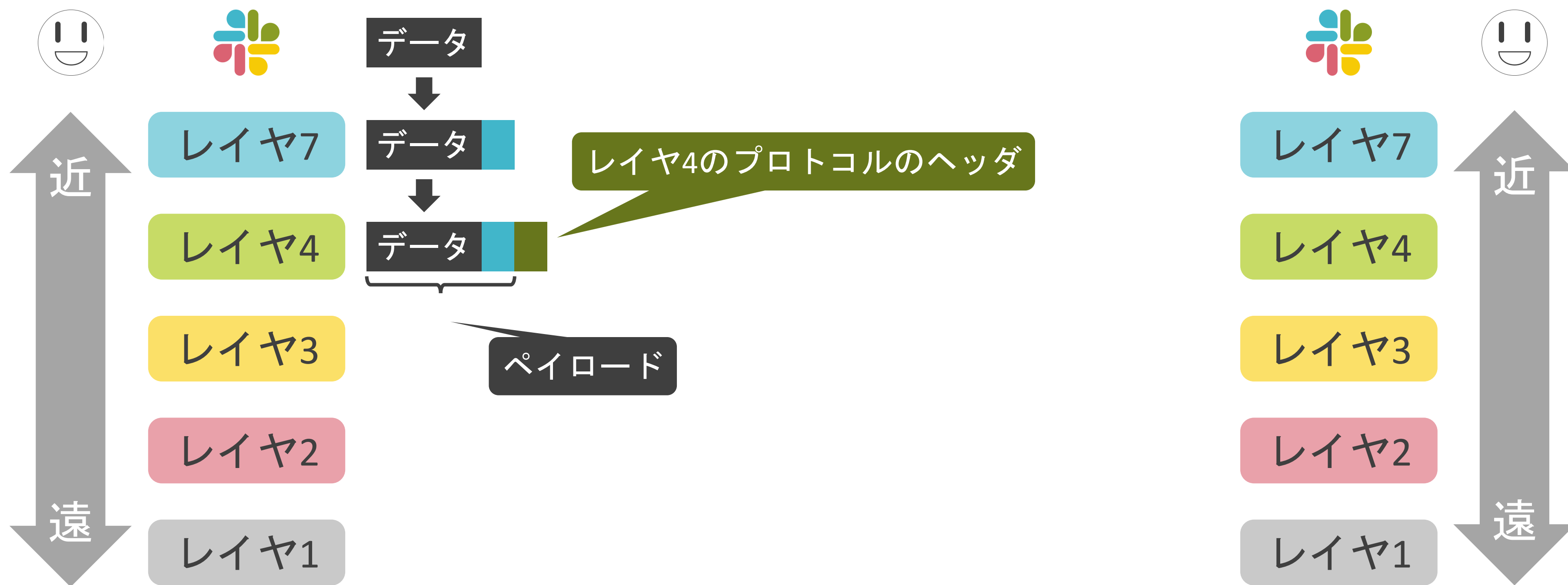
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



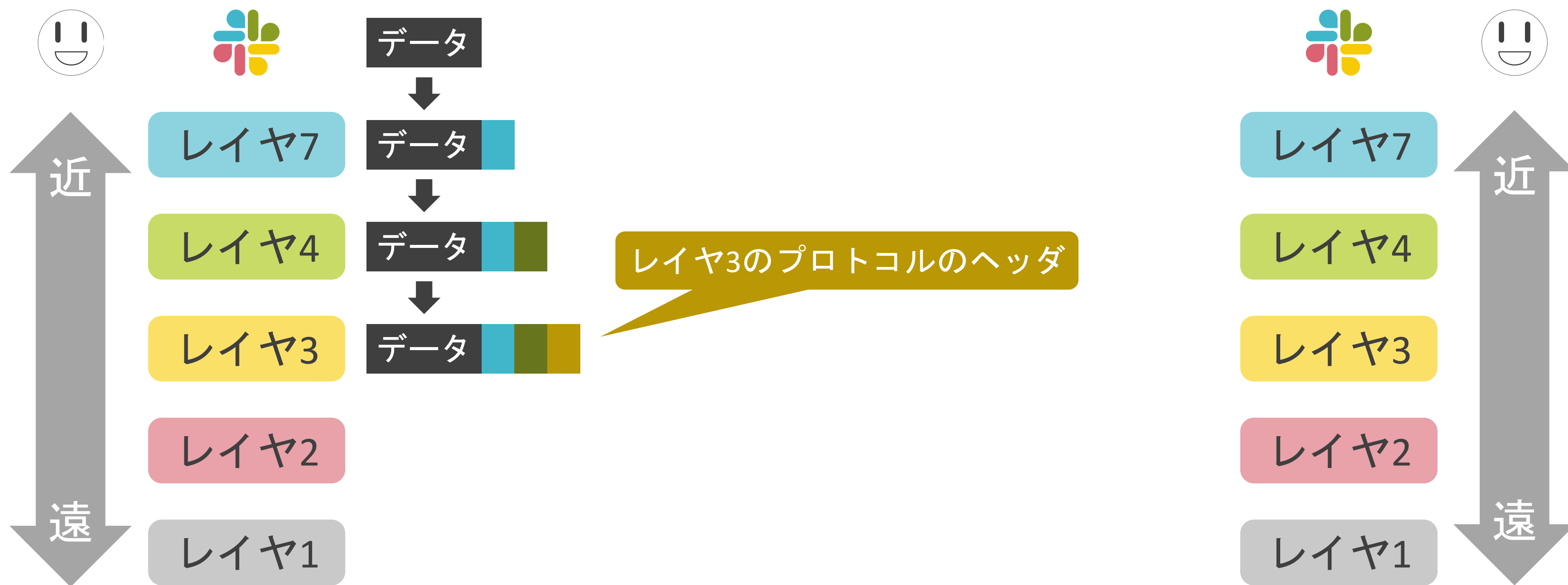
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



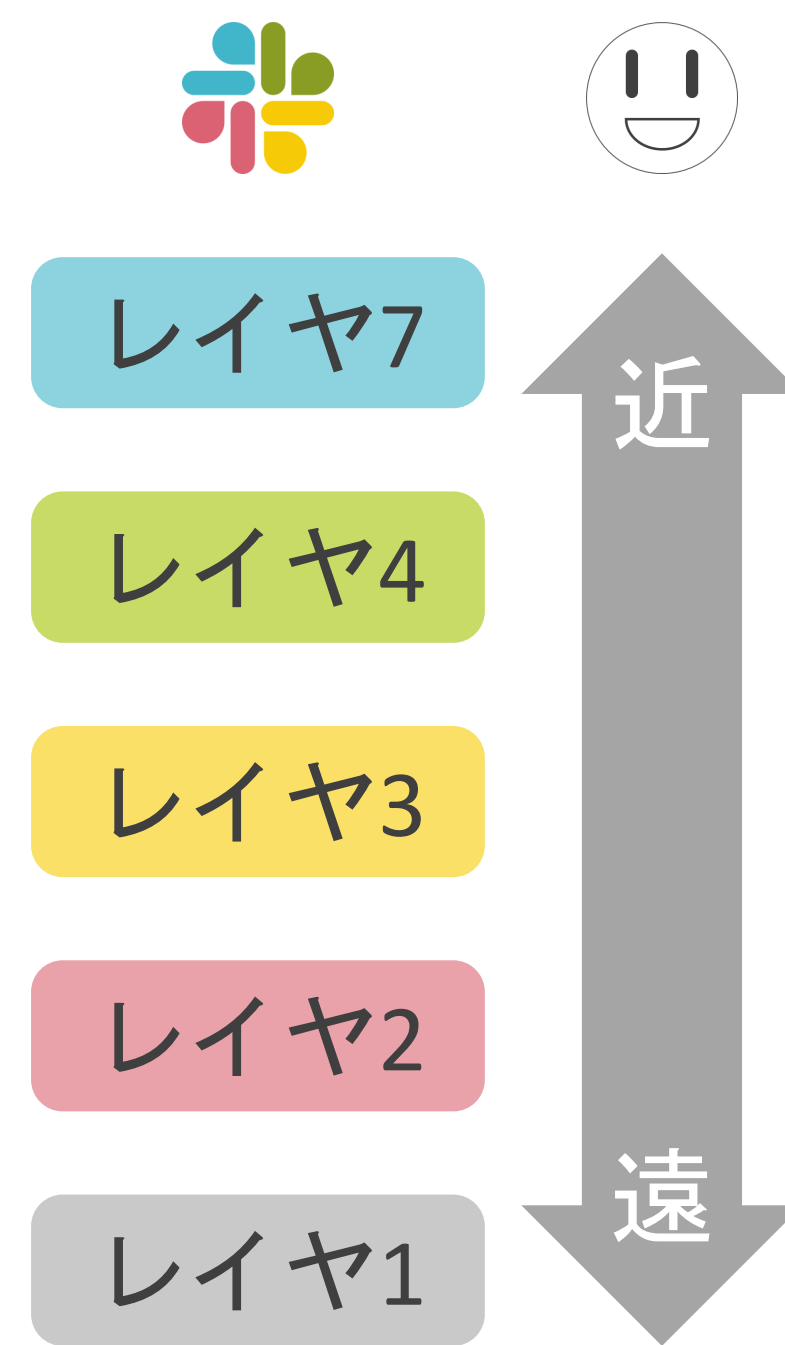
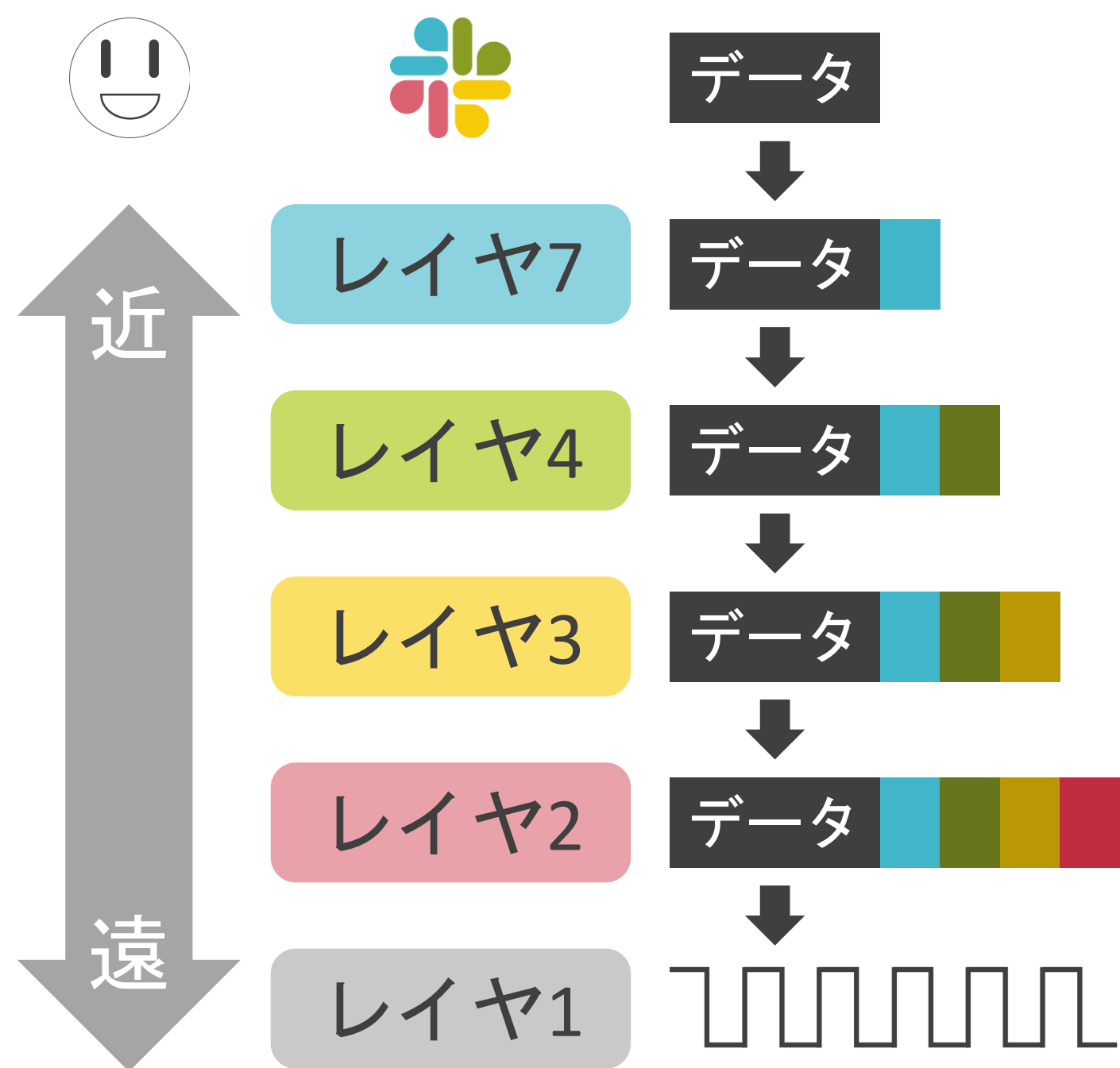
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



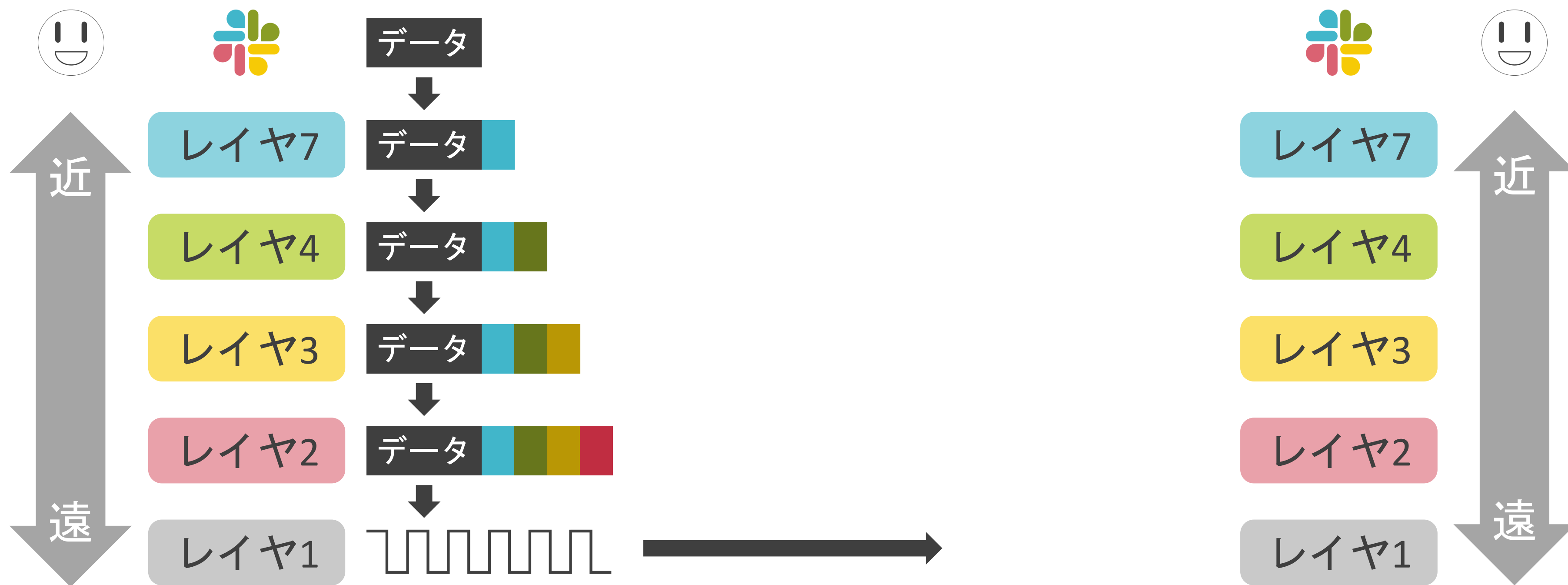
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



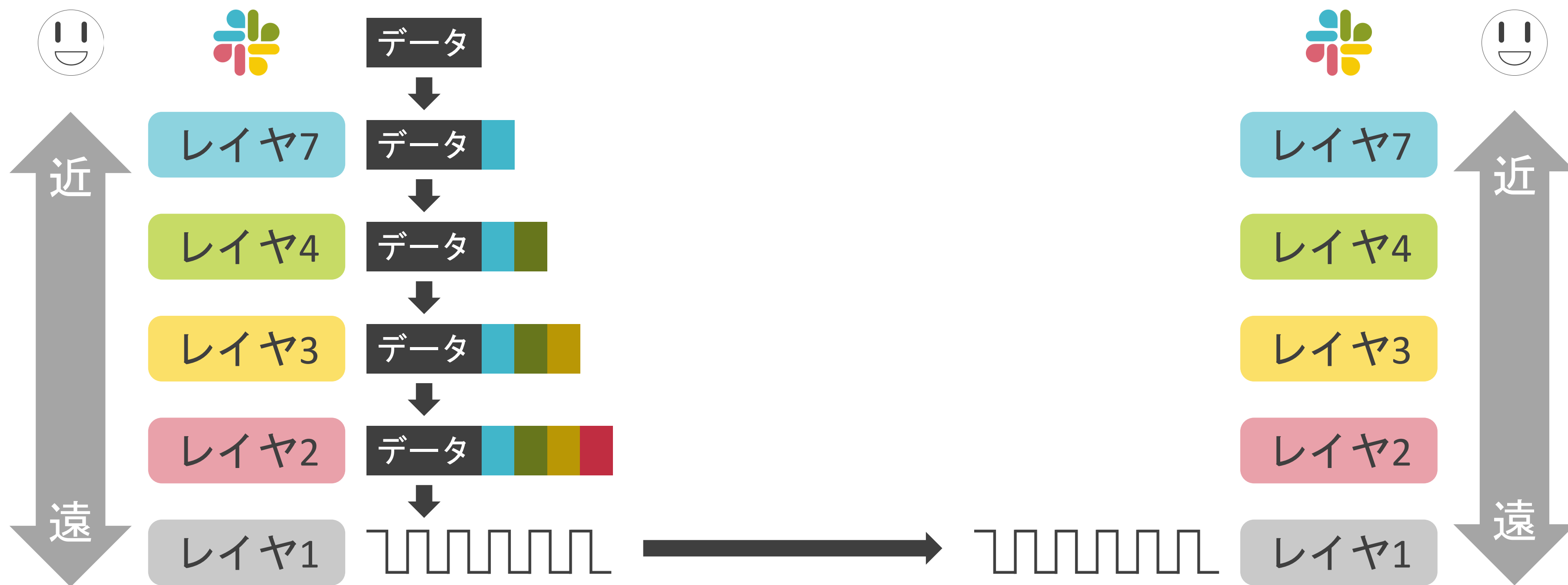
カプセル化について

✓データ送信時は、アプリケーションのデータはレイヤ7からレイヤ1に順番に渡される



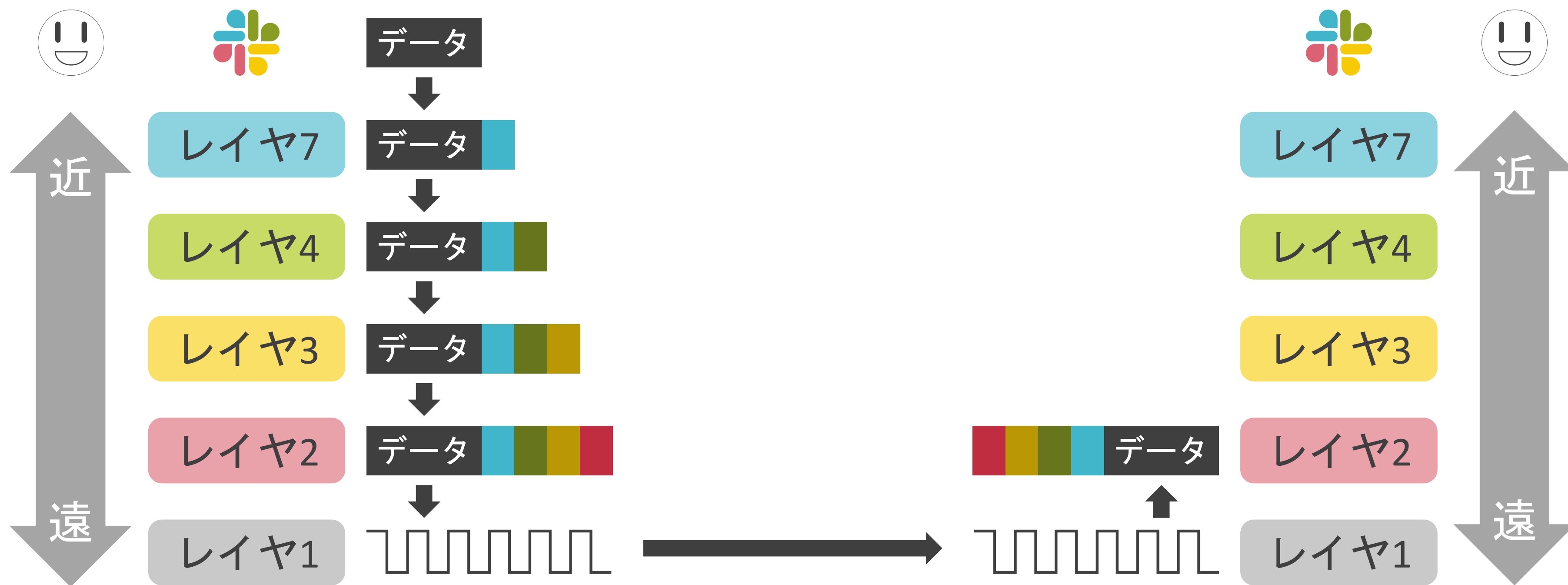
カプセル化について

✓ データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



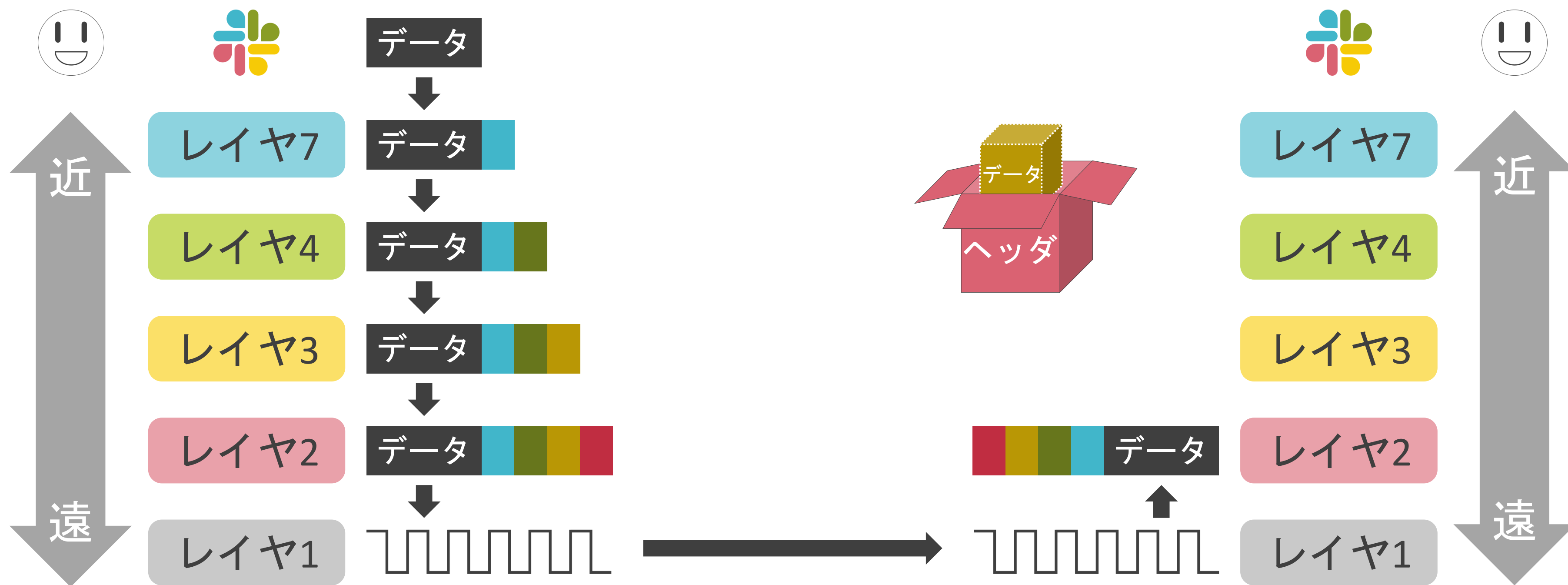
カプセル化について

✓ データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



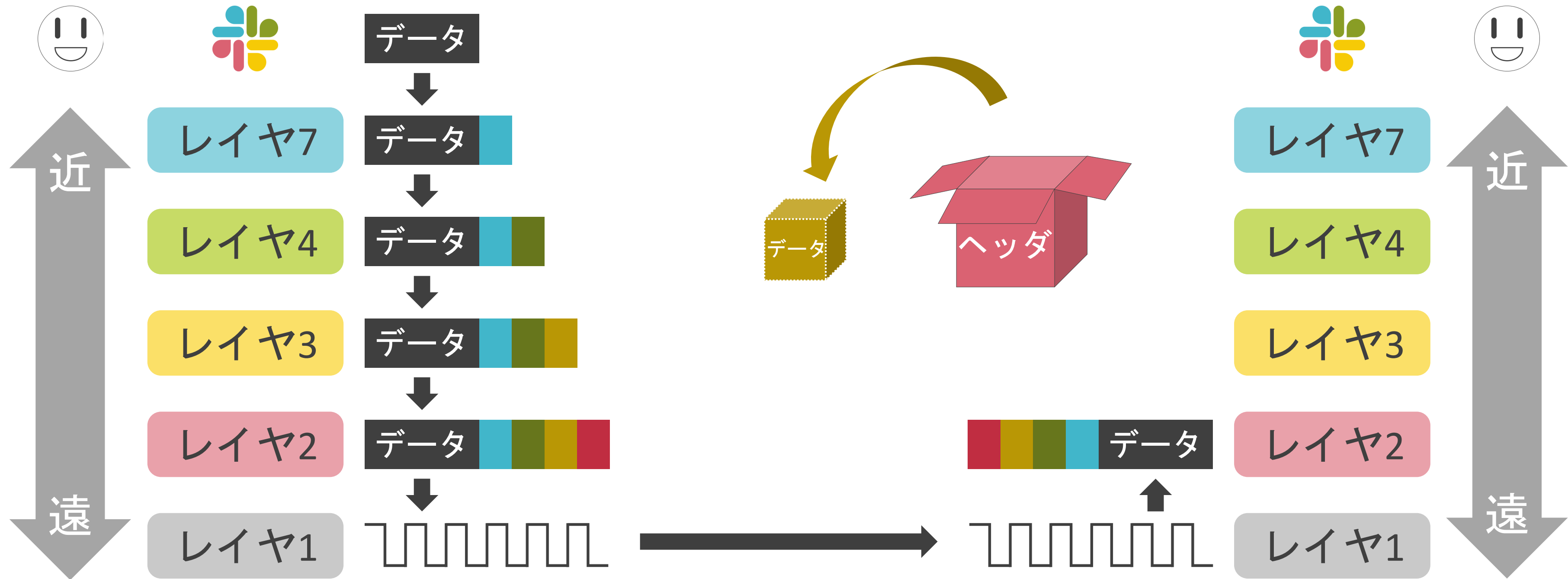
カプセル化について

✓データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



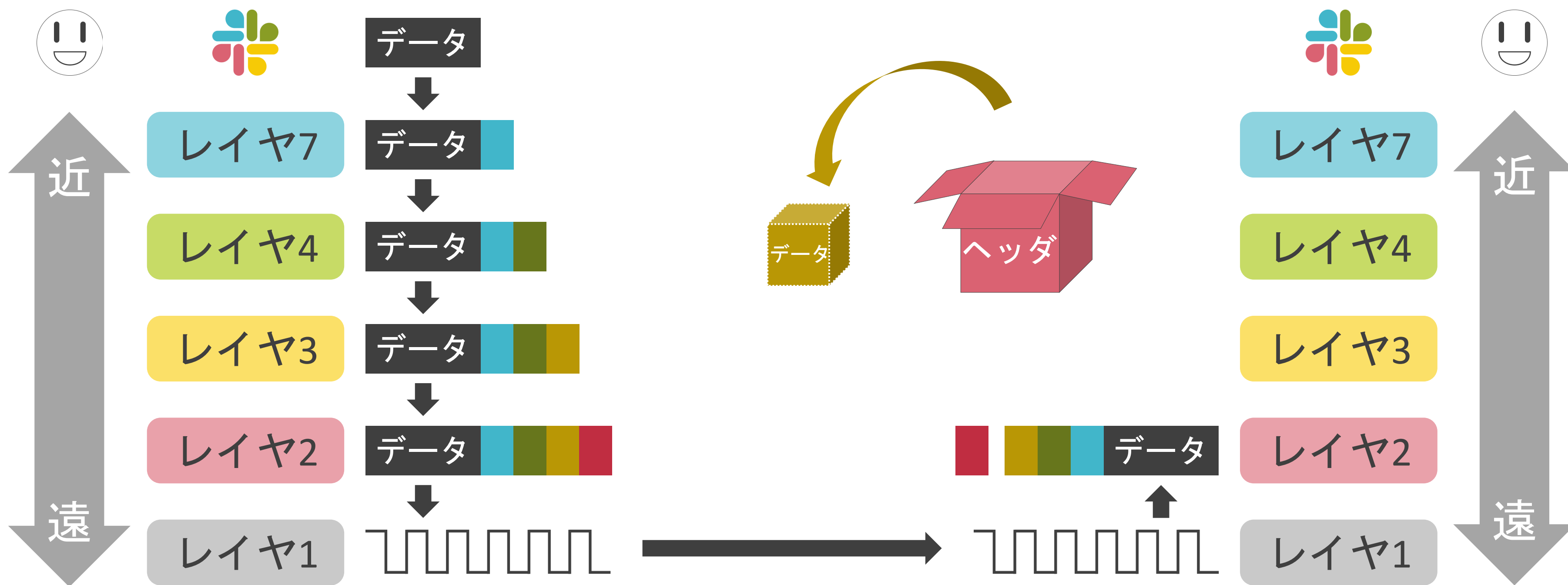
カプセル化について

✓データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



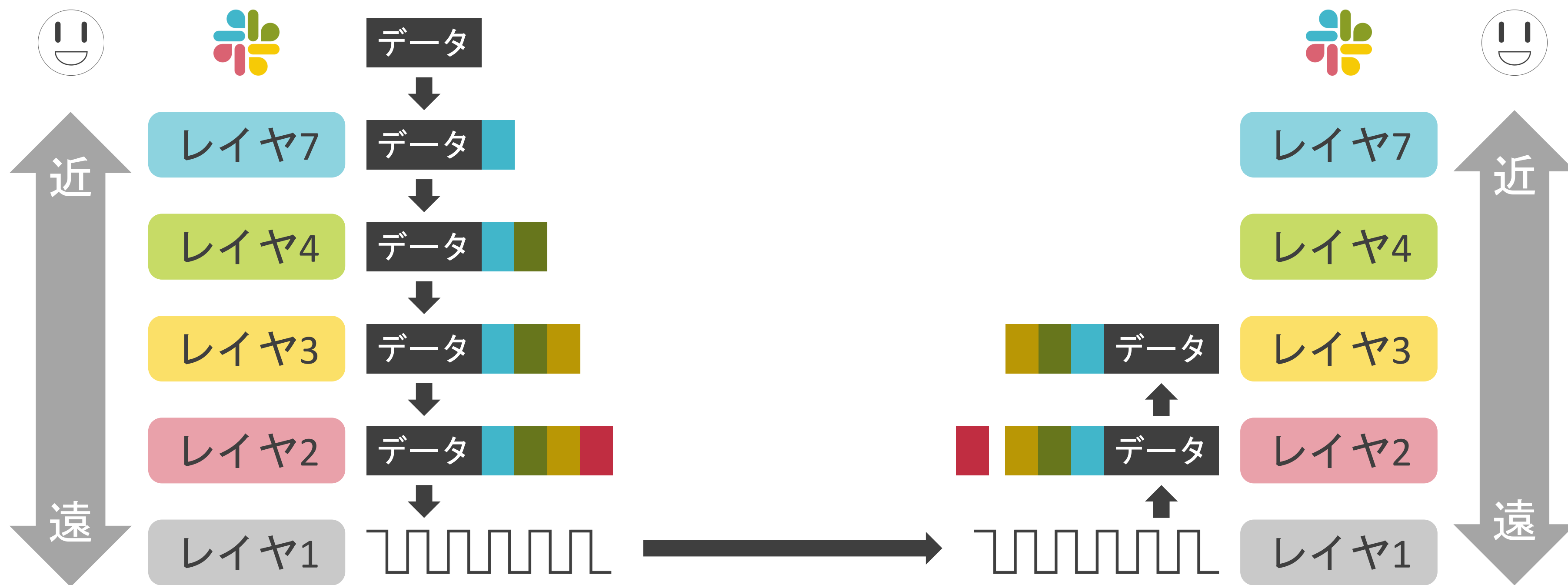
カプセル化について

✓データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



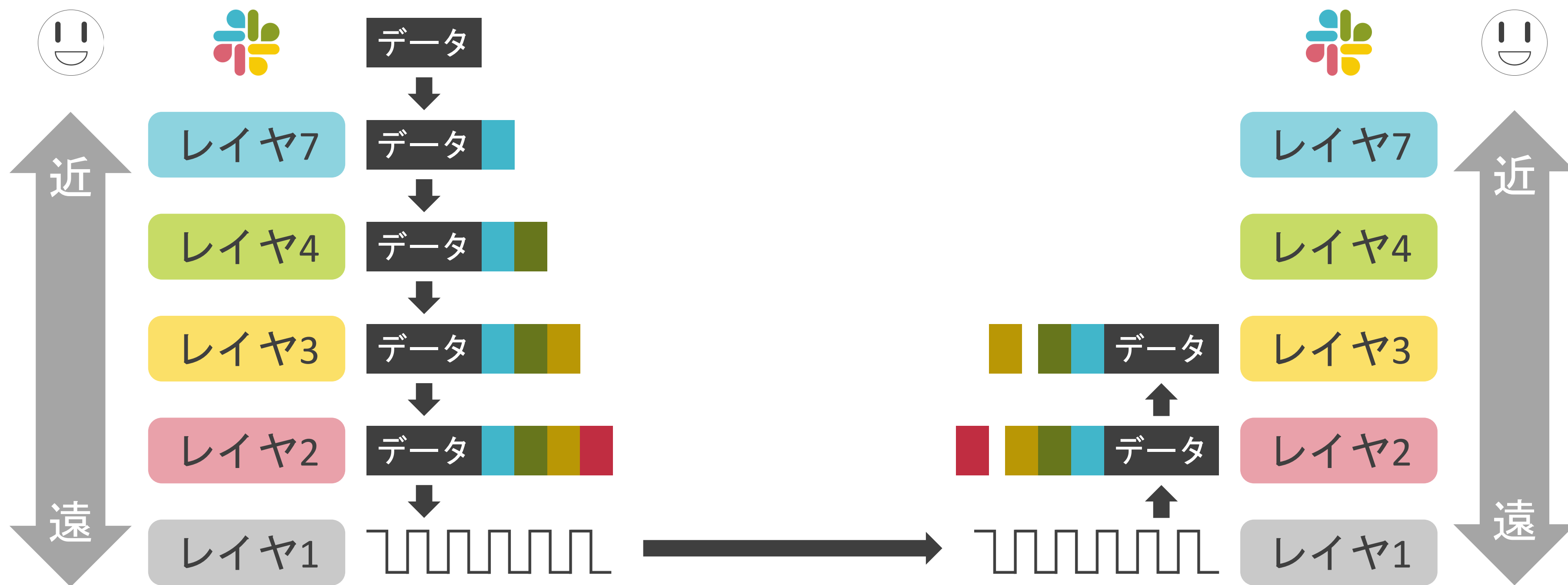
カプセル化について

✓データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



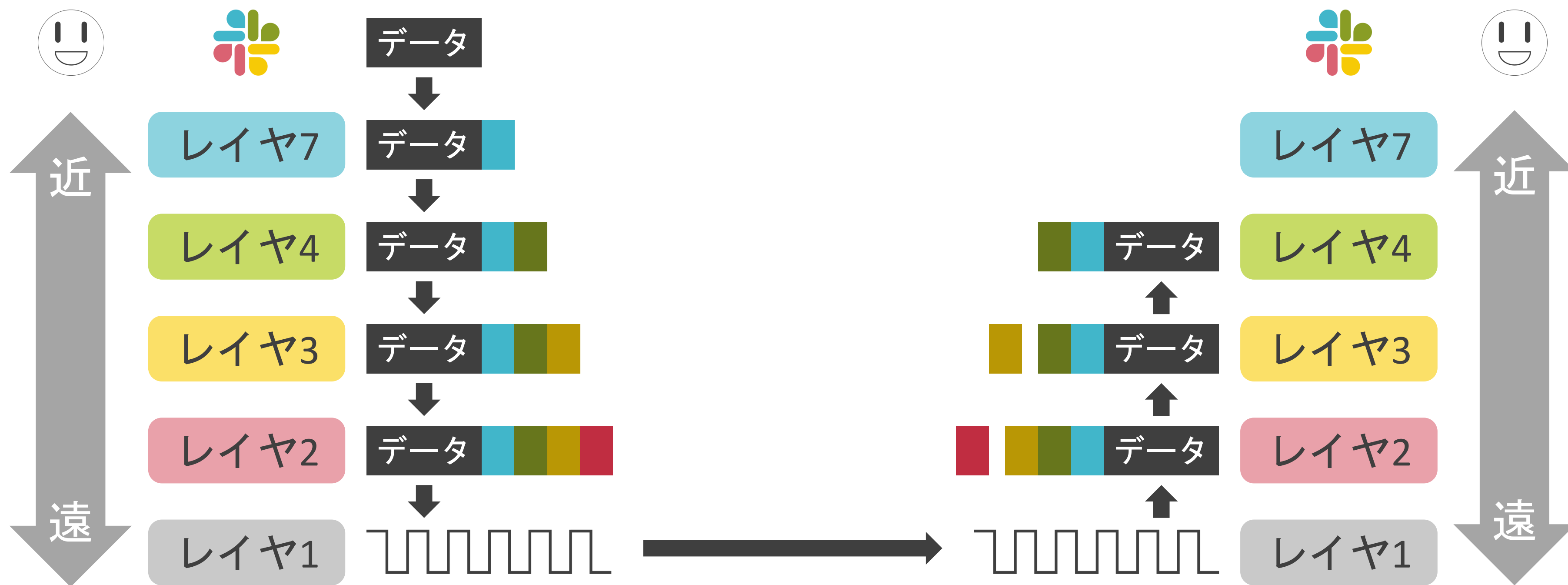
カプセル化について

✓データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



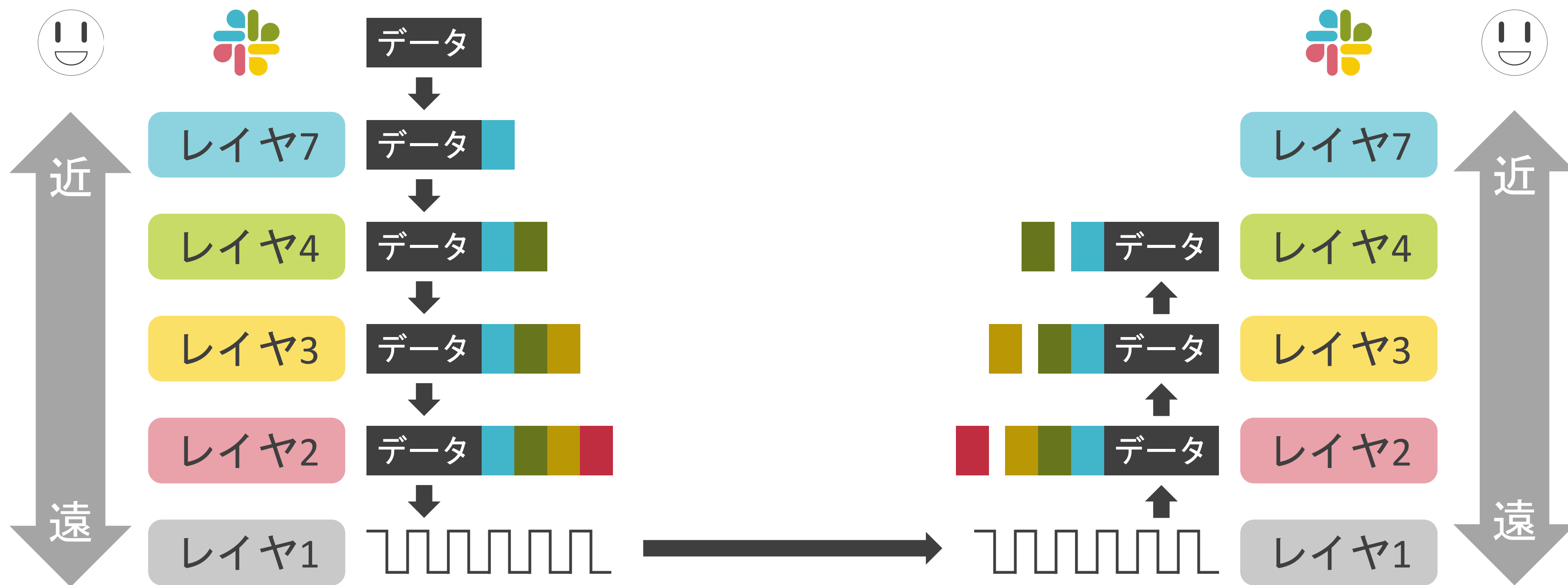
カプセル化について

✓データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



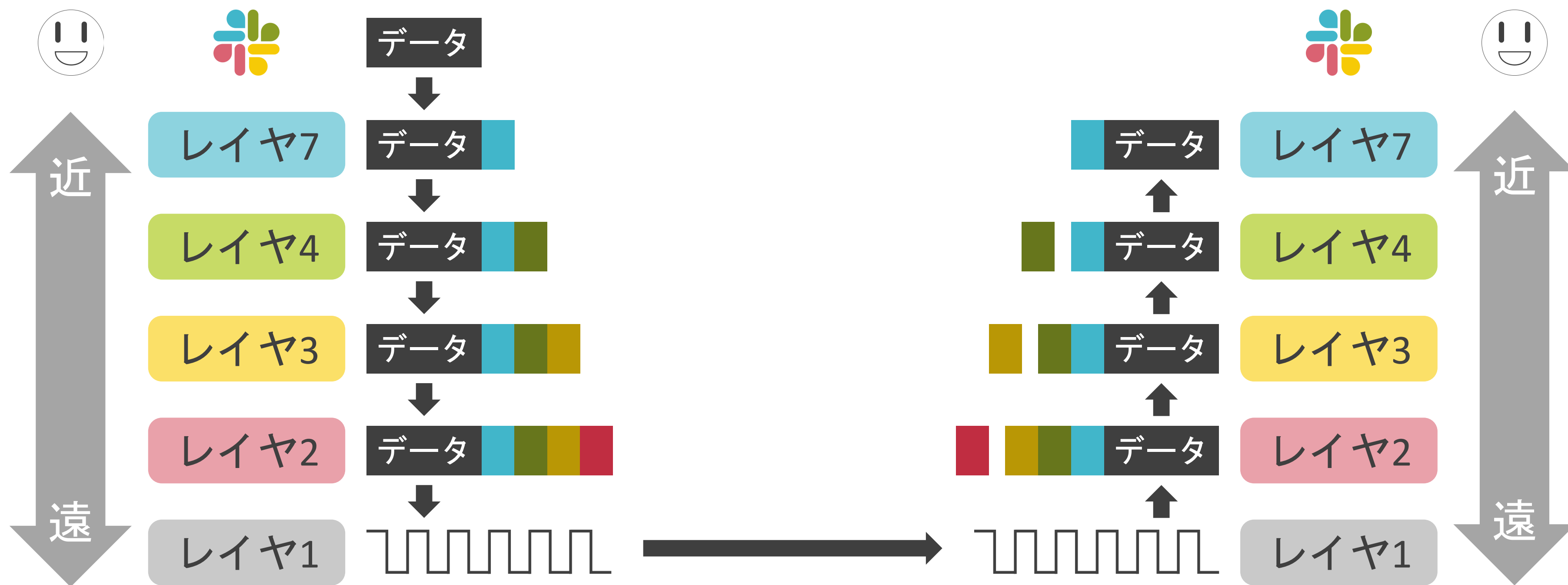
カプセル化について

✓データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



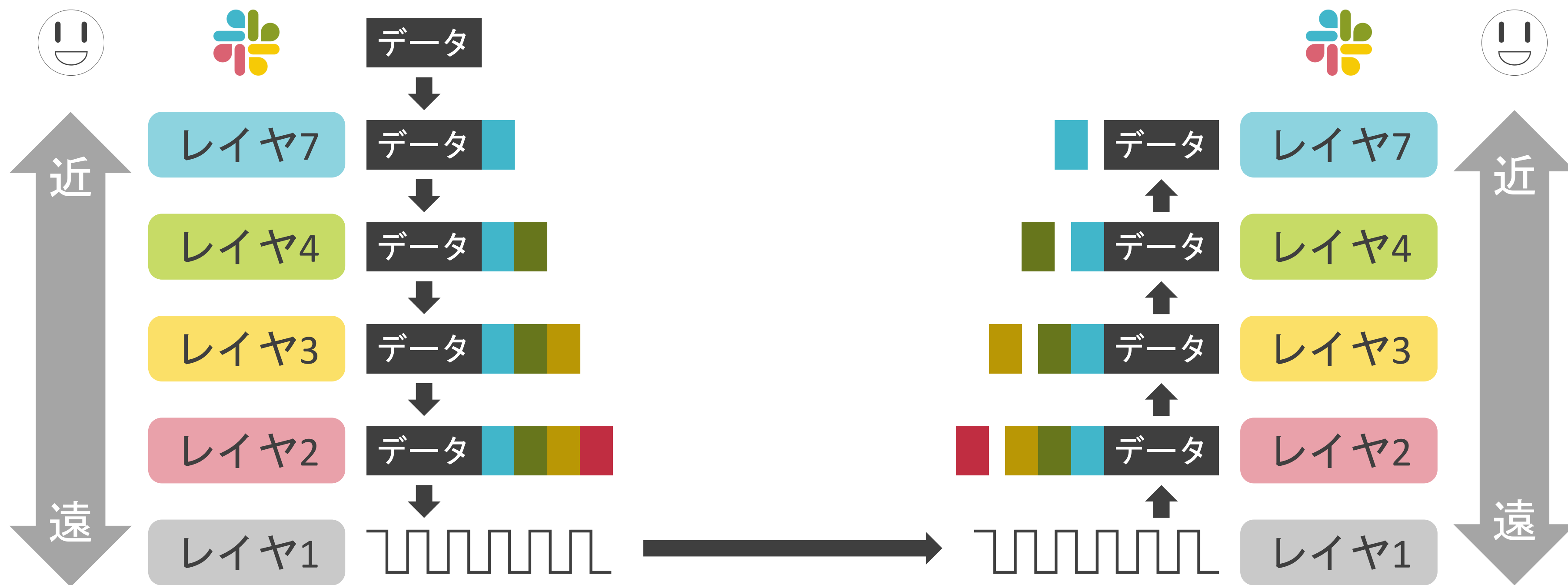
カプセル化について

✓ データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



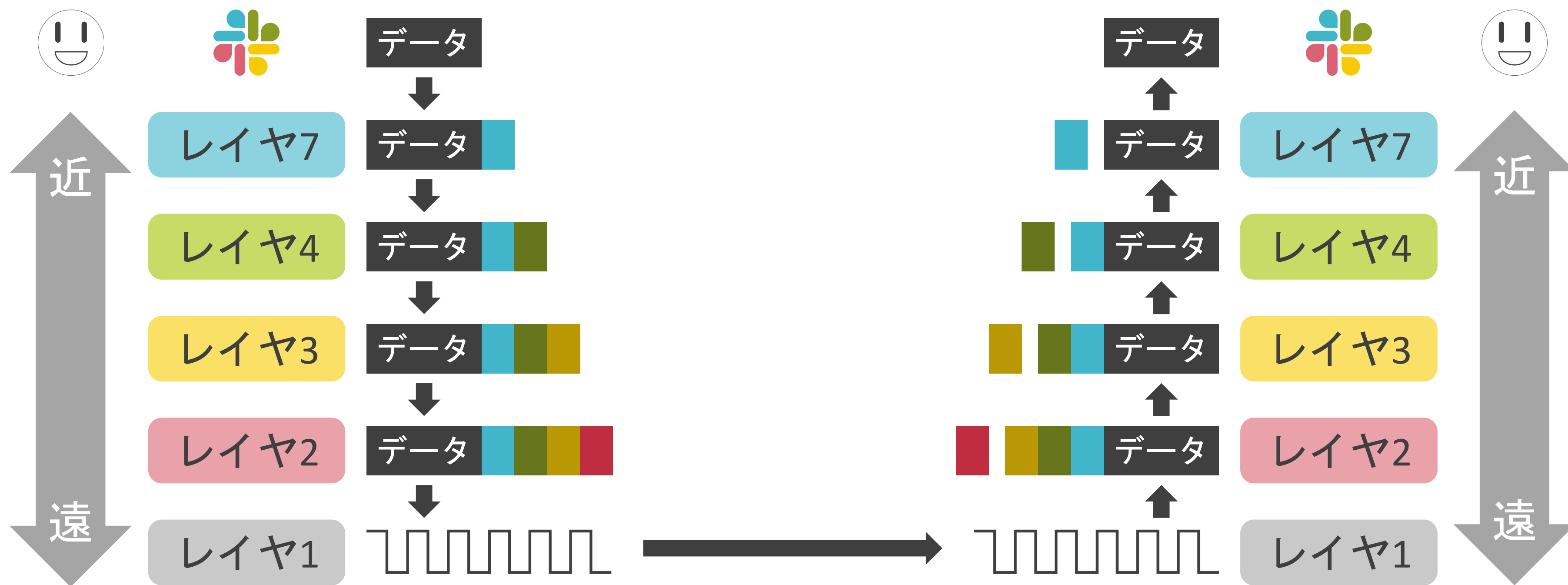
カプセル化について

✓データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される

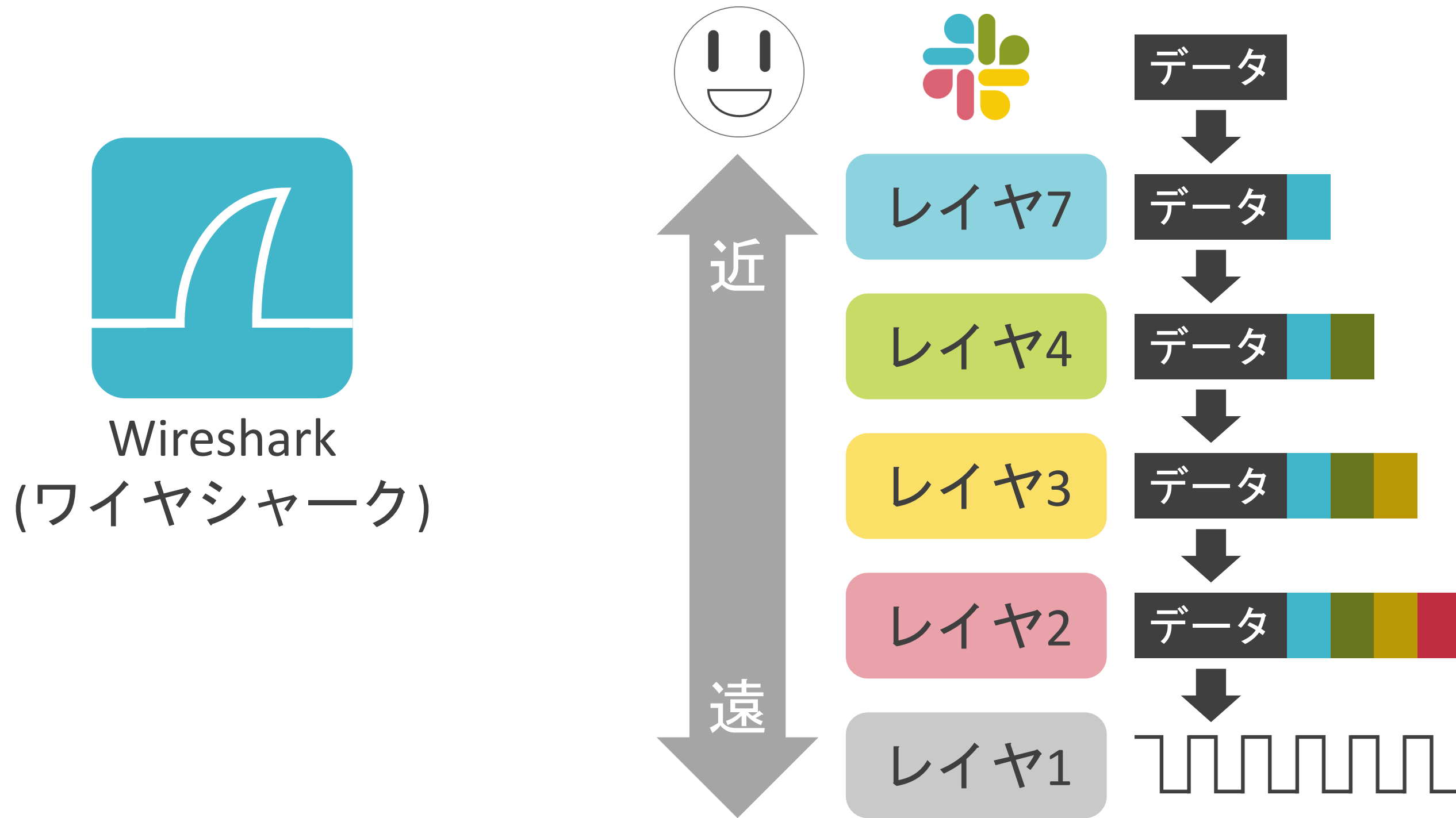


カプセル化について

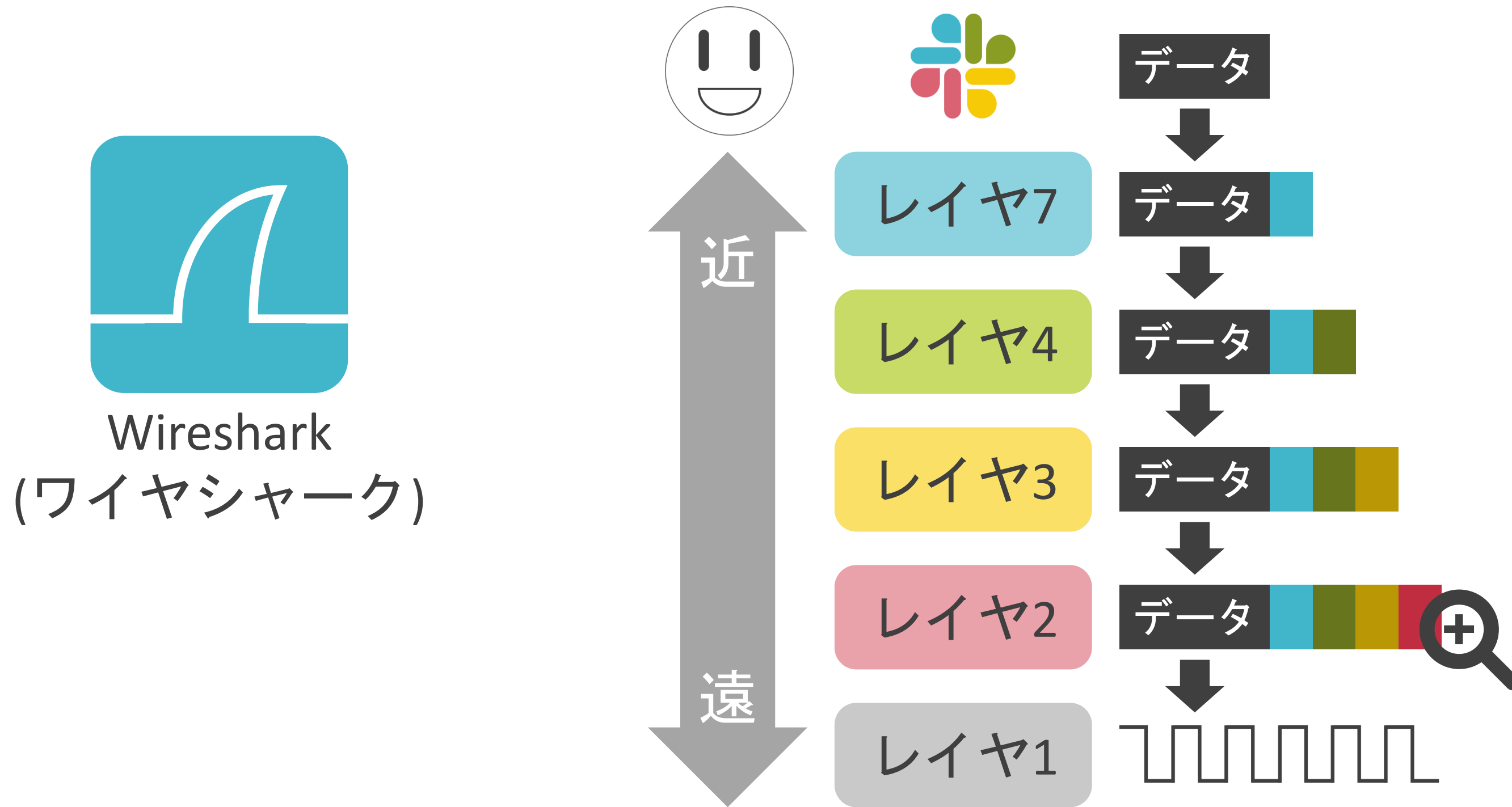
✓ データ受信時は、アプリケーションのデータはレイヤ1からレイヤ7に順番に渡される



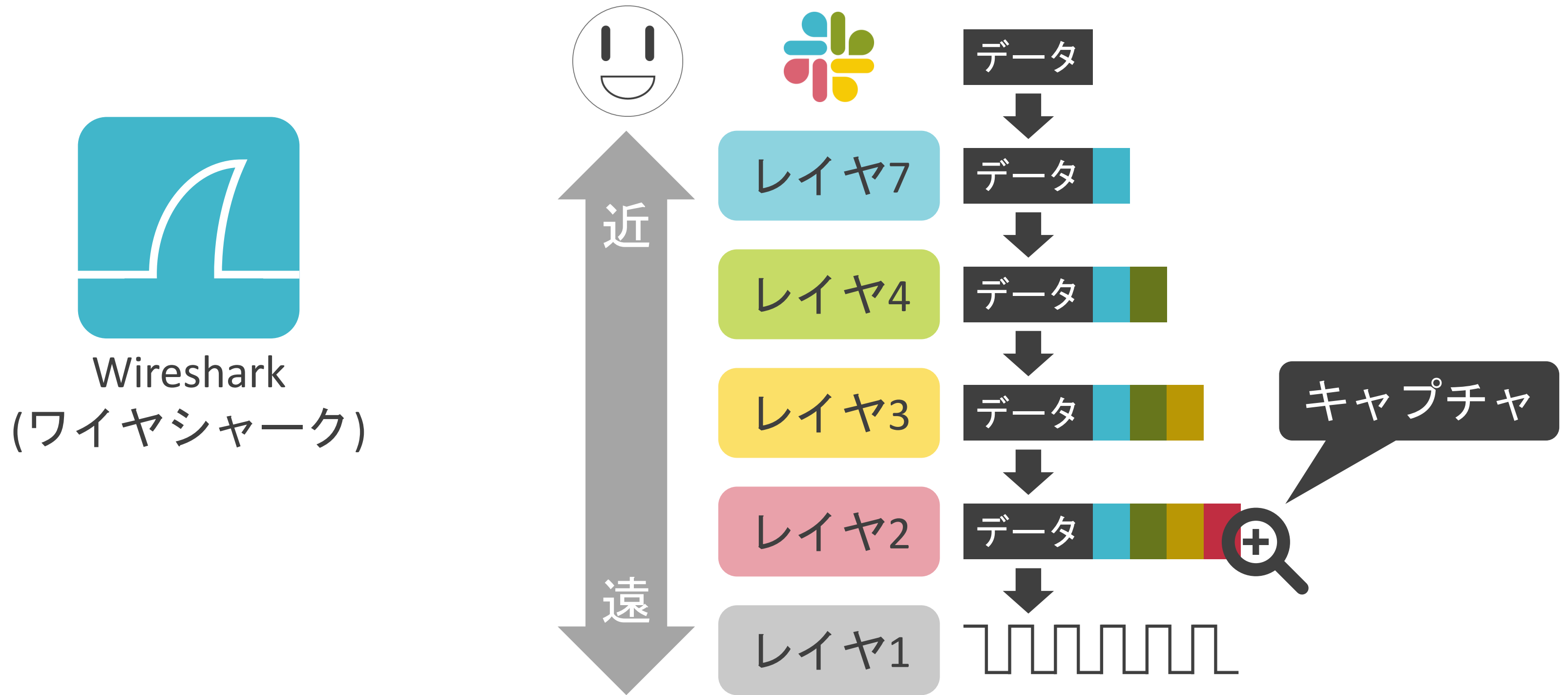
インターネット上を流れているデータの可視化



インターネット上を流れているデータの可視化



インターネット上を流れているデータの可視化



インターネット上を流れているデータの可視化

- › Ethernet II, Src: fe:ff:20:00:01:00, Dst: 00:00:01:00:00:00
- › Internet Protocol Version 4, Src: 2.29.59.9, Dst: 14.5.0.7
- › Transmission Control Protocol, Src Port: 80, Dst Port: 3371
- ✓ Hypertext Transfer Protocol
 - › HTTP/1.1 200 OK\r\n
 - Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1\r\n
 - Content-Encoding: gzip\r\n
 - › Content-length: 127\r\n
 - Content-encoded entity body (gzip): 127 bytes -> 360 bytes
- ✓ Line-based text data: text/html
 - <html><head><style><!--\n
 - .ch{cursor:pointer}a.ad:link { color: #000000 }...

インターネット上を流れているデータの可視化

```
> Ethernet II, Src: fe:ff:20:00:01:00, Dst: 00:00:01:00:00:00
> Internet Protocol Version 4, Src: 2.29.59.9, Dst: 14.5.0.7
> Transmission Control Protocol, Src Port: 80, Dst Port: 3371
< Hypertext Transfer Protocol
  > HTTP/1.1 200 OK\r\n
    Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1\r\n
    Content-Encoding: gzip\r\n
  > Content-length: 127\r\n
    Content-encoded entity body (gzip): 127 bytes -> 360 bytes
< Line-based text data: text/html
  <html><head><style><!--\n
    .ch{cursor:pointer}a.ad:link { color: #000000 }...
```

レイヤ2のヘッダ

レイヤ3のヘッダ

レイヤ4のヘッダ

レイヤ7のヘッダ

アプリのデータ

2.TCP/IPの通信の基礎

はじめに

ネットワーク上の住所について

✓ 日常でも住所が必要

- 宅配便で荷物を送る時(宛先の住所が必要)
- 友達と何処かに遊びに行く時(行先の住所が必要)

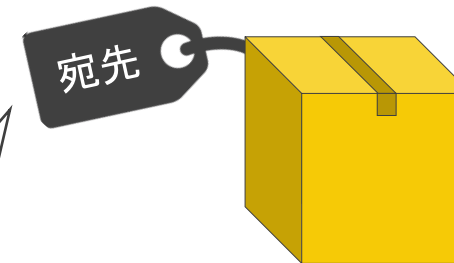


大阪



東京

太線枠をボールペンで強く記入下さい。	宅急便	郵便番号	X X X - X X X X
		お届け先住所	東京都港区xxx xxxビル4F 東日本第2営業部
		氏名	田中 太郎
	ご依頼主	郵便番号	Y Y Y - Y Y Y Y
		住所	大阪府梅田yyy yyyビル8F 西日本第8営業部
		氏名	山田 花子



ネットワーク上の住所について

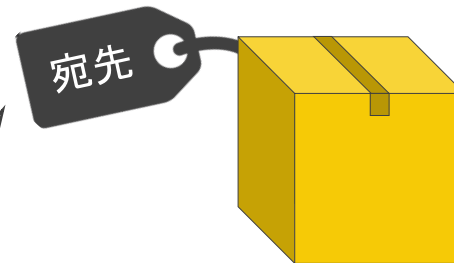
✓ 日常でも住所が必要

- 宅配便で荷物を送る時(宛先の住所が必要)
- 友達と何処かに遊びに行く時(行先の住所が必要)



太線枠をボールペンで強く記入下さい。

お届け先	郵便番号	X X X - X X X X
	住所	東京都港区xxx xxxビル4F 東日本第2営業部
	氏名	田中 太郎
ご依頼主	郵便番号	Y Y Y - Y Y Y Y
	住所	大阪府梅田yyy yyyビル8F 西日本第8営業部
	氏名	山田 花子

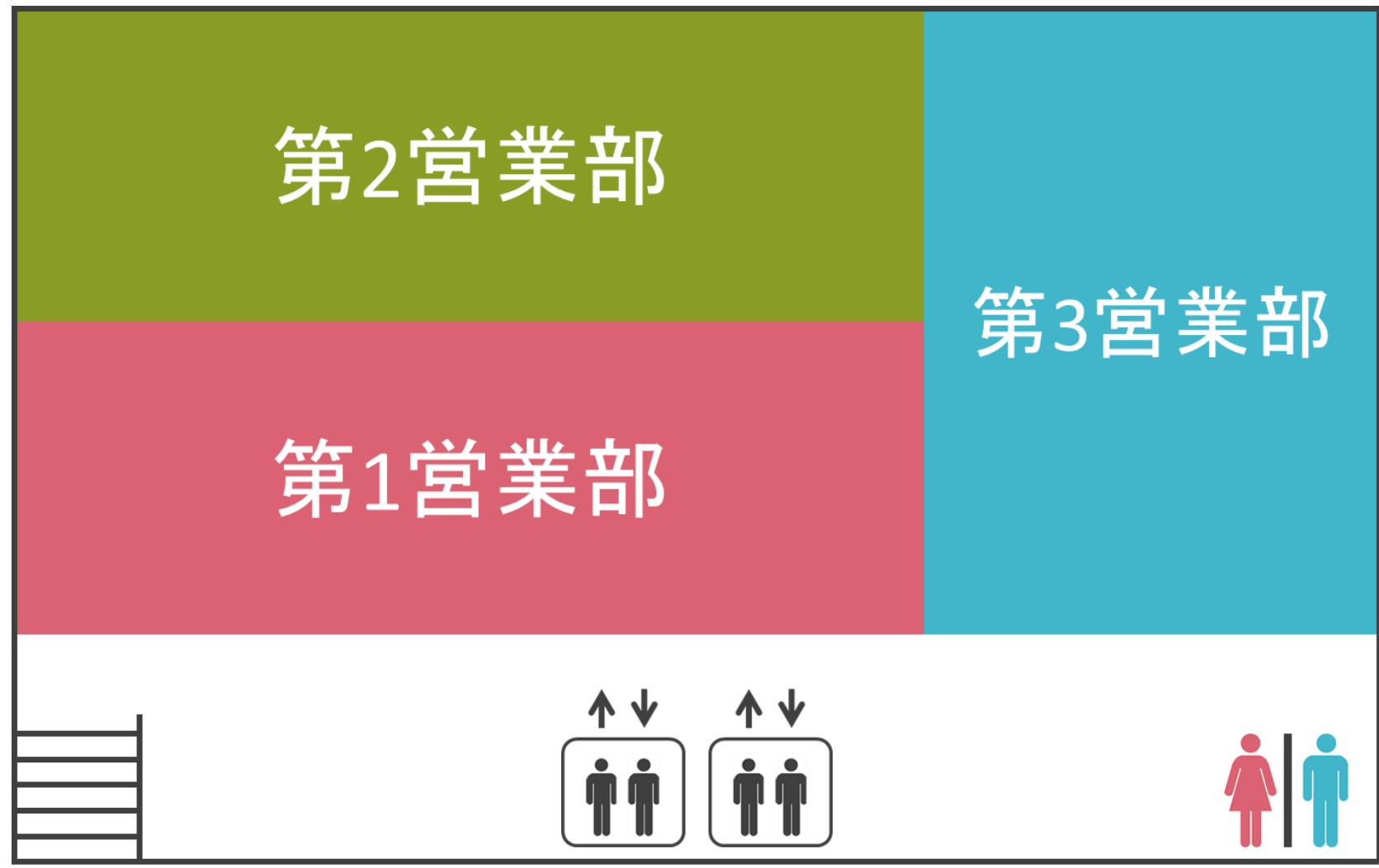
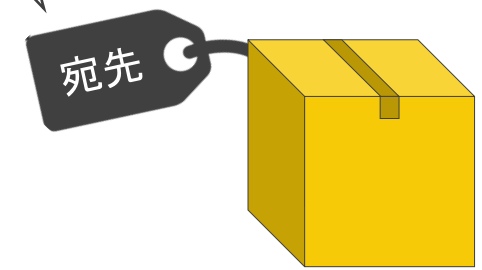


ネットワーク上の住所について

✓フロア内のどの「部署」宛てかの情報も必要

太線枠をボールペンで強く記入下さい。

お届け先	郵便番号	X X X - X X X X
	住所	東京都港区xxx xxxビル4F
	氏名	東日本第2営業部 田中 太郎
ご依頼主	郵便番号	Y Y Y - Y Y Y Y
	住所	大阪府梅田yyy yyyビル8F
	氏名	西日本第8営業部 山田 花子

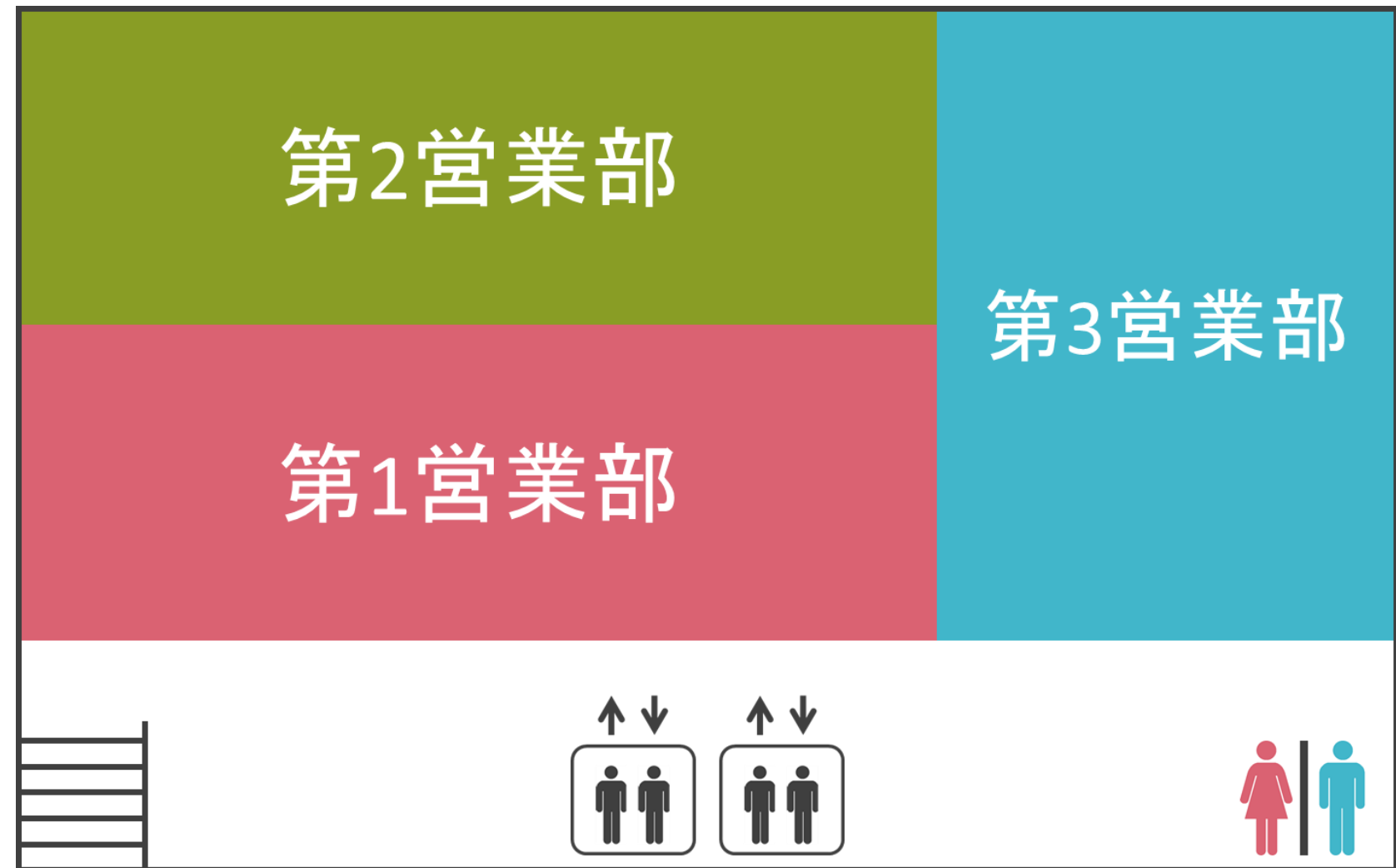
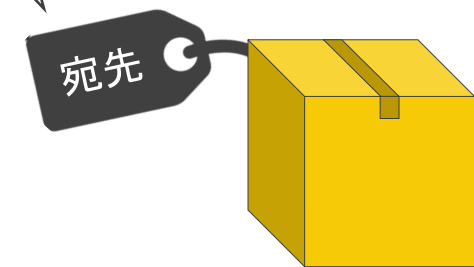


ネットワーク上の住所について

✓フロア内のどの「部署」宛てかの情報も必要

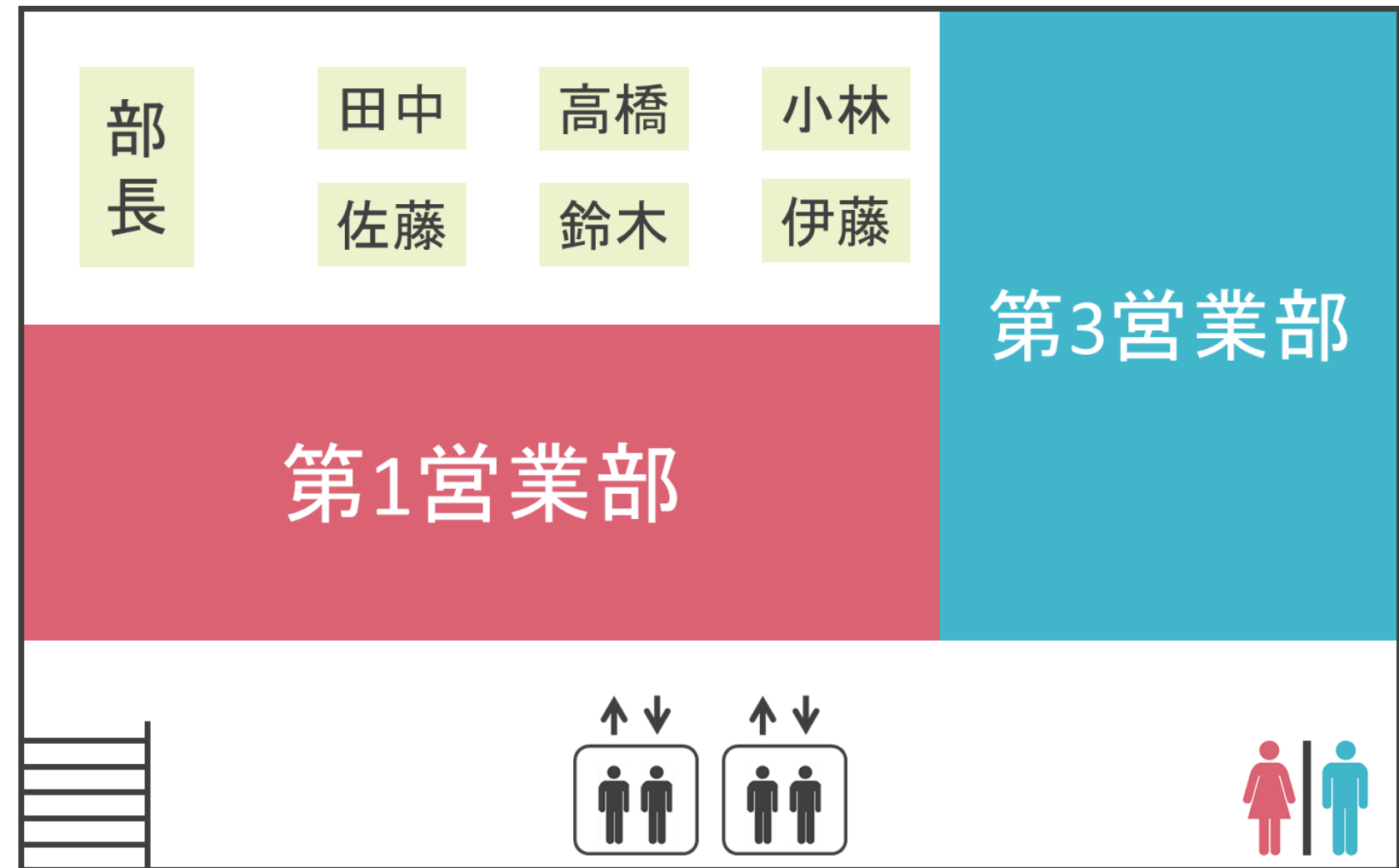
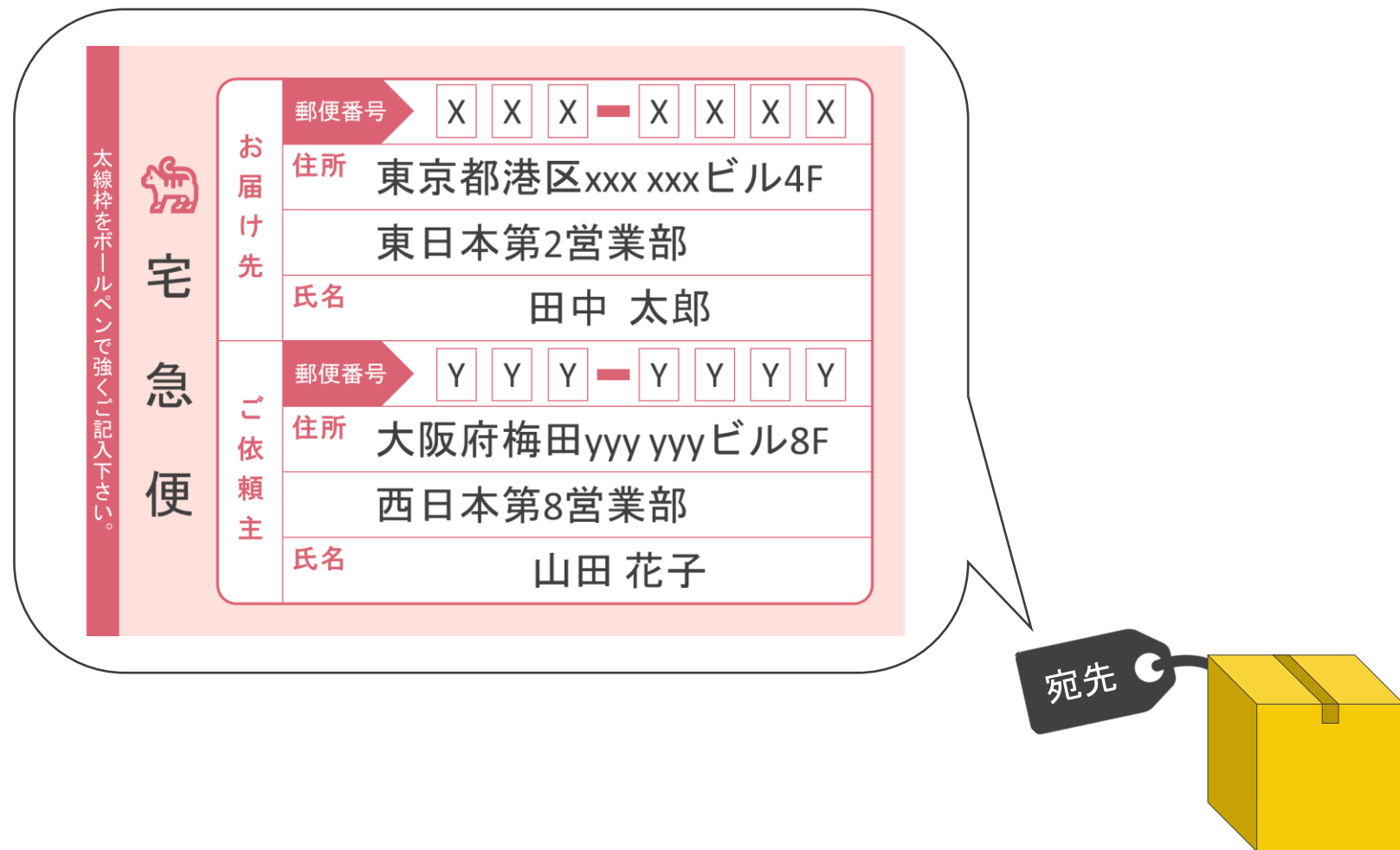
太線枠をボールペンで強く記入下さい。

お届け先	郵便番号	X X X - X X X X
	住所	東京都港区xxx xxxビル4F
	氏名	田中 太郎
ご依頼主	郵便番号	Y Y Y - Y Y Y Y
	住所	大阪府梅田yyy yyyビル8F
	氏名	山田 花子



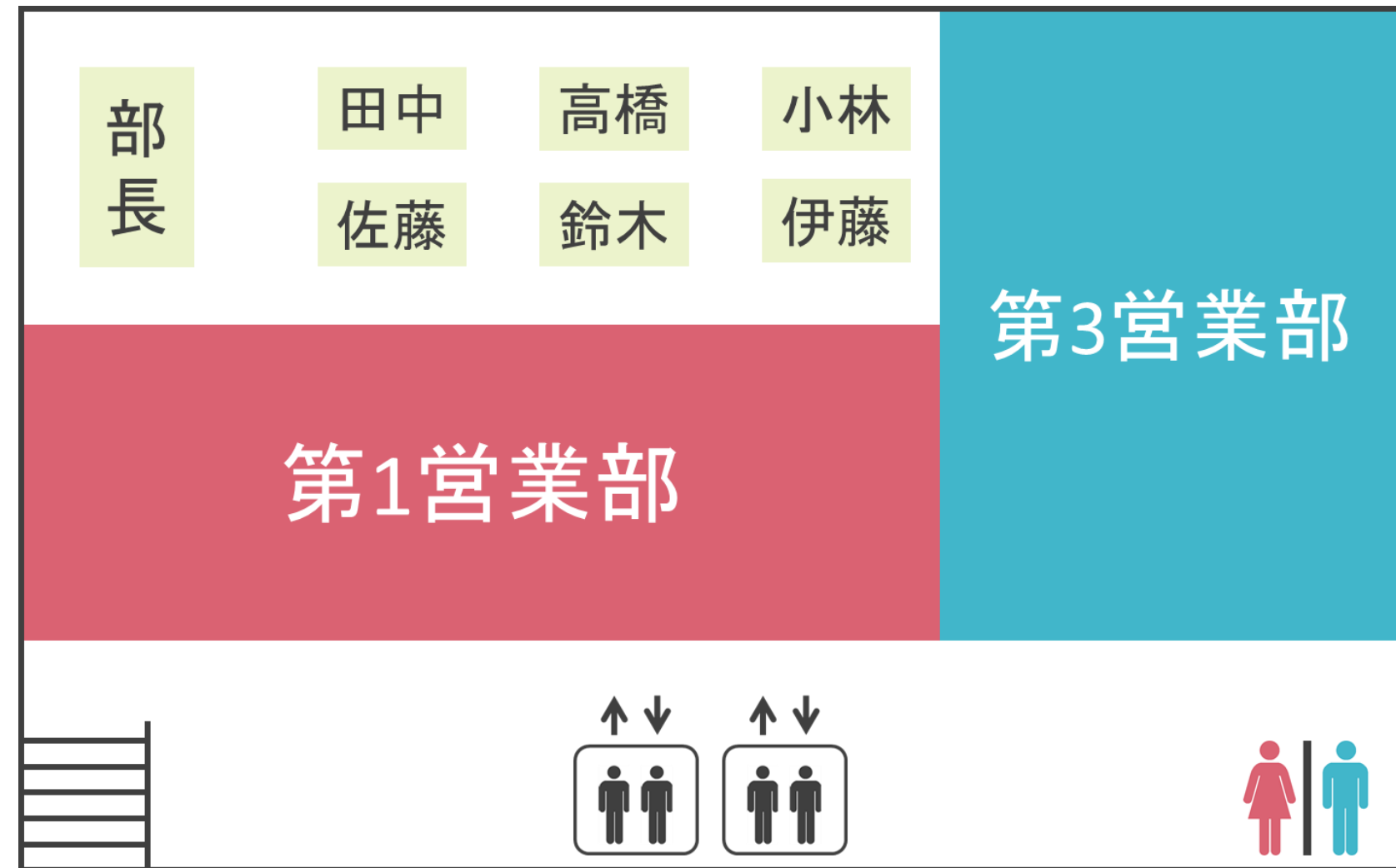
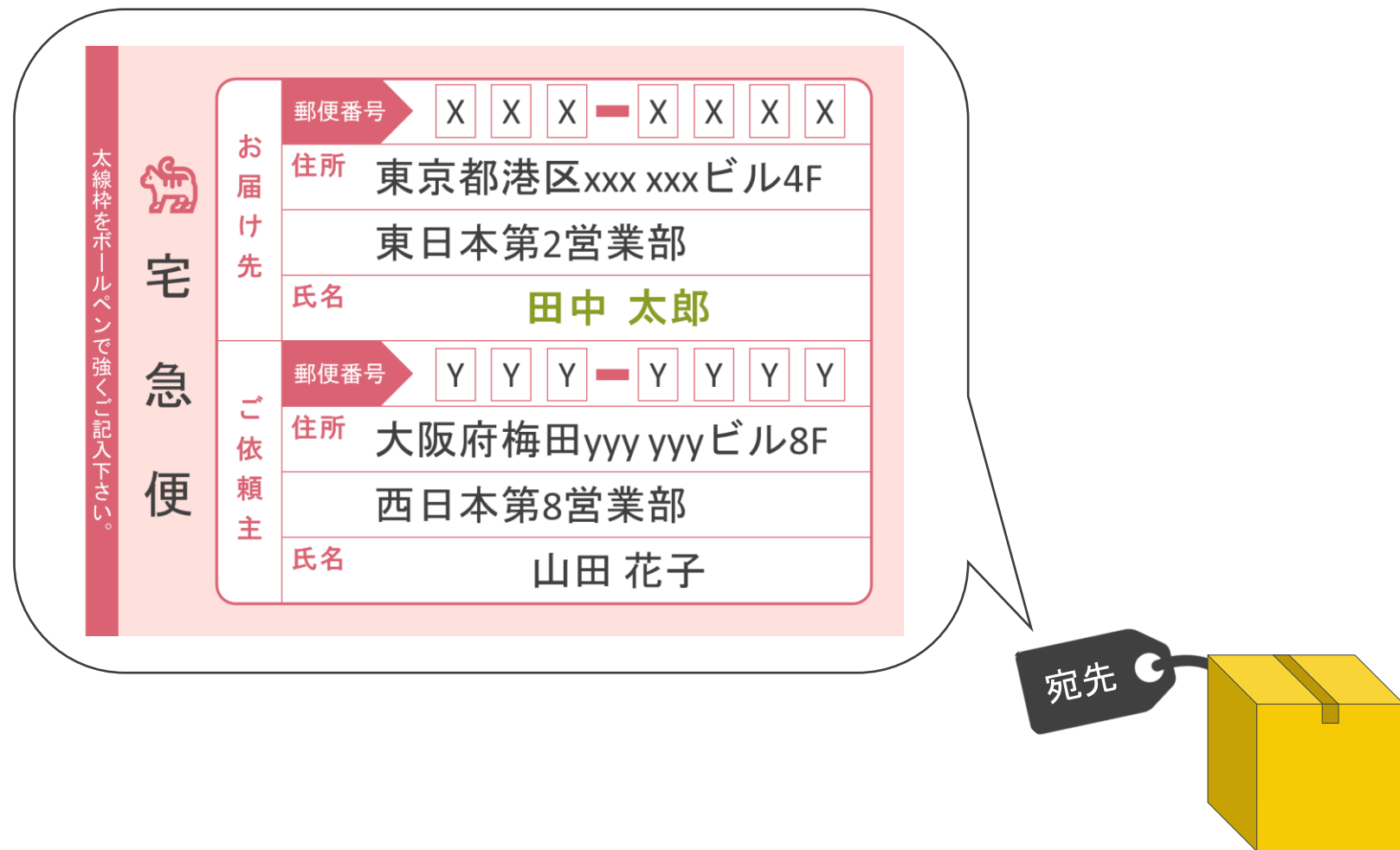
ネットワーク上の住所について

✓ 部署内の「誰」宛てかの情報も必要



ネットワーク上の住所について

✓ 部署内の「誰」宛てかの情報も必要



ネットワーク上の住所について

✓ 目的地に到達するために経由する「次の場所」の情報も必要

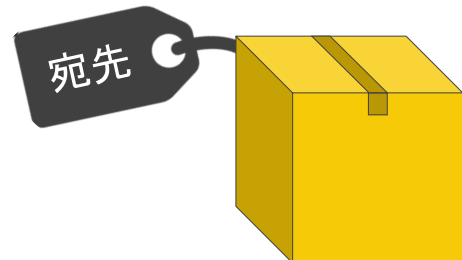
奈良

愛知

神奈川



大阪



三重

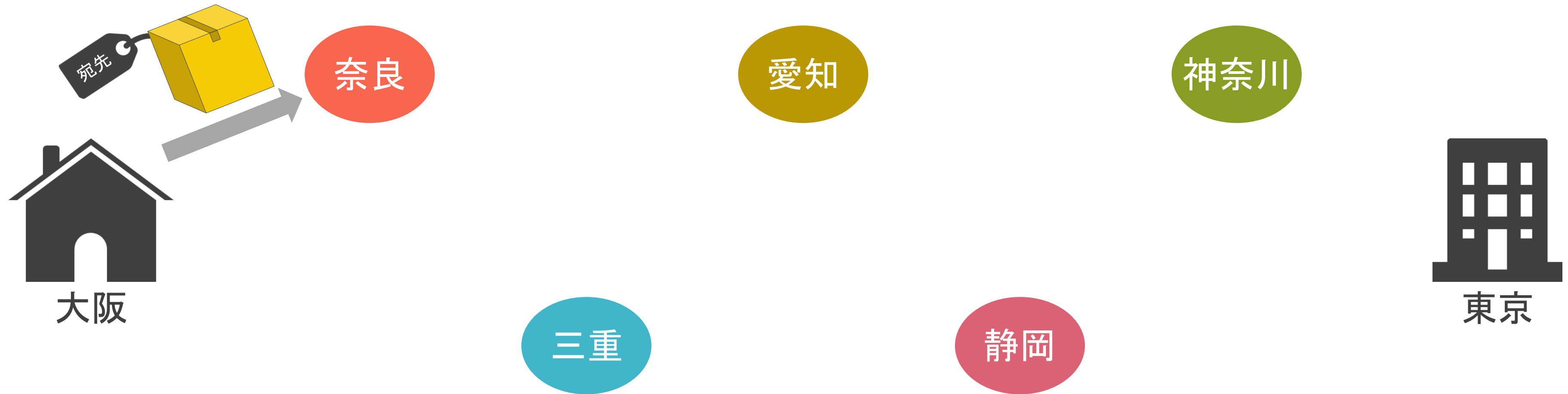
静岡



東京

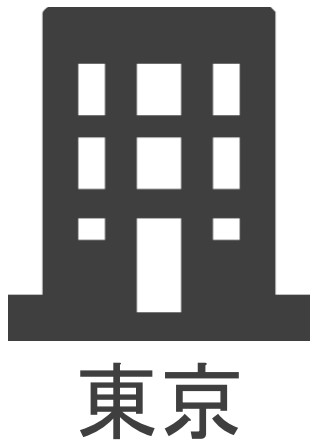
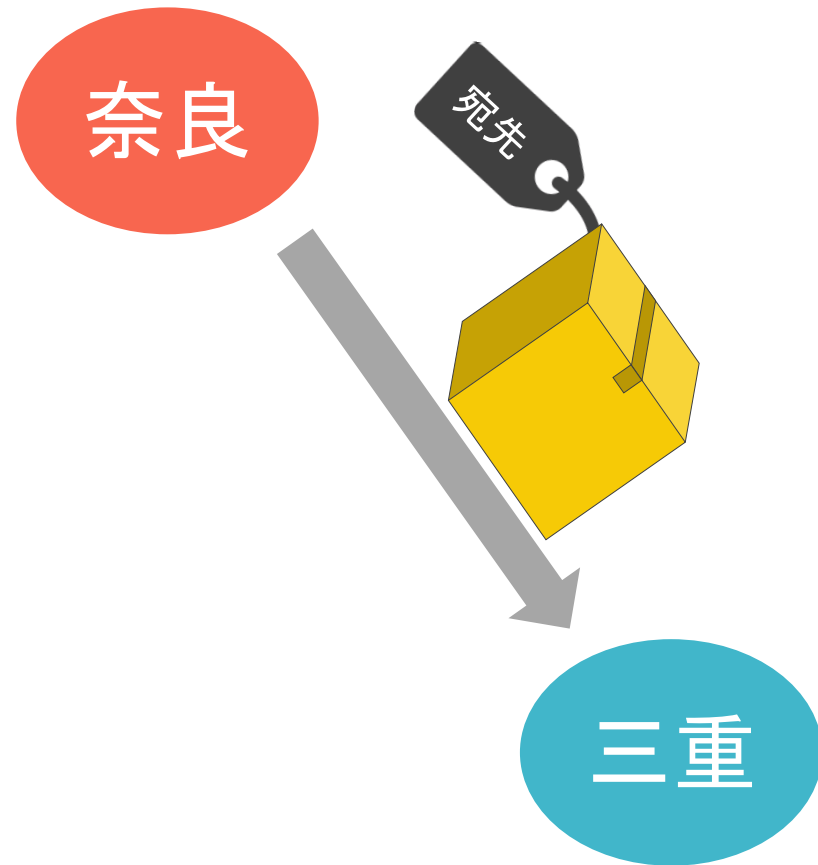
ネットワーク上の住所について

✓ 目的地に到達するために経由する「次の場所」の情報も必要



ネットワーク上の住所について

✓ 目的地に到達するために経由する「次の場所」の情報も必要

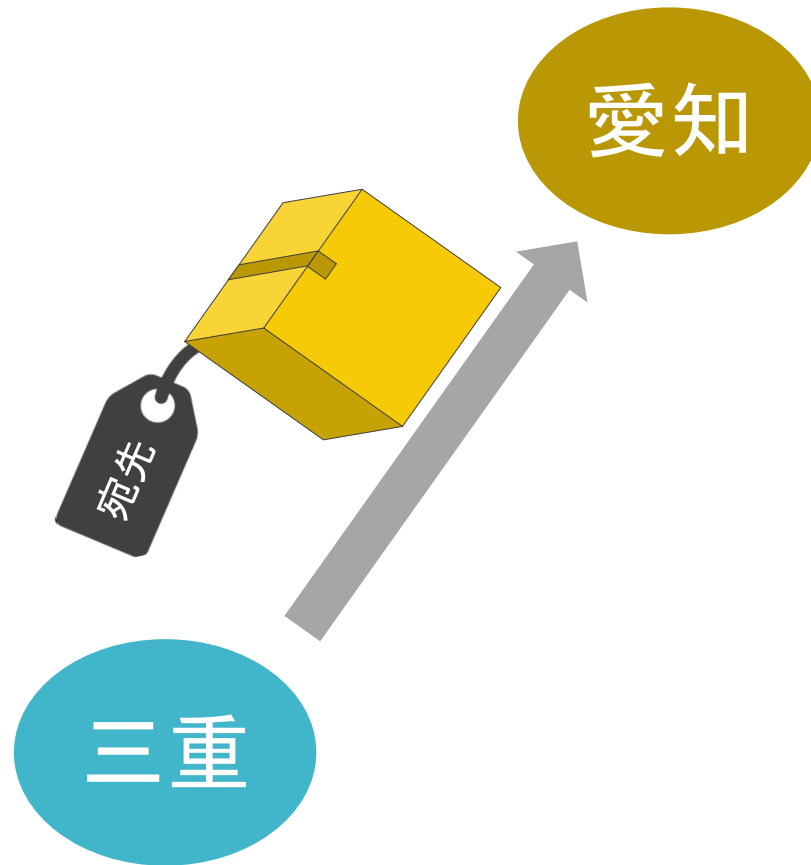


ネットワーク上の住所について

✓ 目的地に到達するために経由する「次の場所」の情報も必要



奈良



静岡

神奈川



ネットワーク上の住所について

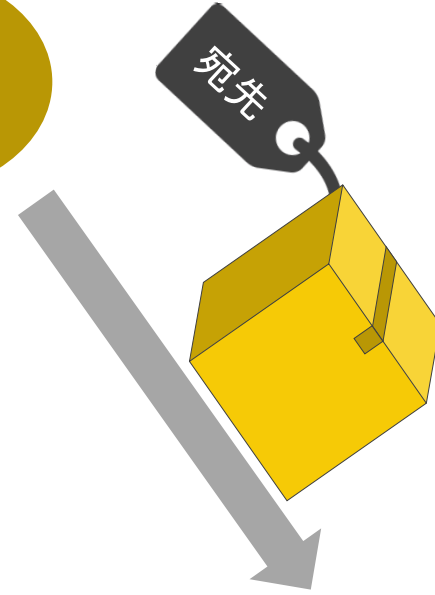
✓ 目的地に到達するために経由する「次の場所」の情報も必要



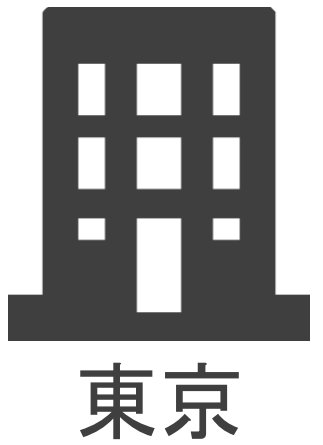
奈良

三重

愛知



神奈川



静岡

ネットワーク上の住所について

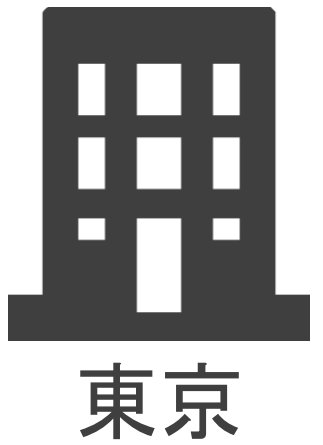
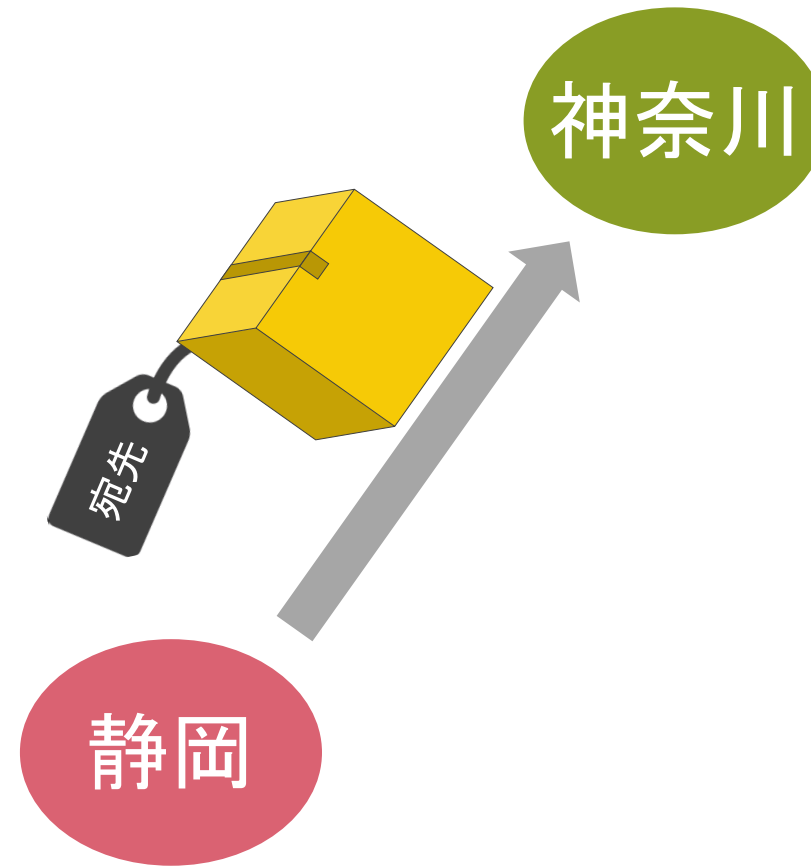
✓ 目的地に到達するために経由する「次の場所」の情報も必要



奈良

愛知

三重



ネットワーク上の住所について

✓ 目的地に到達するために経由する「次の場所」の情報も必要



奈良

愛知

三重

静岡



2.TCP/IPの通信の基礎

2進数の基礎

2進数の説明の前に

✓ 10進数

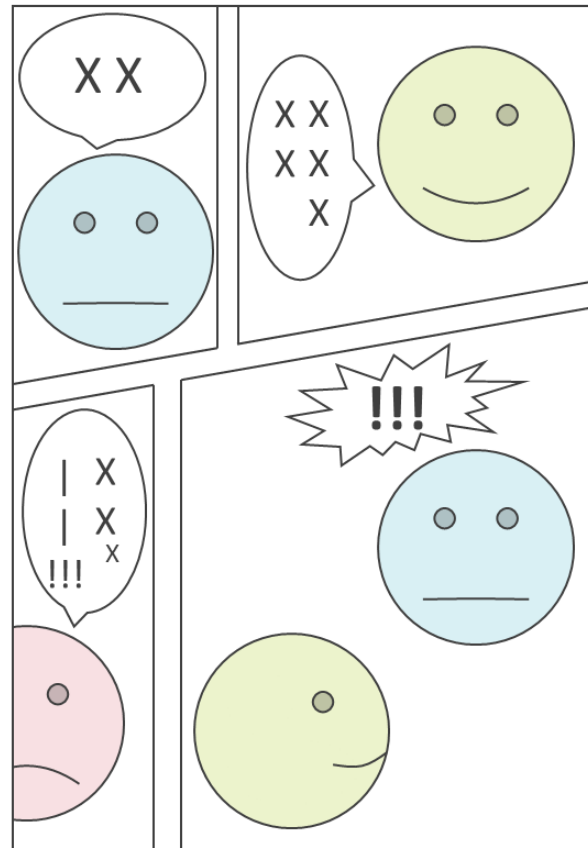
- 日常的に使用する数字記号とももの数え方
- 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9の10個の数字を使用

$$\begin{aligned} 9 + 3 &= \begin{array}{c} \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \\ \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \end{array} + \begin{array}{c} \color{olive}\square \\ \color{olive}\square \color{olive}\square \end{array} \\ &= \begin{array}{c} \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{olive}\square \\ \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \color{cyan}\square \end{array} \begin{array}{c} \color{olive}\square \\ \color{olive}\square \end{array} \\ &= \quad \quad 1 \quad \quad 2 \end{aligned}$$

2進数について

✓2進数

- 0, 1の2つの数字記号のみ使用 (2通りの状態を表現)
- コンピュータは画像等のデータを2進数で扱う

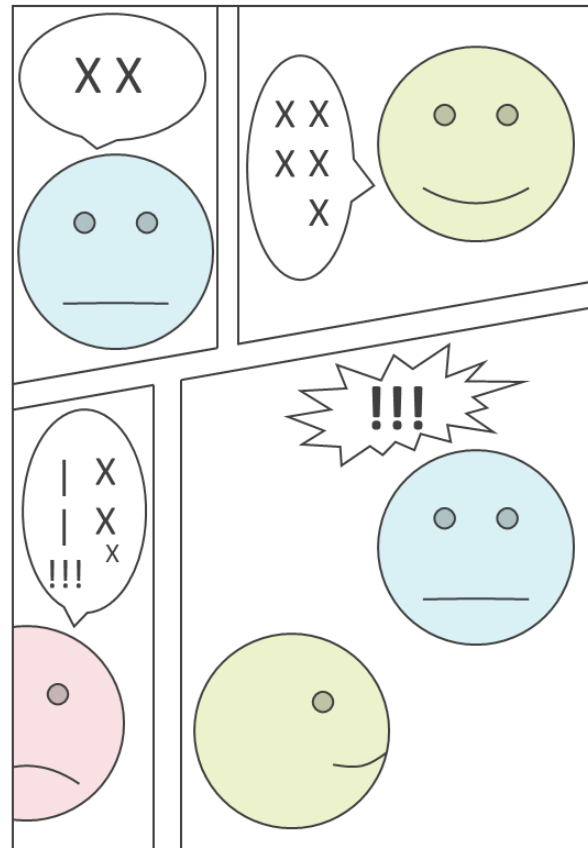


ユーザが見ているデータ

2進数について

✓2進数

- 0, 1の2つの数字記号のみ使用 (2通りの状態を表現)
- コンピュータは画像等のデータを2進数で扱う



ユーザが見ているデータ

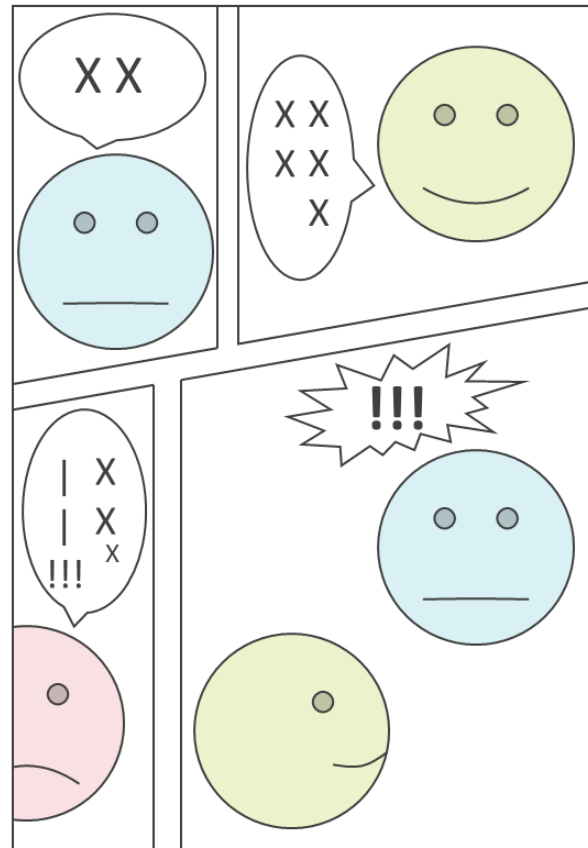
```
0000010001010011
1010001010001000
0001000100101100
0010001000111101
0110111110110010
0010110011010101
1100001110101100
```

コンピュータが保存しているデータ

2進数について

✓2進数

- 0, 1の2つの数字記号のみ使用 (2通りの状態を表現)
- コンピュータは画像等のデータを2進数で扱う



ユーザが見ているデータ



画像のサイズや色の情報が含まれている。

```
0000010001010011
1010001010001000
0001000100101100
0010001000111101
0110111110110010
0010110011010101
1100001110101100
```

コンピュータが保存しているデータ

2進数について

✓2進数

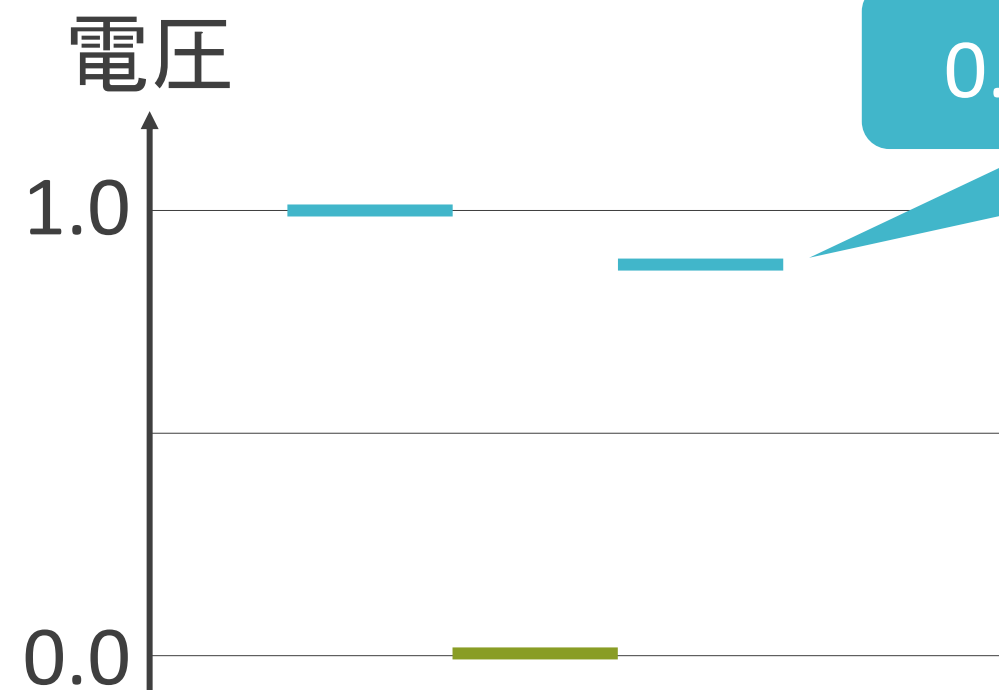
- コンピュータは2通りの電圧状態を使用してデータを処理
 - 電圧が1の場合 : 1
 - 電圧が0の場合 : 0



2進数について

✓コンピュータでデータを10進数で扱った場合

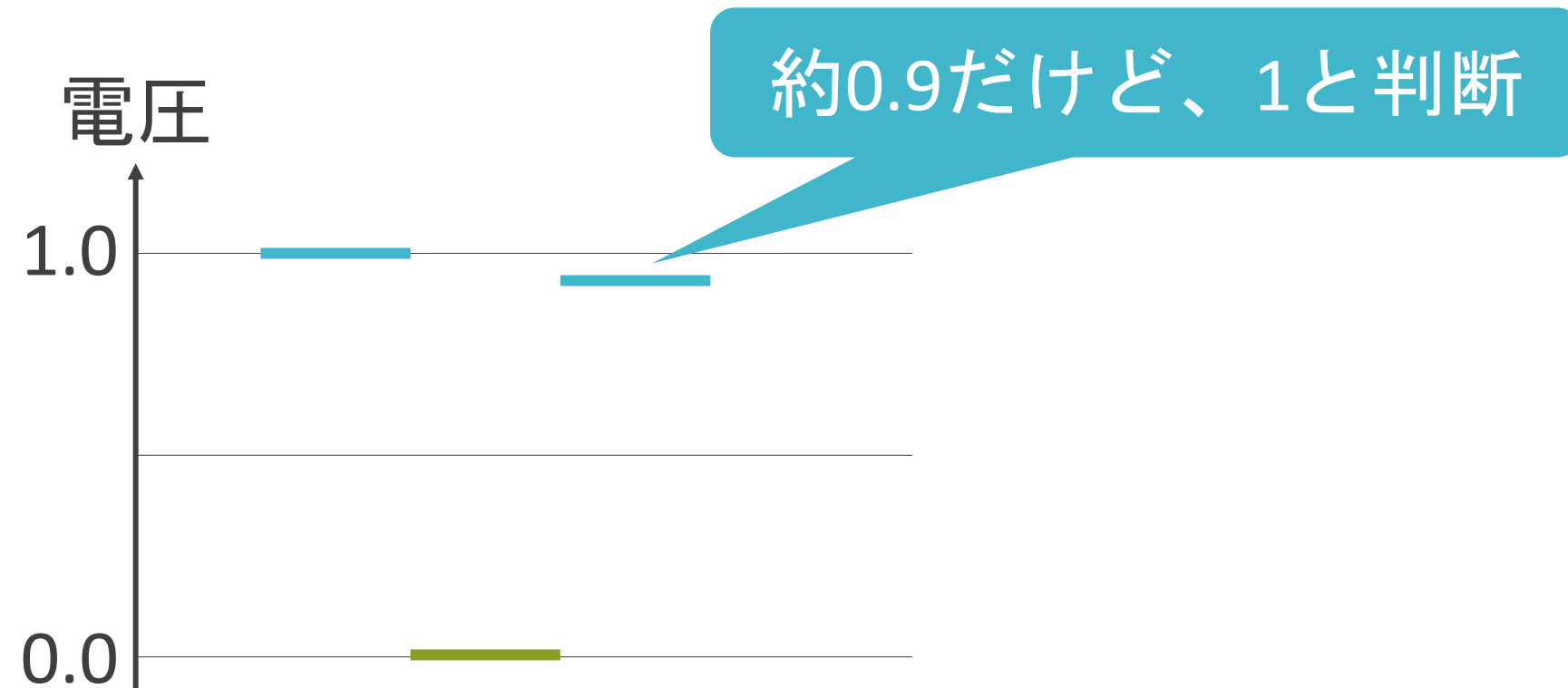
- 電圧が1.0の場合は10、0.9の場合は9、...、0.0の場合は0と判断
- 数値を正しく読み取ることが困難



2進数について

✓2進数

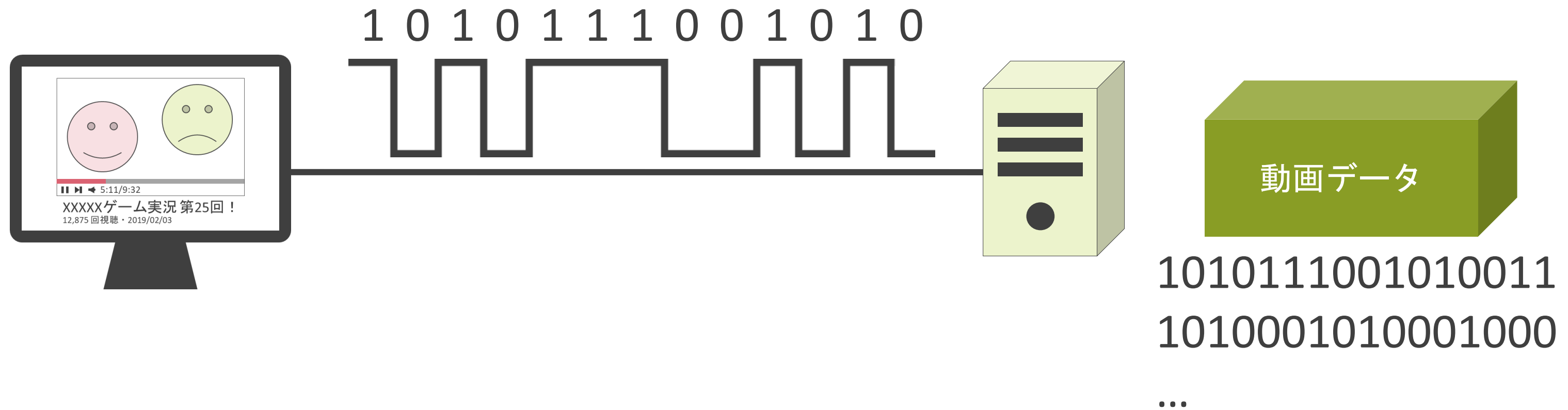
- コンピュータは2通りの電圧状態を使用してデータを処理
 - 電圧が1の場合 : 1
 - 電圧が0の場合 : 0



2進数について

✓2進数

- コンピュータは2通りの電圧状態を使用してデータを処理
 - 電圧が1の場合 : 1
 - 電圧が0の場合 : 0



2進数について

✓ 2より大きな数値の表現

- 桁上がりが発生
- 2より大きな数値は2つ以上並ぶ数字記号によって表現

$$\begin{aligned} 9 + 3 &= \begin{array}{cccc} \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \end{array} + \begin{array}{cc} \blacksquare & \\ \blacksquare & \blacksquare \end{array} \\ &= \begin{array}{ccccc} \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \end{array} \begin{array}{c} \blacksquare \\ \blacksquare \end{array} \\ &= \quad \quad 1 \quad \quad 2 \end{aligned}$$

10進数の桁上がり

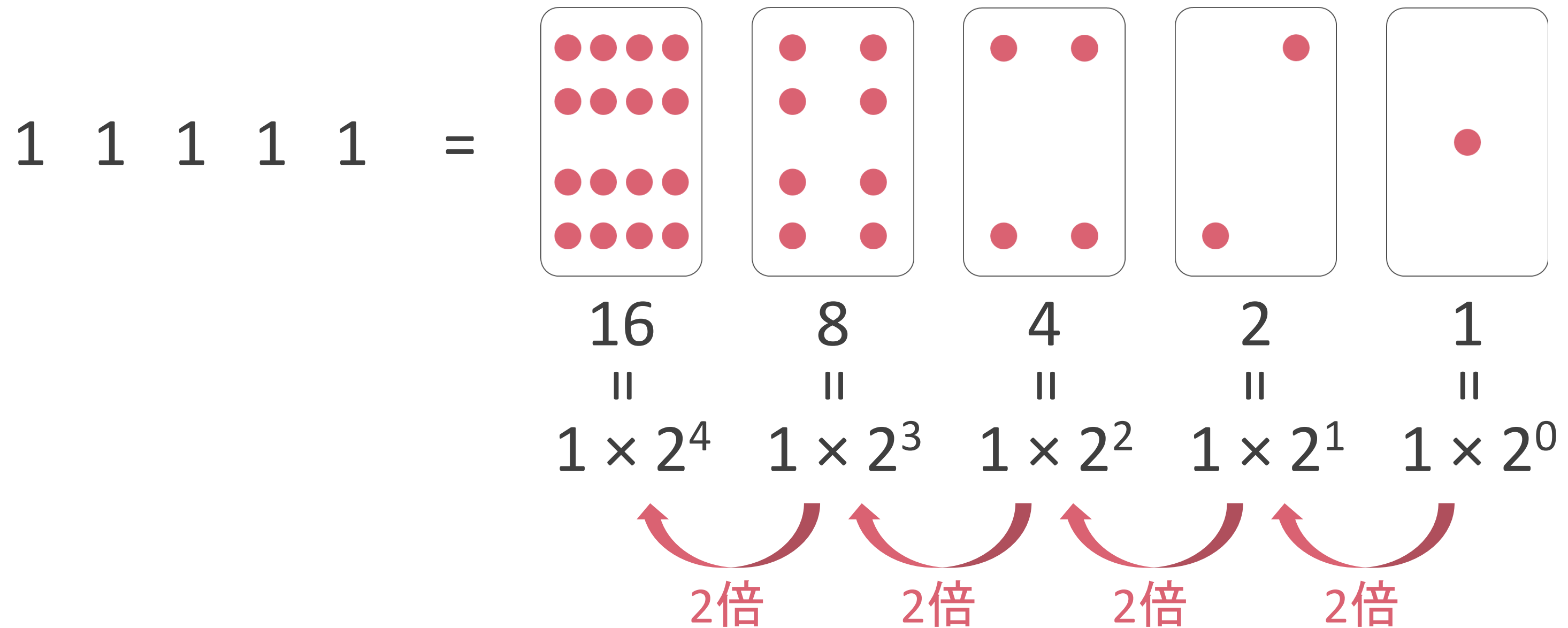
$$\begin{aligned} 1 + 1 &= \blacksquare + \blacksquare \\ &= \begin{array}{c} \blacksquare \\ \blacksquare \end{array} \\ &= 1 \quad 0 \end{aligned}$$

2進数の桁上がり

2進数について

✓2より大きな数値の表現

- 桁上がりが発生する毎に、値が2倍



2進数について

✓ 2進数から10進数への変換

$$\begin{aligned} 10101 &= \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \bullet \bullet \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \text{|||||} \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \bullet \\ \hline \bullet \bullet \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \text{|||||} \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline \bullet \\ \hline \end{array} \\ & 16 & 0 & 4 & 0 & 1 \\ & = 1 \times 2^4 & + & 1 \times 2^2 & + & 1 \times 2^0 \\ & = 21 \end{aligned}$$

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

201

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

変換先のn進数

2) 201

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

2) 201

$$201 \div 2 = 100 \text{ 余り } 1$$

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 201} \quad 1 \\ \underline{100} \\ 201 \div 2 = 100 \text{ 余り } 1 \end{array}$$

The diagram illustrates the conversion of the decimal number 201 to binary. It shows a long division of 201 by 2, resulting in a quotient of 100 and a remainder of 1. A blue arrow points from the quotient '100' to the '1' in the division result. A green arrow points from the remainder '1' to the '1' in the final binary result '1'.

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 201} \quad 1 \\ 2 \overline{) 100} \end{array}$$

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 201} \ 1 \\ 2 \overline{) 100} \end{array}$$

$$100 \div 2 = 50 \text{ 余り } 0$$

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 201} \ 1 \\ 2 \overline{) 100} \ 0 \\ \quad 50 \\ \quad \uparrow \\ 201 \div 2 = 50 \text{ 余り } 0 \end{array}$$

The diagram illustrates the conversion of the decimal number 201 to binary. It shows a long division of 201 by 2, resulting in a quotient of 100 and a remainder of 1. A simplified equation below shows $201 \div 2 = 50$ with a remainder of 0. A blue arrow points from the 50 in the simplified equation to the 50 in the long division, and a green arrow points from the 0 in the simplified equation to the 0 in the long division.

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

$$2 \overline{) 201} \quad 1$$

$$2 \overline{) 100} \quad 0$$

$$2 \overline{) 50} \quad 0$$

$$2 \overline{) 25} \quad 1$$

$$2 \overline{) 12} \quad 0$$

$$2 \overline{) 6} \quad 0$$

$$2 \overline{) 3} \quad 1$$

$$2 \overline{) 1}$$

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

$$2 \overline{) 201} \quad 1$$

$$2 \overline{) 100} \quad 0$$

$$2 \overline{) 50} \quad 0$$

$$2 \overline{) 25} \quad 1$$

$$2 \overline{) 12} \quad 0$$

$$2 \overline{) 6} \quad 0$$

$$2 \overline{) 3} \quad 1$$

$$2 \overline{) 1}$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ 余り } 1$$

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

$$2 \overline{) 201} \quad 1$$

$$2 \overline{) 100} \quad 0$$

$$2 \overline{) 50} \quad 0$$

$$2 \overline{) 25} \quad 1$$

$$2 \overline{) 12} \quad 0$$

$$2 \overline{) 6} \quad 0$$

$$2 \overline{) 3} \quad 1$$

$$2 \overline{) 1} \quad 1$$

0

$$1 \div 2 = 0 \text{ 余り } 1$$



2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

2) 201 1
2) 100 0
2) 50 0
2) 25 1
2) 12 0
2) 6 0
2) 3 1
2) 1 1
0

最下位(右端)

最上位(左端)

2進数について

✓ 10進数から2進数への変換

2) 201 1
2) 100 0
2) 50 0
2) 25 1
2) 12 0
2) 6 0
2) 3 1
2) 1 1
0

最下位(右端)



11001001


最上位(左端)

2進数について

✓2進数のデータの単位

- ビット(bit)
 - コンピュータが扱うデータの最小単位
- バイト(byte)
 - 8ビットを1単位とするデータサイズ

1ビット = 

1バイト = 


8ビット

1ビット



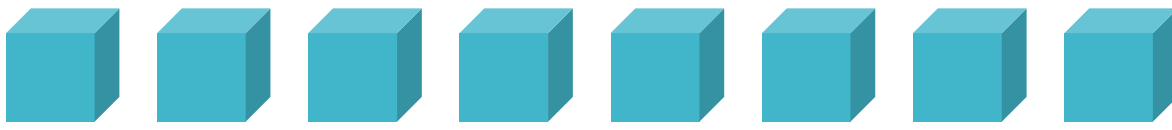

1バイト

2進数について

✓ 2進数のデータの単位

- ビット(bit)
 - コンピュータが扱うデータの最小単位
- バイト(byte)
 - 8ビットを1単位とするデータサイズ

1ビット = 

1バイト = 


8ビット

1ビット = 1b



1バイト = 1B

2進数について

✓大きいデータをビットやバイトで表現する時...

1000000000バイト

2進数について

✓大きいデータをビットやバイトで表現する時...

10000000000バイト

非常に見づらい

2進数について

✓大きいデータを表現する時に使う記号

記号	正式名称	値
K	Kilo(キロ)	$10^3 = 1000$
M	Mega(メガ)	$10^6 = 1000000$
G	Giga(ギガ)	$10^9 = 1000000000$
T	Tera(テラ)	$10^{12} = 1000000000000$

2進数について

✓大きいデータを表現する時に使う記号

記号	正式名称	値
K	Kilo(キロ)	$10^3 = 1000$
M	Mega(メガ)	$10^6 = 1000000$
G	Giga(ギガ)	$10^9 = 1000000000$
T	Tera(テラ)	$10^{12} = 1000000000000$

10000000000バイト

2進数について

✓大きいデータを表現する時に使う記号

記号	正式名称	値
K	Kilo(キロ)	$10^3 = 1000$
M	Mega(メガ)	$10^6 = 1000000$
G	Giga(ギガ)	$10^9 = 1000000000$
T	Tera(テラ)	$10^{12} = 1000000000000$

10000000000バイト



1Gバイト

16進数について

✓ 16進数

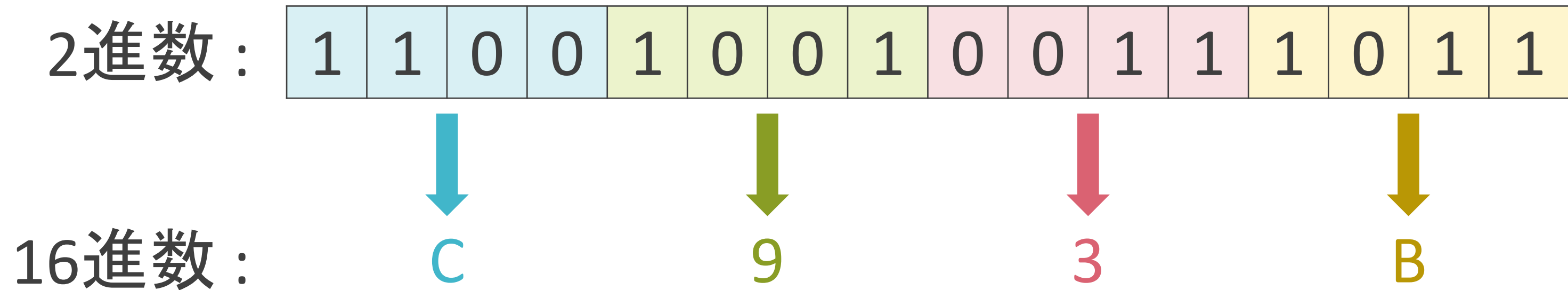
- 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、Eの16個の英数字を使用
- MACアドレスを表現するために使用(本章で説明)

10進数	2進数	16進数
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7

10進数	2進数	16進数
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

16進数について

✓ 16進数の1個の数値は4ビット(=2x2x2x2)を表現可能



2.TCP/IPの通信の基礎

IPアドレスの基礎

IPアドレスについて

- ✓ Internet Protocolアドレスの略
- ✓ インターネット上での住所を示す32ビットの情報
- ✓ レイヤ3のプロトコルのIPv4(以降、IPと表記)で使用

レイヤ7 アプリケーション層

HTTP

SMTP

...

DHCP

レイヤ4 トランスポート層

TCP

UDP

レイヤ3 ネットワーク層

IPv4

IPv6

レイヤ2 データリンク層

Ethernet

IEEE 802.11

レイヤ1

物理層

有線

無線

IPアドレスについて

✓コンピュータやサーバに対して自由に割り当て可能

- 有線LAN用のNIC(Network Interface Card)
- 無線LAN用のアダプター



IPアドレスについて

✓パケットの最終的な宛先の住所を示す情報

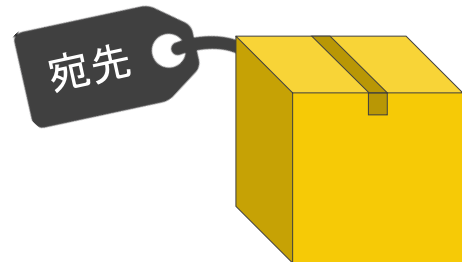
奈良

愛知

神奈川



大阪



三重

静岡



東京

IPアドレスについて

✓パケットの最終的な宛先の住所を示す情報

奈良

愛知

神奈川

三重

静岡



大阪



東京

IPアドレスについて

✓ 32ビットと長いいため視覚的に分かり難い

✓ 視覚的に分かり易いように、8ビット単位でドット(.)で区切り、10進数で表記

2進数表記 : 11000000101010000000000100000011



32ビット



2進数表記
(8ビット区切り) : 11000000 . 10101000 . 00000001 . 00000010



8ビット



8ビット



8ビット



8ビット

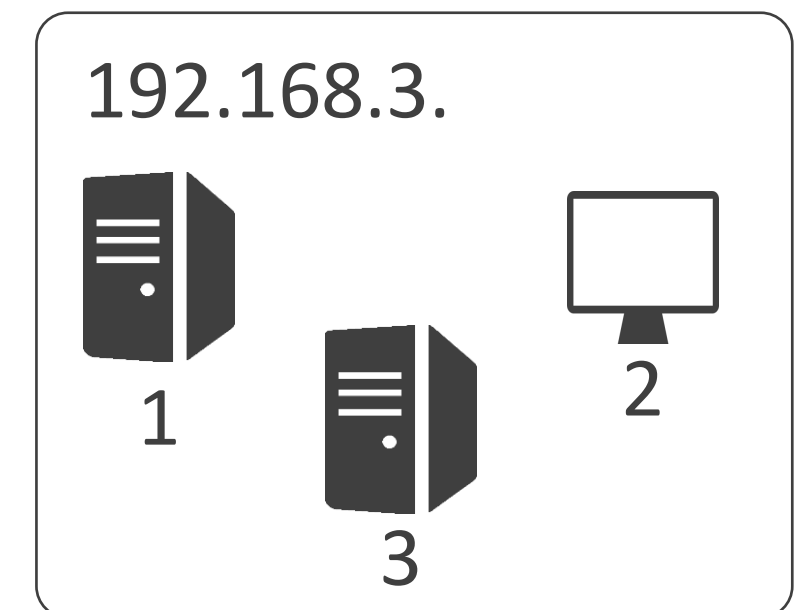
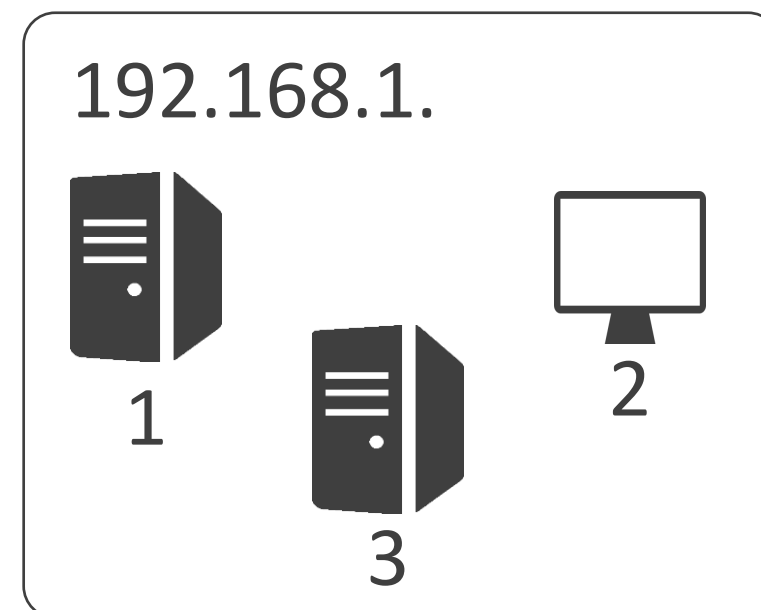
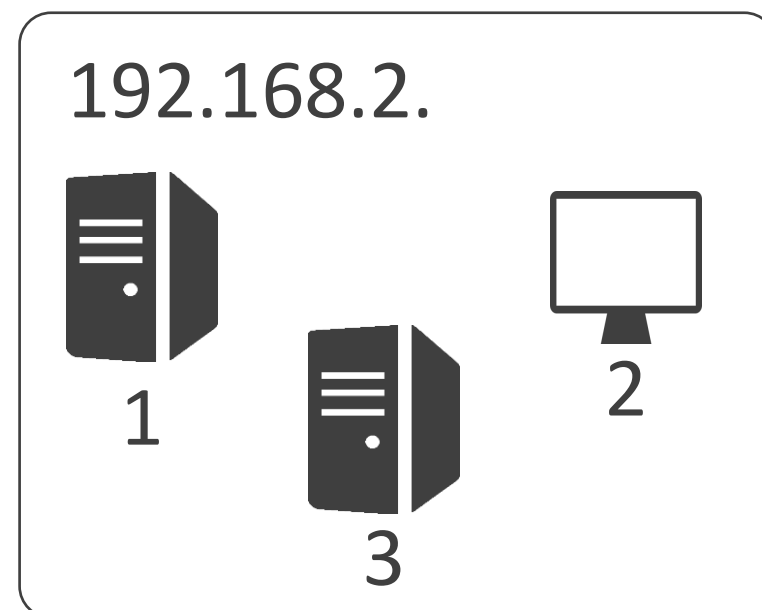


10進数表記 : 192 . 168 . 1 . 2

IPアドレスについて

✓2個の要素から構成

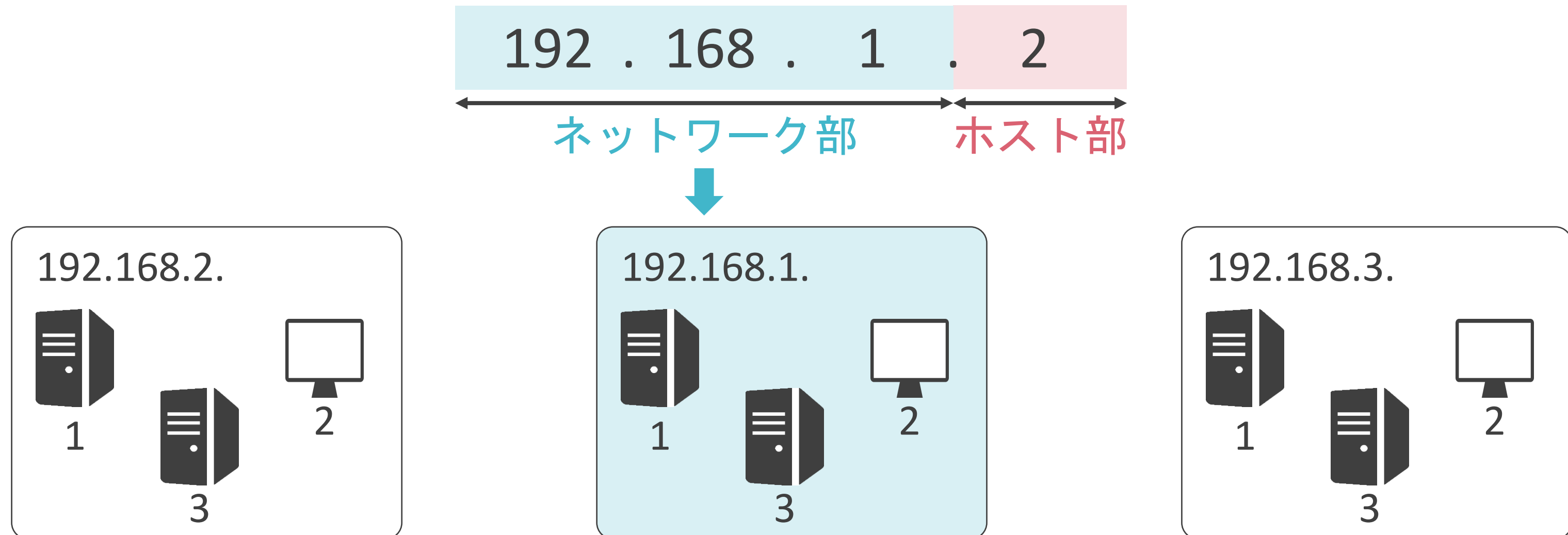
- ネットワーク部 : どのネットワークに属しているかを識別するための情報
- ホスト部 : 当該ネットワーク内のクライアントやサーバを識別するための情報



IPアドレスについて

✓2個の要素から構成

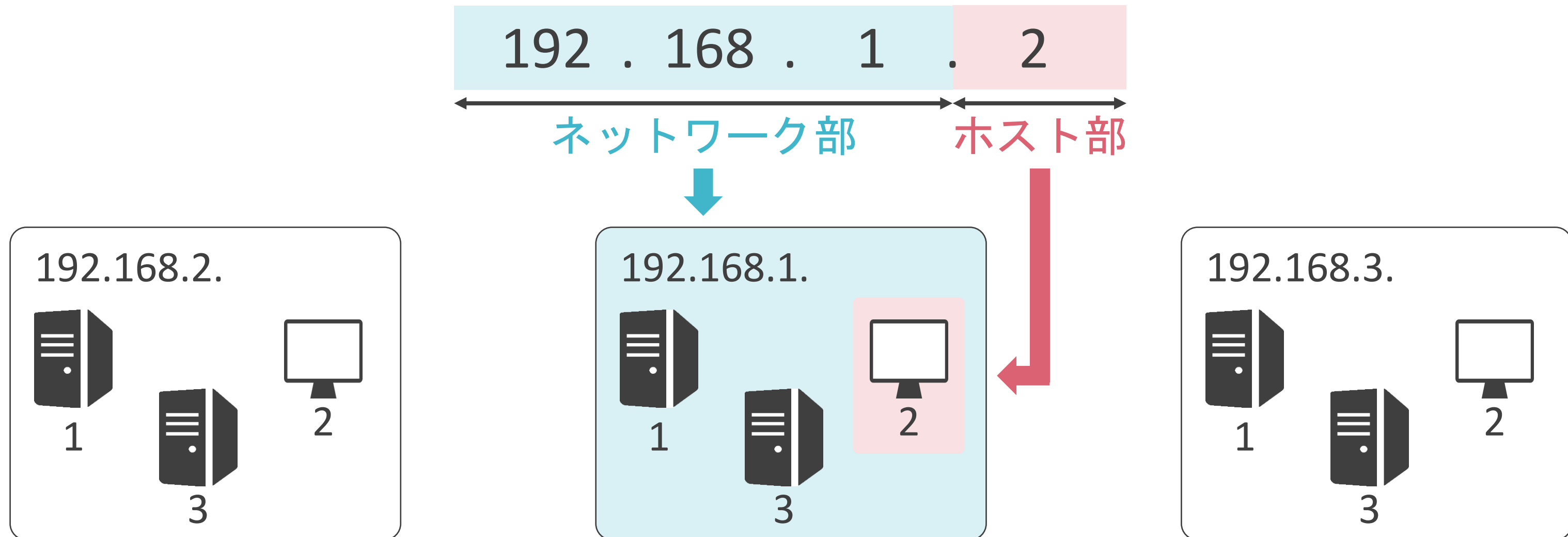
- ネットワーク部 : どのネットワークに属しているかを識別するための情報
- ホスト部 : 当該ネットワーク内のクライアントやサーバを識別するための情報



IPアドレスについて

✓2個の要素から構成

- ネットワーク部 : どのネットワークに属しているかを識別するための情報
- ホスト部 : 当該ネットワーク内のクライアントやサーバを識別するための情報



IPアドレスについて

✓先頭のビットの値に応じてA~Eのクラスに分類

- クラスA : 0.0.0.0~127.255.255.255
- クラスB : 128.0.0.0~191.255.255.255
- クラスC : 192.0.0.0~223.255.255.255



IPアドレスについて

✓先頭のビットの値に応じてA~Eのクラスに分類

- クラスA : 0.0.0.0~127.255.255.255
- クラスB : 128.0.0.0~191.255.255.255
- クラスC : 192.0.0.0~223.255.255.255

クラスフルアドレス



IPアドレスについて

✓ホスト部の長さにより1つのネットワークに配置可能なクライアントやサーバ数に変化

- $2^n - 2$ (n = ホスト部のビット数)

192.168.1.0の場合

192.168.1.0	:	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
192.168.1.1	:	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
⋮																																							
192.168.1.254	:	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0			
192.168.1.255	:	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

} = $2^8 - 2 = 254$

IPアドレスについて

✓ホスト部の長さにより1つのネットワークに配置可能なクライアントやサーバ数に変化

- $2^n - 2$ (n = ホスト部のビット数)

192.168.1.0の場合

ネットワークアドレス

192.168.1.0	:	11000000010101000000000000000001000000000000	} = $2^8 - 2 = 254$
192.168.1.1	:	11000000010101000000000000000001000000000001	
⋮	:	⋮	
192.168.1.254	:	110000000101010000000000000000011111111110	
192.168.1.255	:	110000000101010000000000000000011111111111	

ブロードキャストアドレス

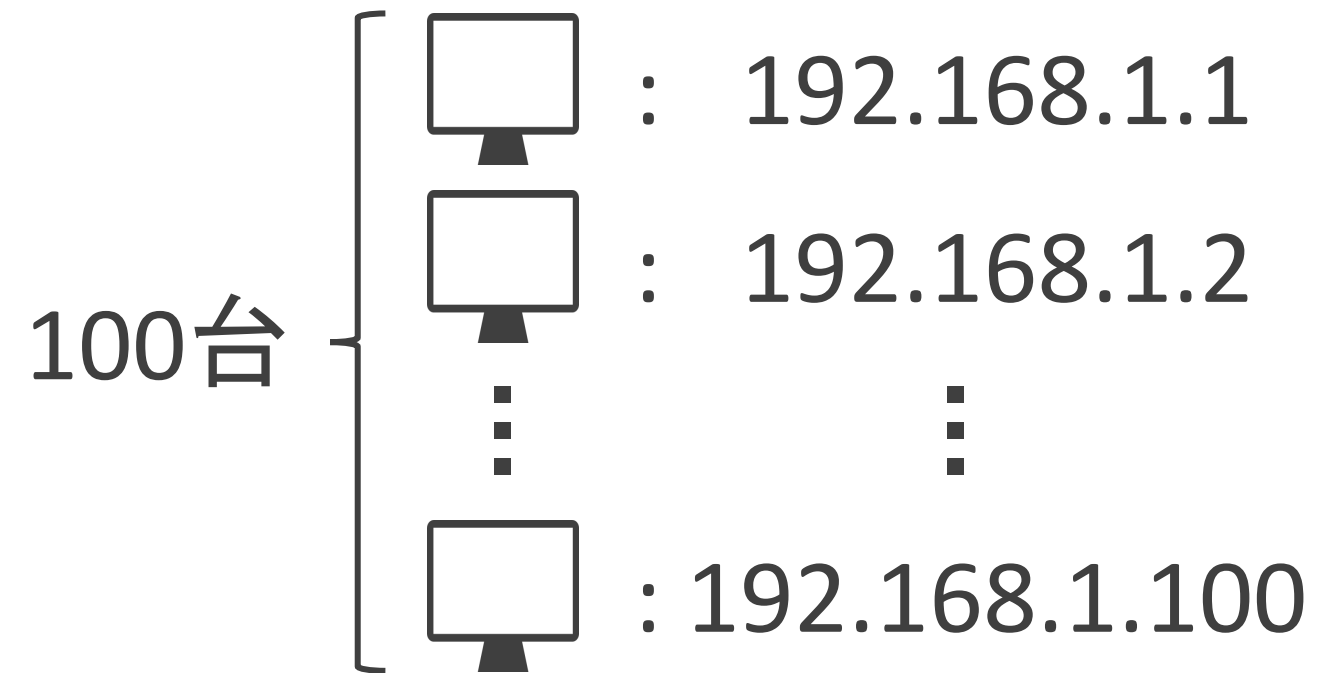
IPアドレスについて

✓ホスト部の大きさによりネットワークに配置可能なクライアントやサーバ数が変化

- クラスA : $2^{24} - 2 = 16516096 - 2 = 16516094$
- クラスB : $2^{16} - 2 = 64516 - 2 = 64514$
- クラスC : $2^8 - 2 = 256 - 2 = 254$

IPアドレスについて




✓クラスフルアドレスの場合、IPアドレスの無駄が発生



IPアドレスについて

✓クラスフルアドレスの場合、IPアドレスの無駄が発生

192.168.1.0(192.168.1.1~192.168.1.254)の場合

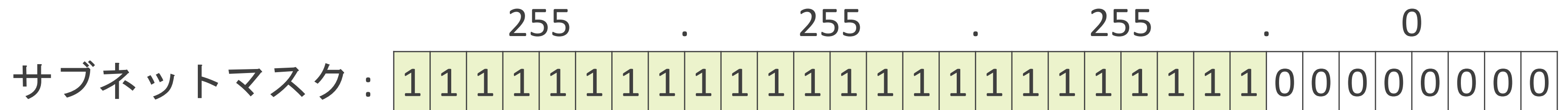
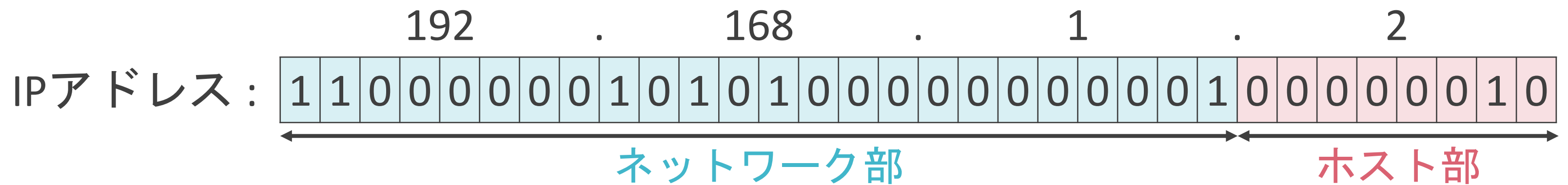
100台 {
  : 192.168.1.1
  : 192.168.1.2
 ⋮
  : 192.168.1.100

154個のアドレスが未使用
✓192.168.1.101
 ⋮
✓192.168.1.254

IPアドレスについて

✓サブネットマスク

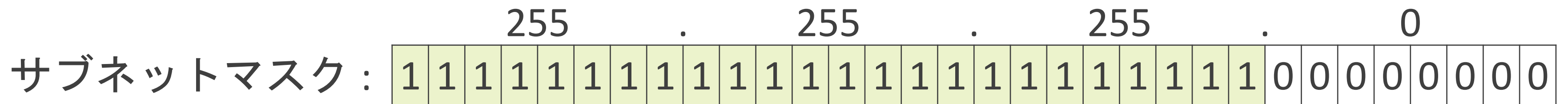
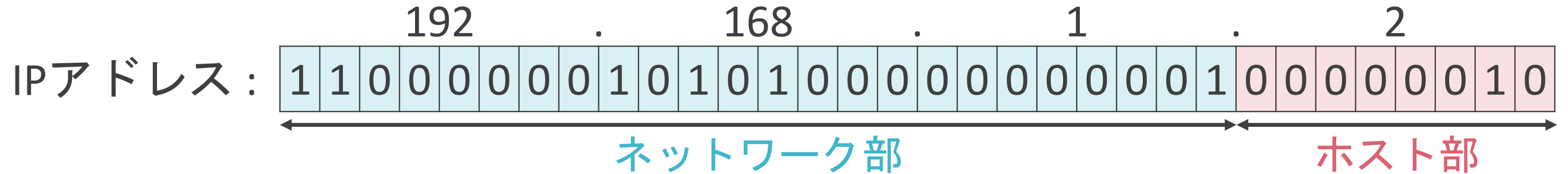
- ネットワーク部とホスト部を識別するための32ビットの値
- ビットの1の部分がネットワーク部、0の部分がホスト部
- 視覚的に分かり易いように、8ビット単位で区切り、10進数で表記



IPアドレスについて

✓プレフィックス長

- IPアドレスの先頭何ビットがネットワーク部であるかを示す値

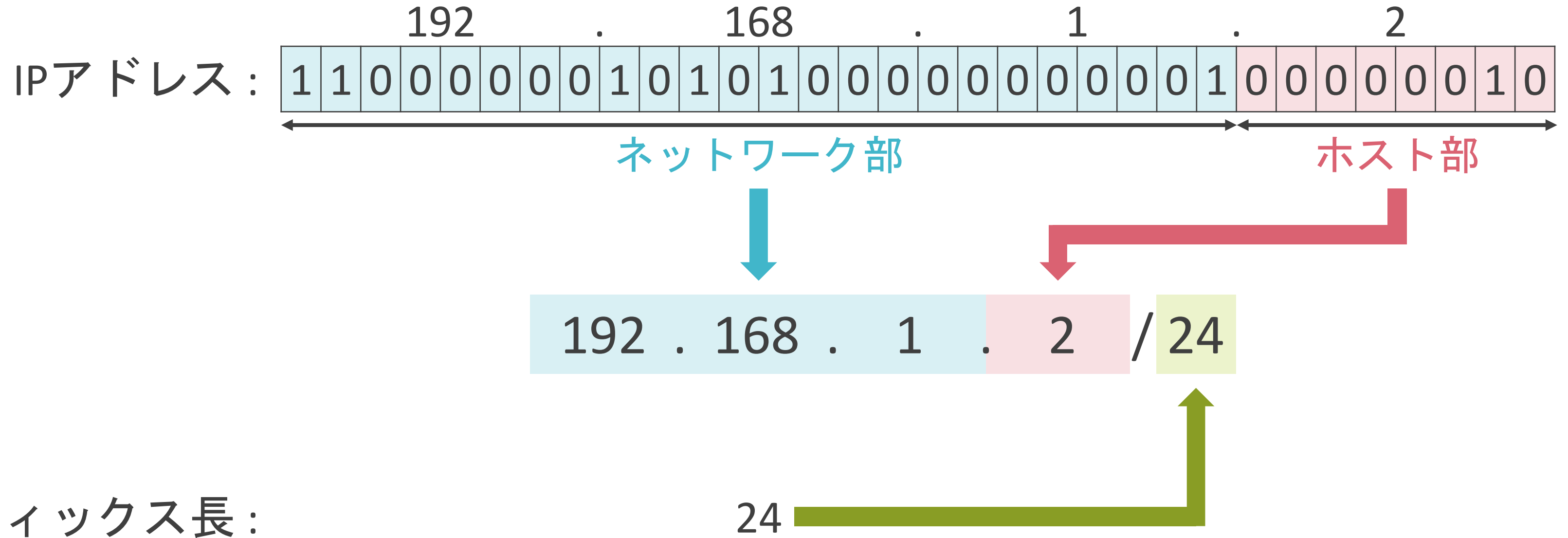


プレフィックス長 : 24

IPアドレスについて

✓プレフィックス長




- IPアドレスの先頭何ビットがネットワーク部であるかを示す値



IPアドレスについて

✓クラスレスアドレスの場合、IPアドレスの無駄を削減

192.168.1.0/25(192.168.1.1~192.168.1.126)の場合

100台 {
  : 192.168.1.1 / 25
  : 192.168.1.2 / 25
 ⋮
  : 192.168.1.100 / 25

26個のアドレスが未使用
✓192.168.1.101
 ⋮
✓192.168.1.126

IPアドレスについて

✓ 特殊なIPアドレス

- ネットワークアドレス
- ブロードキャストアドレス

192.168.1.0/24の場合

192.168.1.0/24	:	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
192.168.1.1/24	:	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
⋮																																										
192.168.1.254/24	:	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0			
192.168.1.255/24	:	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

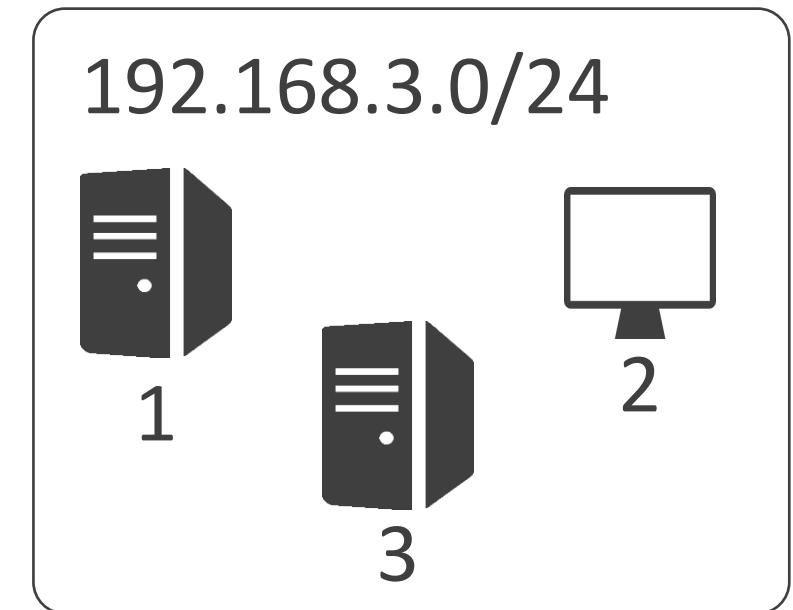
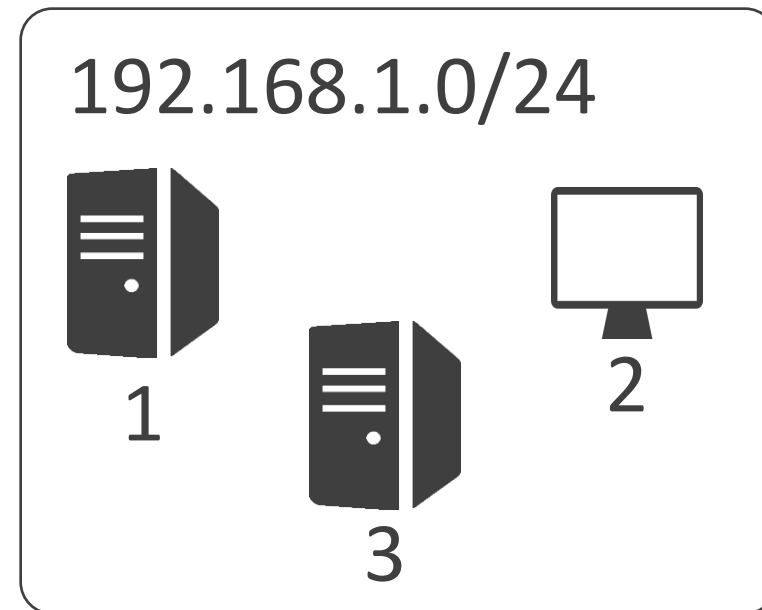
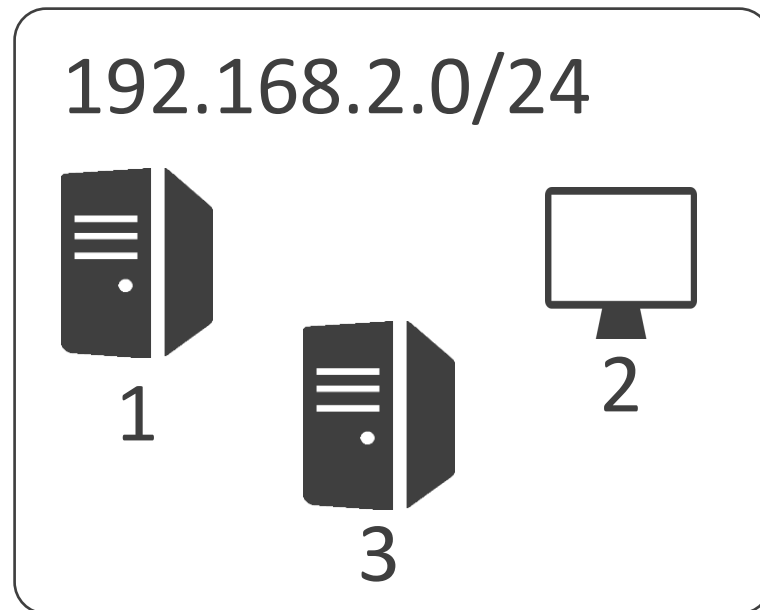
ネットワークアドレス

ブロードキャストアドレス

IPアドレスについて

✓ ネットワークアドレス

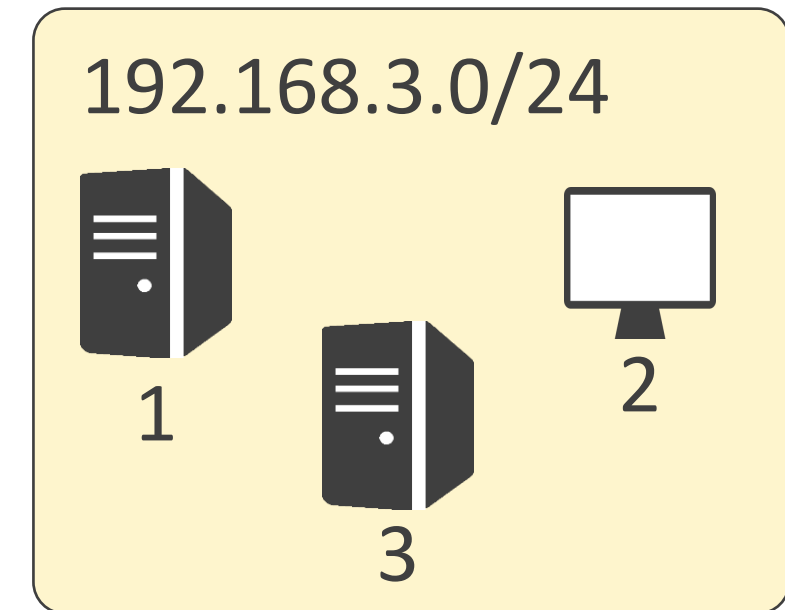
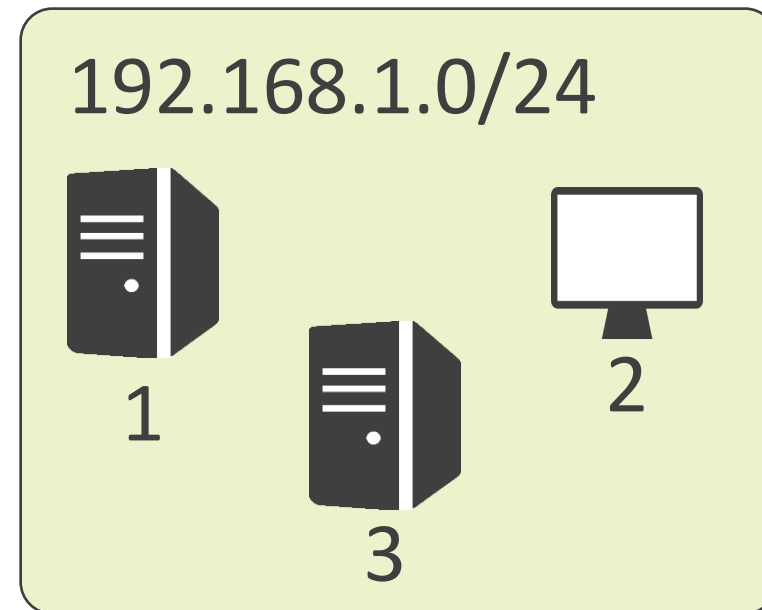
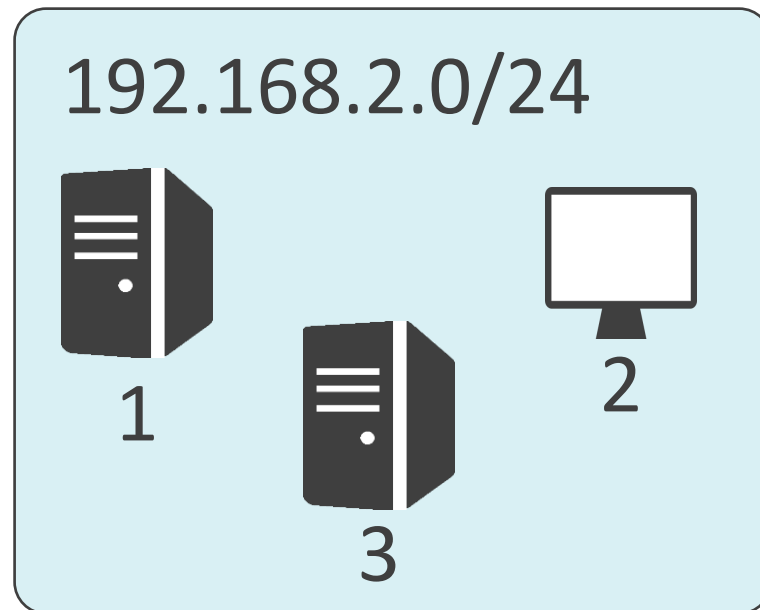
- 特定のネットワークそのものを示すアドレス



IPアドレスについて

✓ ネットワークアドレス

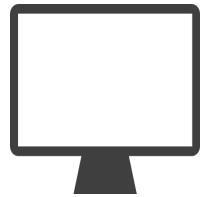
- 特定のネットワークそのものを示すアドレス



IPアドレスについて

✓ブロードキャストアドレス

- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



10.1.1.4/24



10.1.1.1/24



10.1.1.2/24



10.1.1.3/24

IPアドレスについて

✓ブロードキャストアドレス

- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



IPアドレスについて

✓ブロードキャストアドレス

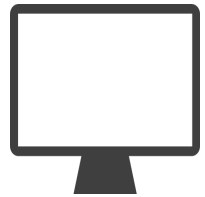
- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



IPアドレスについて

✓ブロードキャストアドレス

- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



10.1.1.4/24



10.1.1.1/24



10.1.1.2/24



10.1.1.3/24

IPアドレスについて

✓ブロードキャストアドレス

- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



IPアドレスについて

✓ブロードキャストアドレス

- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



IPアドレスについて

✓ブロードキャストアドレス

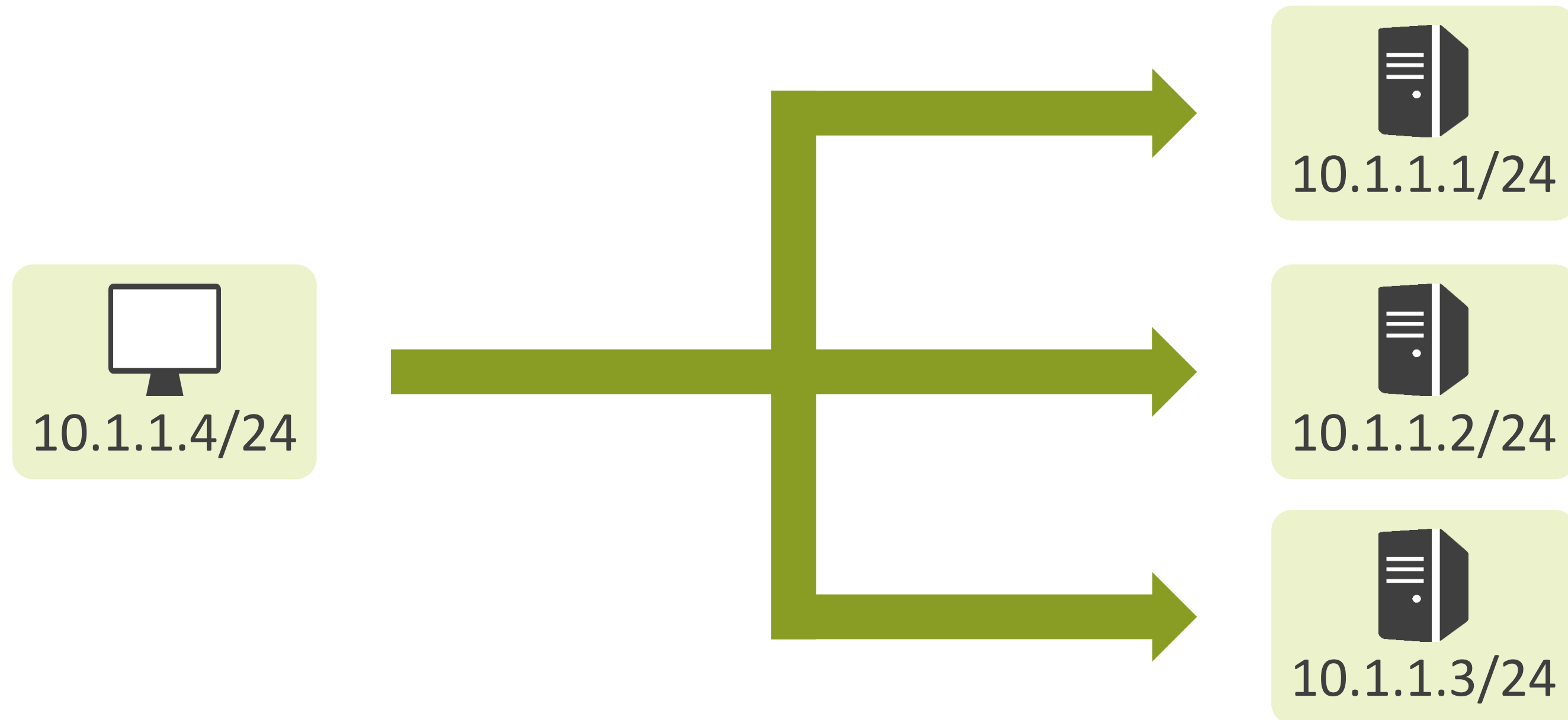
- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



IPアドレスについて

✓ブロードキャストアドレス

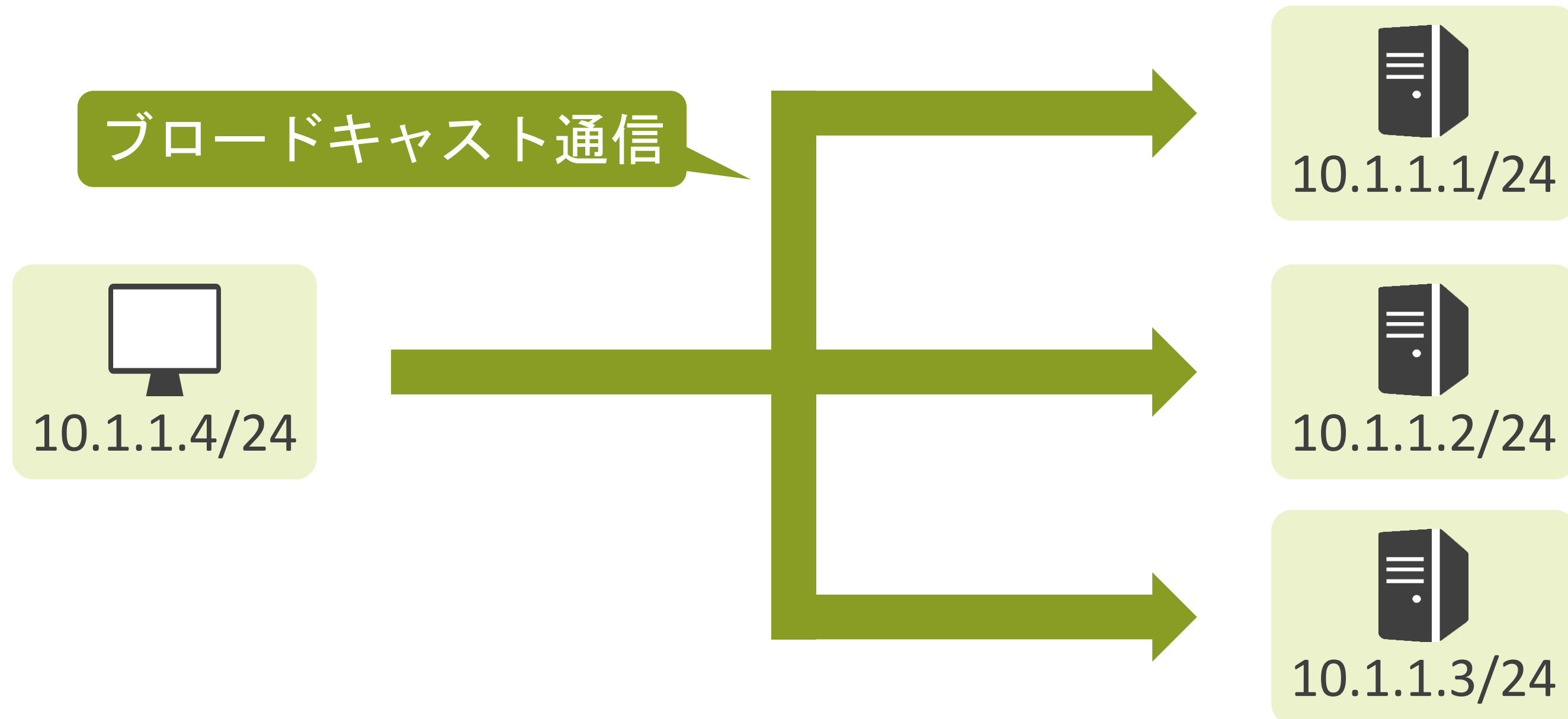
- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



IPアドレスについて

✓ブロードキャストアドレス

- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



IPアドレスについて

✓マルチキャストアドレス

- 特定のグループに所属する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



10.1.1.4/24



10.1.1.1/24



10.1.1.2/24

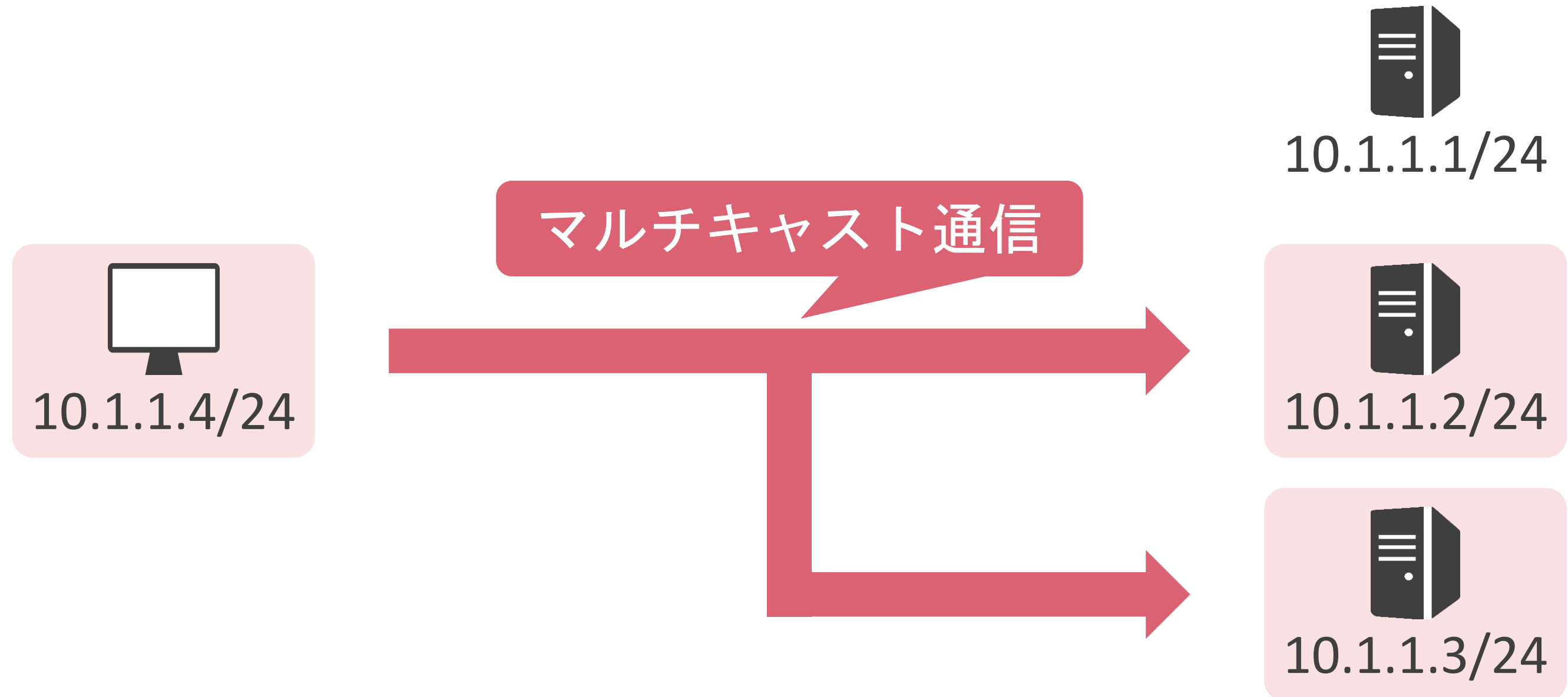


10.1.1.3/24

IPアドレスについて

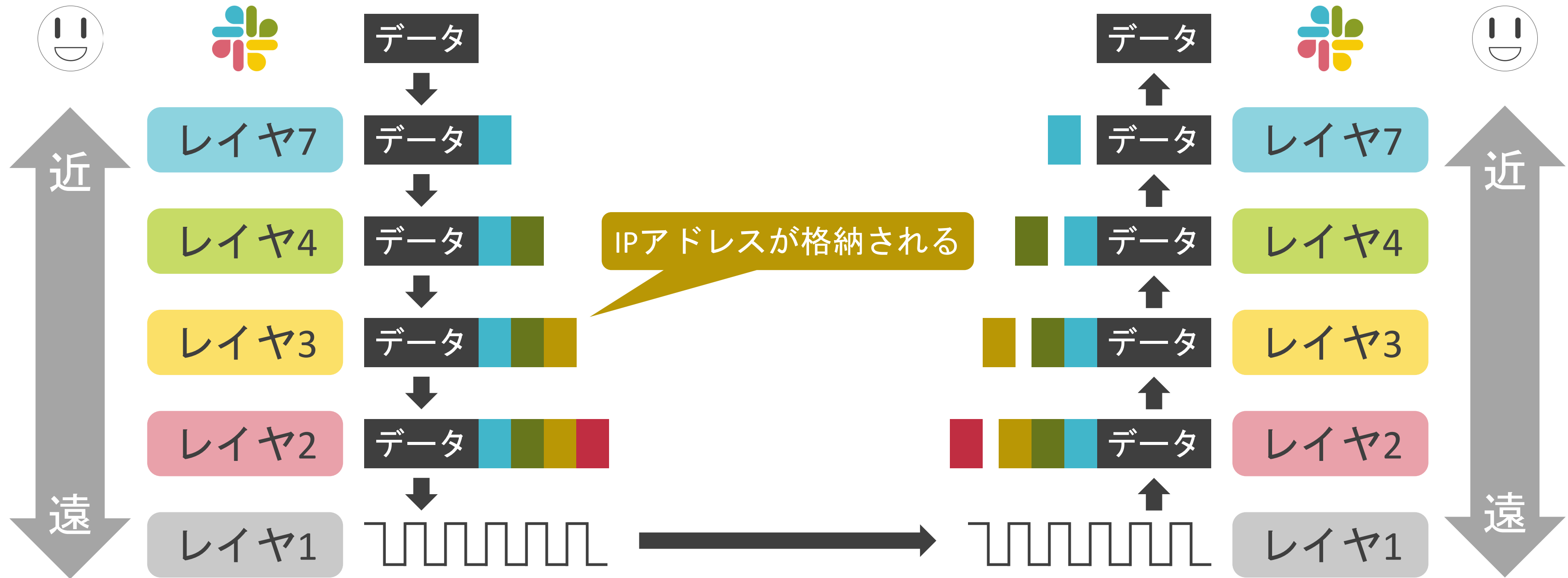
✓マルチキャストアドレス

- 特定のグループに所属する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



IPアドレスについて

✓IPアドレスはレイヤ3のIPヘッダに含まれる



IPアドレスについて

✓ IPヘッダには送信元、送信先それぞれのIPアドレスが存在

- 送信元IPアドレス：データの送信元のクライアントやサーバのIPアドレス
- 送信先IPアドレス：データの宛先となるクライアントやサーバのIPアドレス

➤ Ethernet II, Src: a0:51:0b:28:4f:f1, Dst: 00:1c:f6:09:26:42

▼ Internet Protocol Version 4, Src: 10.125.94.55, Dst: 192.168.1.11

0100 = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

⋮

Time to live: 128

Protocol: TCP (6)

Header checksum: 0x2270

Source: 10.125.94.55

Destination: 192.168.1.11

送信元IPアドレス

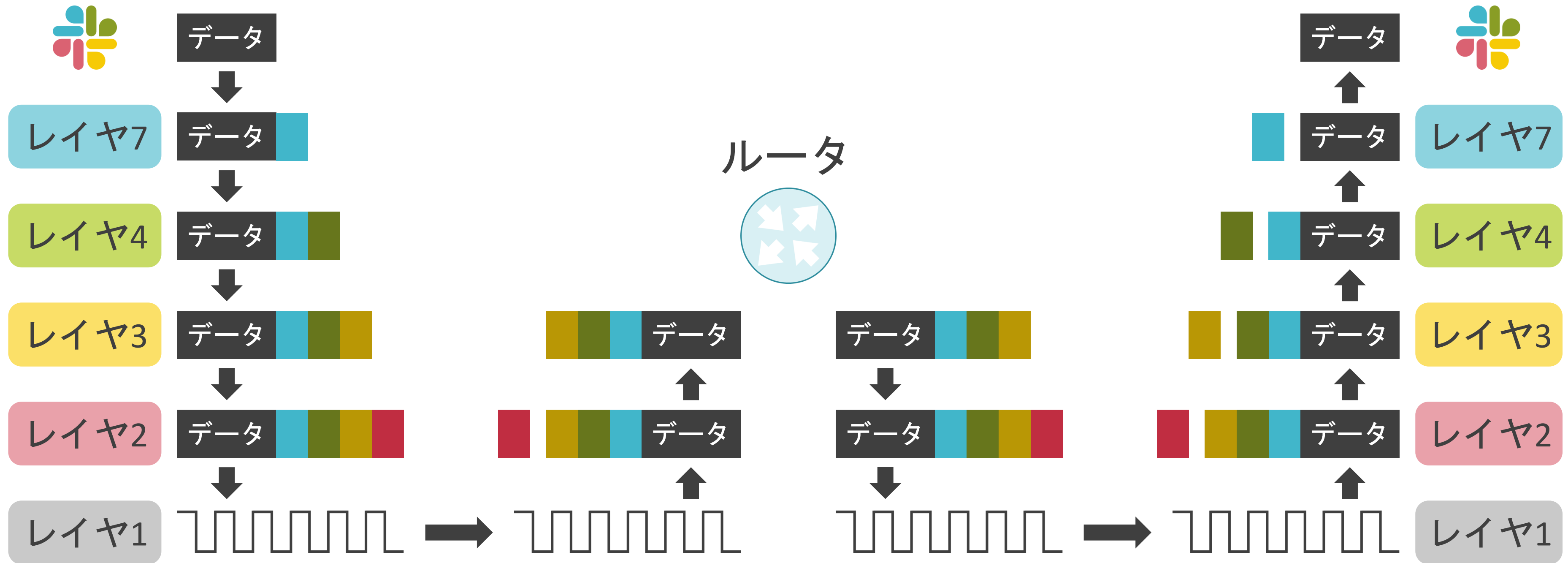
送信先IPアドレス

➤ Transmission Control Protocol, Src Port: 61378, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1

➤ Hypertext Transfer Protocol

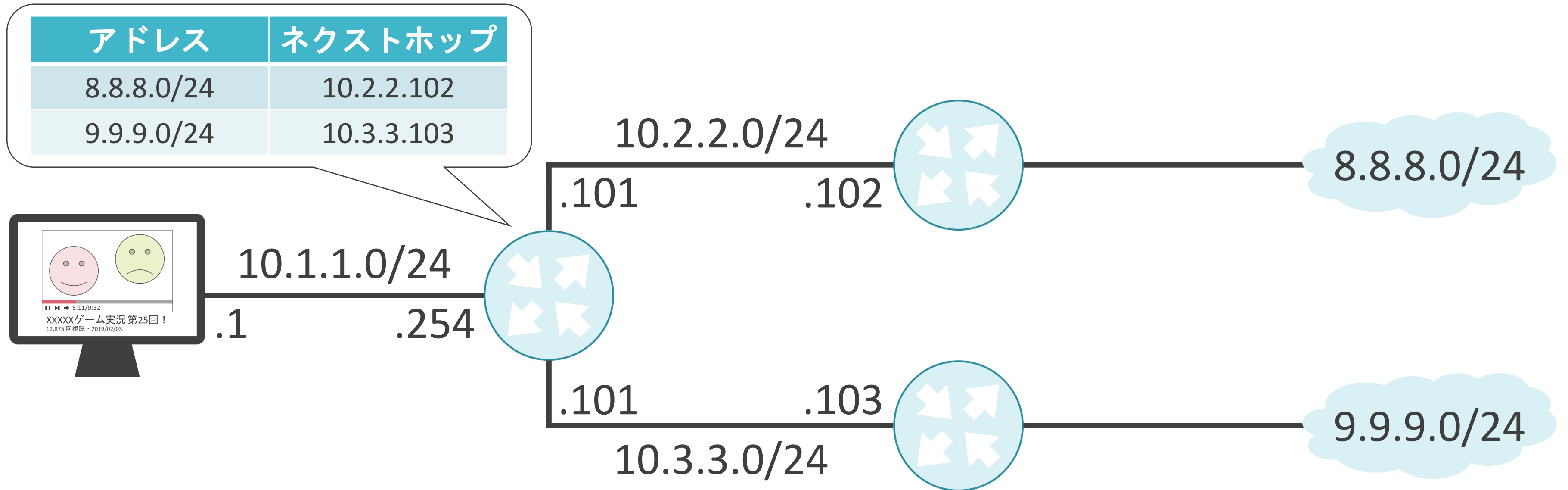
IPアドレスについて

✓ ルーターがパケットを転送するために使用



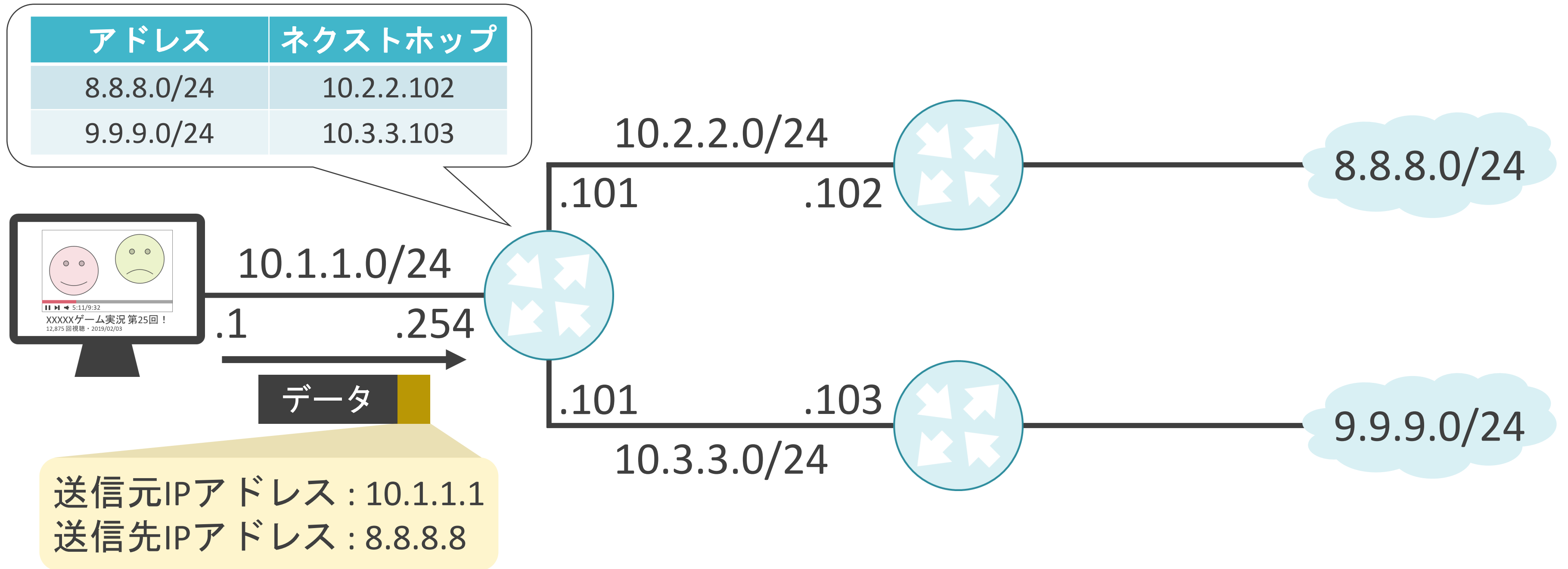
IPアドレスについて

✓ ルータが送信先IPアドレスを基に、ルーティングテーブルを検索し、パケットの転送先を決定



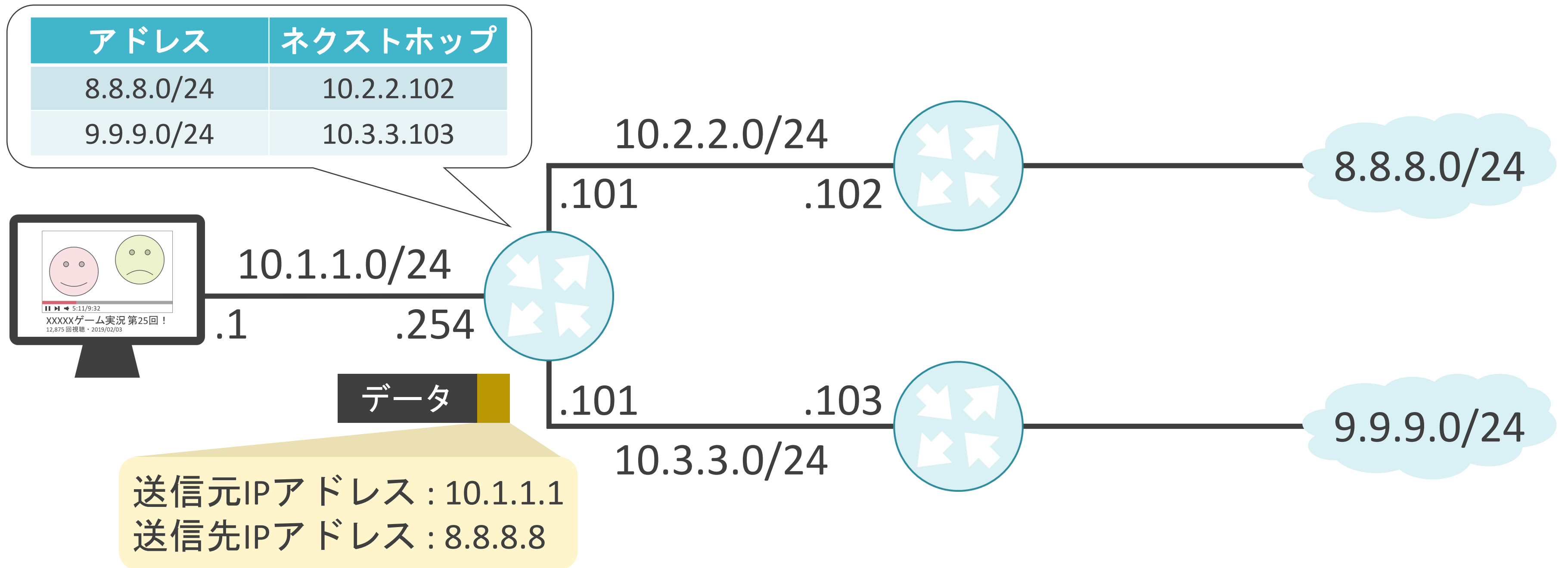
IPアドレスについて

✓ ルータが送信先IPアドレスを基に、ルーティングテーブルを検索し、パケットの転送先を決定



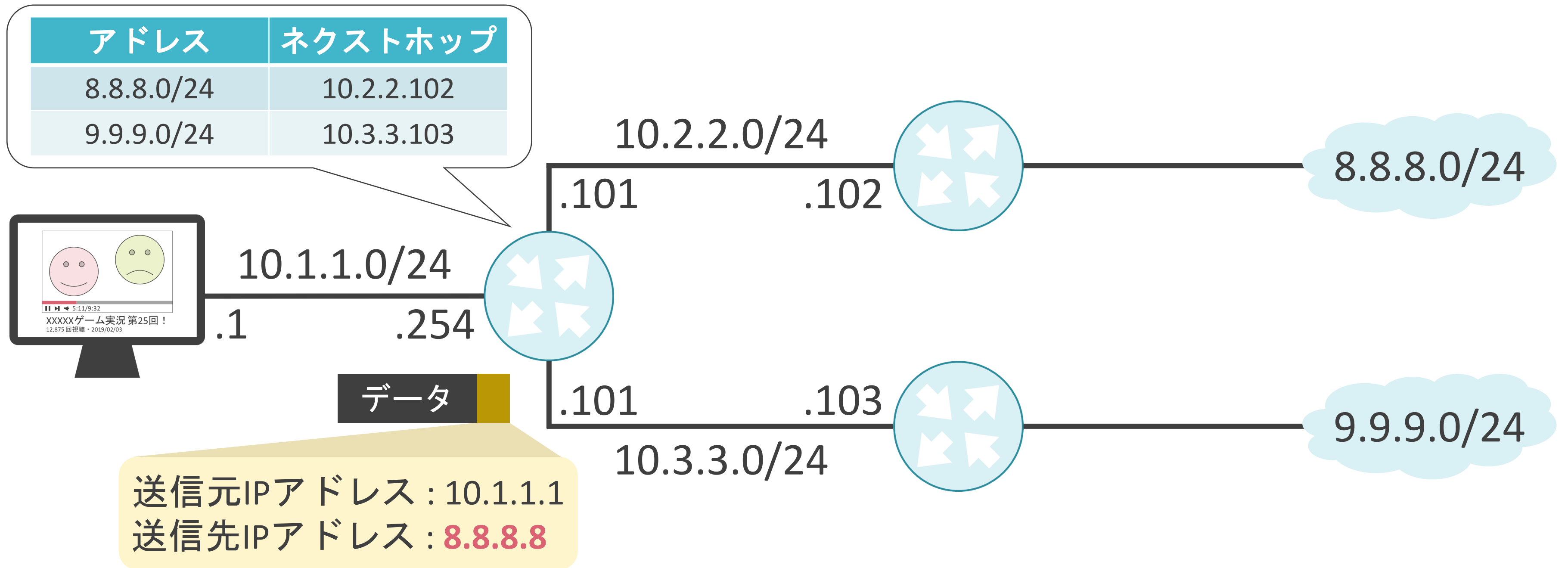
IPアドレスについて

✓ ルータが送信先IPアドレスを基に、ルーティングテーブルを検索し、パケットの転送先を決定



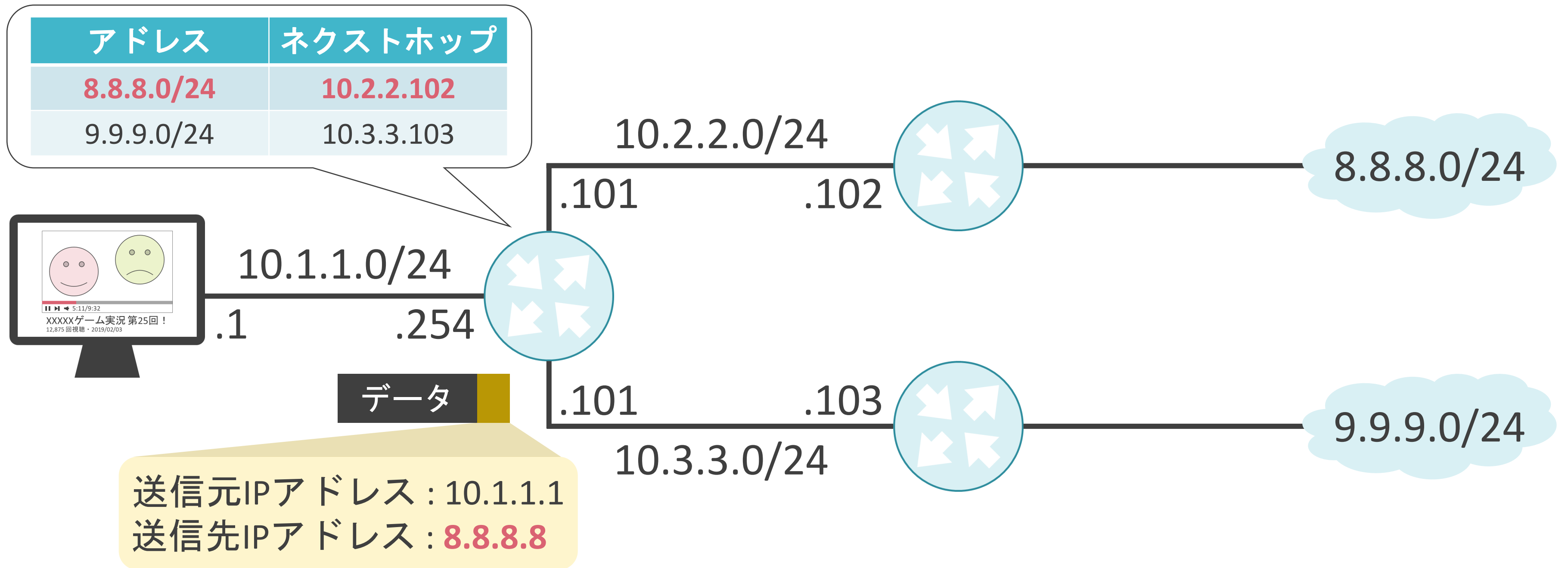
IPアドレスについて

✓ ルータが送信先IPアドレスを基に、ルーティングテーブルを検索し、パケットの転送先を決定



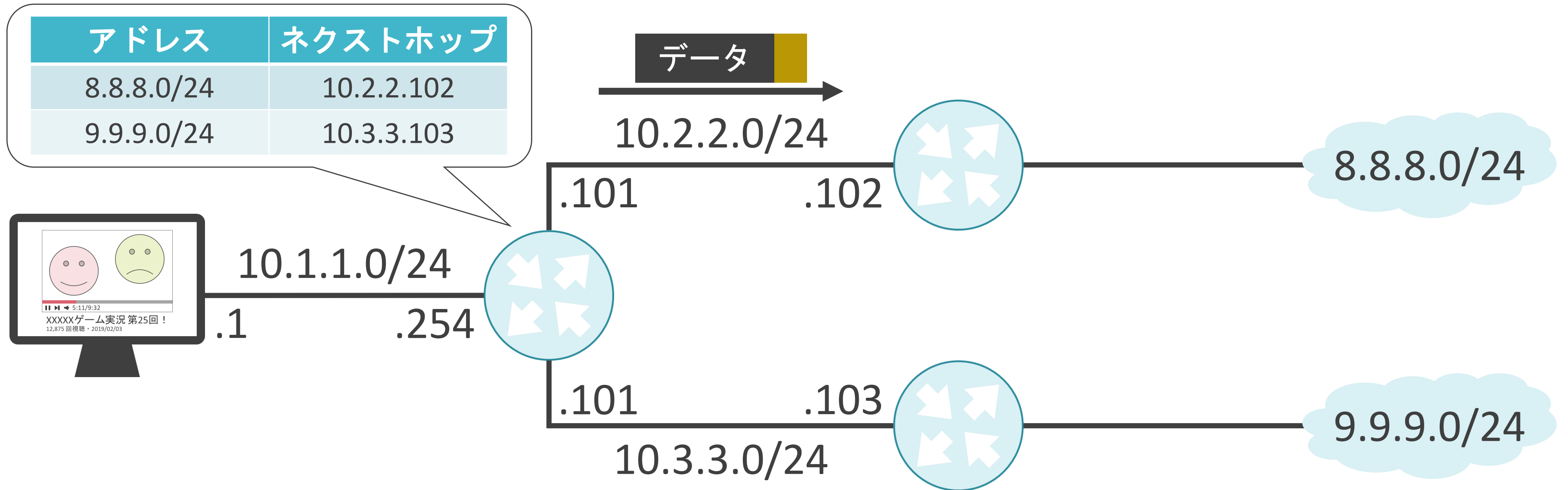
IPアドレスについて

✓ ルータが送信先IPアドレスを基に、ルーティングテーブルを検索し、パケットの転送先を決定

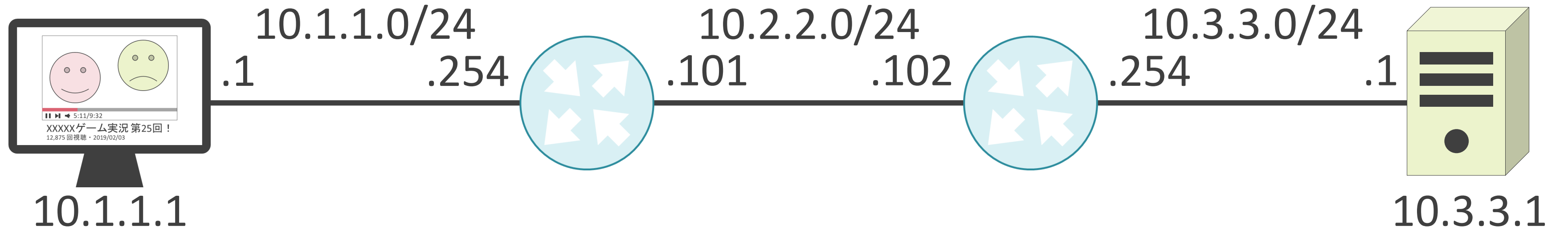


IPアドレスについて

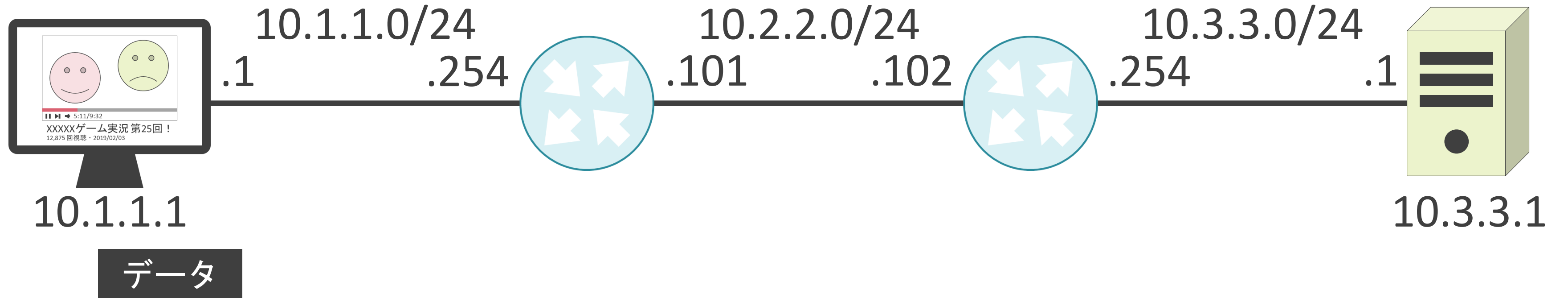
✓ ルータが送信先IPアドレスを基に、ルーティングテーブルを検索し、パケットの転送先を決定



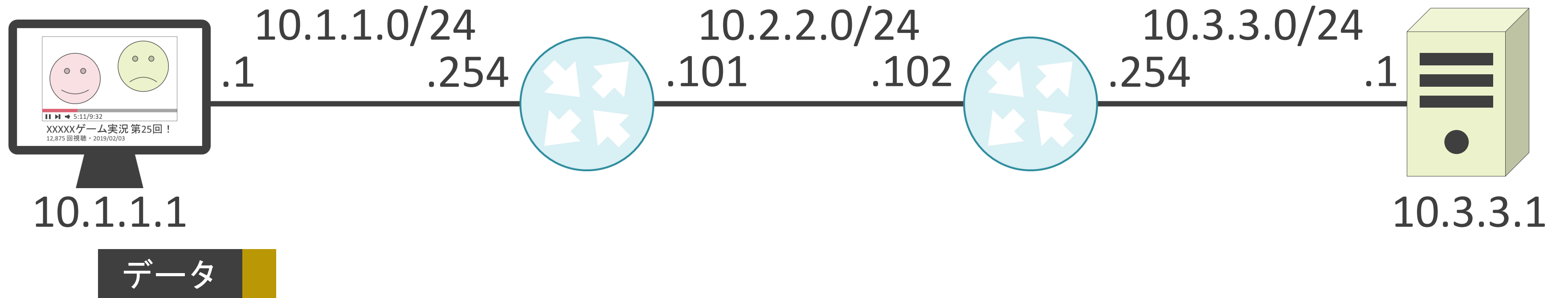
通信中のIPアドレスの様子について



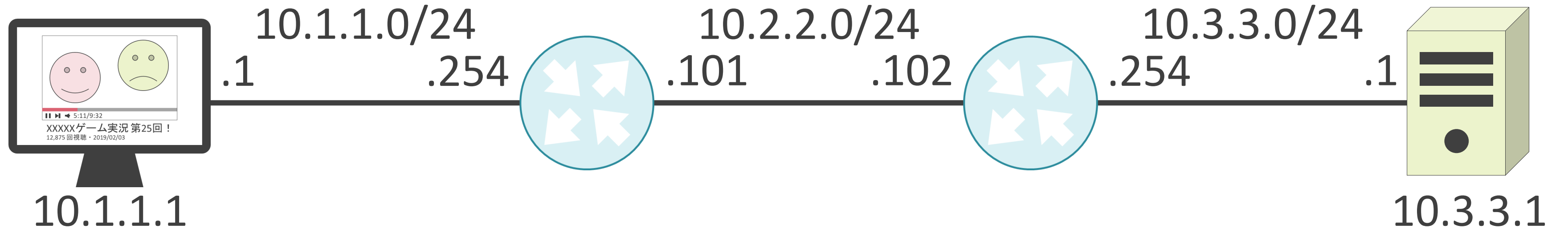
通信中のIPアドレスの様子について



通信中のIPアドレスの様子について



通信中のIPアドレスの様子について

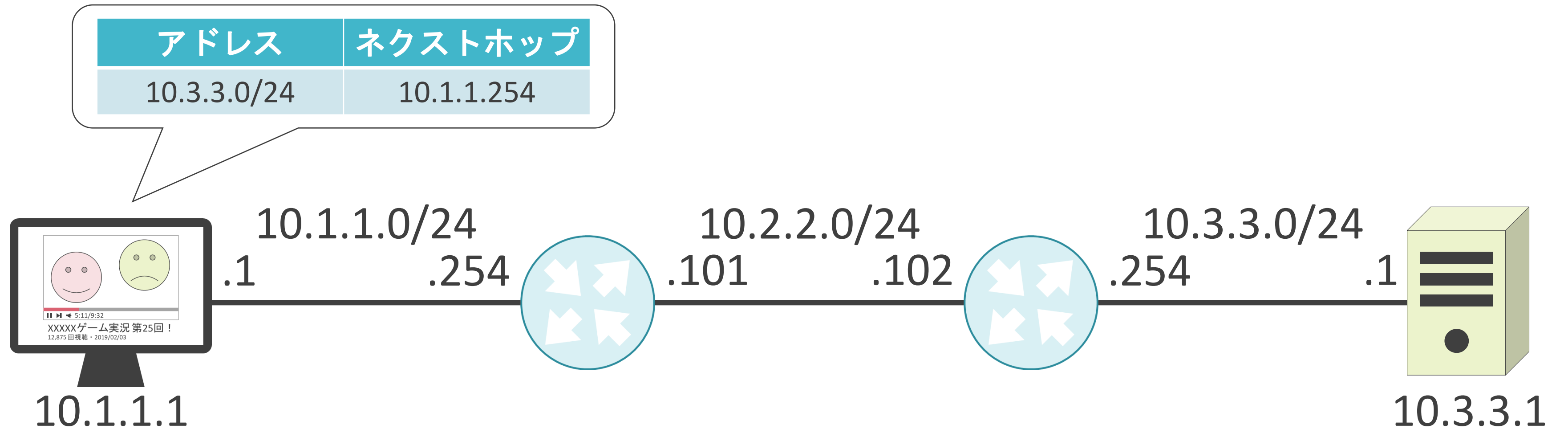


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : 10.3.3.1

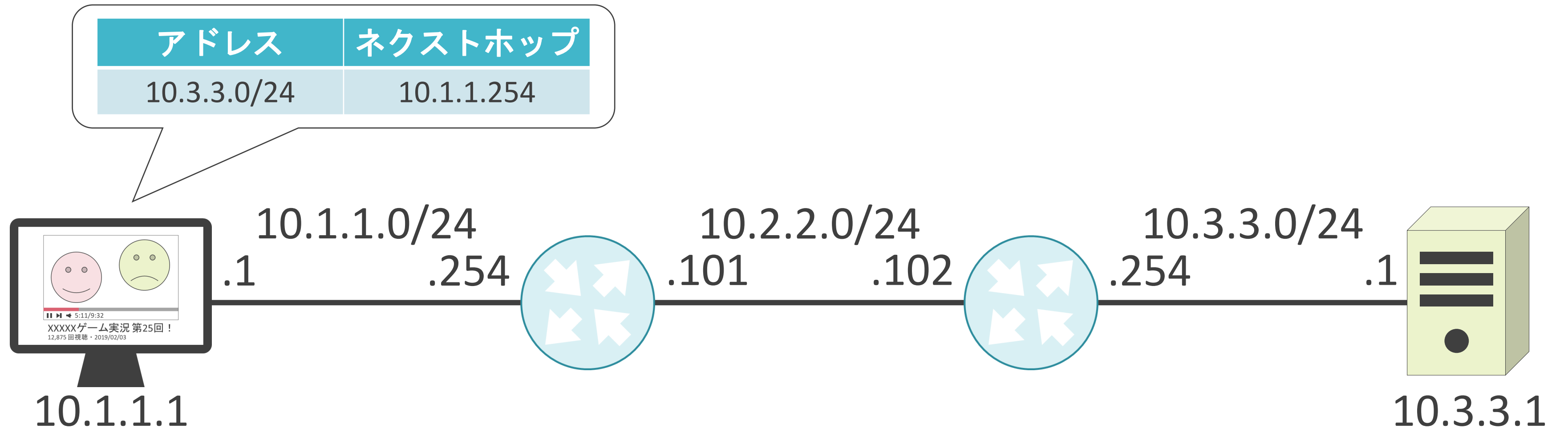
通信中のIPアドレスの様子について



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のIPアドレスの様子について

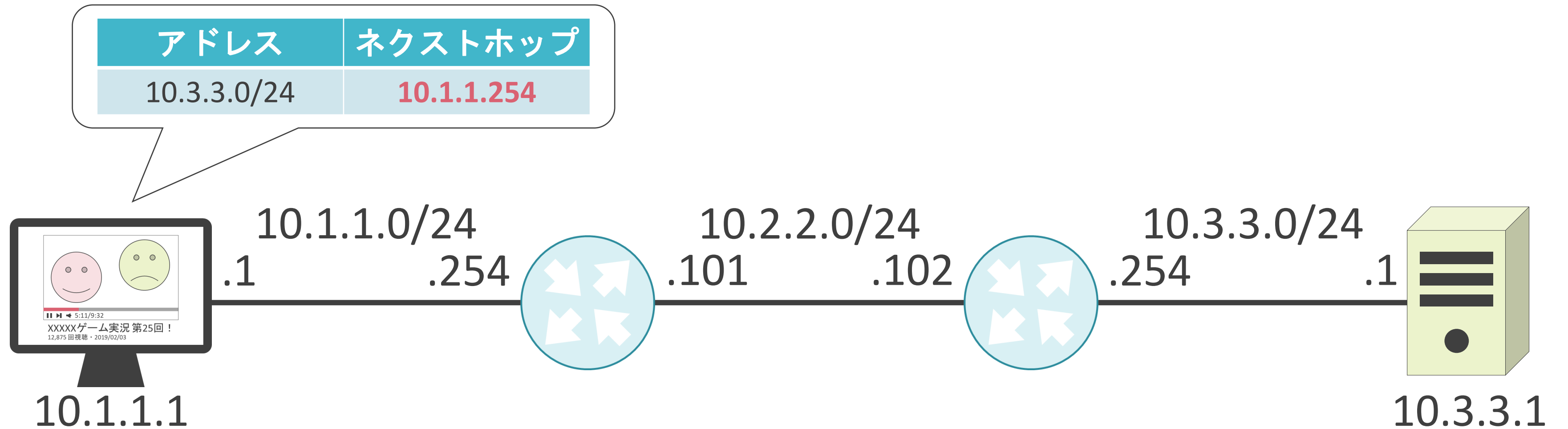


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

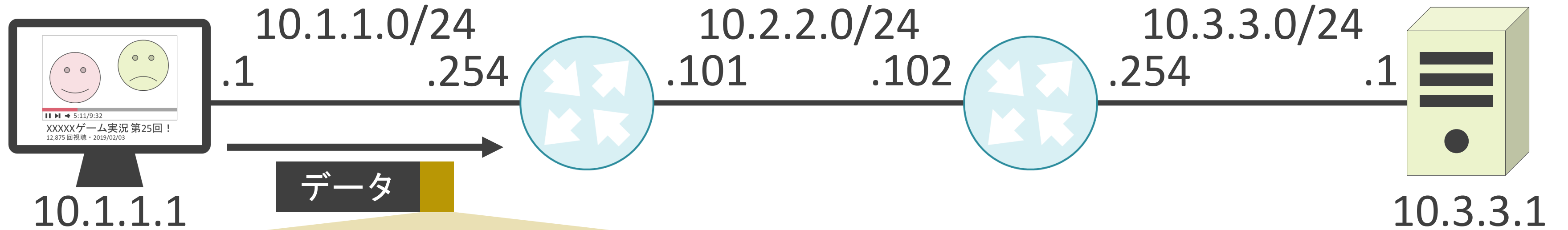
通信中のIPアドレスの様子について



データ

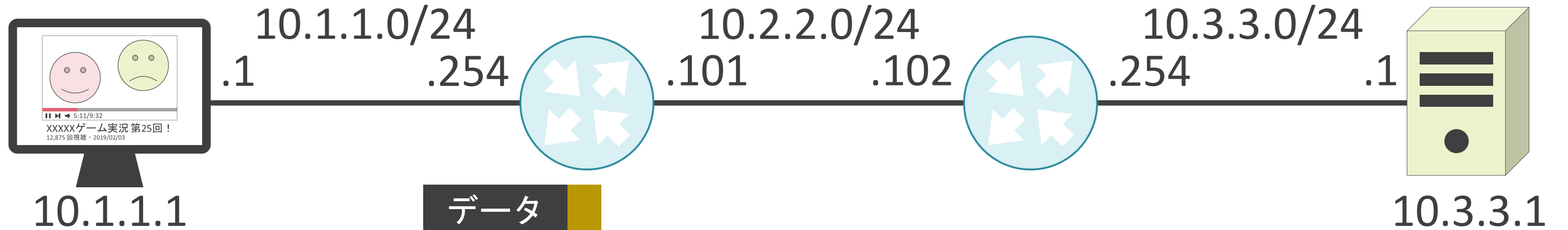
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のIPアドレスの様子について



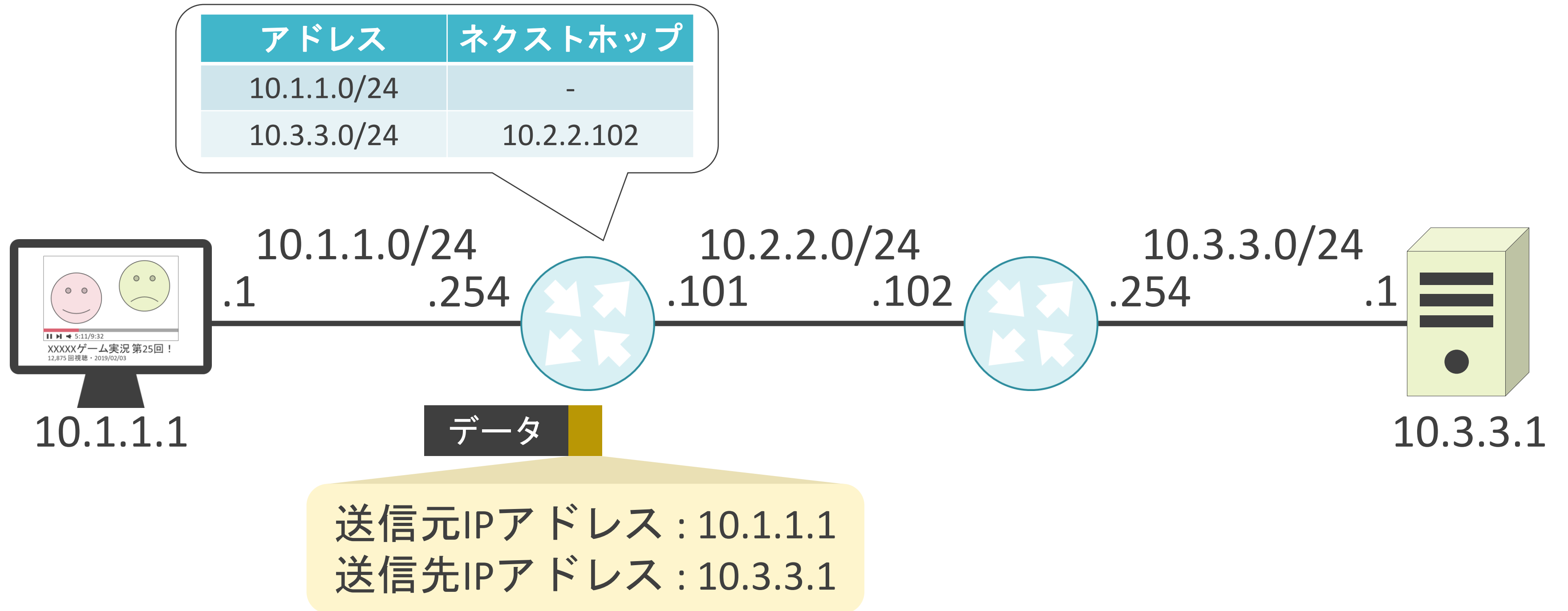
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のIPアドレスの様子について

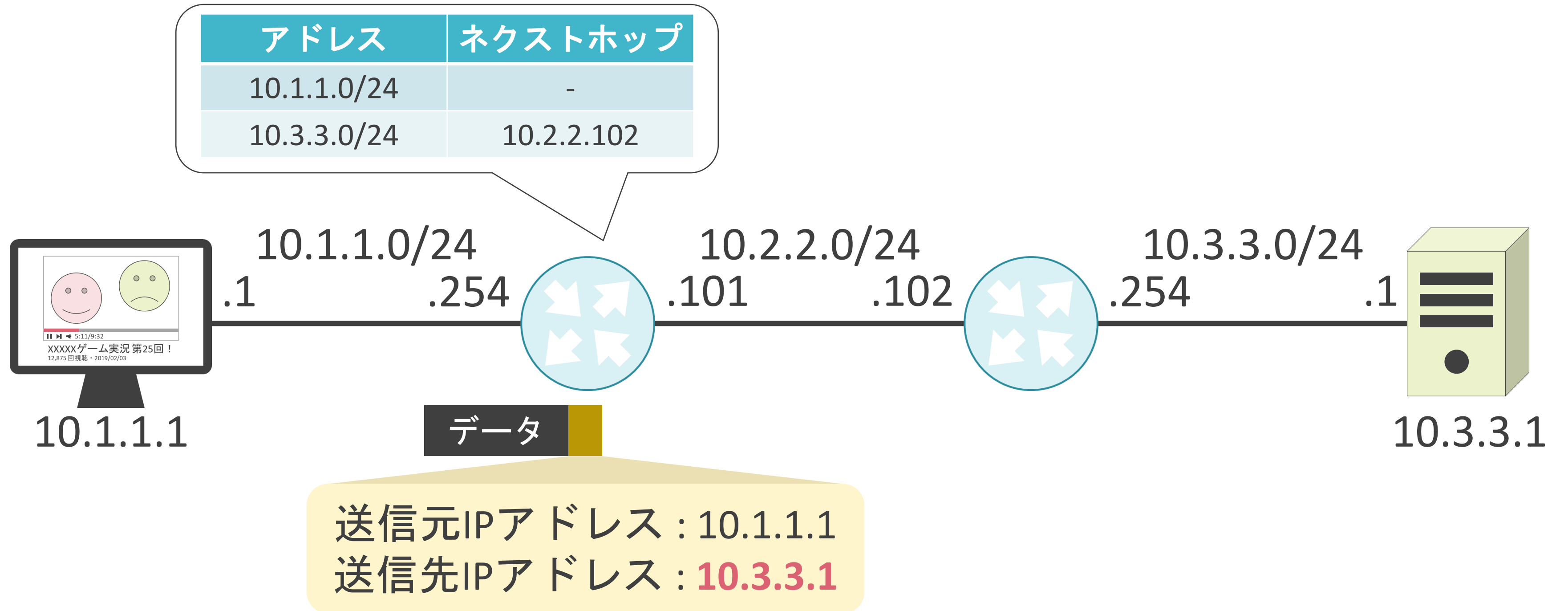


送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

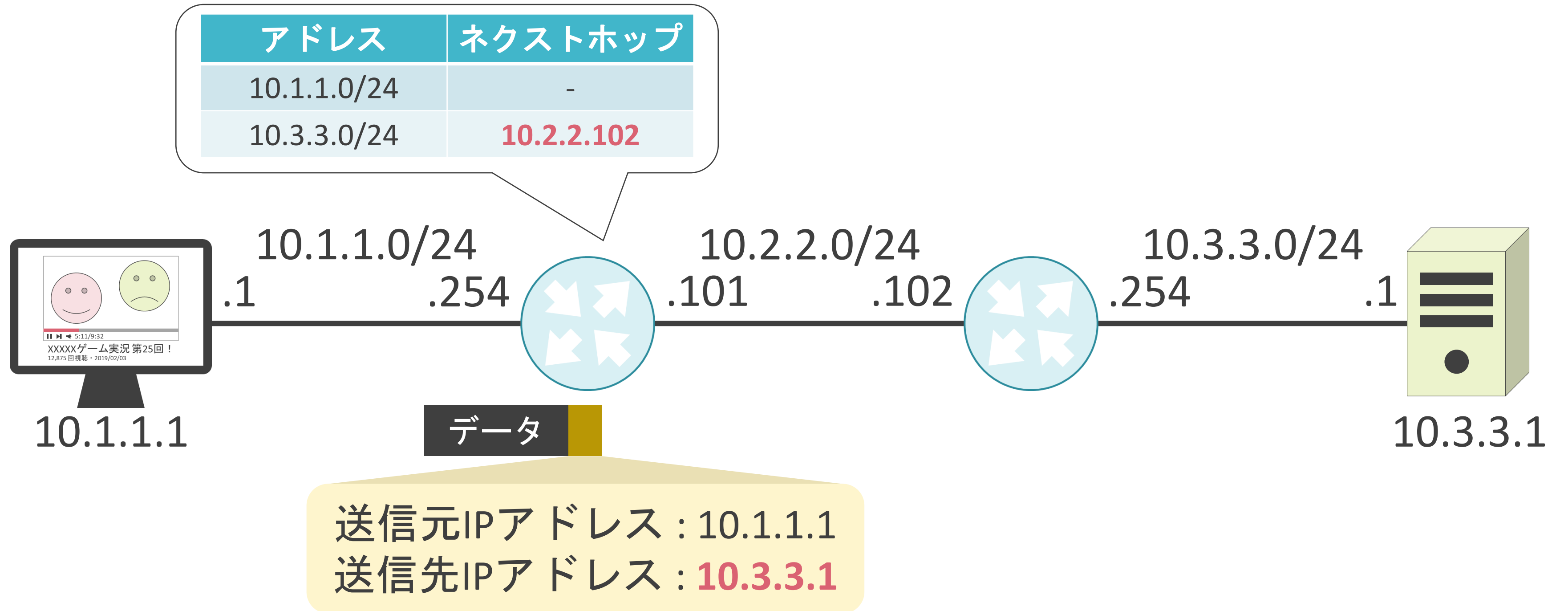
通信中のIPアドレスの様子について



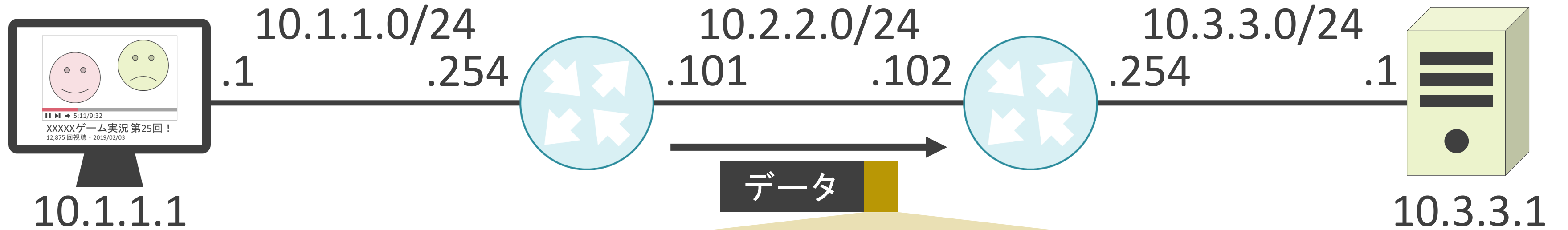
通信中のIPアドレスの様子について



通信中のIPアドレスの様子について

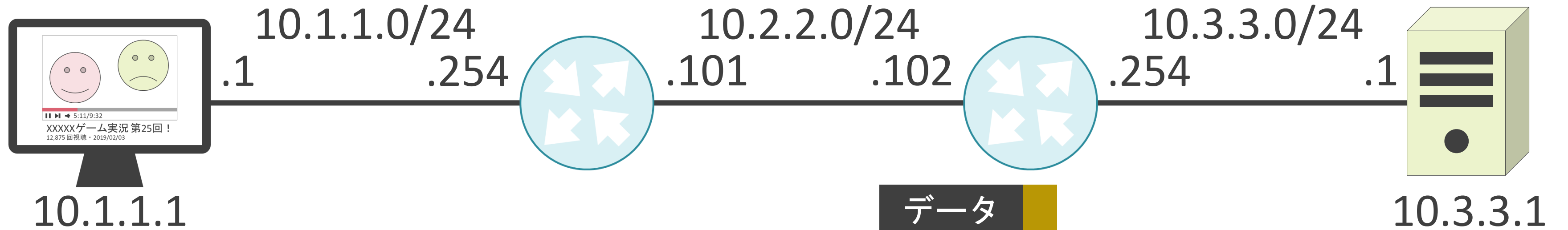


通信中のIPアドレスの様子について



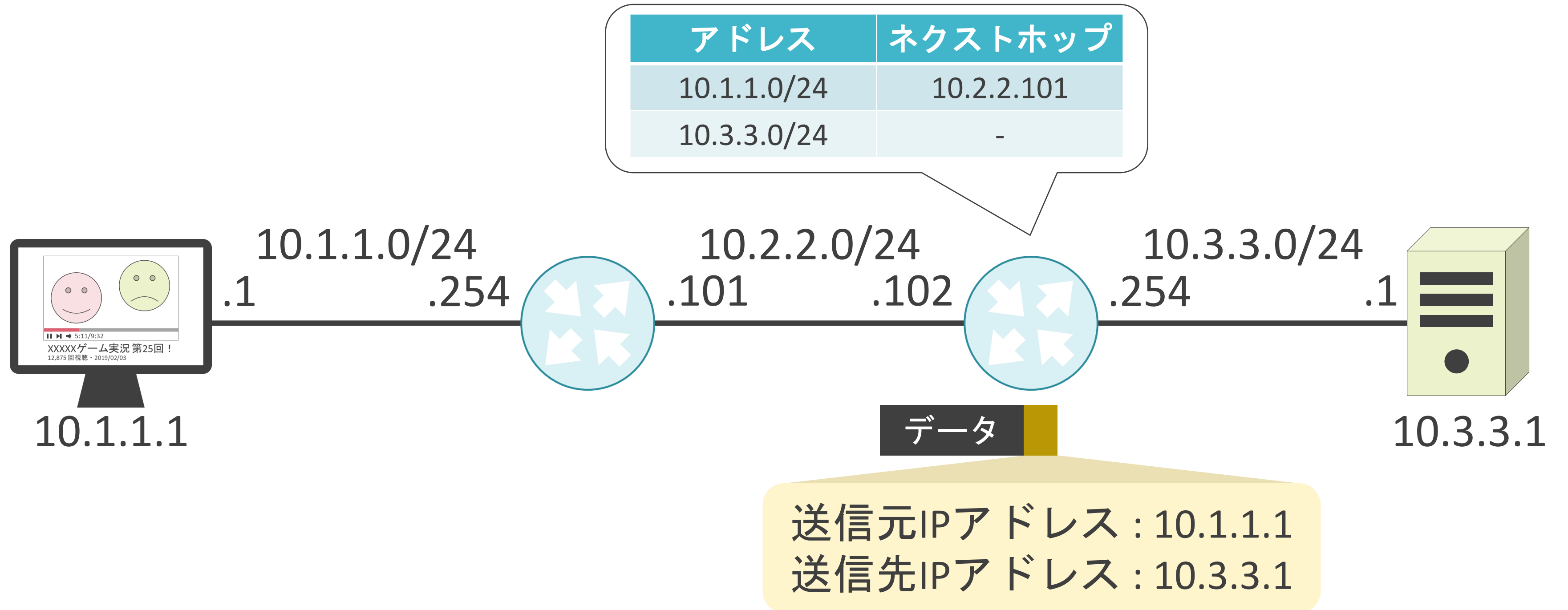
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のIPアドレスの様子について

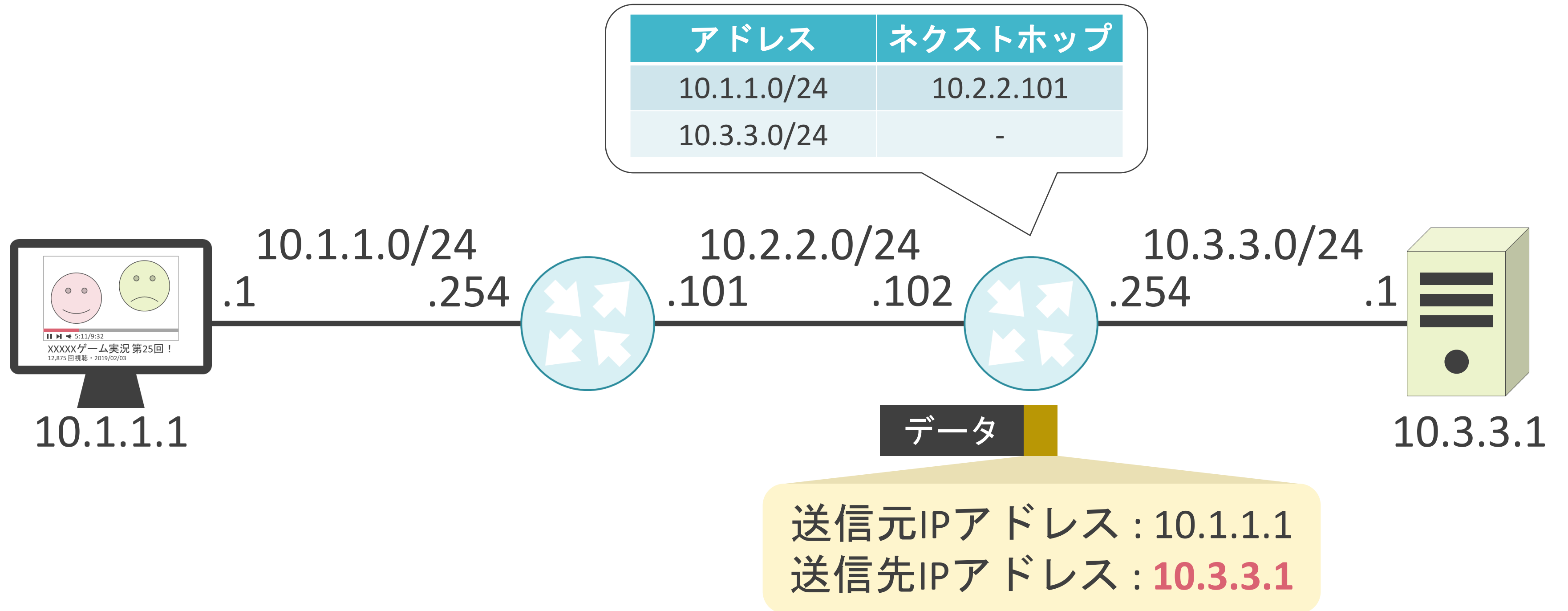


送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

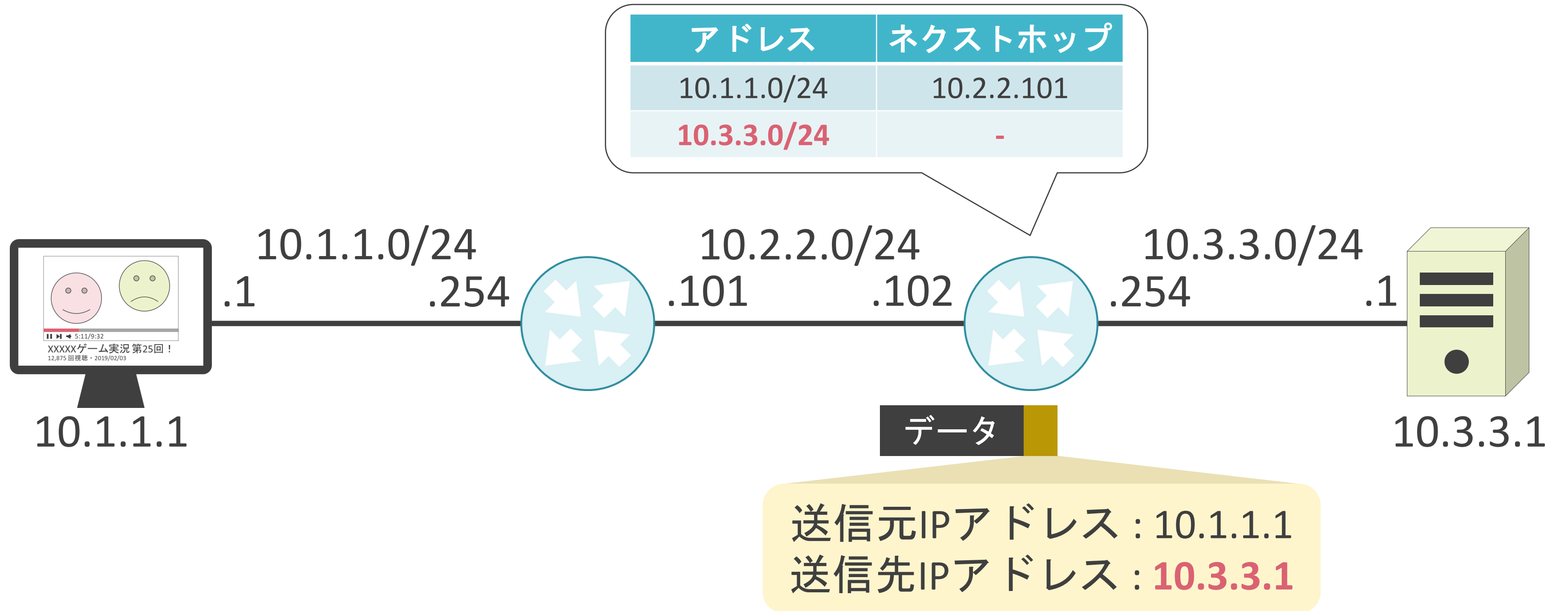
通信中のIPアドレスの様子について



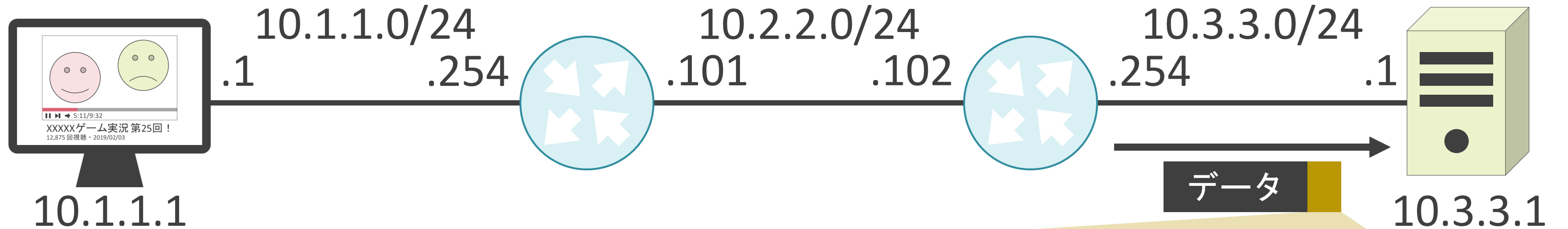
通信中のIPアドレスの様子について



通信中のIPアドレスの様子について

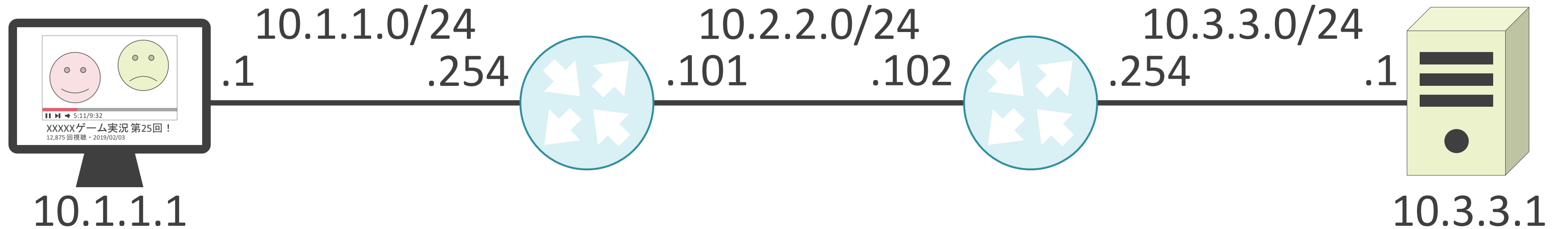


通信中のIPアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

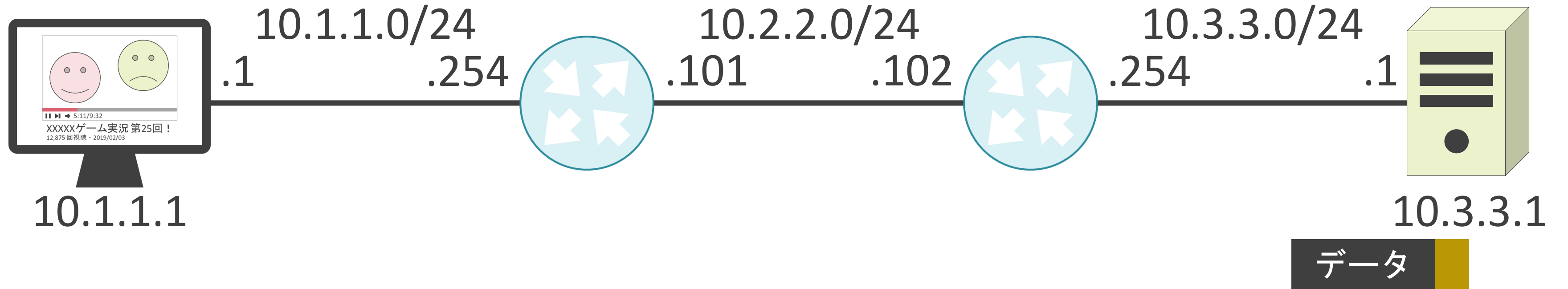
通信中のIPアドレスの様子について



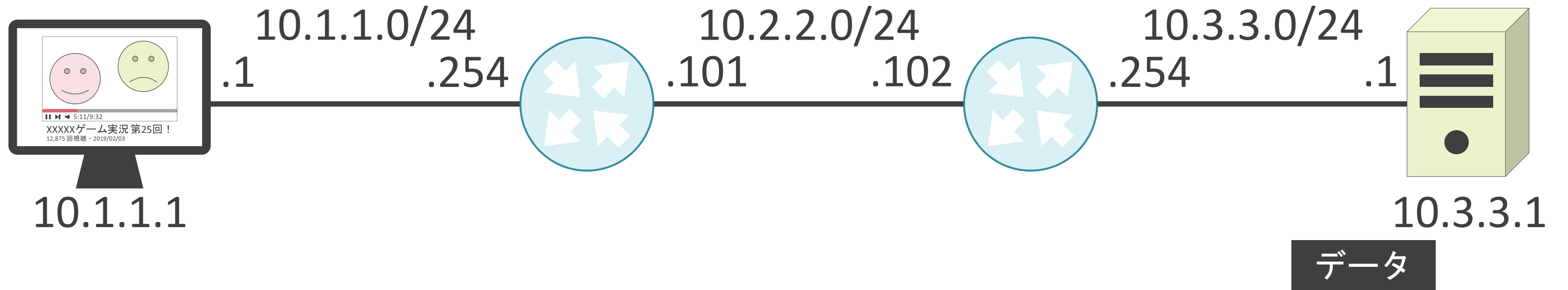
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

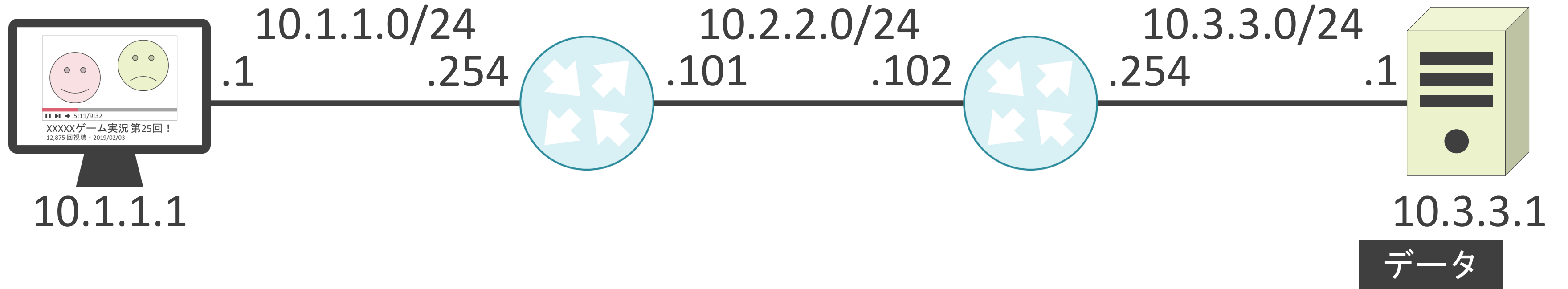
通信中のIPアドレスの様子について



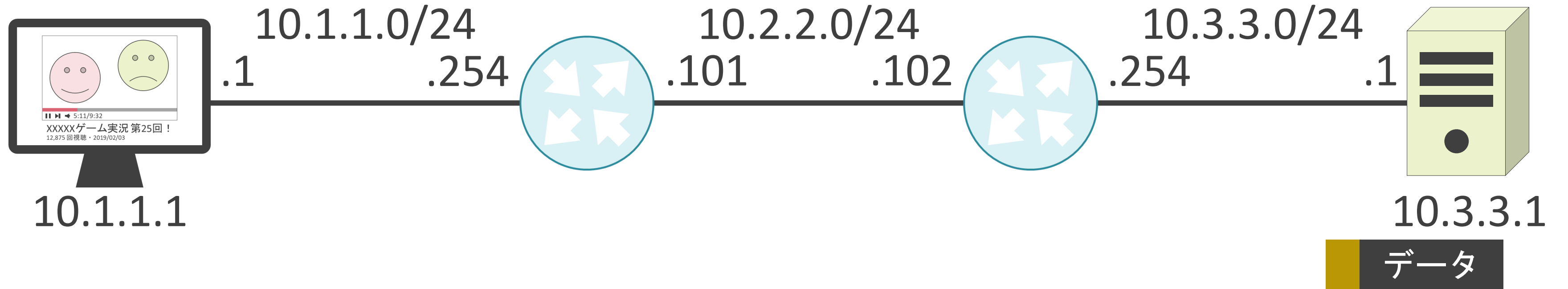
通信中のIPアドレスの様子について



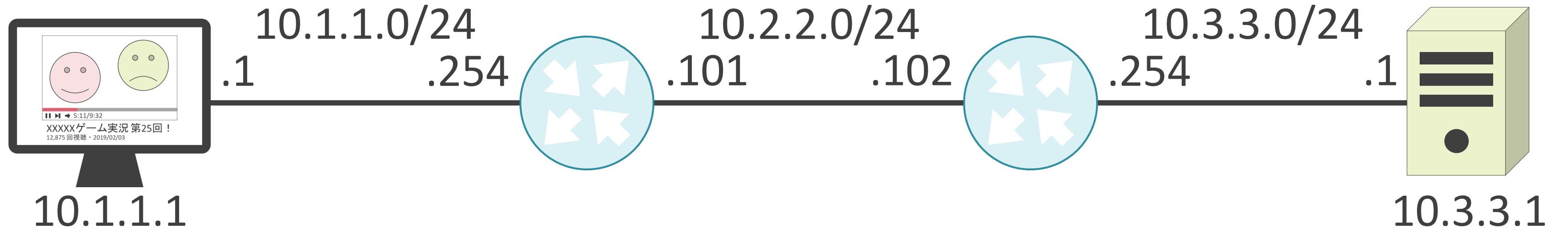
通信中のIPアドレスの様子について



通信中のIPアドレスの様子について



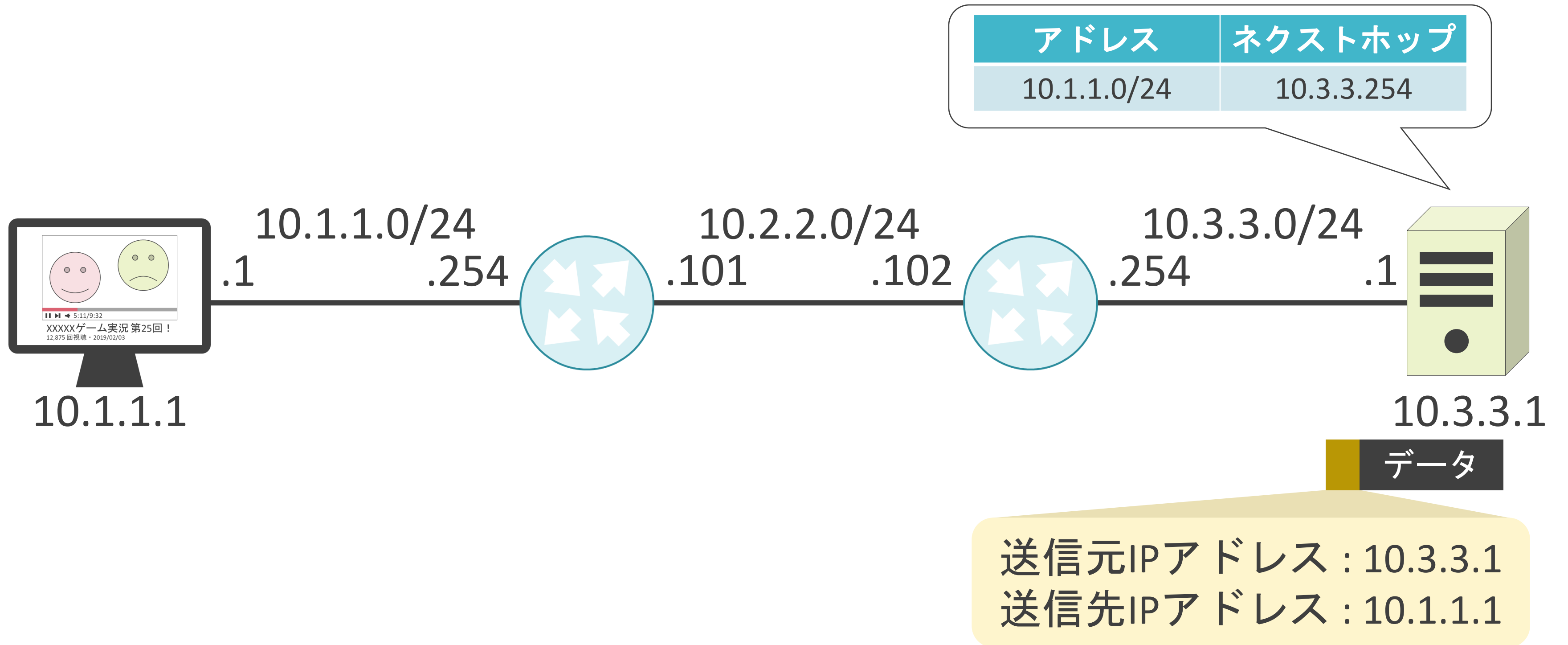
通信中のIPアドレスの様子について



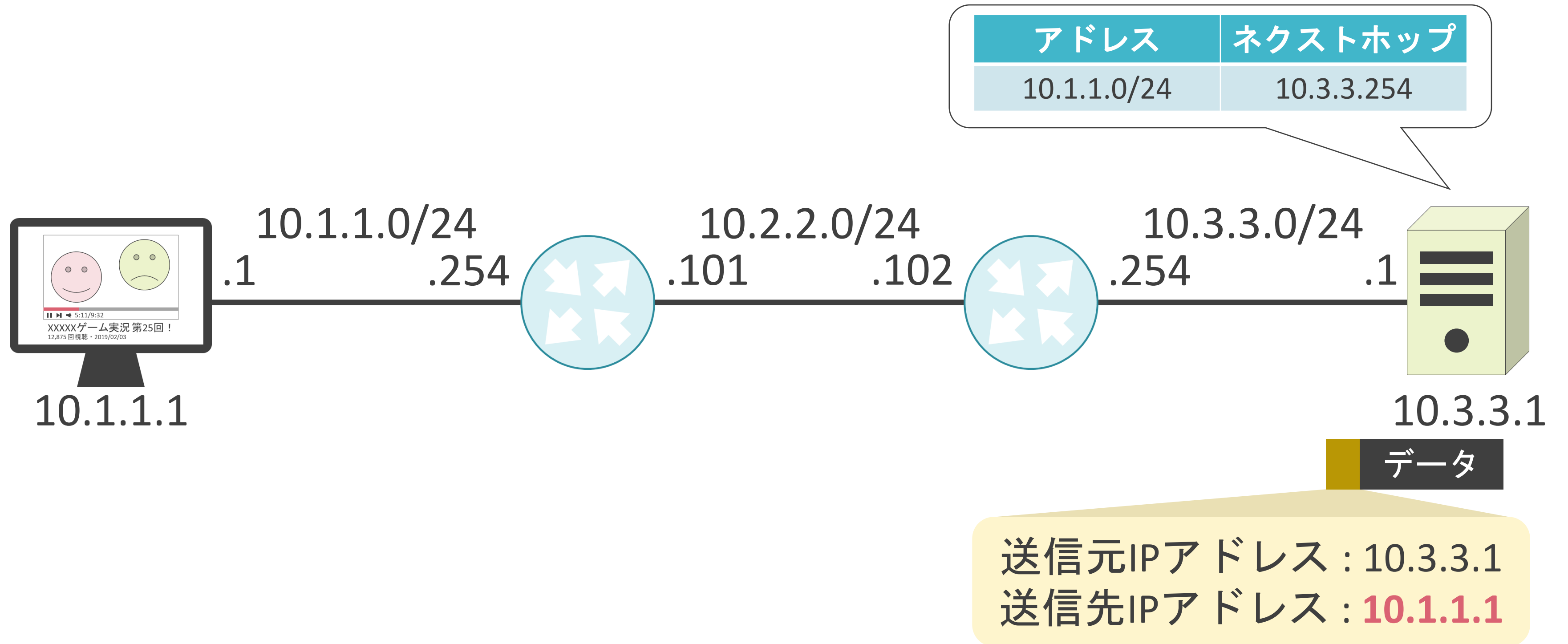
データ

送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

通信中のIPアドレスの様子について

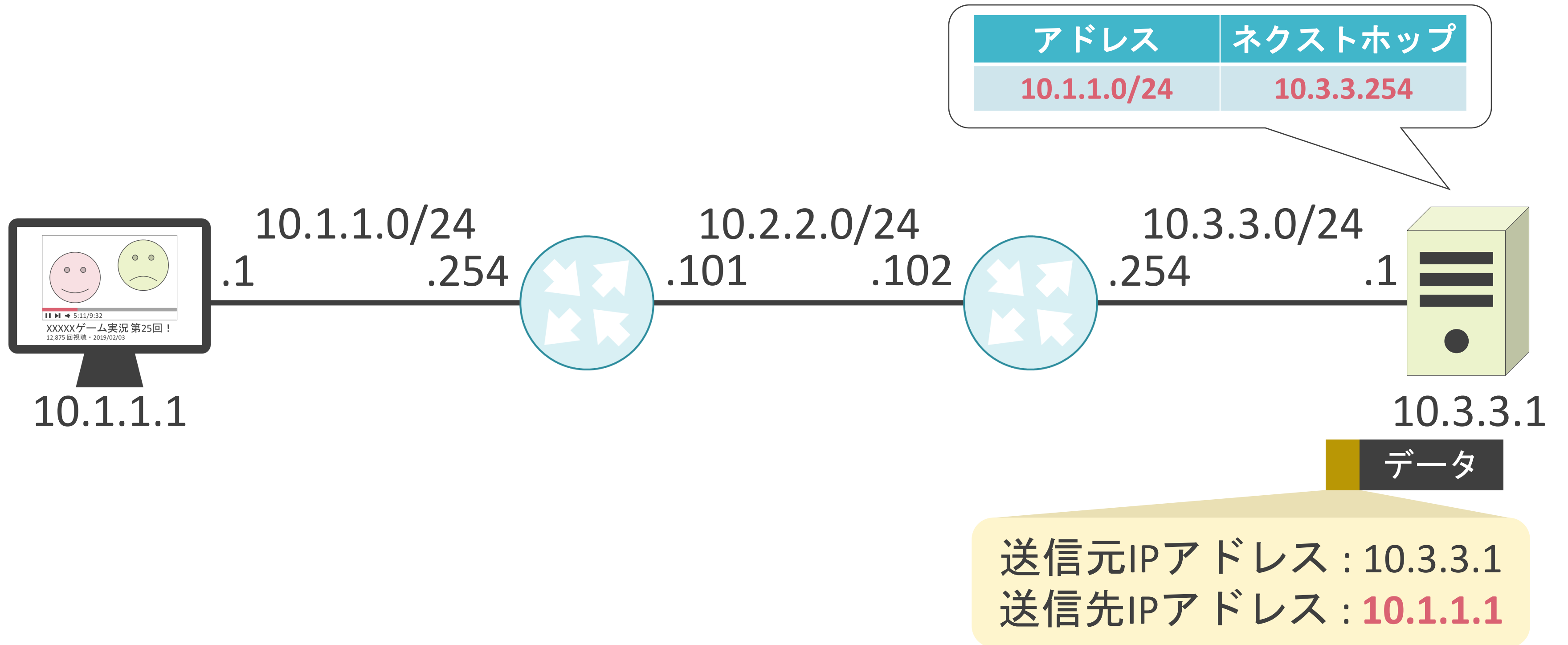


通信中のIPアドレスの様子について

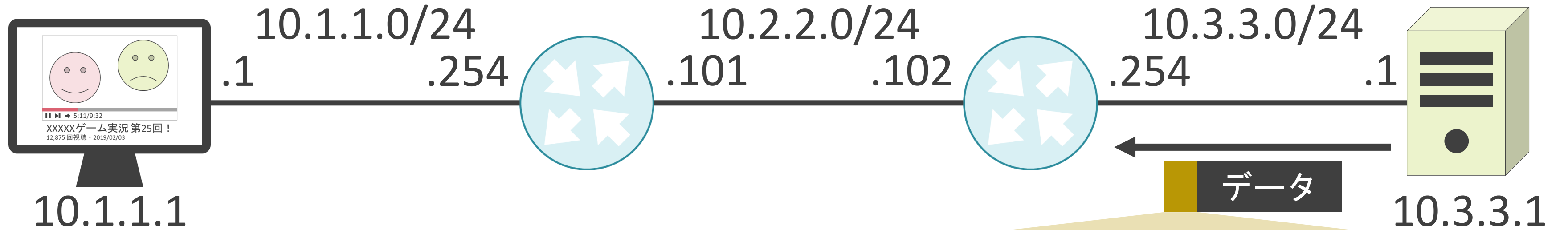


送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : **10.1.1.1**

通信中のIPアドレスの様子について

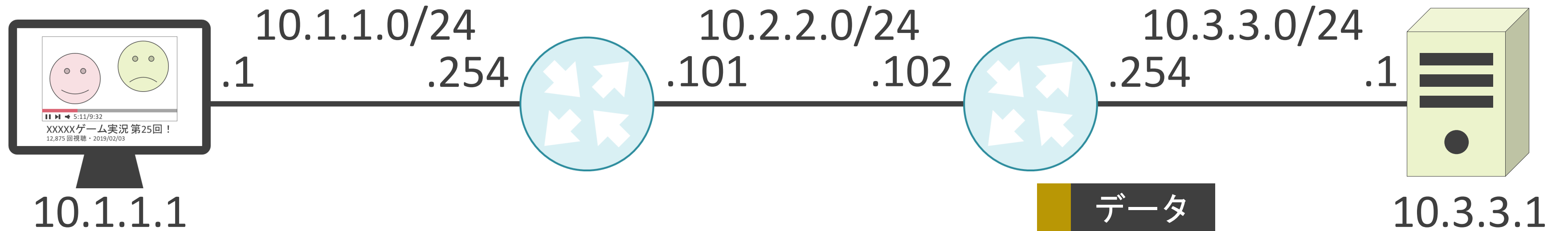


通信中のIPアドレスの様子について



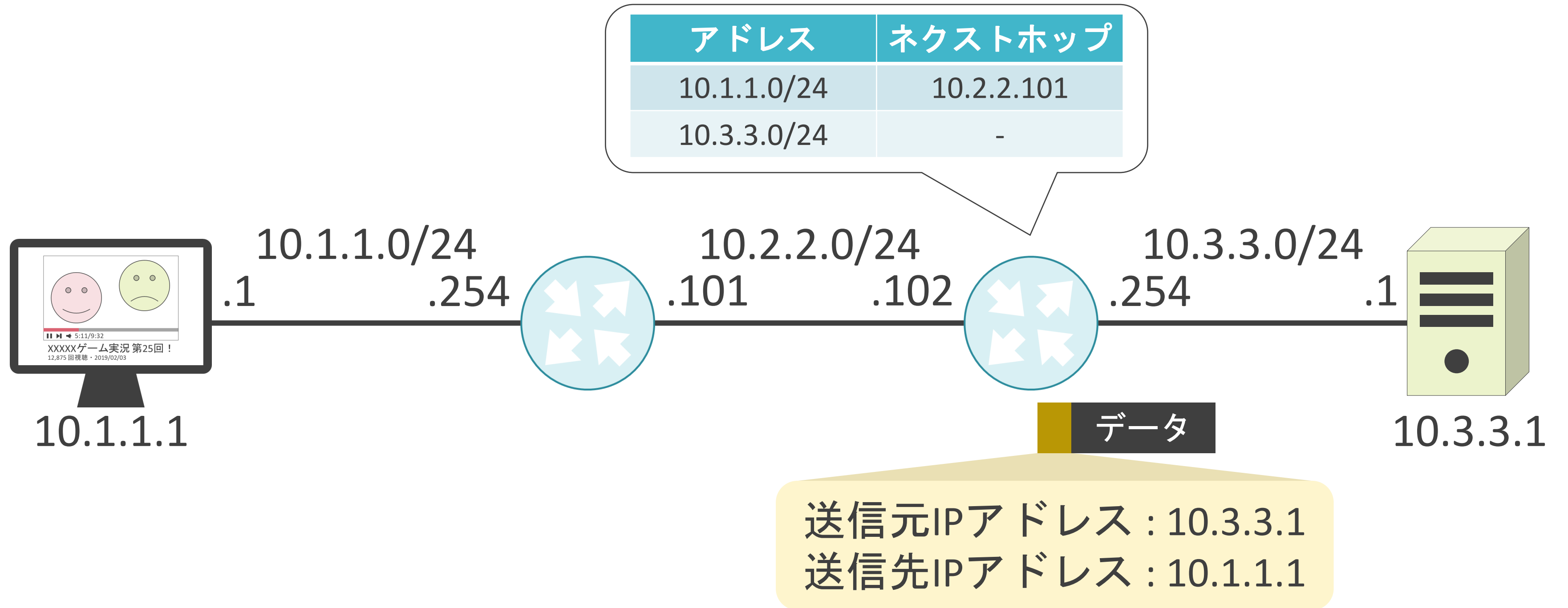
送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

通信中のIPアドレスの様子について

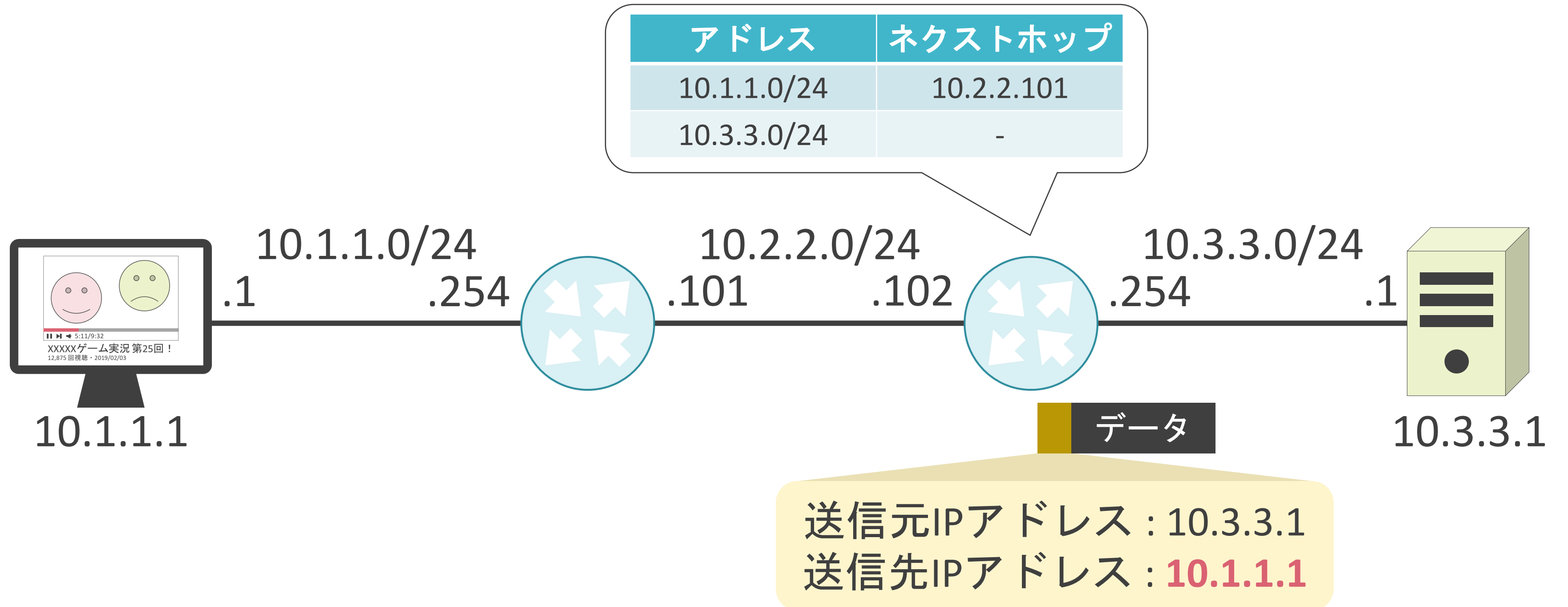


送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

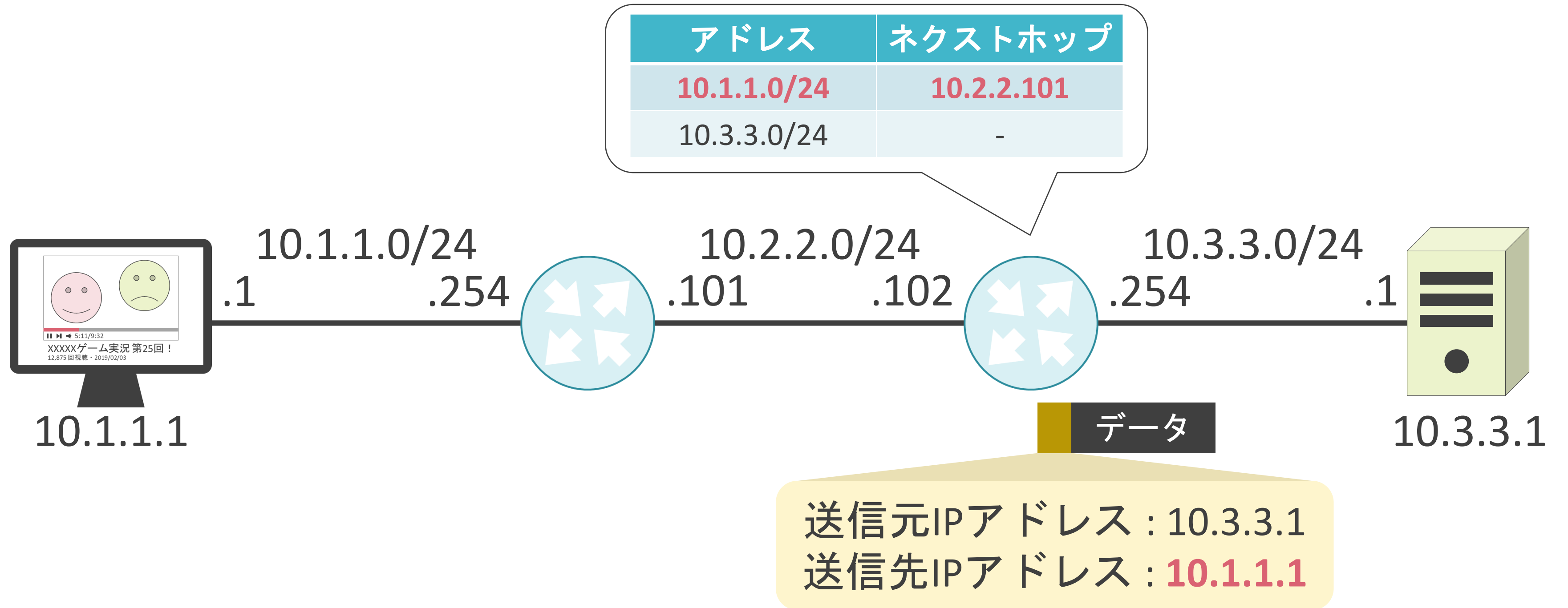
通信中のIPアドレスの様子について



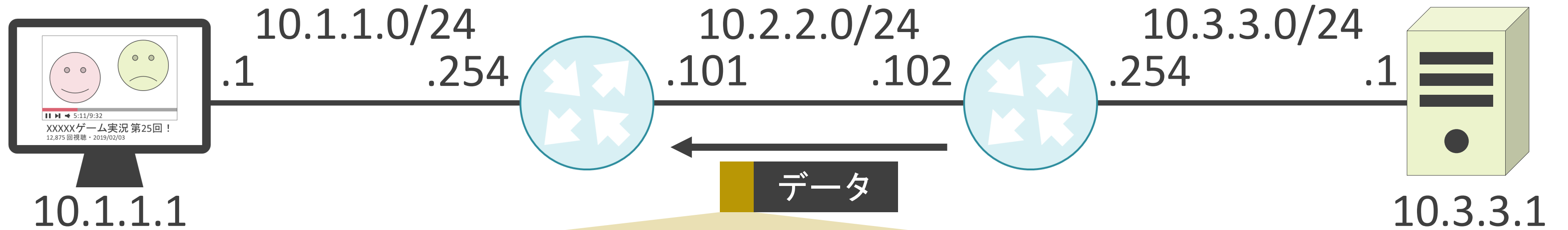
通信中のIPアドレスの様子について



通信中のIPアドレスの様子について

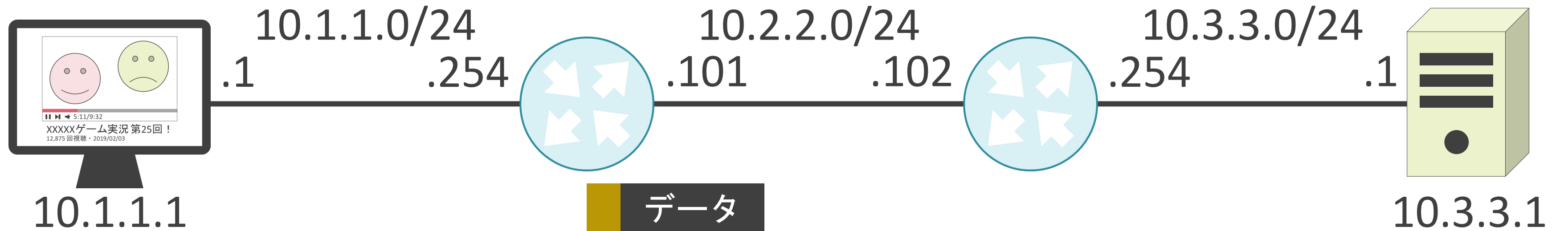


通信中のIPアドレスの様子について



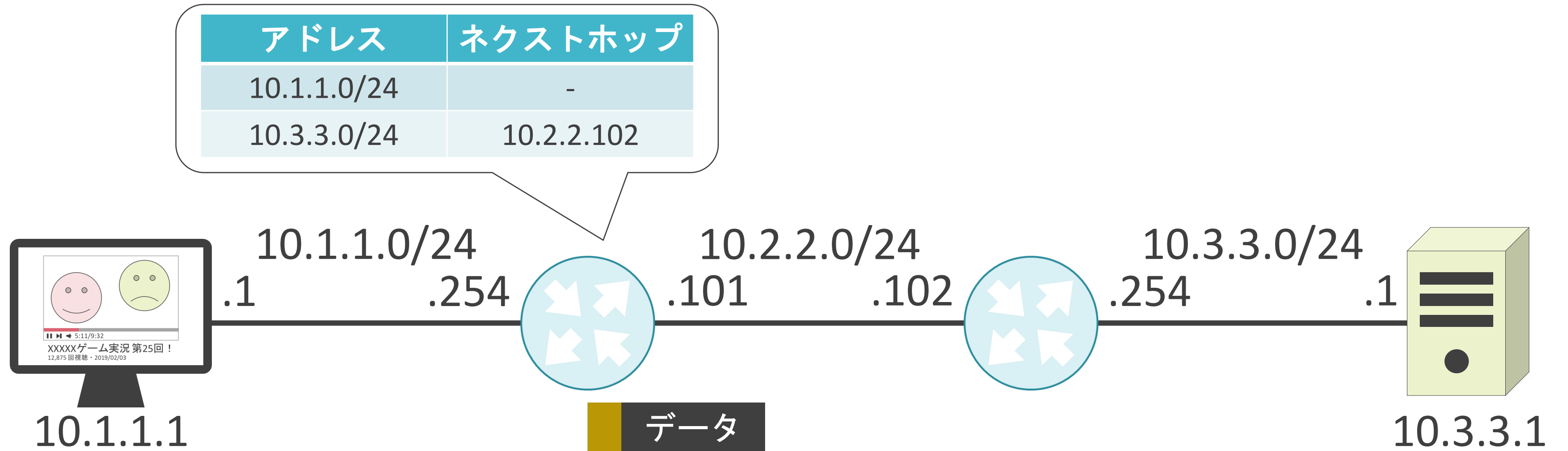
送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

通信中のIPアドレスの様子について



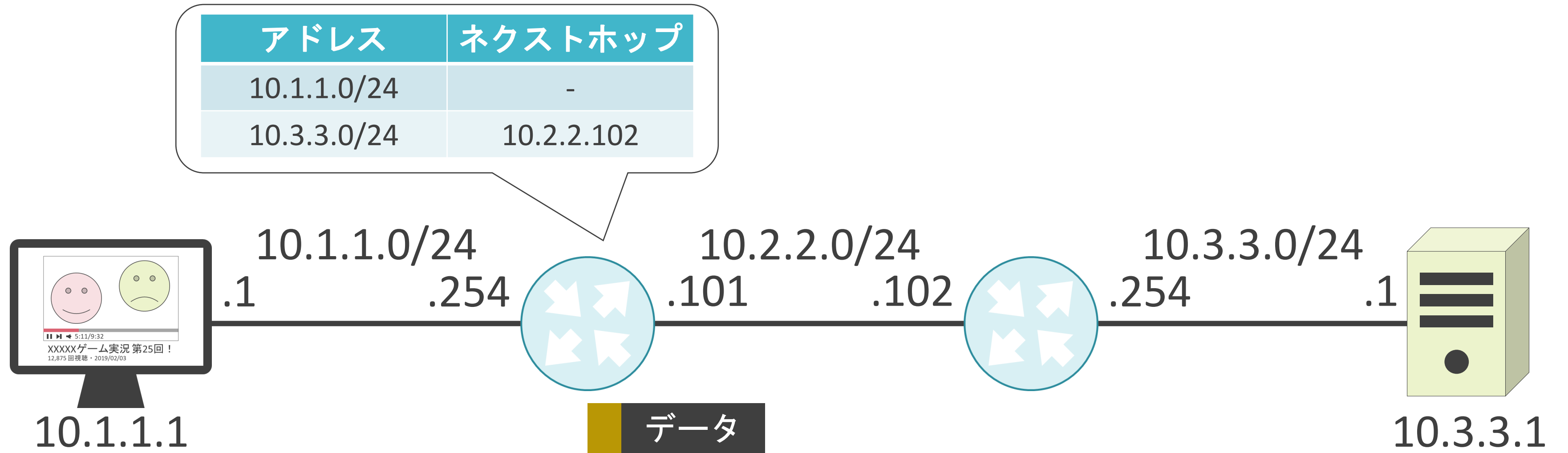
送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

通信中のIPアドレスの様子について



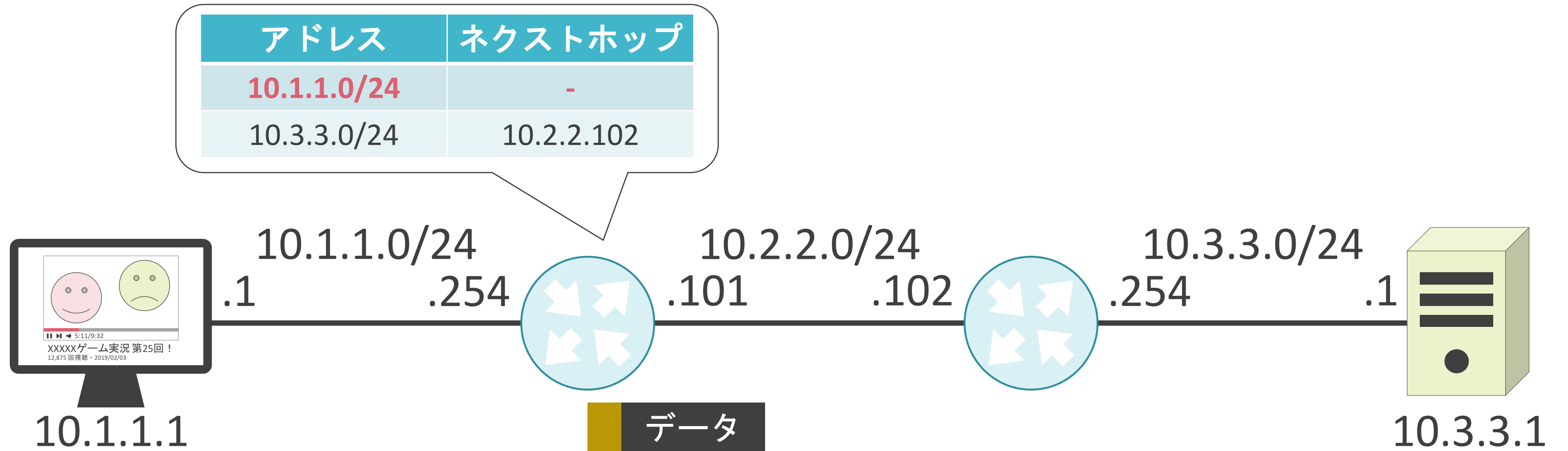
送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

通信中のIPアドレスの様子について



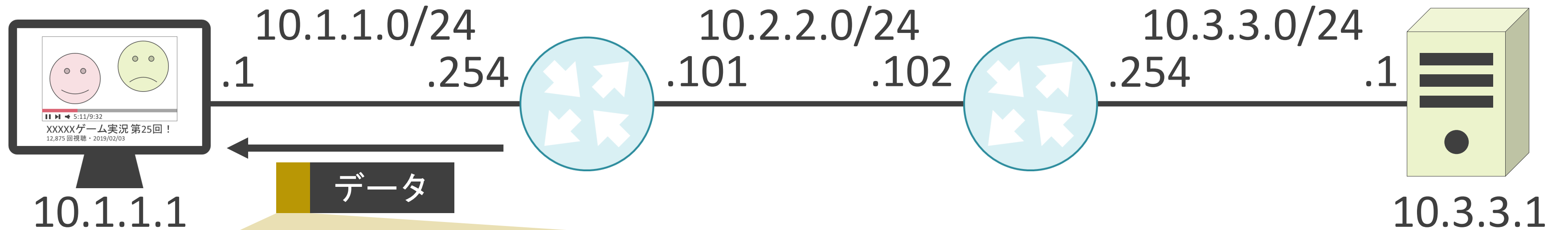
送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : **10.1.1.1**

通信中のIPアドレスの様子について



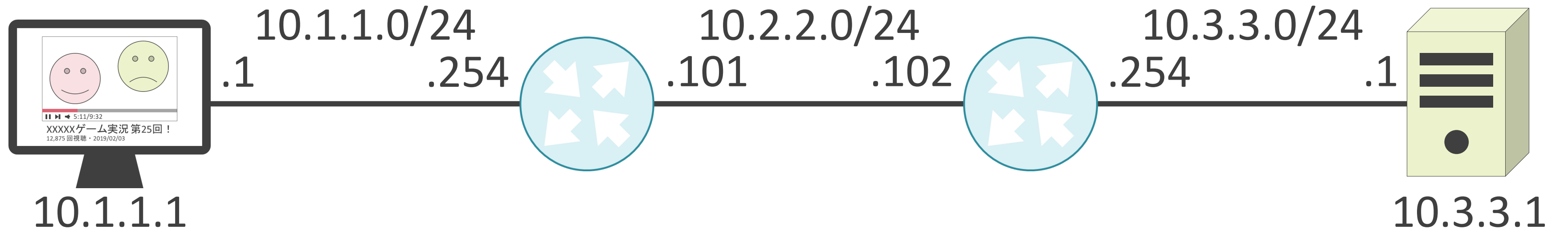
送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : **10.1.1.1**

通信中のIPアドレスの様子について



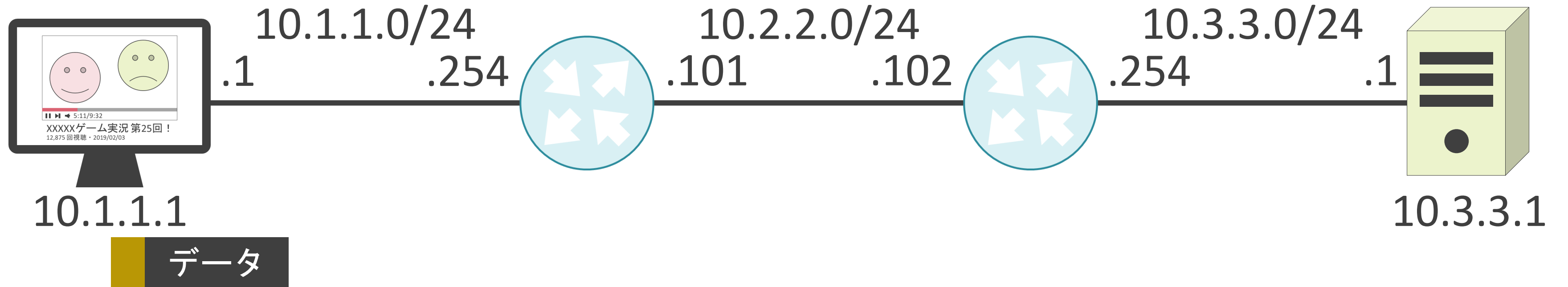
送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

通信中のIPアドレスの様子について

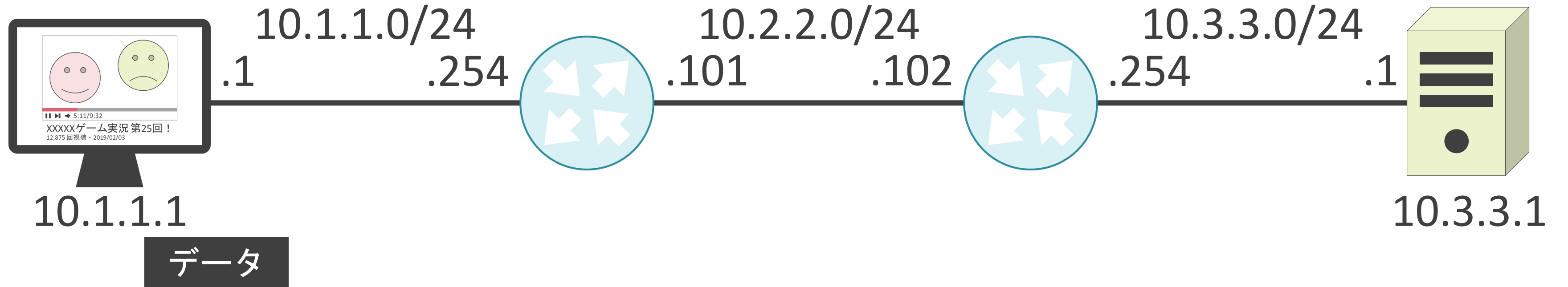


送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

通信中のIPアドレスの様子について



通信中のIPアドレスの様子について



IPv6アドレスについて

- ✓ スマートフォンの普及等でインターネットに接続するデバイス数が急増
- ✓ IPv4では使用可能なアドレスが不足
 - 使用可能なIPアドレスの総数は約43億個
- ✓ 128ビットのIPv6アドレスが登場
 - 使用可能なIPアドレスの総数は約340澗
 - IPv4のアドレス数の「43億×43億×43億×43億」倍

2.TCP/IPの通信の基礎

グローバルアドレスとプライベートアドレス

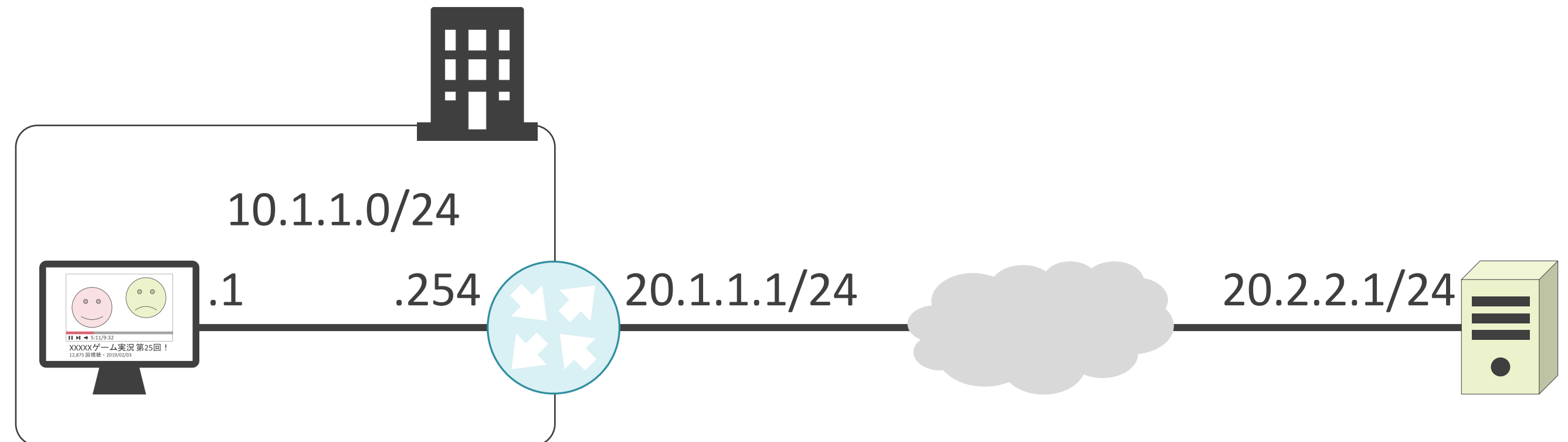
グローバルアドレスとプライベートアドレスについて

✓グローバルアドレス

- インターネット上で使用
- JPNIC(Japan Network Information Center)に申請して取得
- 年間最低負担金額は55,000円

✓プライベートアドレス

- 組織内で使用
- 自由に使用可能
- 無料



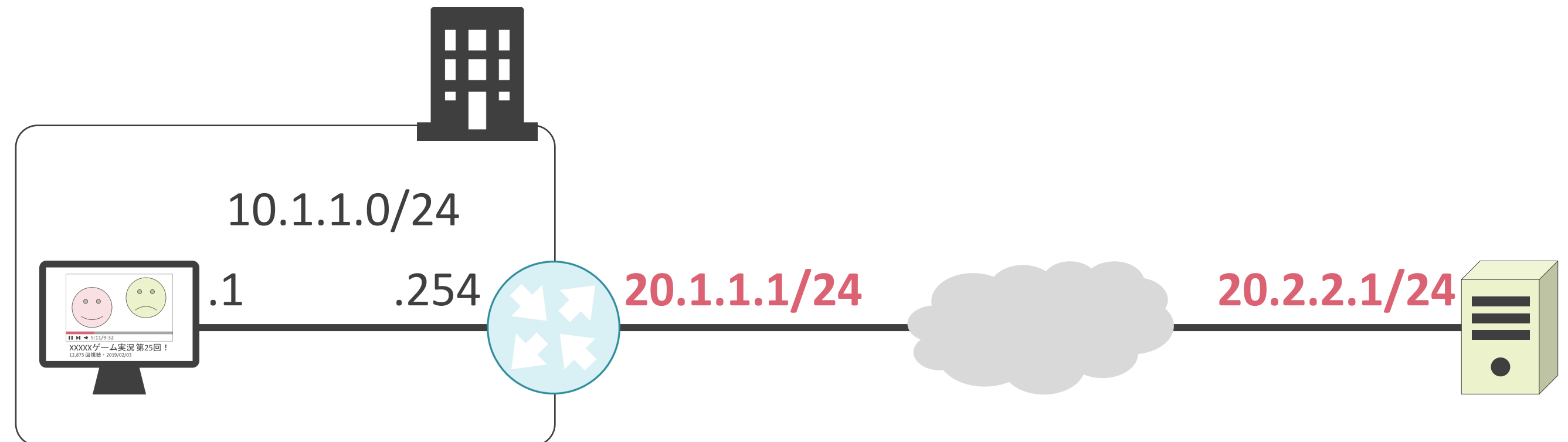
グローバルアドレスとプライベートアドレスについて

✓グローバルアドレス

- インターネット上で使用
- JPNIC(Japan Network Information Center)に申請して取得
- 年間最低負担金額は55,000円

✓プライベートアドレス

- 組織内で使用
- 自由に使用可能
- 無料



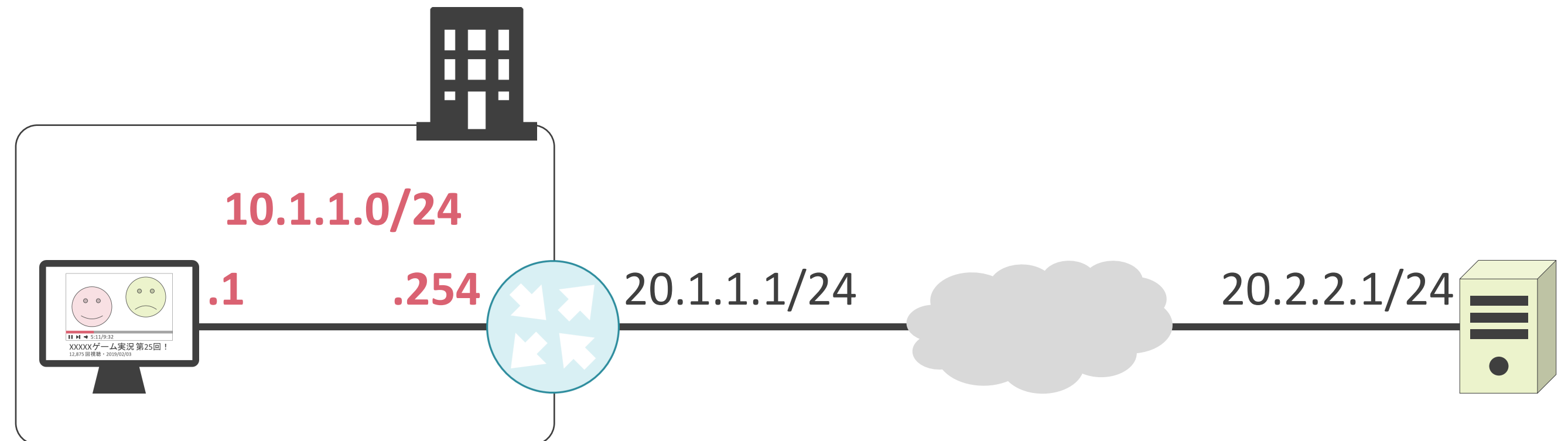
グローバルアドレスとプライベートアドレスについて

✓グローバルアドレス

- インターネット上で使用
- JPNIC(Japan Network Information Center)に申請して取得
- 年間最低負担金額は55,000円

✓プライベートアドレス

- 組織内で使用
- 自由に使用可能
- 無料



グローバルアドレスとプライベートアドレスについて

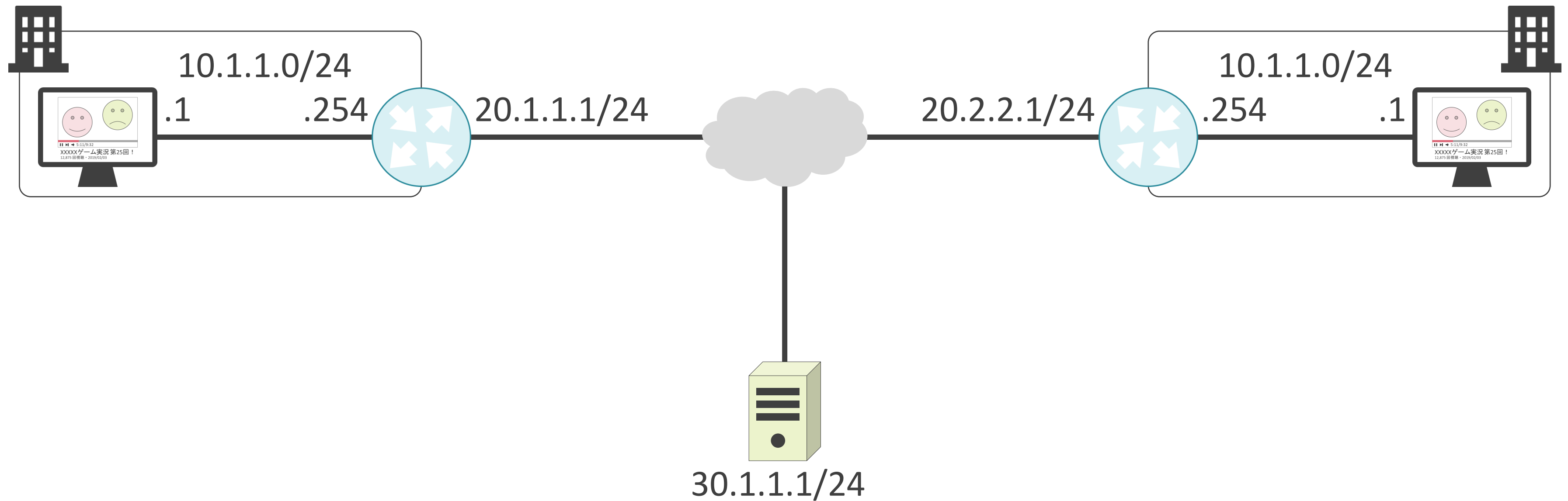
✓ A～Cの各クラスの中でプライベートアドレスの範囲が決まっている

✓ プライベートアドレスの範囲

- クラスA : 10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
- クラスB : 172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
- クラスC : 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

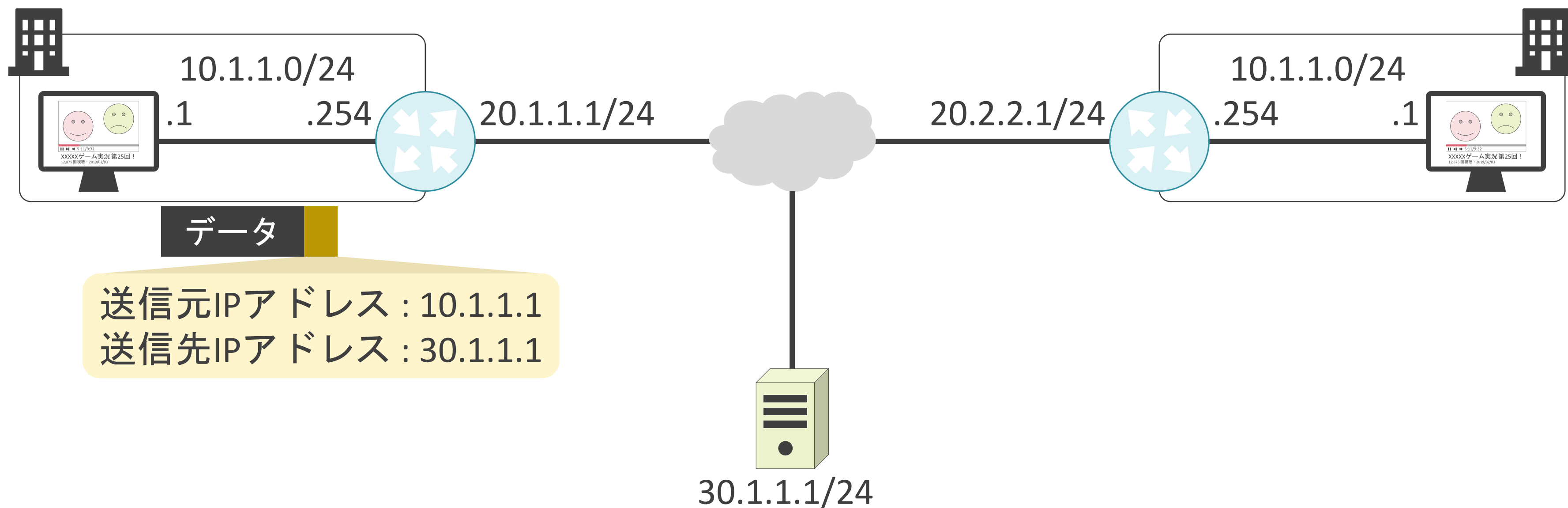
プライベートアドレスの問題点

✓ 複数の組織が同じプライベートアドレスを使用している場合有り



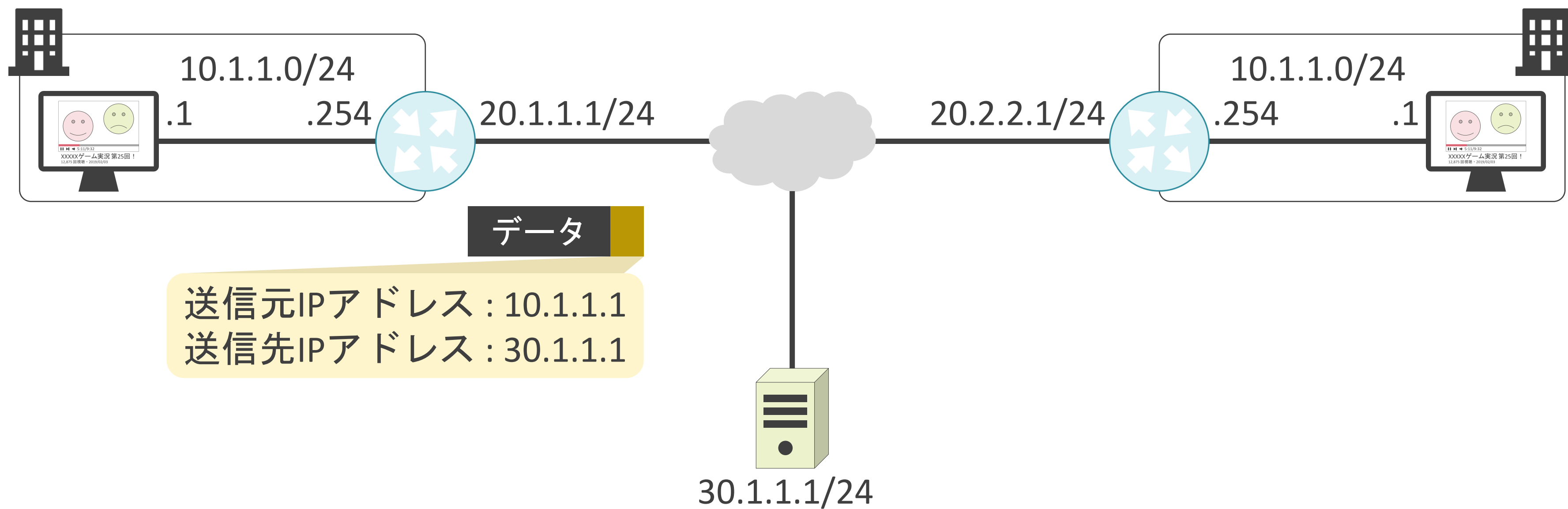
プライベートアドレスの問題点

✓ 複数の組織が同じプライベートアドレスを使用している場合有り



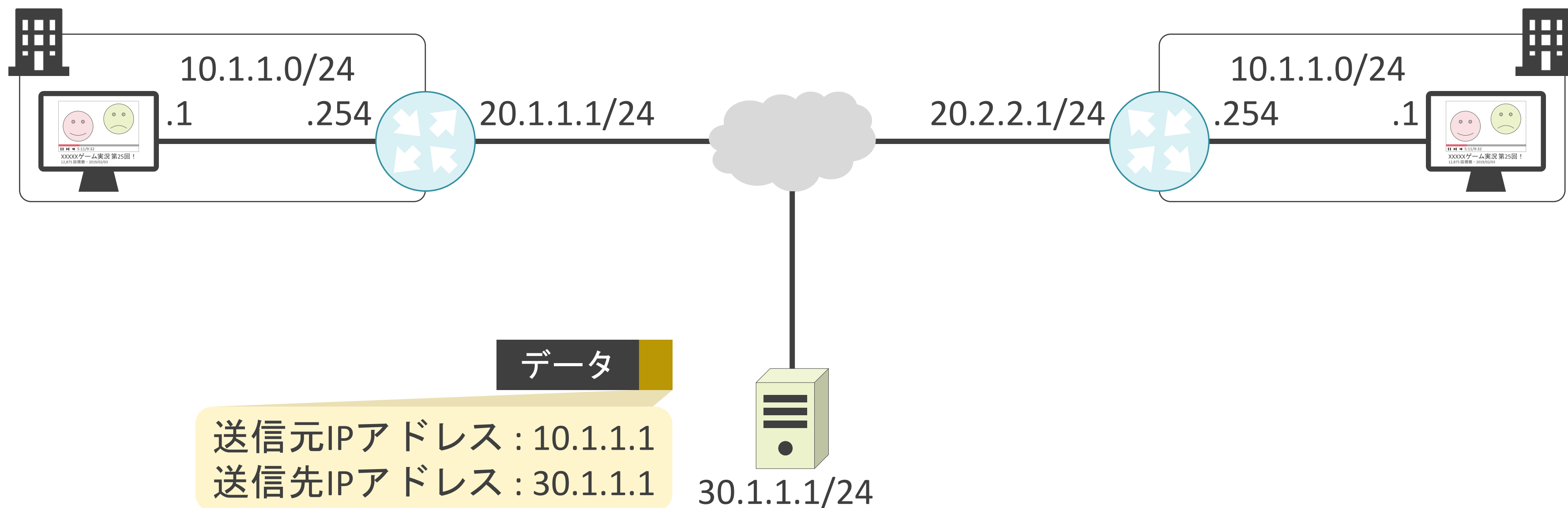
プライベートアドレスの問題点

✓ 複数の組織が同じプライベートアドレスを使用している場合有り



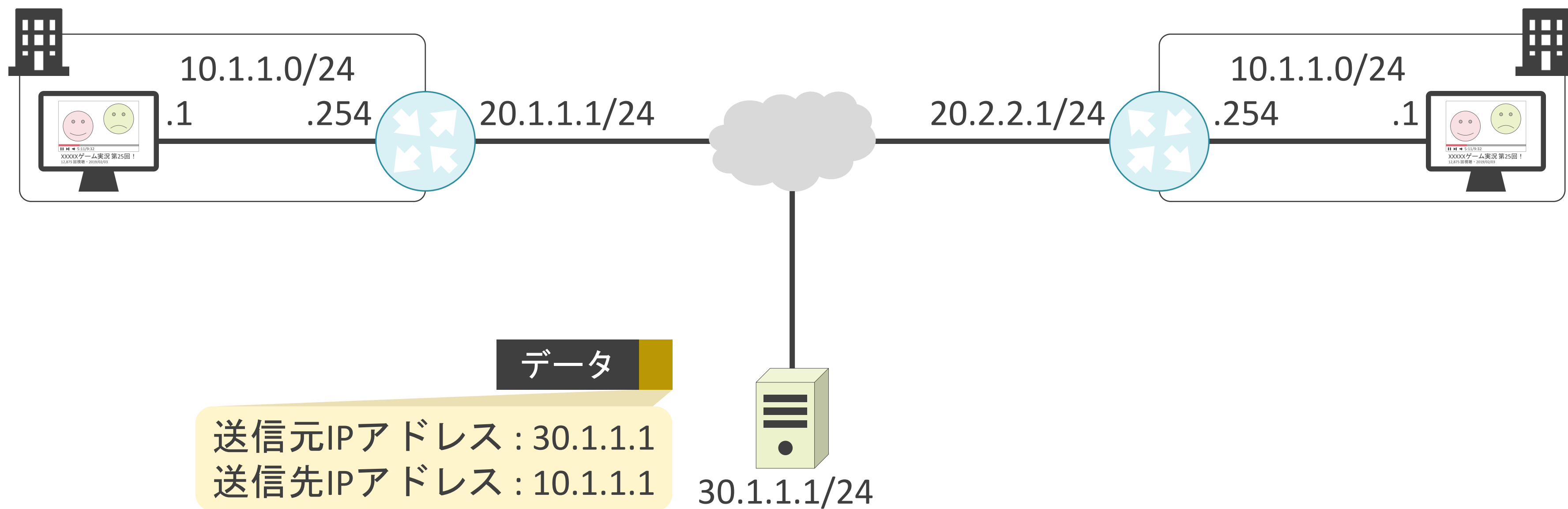
プライベートアドレスの問題点

✓ 複数の組織が同じプライベートアドレスを使用している場合有り



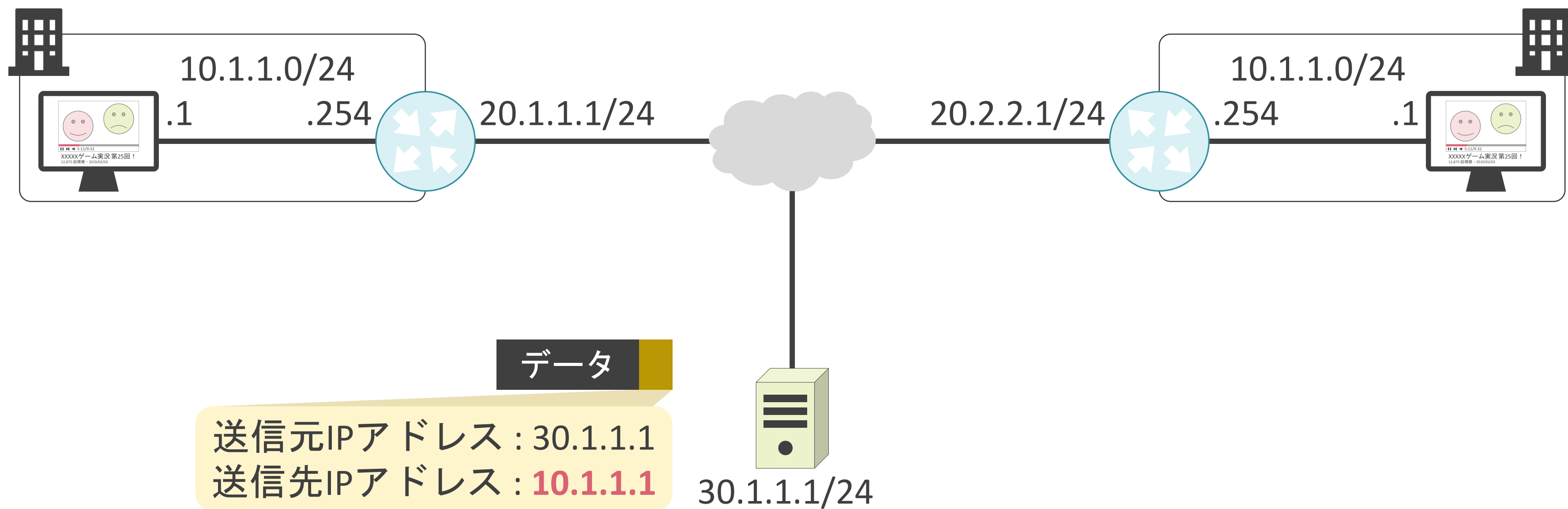
プライベートアドレスの問題点

✓ 複数の組織が同じプライベートアドレスを使用している場合有り



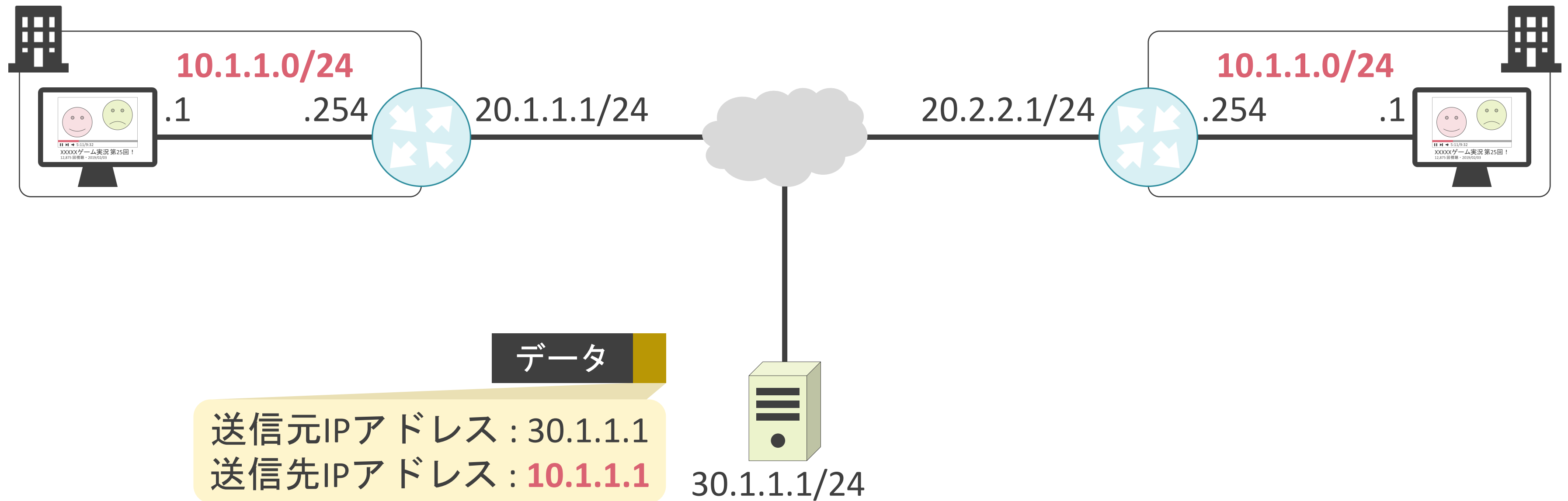
プライベートアドレスの問題点

✓ 複数の組織が同じプライベートアドレスを使用している場合有り



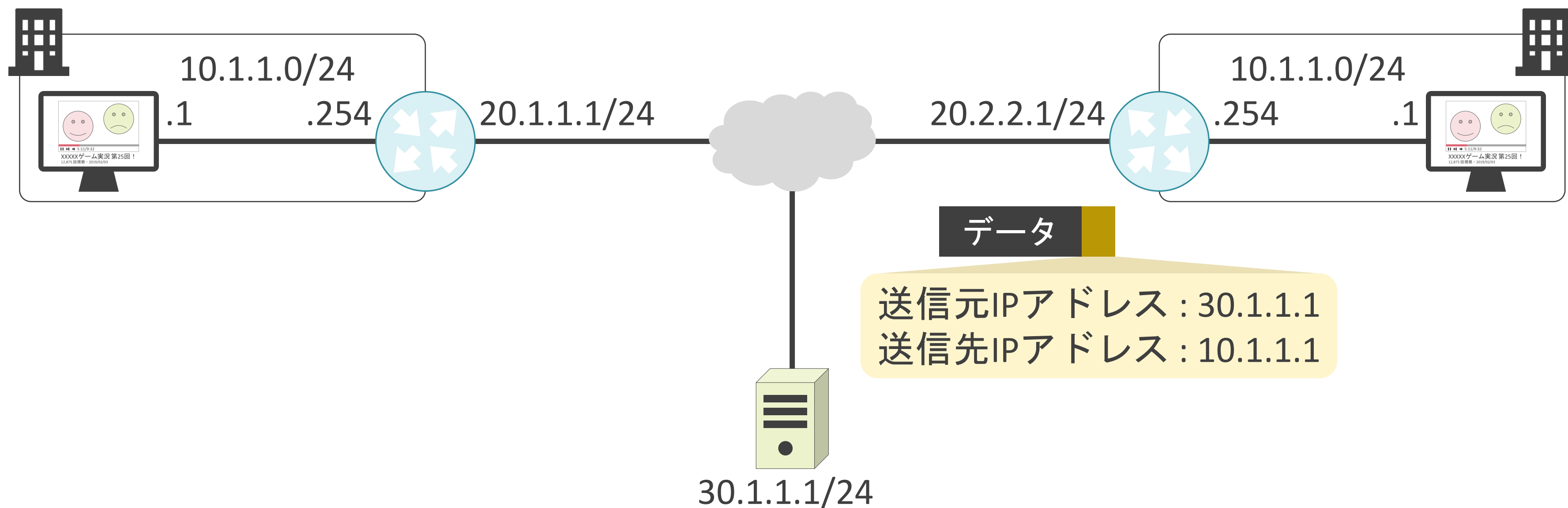
プライベートアドレスの問題点

✓ 複数の組織が同じプライベートアドレスを使用している場合有り



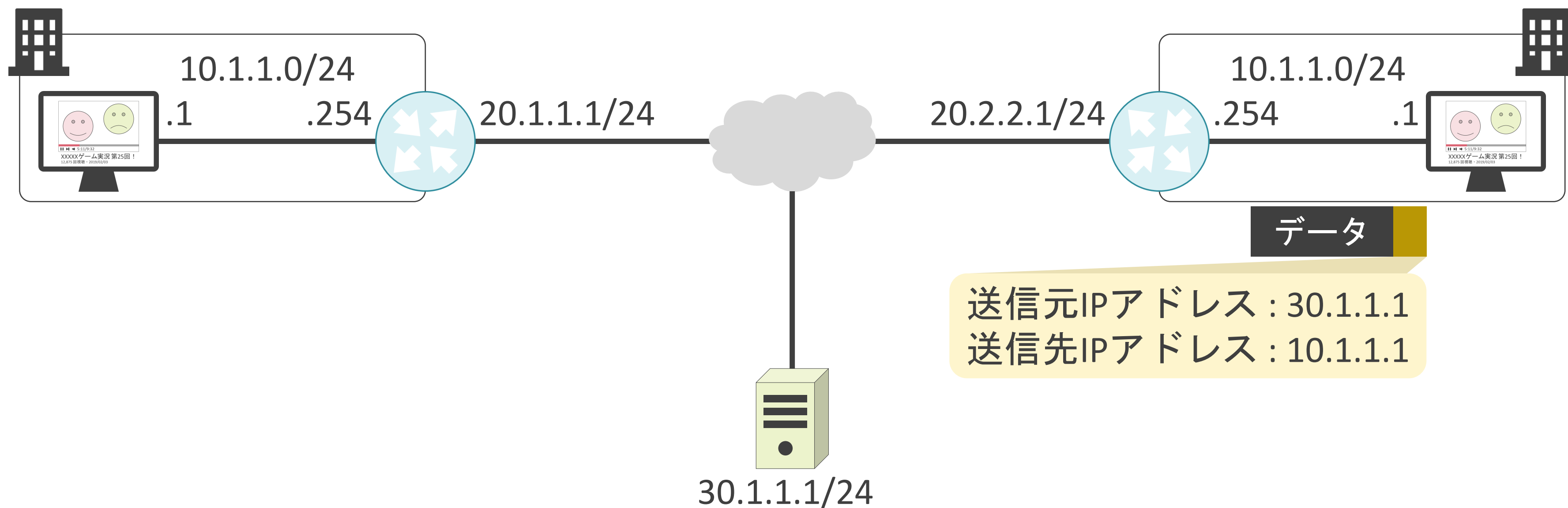
プライベートアドレスの問題点

✓ 複数の組織が同じプライベートアドレスを使用している場合有り



プライベートアドレスの問題点

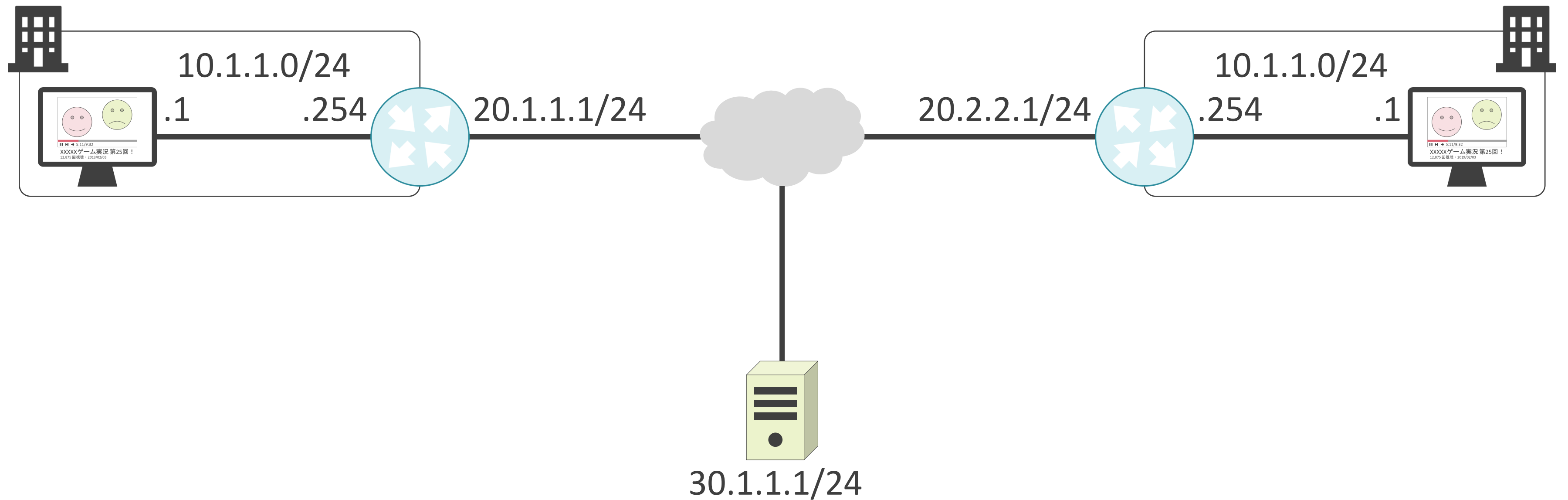
✓ 複数の組織が同じプライベートアドレスを使用している場合有り



NATについて

✓ Network Address Translationの略

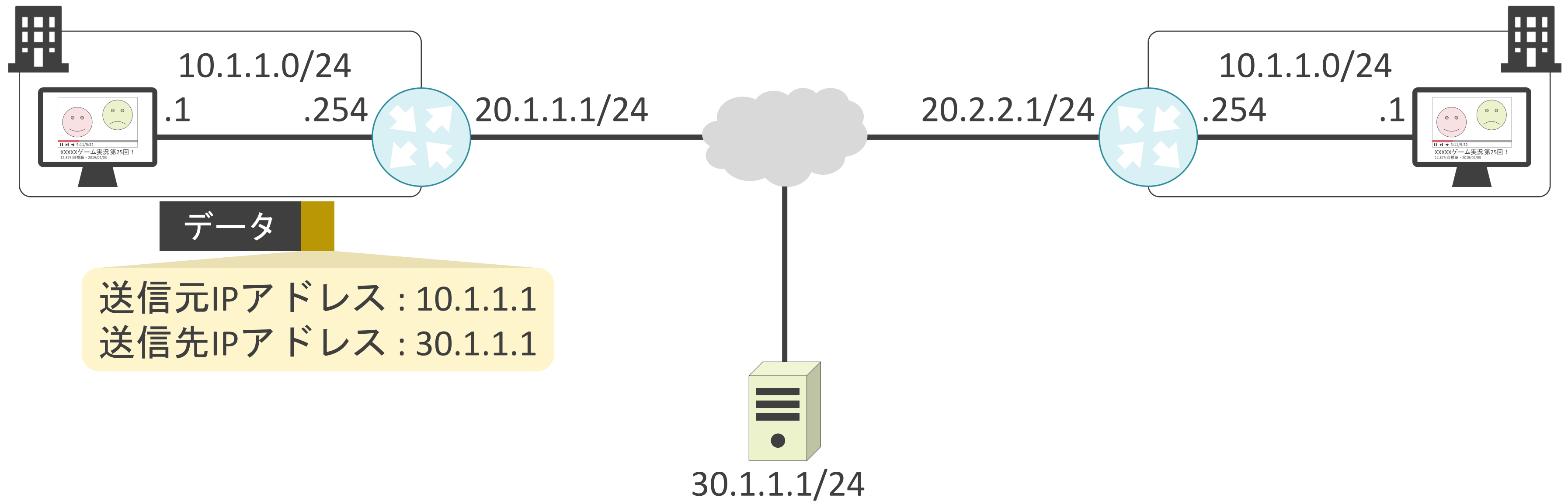
✓ IPヘッダのIPアドレスをNAT機能が有効なルータのアドレスに変換



NATについて

✓ Network Address Translationの略

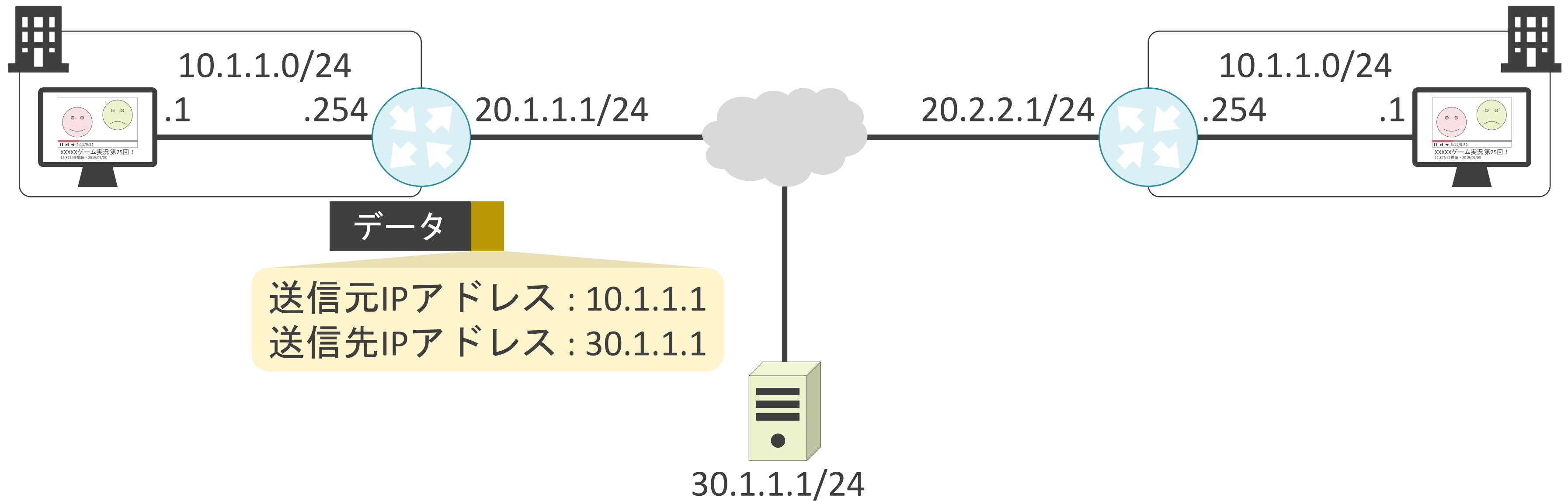
✓ IPヘッダのIPアドレスをNAT機能が有効なルータのアドレスに変換



NATについて

✓ Network Address Translationの略

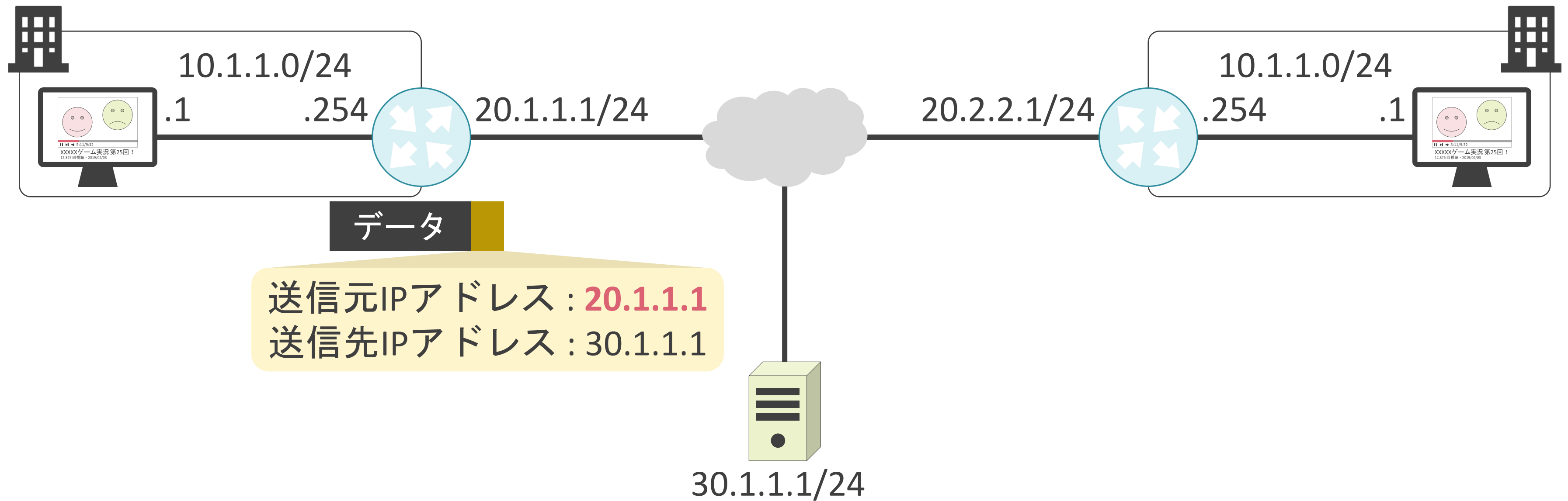
✓ IPヘッダのIPアドレスをNAT機能が有効なルータのアドレスに変換



NATについて

✓ Network Address Translationの略

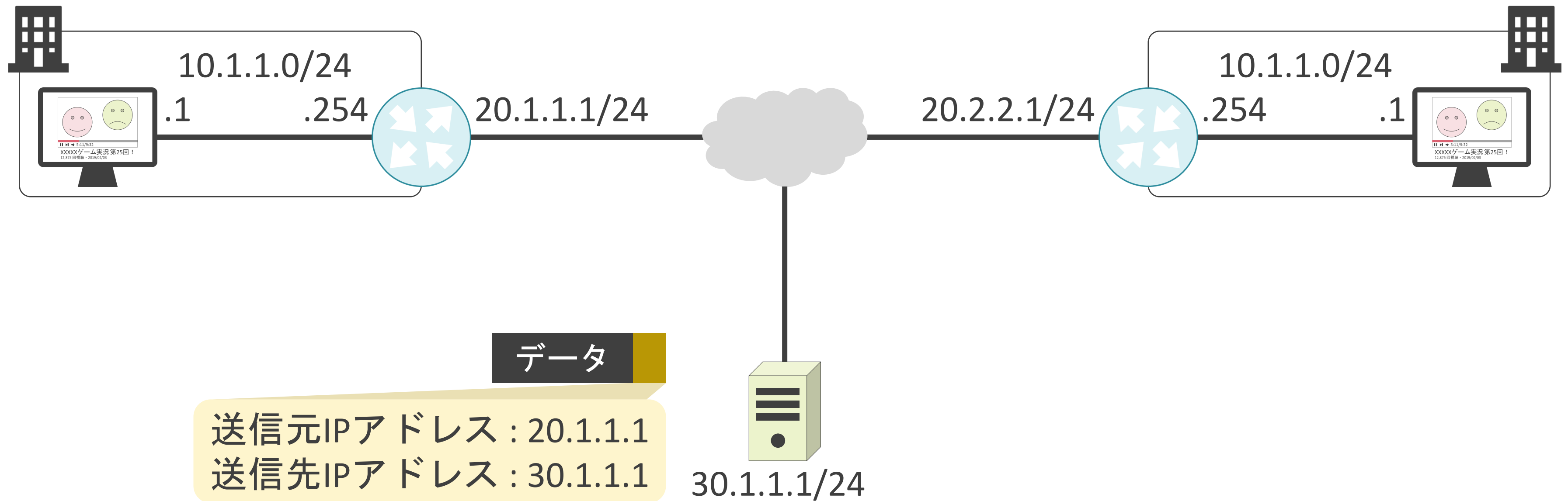
✓ IPヘッダのIPアドレスをNAT機能が有効なルータのアドレスに変換



NATについて

✓ Network Address Translationの略

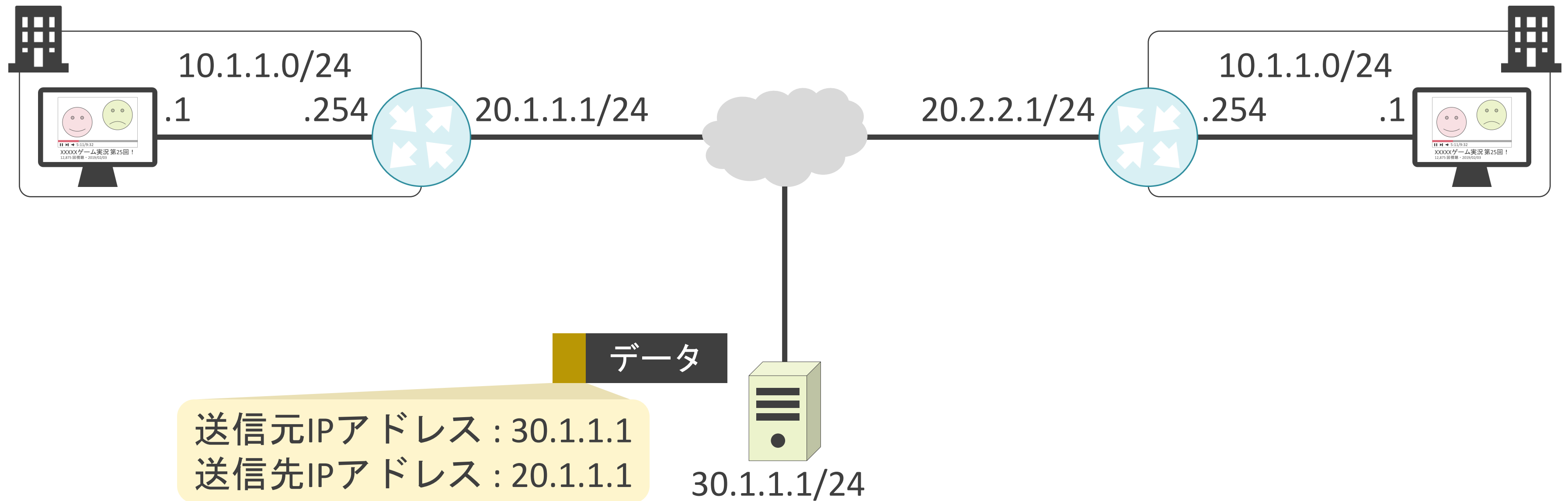
✓ IPヘッダのIPアドレスをNAT機能が有効なルータのアドレスに変換



NATについて

✓ Network Address Translationの略

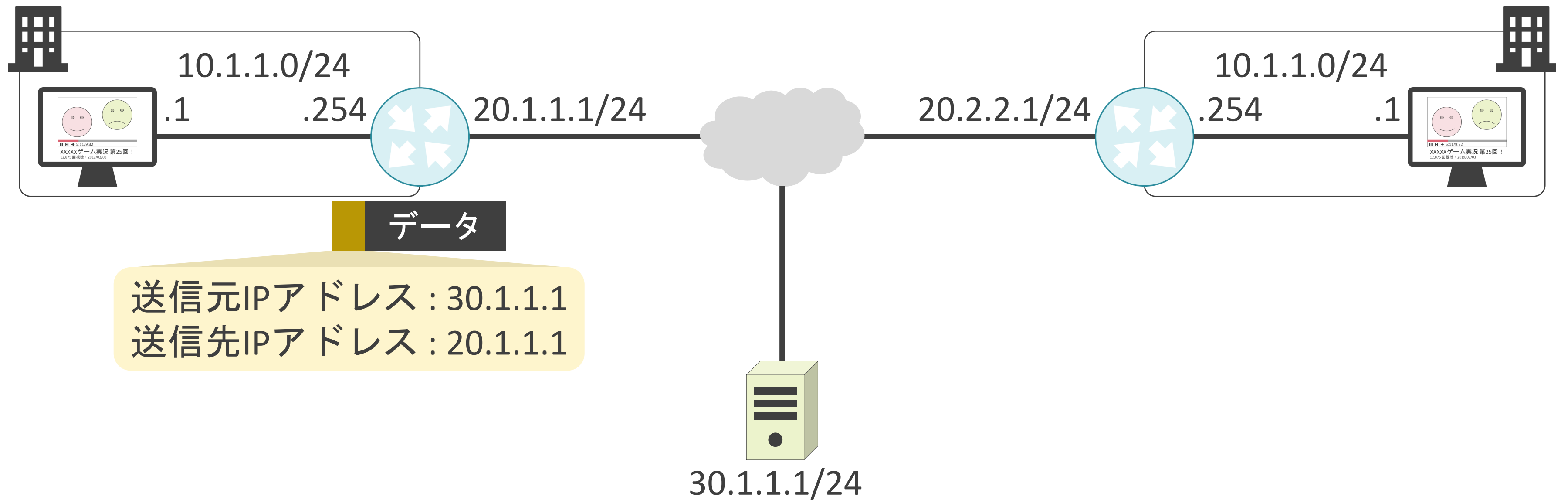
✓ IPヘッダのIPアドレスをNAT機能が有効なルータのアドレスに変換



NATについて

✓ Network Address Translationの略

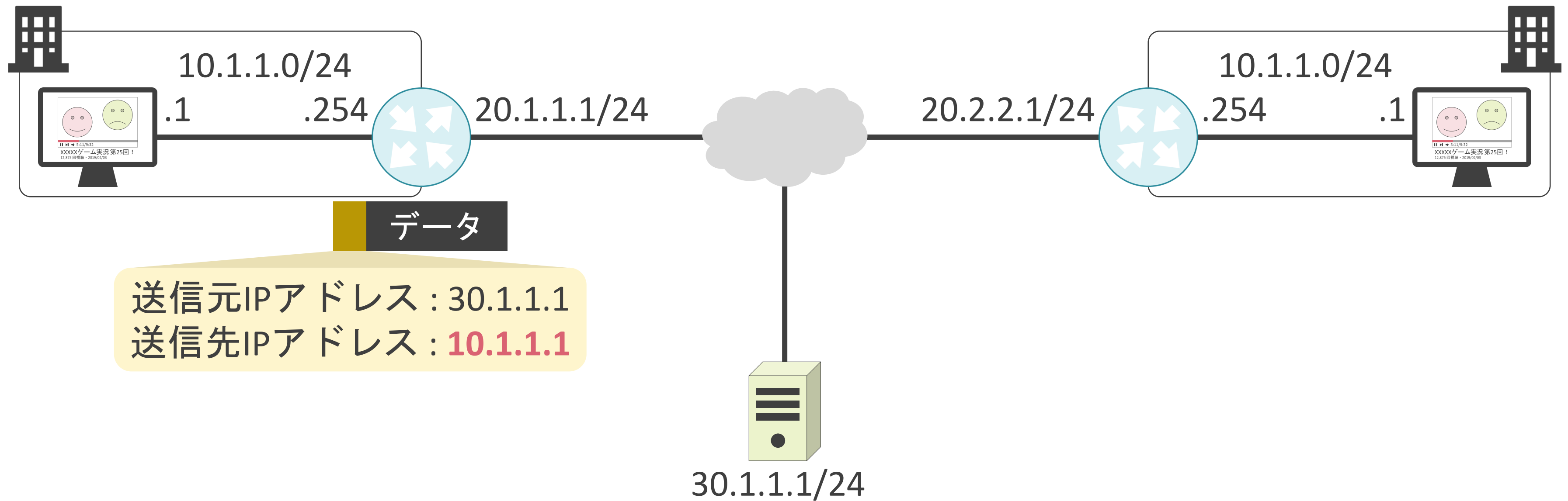
✓ IPヘッダのIPアドレスをNAT機能が有効なルータのアドレスに変換



NATについて

✓ Network Address Translationの略

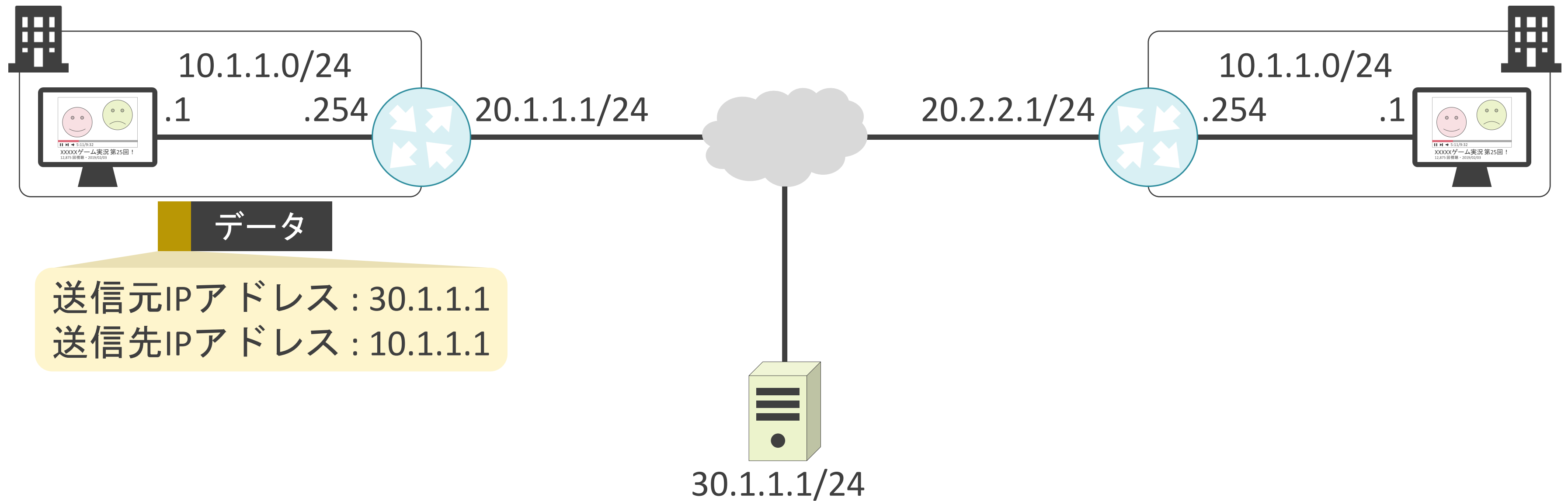
✓ IPヘッダのIPアドレスをNAT機能が有効なルータのアドレスに変換



NATについて

✓ Network Address Translationの略

✓ IPヘッダのIPアドレスをNAT機能が有効なルータのアドレスに変換



2.TCP/IPの通信の基礎

MACアドレスの基礎

MACアドレスについて

- ✓ Media Access Controlアドレスの略
- ✓ パソコンやサーバのパーツに割り当てられた48ビットの情報
- ✓ レイヤ2のプロトコルのEthernetやIEEE 802.11で使用

レイヤ7 アプリケーション層

HTTP

SMTP

...

DHCP

レイヤ4 トランスポート層

TCP

UDP

レイヤ3 ネットワーク層

IPv4

IPv6

レイヤ2 データリンク層

Ethernet

IEEE 802.11

レイヤ1 物理層

有線

無線

MACアドレスについて

✓ 製造時にパソコンやサーバのパーツに対して割り当て

- 有線LAN用のNIC(Network Interface Card)
- 無線LAN用のアダプター

✓ 一般的に変更不可



MACアドレスについて

✓最終的な宛先に到達するために経由する次の機器の住所を示す情報

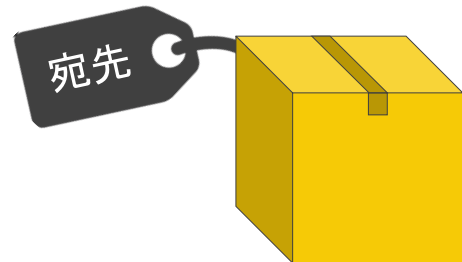
奈良

愛知

神奈川



大阪



三重

静岡



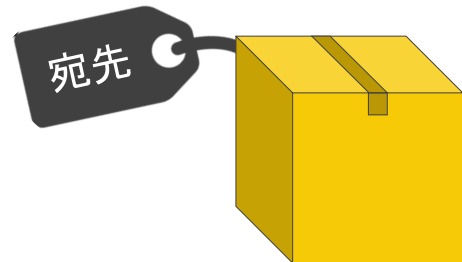
東京

MACアドレスについて

✓ 最終的な宛先に到達するために経由する次の機器の住所を示す情報



大阪



東京

MACアドレスについて

✓ 48ビットと長いいため視覚的に分かり難い

✓ 視覚的に分かり易いように、8ビット単位でコロン(:)やハイフン(-)で区切り、16進数で表記

2進数表記 : 101000000101000100001011001010000100111111110001



48ビット



2進数表記 (8ビット区切り) : 10100000 : 01010001 : 00001011 : 00101000 : 01001111 : 11110001

8ビット

8ビット

8ビット

8ビット

8ビット

8ビット



16進数表記 : A0 : 50 : 0B : 28 : 4F : F1

MACアドレスについて

✓ MACアドレスはグローバルで一意的な値

✓ 2つの要素から構成

- 機器の製造元のベンダーを示す情報
 - OUI(Organizationally Unique Identifier)
- 各ベンダーが割り当てる固有の値

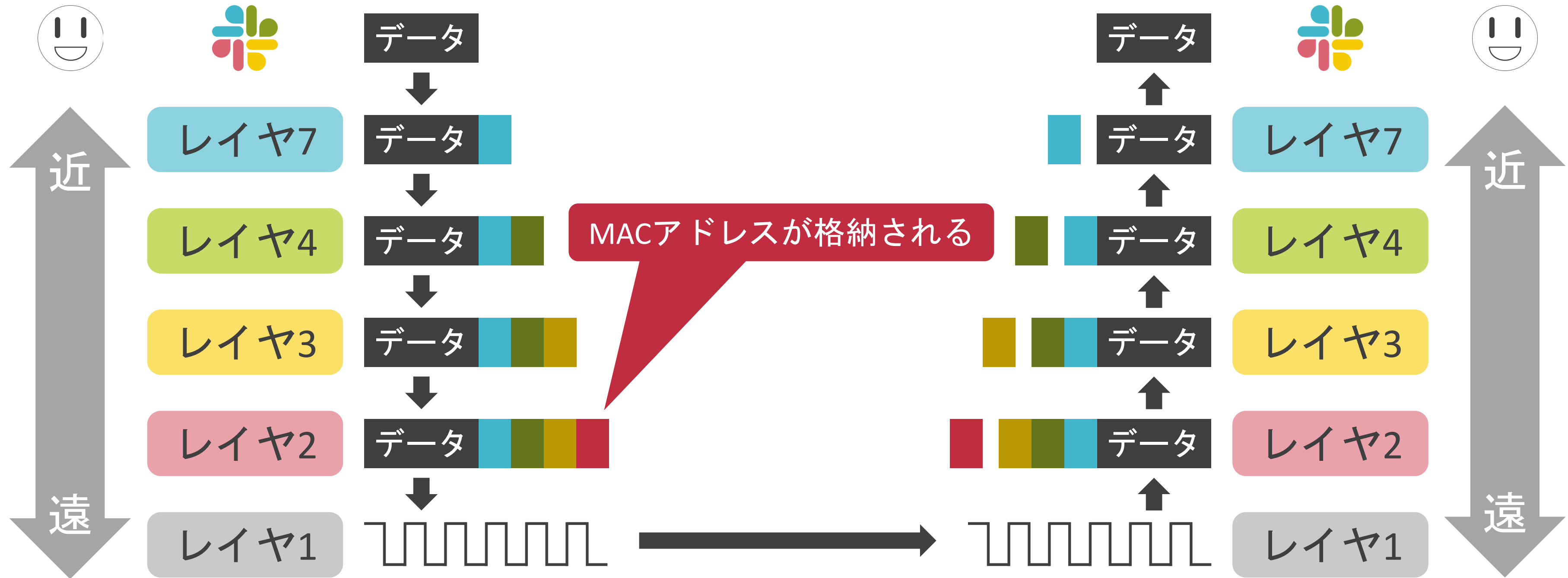
A0 : 50 : 0B : 2B : 4F : F1

ベンダー固有の値

ベンダーが自由に
割り当てる値

MACアドレスについて

✓ MACアドレスはレイヤ2のEthernetヘッダ等に含まれる



MACアドレスについて

✓ Ethernetヘッダには送信元、送信先それぞれのMACアドレスが存在

- 送信元MACアドレス：データの送信元/転送元のクライアントやサーバのMACアドレス
- 送信先MACアドレス：データの宛先/転送先となるクライアントやサーバのMACアドレス

▼ Ethernet II, Src: a0:51:0b:28:4f:f1, Dst: 00:1c:f6:09:26:42

➤ Destination: 00:1c:f6:09:26:42

送信元MACアドレス

➤ Source: a0:51:0b:28:4f:f1

送信先MACアドレス

Type: IPv4 (0x0800)

➤ Internet Protocol Version 4, Src: 10.125.94.55, Dst: 192.168.1.11

➤ Transmission Control Protocol, Src Port: 61378, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1

➤ Hypertext Transfer Protocol

MACアドレスについて

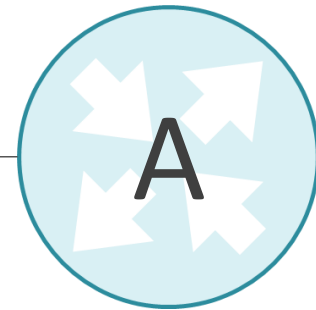
アドレス	ネクストホップ
8.8.8.0/24	10.2.2.102
9.9.9.0/24	10.2.2.103



10.1.1.0/24

.1

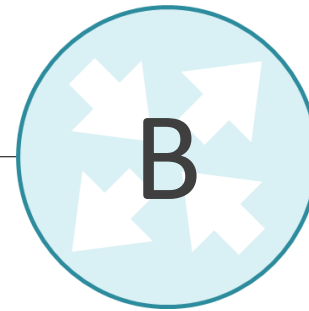
.254



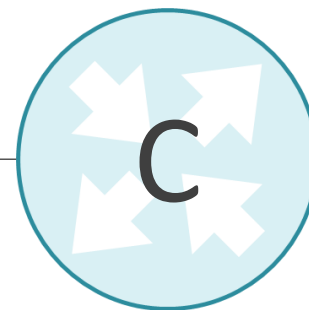
.101

10.2.2.0/24

.102



.103



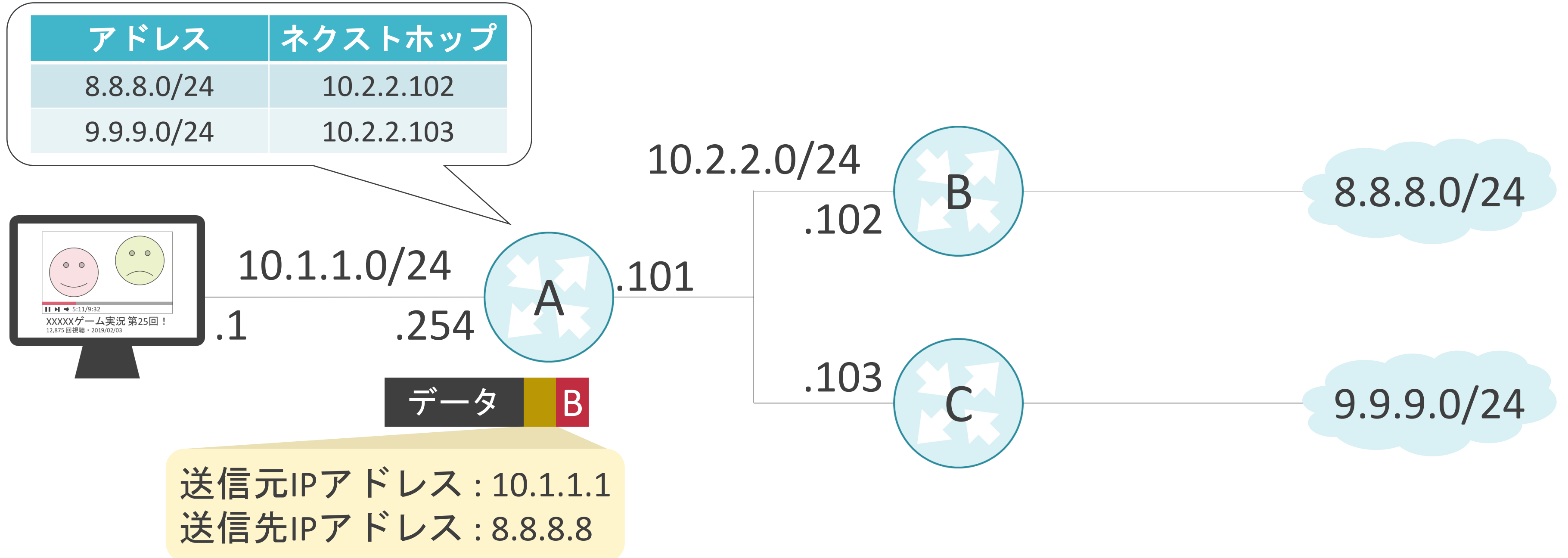
8.8.8.0/24

9.9.9.0/24

データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 8.8.8.8

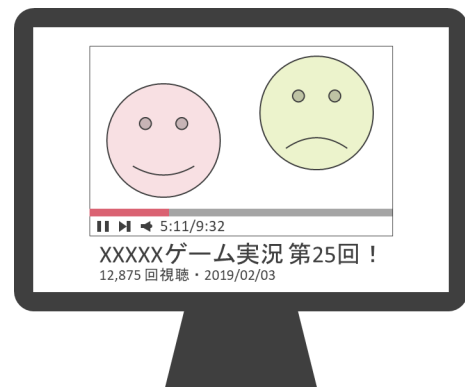
MACアドレスについて



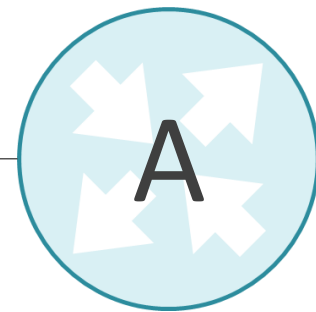
MACアドレスについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 8.8.8.8

アドレス	ネクストホップ
8.8.8.0/24	10.2.2.102
9.9.9.0/24	10.2.2.103



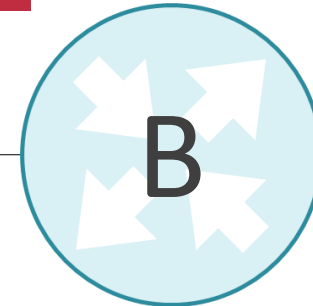
10.1.1.0/24
.1 .254



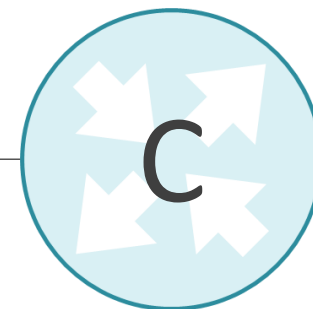
.101

10.2.2.0/24

.102



.103



8.8.8.0/24

9.9.9.0/24

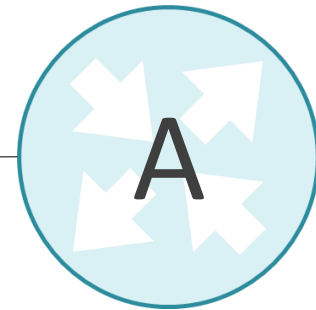
データ B

MACアドレスについて

アドレス	ネクストホップ
8.8.8.0/24	10.2.2.102
9.9.9.0/24	10.2.2.103

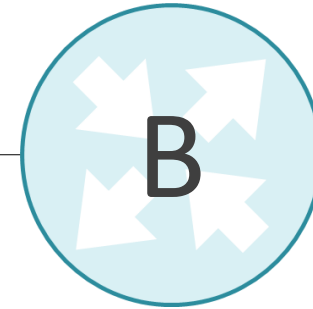


10.1.1.0/24
.1 .254

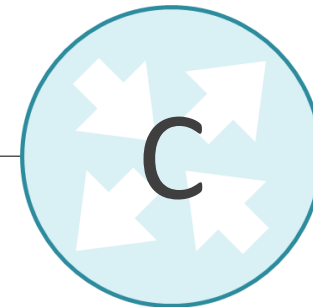


10.2.2.0/24

.102



.103



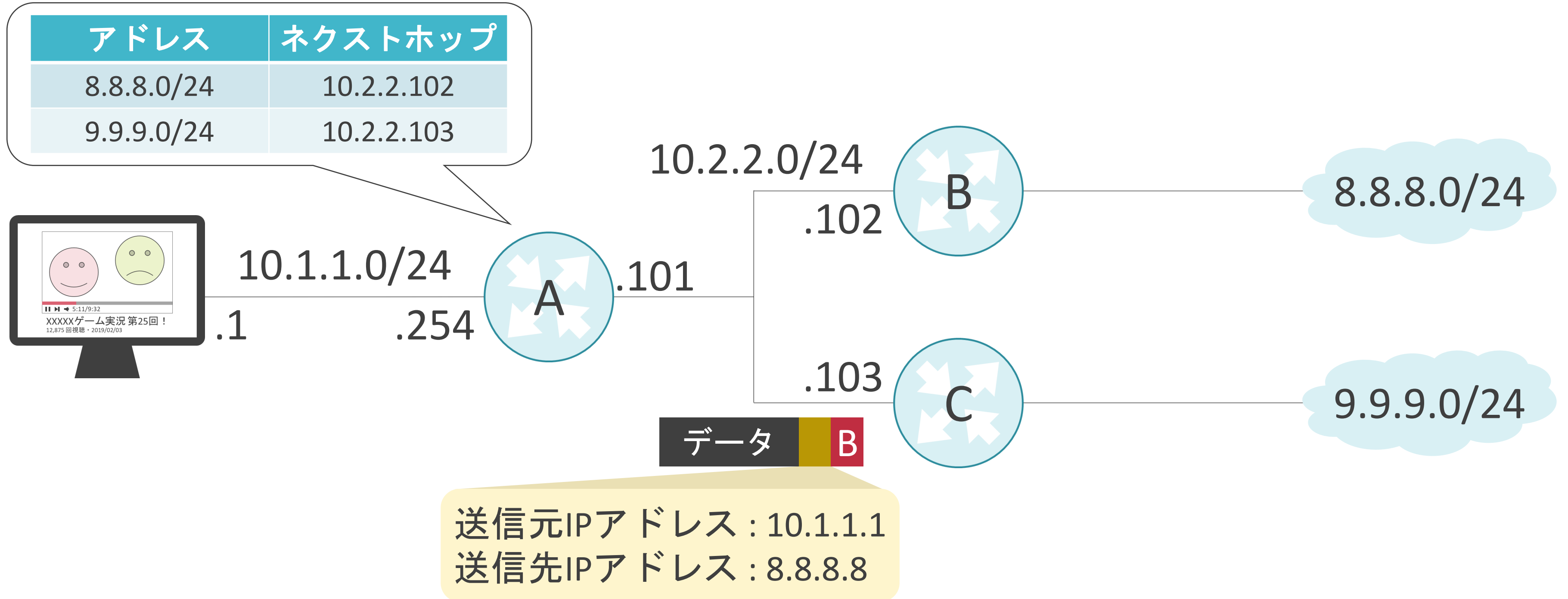
8.8.8.0/24

9.9.9.0/24

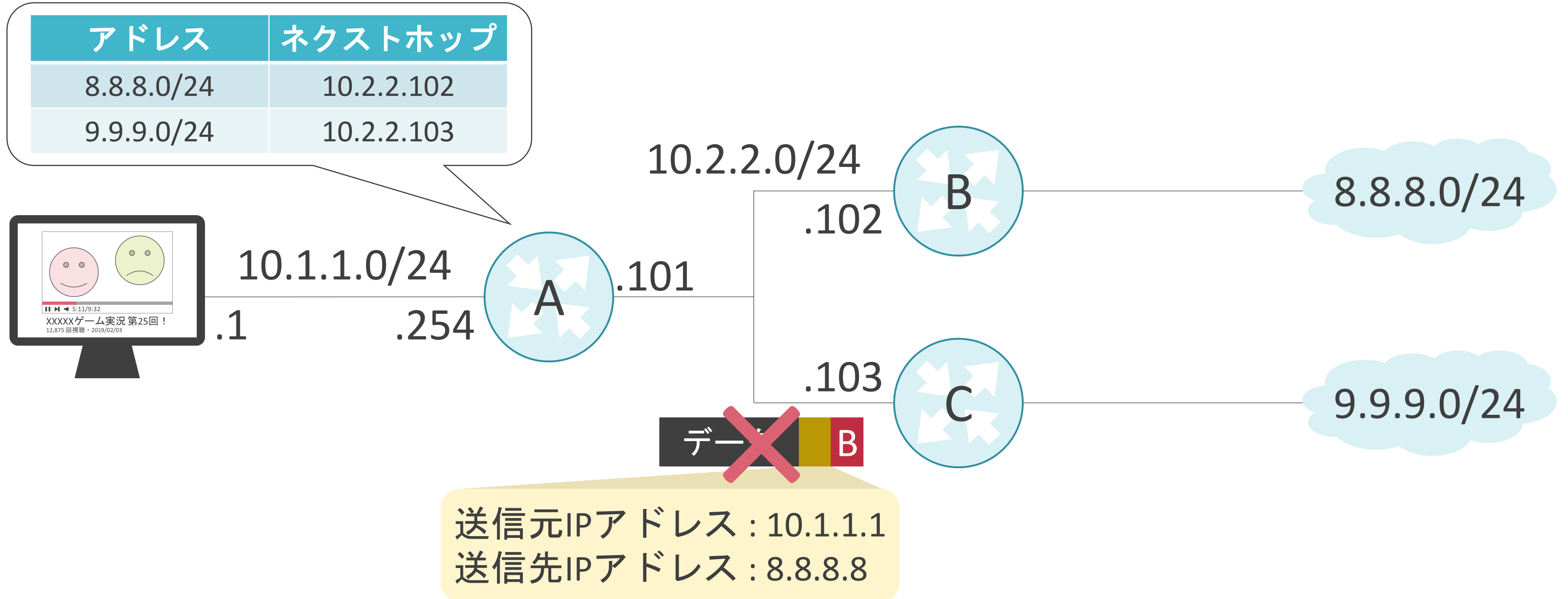
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 8.8.8.8

データ

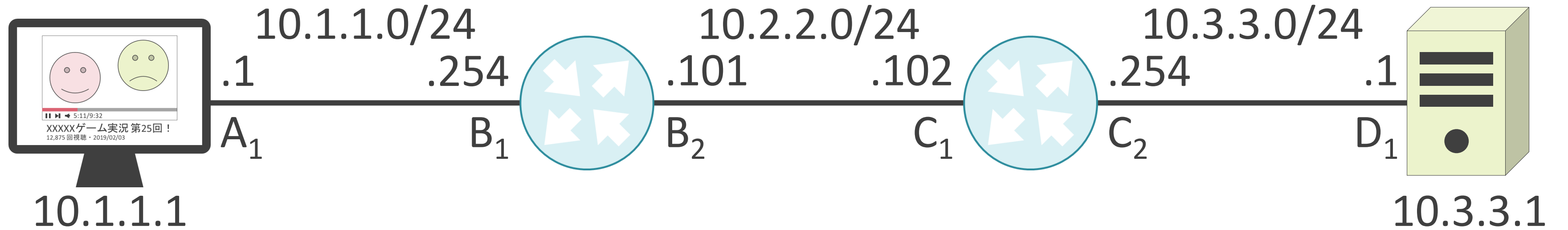
MACアドレスについて



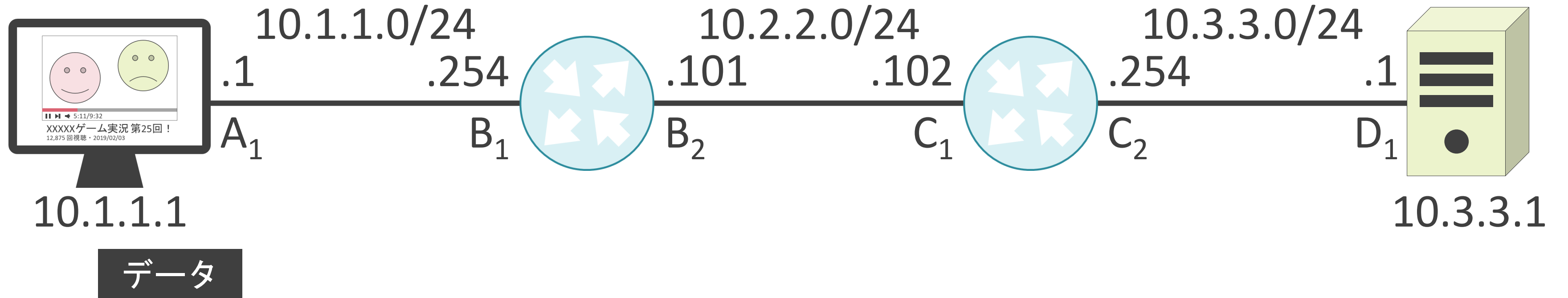
MACアドレスについて



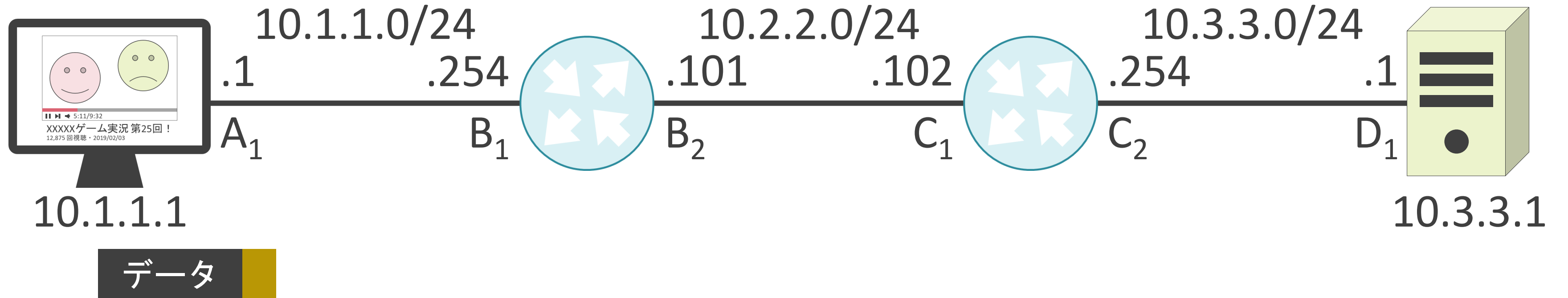
通信中のMACアドレスの様子について



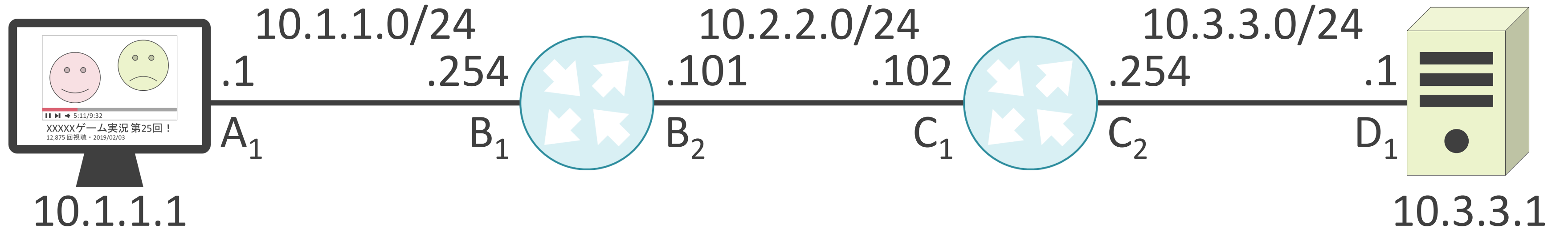
通信中のMACアドレスの様子について



通信中のMACアドレスの様子について



通信中のMACアドレスの様子について

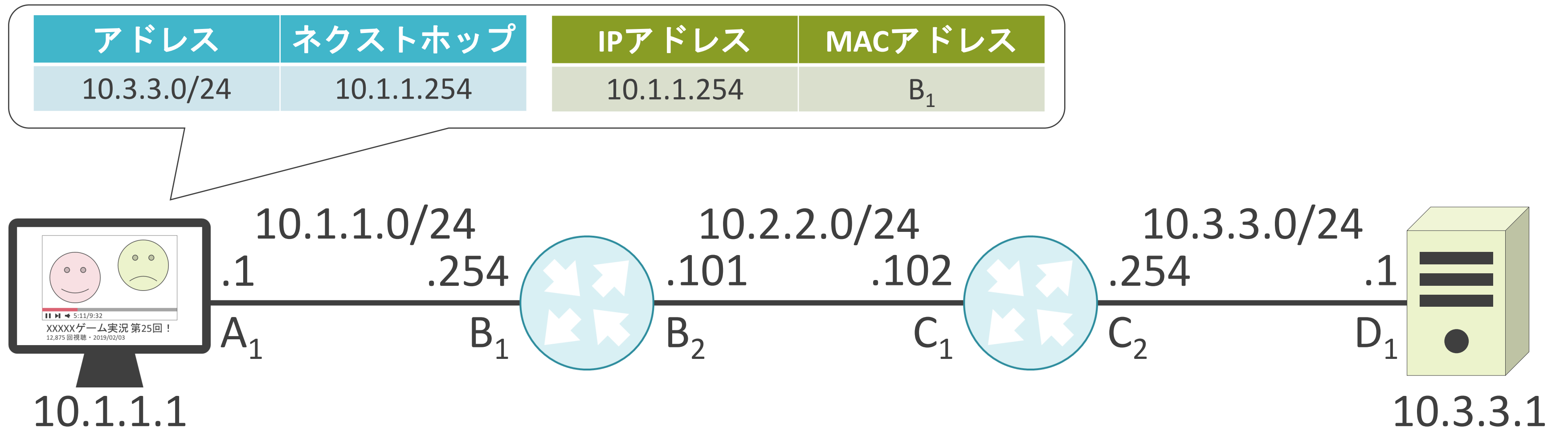


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : 10.3.3.1

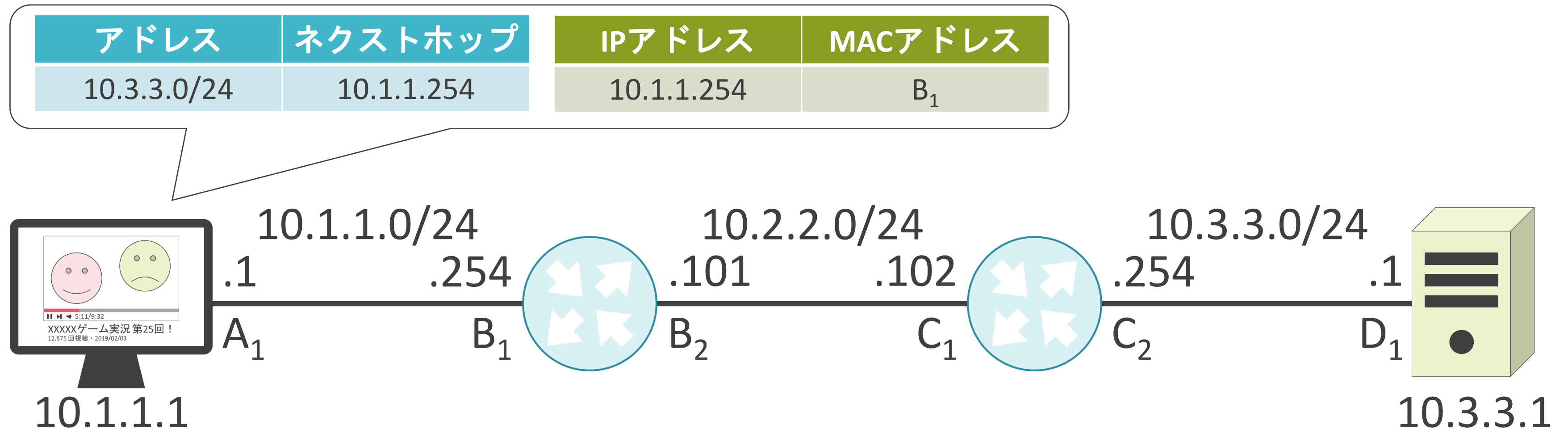
通信中のMACアドレスの様子について



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

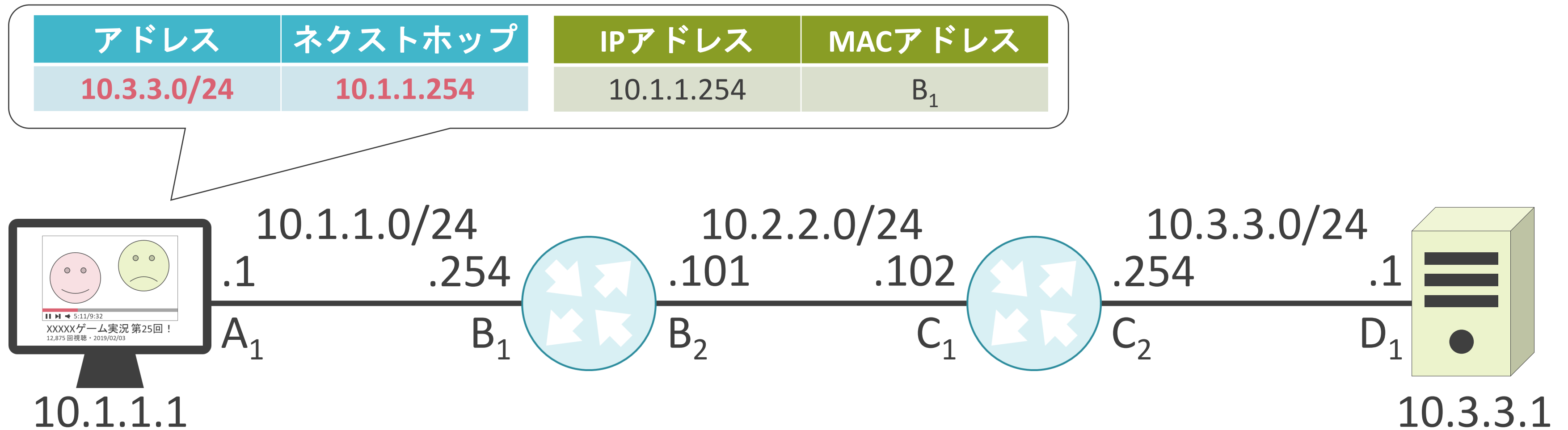
通信中のMACアドレスの様子について



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

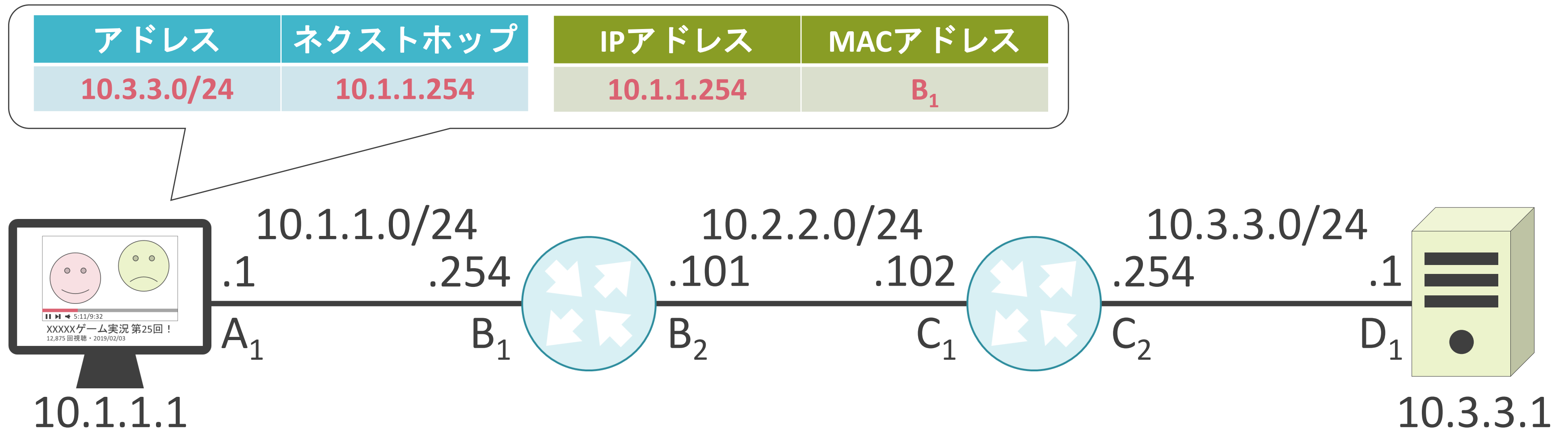
通信中のMACアドレスの様子について



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

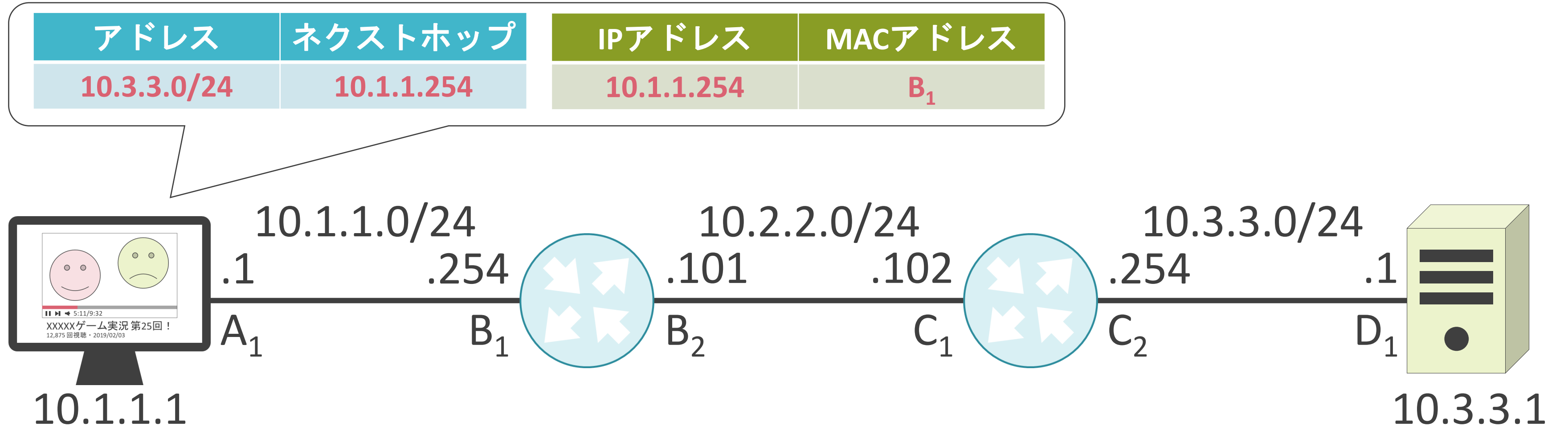
通信中のMACアドレスの様子について



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

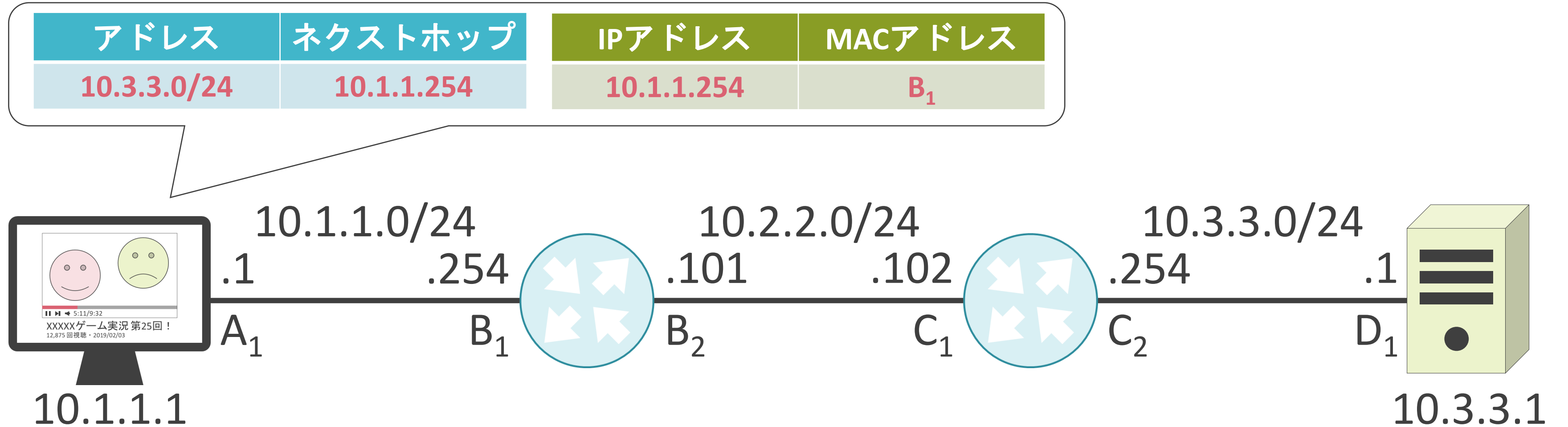
通信中のMACアドレスの様子について



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

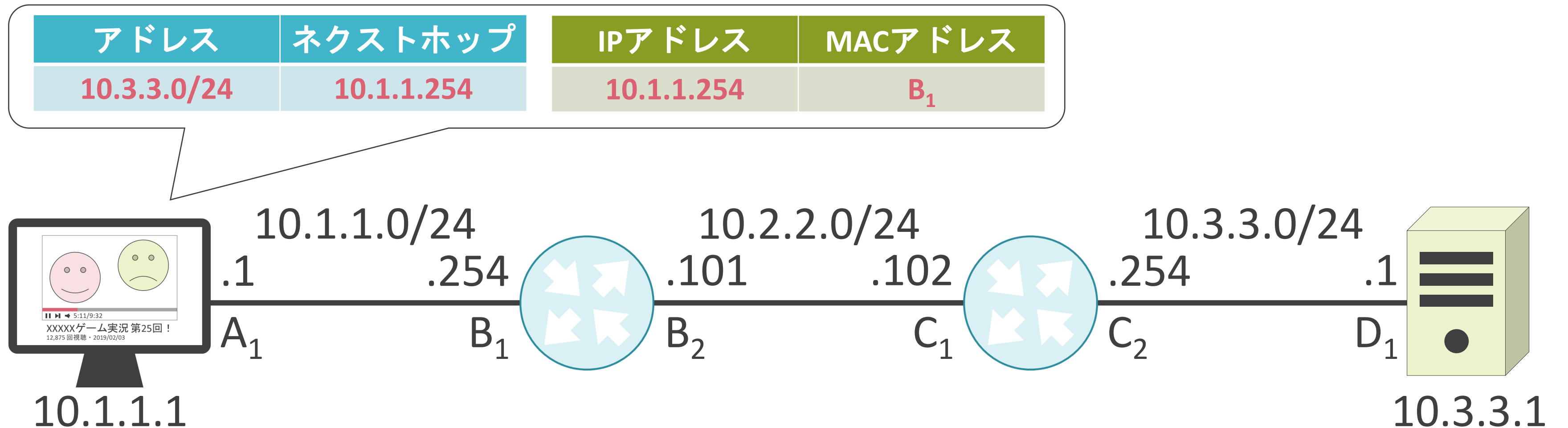
通信中のMACアドレスの様子について



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のMACアドレスの様子について

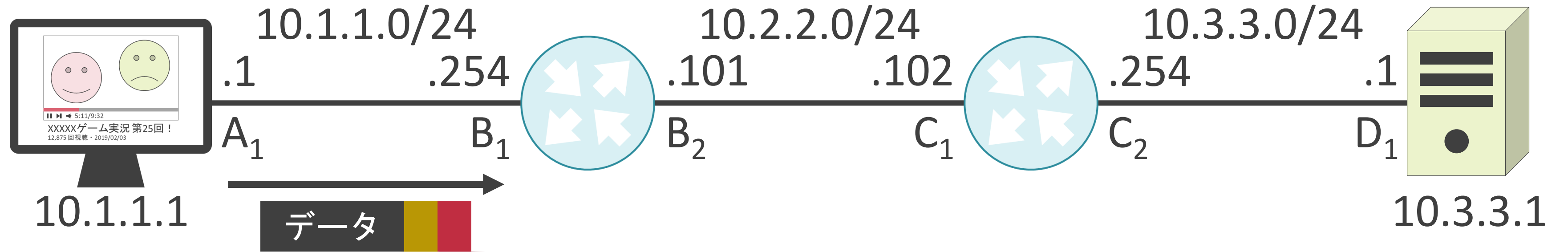


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

送信元MACアドレス : A₁
送信先MACアドレス : B₁

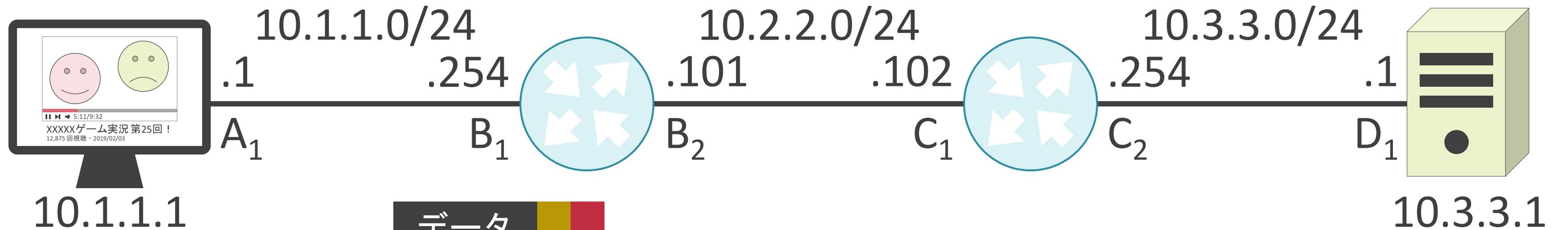
通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

送信元MACアドレス : A₁
送信先MACアドレス : B₁

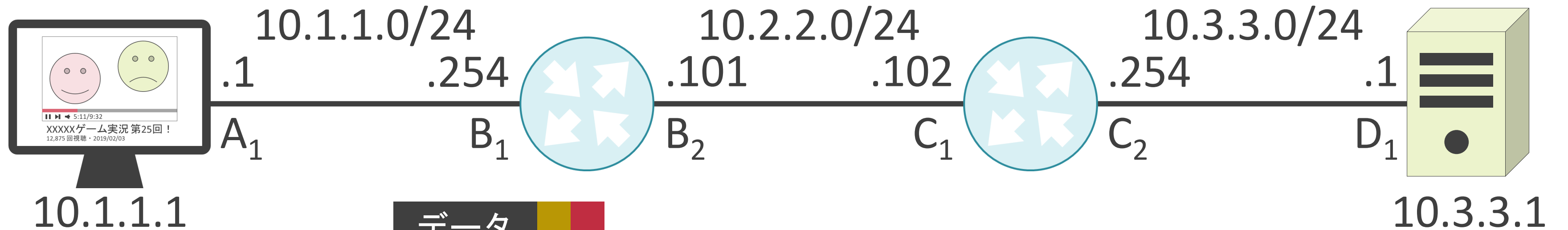
通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

送信元MACアドレス : A_1
送信先MACアドレス : B_1

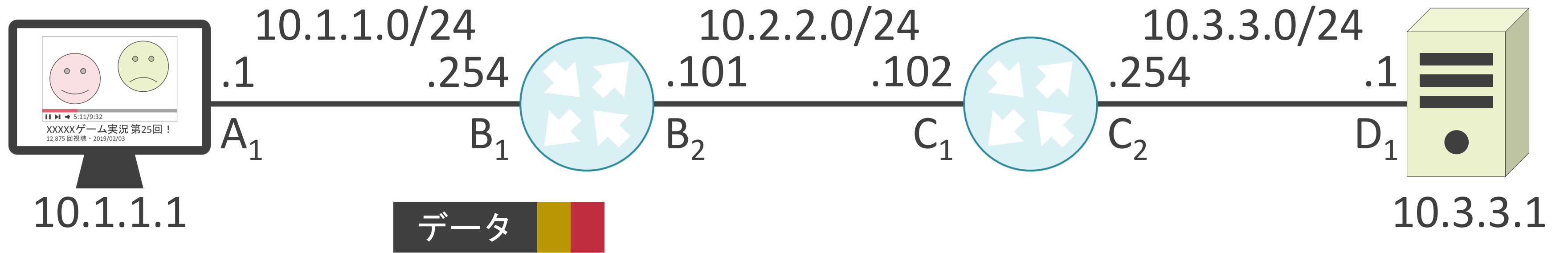
通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

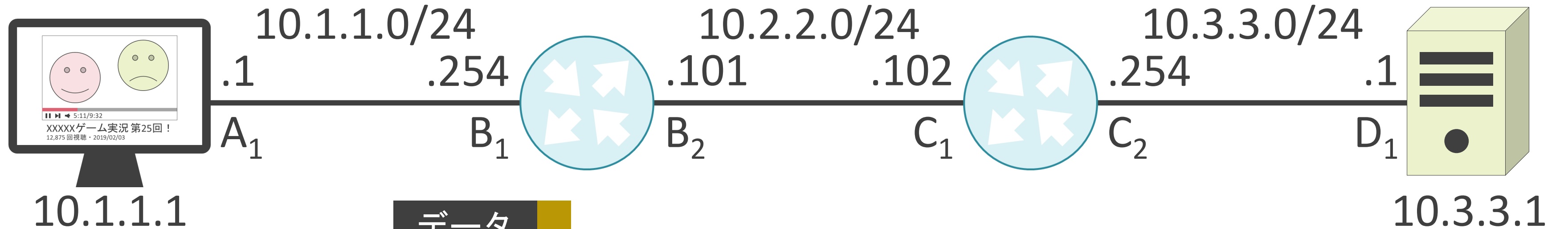
送信元MACアドレス : A₁
送信先MACアドレス : B₁

通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

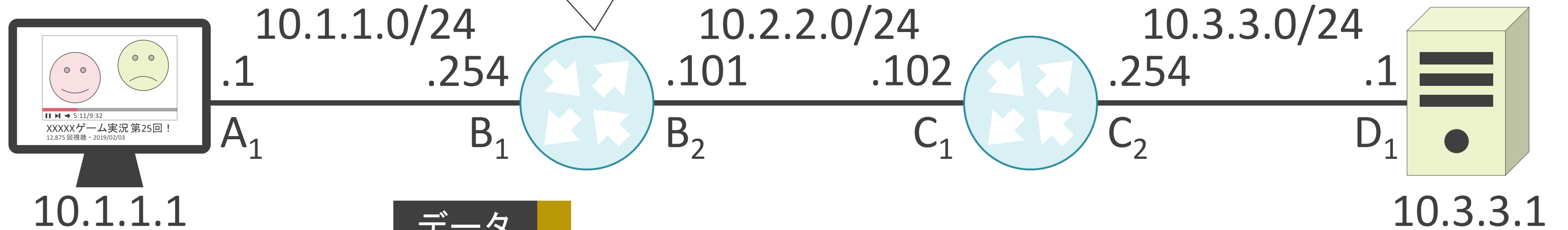
通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のMACアドレスの様子について

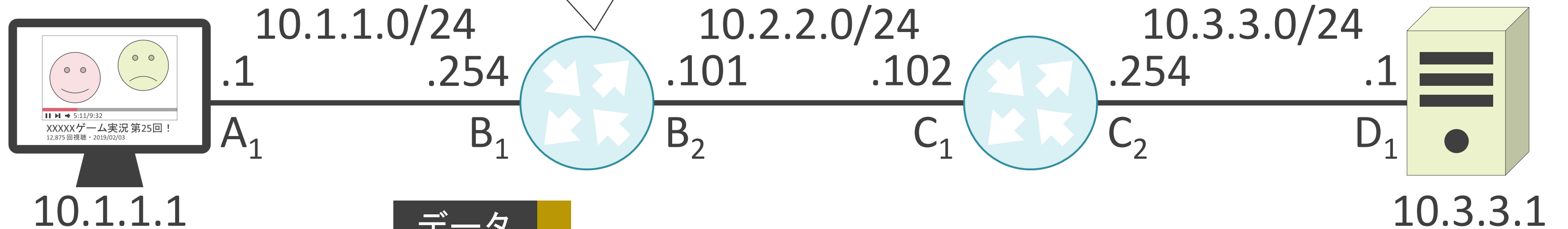
アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	A ₁
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	C ₁



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のMACアドレスの様子について

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	A ₁
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	C ₁

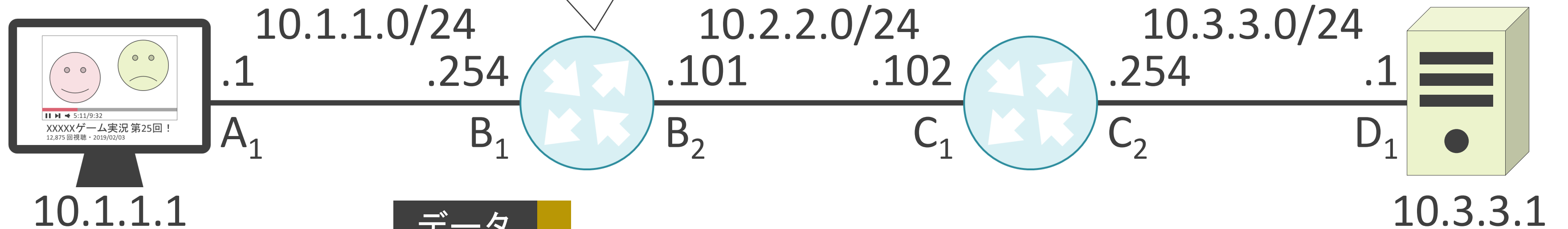


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

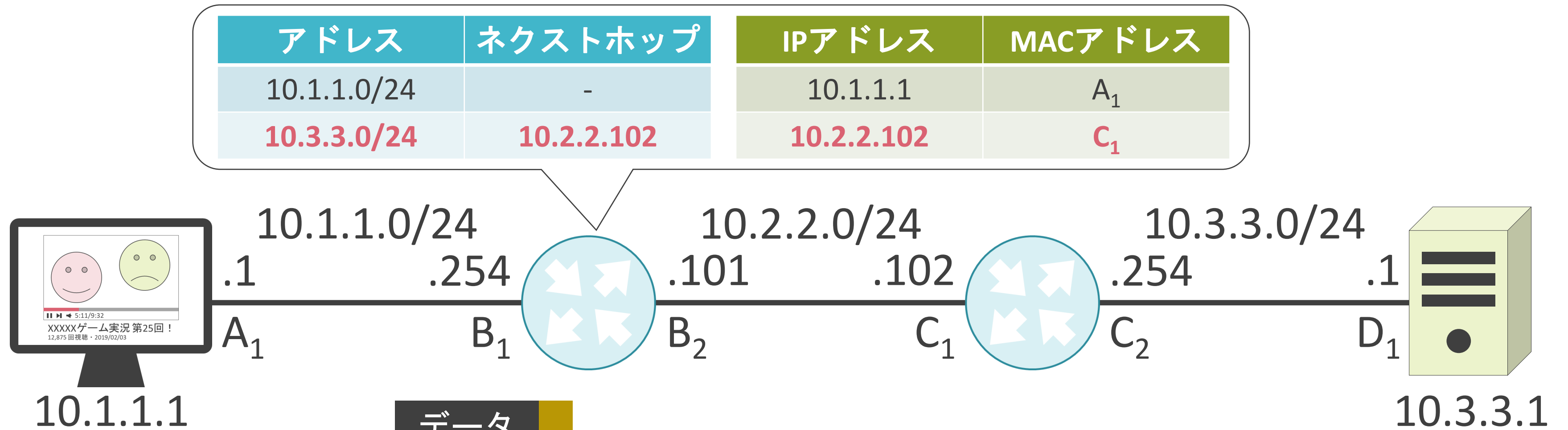
通信中のMACアドレスの様子について

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	A ₁
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	C ₁



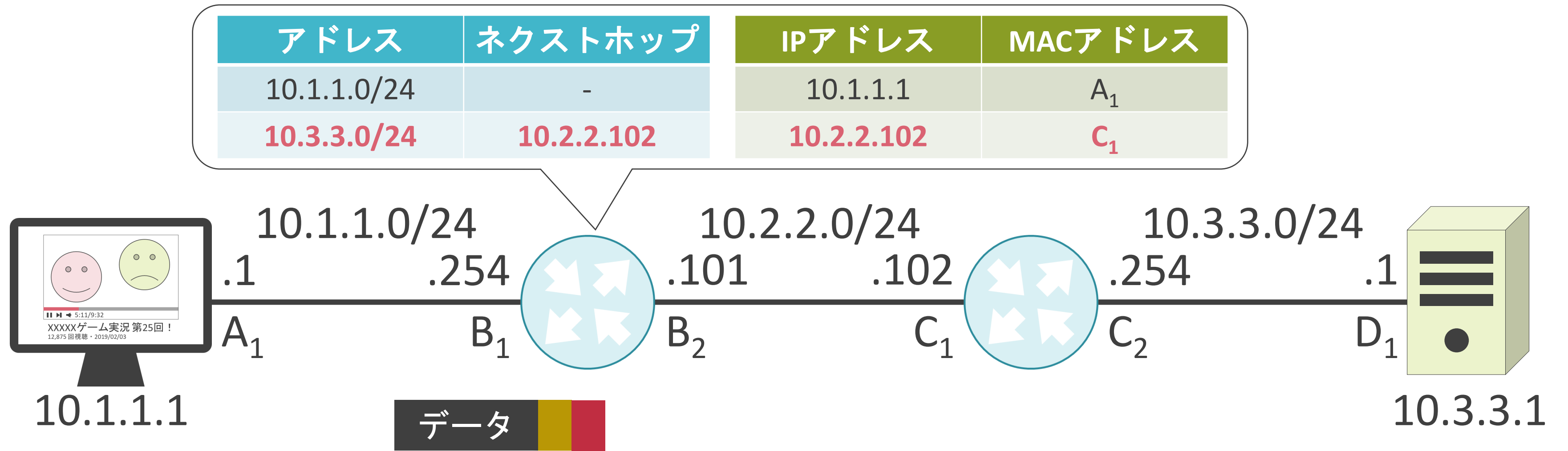
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

通信中のMACアドレスの様子について



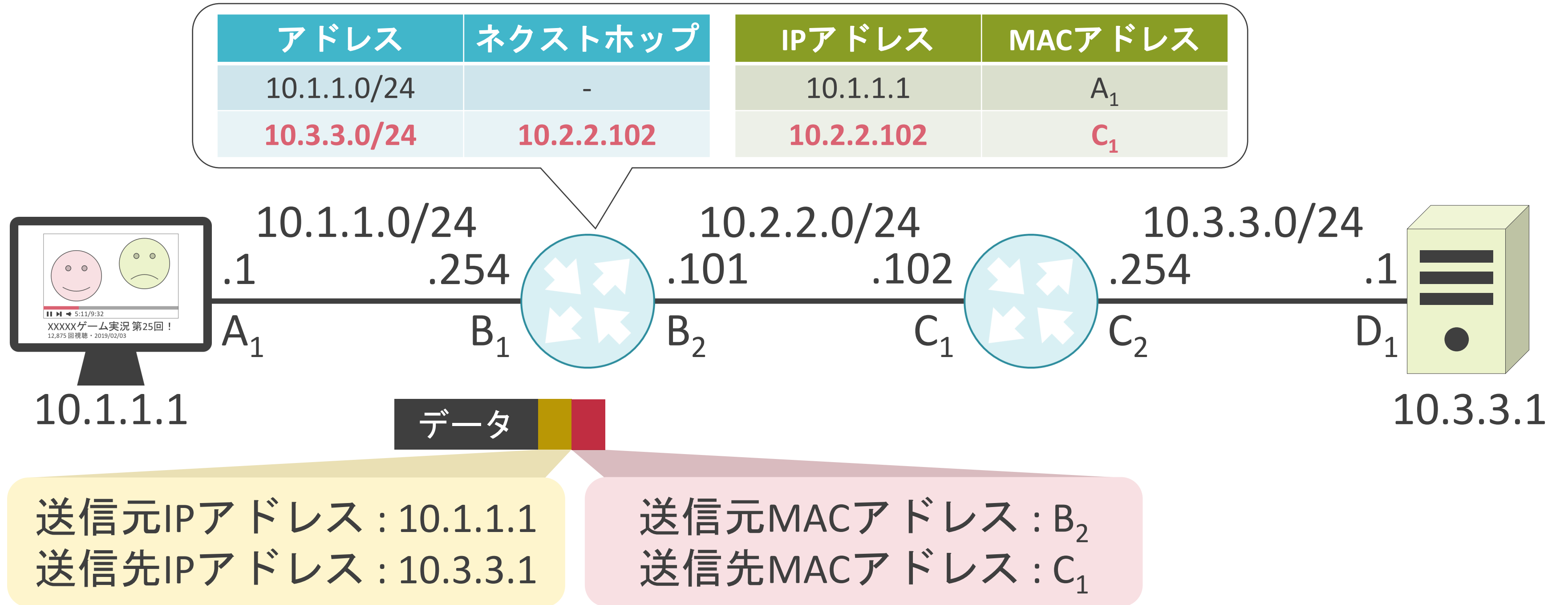
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

通信中のMACアドレスの様子について

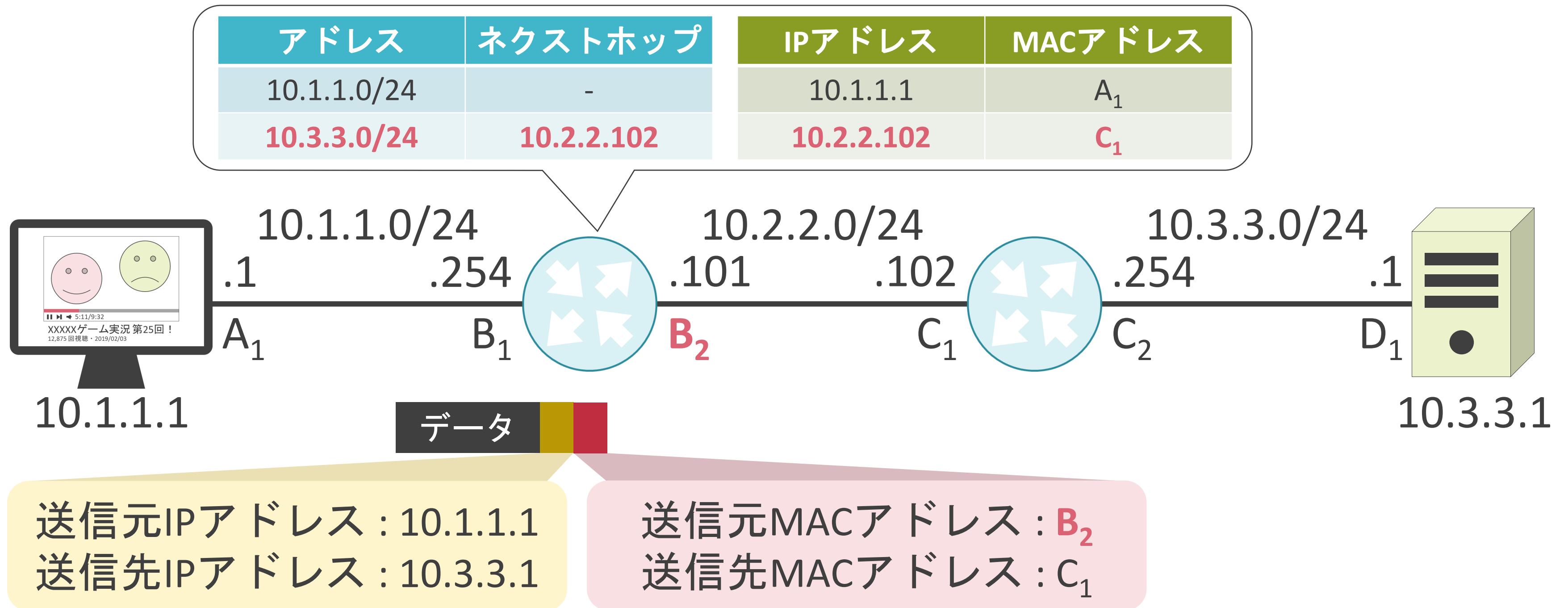


送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

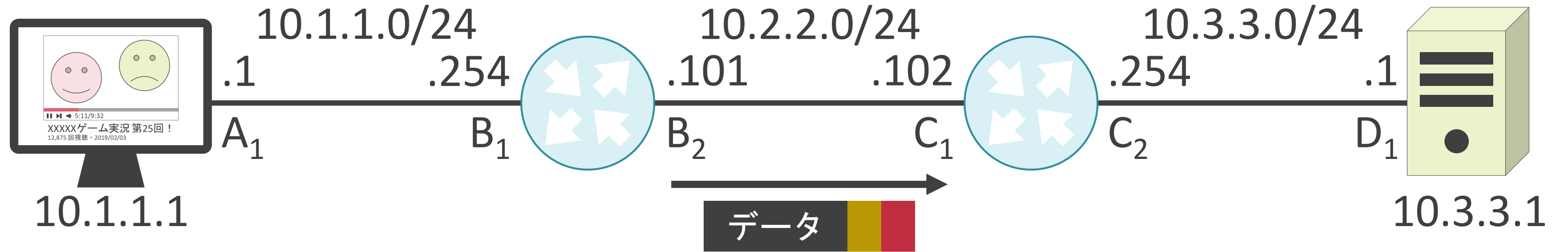
通信中のMACアドレスの様子について



通信中のMACアドレスの様子について



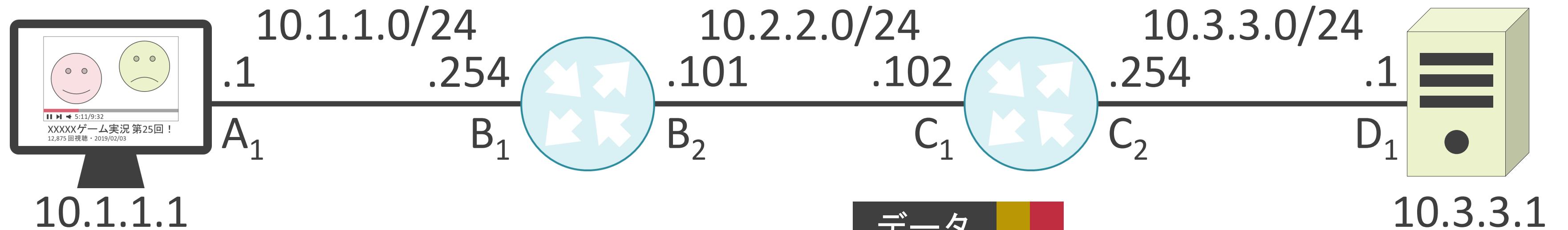
通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

送信元MACアドレス : B₂
送信先MACアドレス : C₁

通信中のMACアドレスの様子について

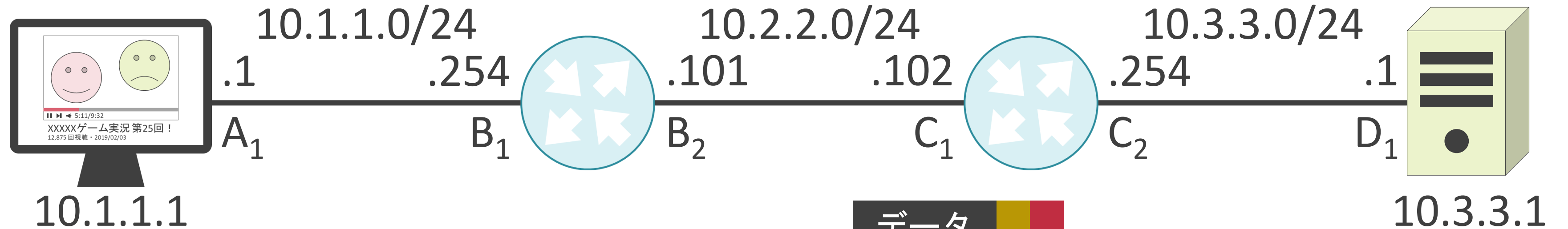


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

送信元MACアドレス : B₂
送信先MACアドレス : C₁

通信中のMACアドレスの様子について

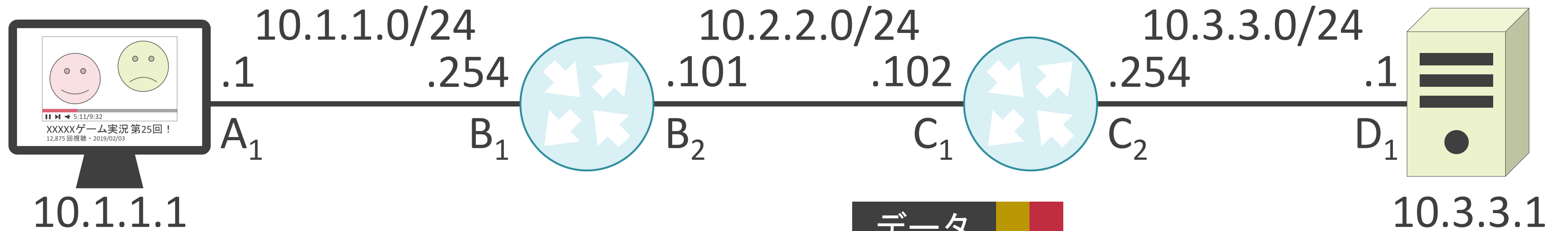


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

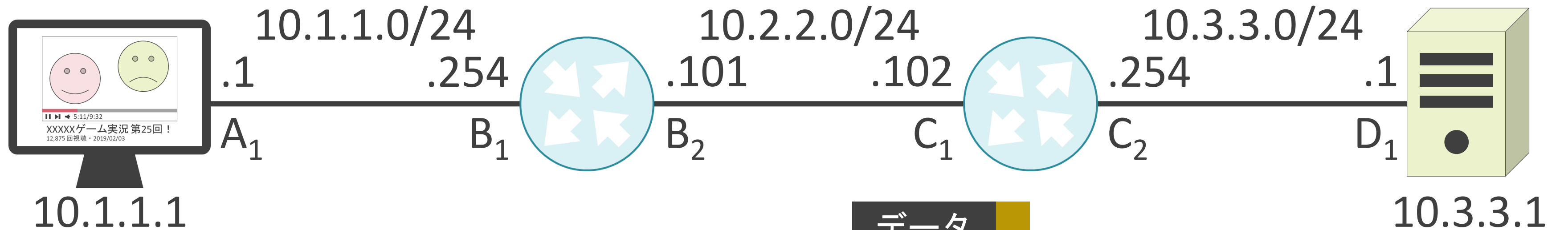
送信元MACアドレス : B₂
送信先MACアドレス : C₁

通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

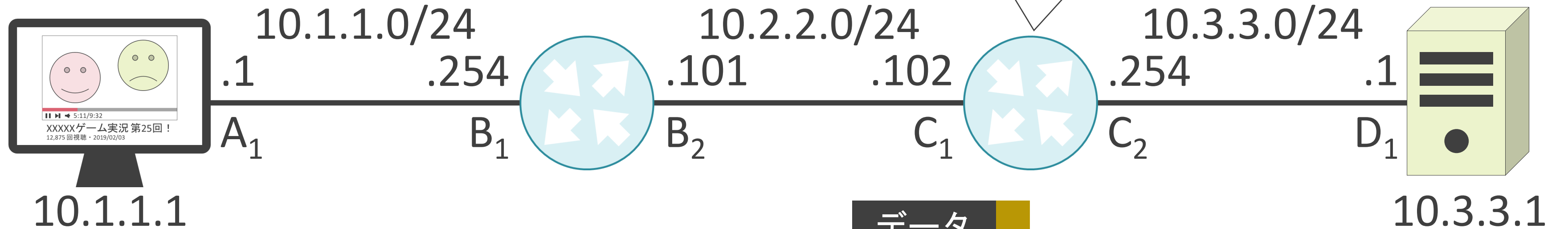
通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のMACアドレスの様子について

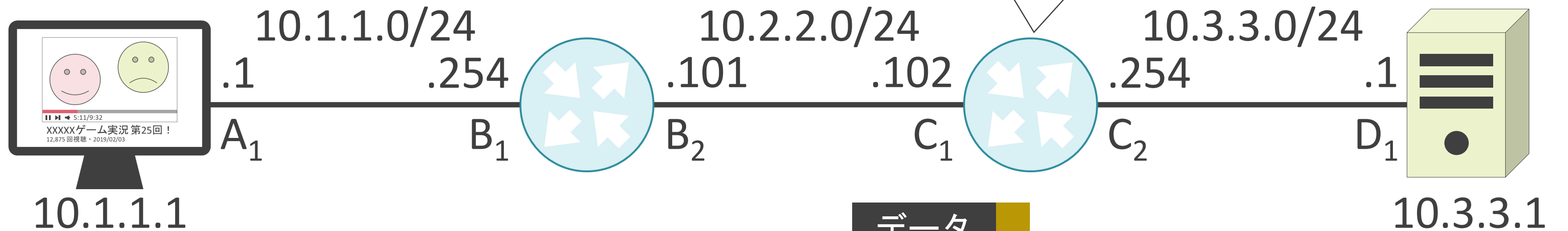
アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.2.2.0/24	10.2.2.101	10.2.2.101	B ₂
10.3.3.0/24	-	10.3.3.1	D ₁



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のMACアドレスの様子について

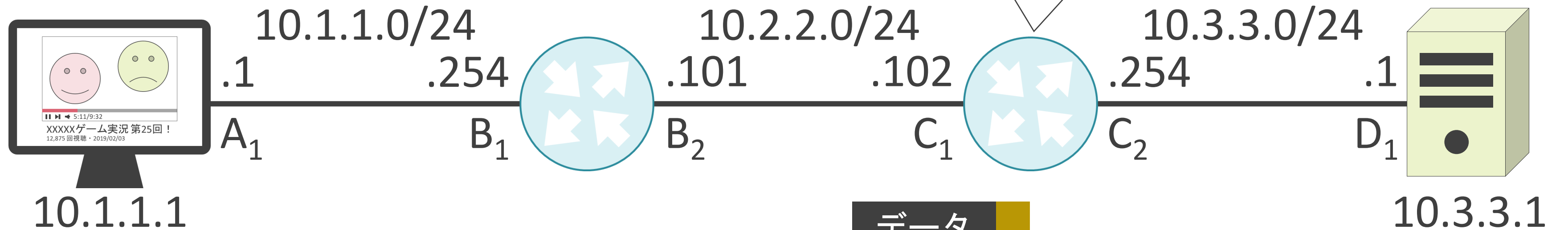
アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.2.2.0/24	10.2.2.101	10.2.2.101	B ₂
10.3.3.0/24	-	10.3.3.1	D ₁



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

通信中のMACアドレスの様子について

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.2.2.0/24	10.2.2.101	10.2.2.101	B ₂
10.3.3.0/24	-	10.3.3.1	D ₁

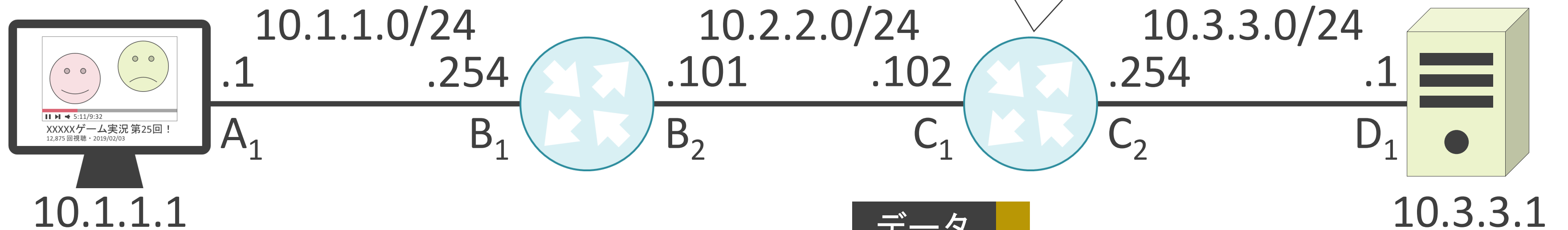


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

通信中のMACアドレスの様子について

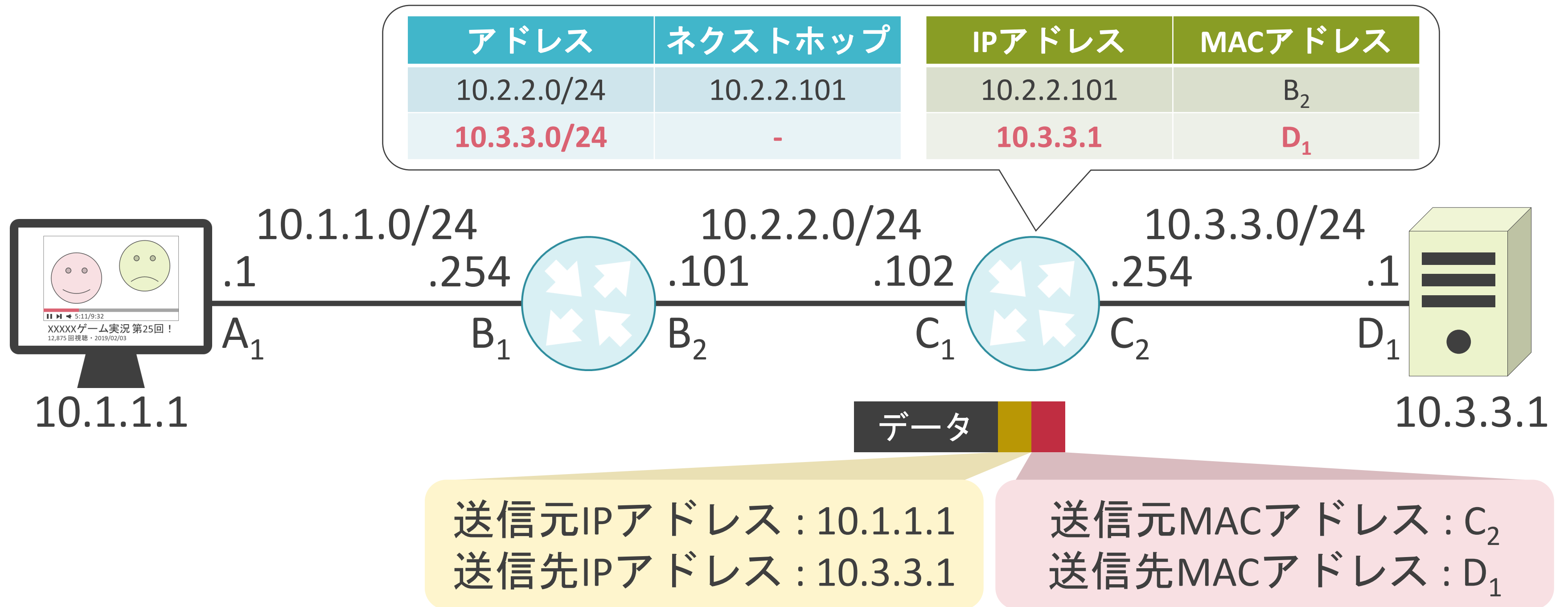
アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.2.2.0/24	10.2.2.101	10.2.2.101	B ₂
10.3.3.0/24	-	10.3.3.1	D₁



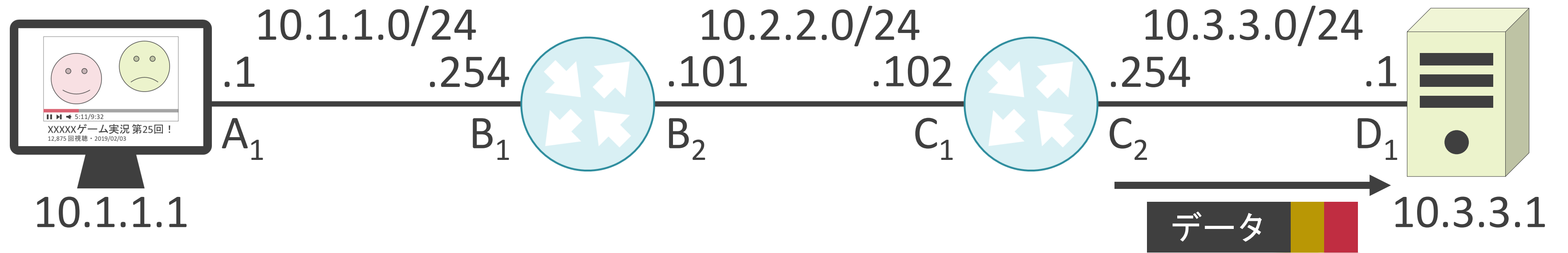
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

通信中のMACアドレスの様子について



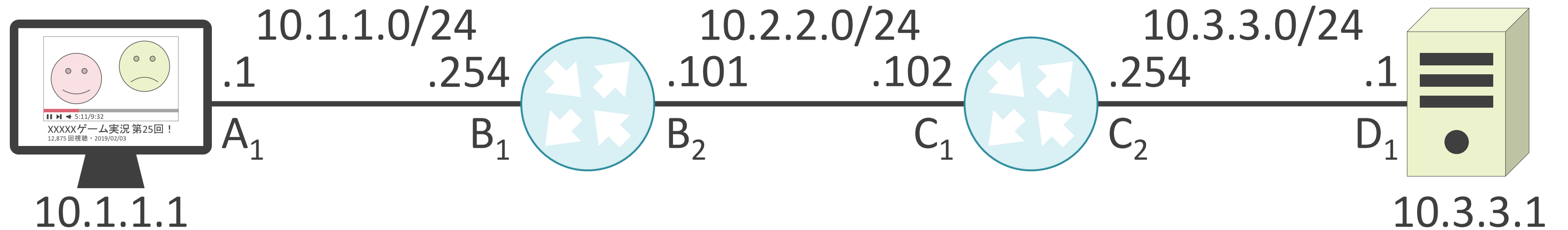
通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

送信元MACアドレス : C₂
送信先MACアドレス : D₁

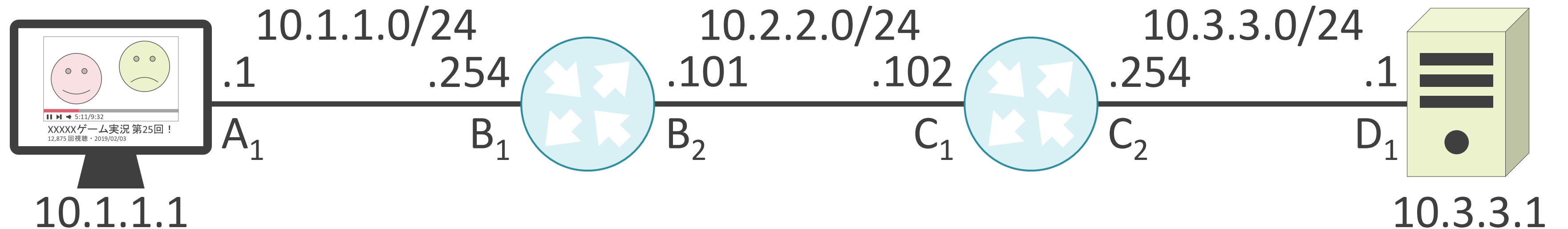
通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

送信元MACアドレス : C₂
送信先MACアドレス : D₁

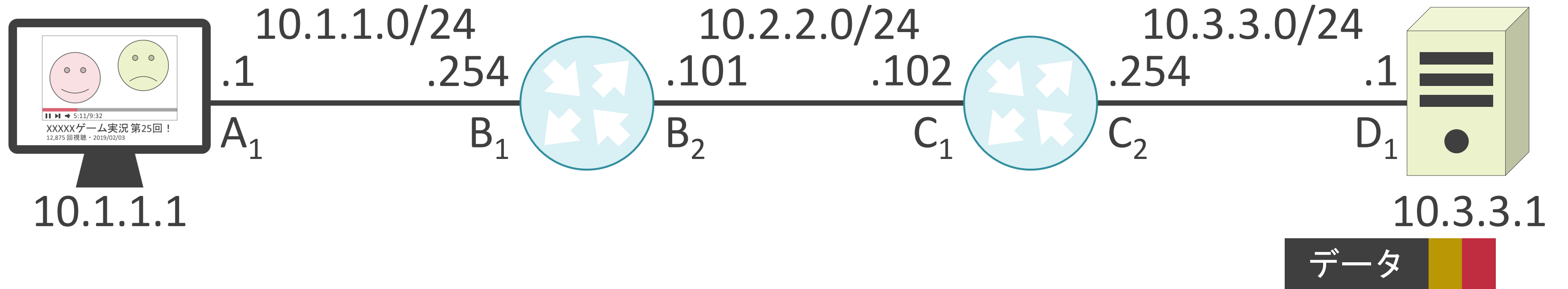
通信中のMACアドレスの様子について



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

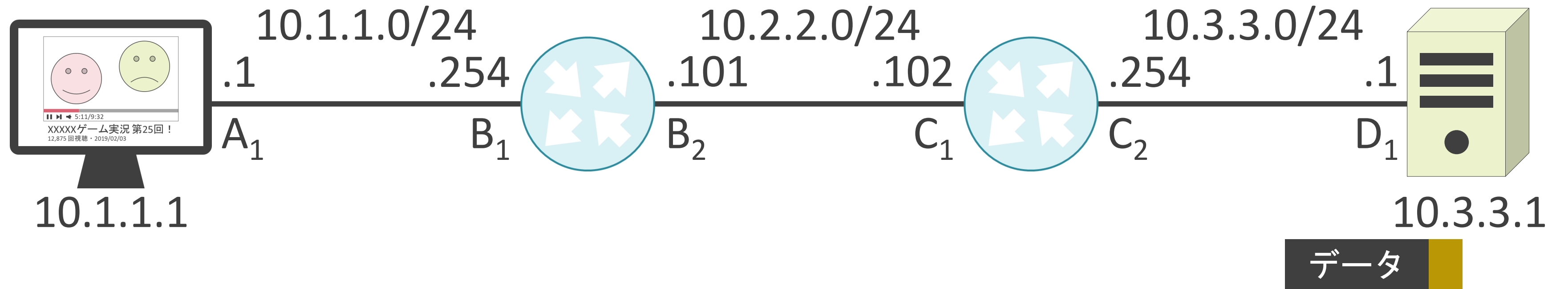
送信元MACアドレス : C₂
送信先MACアドレス : D₁

通信中のMACアドレスの様子について



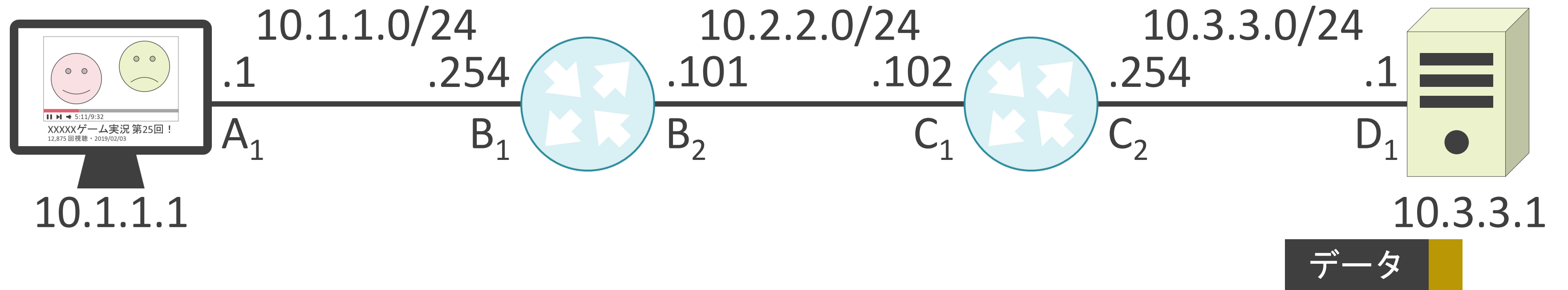
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のMACアドレスの様子について

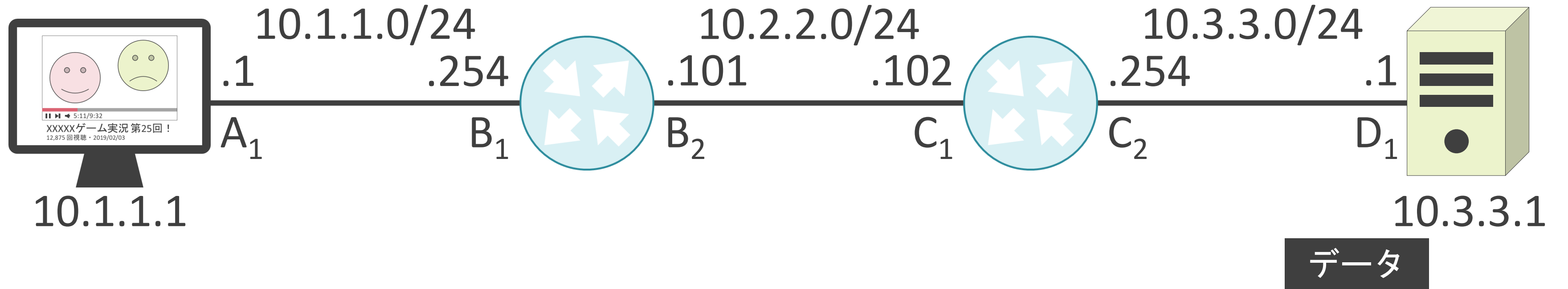


送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のMACアドレスの様子について



通信中のMACアドレスの様子について



2.TCP/IPの通信の基礎

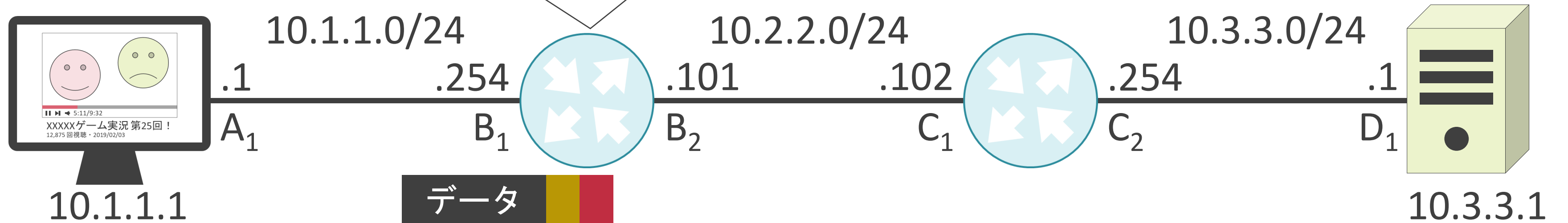
ARPの基礎

ARPについて

✓ Address Resolution Protocolの略

✓ 次のデータ転送先となる機器のIPアドレスに対するMACアドレスを取得

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	A ₁
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	C ₁



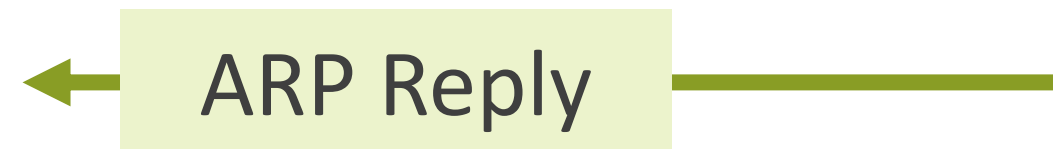
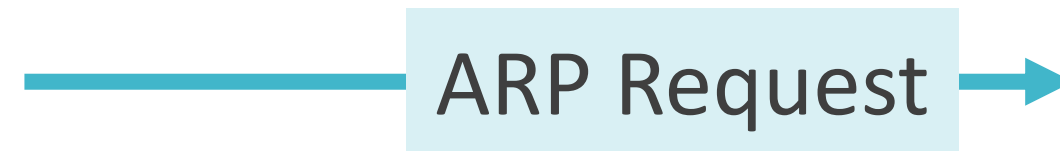
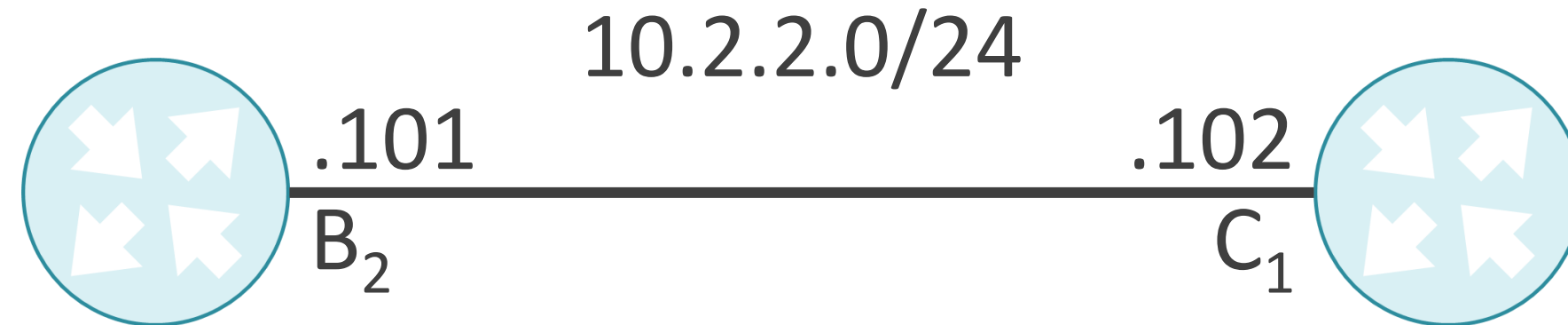
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

送信元MACアドレス : B₂
送信先MACアドレス : C₁

ARPについて

✓ 2種類のメッセージを使用

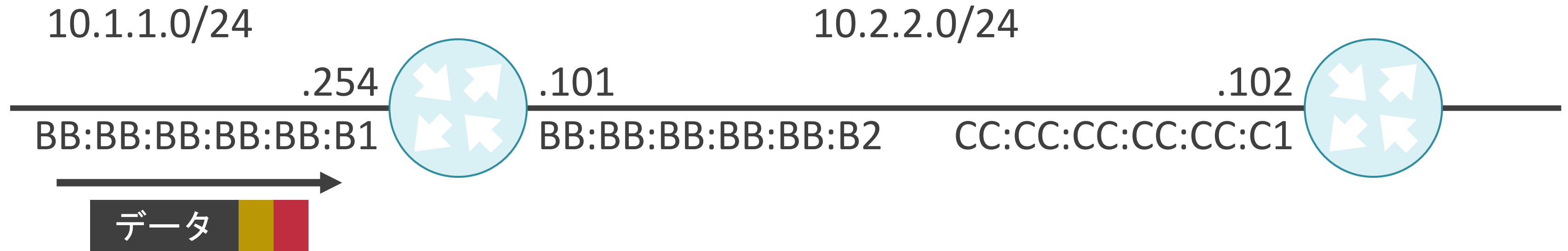
- ARP Request
- ARP Reply



10.2.2.102の
MACアドレスは
C₁です

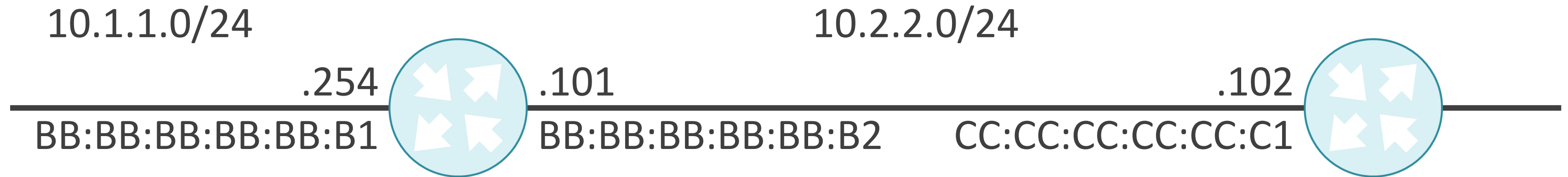
10.2.2.102の
MACアドレスを
教えてください

ARPのやり取り



送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:A1
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B1

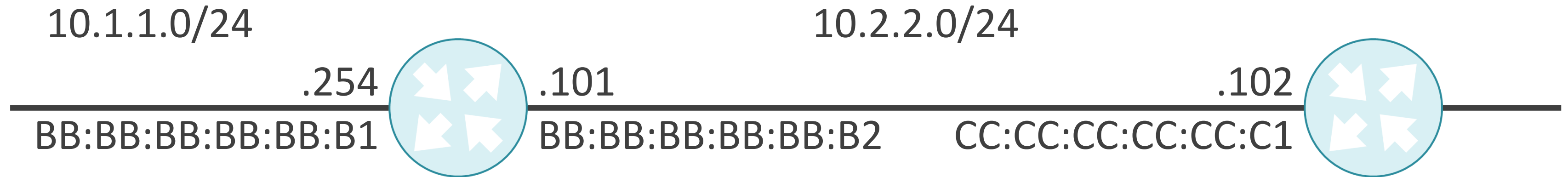
ARPのやり取り



データ

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:A1
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B1

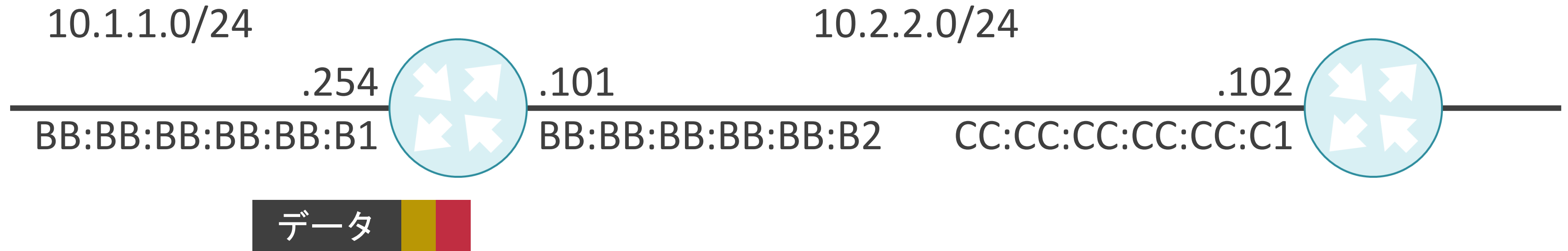
ARPのやり取り



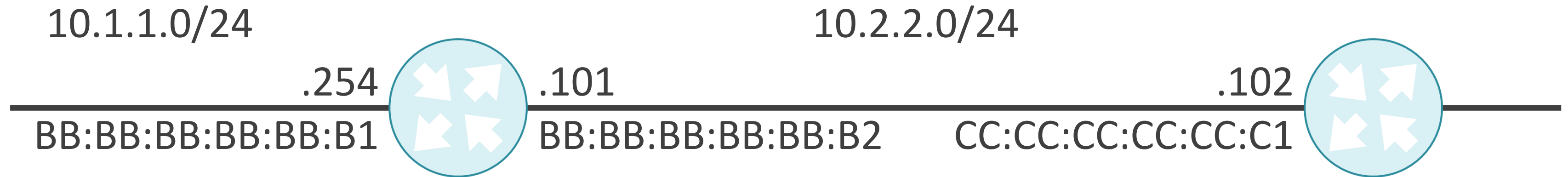
データ

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:A1
送信先MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:B1**

ARPのやり取り



ARPのやり取り

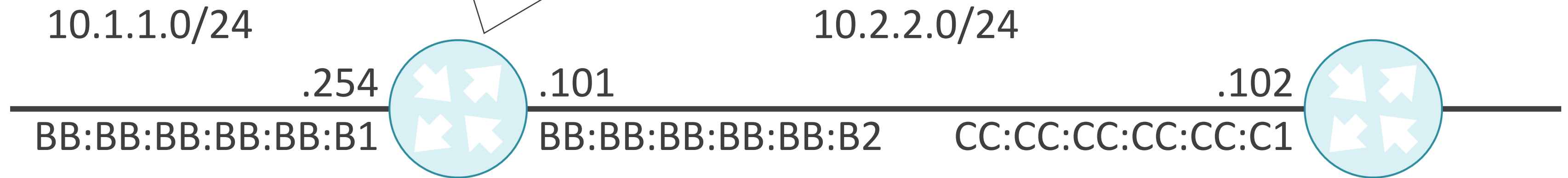


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

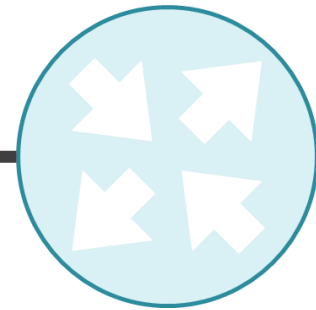
ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?

10.1.1.0/24

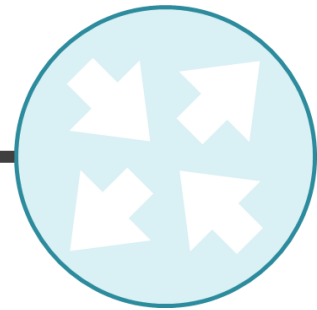
10.2.2.0/24

.254
BB:BB:BB:BB:BB:B1



.101
BB:BB:BB:BB:BB:B2

.102
CC:CC:CC:CC:CC:C1

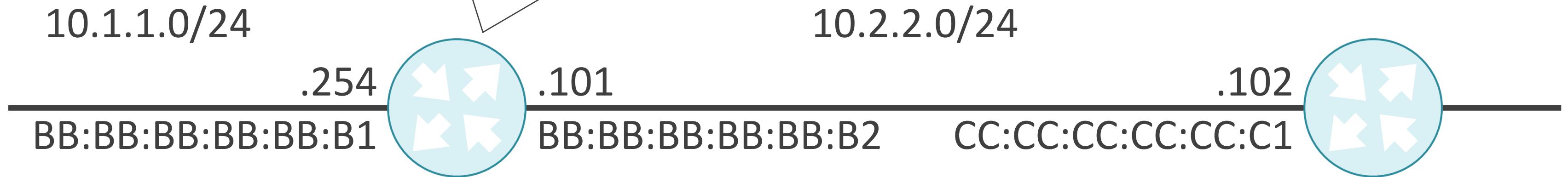


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?

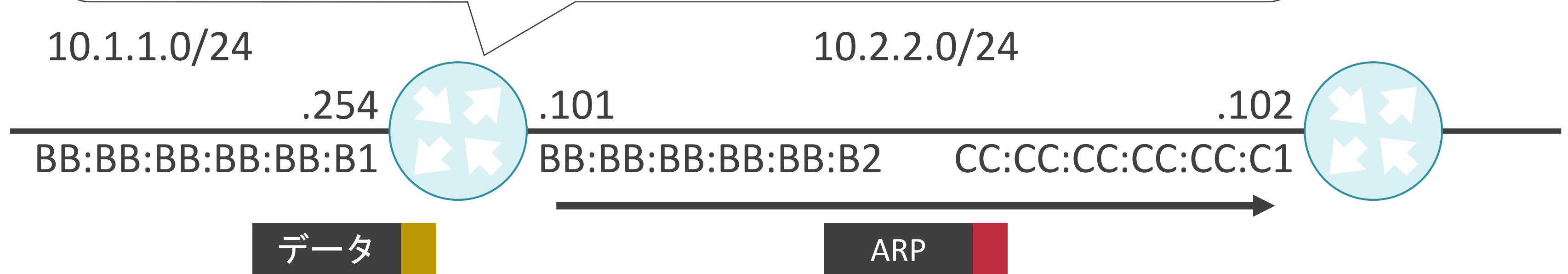


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

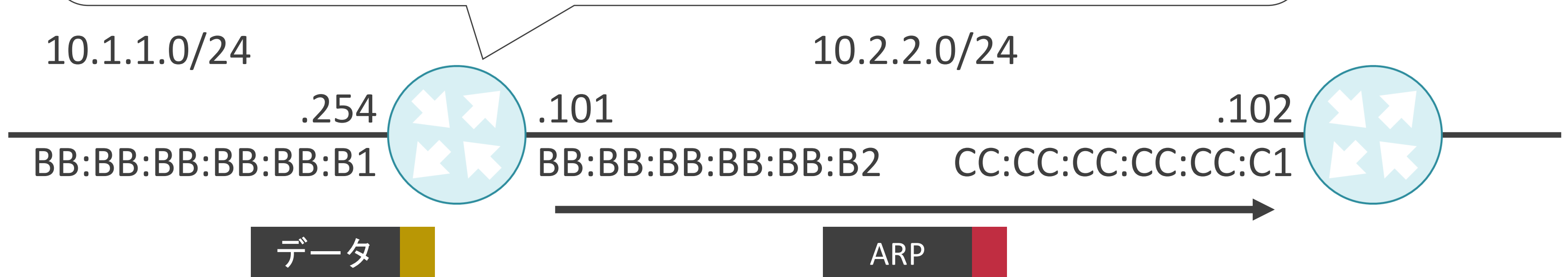
ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?



ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?

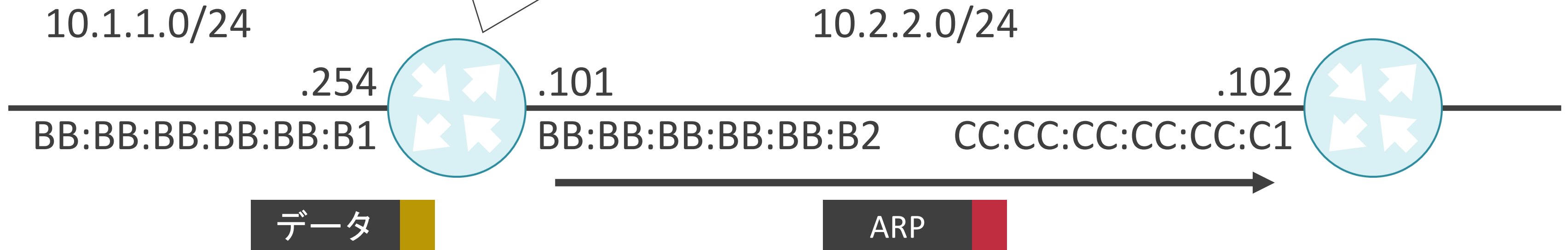


ソースMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ソースIPアドレス : 10.2.2.101
ターゲットMACアドレス : 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.102

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

ARPのやり取り

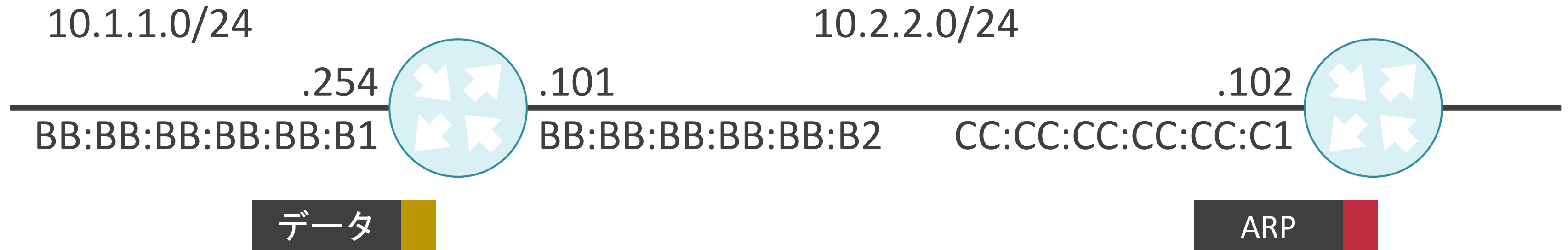
アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?



ソースMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ソースIPアドレス : 10.2.2.101
ターゲットMACアドレス : 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス : **10.2.2.102**

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

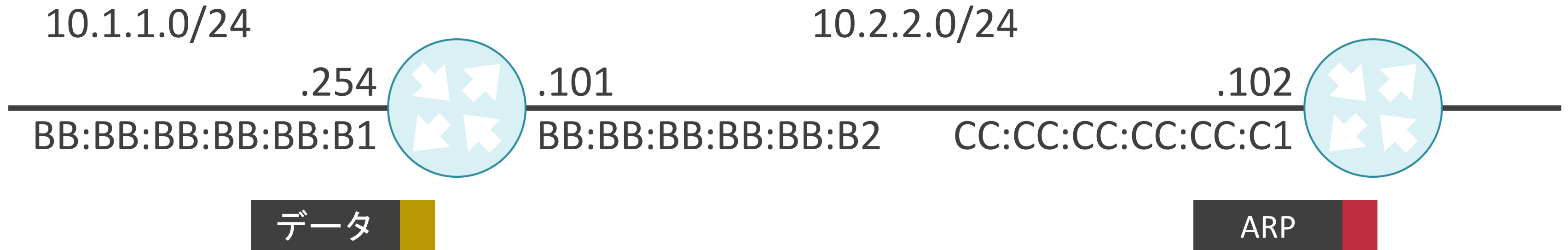
ARPのやり取り



ソースMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ソースIPアドレス : 10.2.2.101
ターゲットMACアドレス : 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.102

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

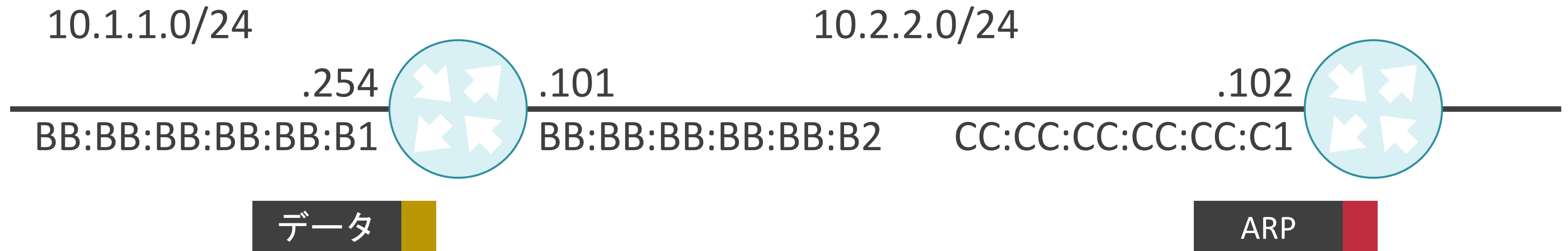
ARPのやり取り



ソースMACアドレス	: BB:BB:BB:BB:BB:B2
ソースIPアドレス	: 10.2.2.101
ターゲットMACアドレス	: 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス	: 10.2.2.102

送信元MACアドレス	: BB:BB:BB:BB:BB:B2
送信先MACアドレス	: FF:FF:FF:FF:FF:FF

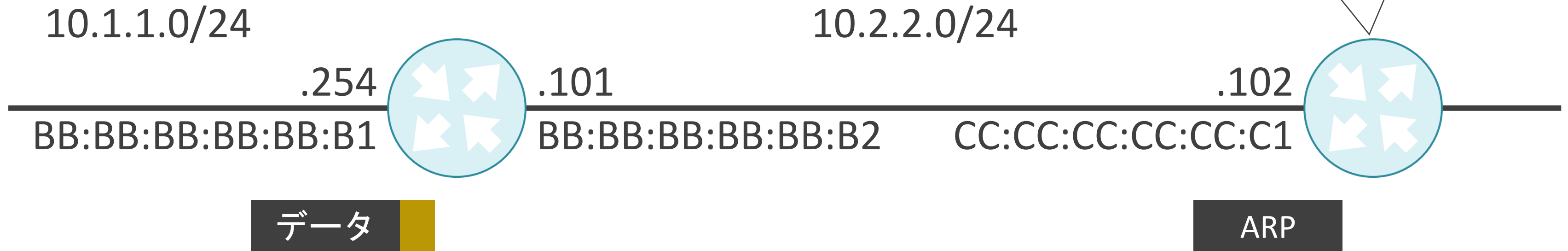
ARPのやり取り



ソースMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ソースIPアドレス : 10.2.2.101
ターゲットMACアドレス : 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.102

ARPのやり取り

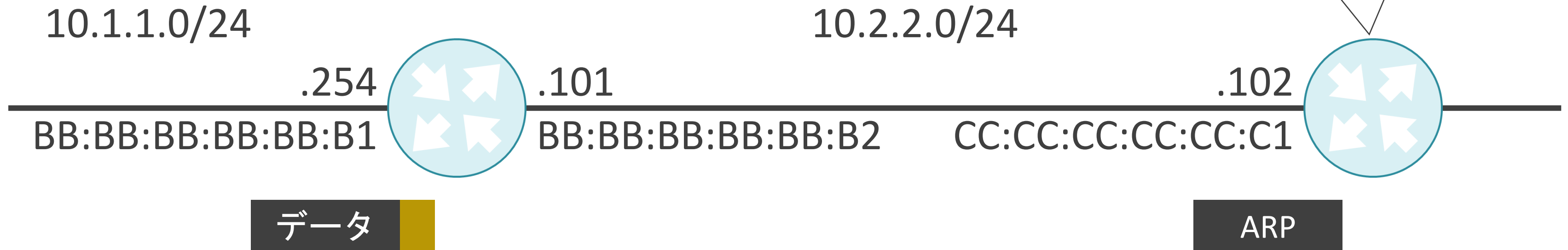
アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.2.2.0/24	10.2.2.101		
10.3.3.0/24	-		



ソースMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ソースIPアドレス : 10.2.2.101
ターゲットMACアドレス : 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.102

ARPのやり取り

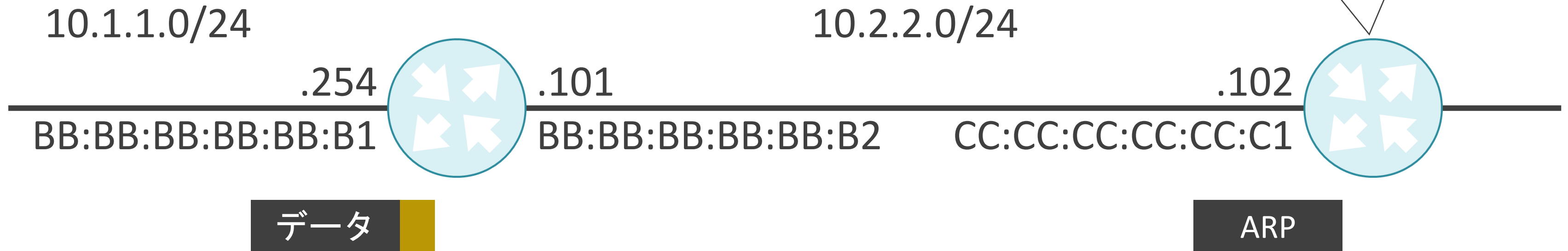
アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.2.2.0/24	10.2.2.101		
10.3.3.0/24	-		



ソースMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ソースIPアドレス : 10.2.2.101
ターゲットMACアドレス : 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス : **10.2.2.102**

ARPのやり取り

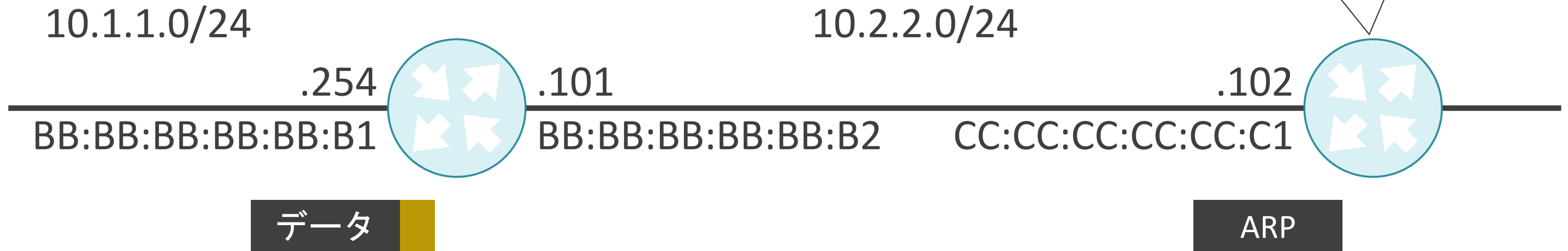
アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.2.2.0/24	10.2.2.101		
10.3.3.0/24	-		



ソースMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ソースIPアドレス : 10.2.2.101
ターゲットMACアドレス : 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.102

ARPのやり取り

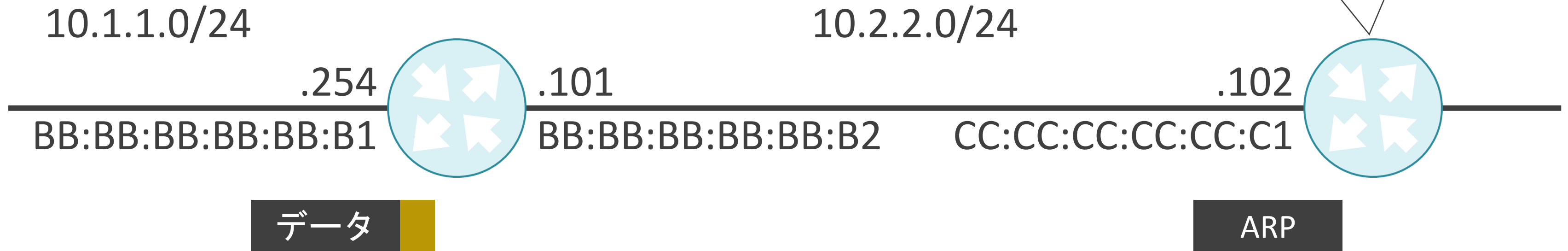
アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.2.2.0/24	10.2.2.101		
10.3.3.0/24	-		



ソースMACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:B2**
ソースIPアドレス : **10.2.2.101**
ターゲットMACアドレス : 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.102

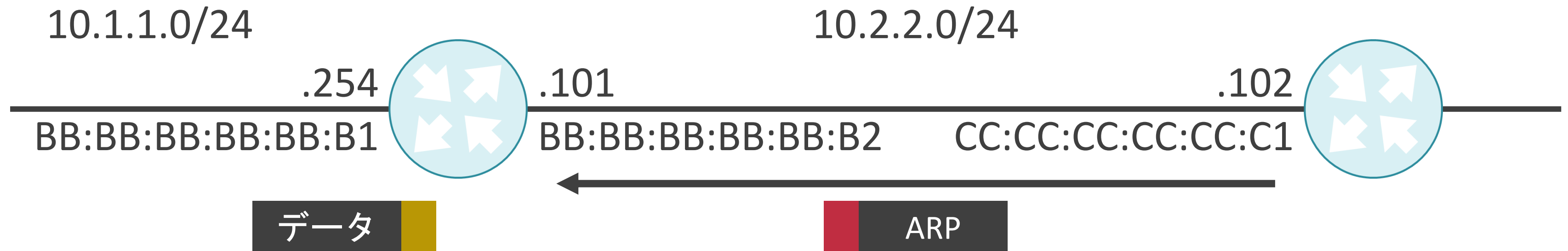
ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.2.2.0/24	10.2.2.101	10.2.2.101	BB:BB:BB:BB:BB:B2
10.3.3.0/24	-		



ソースMACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:B2**
ソースIPアドレス : **10.2.2.101**
ターゲットMACアドレス : 00:00:00:00:00:00
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.102

ARPのやり取り

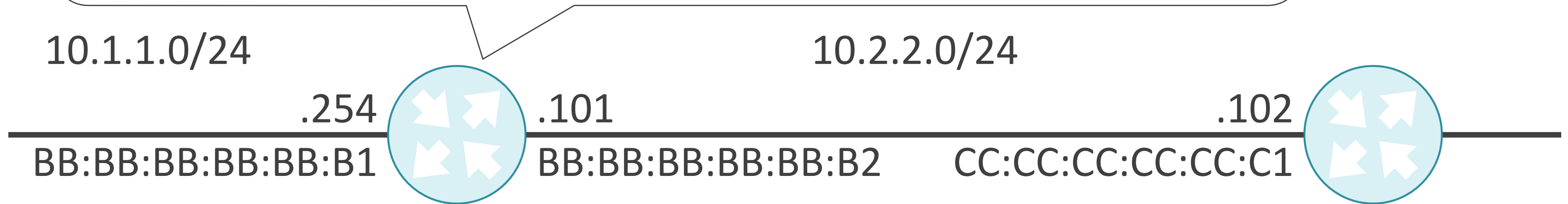


送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2

ソースMACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1
ソースIPアドレス : 10.2.2.102
ターゲットMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.101

ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?



データ

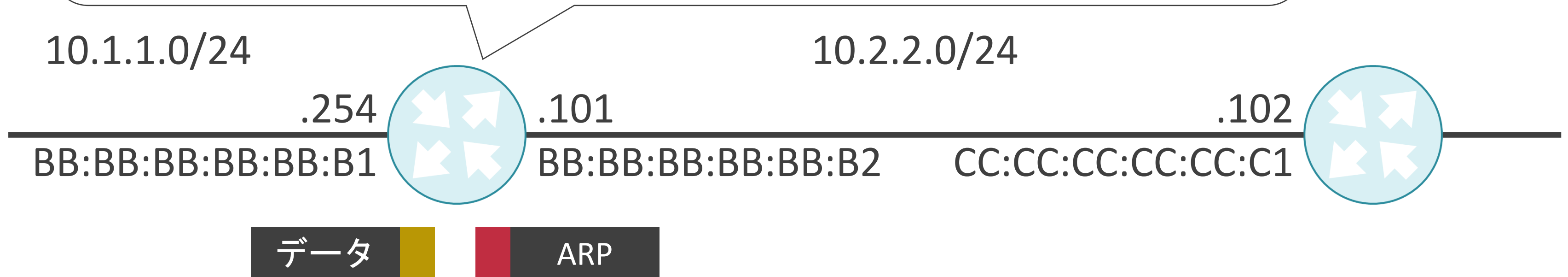
ARP

送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2

ソースMACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1
ソースIPアドレス : 10.2.2.102
ターゲットMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.101

ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?



送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1
送信先MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:B2**

ソースMACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1
ソースIPアドレス : 10.2.2.102
ターゲットMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.101

ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?

10.1.1.0/24

10.2.2.0/24



データ

ARP

ソースMACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1
ソースIPアドレス : 10.2.2.102
ターゲットMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.101

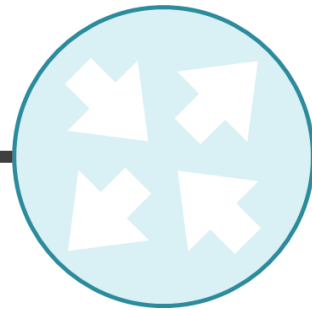
ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?

10.1.1.0/24

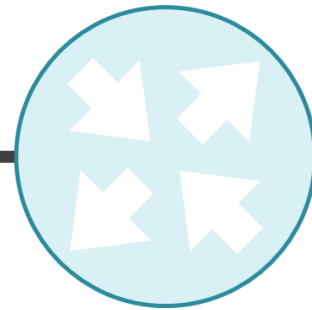
10.2.2.0/24

.254
BB:BB:BB:BB:BB:B1



.101
BB:BB:BB:BB:BB:B2

.102
CC:CC:CC:CC:CC:C1



データ

ARP

ソースMACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1
ソースIPアドレス : 10.2.2.102
ターゲットMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.101

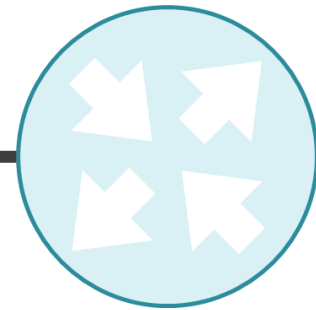
ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	?

10.1.1.0/24

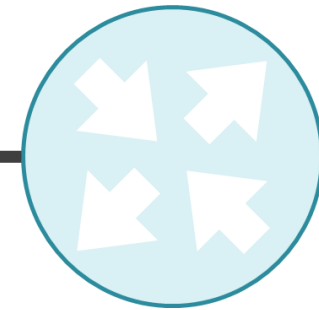
10.2.2.0/24

.254
BB:BB:BB:BB:BB:B1



.101
BB:BB:BB:BB:BB:B2

.102
CC:CC:CC:CC:CC:C1



データ

ARP

ソースMACアドレス : **CC:CC:CC:CC:CC:C1**
ソースIPアドレス : **10.2.2.102**
ターゲットMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.101

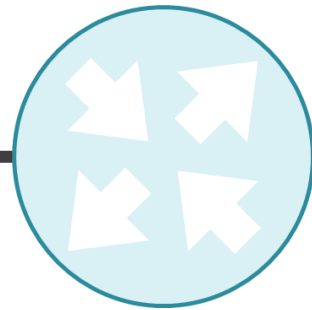
ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	CC:CC:CC:CC:CC:C1

10.1.1.0/24

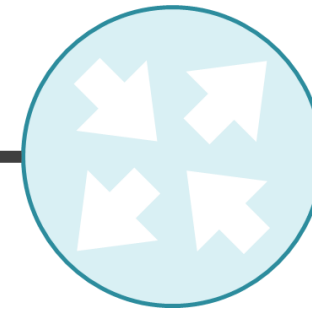
10.2.2.0/24

.254
BB:BB:BB:BB:BB:B1



.101
BB:BB:BB:BB:BB:B2

.102
CC:CC:CC:CC:CC:C1



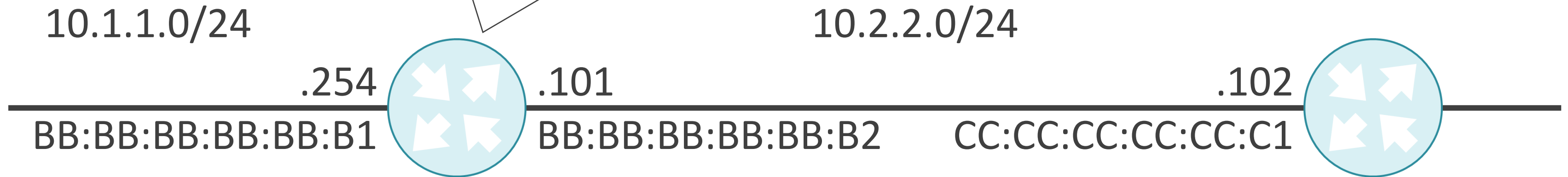
データ

ARP

ソースMACアドレス : **CC:CC:CC:CC:CC:C1**
ソースIPアドレス : **10.2.2.102**
ターゲットMACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
ターゲットIPアドレス : 10.2.2.101

ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	CC:CC:CC:CC:CC:C1

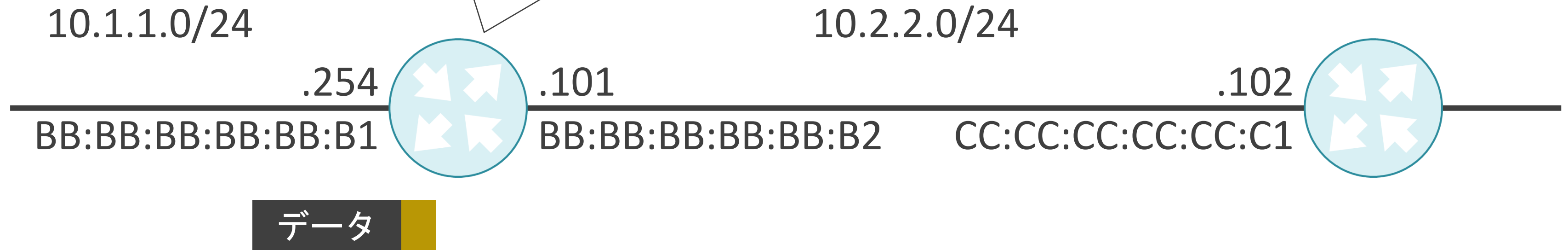


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

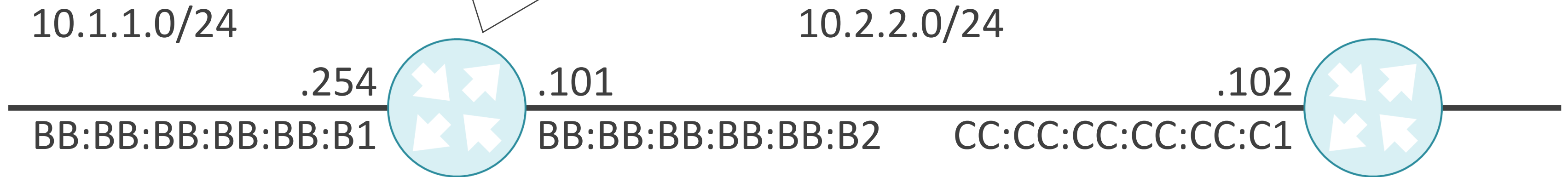
ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	CC:CC:CC:CC:CC:C1



ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	CC:CC:CC:CC:CC:C1

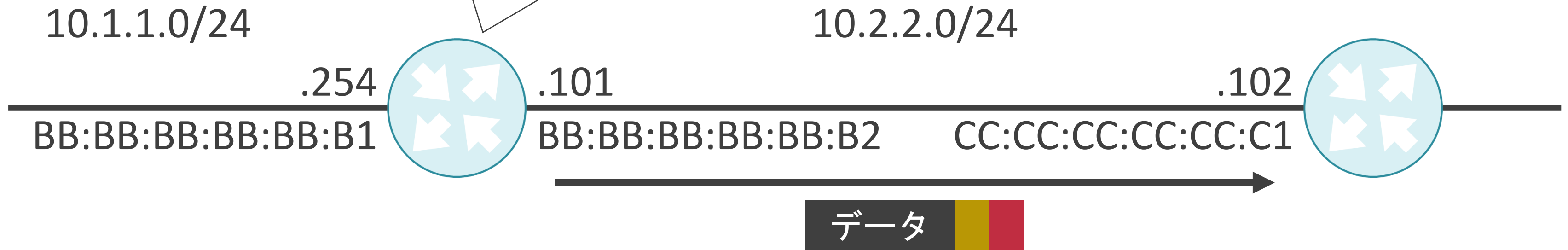


データ

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
送信先MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1

ARPのやり取り

アドレス	ネクストホップ	IPアドレス	MACアドレス
10.1.1.0/24	-	10.1.1.1	AA:AA:AA:AA:AA:A1
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10.2.2.102	CC:CC:CC:CC:CC:C1



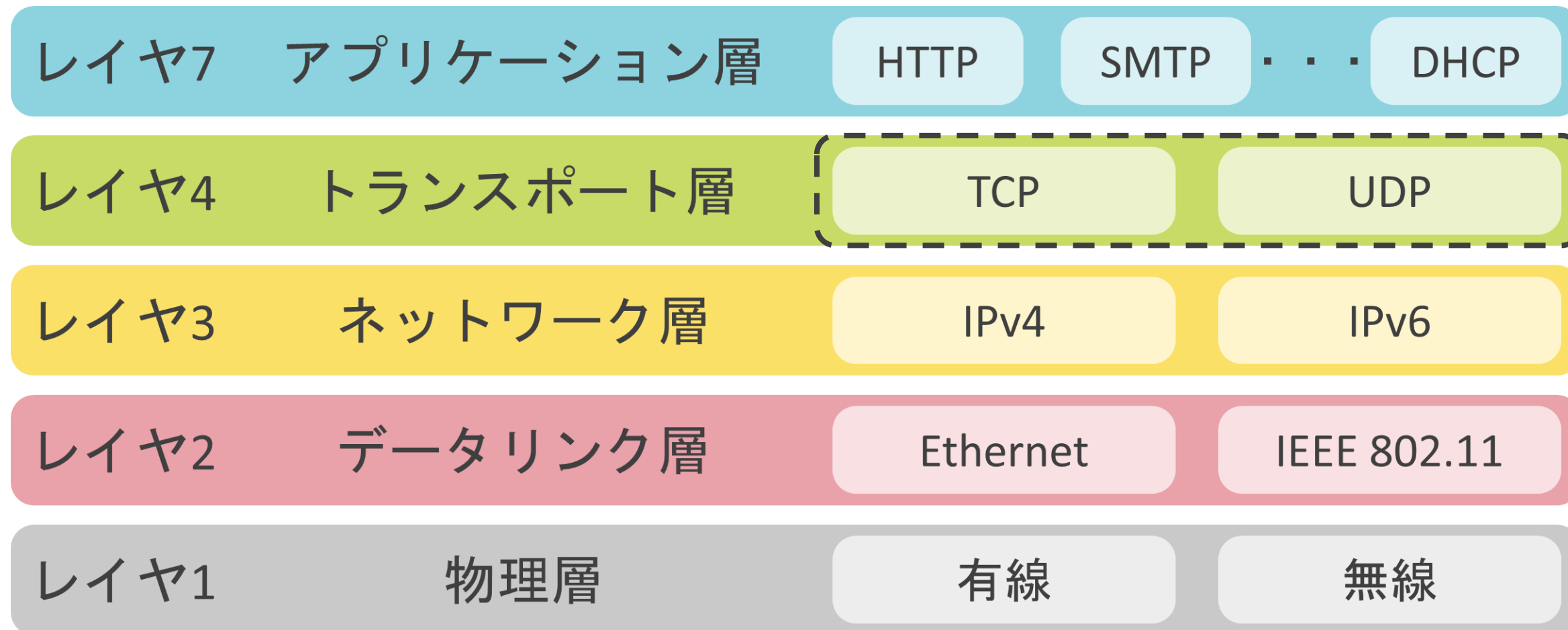
送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:B2
送信先MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:C1

2.TCP/IPの通信の基礎

ポート番号の基礎

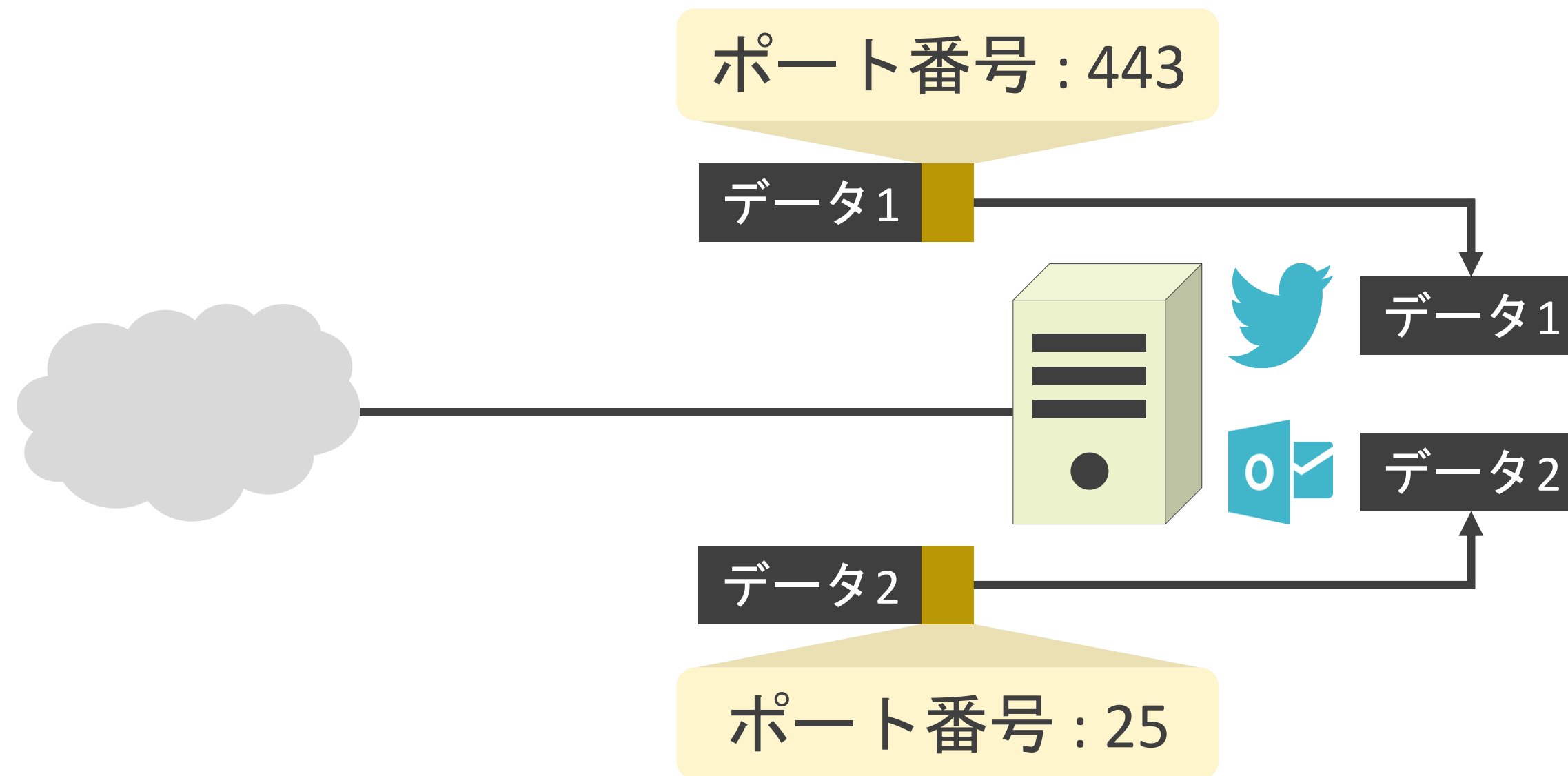
ポート番号について

- ✓クライアントやサーバ上のアプリケーション(レイヤ7のプロトコル)を識別する16ビットの情報
- ✓アプリケーションの性質に応じてレイヤ4のプロトコルにはTCPまたはUDPを使用
- ✓TCPまたはUDPが上位レイヤのアプリケーションを識別するために使用



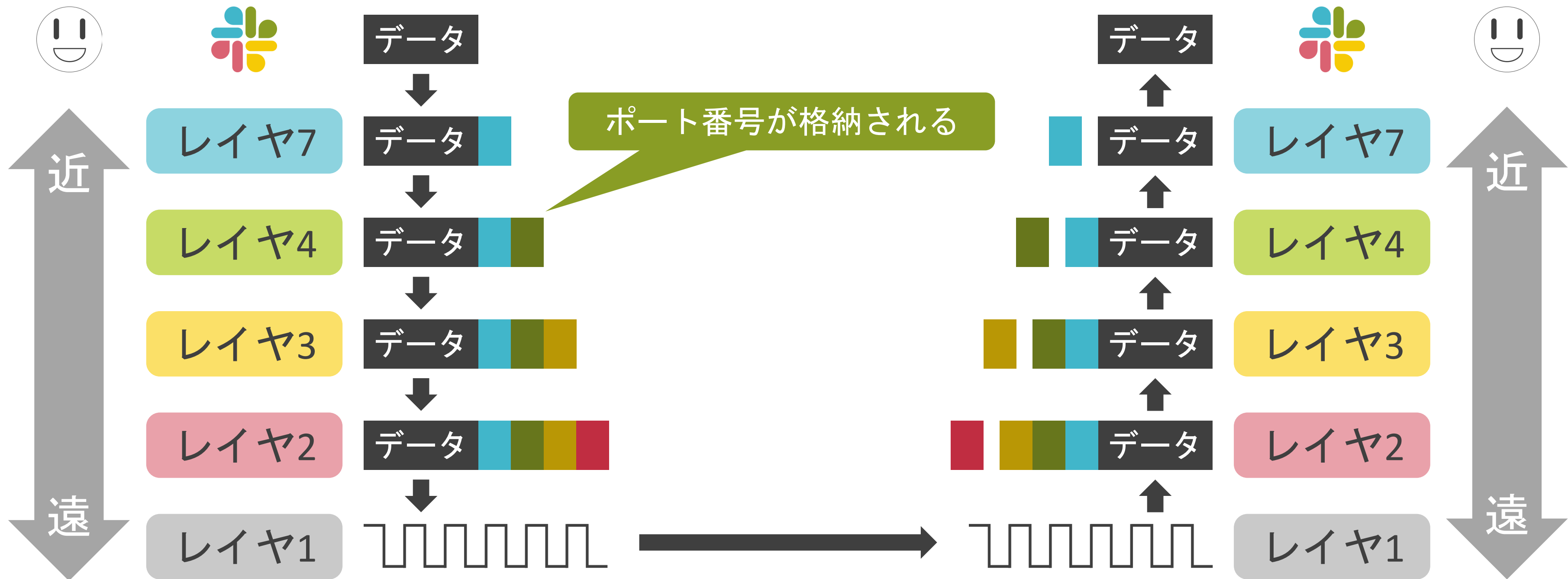
ポート番号について

✓ポート番号を基に、受信したデータを適切なアプリケーションに渡す



ポート番号について

✓ポート番号はレイヤ4のTCPまたはUDPプロトコルヘッダに含まれる



ポート番号について

✓TCPまたはUDPプロトコルヘッダ内には送信元、送信先それぞれのポート番号が存在

- 送信元ポート番号：データの送信元のパソコンやサーバ側のアプリケーションが使用する値
- 送信先ポート番号：データの宛先となるパソコンやサーバ側のアプリケーションを識別する値

```
➤ Ethernet II, Src: a0:51:0b:28:4f:f1, Dst: 00:80:6d:8f:72:ee
➤ Internet Protocol Version 4, Src: 10.25.4.55, Dst: 10.25.4.1
▼ User Datagram Protocol, Src Port: 58950, Dst Port: 53
```

Source Port: 58950

送信元ポート番号

Destination Port: 53

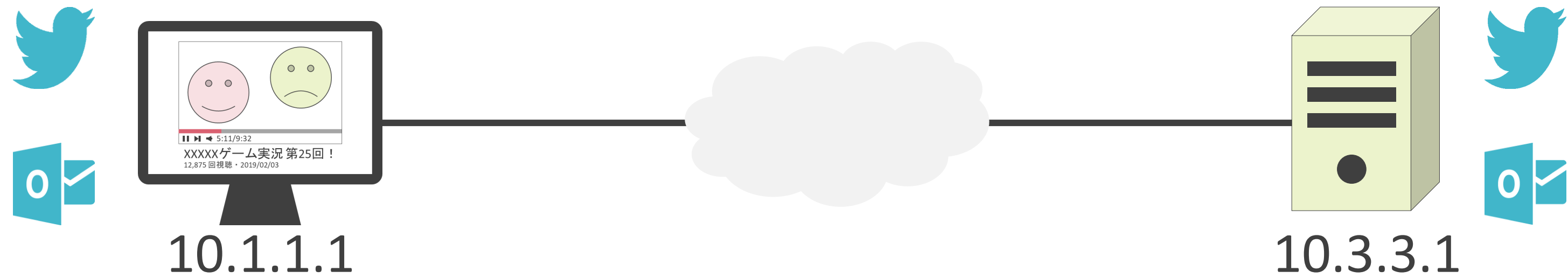
送信先ポート番号

Length: 36

Checksum: 0x343d

```
➤ Domain Name System (query)
```

通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子



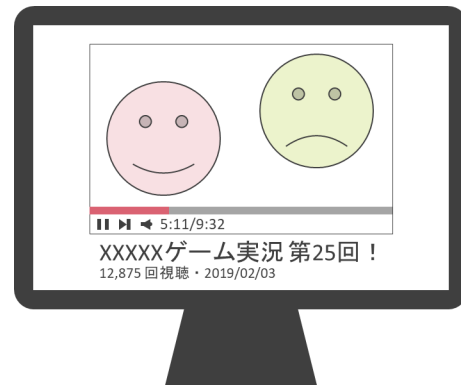
通信中のポート番号の様子



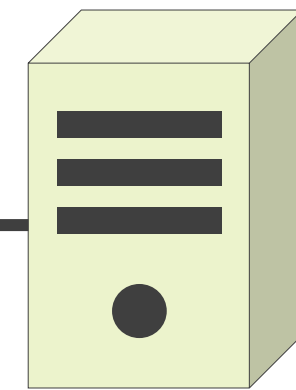
通信中のポート番号の様子

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

データ1



10.1.1.1



10.3.3.1



通信中のポート番号の様子

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

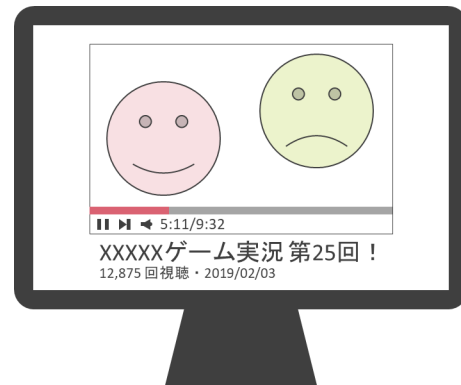


通信中のポート番号の様子

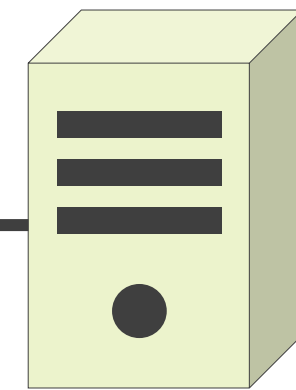
送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

データ1



10.1.1.1



10.3.3.1



通信中のポート番号の様子

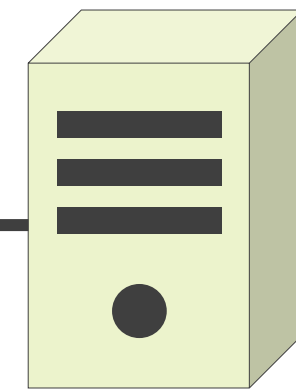
送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

データ1



10.1.1.1



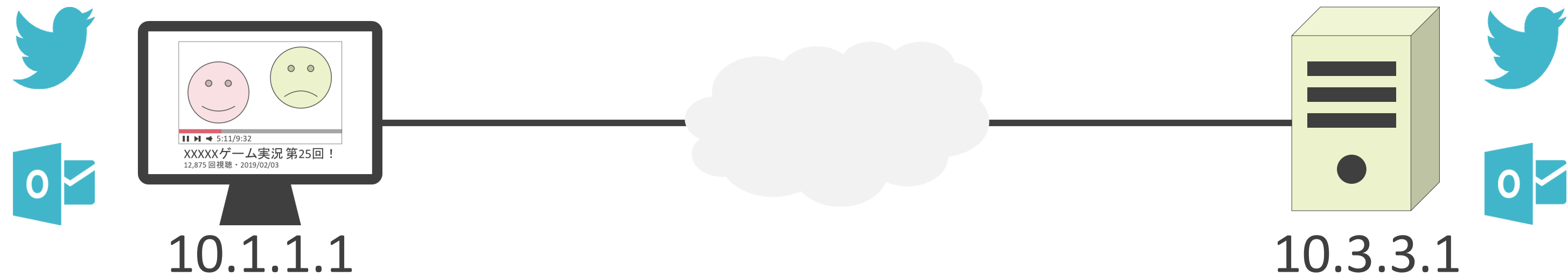
10.3.3.1



通信中のポート番号の様子

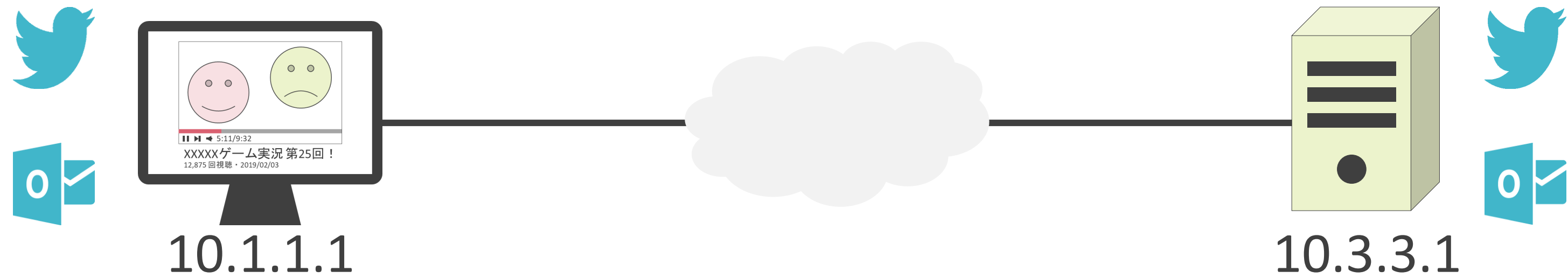
送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1



通信中のポート番号の様子

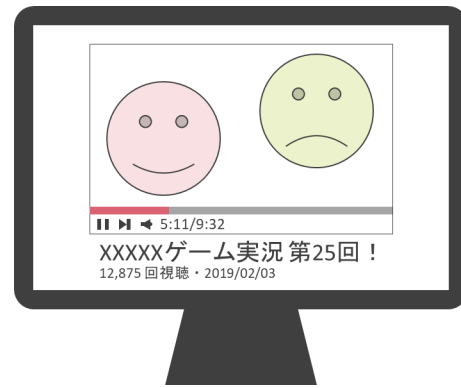
送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443



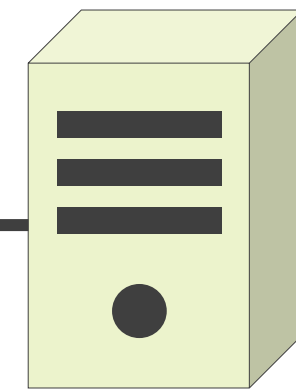
通信中のポート番号の様子

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

データ1



10.1.1.1

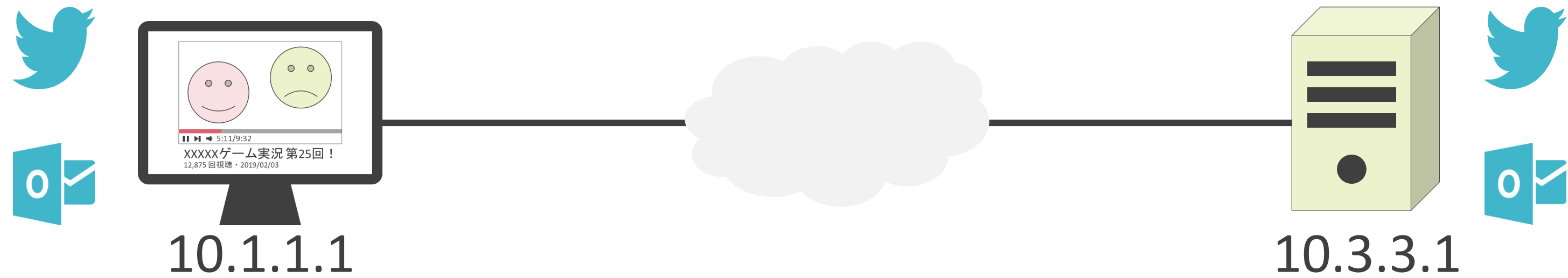


10.3.3.1



通信中のポート番号の様子

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : **443**



通信中のポート番号の様子

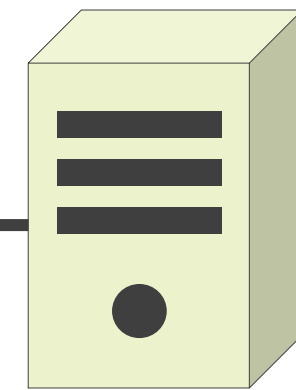
送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : **443**



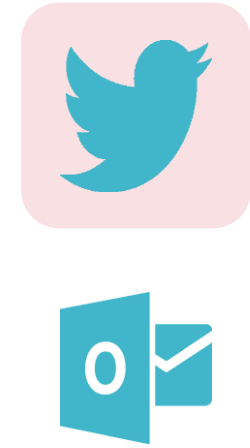
10.1.1.1



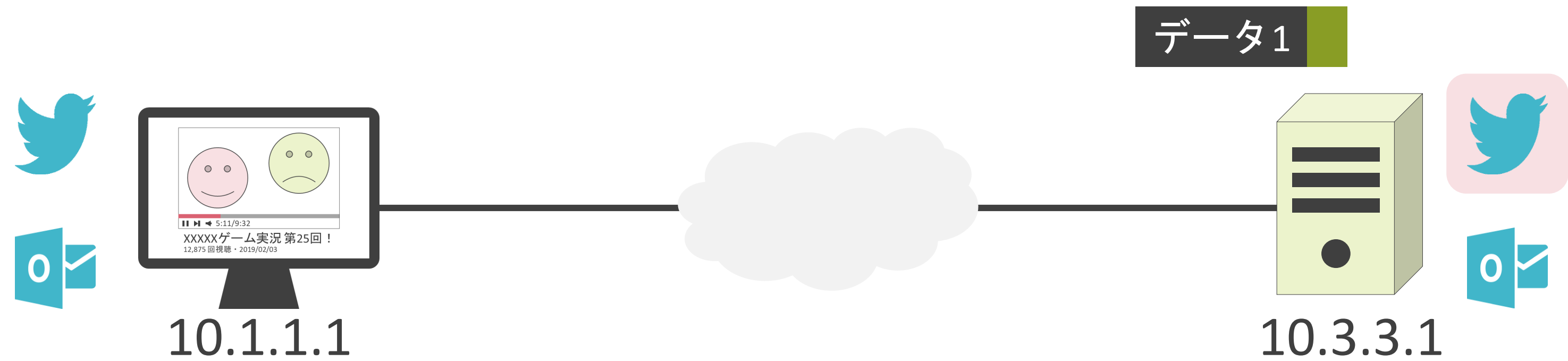
データ1



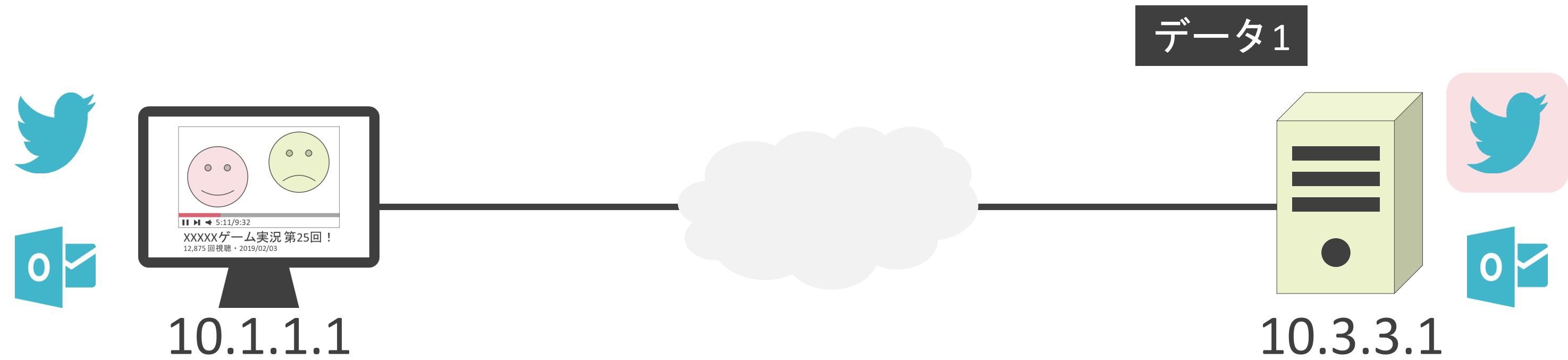
10.3.3.1



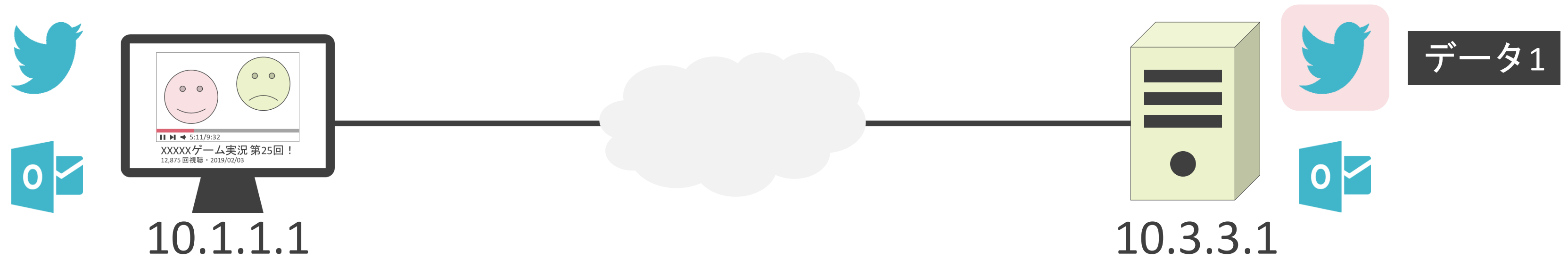
通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子



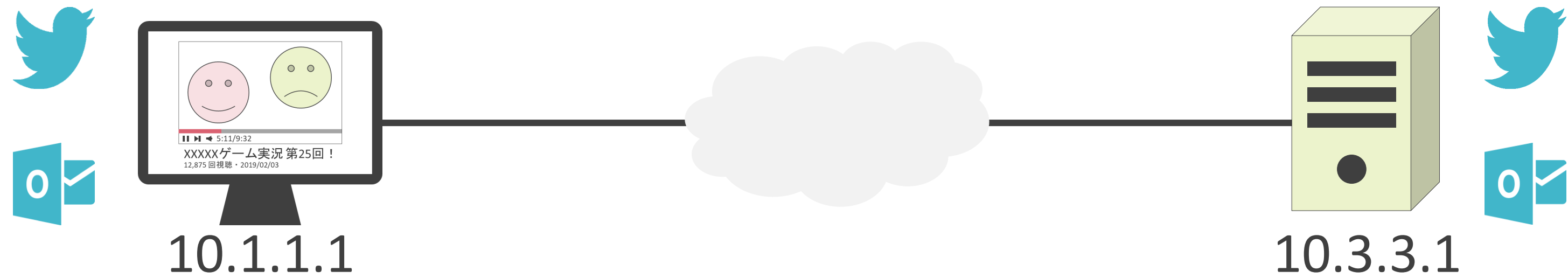
通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子

送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

送信元ポート番号 : 443
送信先ポート番号 : 65501



通信中のポート番号の様子

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

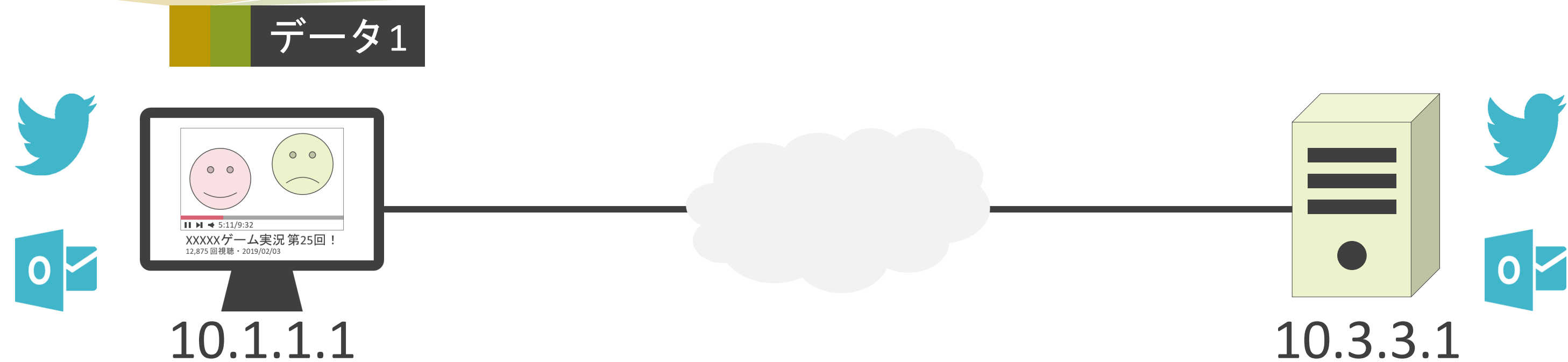
送信元ポート番号 : 443
送信先ポート番号 : 65501



通信中のポート番号の様子

送信元IPアドレス : 10.3.3.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

送信元ポート番号 : 443
送信先ポート番号 : 65501



通信中のポート番号の様子

送信元ポート番号 : 443
送信先ポート番号 : 65501



通信中のポート番号の様子

送信元ポート番号 : 443
送信先ポート番号 : 65501

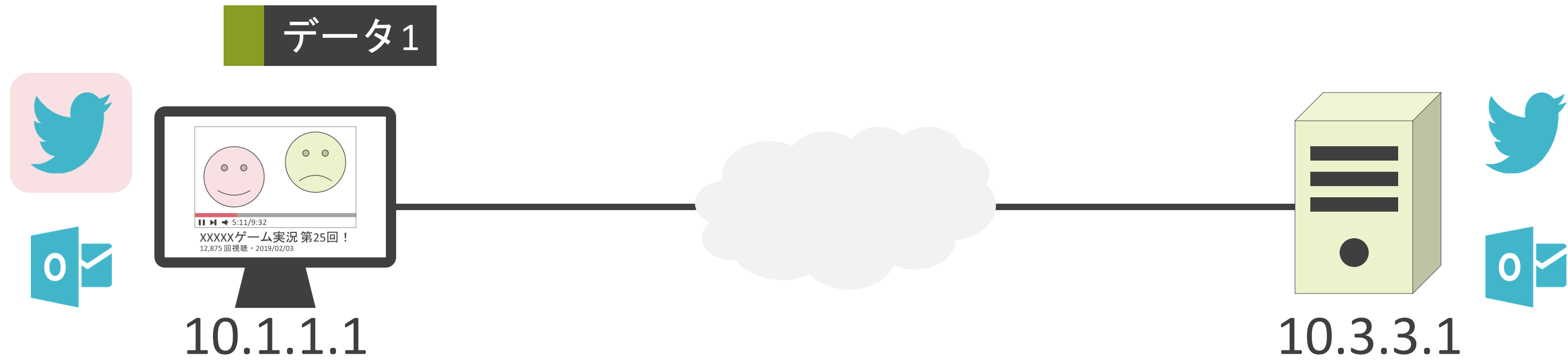


通信中のポート番号の様子

送信元ポート番号 : 443
送信先ポート番号 : **65501**



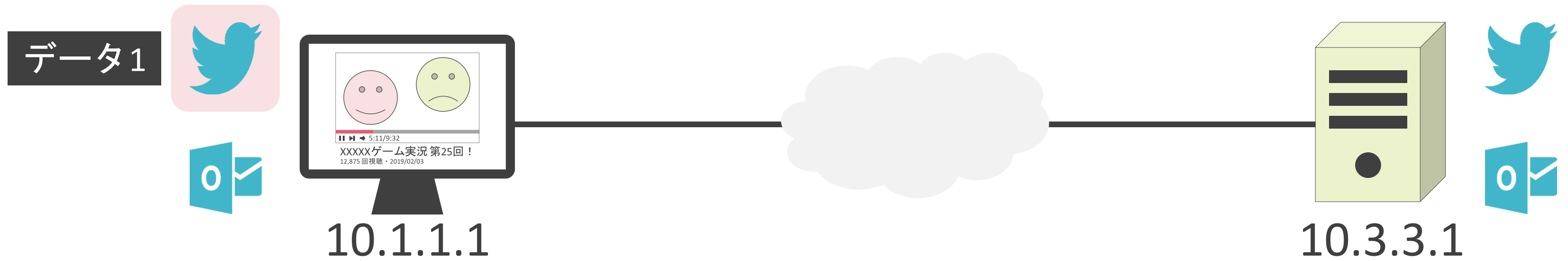
通信中のポート番号の様子



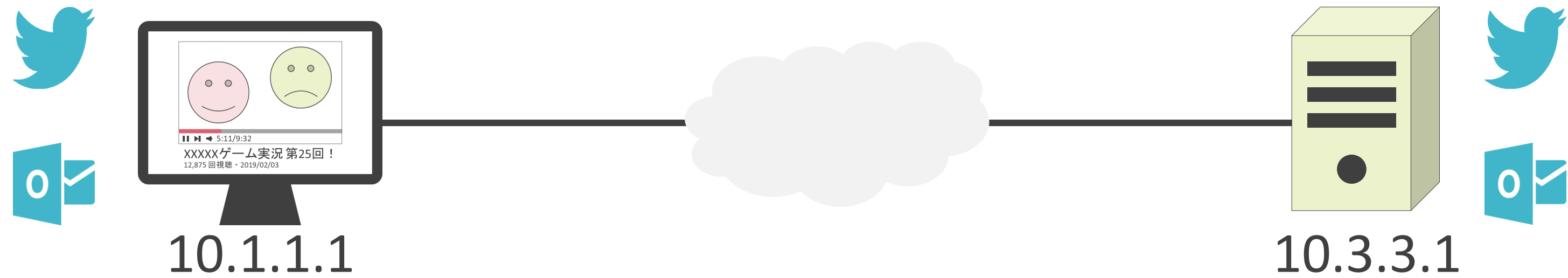
通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子



データ2

送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 25

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のポート番号の様子

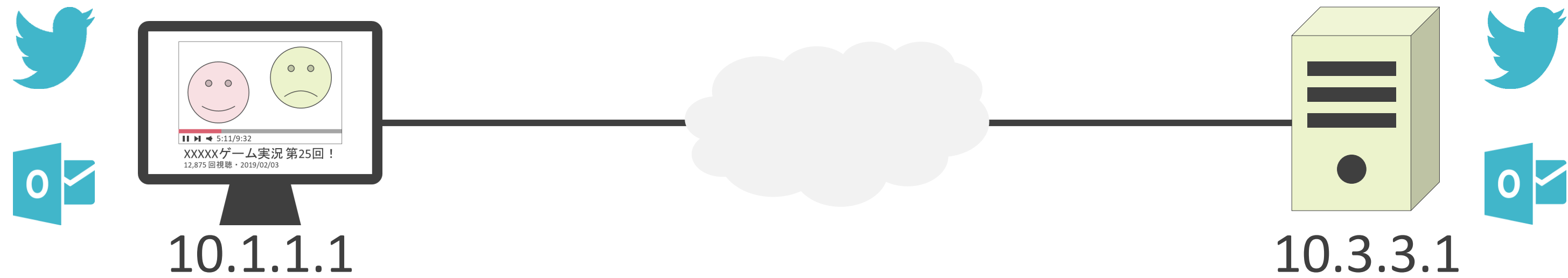


データ2

送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 25

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

通信中のポート番号の様子

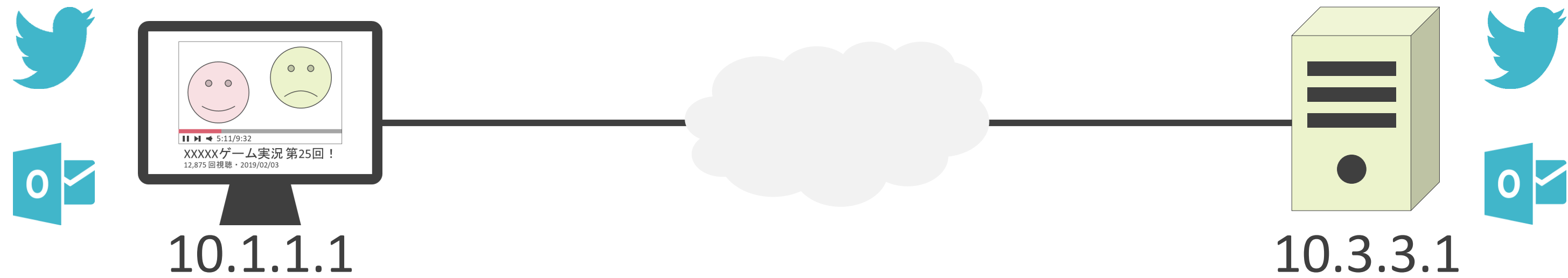


データ1

送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 25

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

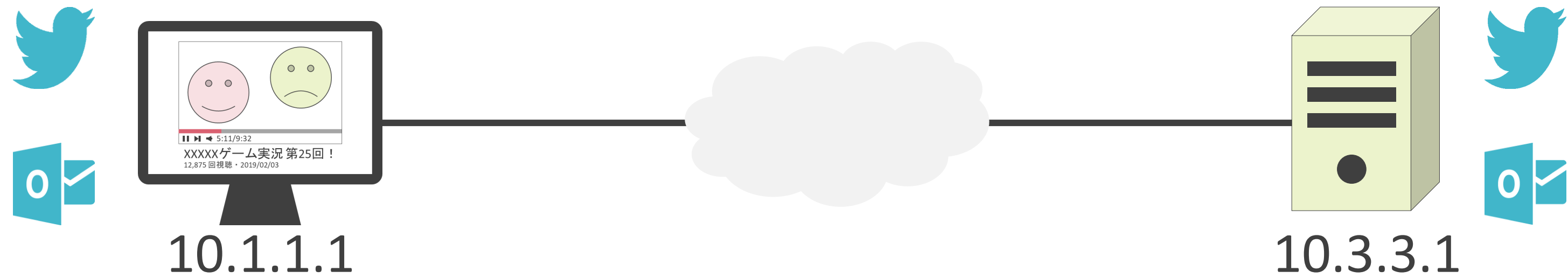
通信中のポート番号の様子



データ1

送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 25

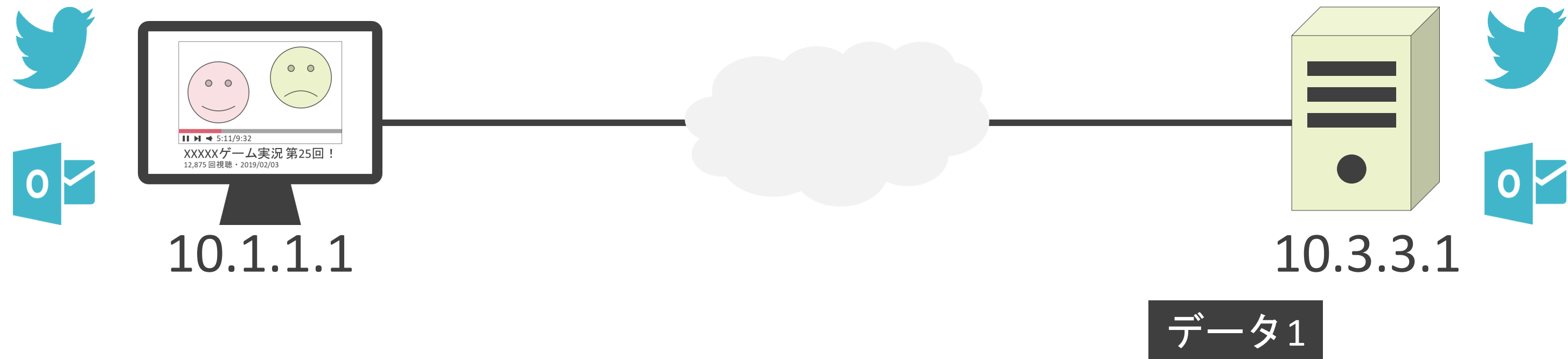
通信中のポート番号の様子



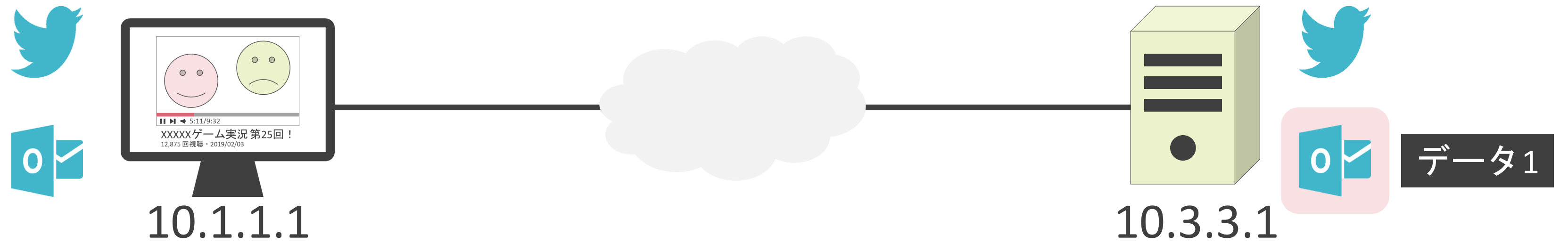
データ1

送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 25

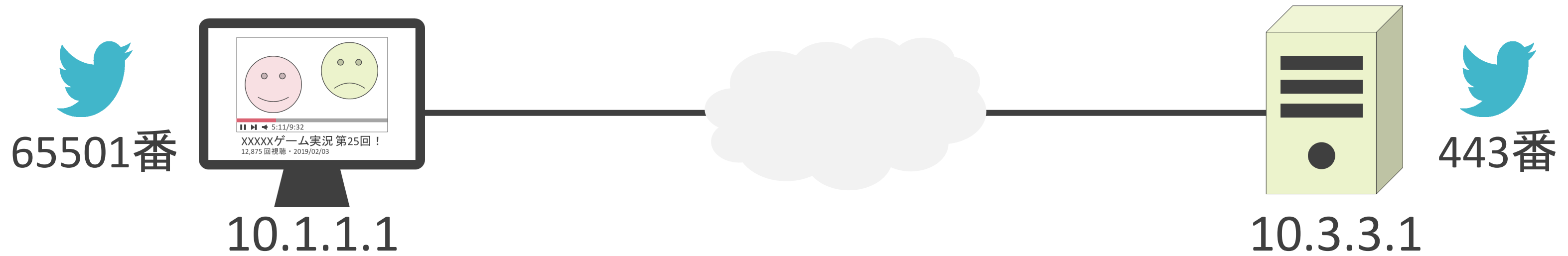
通信中のポート番号の様子



通信中のポート番号の様子



ポート番号の決め方



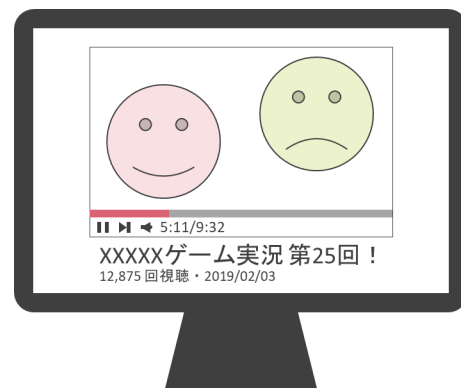
ポート番号の決め方

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

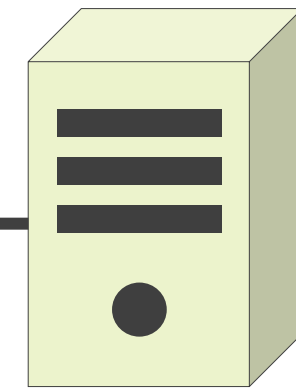
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

データ1


65501番



10.1.1.1



10.3.3.1


443番

ポート番号の決め方

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : **443**

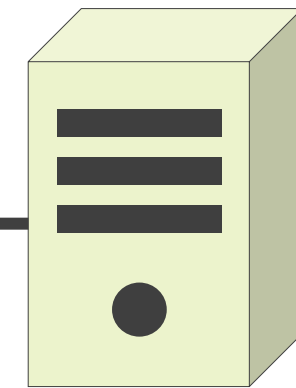
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

データ1


65501番



10.1.1.1



10.3.3.1


443番

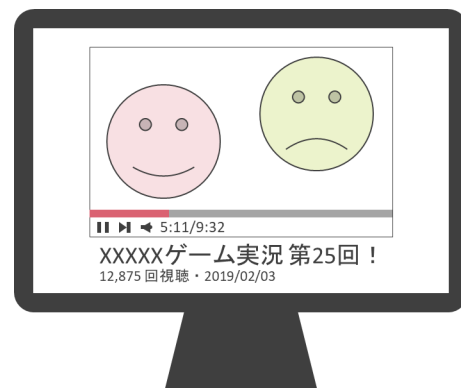
ポート番号の決め方

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : **8080**

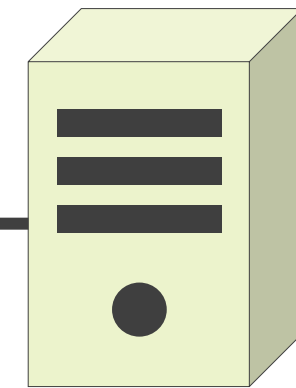
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

データ1


65501番



10.1.1.1



10.3.3.1

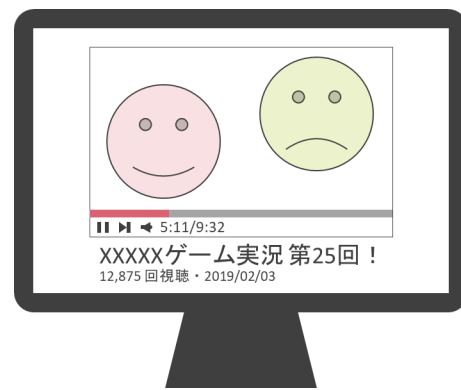

443番

ポート番号の決め方

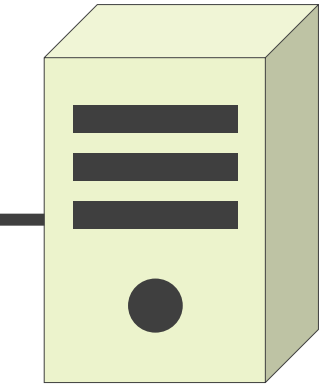
送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : **8080**

データ1


65501番



10.1.1.1



10.3.3.1


443番

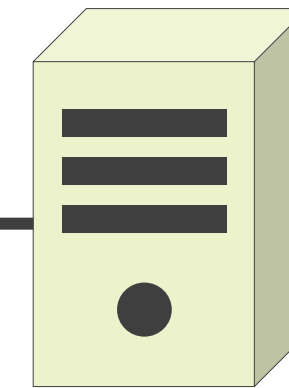
ポート番号の決め方

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : **8080**


65501番



10.1.1.1



10.3.3.1


443番

ポート番号の決め方

✓サーバ側

- 主要なサービスやプロトコルが使用するポート番号は事前に決められている
- Well Known Port(1～1023)

ポート番号	プロトコル	用途
20,21	FTP	ファイル転送
25	SMTP	メール
80	HTTP	Webサービス
443	HTTPS	セキュアなWebサービス

✓クライアント側

- 1024～65535の範囲から動的に割り当て
- サーバは受信したパケットからクライアントが使用しているポート番号を把握

2.TCP/IPの通信の基礎

TCP/UDPの基礎

TCPとUDPについて

✓レイヤ4のプロトコルでは、主に以下の2種類を使用

- TCP(Transmission Control Protocol)
- UDP(User Datagram Protocol)

✓通信の性質によって使い分け

TCPについて

✓全データを確実にやり取りしたい通信で使用

- Webショッピング
- オンラインバンキング
- etc...



TCPについて

✓全データを確実にやり取りしたい通信で使用

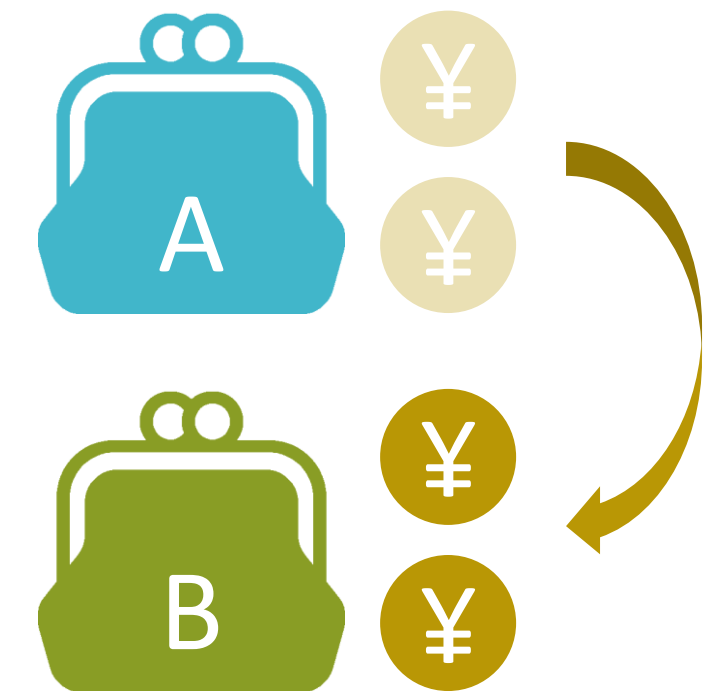
- Webショッピング
- オンラインバンキング
- etc...



TCPについて

✓全データを確実にやり取りしたい通信で使用

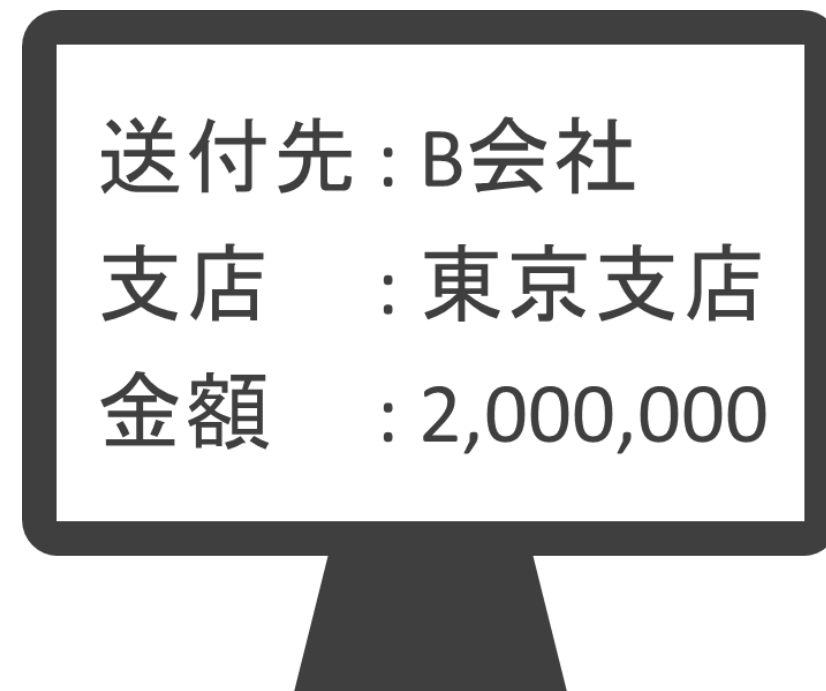
- Webショッピング
- オンラインバンキング
- etc...



TCPについて

✓全データを確実にやり取りしたい通信で使用

- Webショッピング
- オンラインバンキング
- etc...



TCPについて

- ✓ 相手がデータを受信したか確認
- ✓ 受信が確認できない場合、データを再度送信



TCPについて

- ✓ 相手がデータを受信したか確認
- ✓ 受信が確認できない場合、データを再度送信



TCPについて

- ✓ 相手がデータを受信したか確認
- ✓ 受信が確認できない場合、データを再度送信



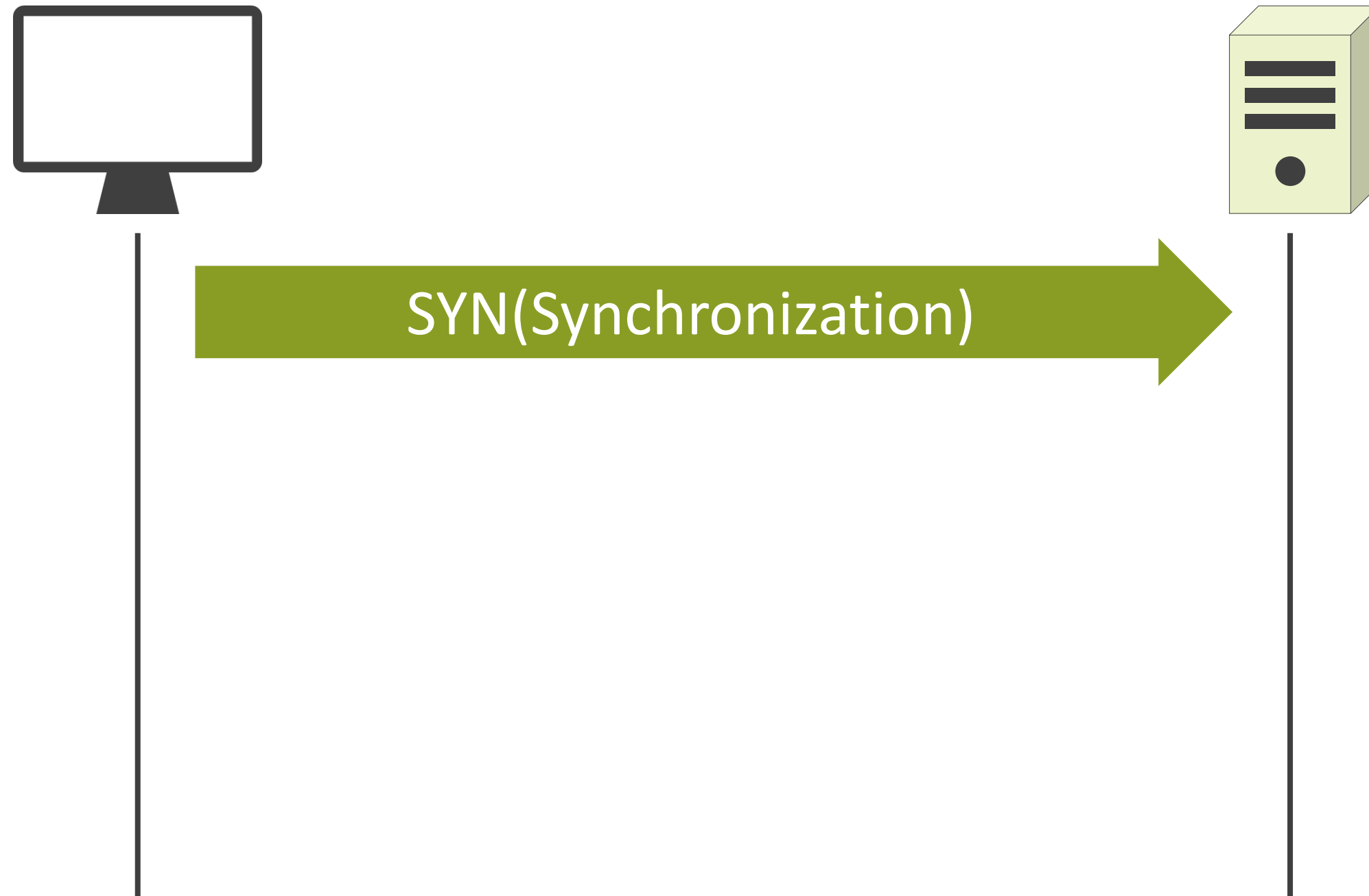
TCPについて

- ✓ 相手がデータを受信したか確認
- ✓ 受信が確認できない場合、データを再度送信



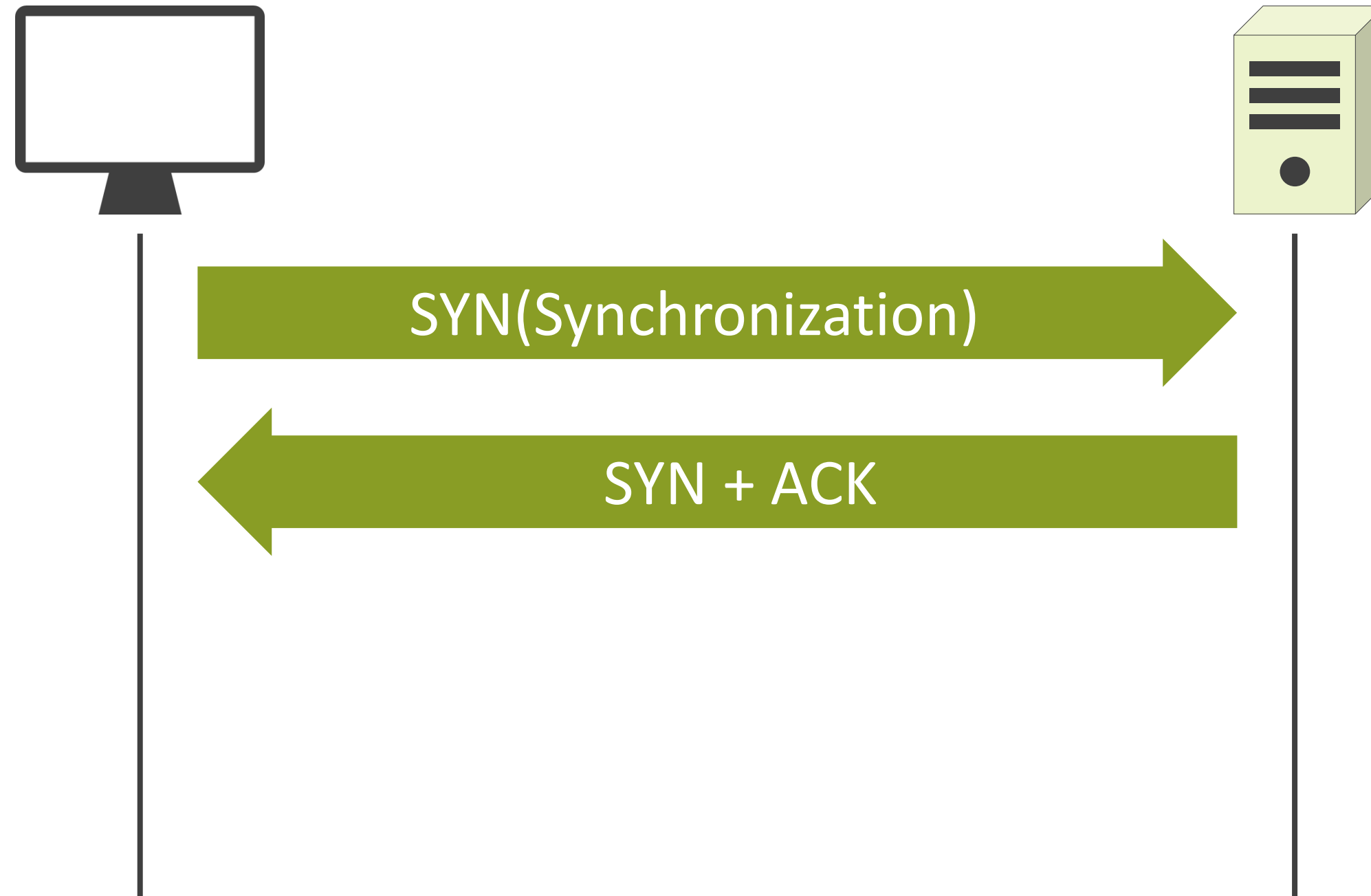
TCPについて

✓データ送信前に、相手がデータを受信できる状態であるか確認



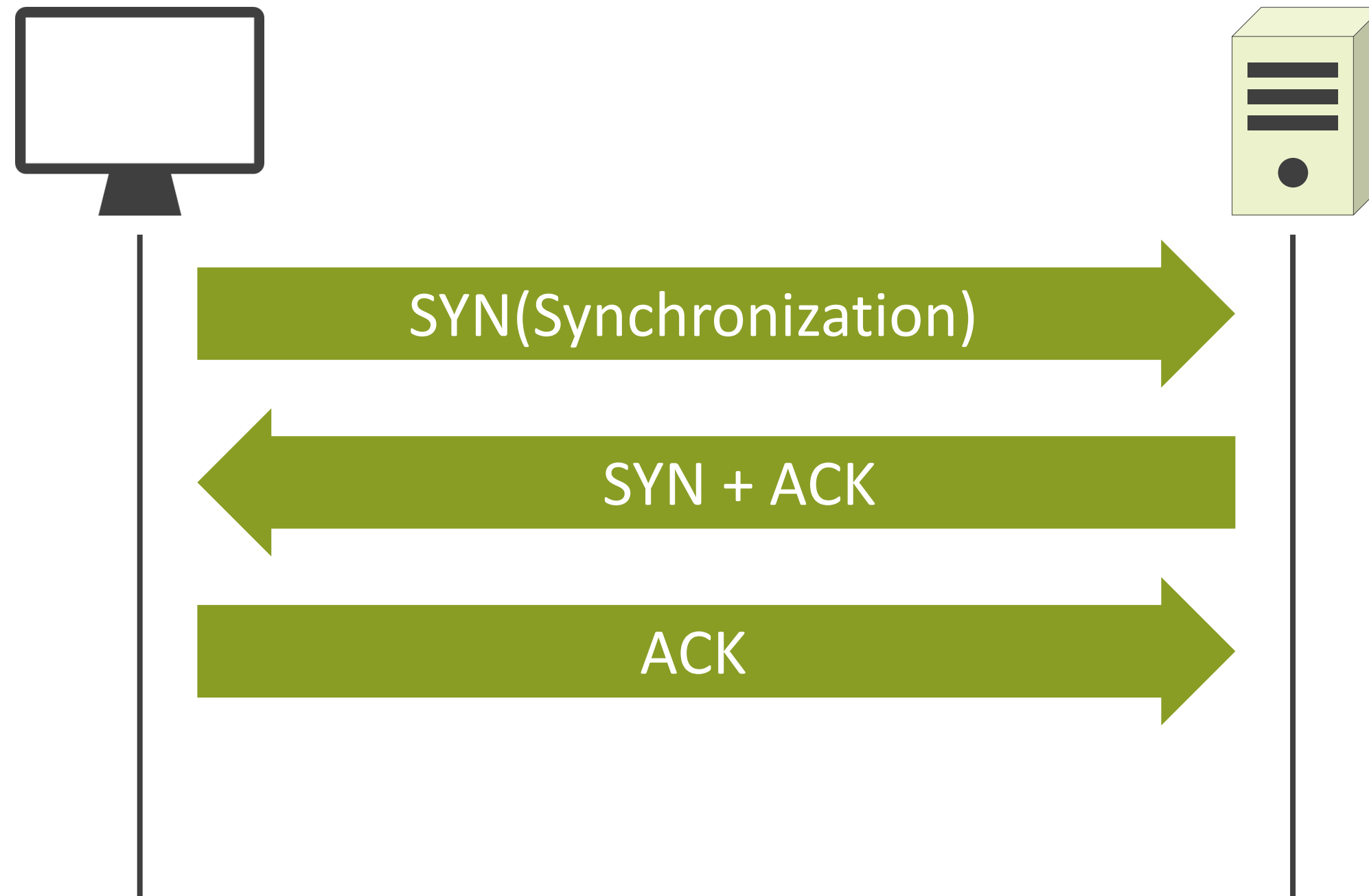
TCPについて

✓ データ送信前に、相手がデータを受信できる状態であるか確認



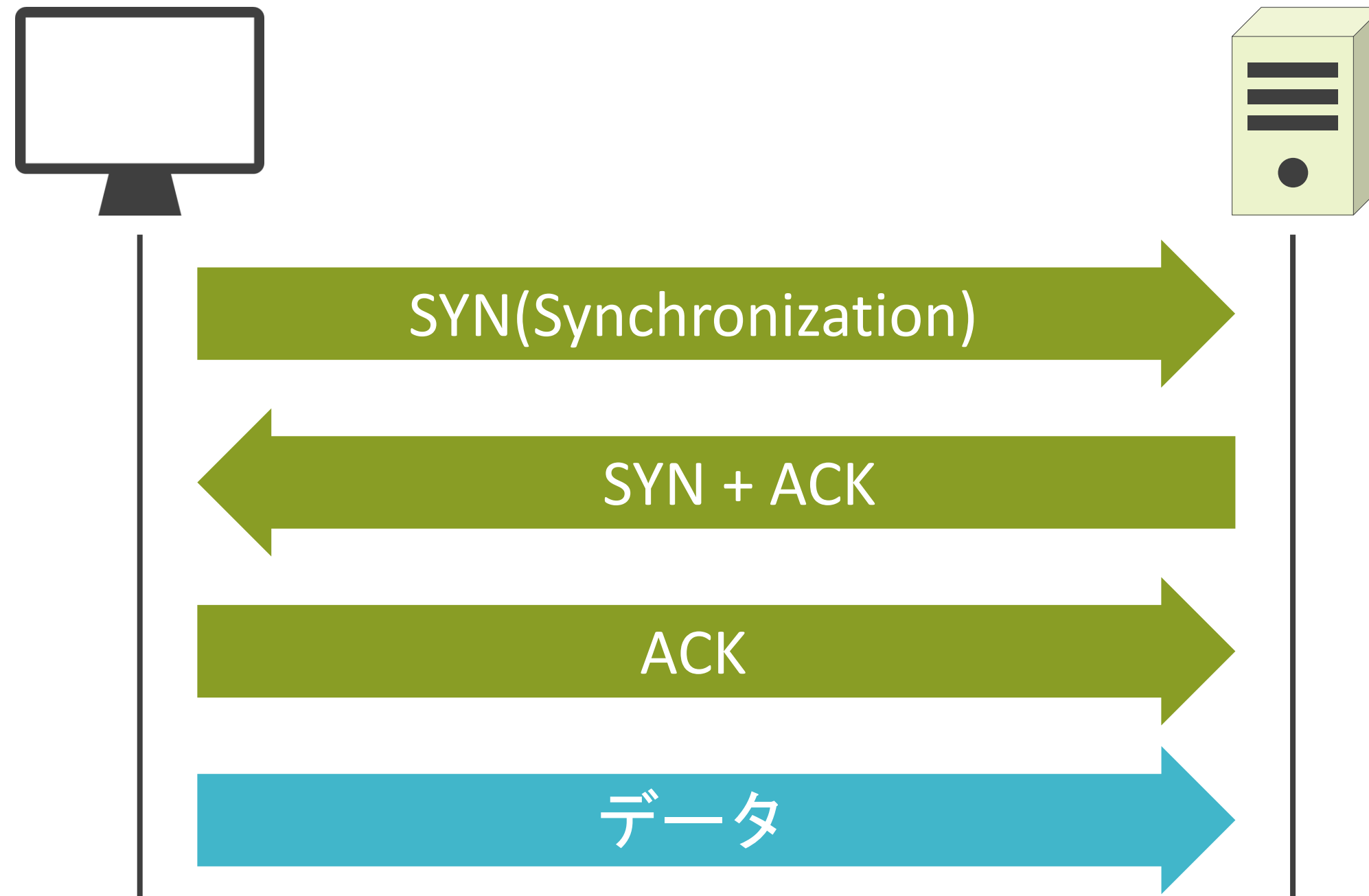
TCPについて

✓ データ送信前に、相手がデータを受信できる状態であるか確認



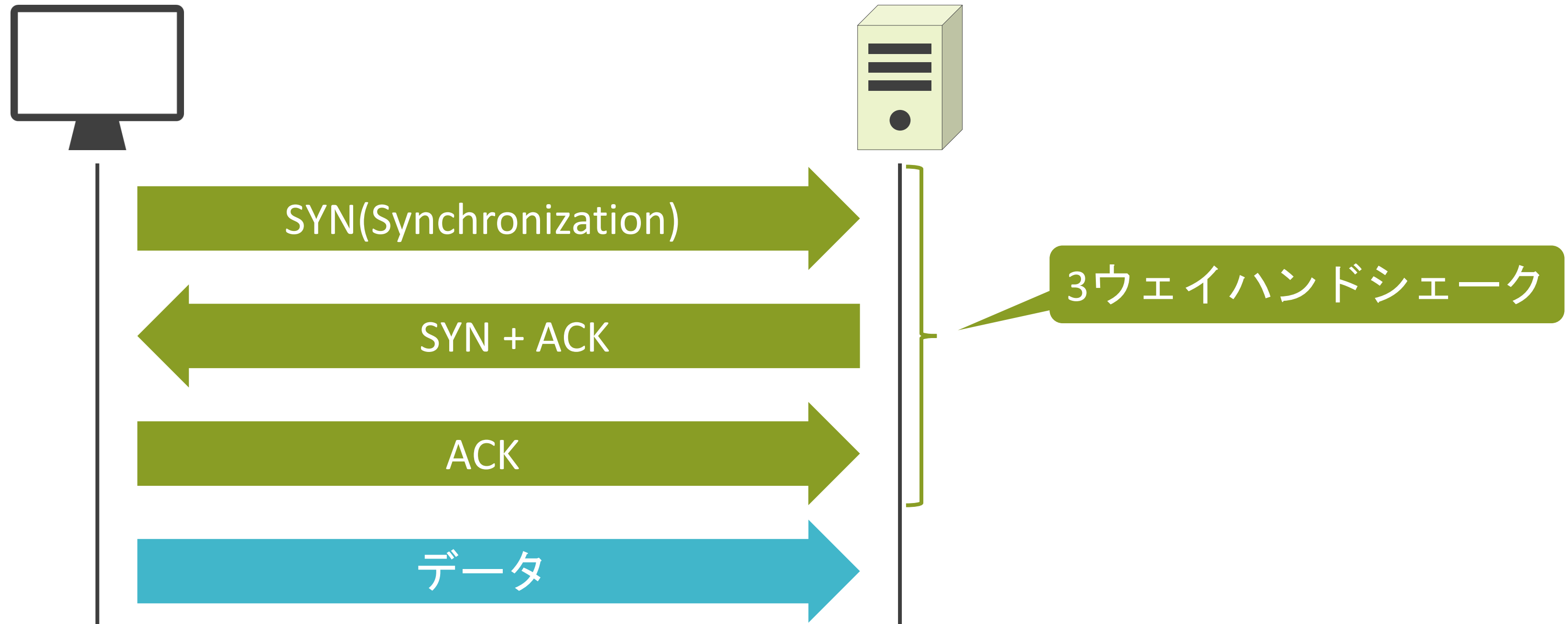
TCPについて

✓データ送信前に、相手がデータを受信できる状態であるか確認



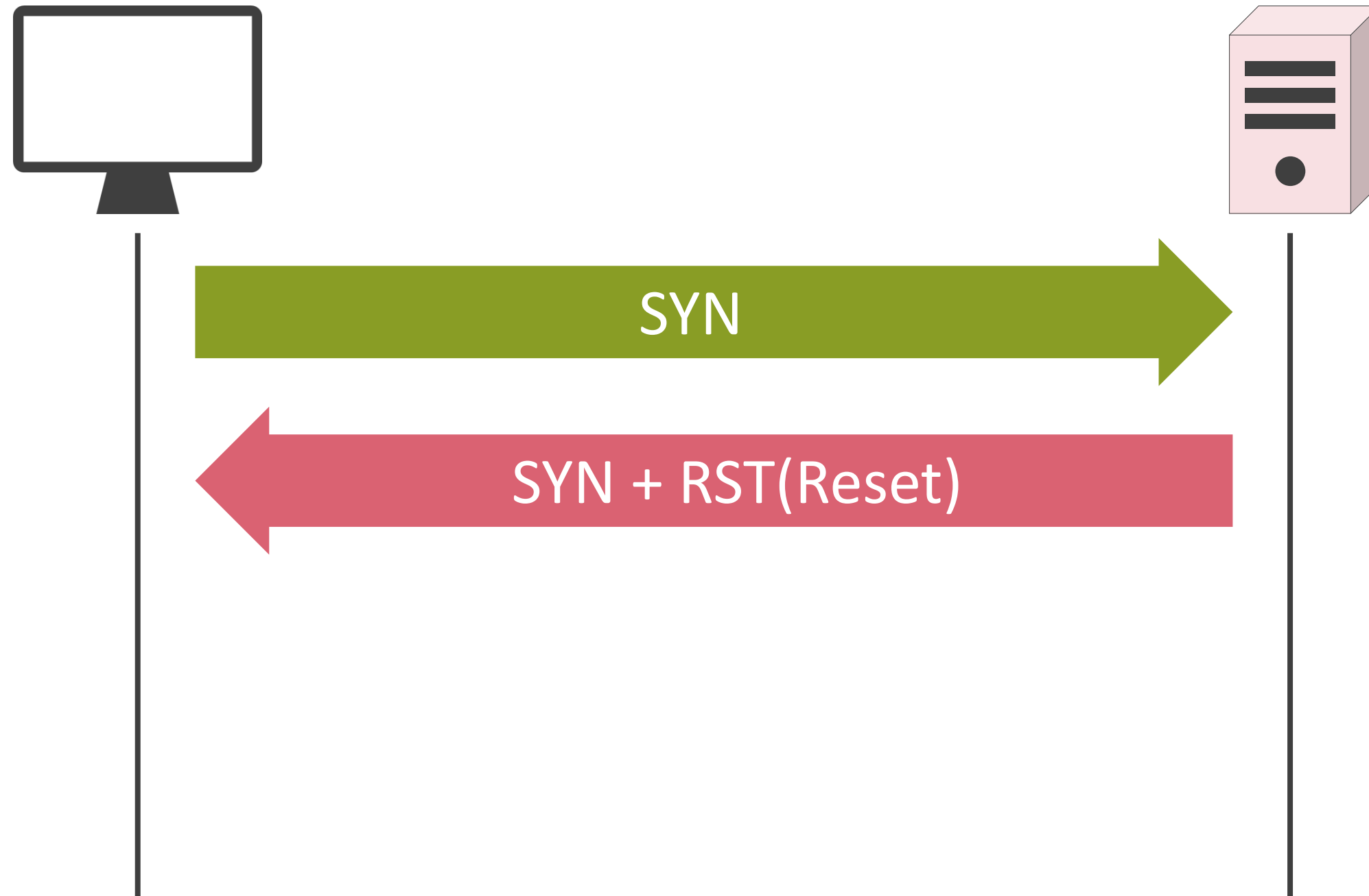
TCPについて

✓データ送信前に、相手がデータを受信できる状態であるか確認



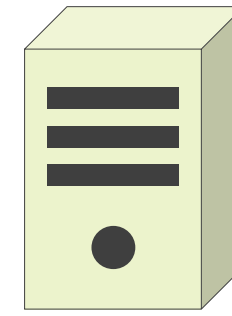
TCPについて

✓ データ送信前に、相手がデータを受信できる状態であるか確認

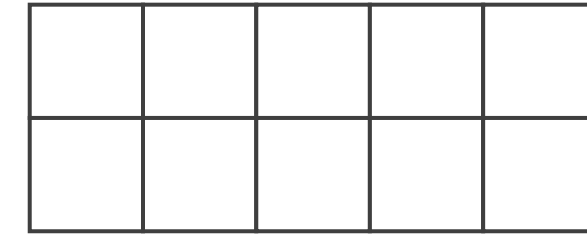


TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整

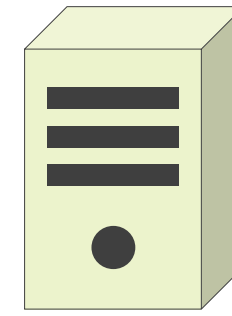
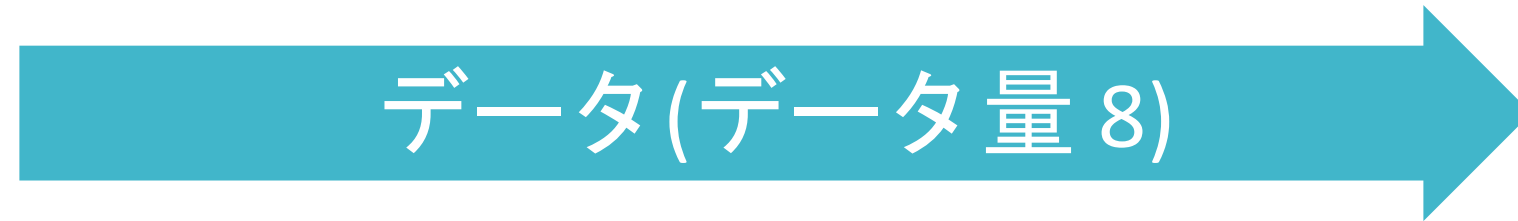


受信可能なデータ量

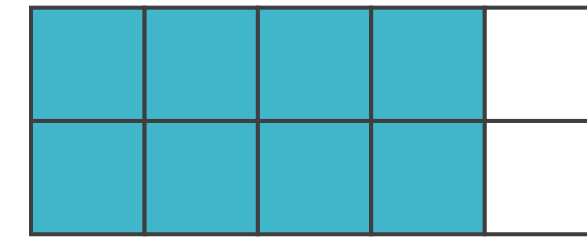


TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整

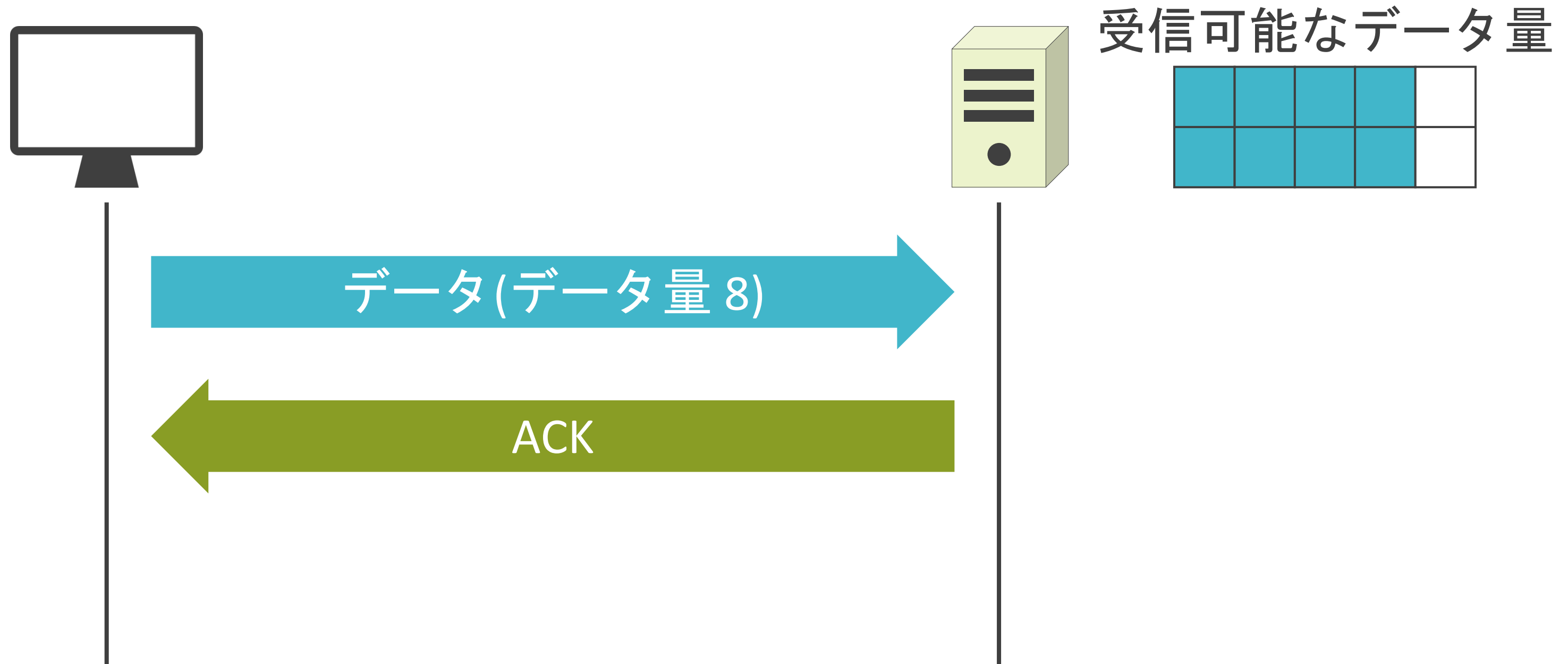


受信可能なデータ量



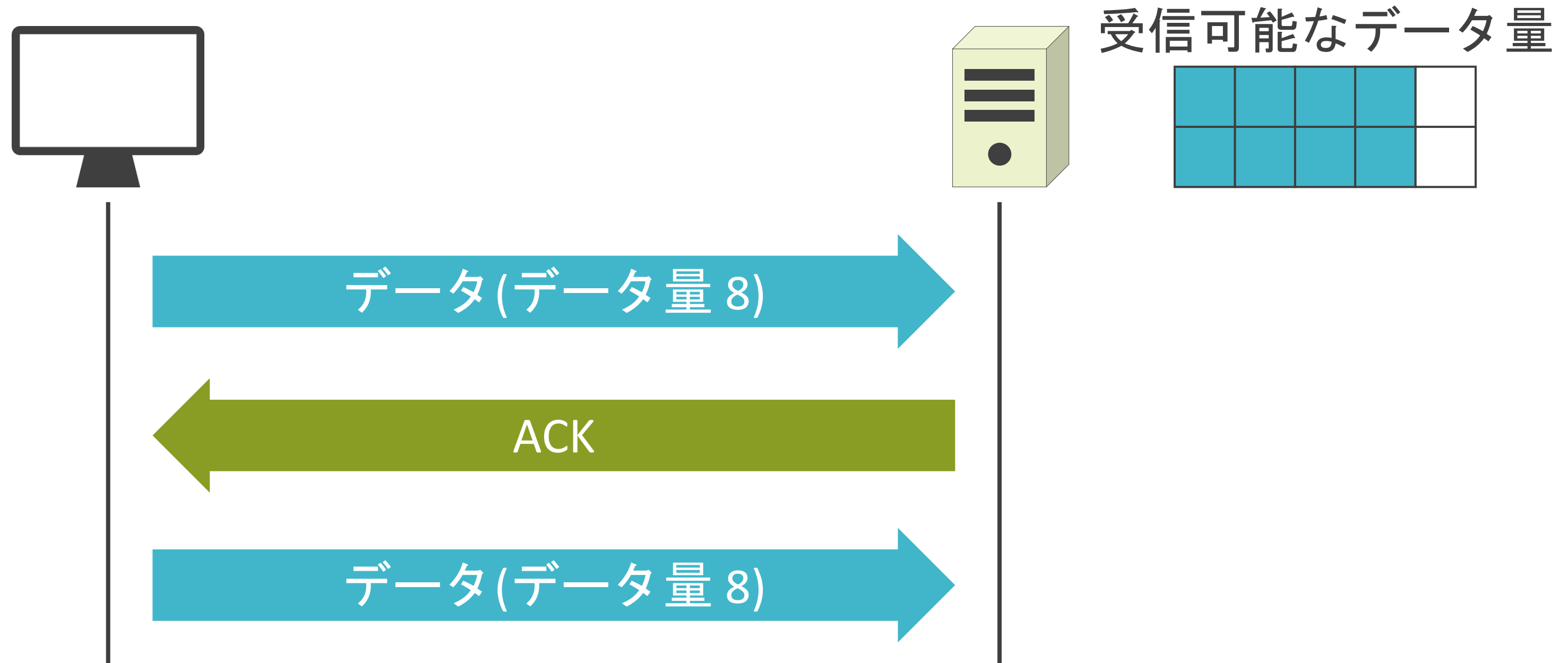
TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整



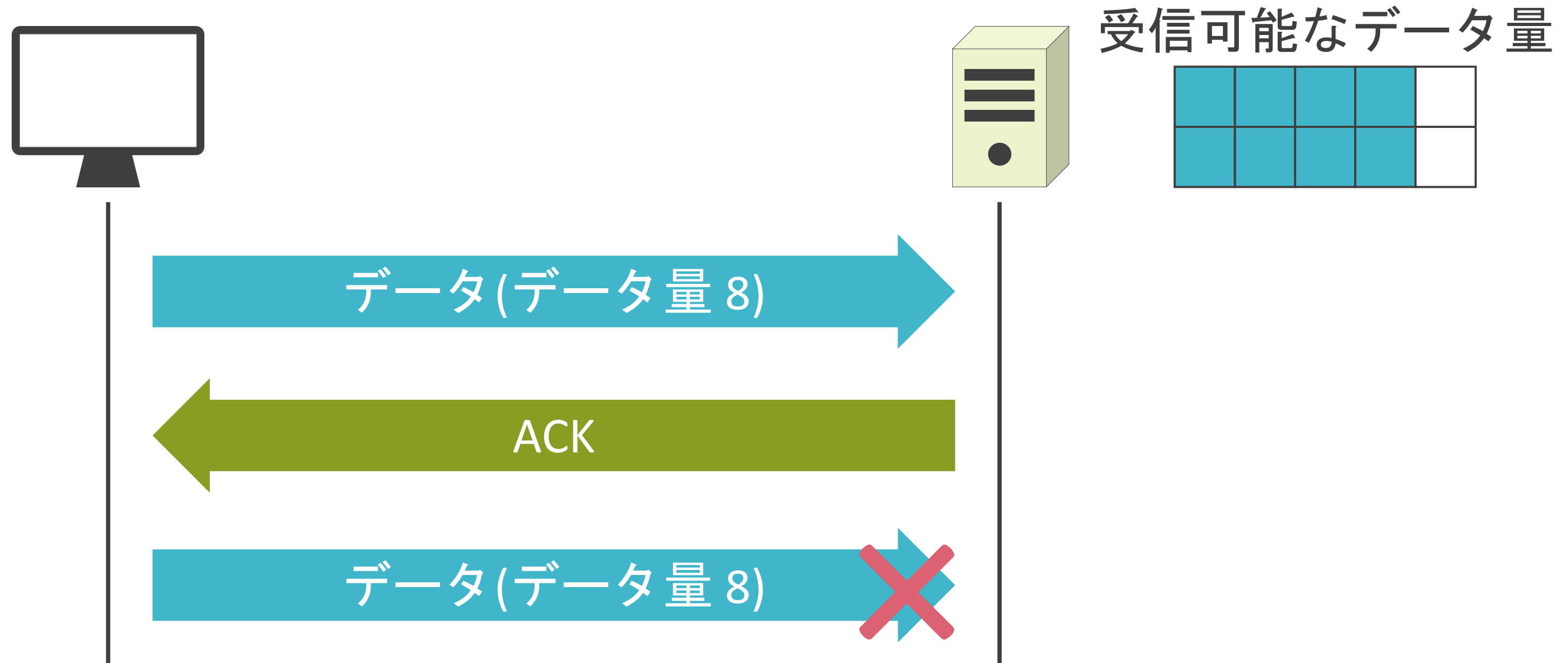
TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整



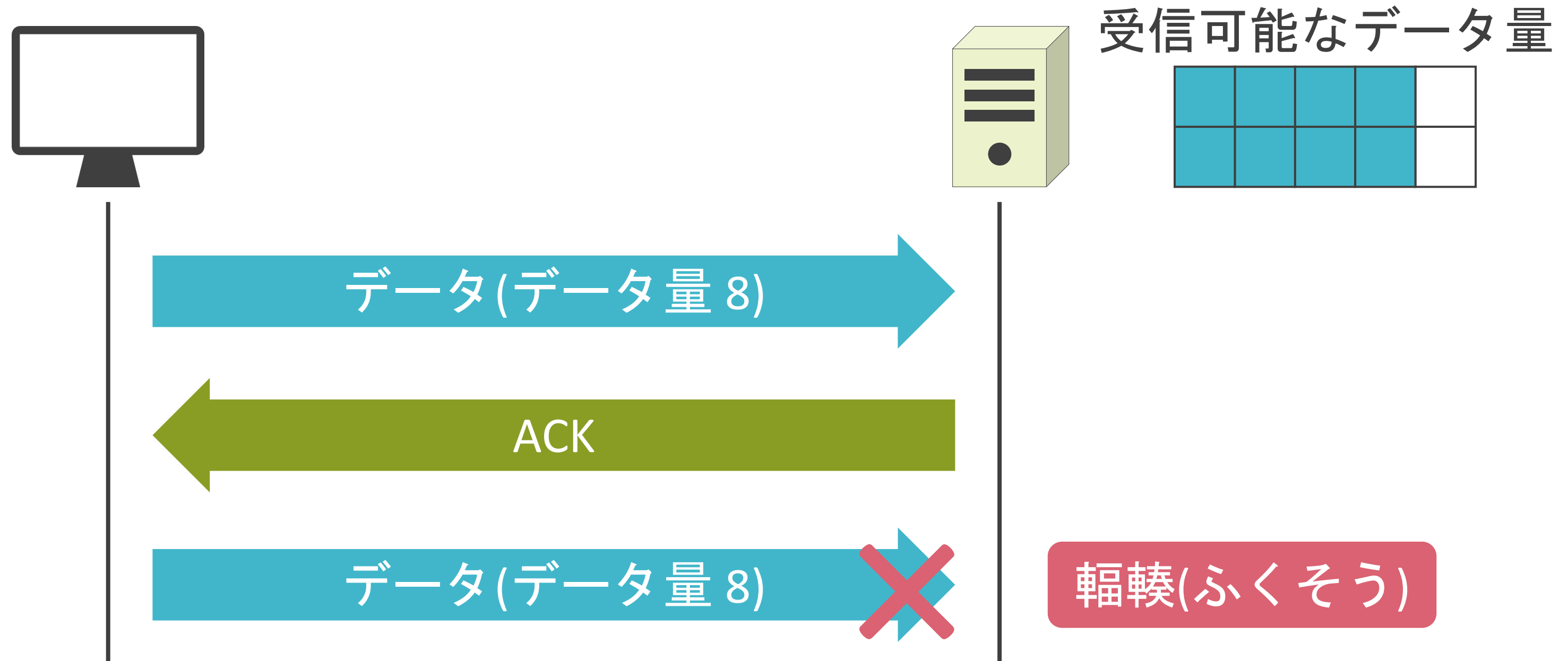
TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整



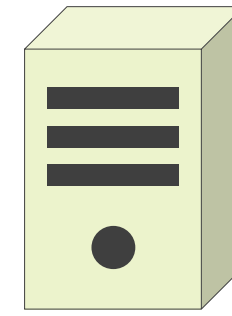
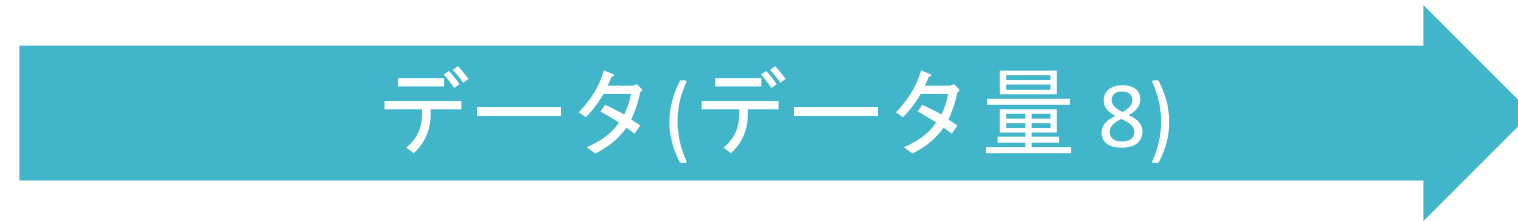
TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整

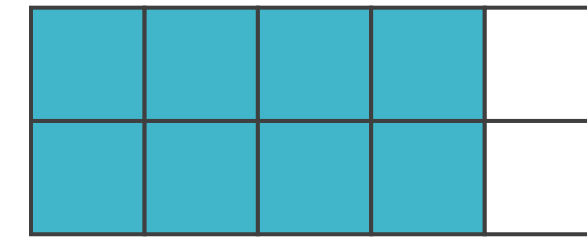


TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整

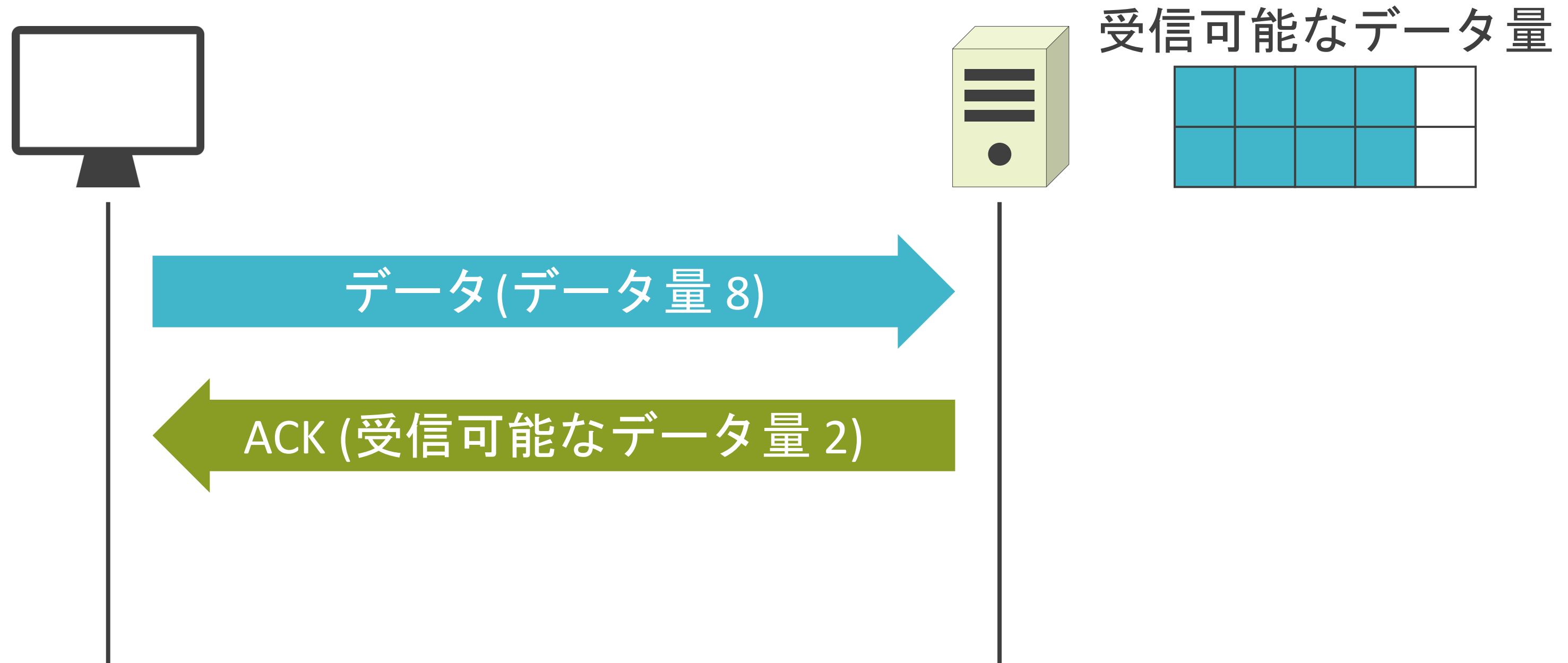


受信可能なデータ量



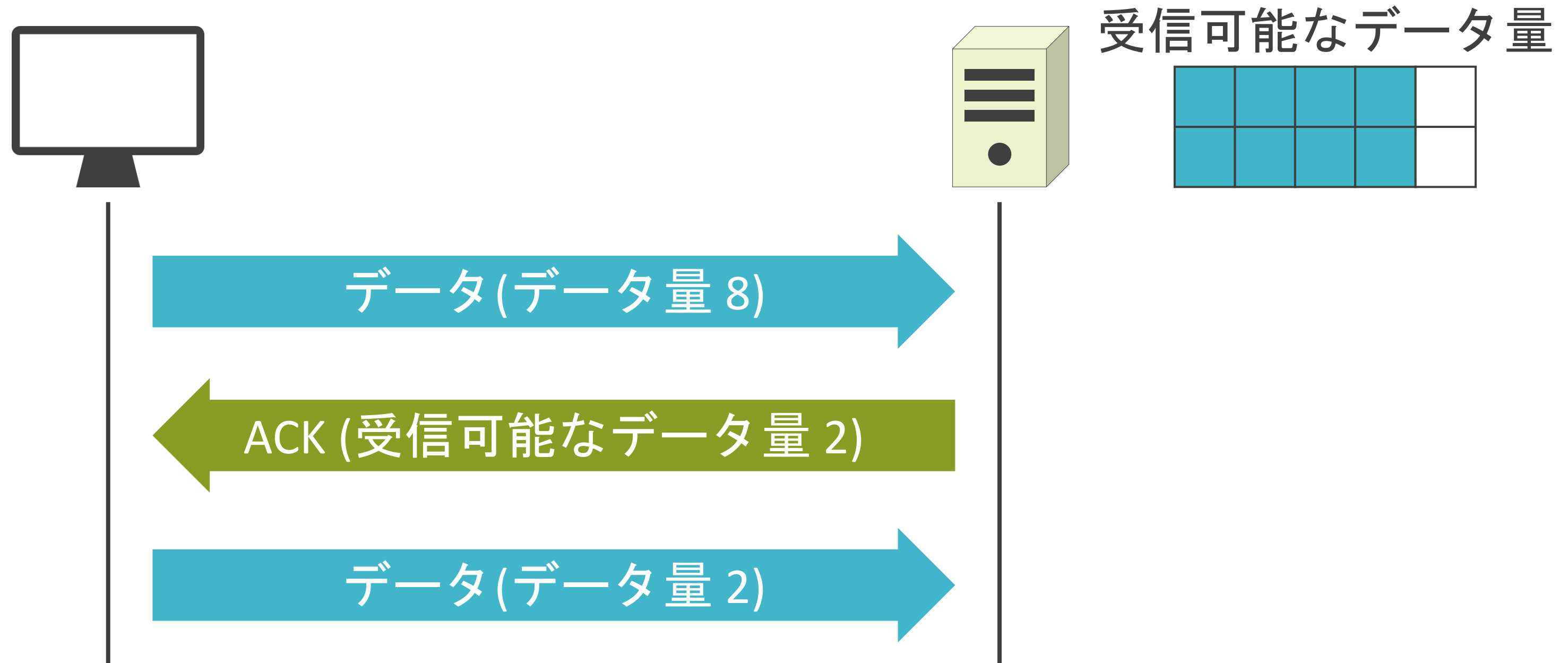
TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整



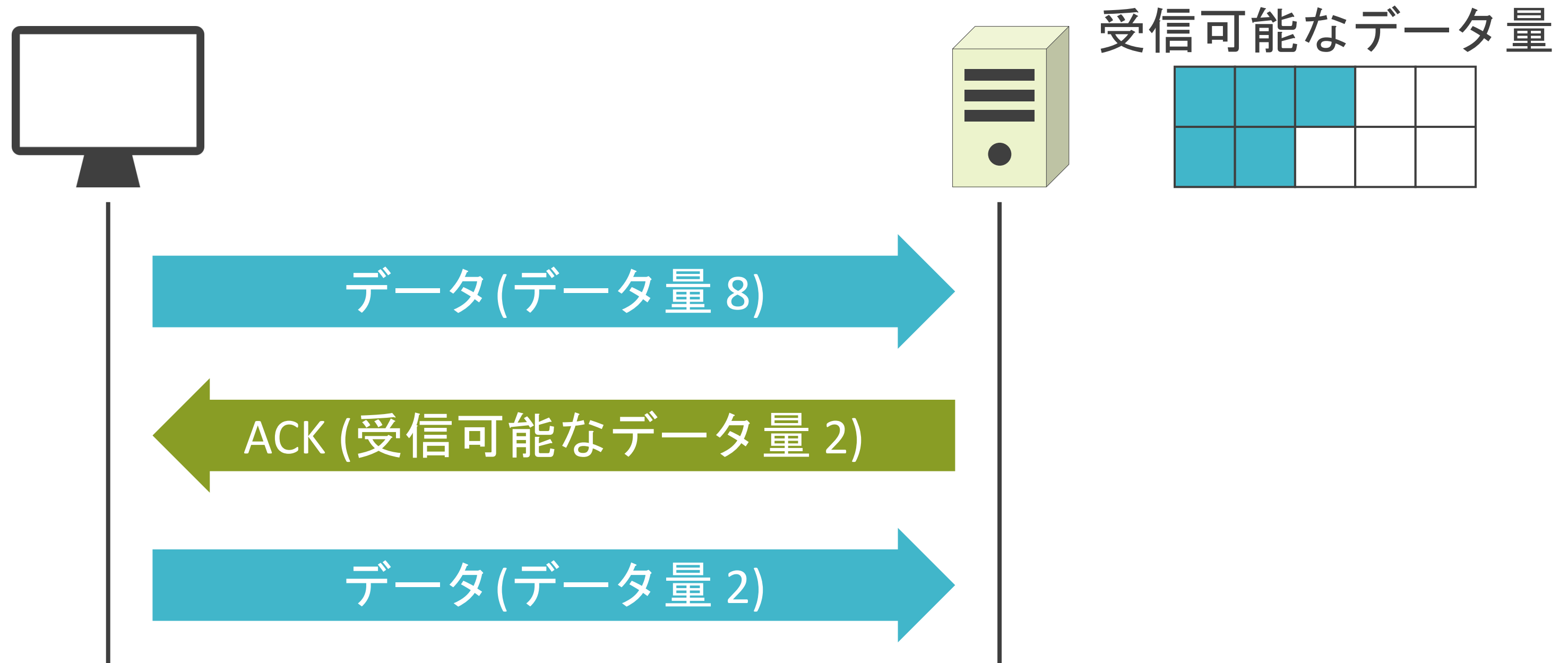
TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整



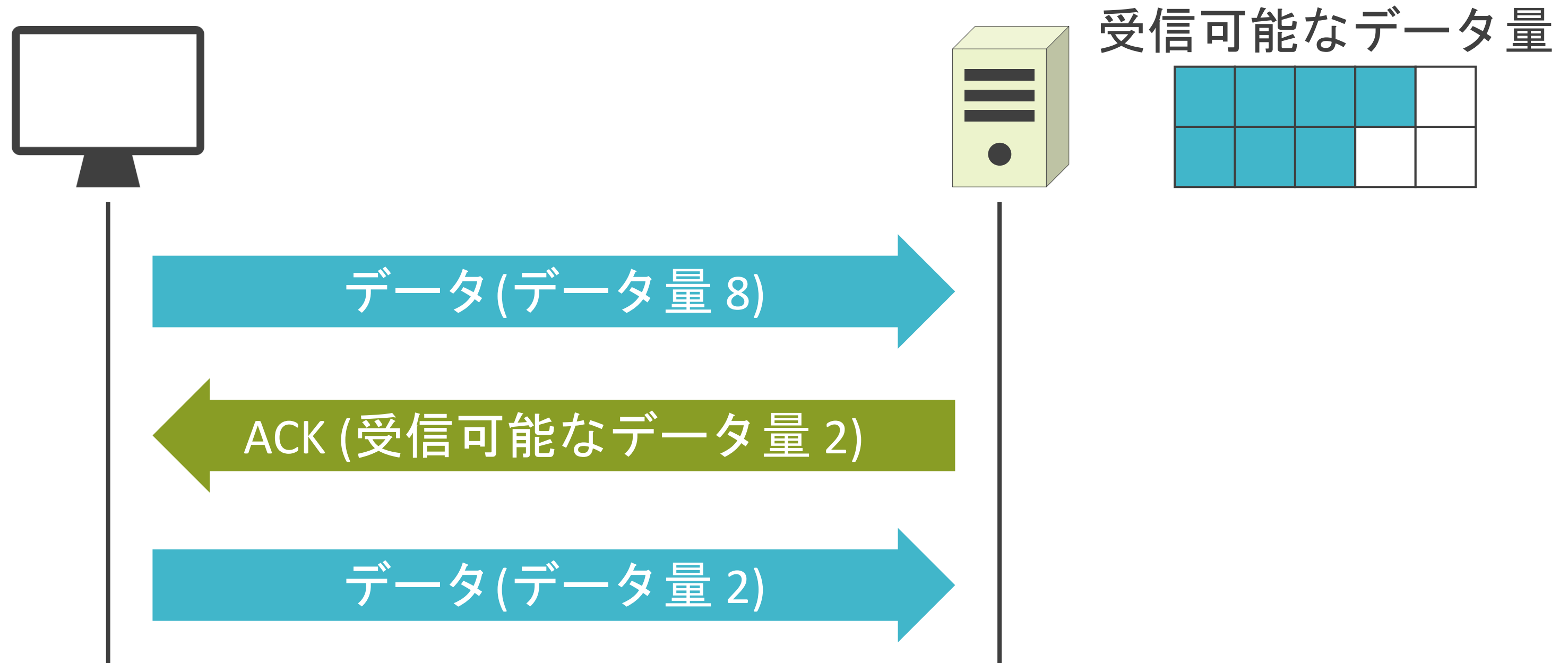
TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整



TCPについて

✓相手の状況を把握して、データの送信量を調整

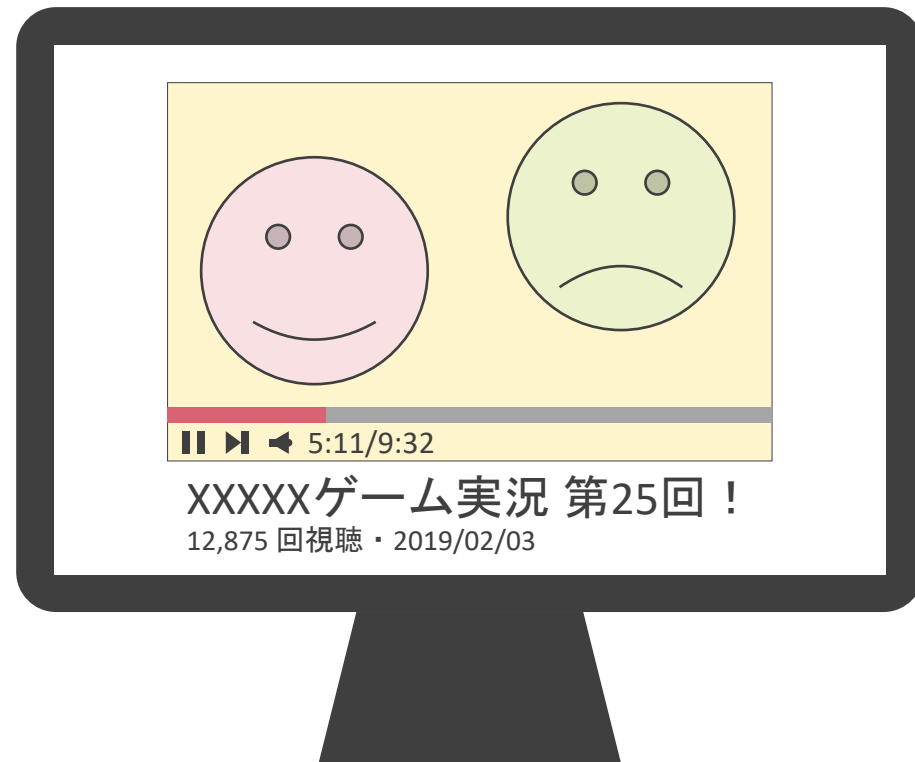


UDPについて

✓信頼性を犠牲にしても転送速度が要求される通信で使用

- 動画配信
- 電話
- etc...

✓TCPのような信頼性を確保する処理は無し



UDPについて

✓信頼性を犠牲にしても転送速度が要求される通信で使用

- 動画配信
- 電話
- etc...

✓TCPのような信頼性を確保する処理は無し

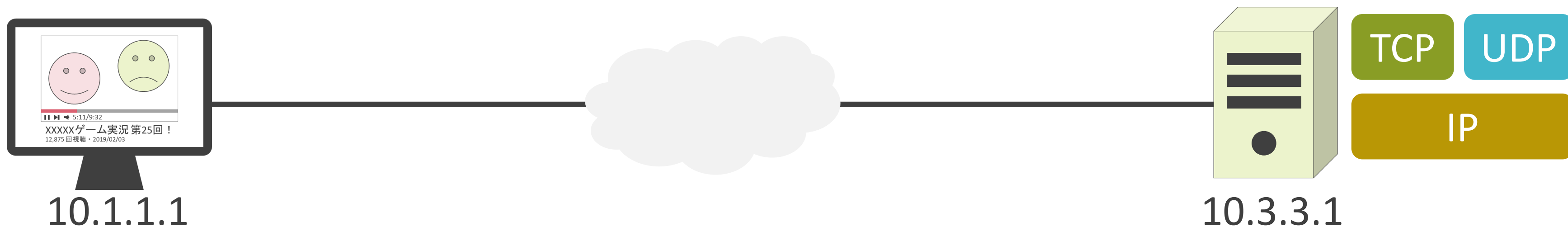


2.TCP/IPの通信の基礎

プロトコル番号について

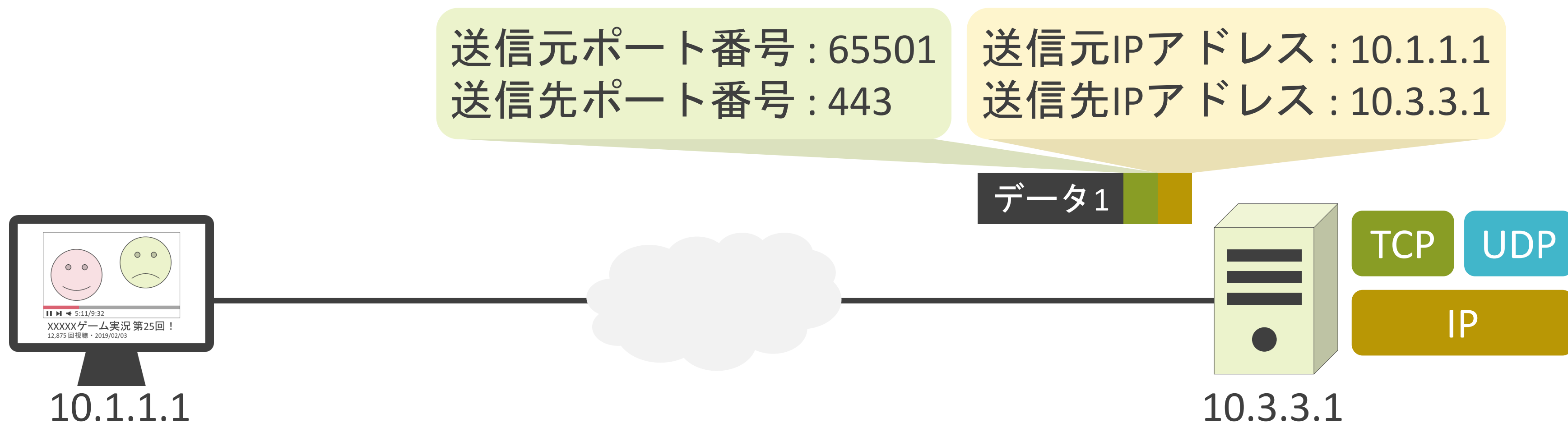
プロトコル番号の説明の前に

- ✓クライアントやサーバではレイヤ4として、TCPとUDPの2種類のプロトコルが動作
- ✓レイヤ3のプロトコルであるIPは、届いたデータを適切なレイヤ4のプロトコルに渡す必要あり



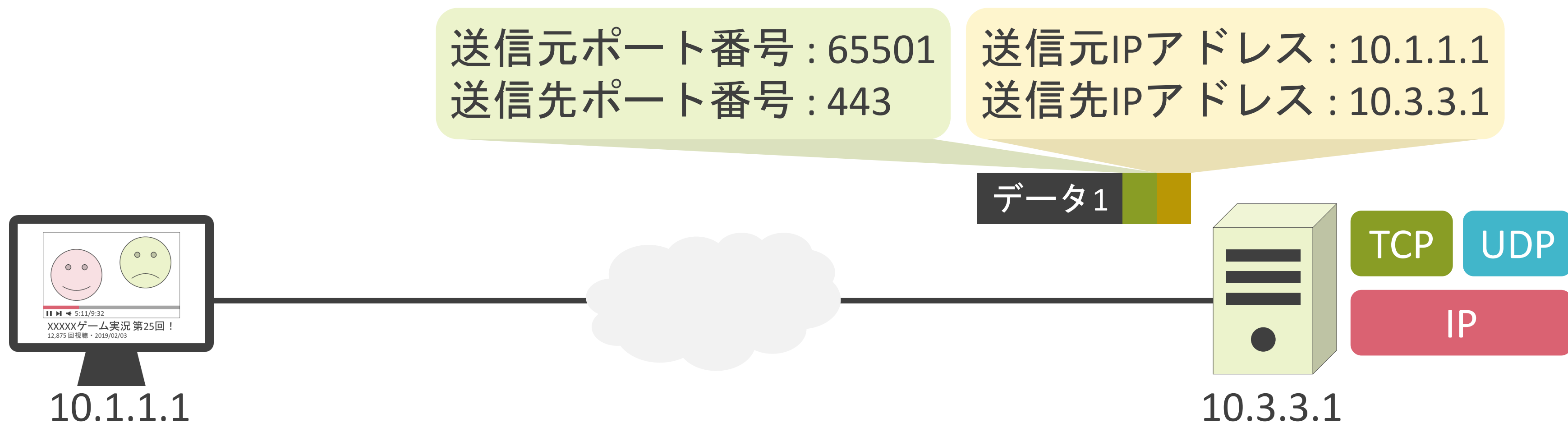
プロトコル番号の説明の前に

- ✓クライアントやサーバではレイヤ4として、TCPとUDPの2種類のプロトコルが動作
- ✓レイヤ3のプロトコルであるIPは、届いたデータを適切なレイヤ4のプロトコルに渡す必要あり



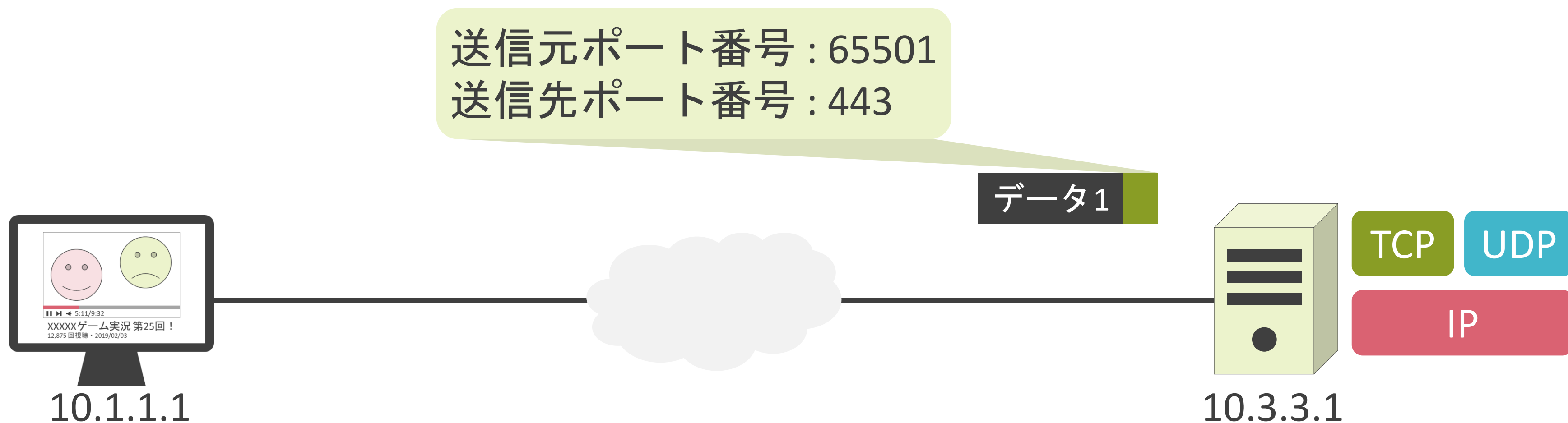
プロトコル番号の説明の前に

- ✓クライアントやサーバではレイヤ4として、TCPとUDPの2種類のプロトコルが動作
- ✓レイヤ3のプロトコルであるIPは、届いたデータを適切なレイヤ4のプロトコルに渡す必要あり



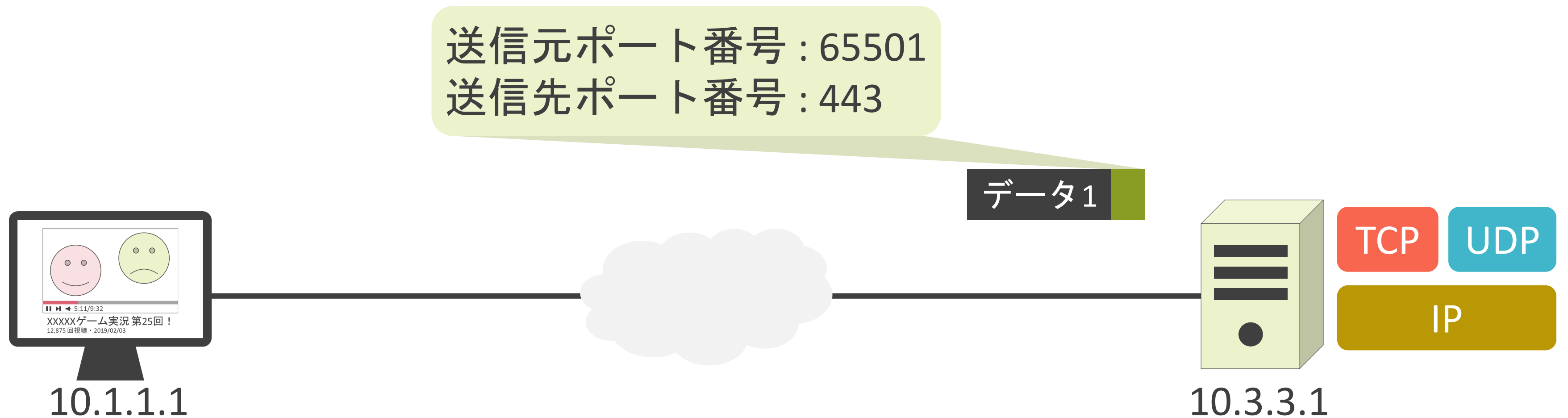
プロトコル番号の説明の前に

- ✓クライアントやサーバではレイヤ4として、TCPとUDPの2種類のプロトコルが動作
- ✓レイヤ3のプロトコルであるIPは、届いたデータを適切なレイヤ4のプロトコルに渡す必要あり



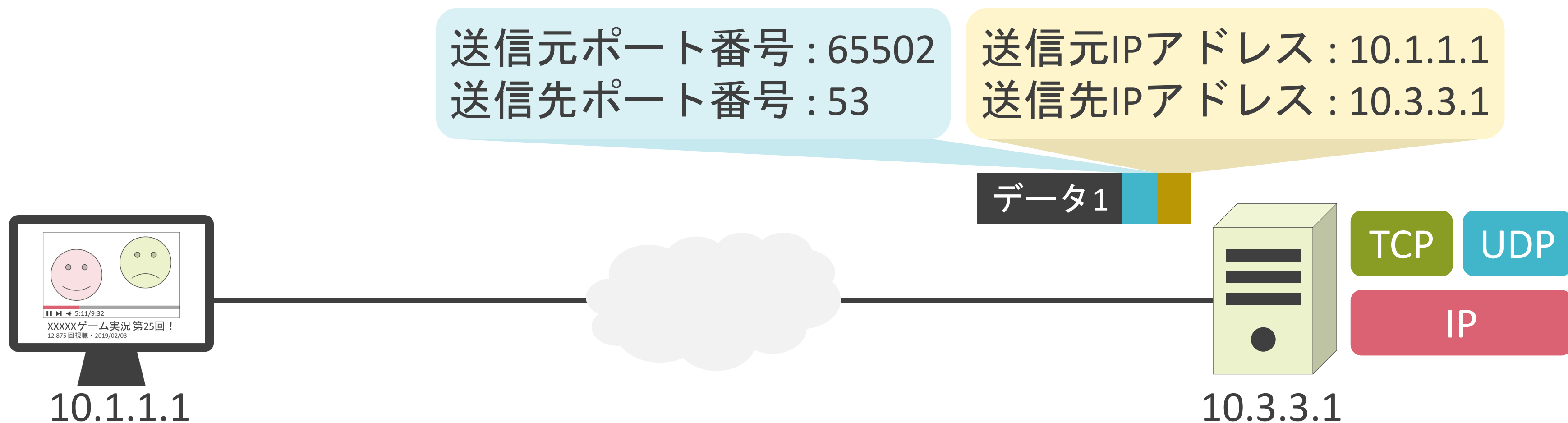
プロトコル番号の説明の前に

- ✓クライアントやサーバではレイヤ4として、TCPとUDPの2種類のプロトコルが動作
- ✓レイヤ3のプロトコルであるIPは、届いたデータを適切なレイヤ4のプロトコルに渡す必要あり



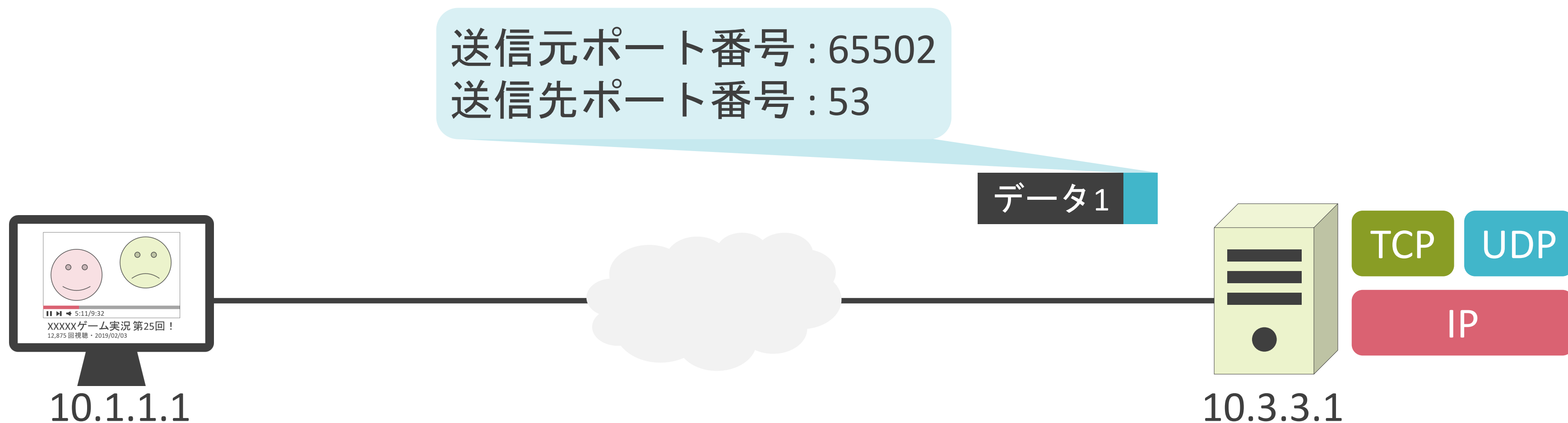
プロトコル番号の説明の前に

- ✓クライアントやサーバではレイヤ4として、TCPとUDPの2種類のプロトコルが動作
- ✓レイヤ3のプロトコルであるIPは、届いたデータを適切なレイヤ4のプロトコルに渡す必要あり



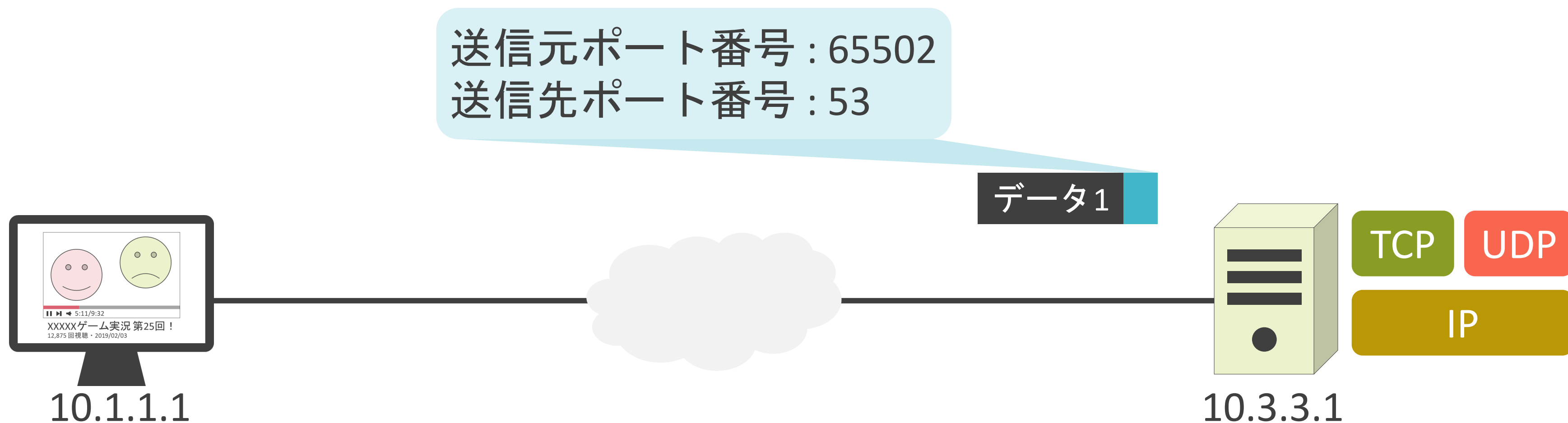
プロトコル番号の説明の前に

- ✓クライアントやサーバではレイヤ4として、TCPとUDPの2種類のプロトコルが動作
- ✓レイヤ3のプロトコルであるIPは、届いたデータを適切なレイヤ4のプロトコルに渡す必要あり



プロトコル番号の説明の前に

- ✓クライアントやサーバではレイヤ4として、TCPとUDPの2種類のプロトコルが動作
- ✓レイヤ3のプロトコルであるIPは、届いたデータを適切なレイヤ4のプロトコルに渡す必要あり



プロトコル番号について

✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報

✓カプセル化しているレイヤ4のプロトコルを示す情報

- TCP : 6

- UDP : 17

› Ethernet II, Src: a0:51:0b:28:4f:f1, Dst: 00:1c:f6:09:26:42

✓ Internet Protocol Version 4, Src: 10.125.94.55, Dst: 192.168.1.11

0100 = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

⋮

Time to live: 128

Protocol: TCP (6)

Header checksum: 0x2270

Source: 10.125.94.55

Destination: 192.168.1.11

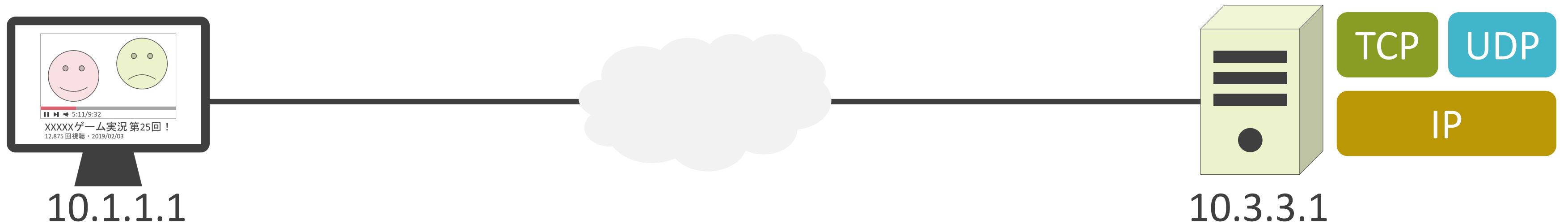
› Transmission Control Protocol, Src Port: 61378, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1

› Hypertext Transfer Protocol

IPプロトコル番号

プロトコル番号について

- ✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報
- ✓カプセル化しているレイヤ4のプロトコルを示す情報
 - TCP : 6
 - UDP : 17



プロトコル番号について

✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報

✓カプセル化しているレイヤ4の protocols を示す情報

- TCP : 6
- UDP : 17

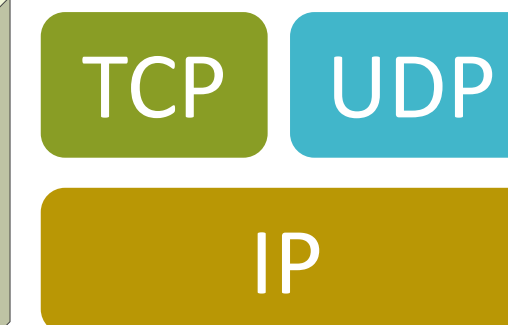
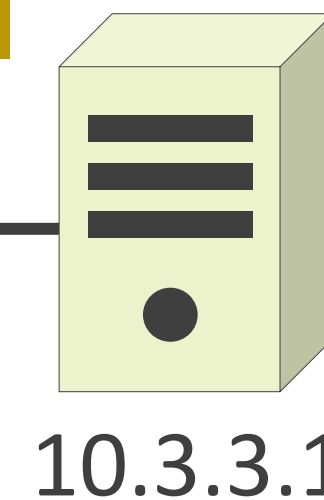
送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1
IPプロトコル番号 : 6



データ1

A small black box with the text 'データ1' (Data 1) and a small colored bar (green, yellow, orange) to its right, representing the data being transmitted.



プロトコル番号について

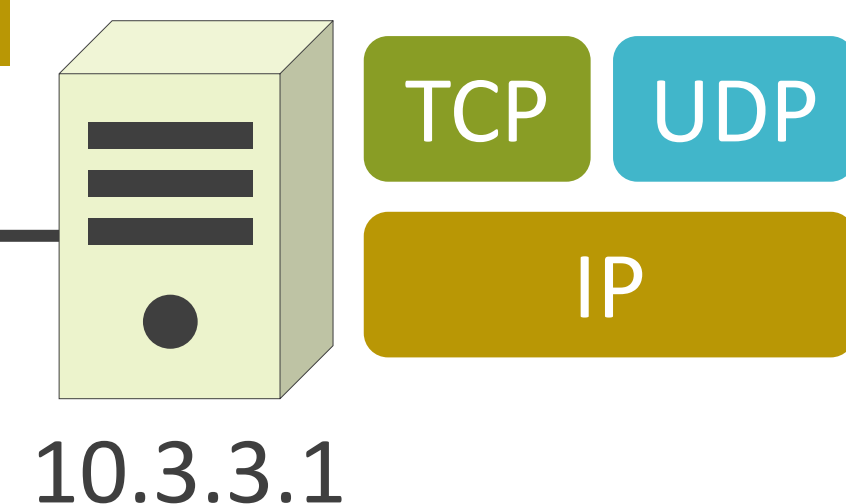
✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報

✓カプセル化しているレイヤ4の protocols を示す情報

- TCP : 6
- UDP : 17

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1
IPプロトコル番号 : 6



プロトコル番号について

✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報

✓カプセル化しているレイヤ4の protocols を示す情報

- TCP : 6
- UDP : 17

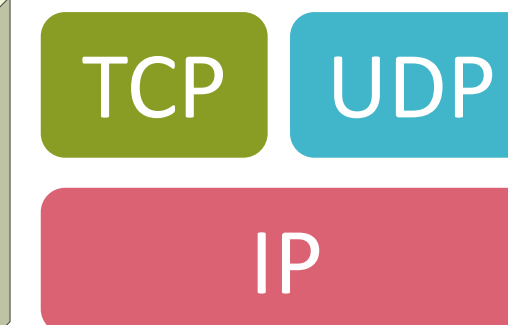
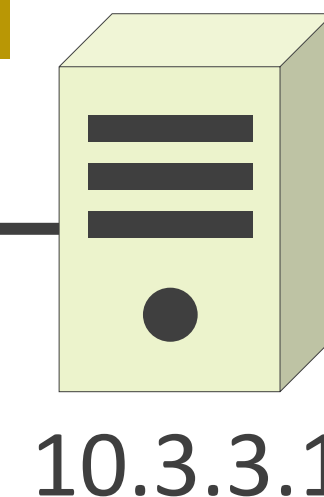
送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1
IPプロトコル番号 : 6



データ1

A small black box with the text 'データ1' (Data 1) and a small colored bar (green and yellow) to its right, representing the data being transmitted.



プロトコル番号について

✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報

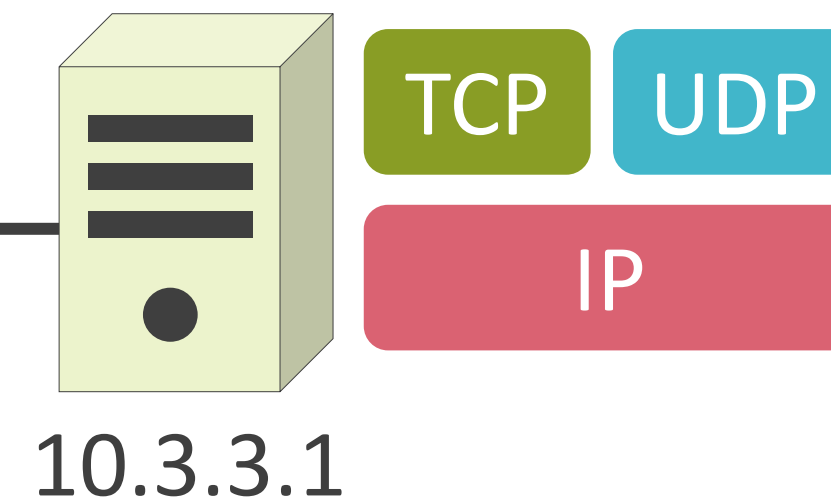
✓カプセル化しているレイヤ4の protocols を示す情報

- TCP : 6
- UDP : 17

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443



データ1



プロトコル番号について

✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報

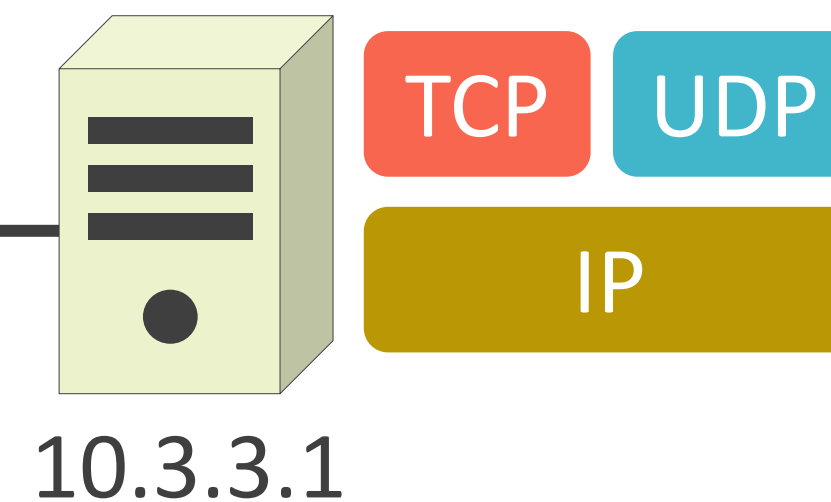
✓カプセル化しているレイヤ4の protocols を示す情報

- TCP : 6
- UDP : 17

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 443



データ1



プロトコル番号について

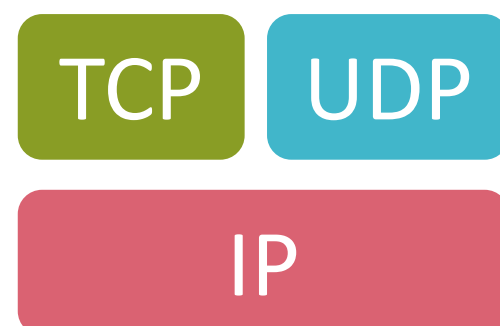
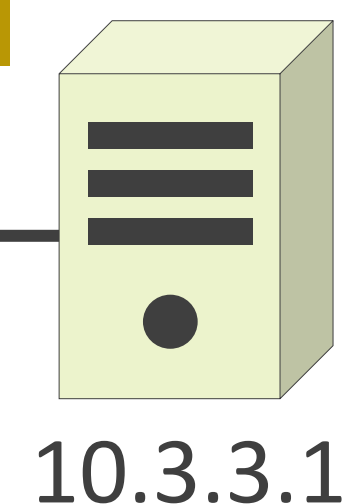
✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報

✓カプセル化しているレイヤ4の protocols を示す情報

- TCP : 6
- UDP : 17

送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1
IPプロトコル番号 : 6



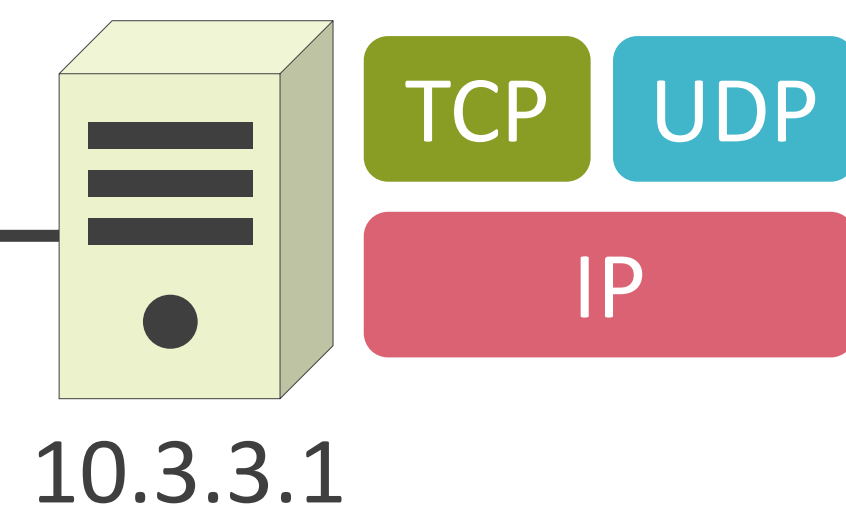
プロトコル番号について

✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報

✓カプセル化しているレイヤ4の protocols を示す情報

- TCP : 6
- UDP : 17

送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53



プロトコル番号について

✓レイヤ3のIPヘッダに存在する情報

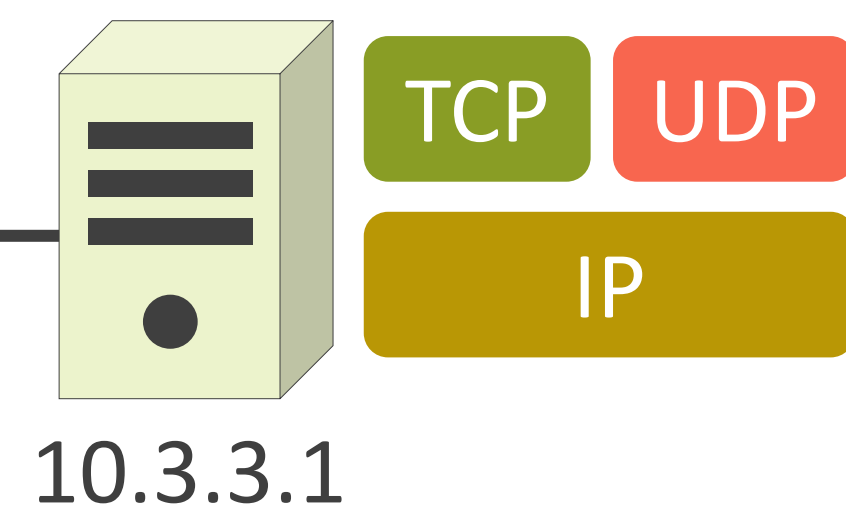
✓カプセル化しているレイヤ4の protocols を示す情報

- TCP : 6
- UDP : 17

送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53



データ1



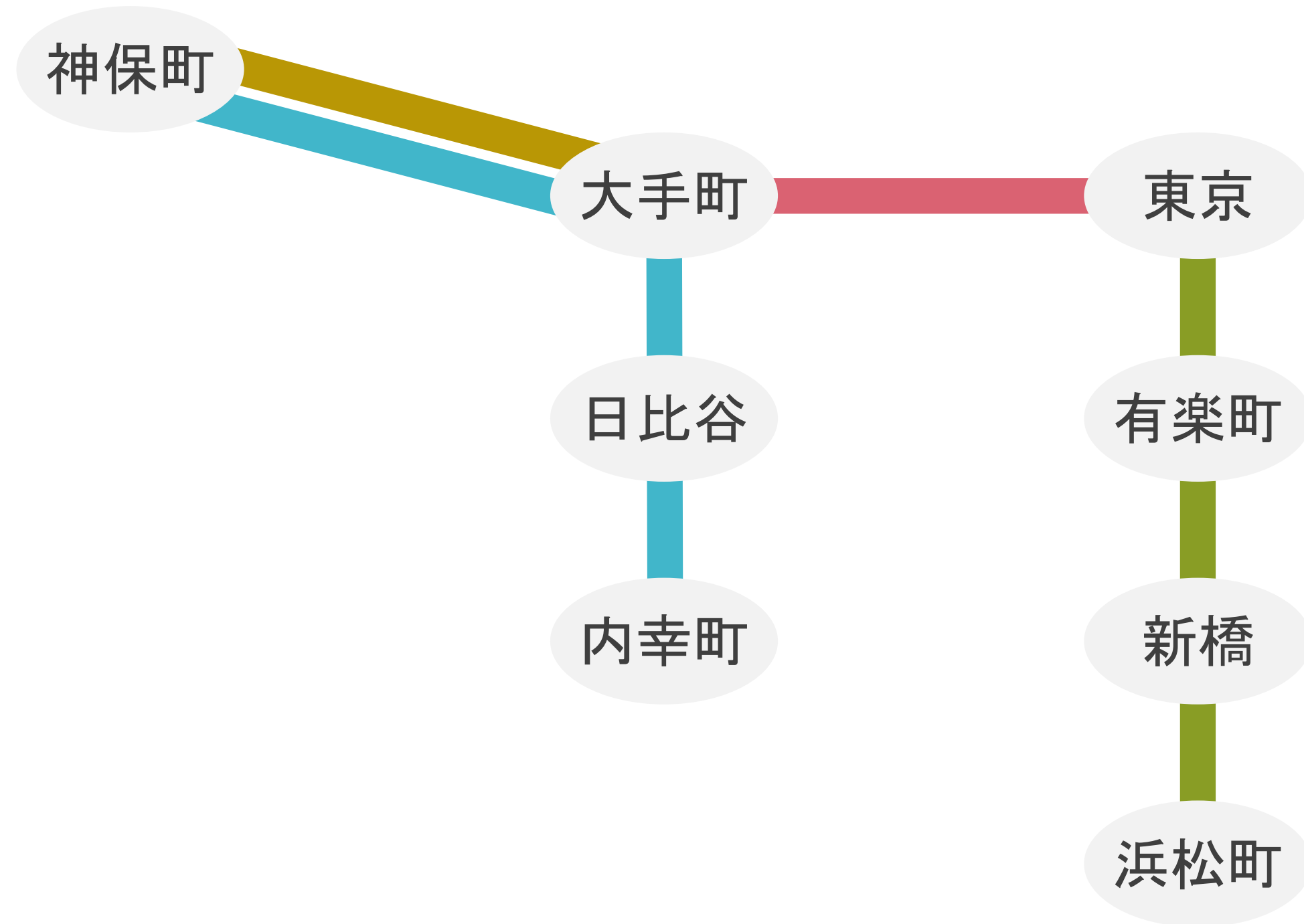
3.ルーティングとスイッチングの基礎

初めに

日常生活でも

✓皆さんが移動するとき...

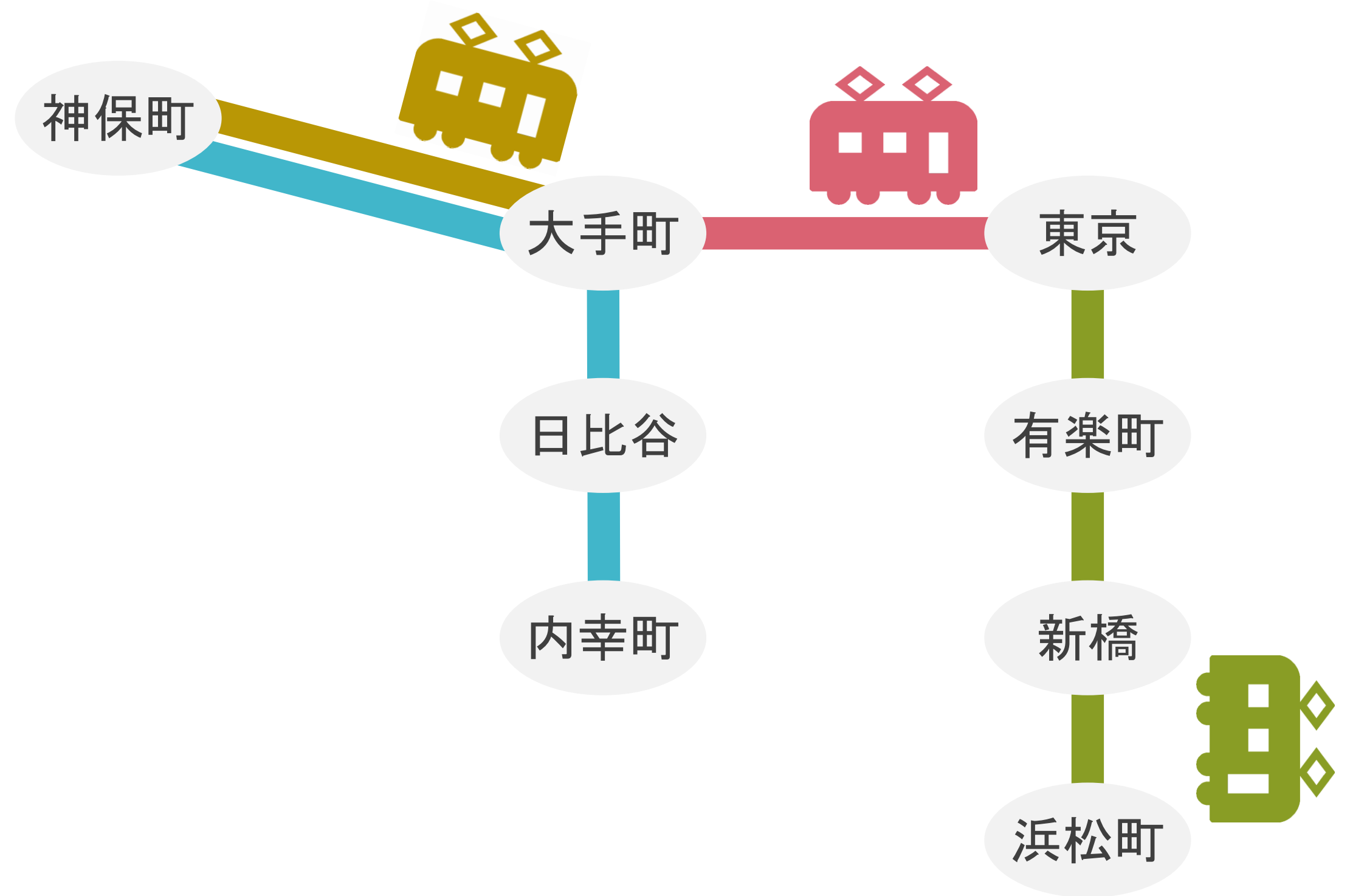
- 最も移動時間が短いルート
- 歩く距離が最も短いルート
- 乗り換えが最も少ないルート
- 運賃が最も安いルート
- etc...



日常生活でも

✓皆さんが移動するとき...

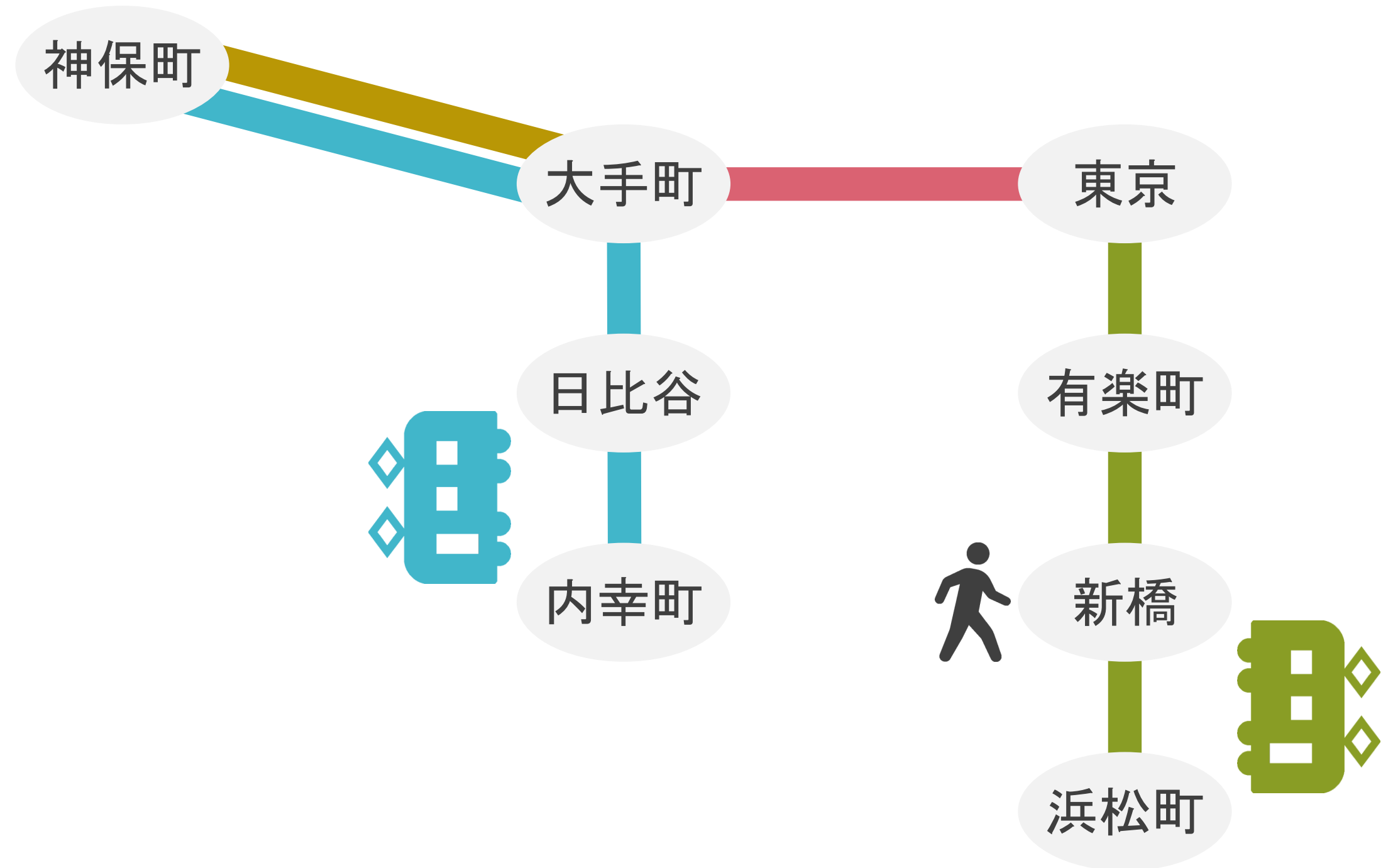
- 最も移動時間が短いルート
- 歩く距離が最も短いルート
- 乗り換えが最も少ないルート
- 運賃が最も安いルート
- etc...



日常生活でも

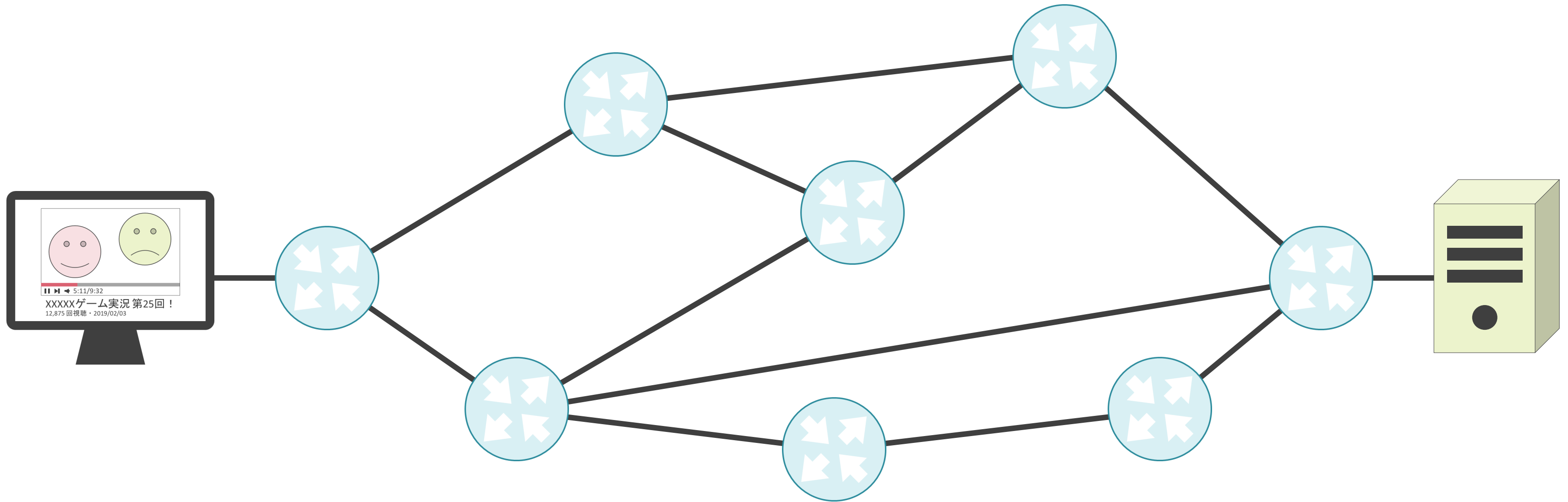
✓皆さんが移動するとき...

- 最も移動時間が短いルート
- 歩く距離が最も短いルート
- 乗り換えが最も少ないルート
- 運賃が最も安いルート
- etc...



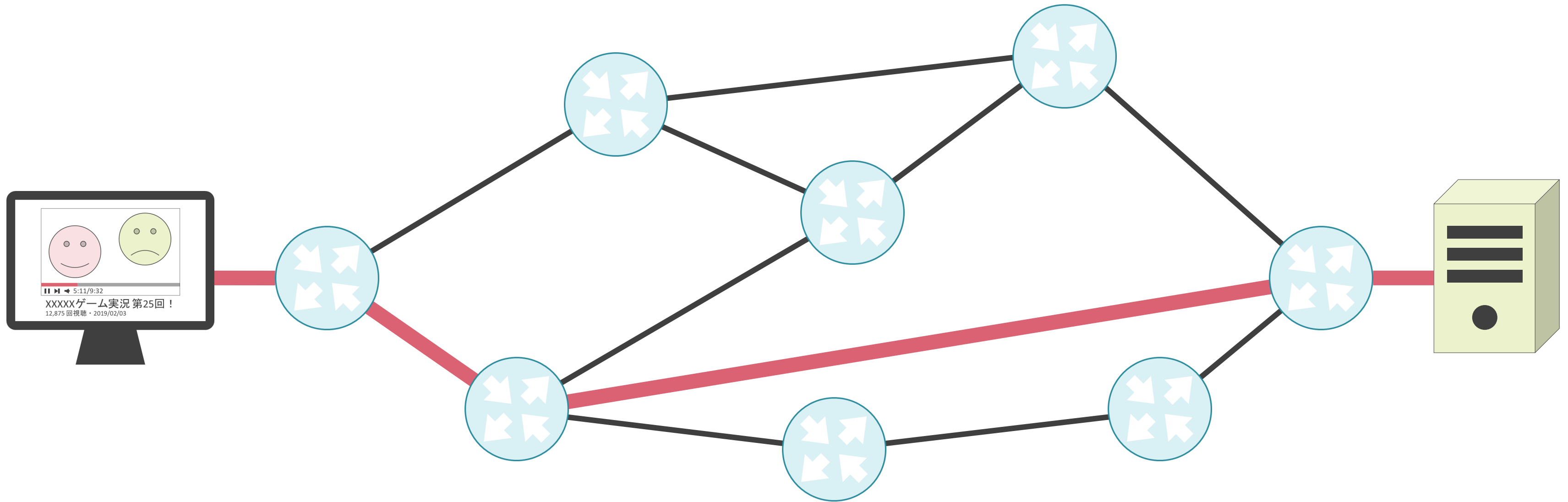
ネットワークも同じ

✓宛先までの距離等の情報を基に、最適な経路でデータを転送



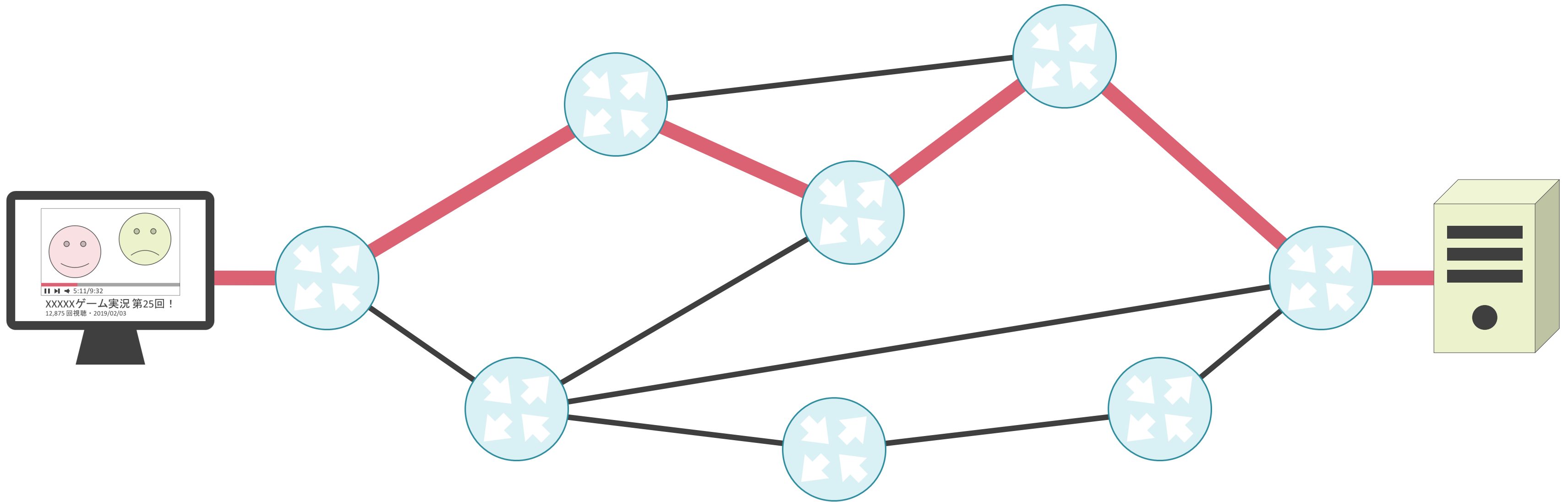
ネットワークも同じ

✓宛先までの距離等の情報を基に、最適な経路でデータを転送



ネットワークも同じ

✓宛先までの距離等の情報を基に、最適な経路でデータを転送



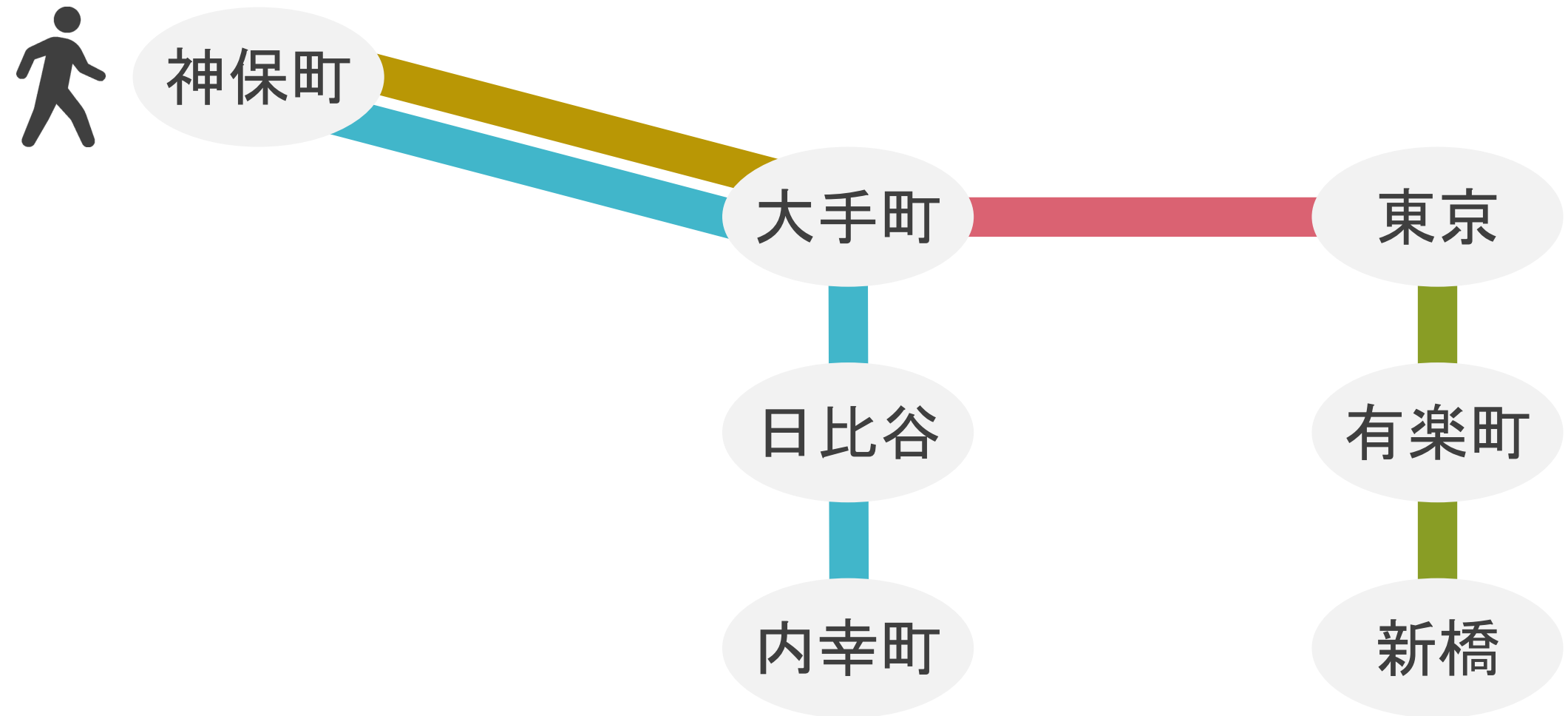
3. ルーティングとスイッチングの基礎

ルーティングテーブルについて

日常生活でも

✓地図を基に、目的地までの経路を決定

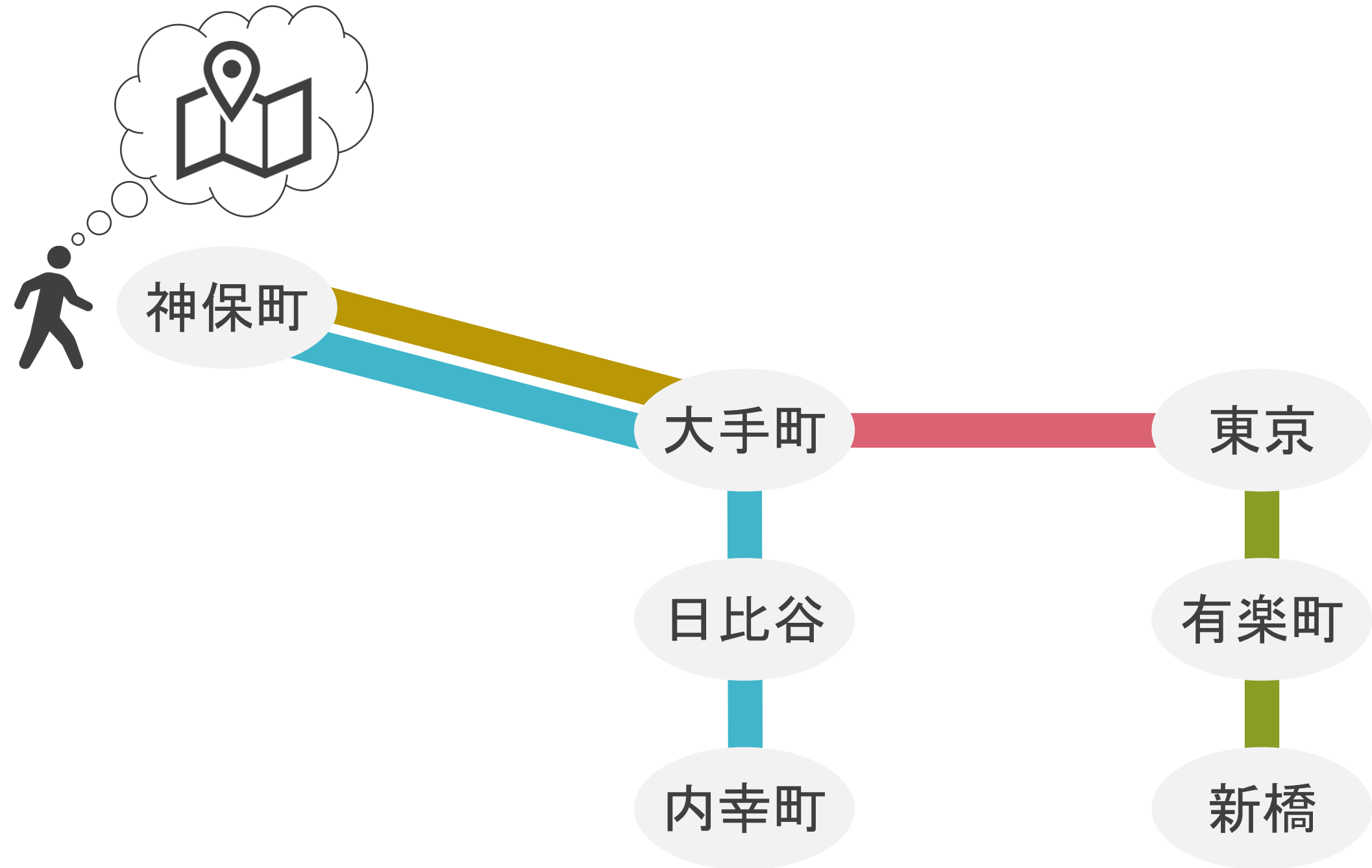
- Googleマップ
- Yahoo路線検索
- etc...



日常生活でも

✓地図を基に、目的地までの経路を決定

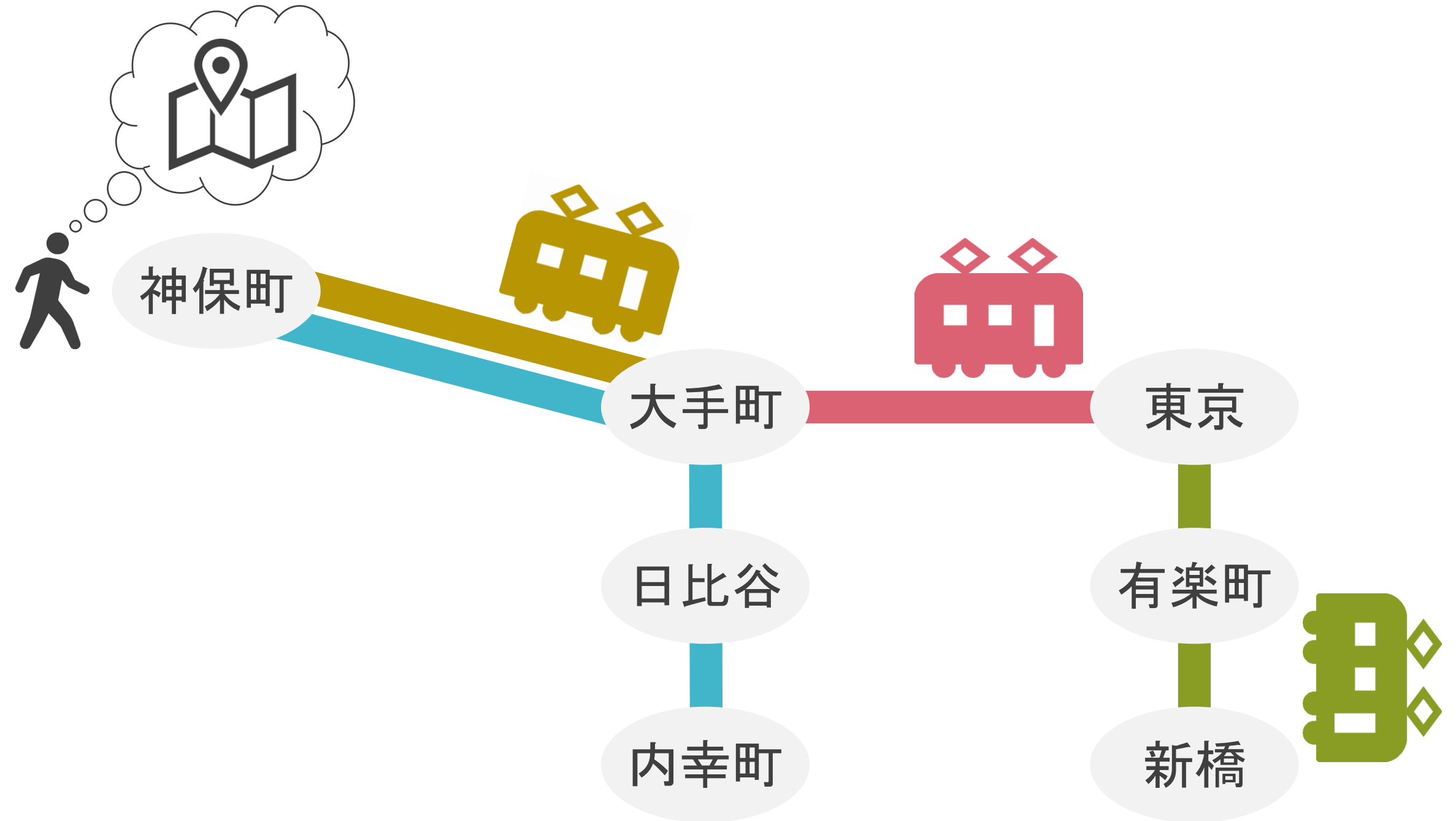
- Googleマップ
- Yahoo路線検索
- etc...



日常生活でも

✓地図を基に、目的地までの経路を決定

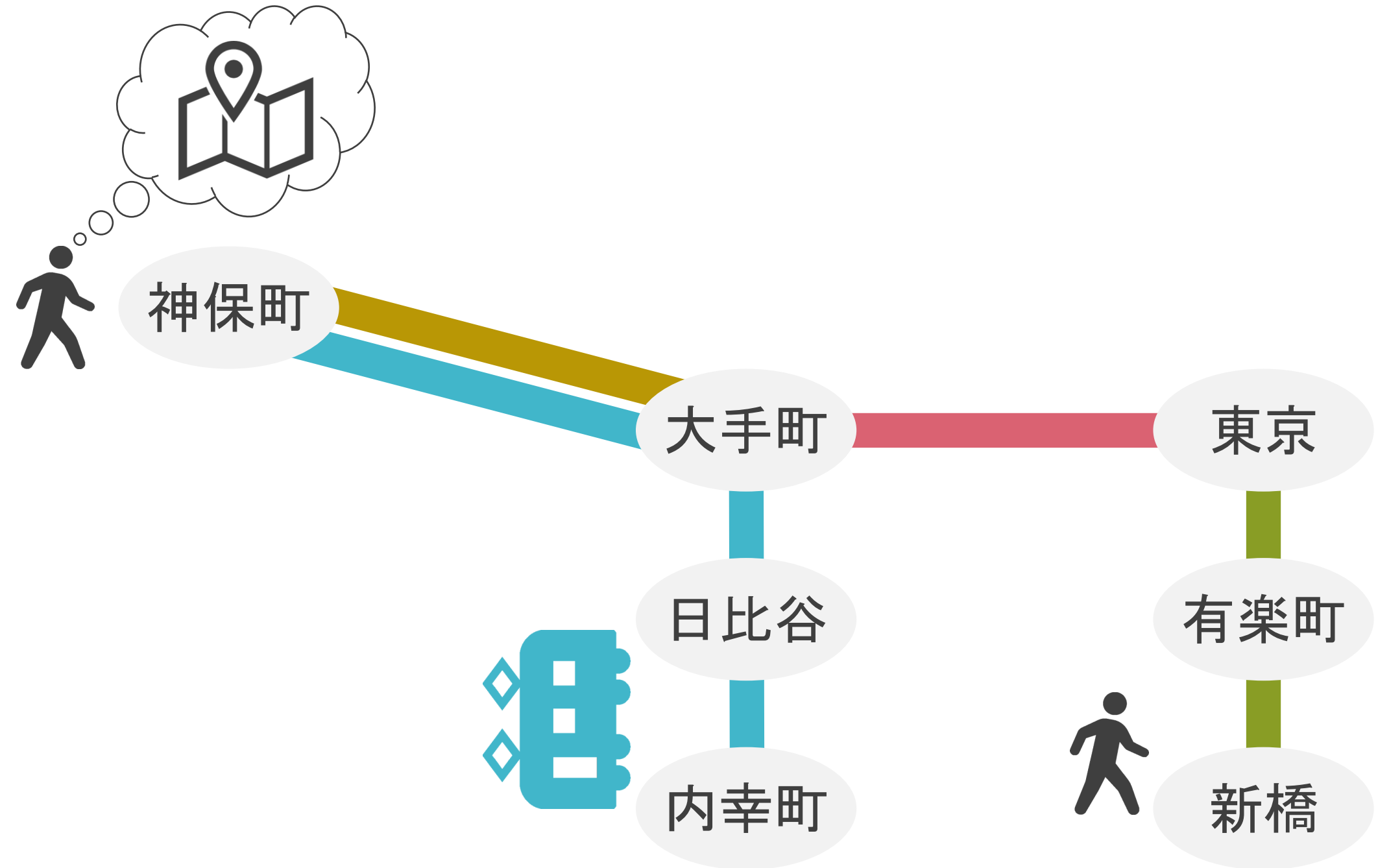
- Googleマップ
- Yahoo路線検索
- etc...



日常生活でも

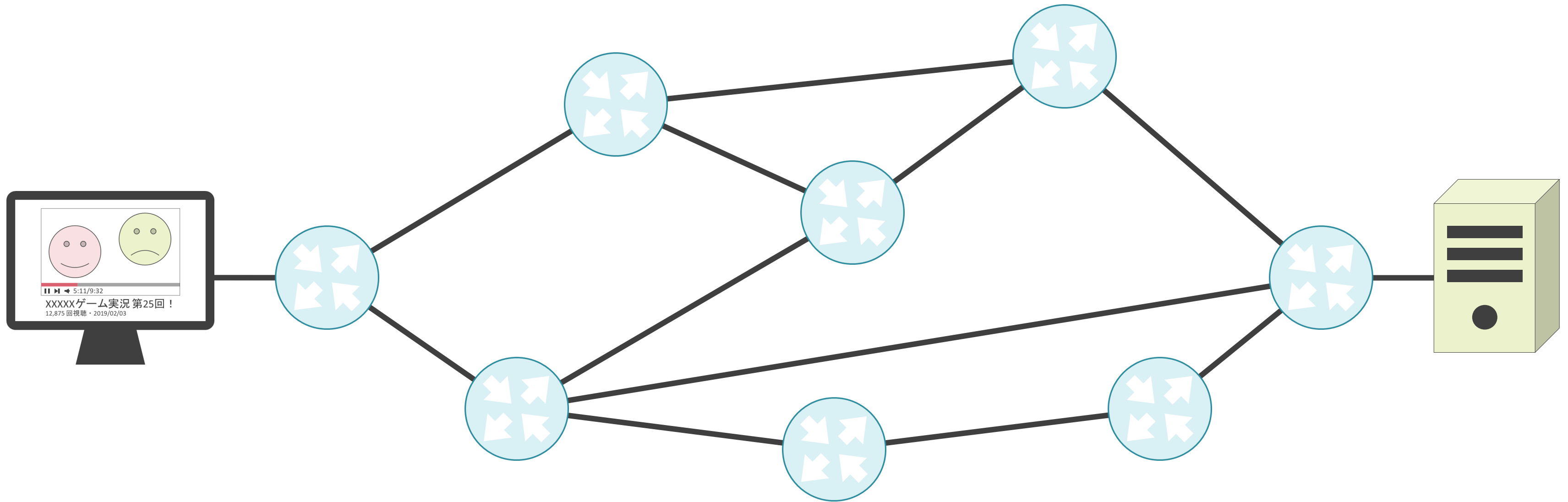
✓地図を基に、目的地までの経路を決定

- Googleマップ
- Yahoo路線検索
- etc...



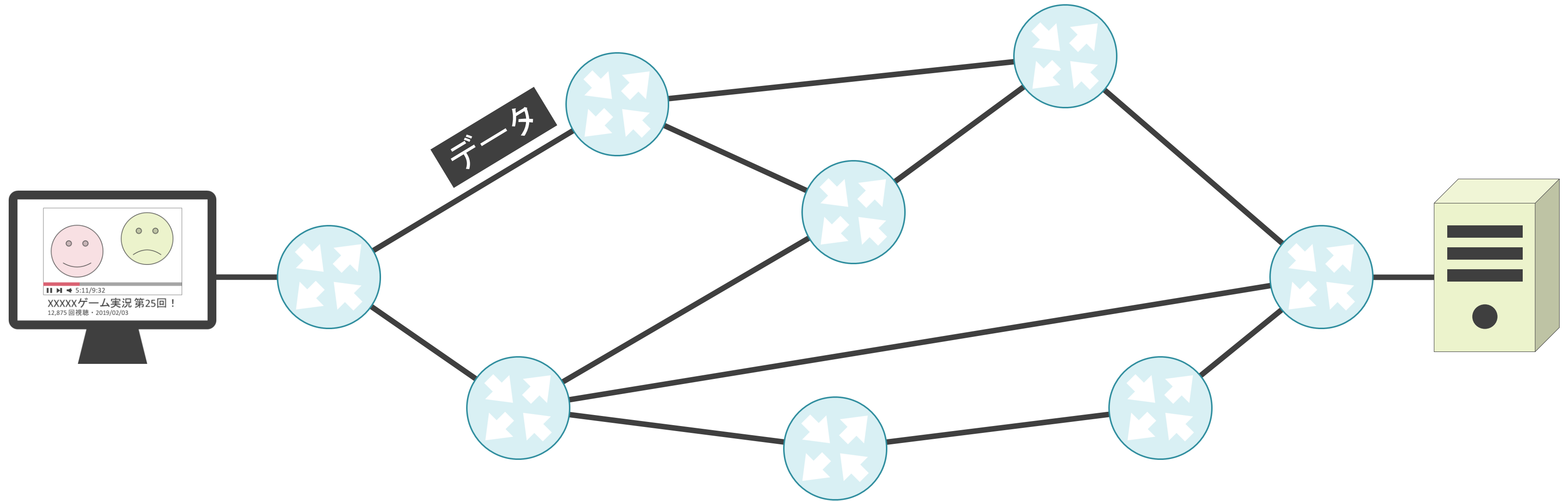
ネットワークの世界でも

✓ ルータはパケットを転送するためにネットワークの世界地図の一部または全部を知る必要あり



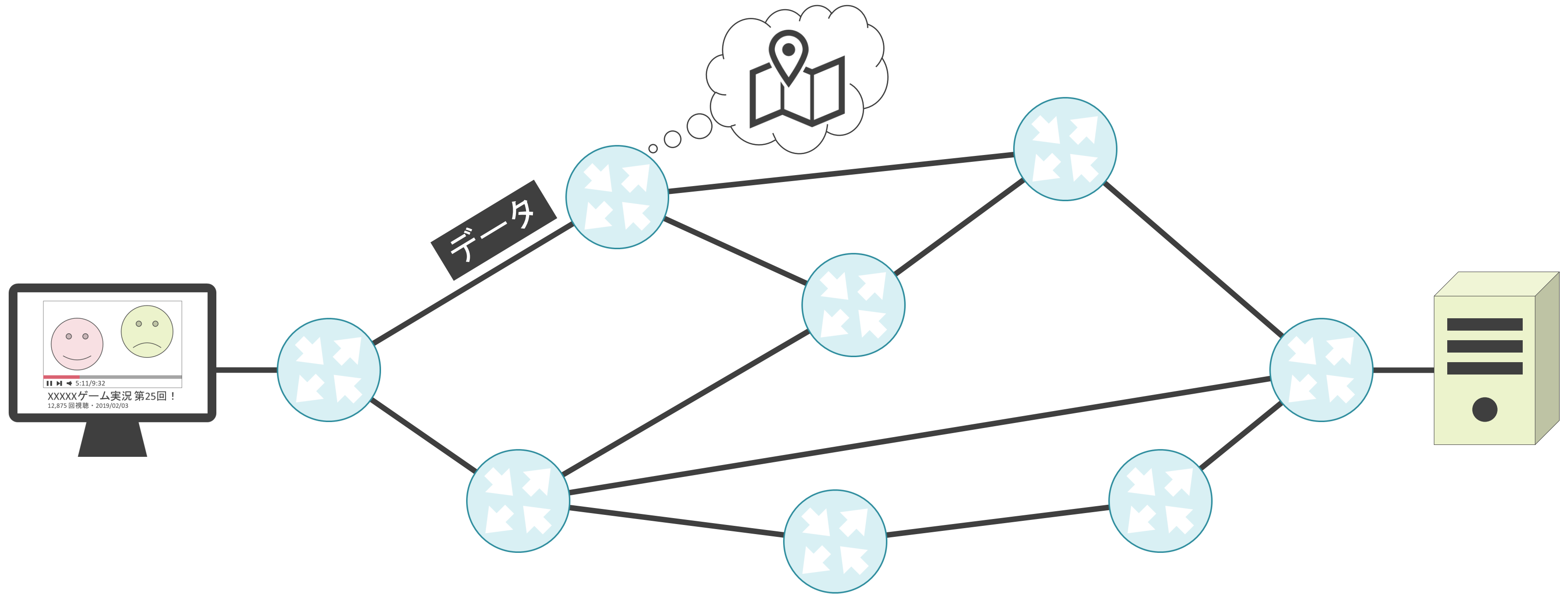
ネットワークの世界でも

✓ ルータはパケットを転送するためにネットワークの世界地図の一部または全部を知る必要あり



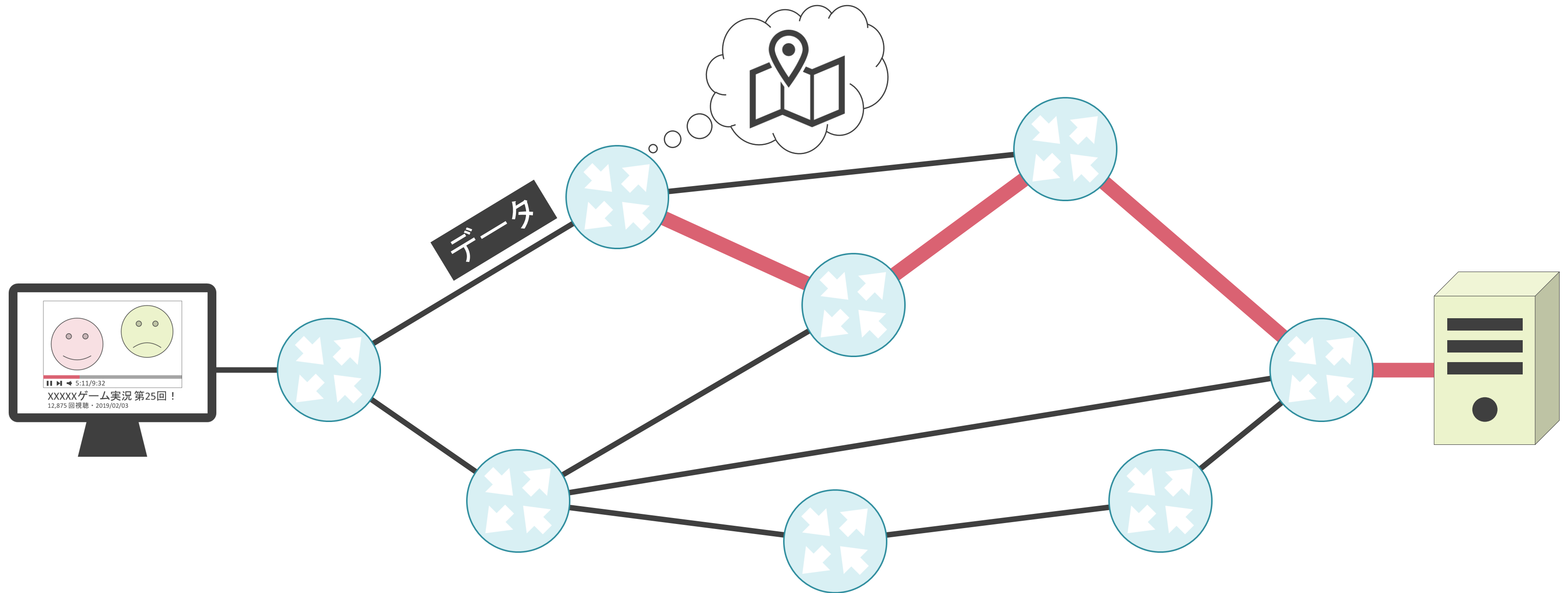
ネットワークの世界でも

✓ ルータはパケットを転送するためにネットワークの世界地図の一部または全部を知る必要あり



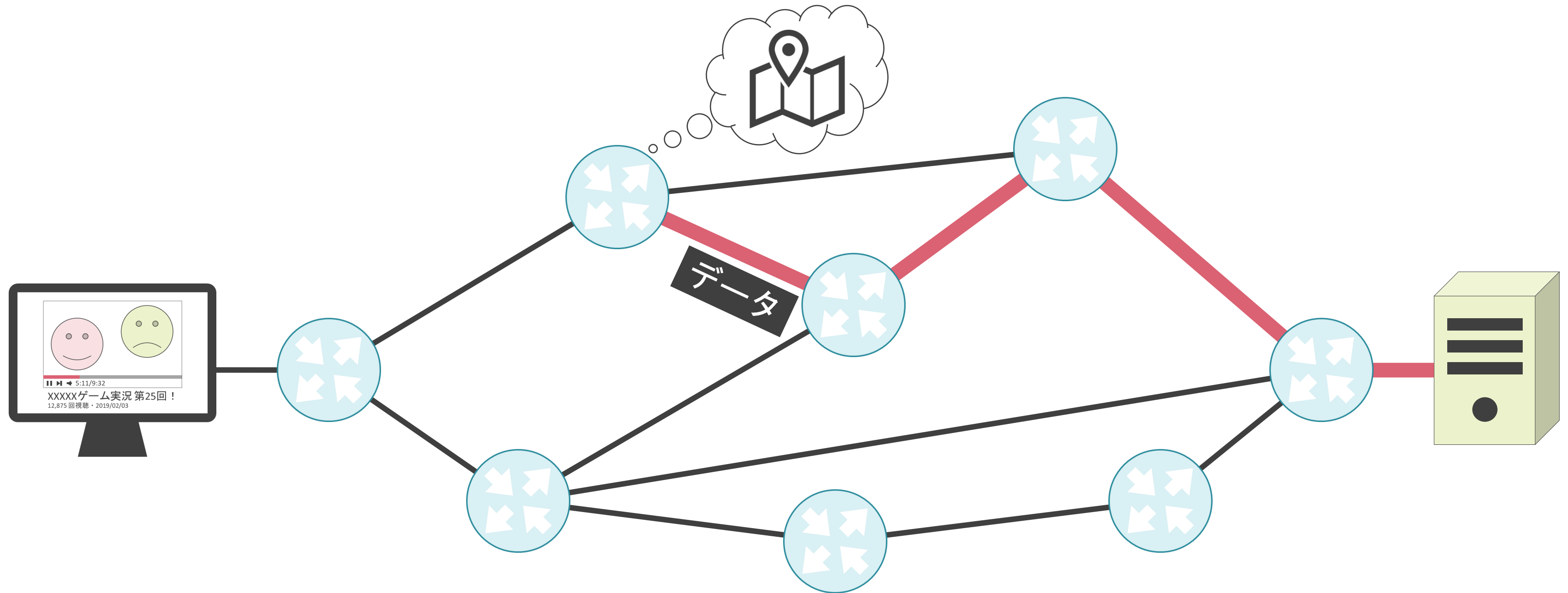
ネットワークの世界でも

✓ ルータはパケットを転送するためにネットワークの世界地図の一部または全部を知る必要あり



ネットワークの世界でも

✓ ルータはパケットを転送するためにネットワークの世界地図の一部または全部を知る必要あり

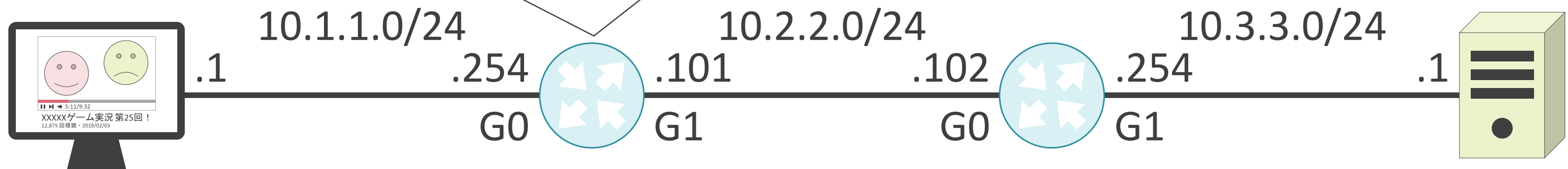


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

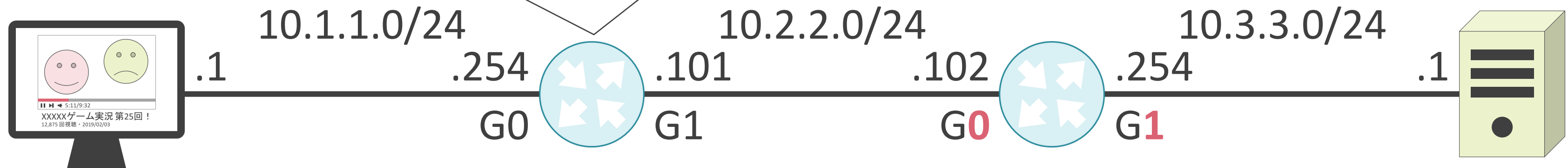


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

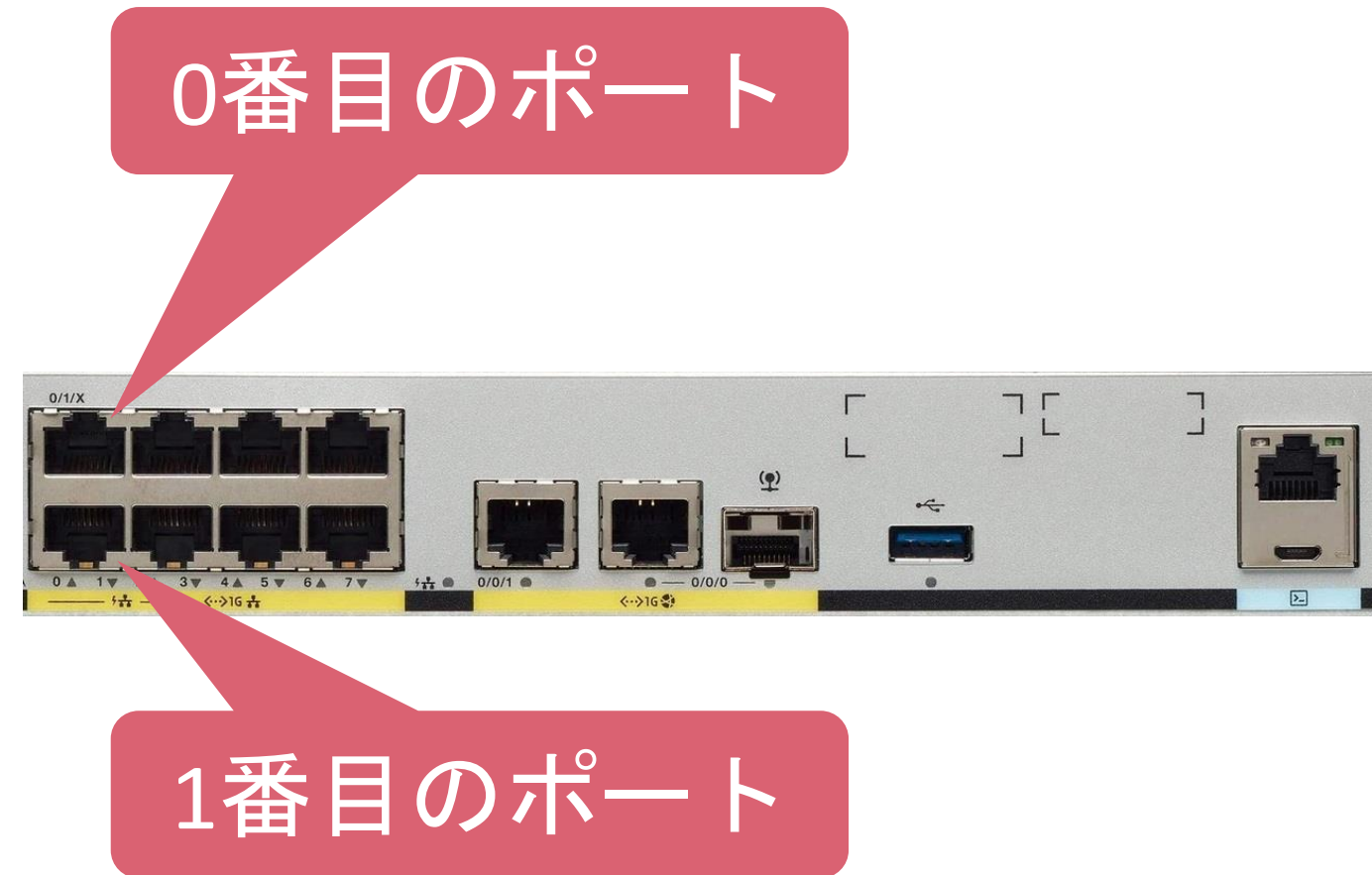
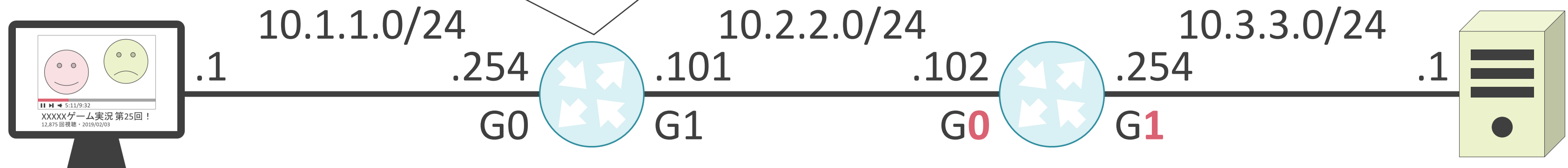


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

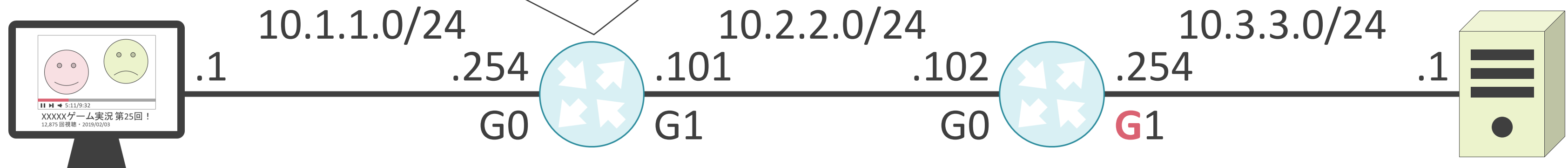


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



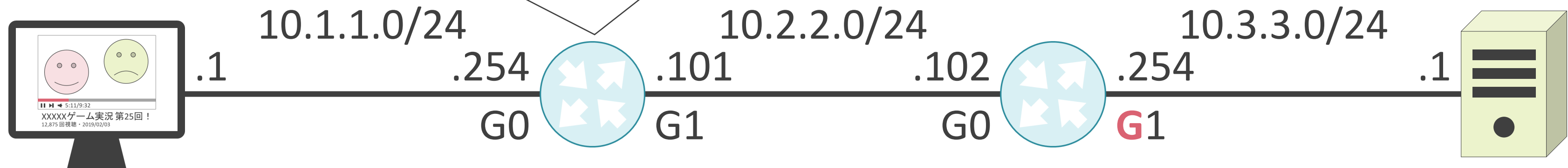
ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

回線速度	正式名称	略称
100Mbps	FastEthernet	F
1Gbps	GigabitEthernet	G
10Gbps	TenGigabitEthernet	T

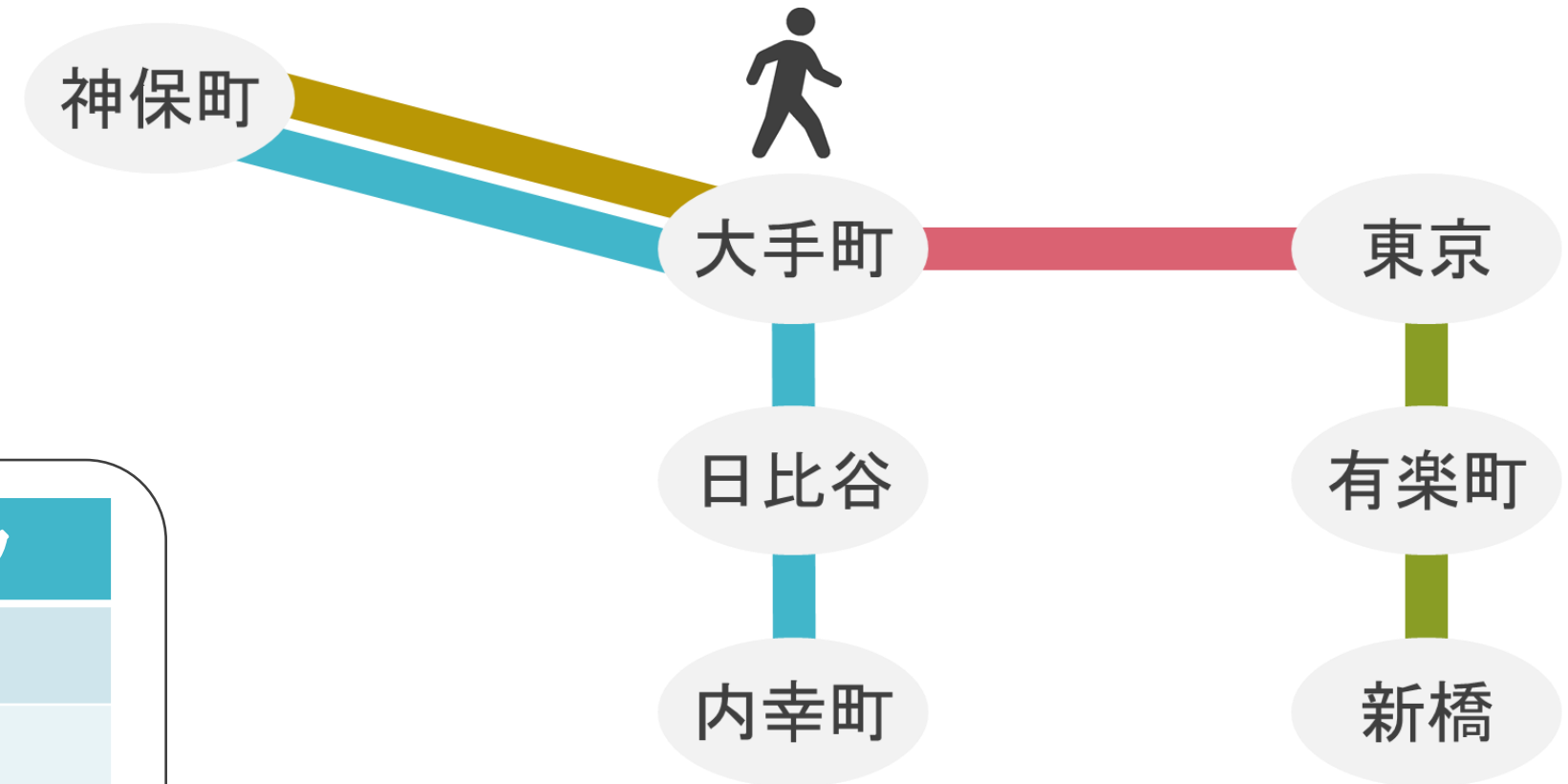
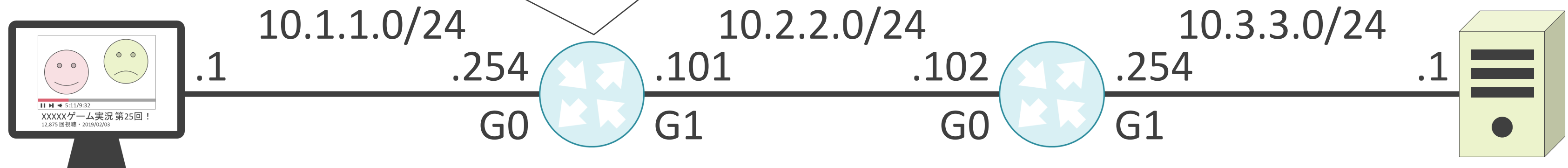


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

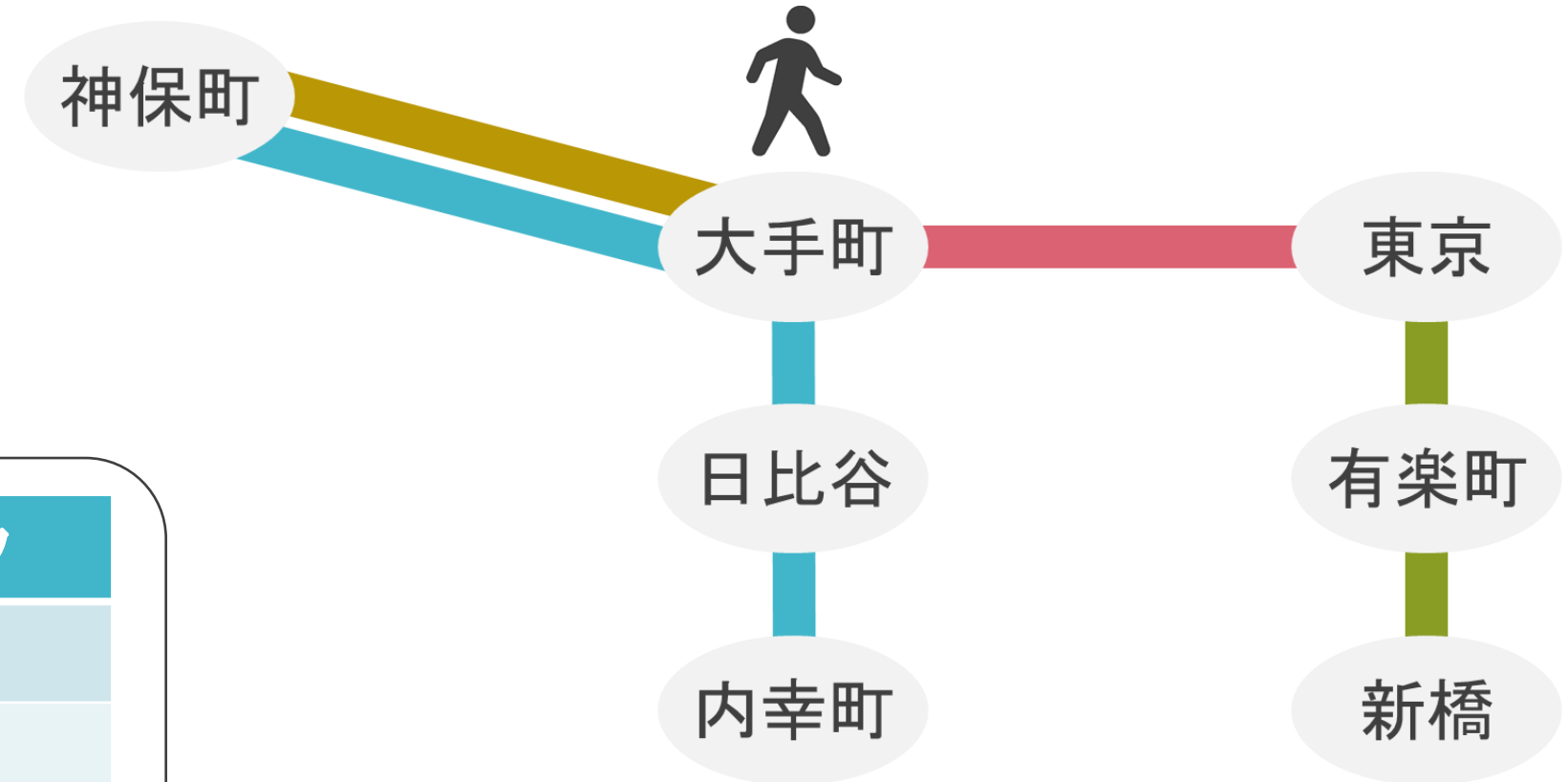
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



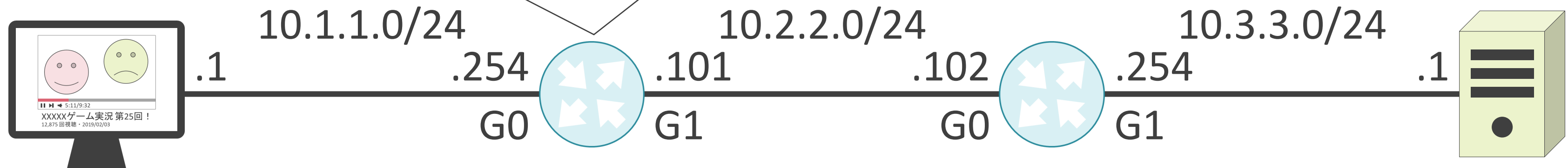
ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック



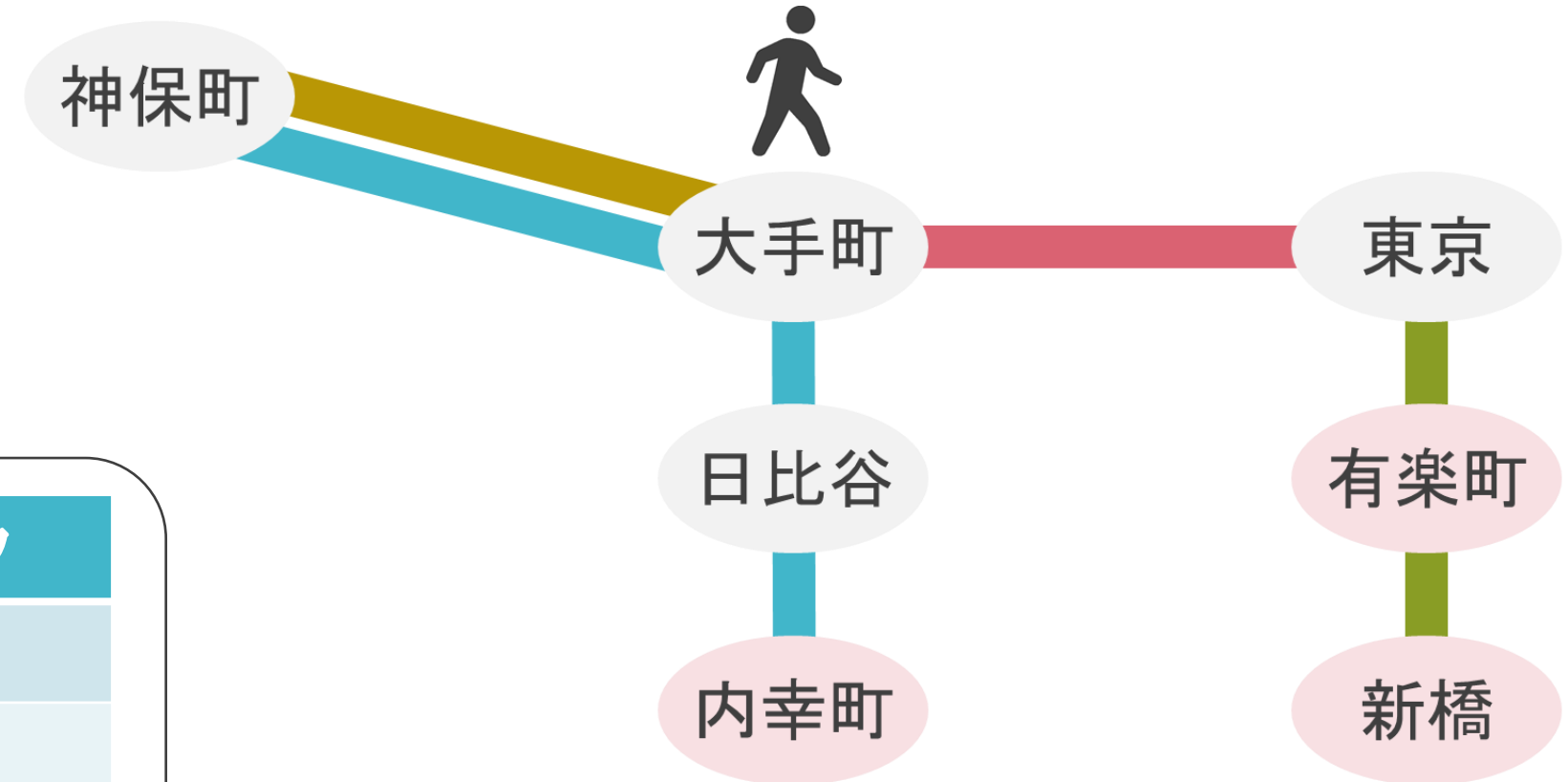
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



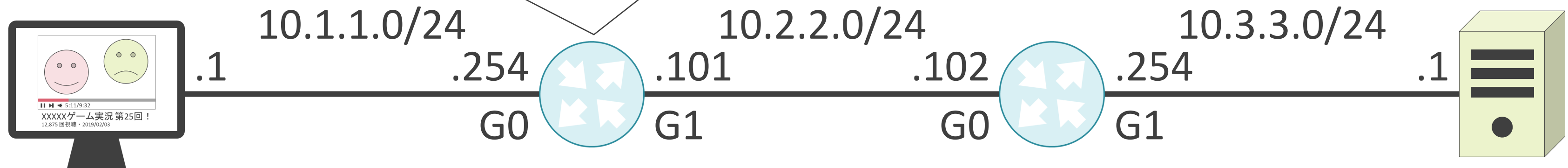
ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック



アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

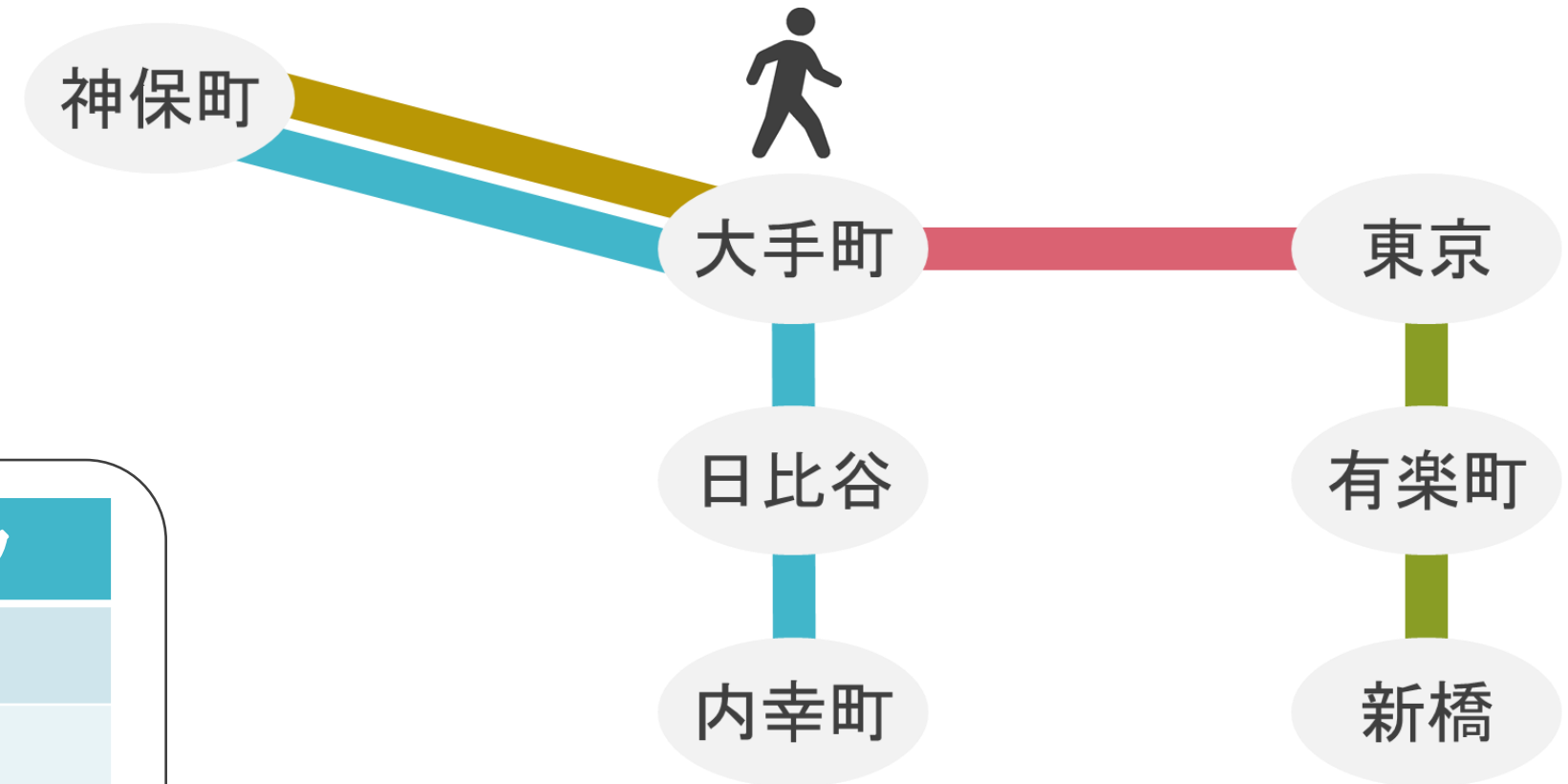
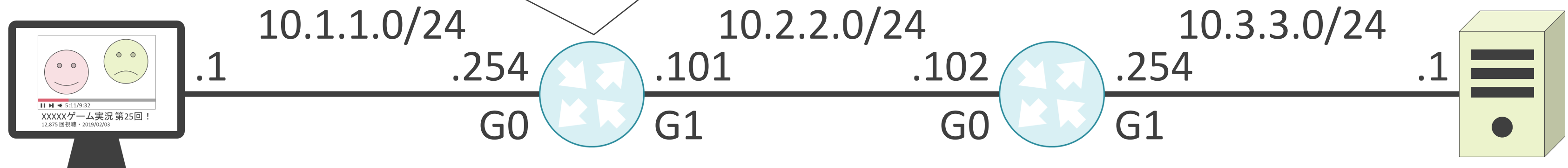


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

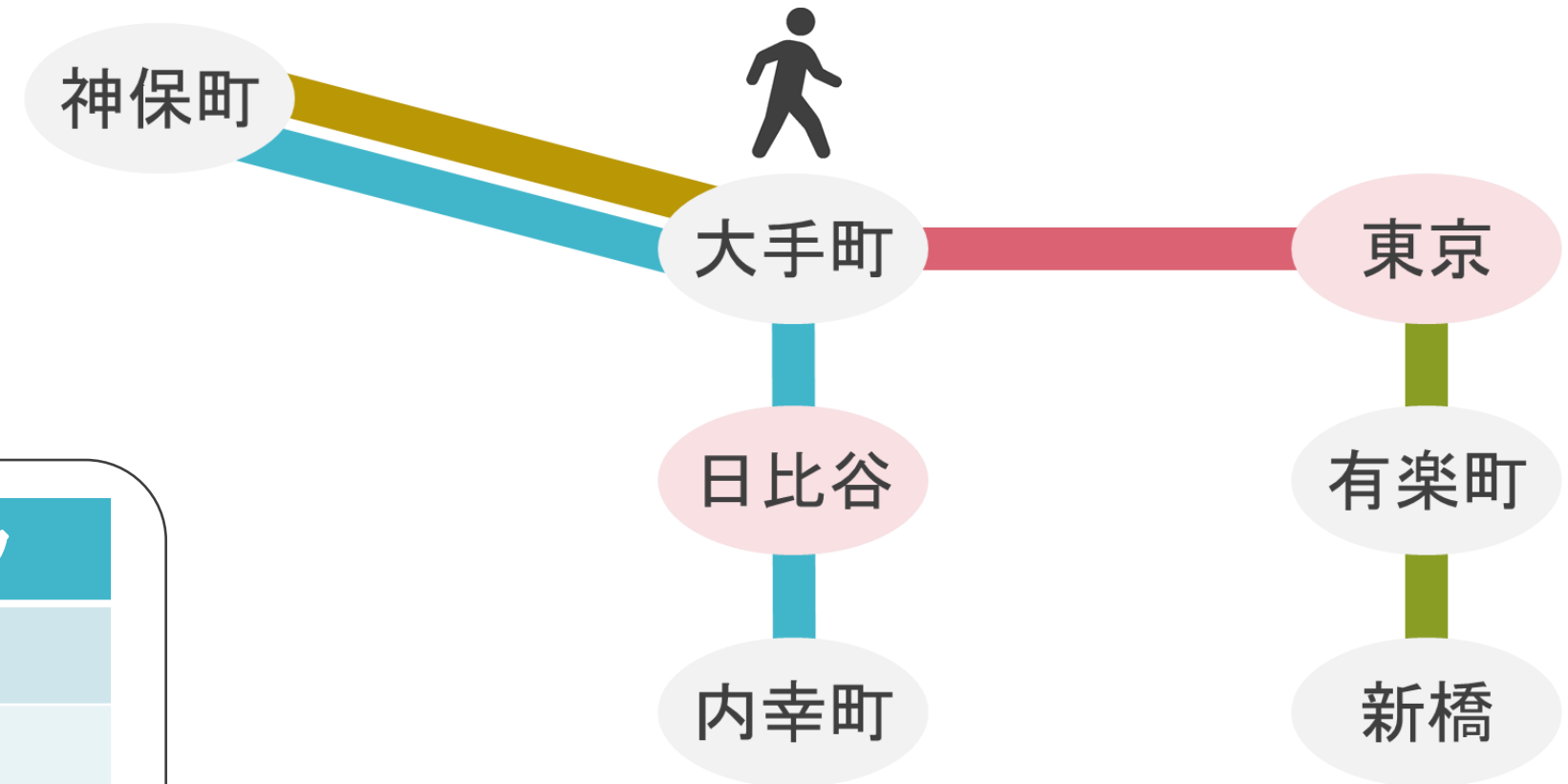
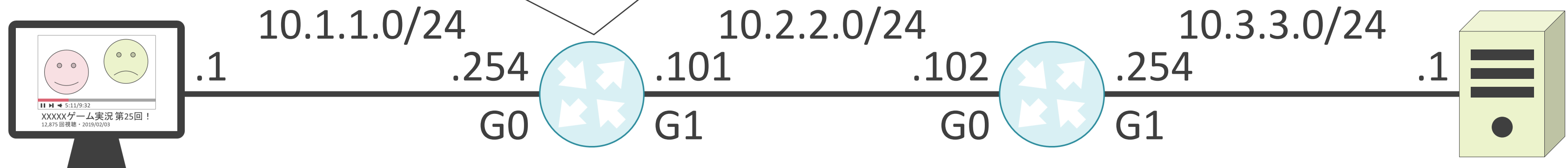


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

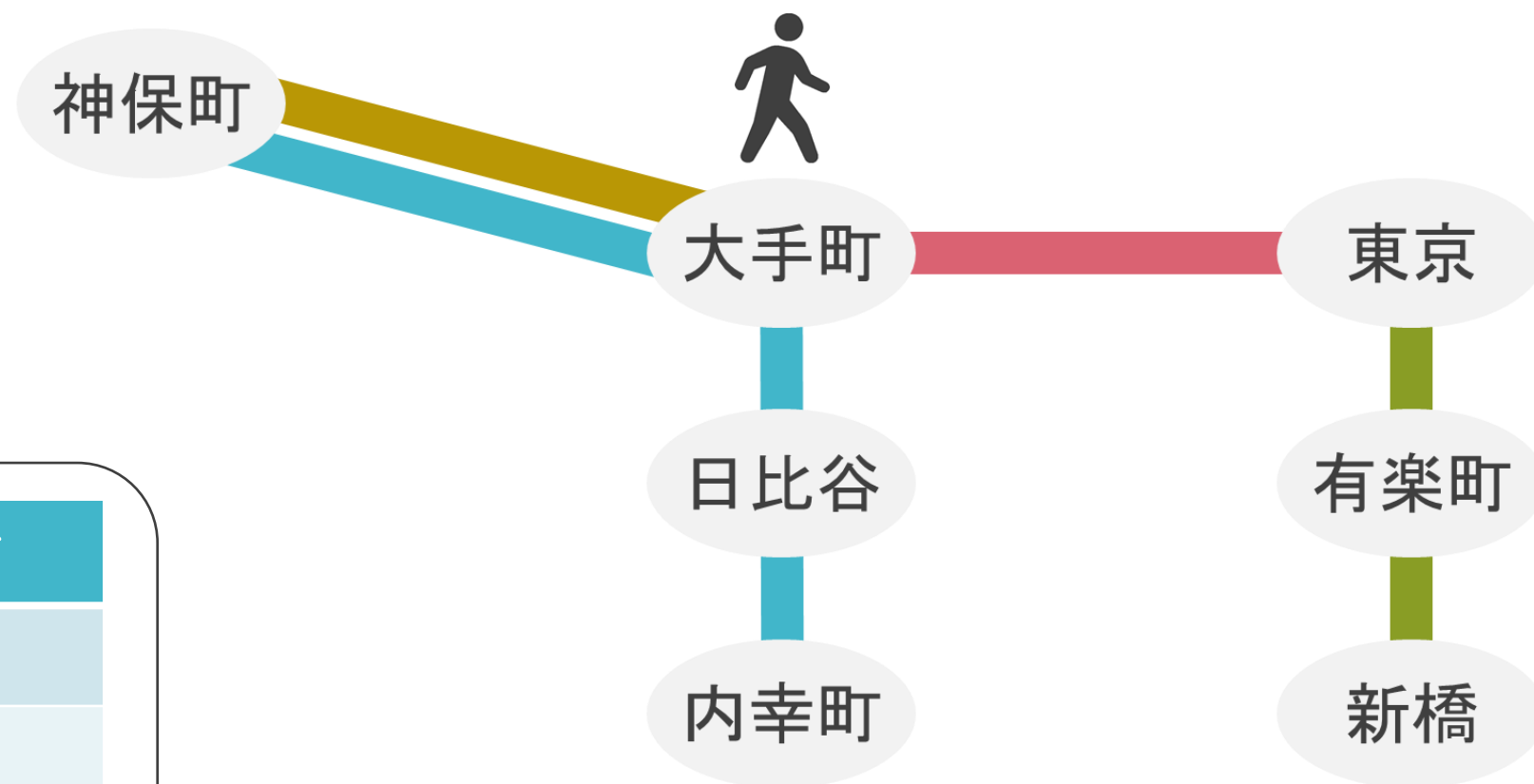
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



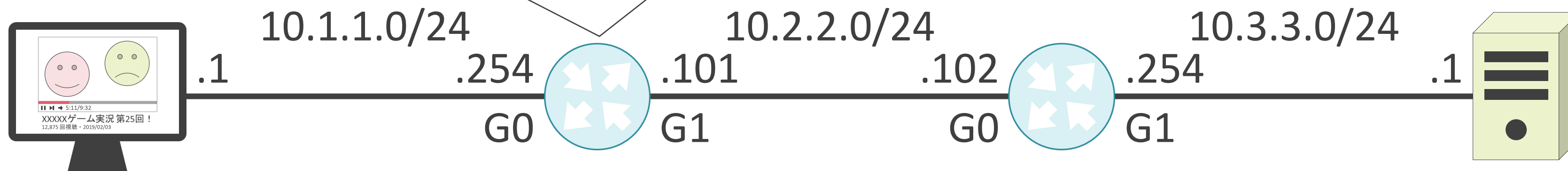
ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック



アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

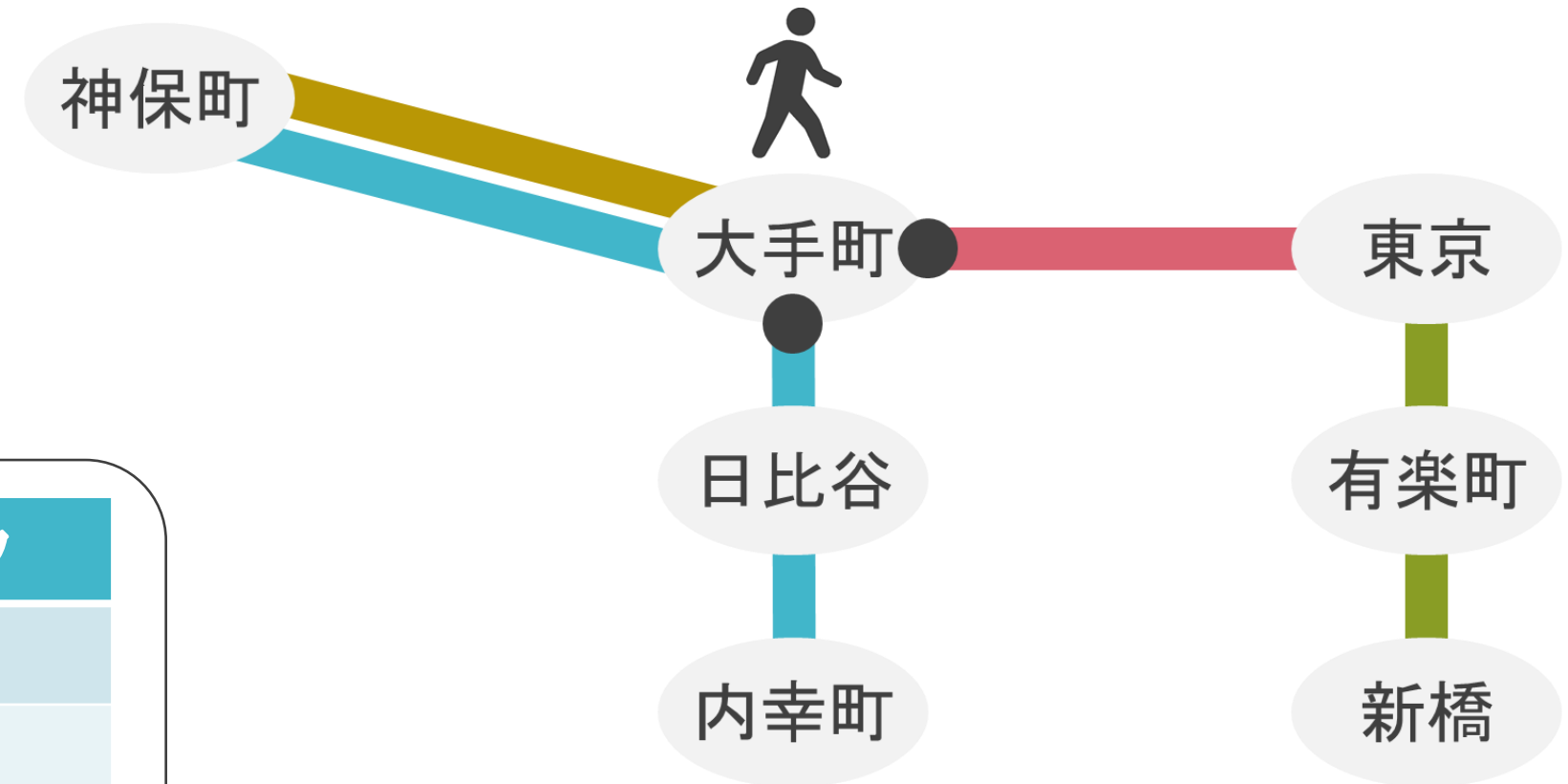
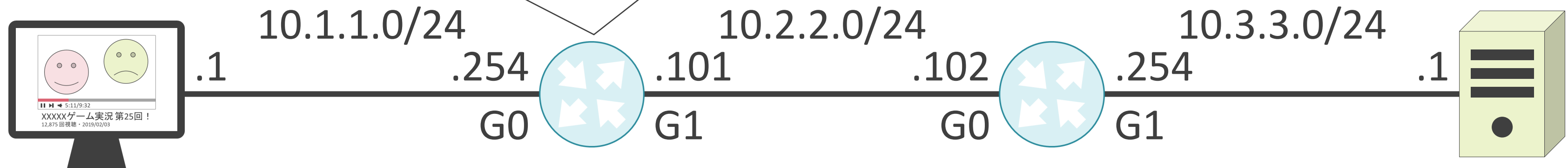


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

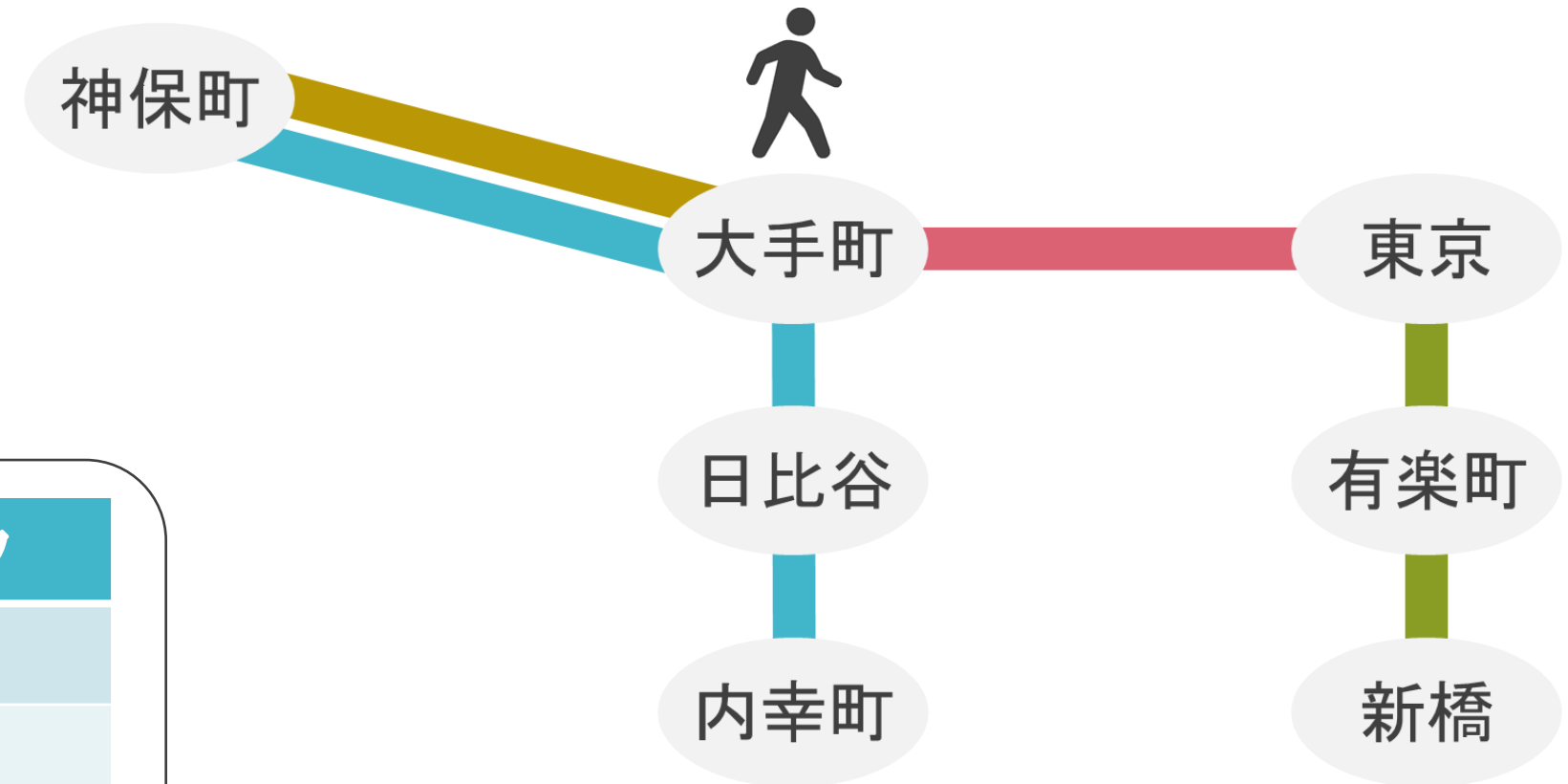
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



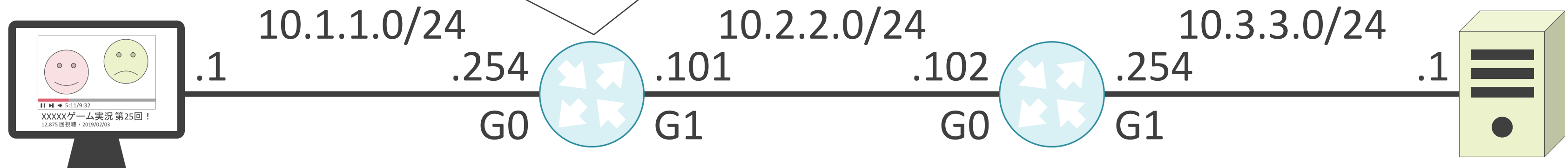
ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック



アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

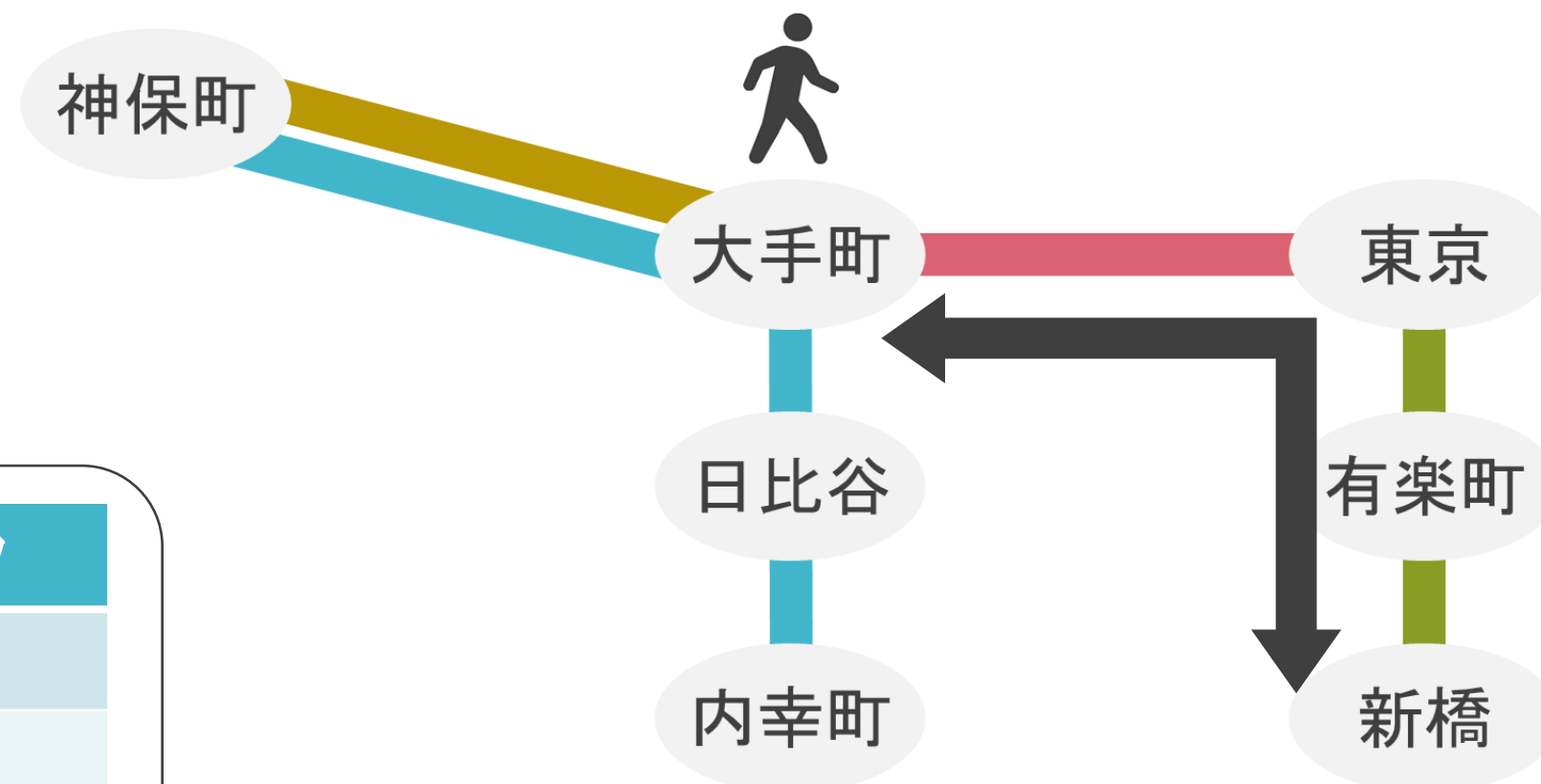
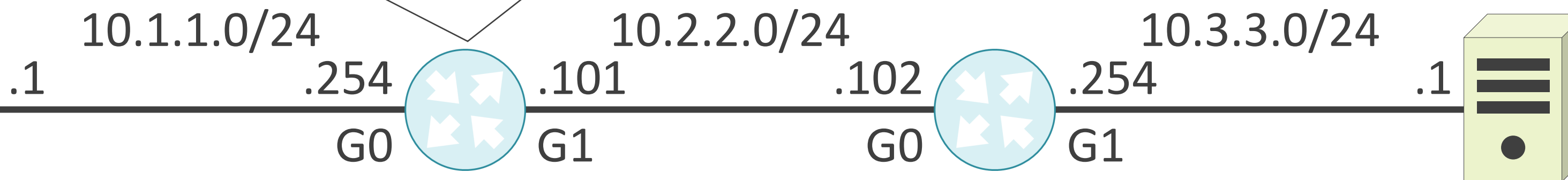


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

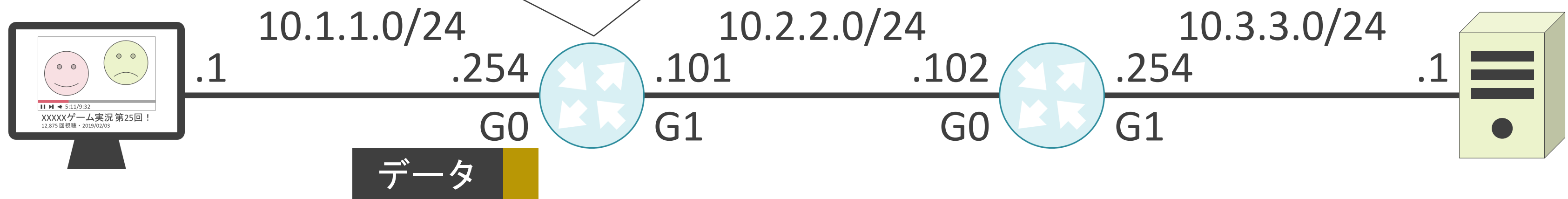


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

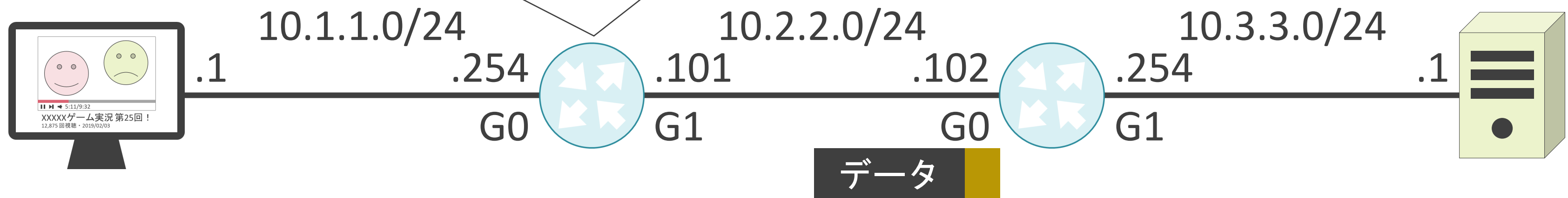


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

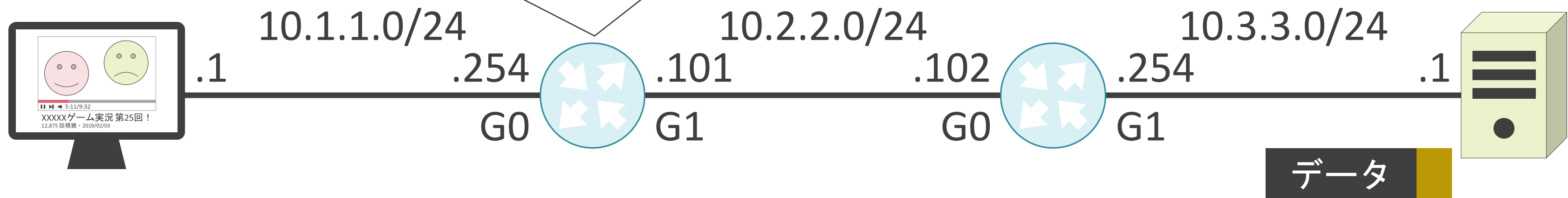


ルーティングテーブルについて

✓ ルータがパケットの転送先を決定する為の地図

- 宛先のネットワークアドレス
- ネクストホップ
- メトリック

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

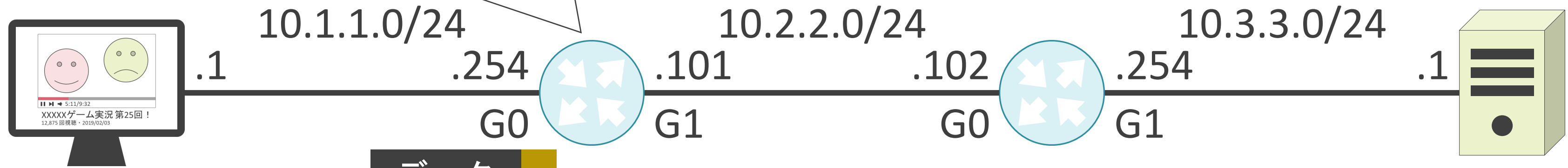


3. ルーティングとスイッチングの基礎

ルーティングにおける転送先の決定について

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

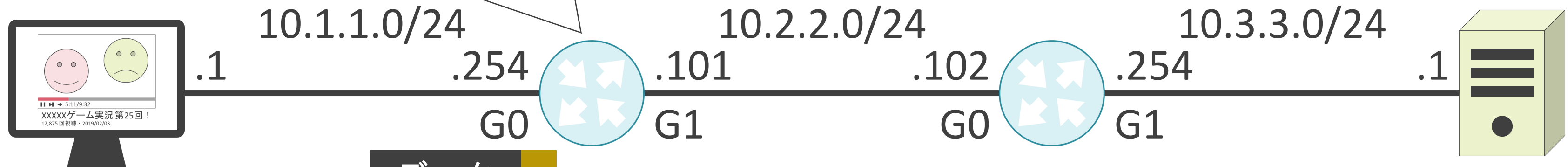


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

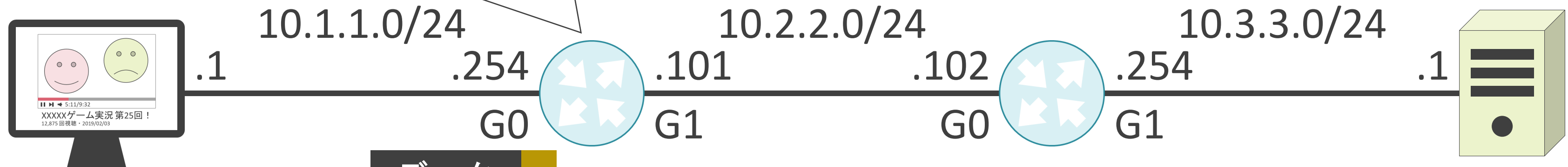


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

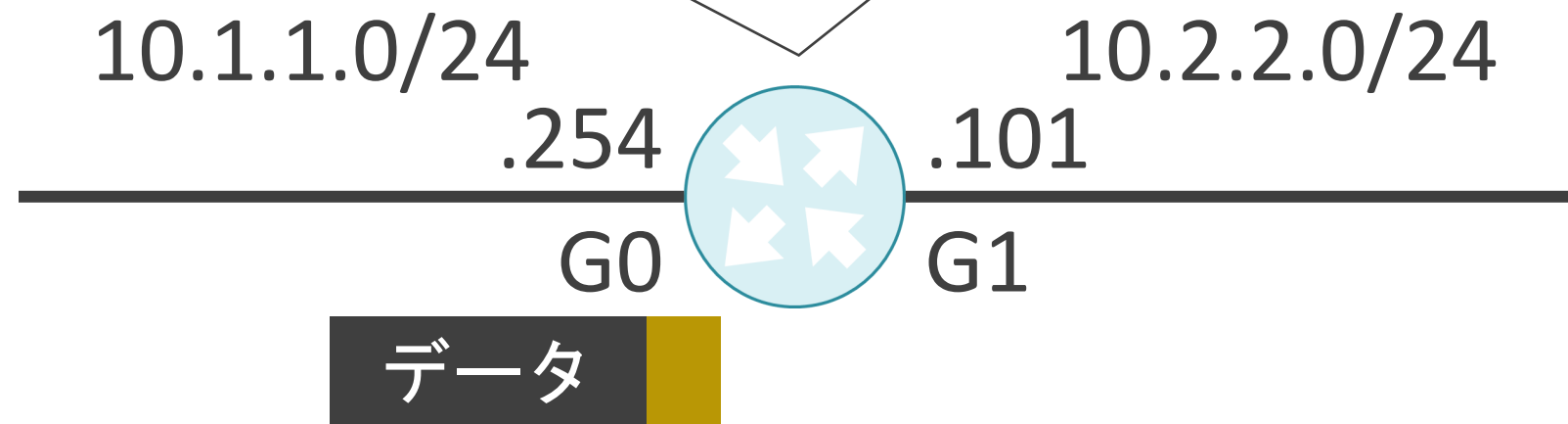


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

転送先の決定について

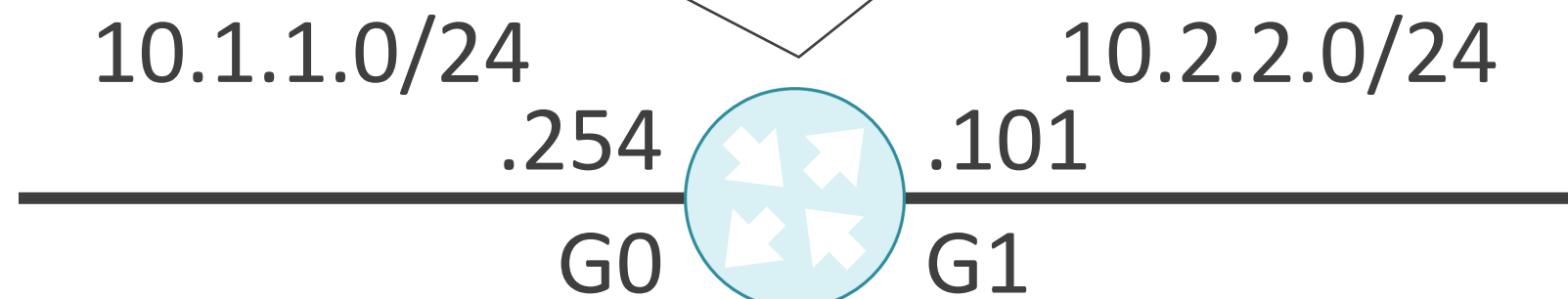
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

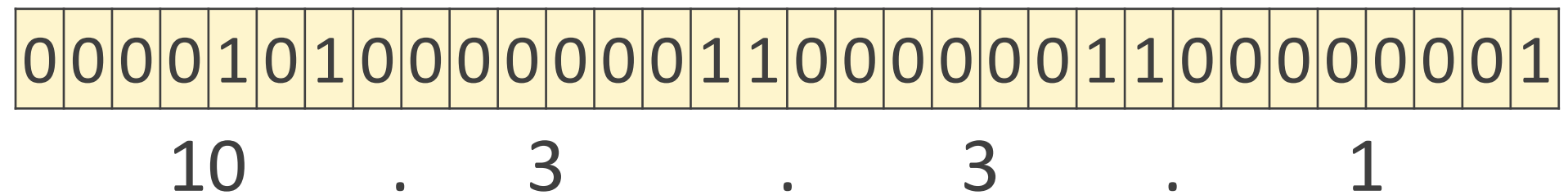
転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



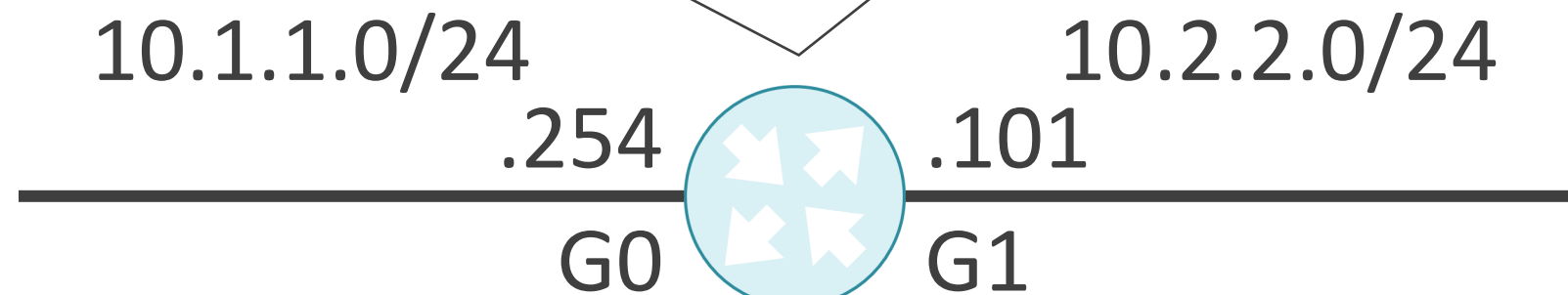
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 1 . 1 . 0

000010100000000001000000001000000000

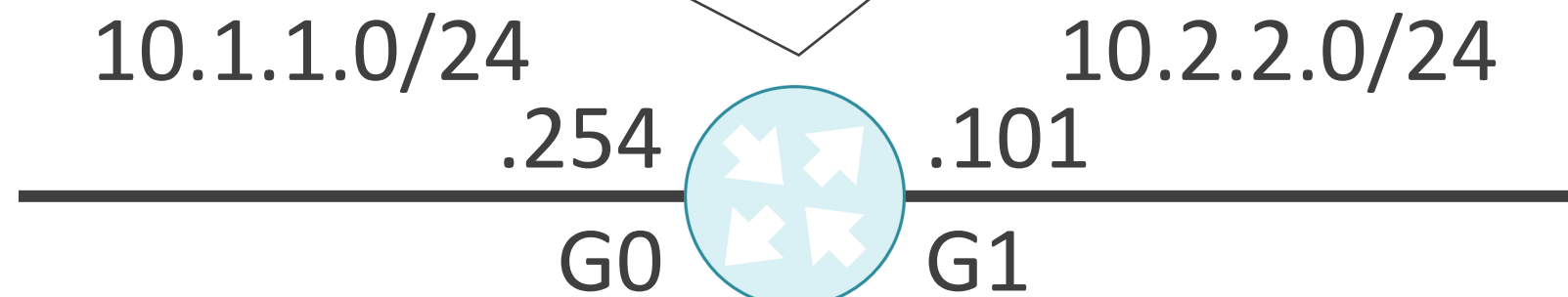
0000101000000000110000000110000000001

10 . 3 . 3 . 1



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 1 . 1 . 0
000010100000000010000000010000000000

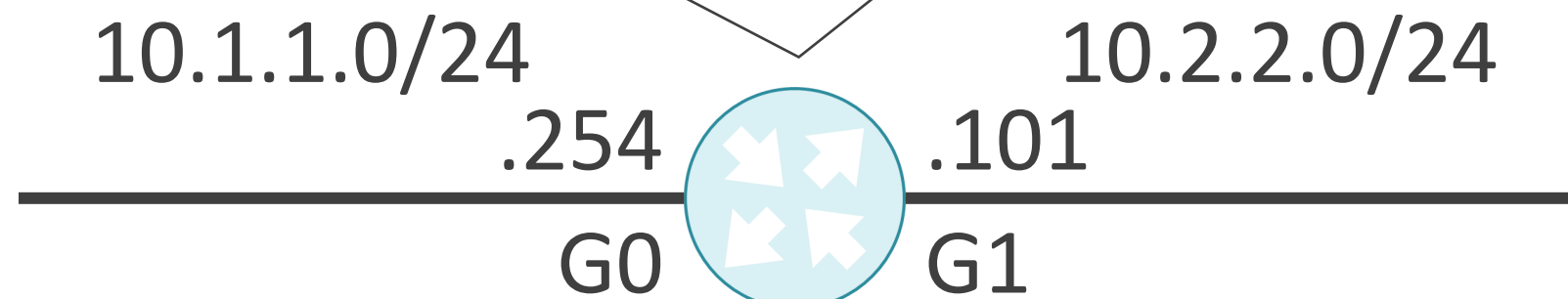


0000101000000000110000000110000000001
10 . 3 . 3 . 1



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 1 . 1 . 0

000010100000000010000000010000000000



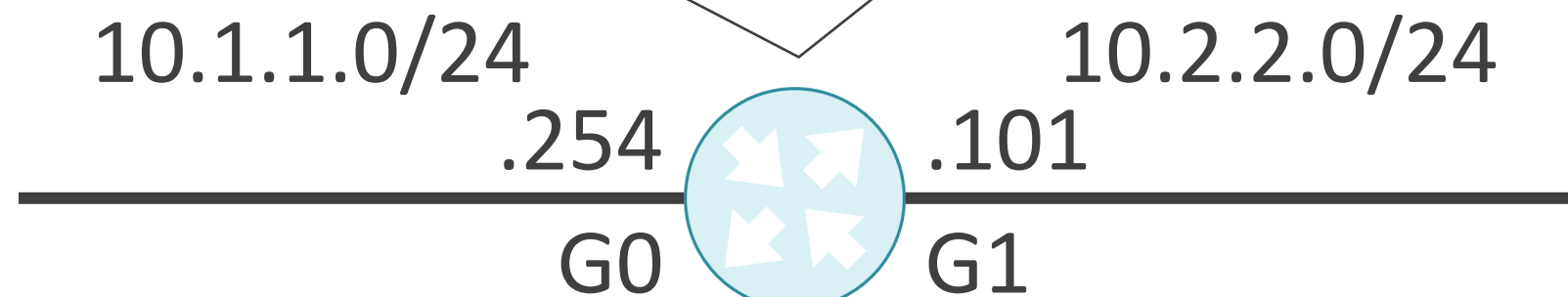
0000101000000000110000000110000000001

10 . 3 . 3 . 1



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 2 . 2 . 0

00001010000000001000000000100000000000



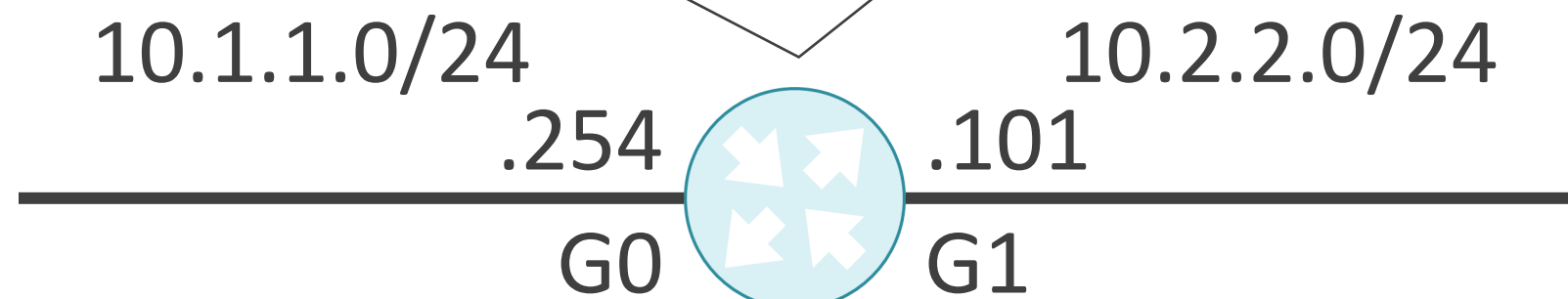
00001010000000001100000000110000000001

10 . 3 . 3 . 1



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 2 . 2 . 0

00001010000000001000000000100000000000



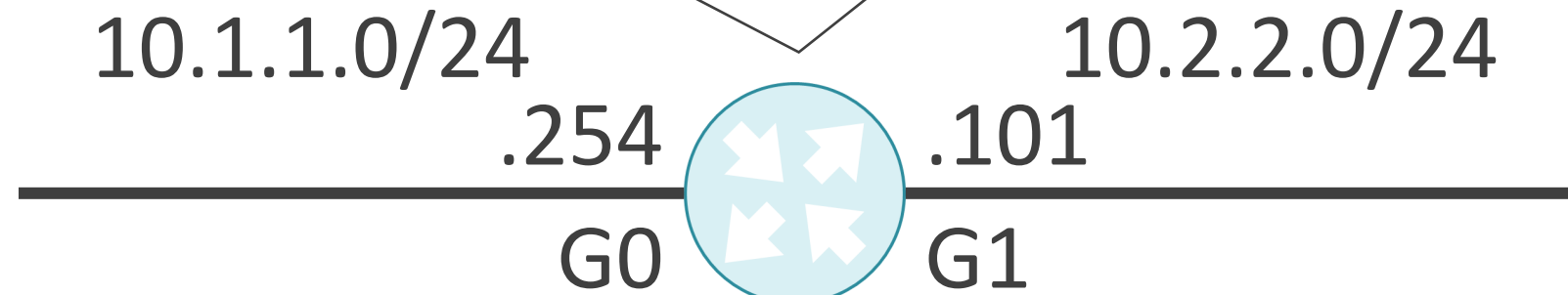
00001010000000001100000000110000000001

10 . 3 . 3 . 1



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 3 . 3 . 0

000010100000000011000000001100000000



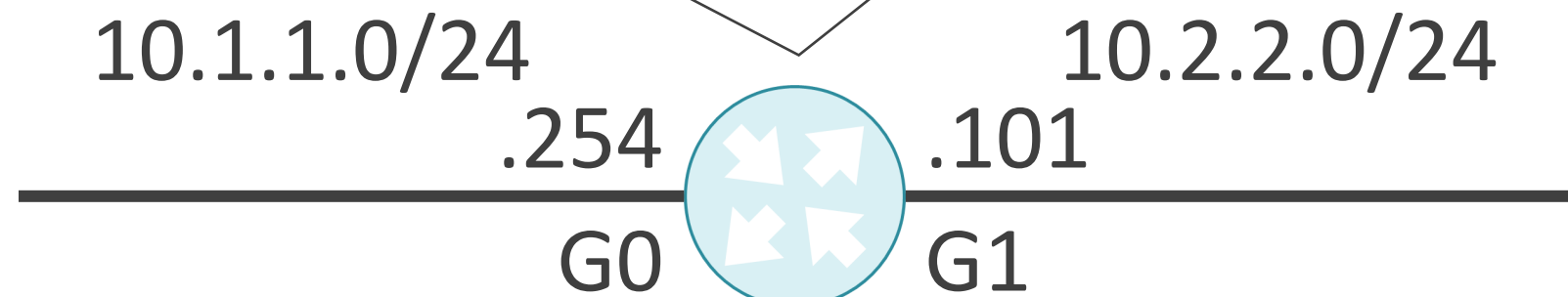
0000101000000000110000000011000000001

10 . 3 . 3 . 1



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 3 . 3 . 0

000010100000000011000000011000000000



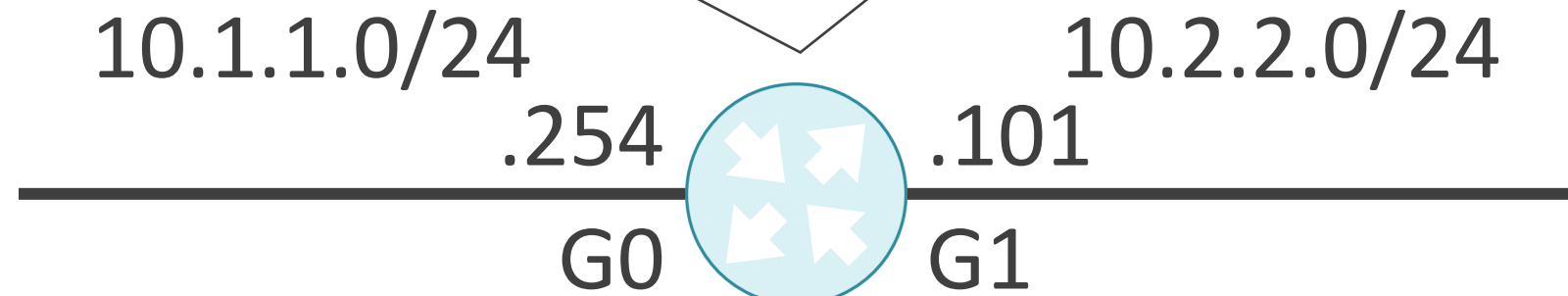
000010100000000011000000011000000001

10 . 3 . 3 . 1



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 3 . 3 . 0

000010100000000011000000011000000000



000010100000000011000000011000000001

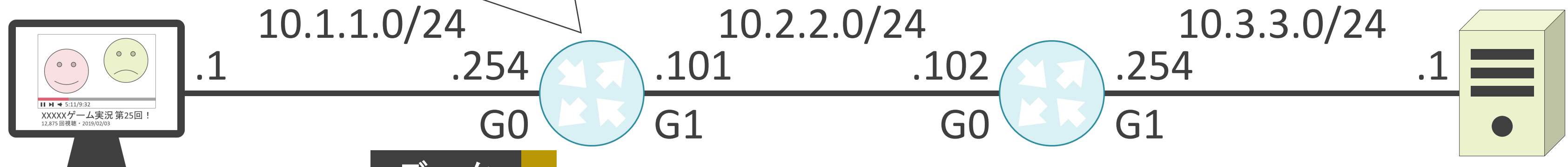
10 . 3 . 3 . 1



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

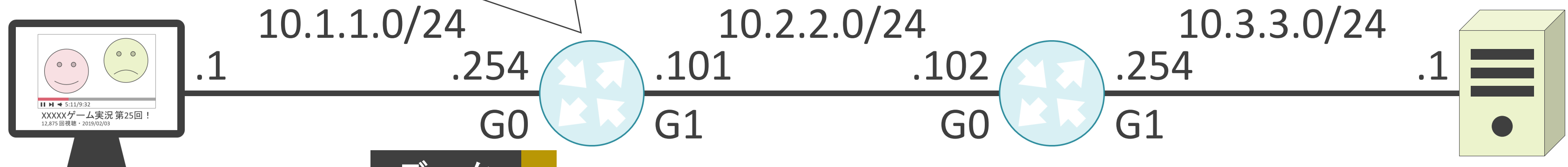
ネクストホップの機器が、
どのポートの先に居るか不明



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

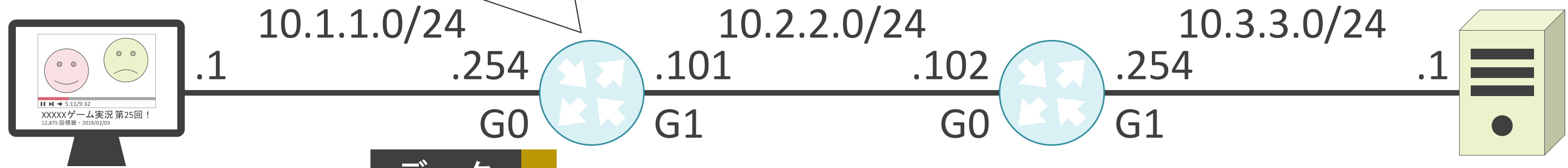


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



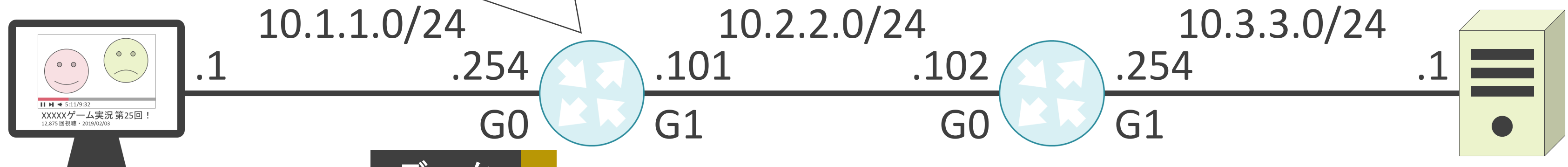
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

リカーシブルルークアップ

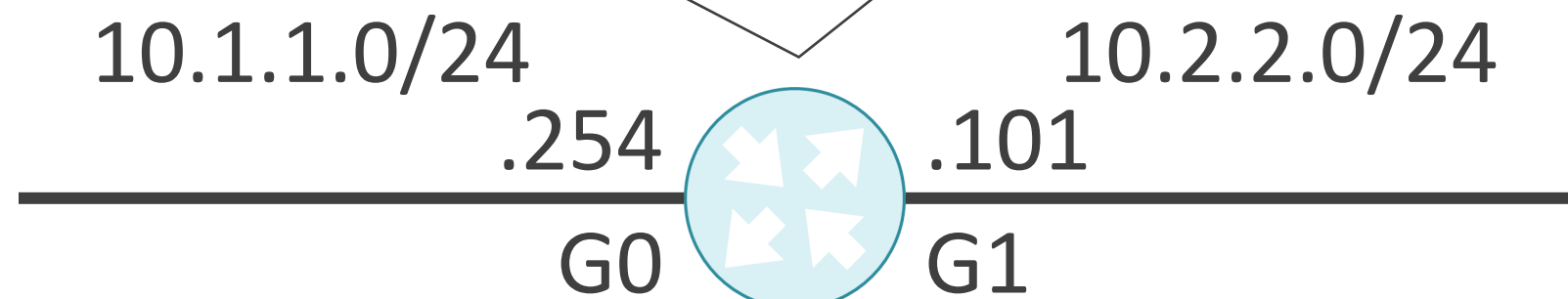


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 1 . 1 . 0

000010100000000001000000001000000000

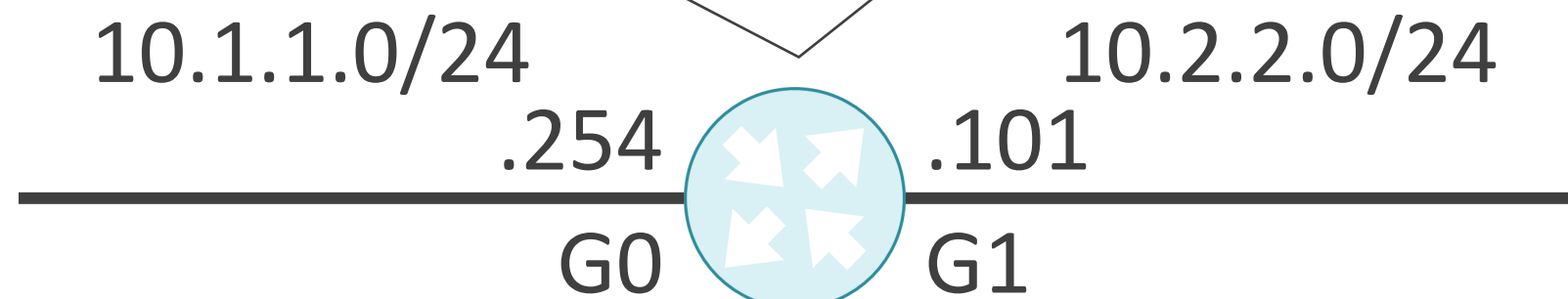


0000101000000000010000000010001100110

10 . 2 . 2 . 102

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 1 . 1 . 0

000010100000000001000000001000000000

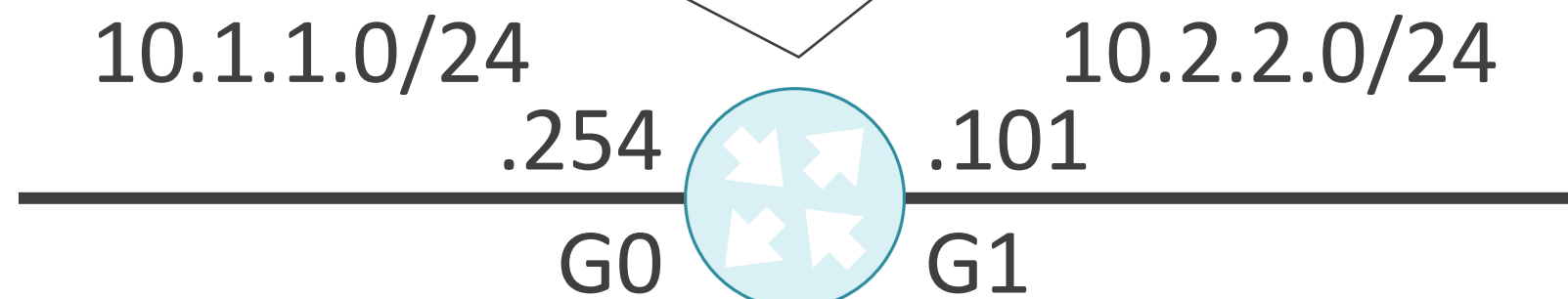


00001010000000001000000001001100110

10 . 2 . 2 . 102

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

10 . 2 . 2 . 0

00001010000000001000000000100000000000

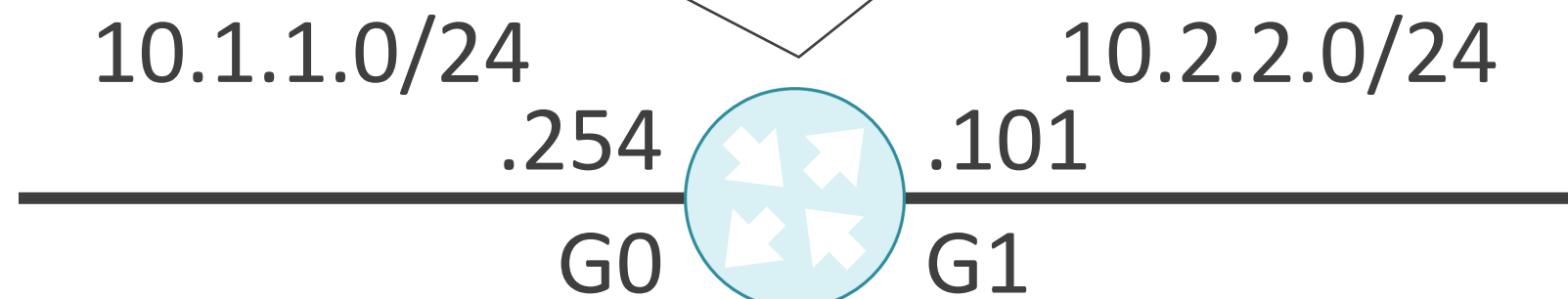


0000101000000000100000000010001100110

10 . 2 . 2 . 102

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

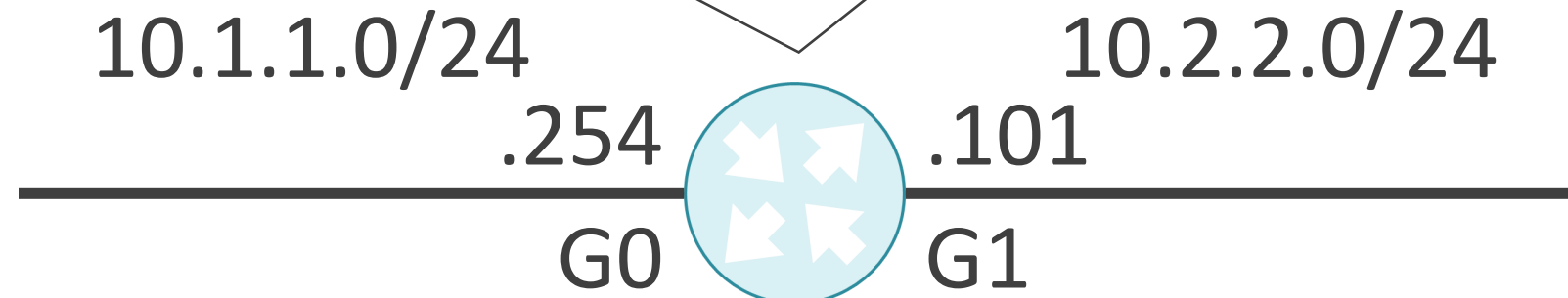
10 . 2 . 2 . 0
000010100000000010000000010000000000



00001010000000001000000001001100110
10 . 2 . 2 . 102

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

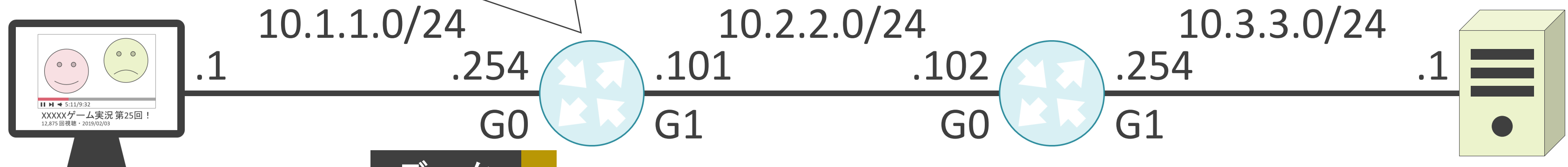
10 . 2 . 2 . 0
00001010000000001000000000100000000000



000010100000000010000000001001100110
10 . 2 . 2 . 102

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

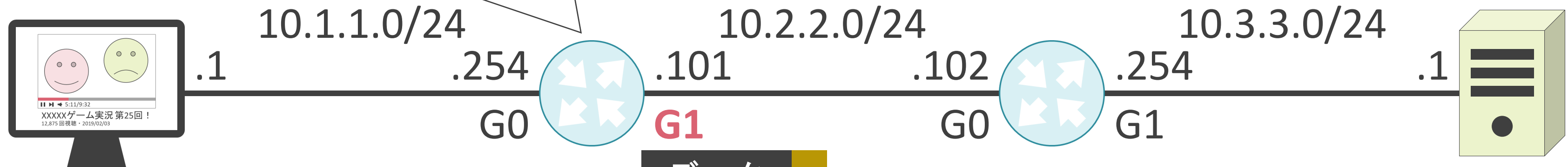


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

転送先の決定について

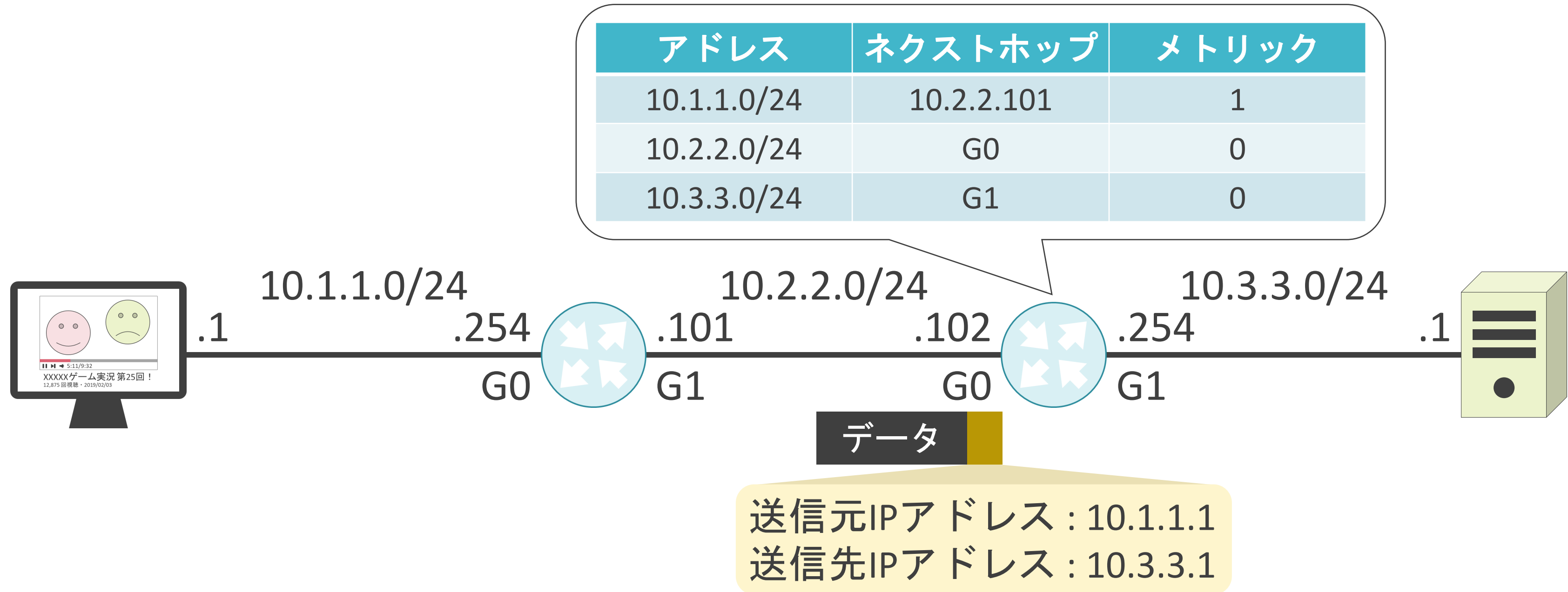
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



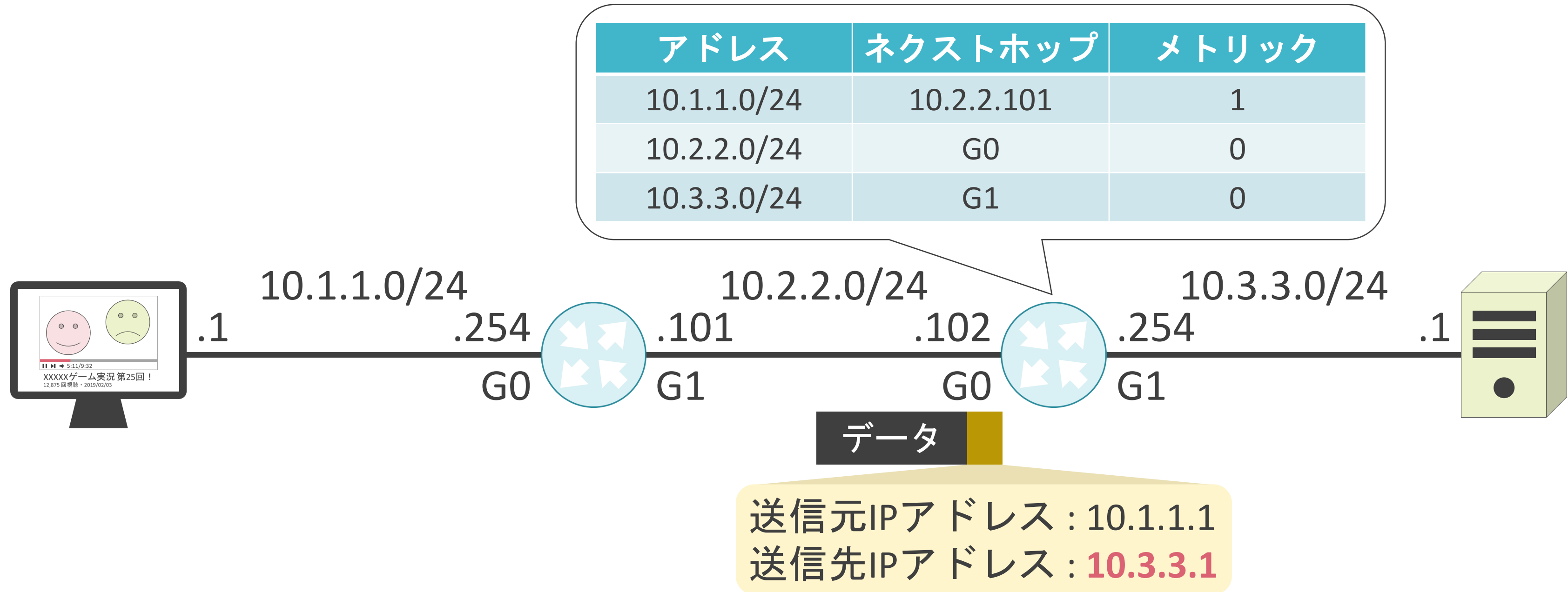
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

転送先の決定について

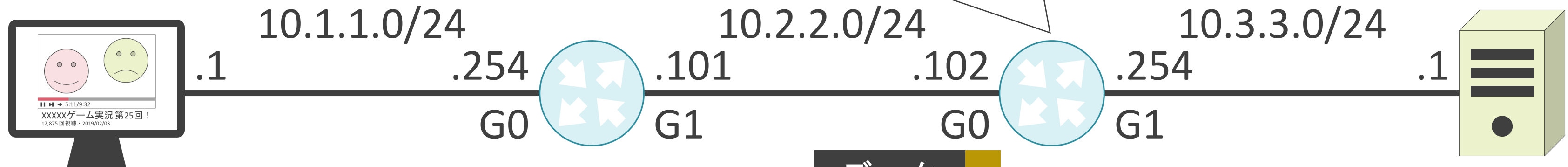


転送先の決定について



転送先の決定について

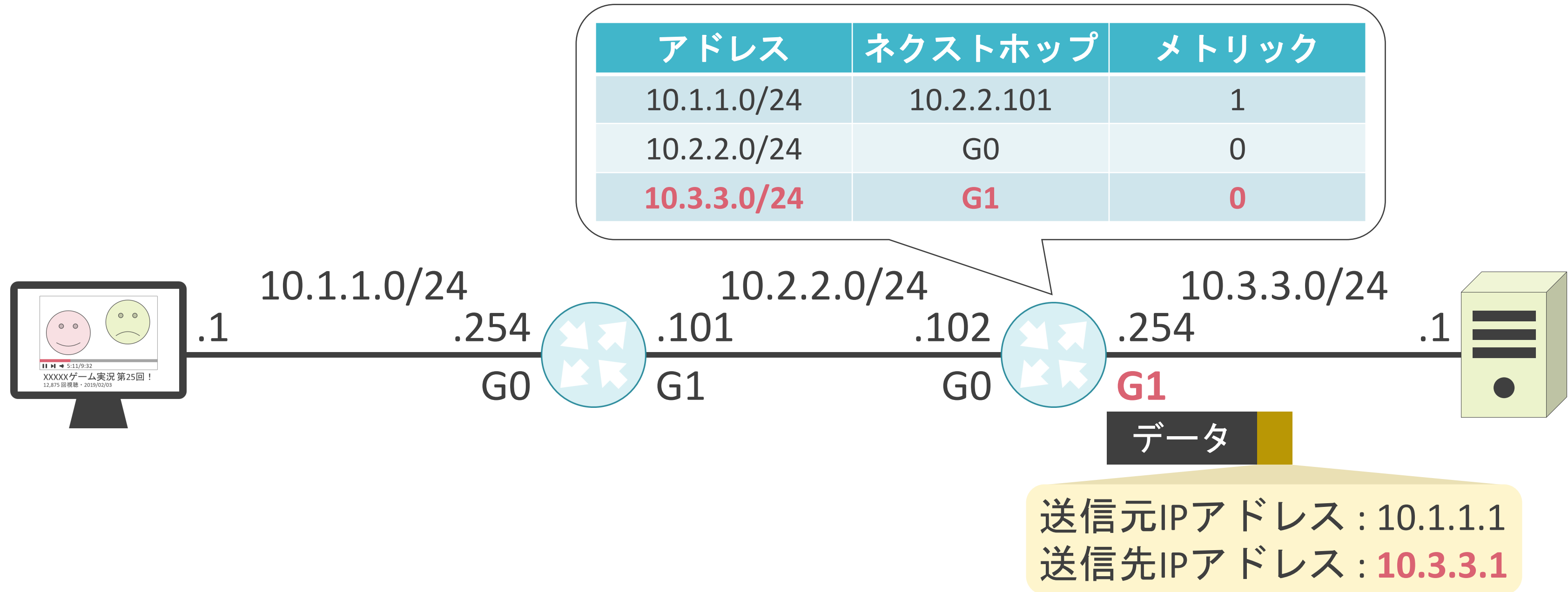
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	1
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0



データ

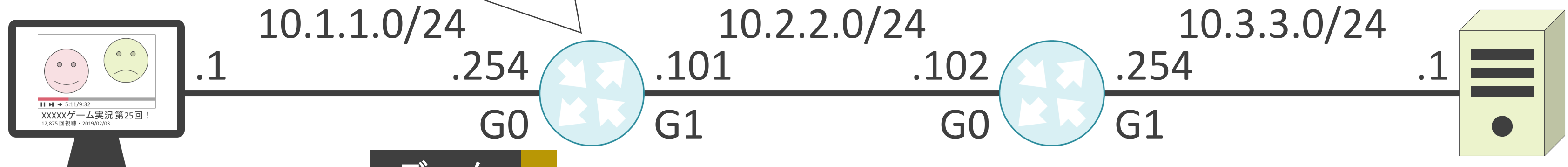
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

転送先の決定について



転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

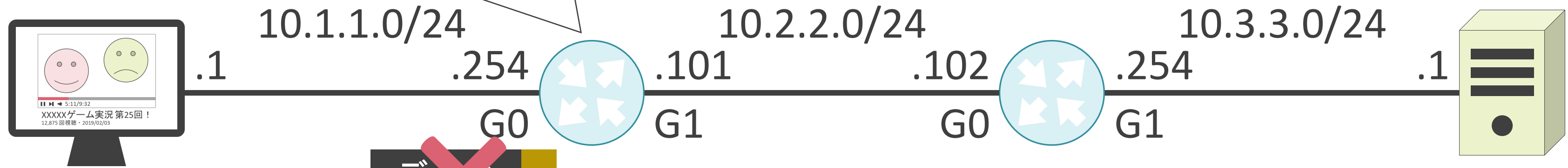


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 8.8.8.8

転送先の決定について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



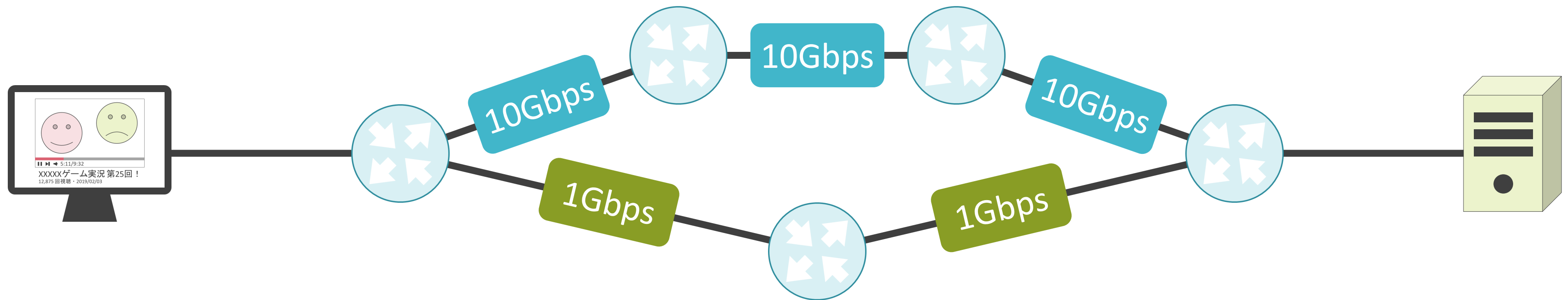
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 8.8.8.8

3.ルーティングとスイッチングの基礎

メトリックについて

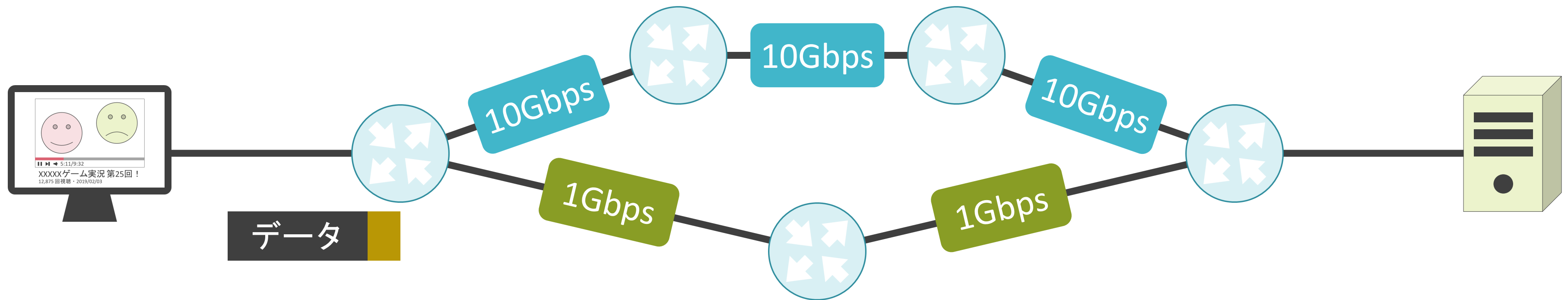
メトリックについて

- ✓宛先のネットワークまでの距離
- ✓複数経路が存在する場合、メトリックの小さな経路を優先
- ✓環境によってメトリックとして使用する情報が異なる



メトリックについて

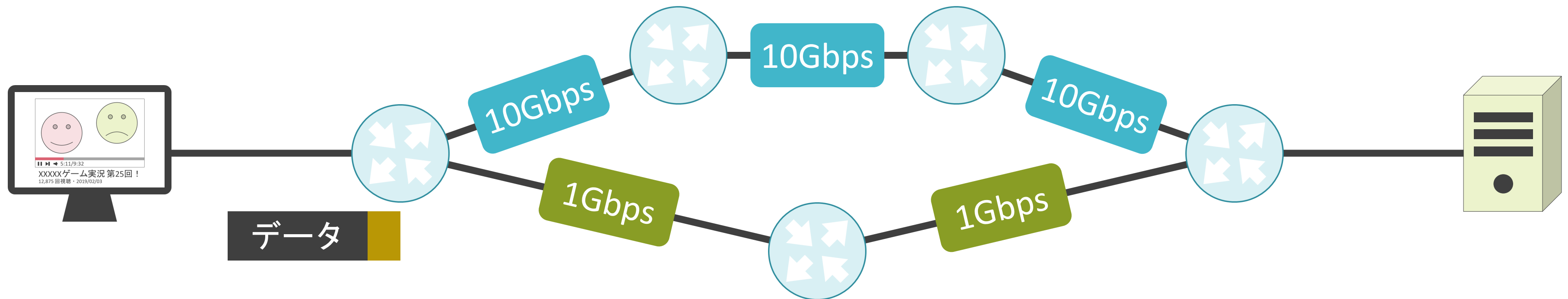
- ✓宛先のネットワークまでの距離
- ✓複数経路が存在する場合、メトリックの小さな経路を優先
- ✓環境によってメトリックとして使用する情報が異なる



メトリックについて

- ✓宛先のネットワークまでの距離
- ✓複数経路が存在する場合、メトリックの小さな経路を優先
- ✓環境によってメトリックとして使用する情報が異なる

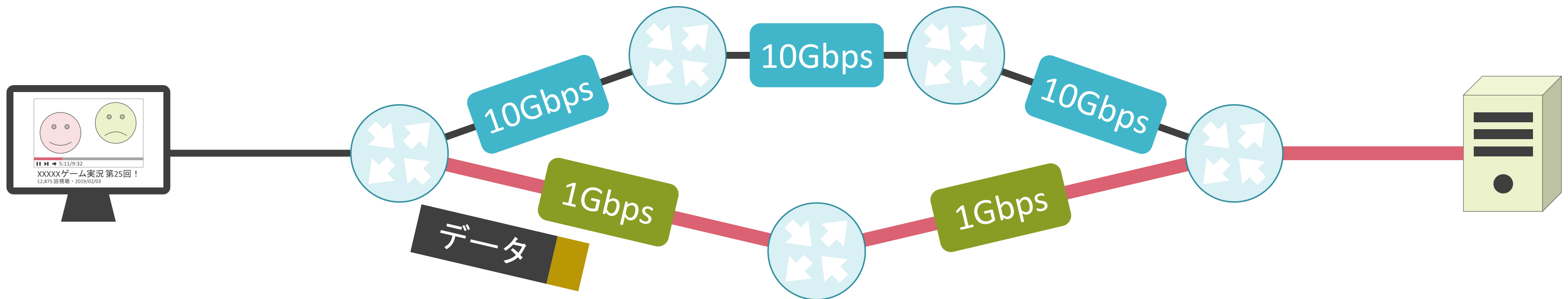
メトリックが経由するルータ数



メトリックについて

- ✓宛先のネットワークまでの距離
- ✓複数経路が存在する場合、メトリックの小さな経路を優先
- ✓環境によってメトリックとして使用する情報が異なる

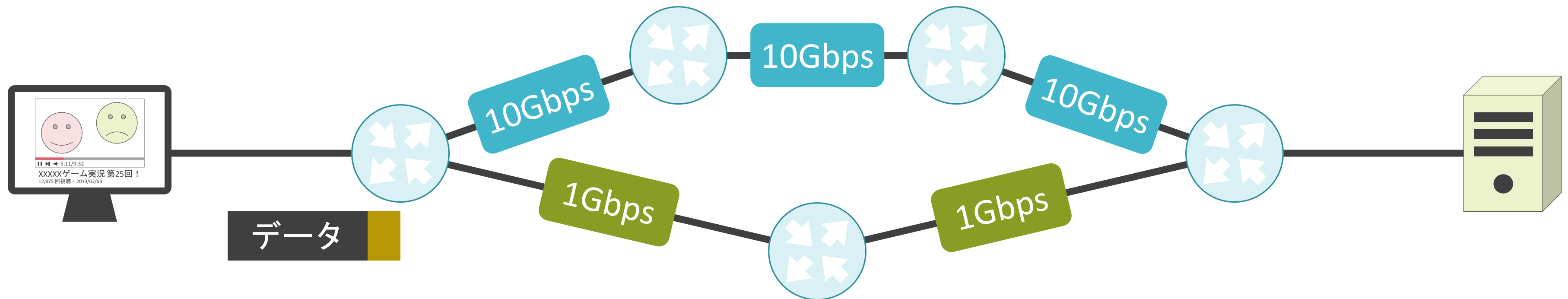
メトリックが経由するルータ数



メトリックについて

- ✓宛先のネットワークまでの距離
- ✓複数経路が存在する場合、メトリックの小さな経路を優先
- ✓環境によってメトリックとして使用する情報が異なる

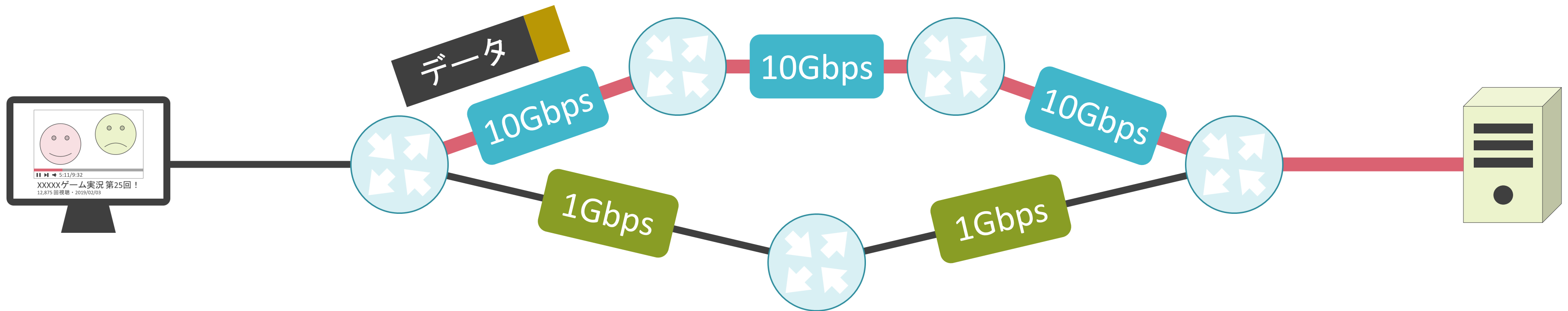
メトリックが回線速度



メトリックについて

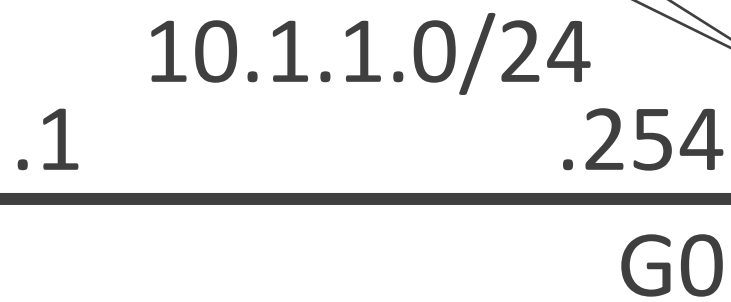
- ✓宛先のネットワークまでの距離
- ✓複数経路が存在する場合、メトリックの小さな経路を優先
- ✓環境によってメトリックとして使用する情報が異なる

メトリックが回線速度



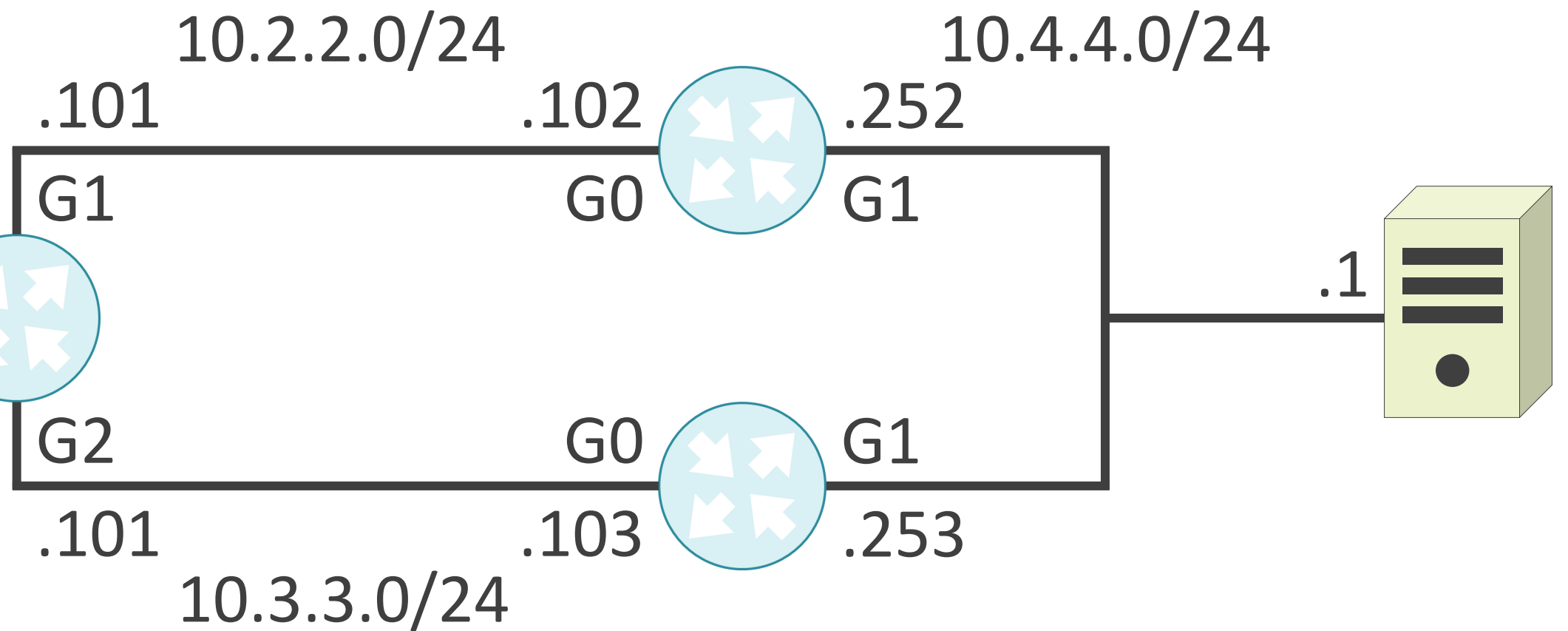
メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	20



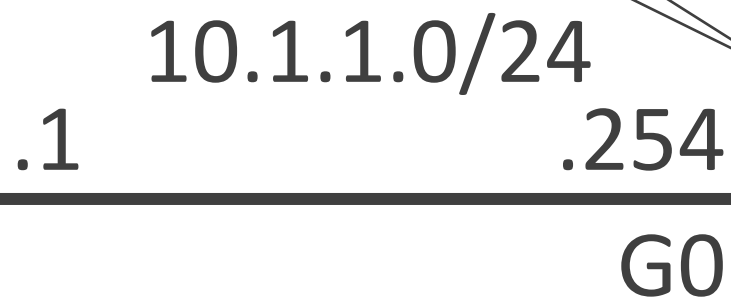
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1



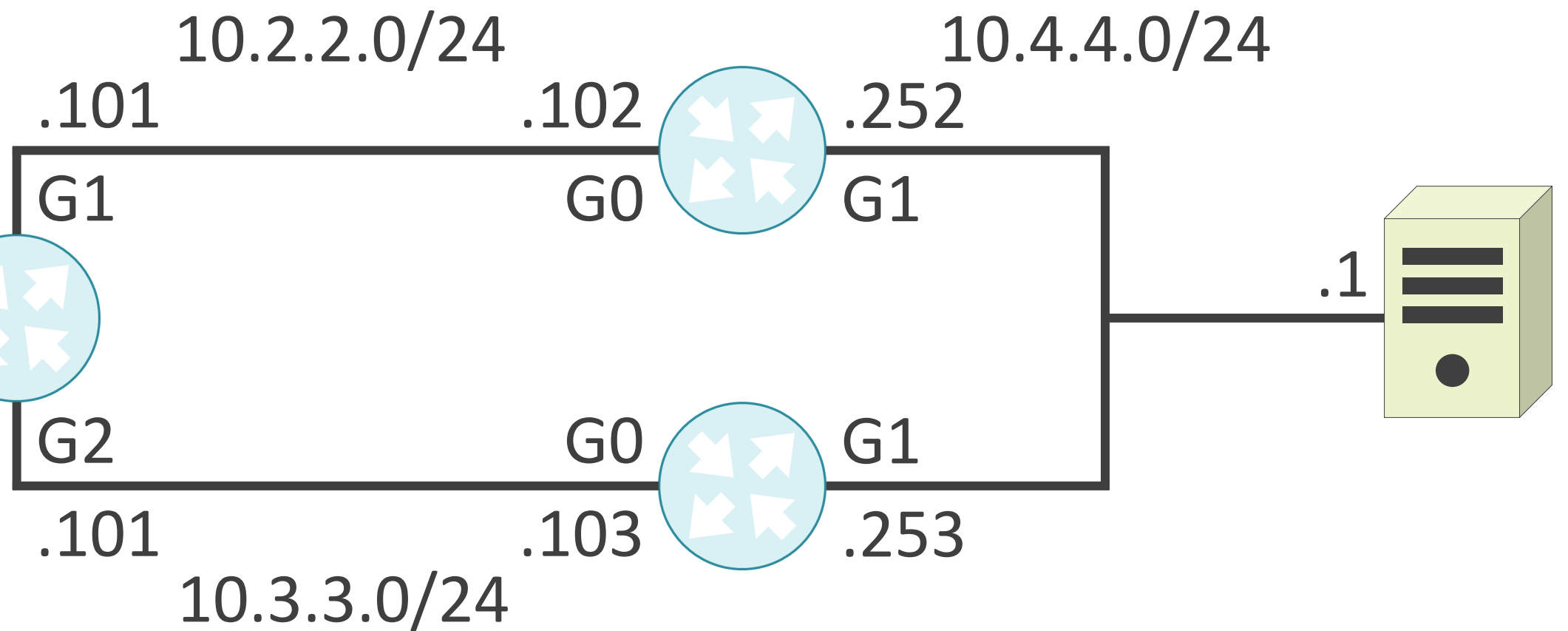
メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	20



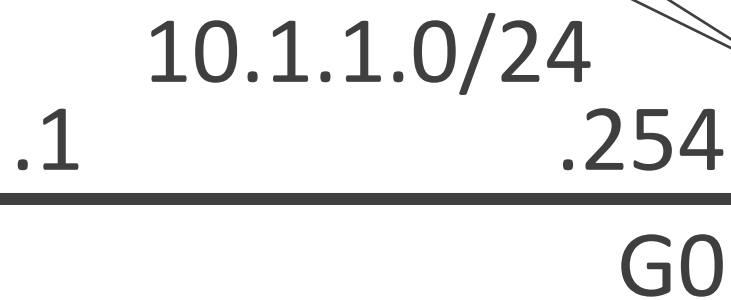
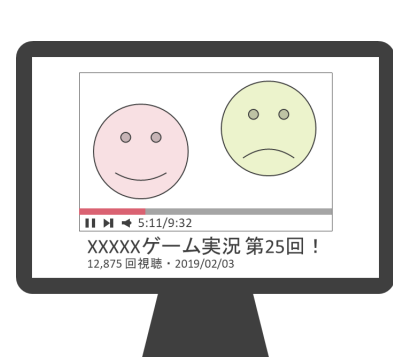
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**



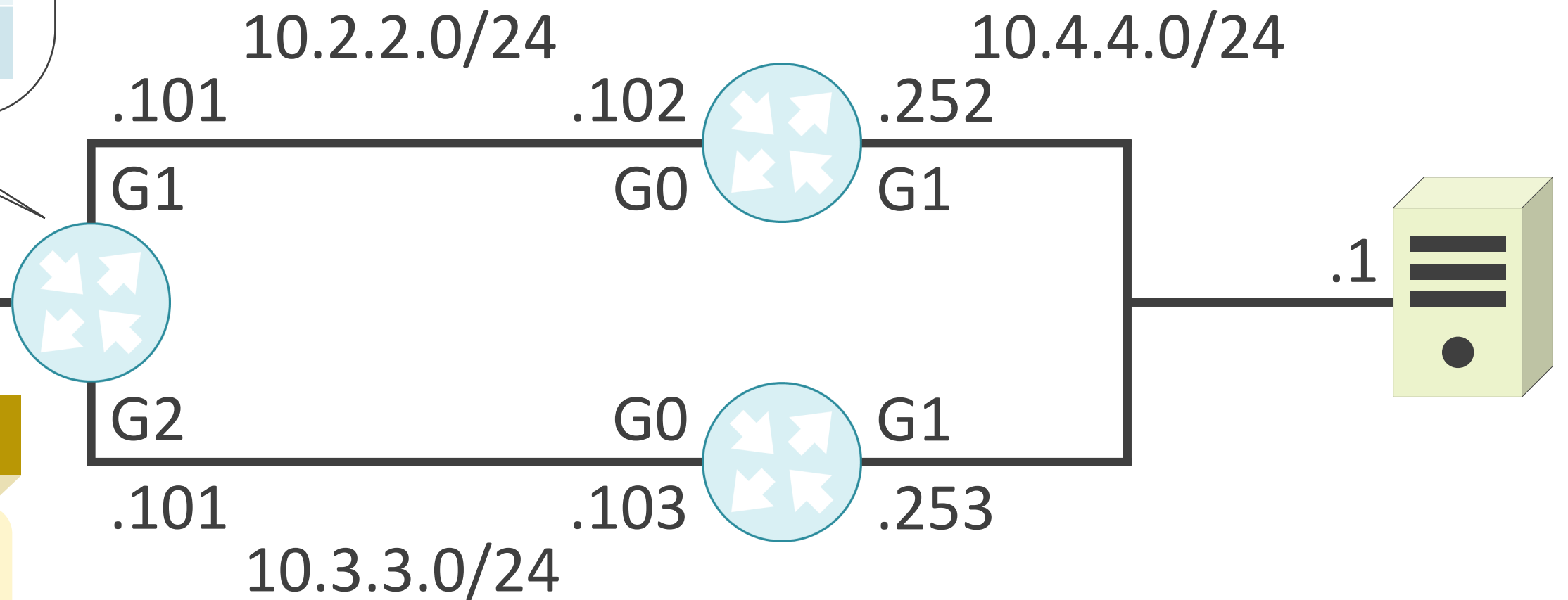
メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	20



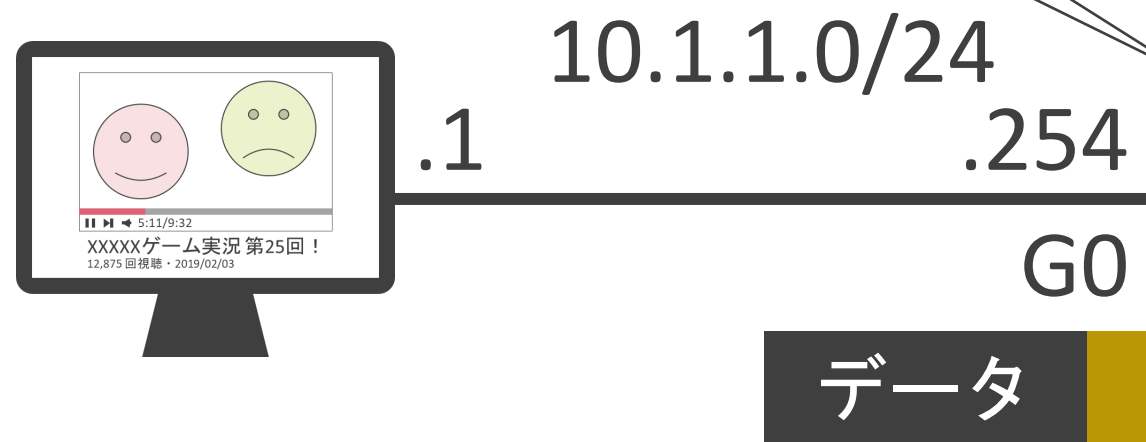
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

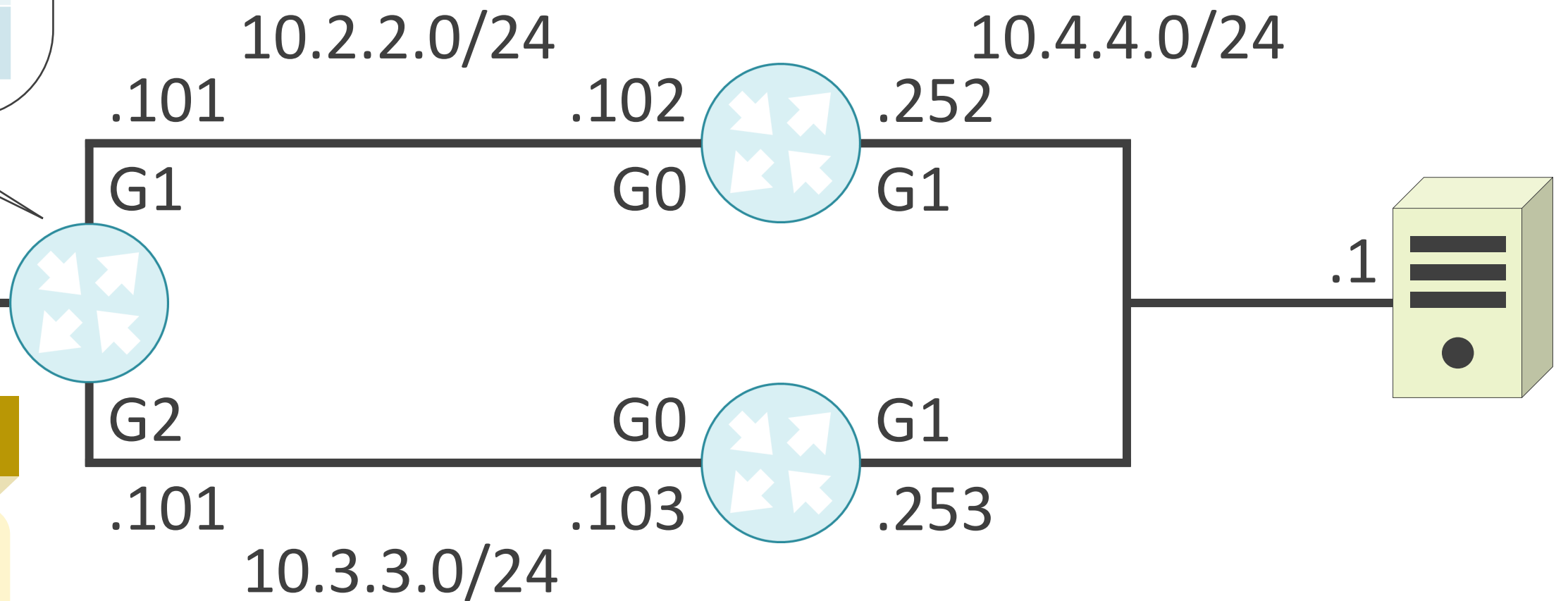


メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	20



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

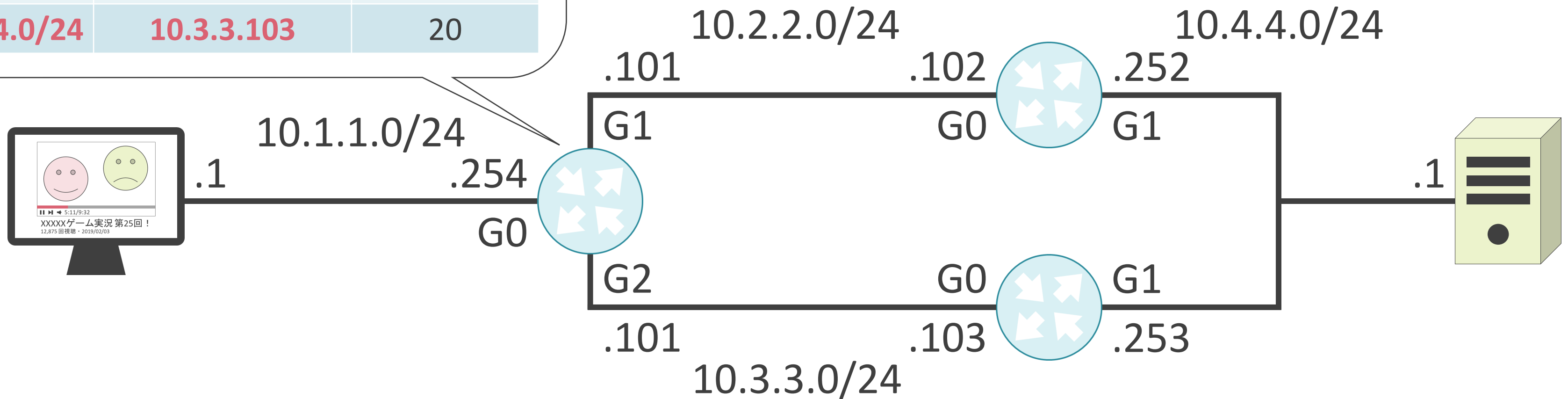


メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	20

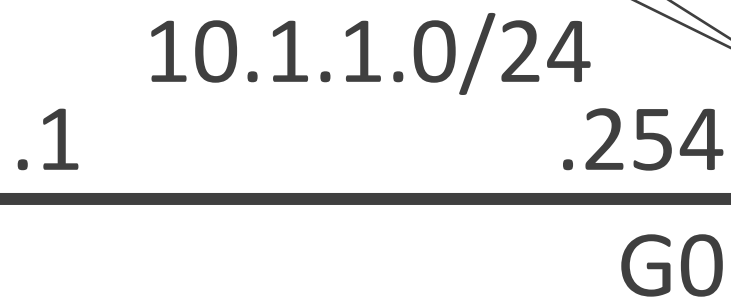
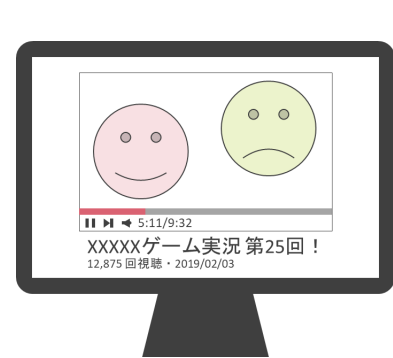
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

データ



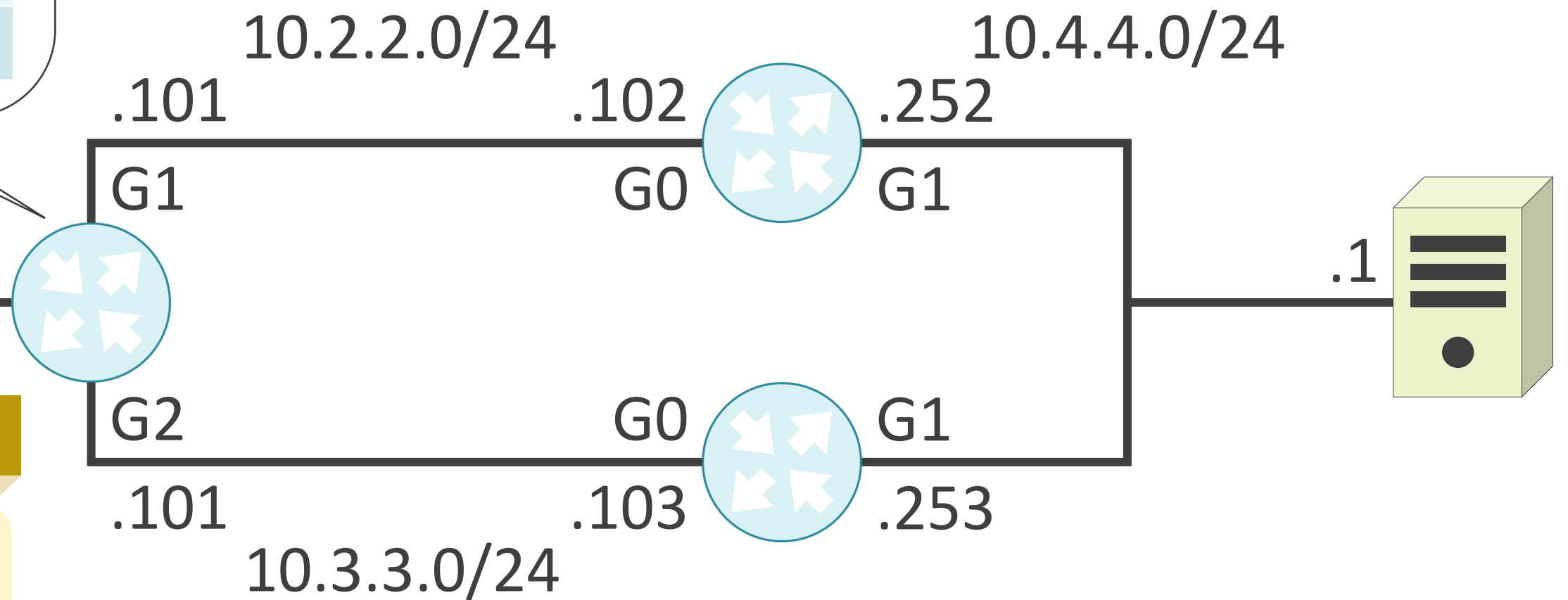
メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



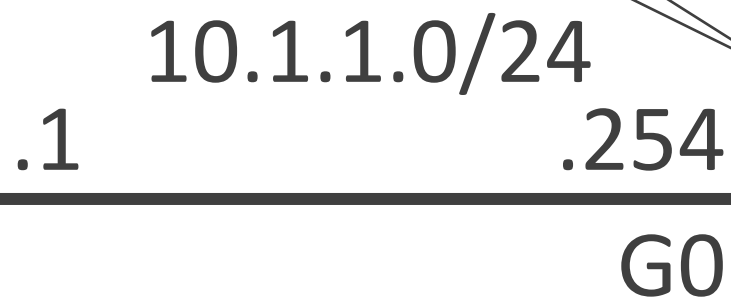
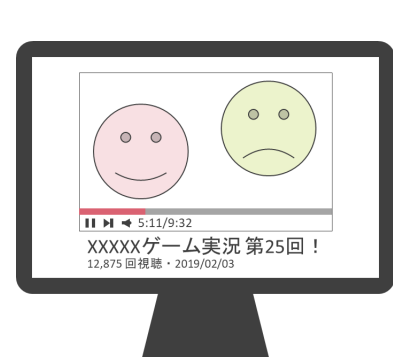
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1



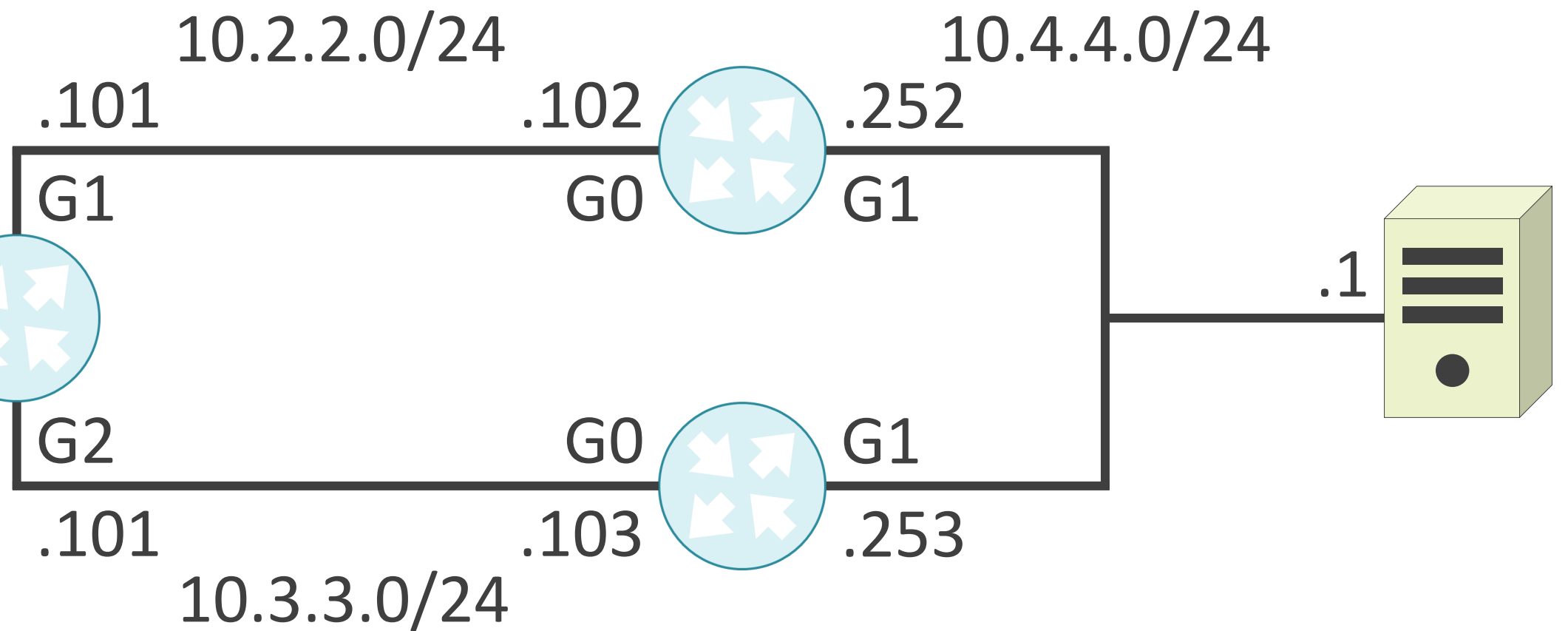
メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

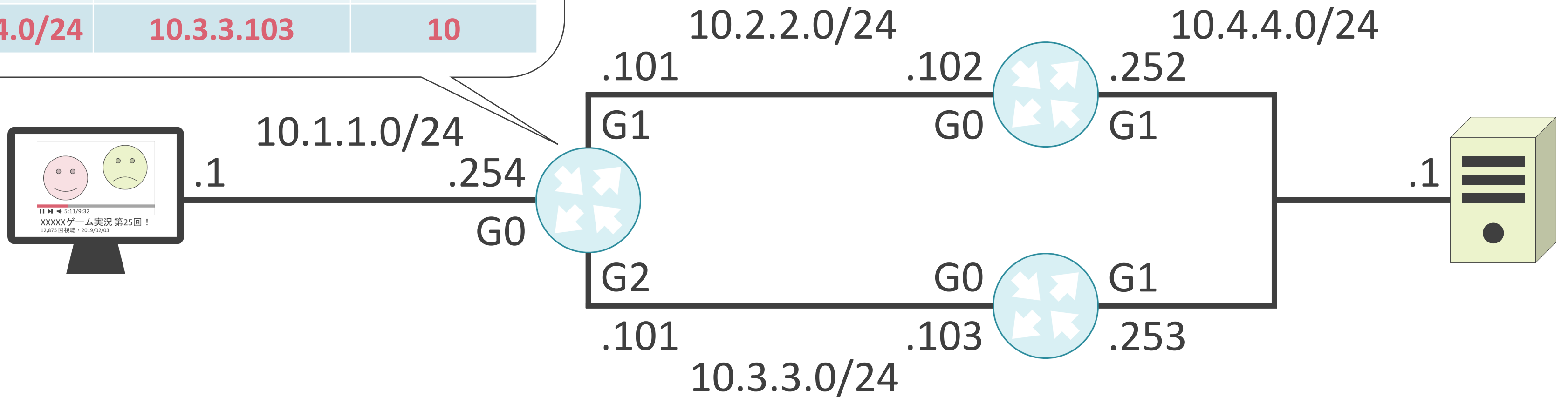


メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10

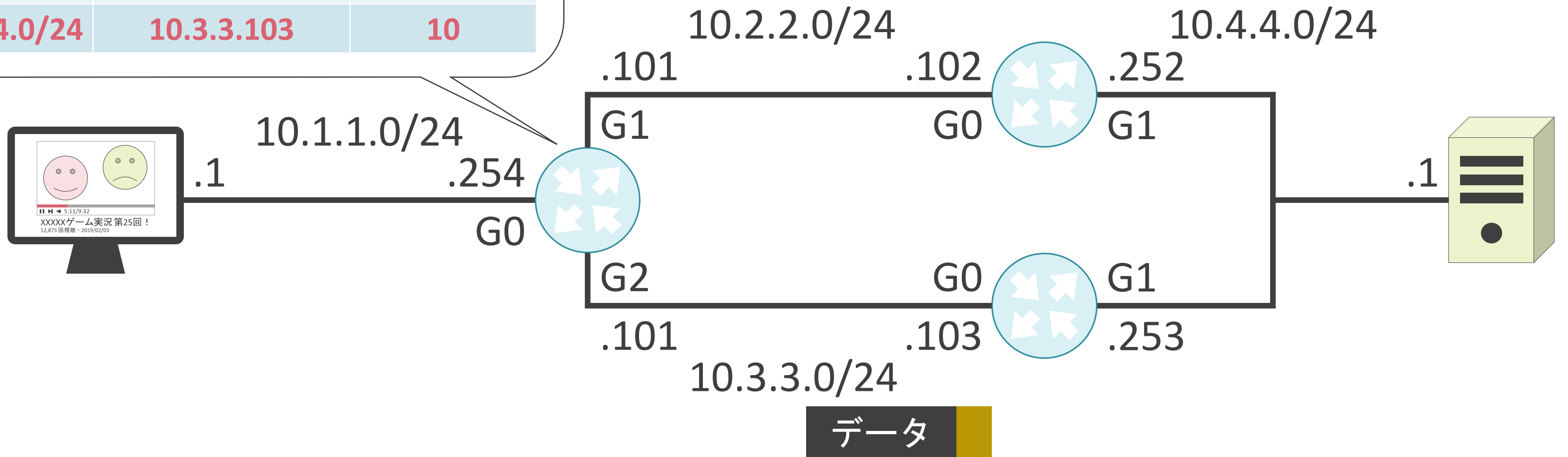
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

データ



メトリックについて

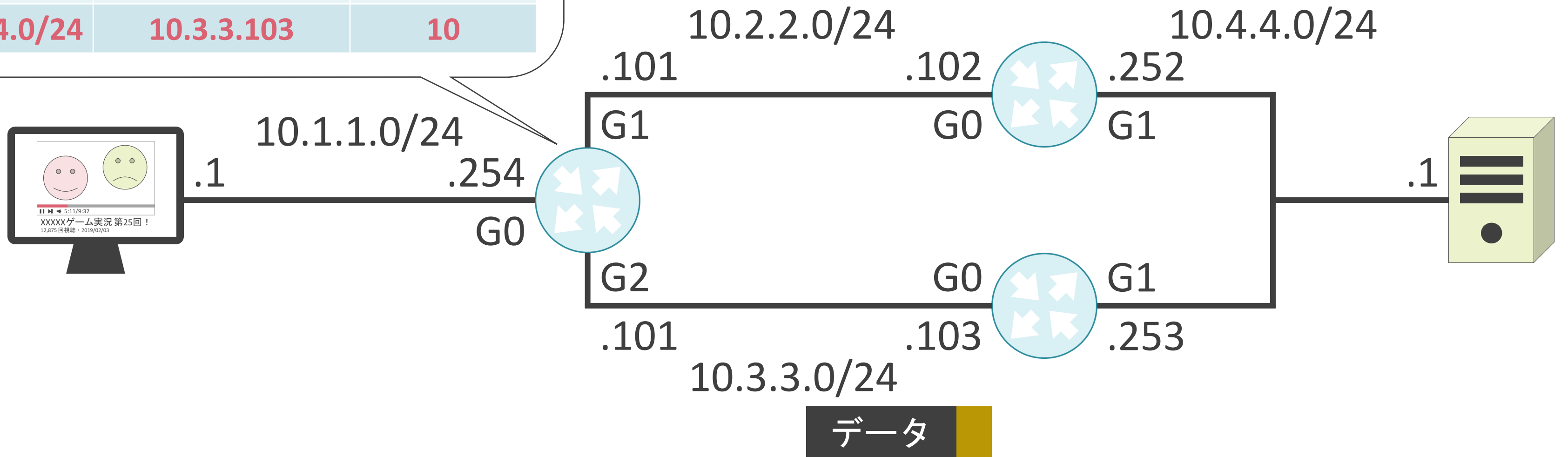
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



メトリックについて

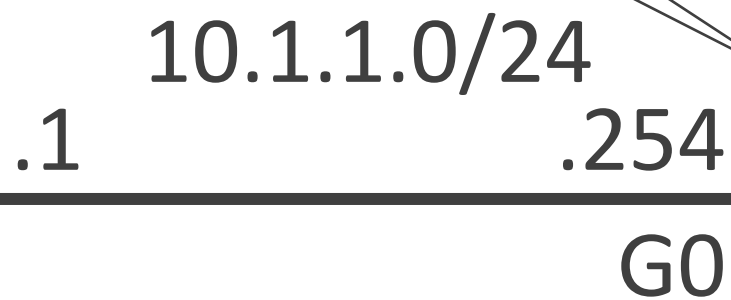
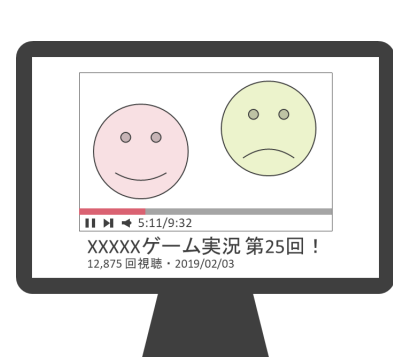
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10

ECMP(Equal Cost Multi Path)



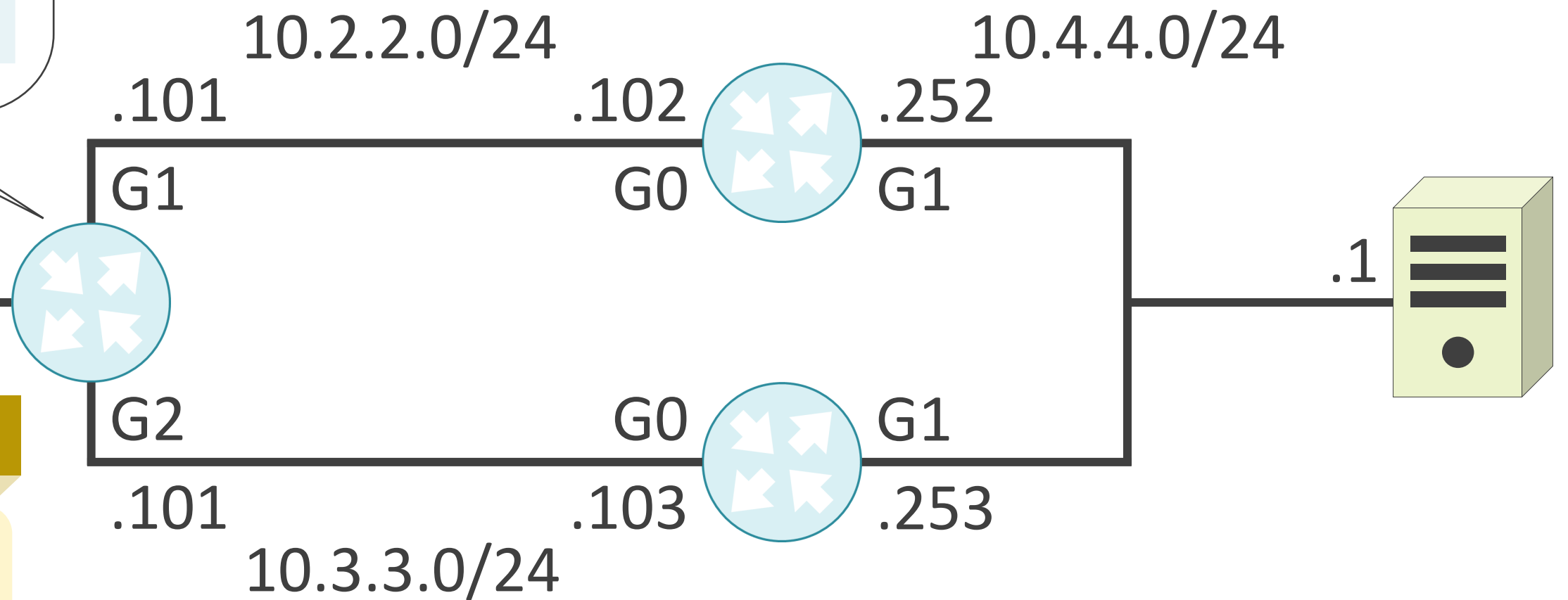
メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



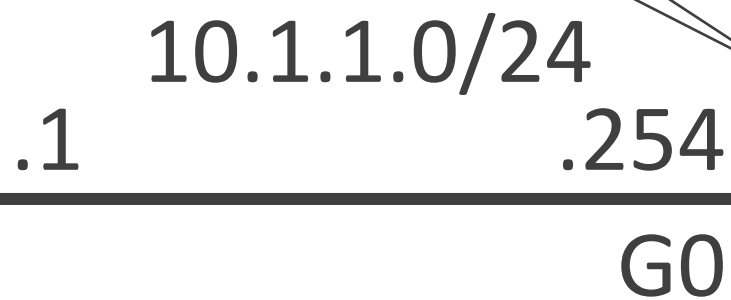
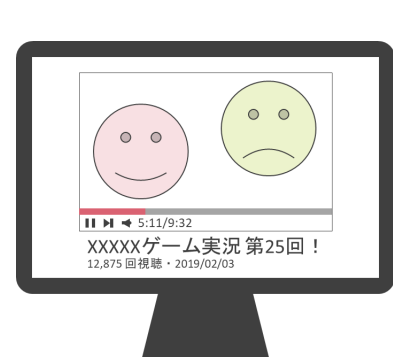
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**



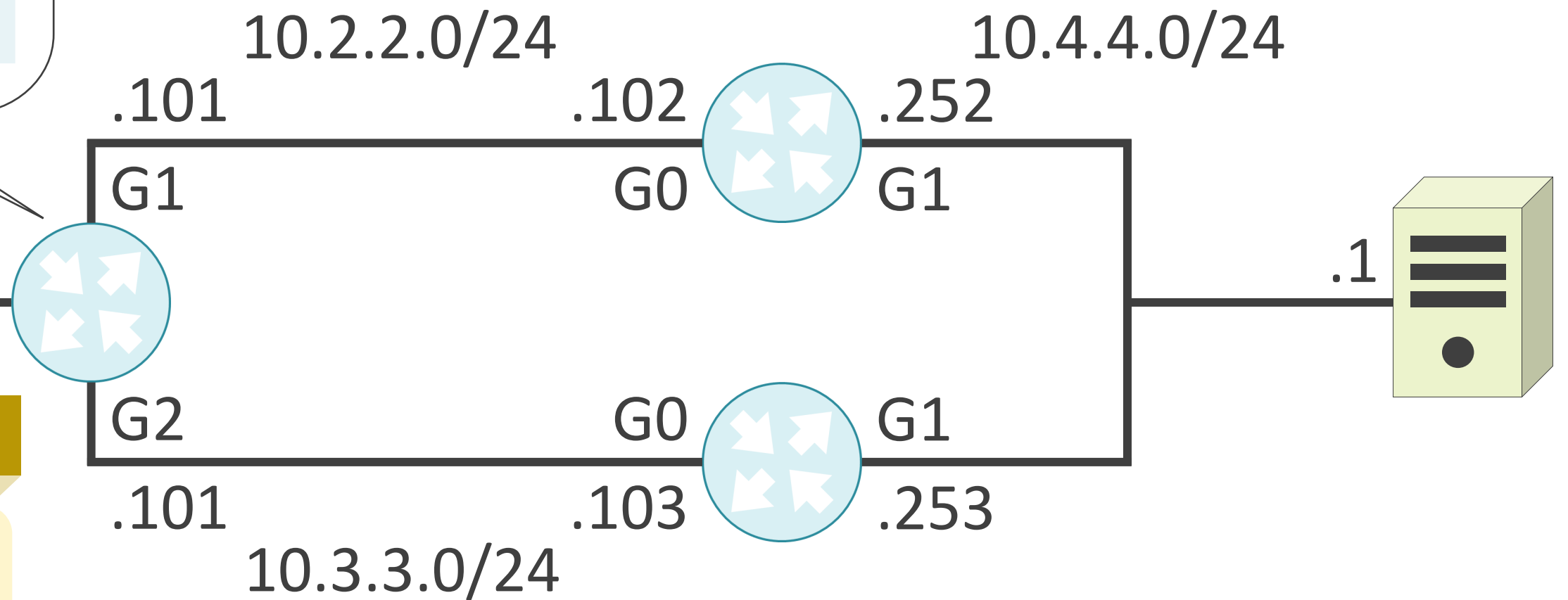
メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

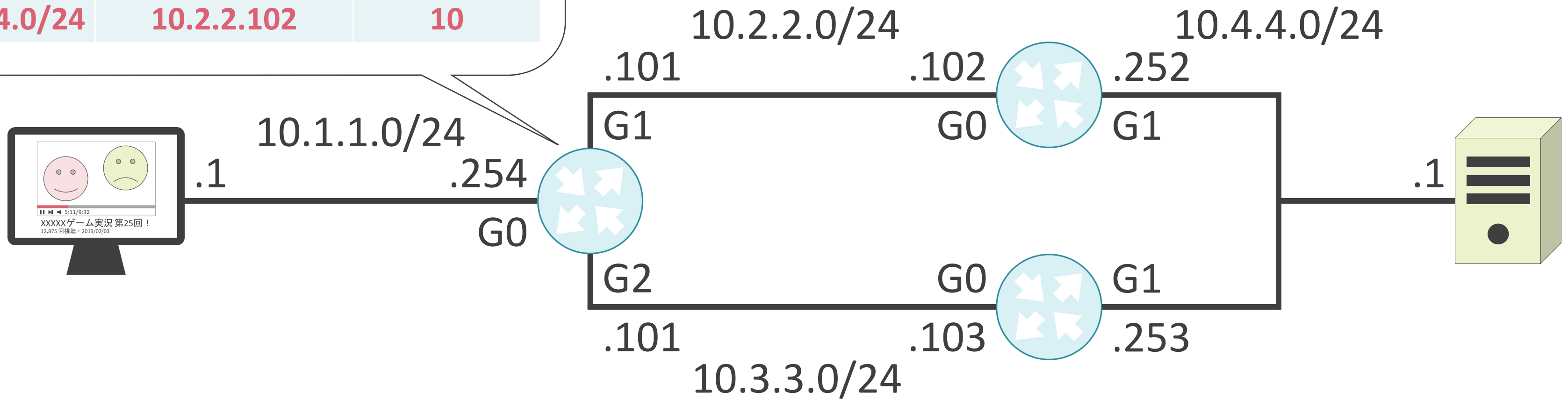


メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10

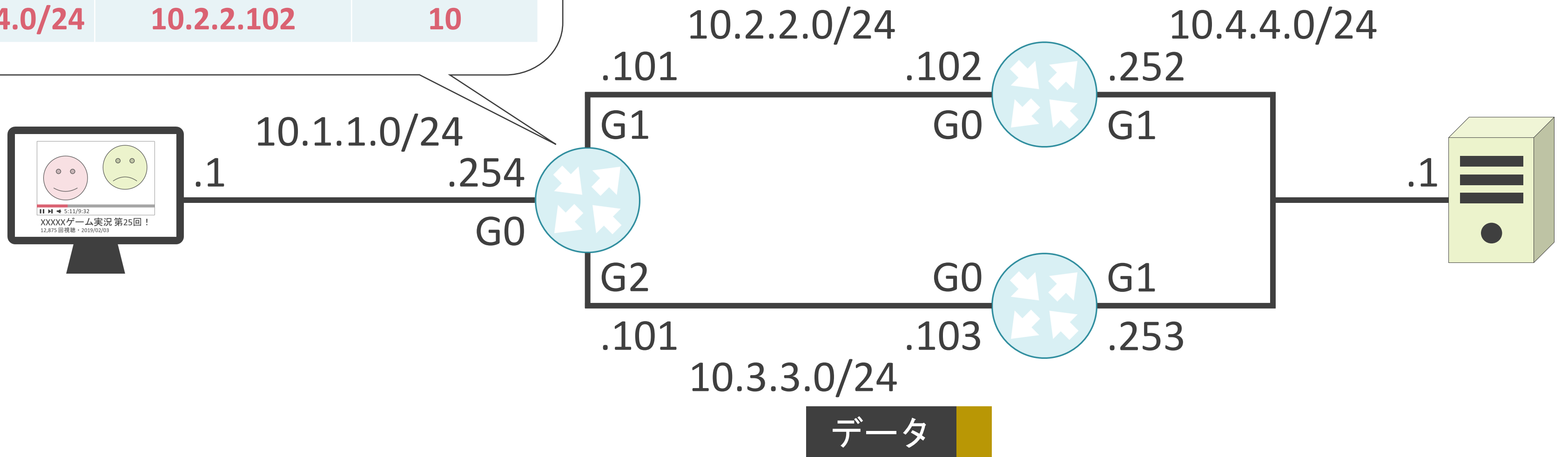
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

データ



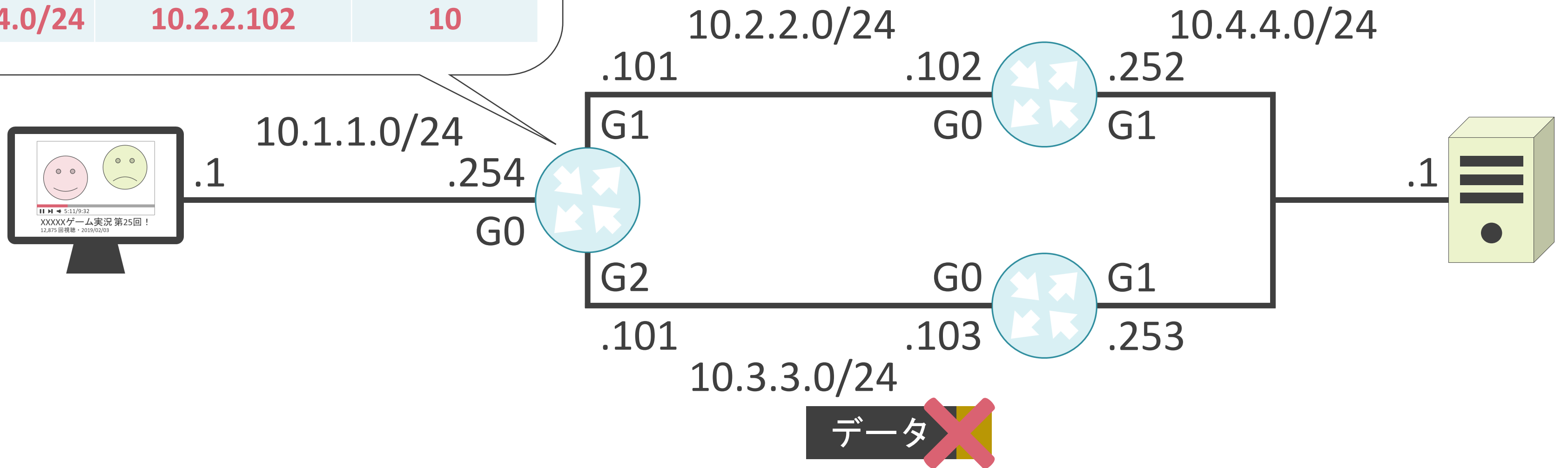
メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



メトリックについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10

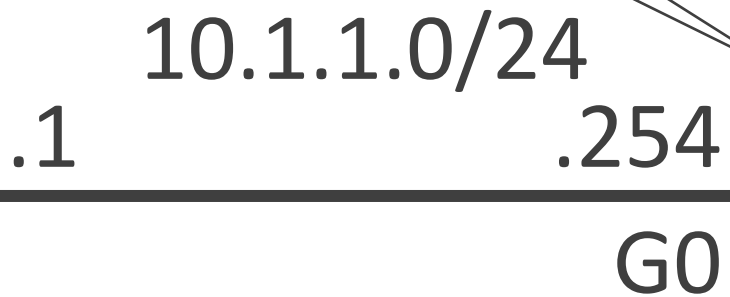


3.ルーティングとスイッチングの基礎

ロンゲストマッチについて

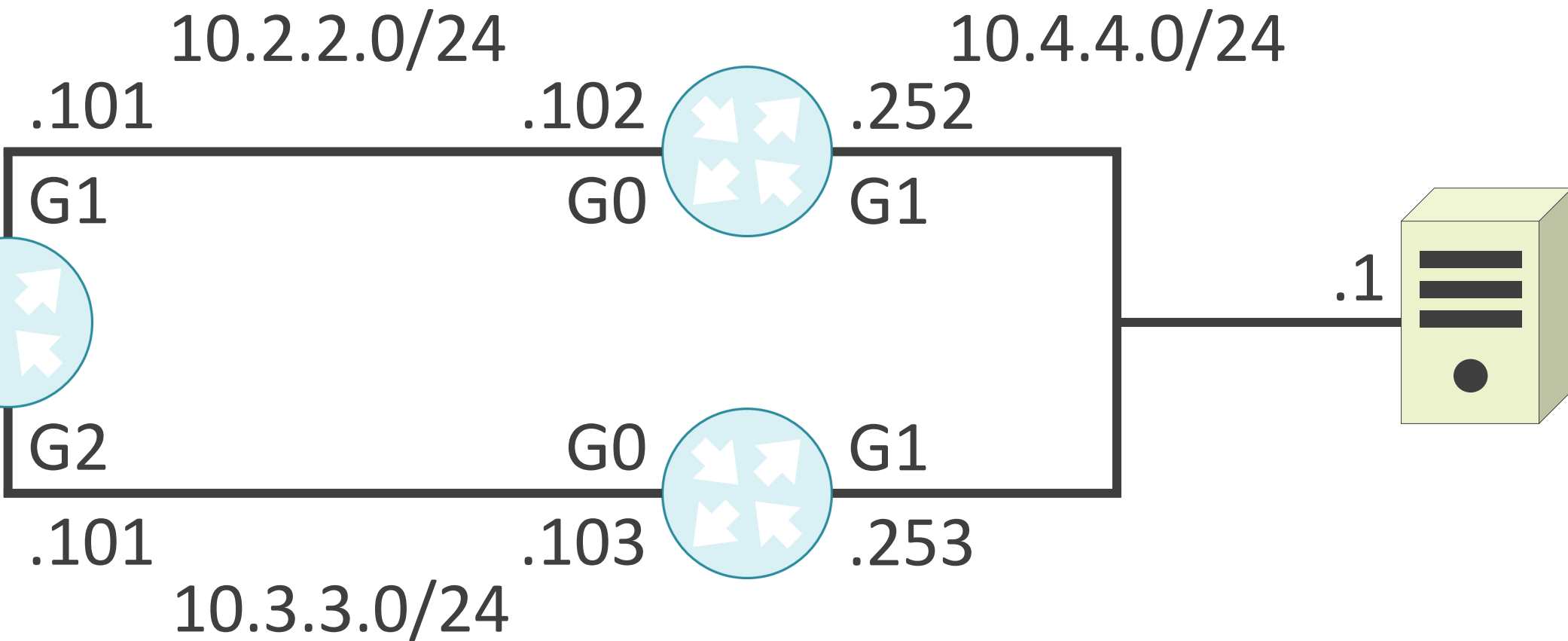
ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5



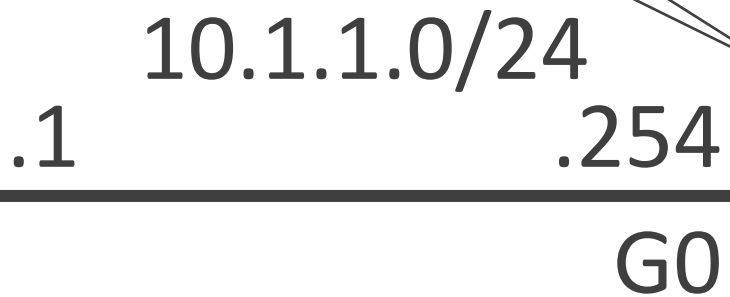
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1



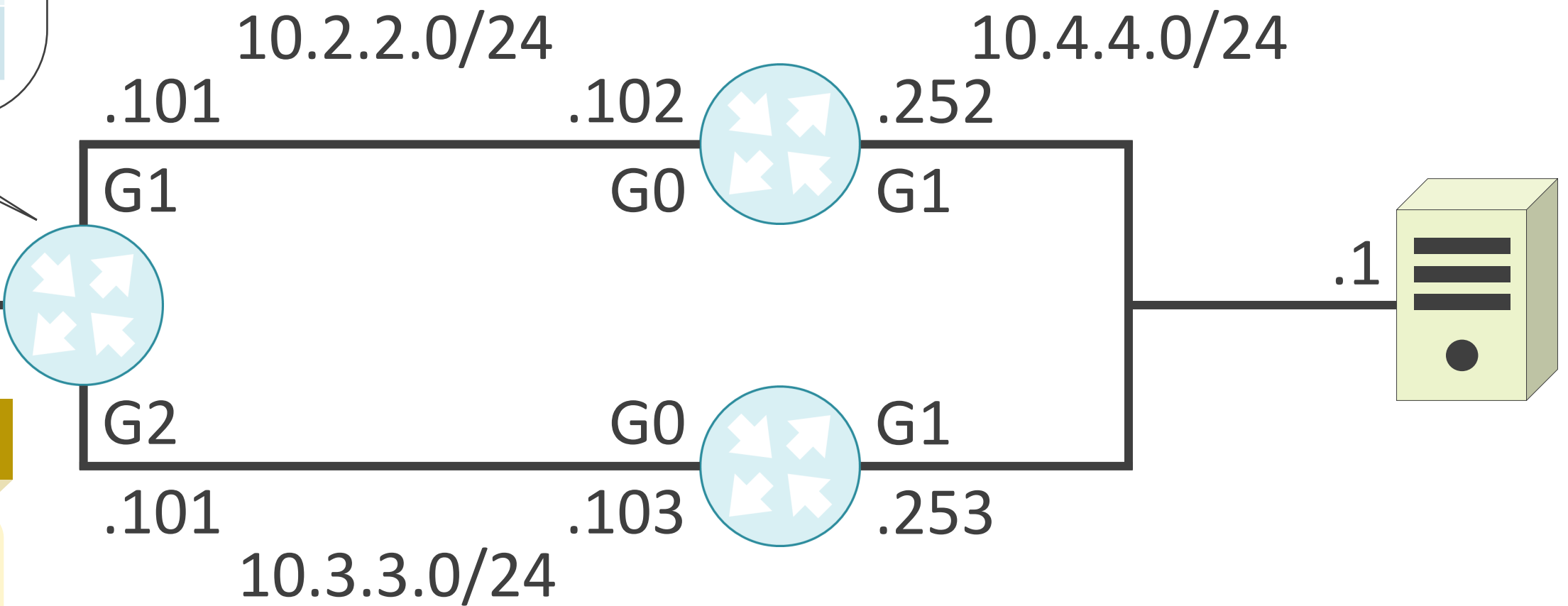
ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**



ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

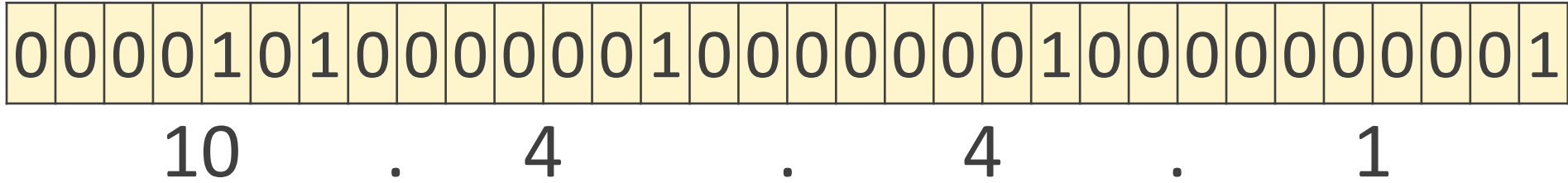
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

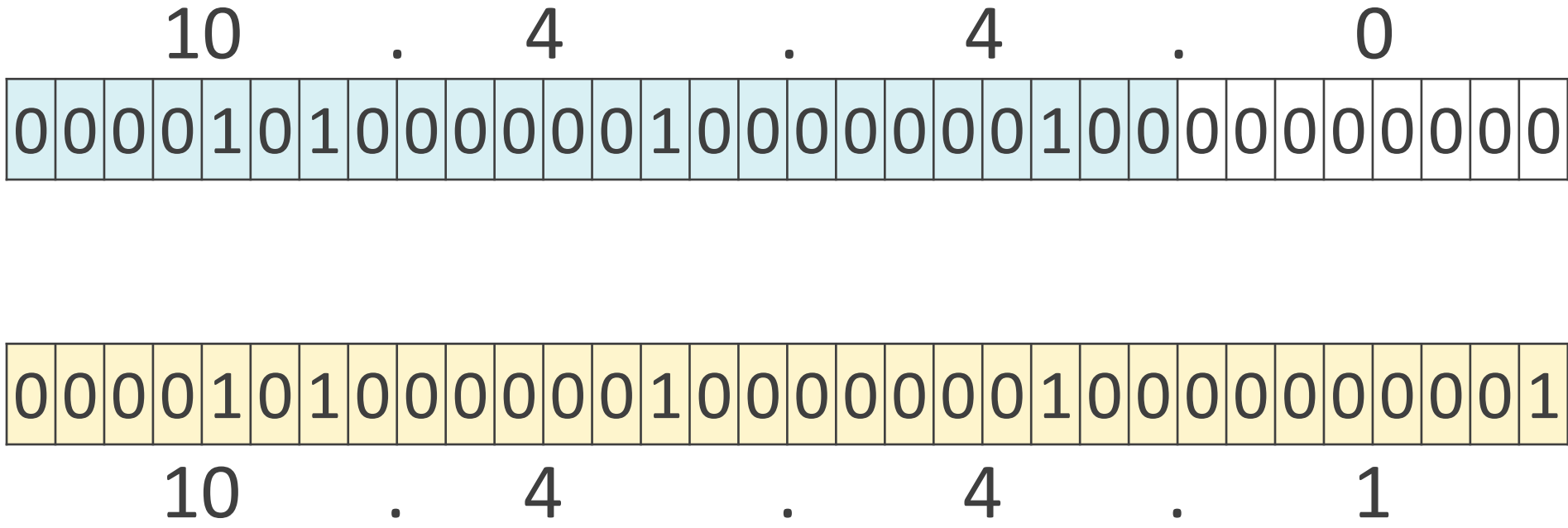


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

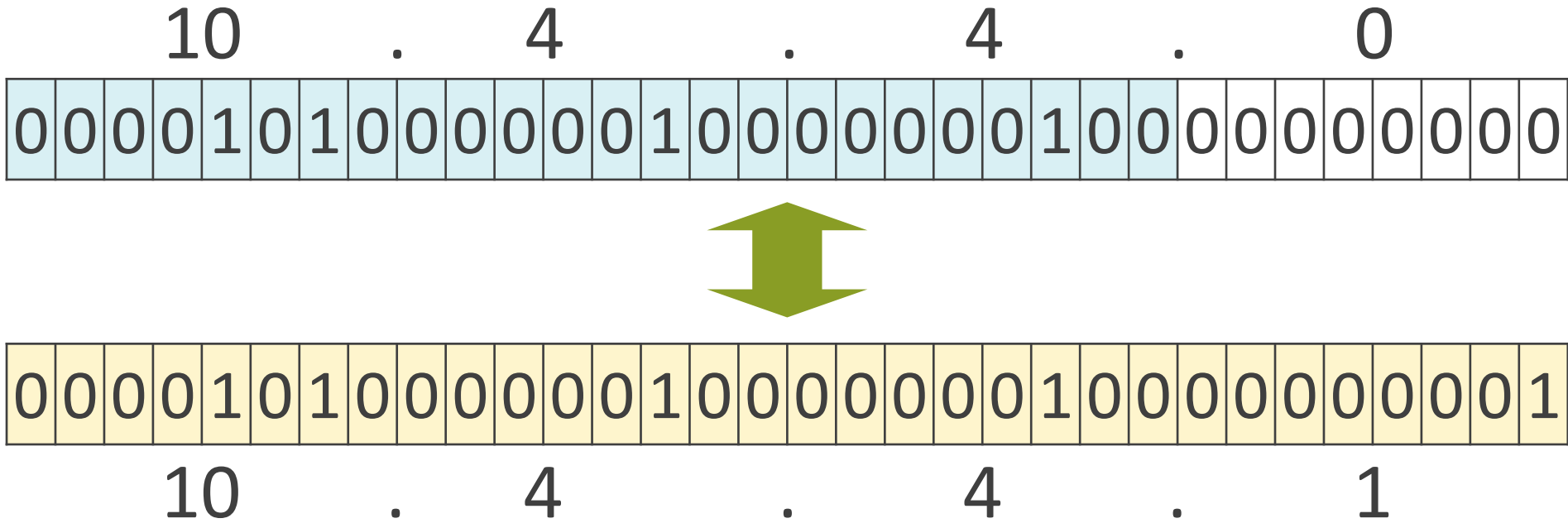


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

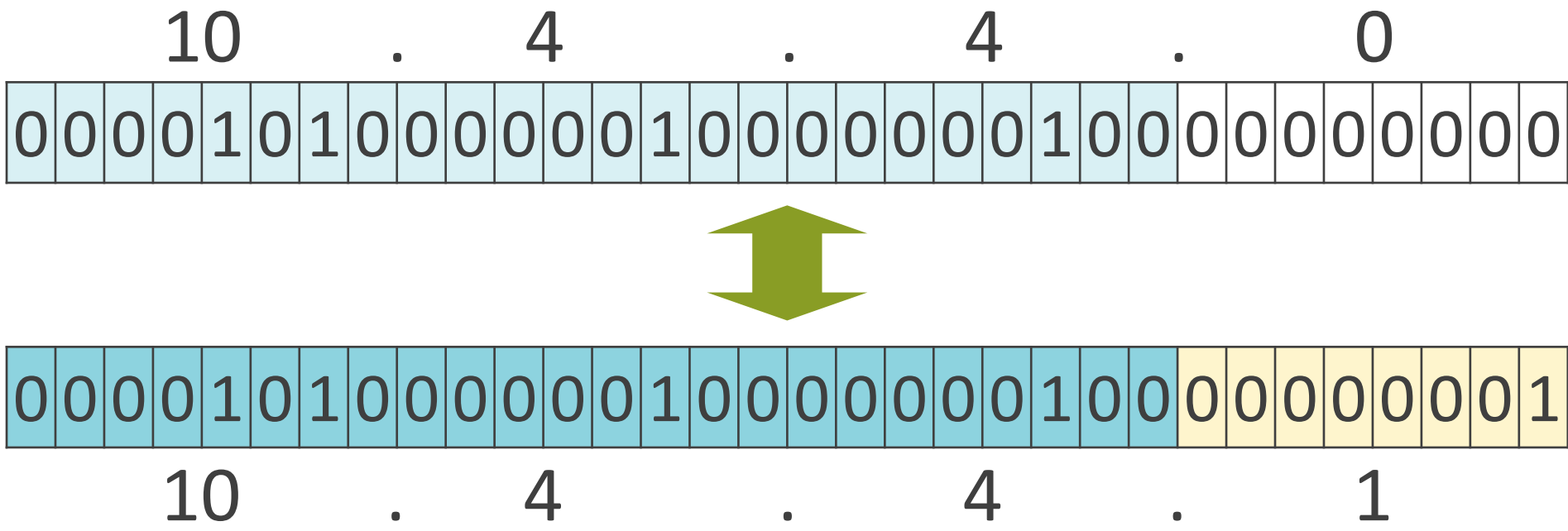


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

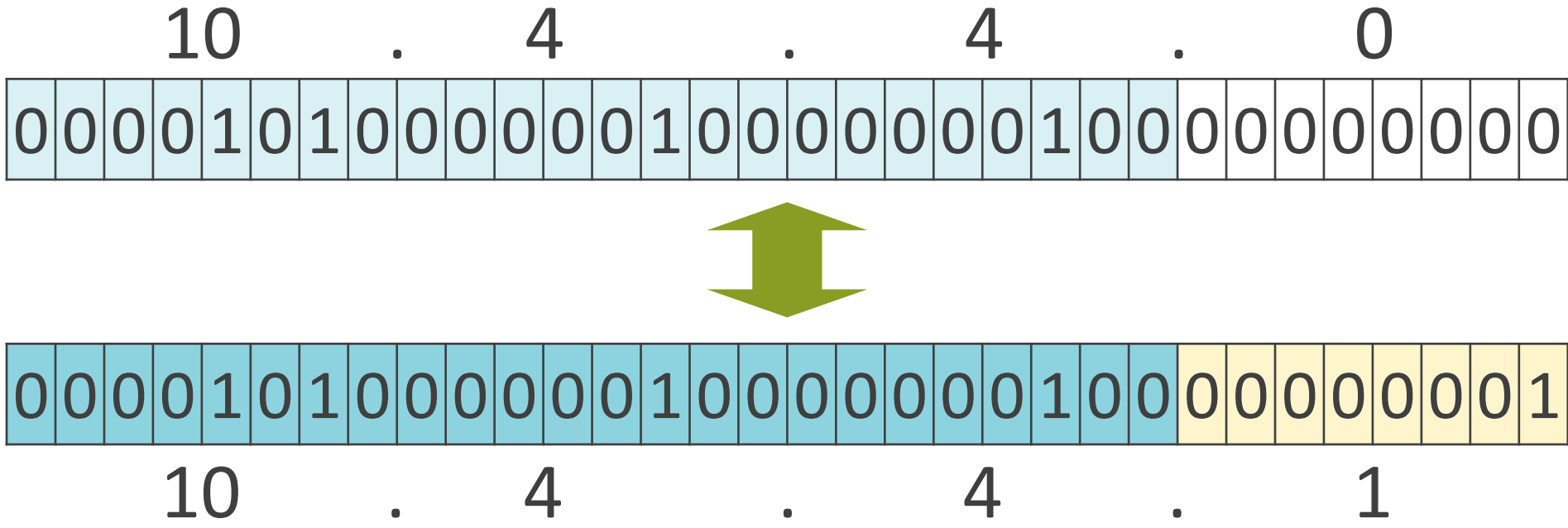


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

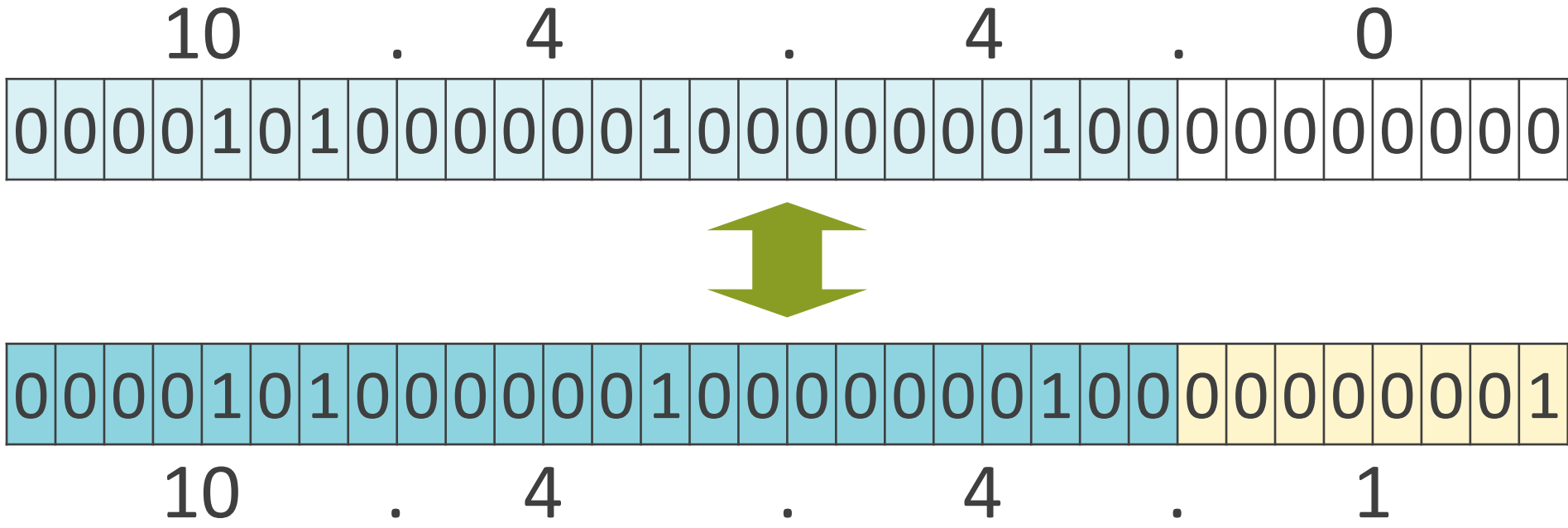


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

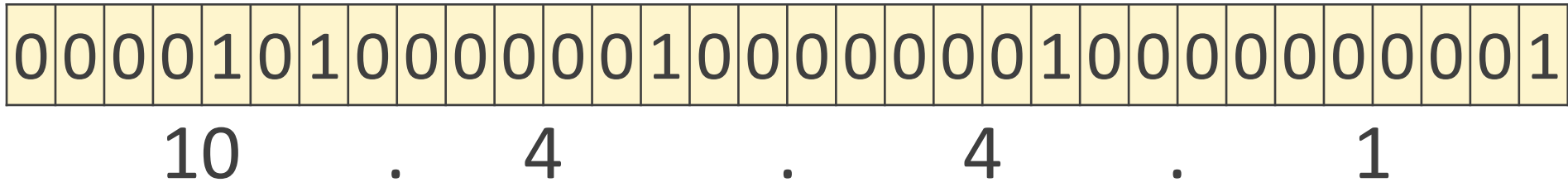
ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : **10.4.4.1**



ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

10 . 4 . 4 . 0
 000010100000001000000001000000000000000000000000



000010100000001000000001000000000000000000000001

10 . 4 . 4 . 1



10 . 4 . 4 . 0
 000010100000001000000001000000000000000000000000

データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : 10.4.4.1

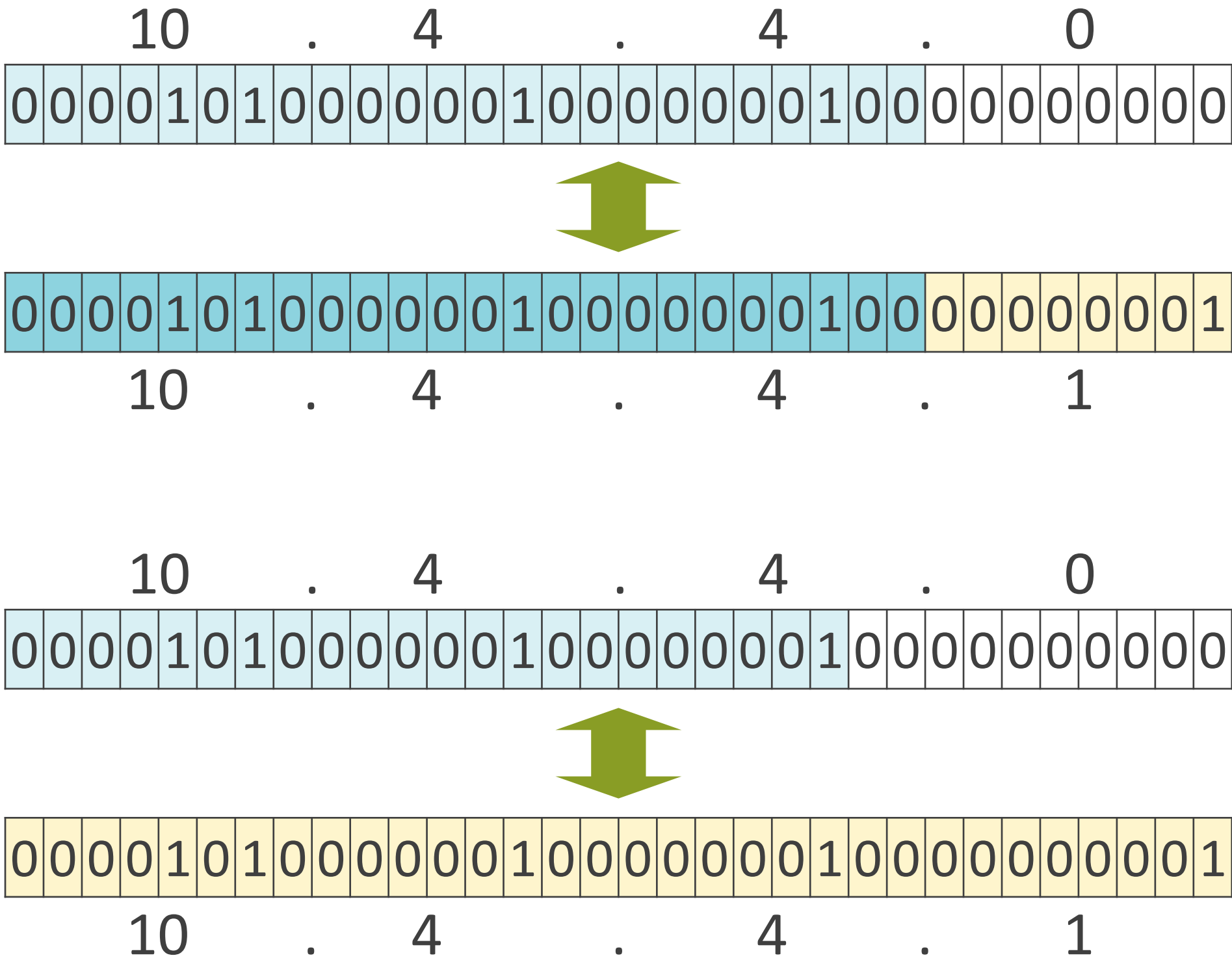


000010100000001000000001000000000000000000000001

10 . 4 . 4 . 1

ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

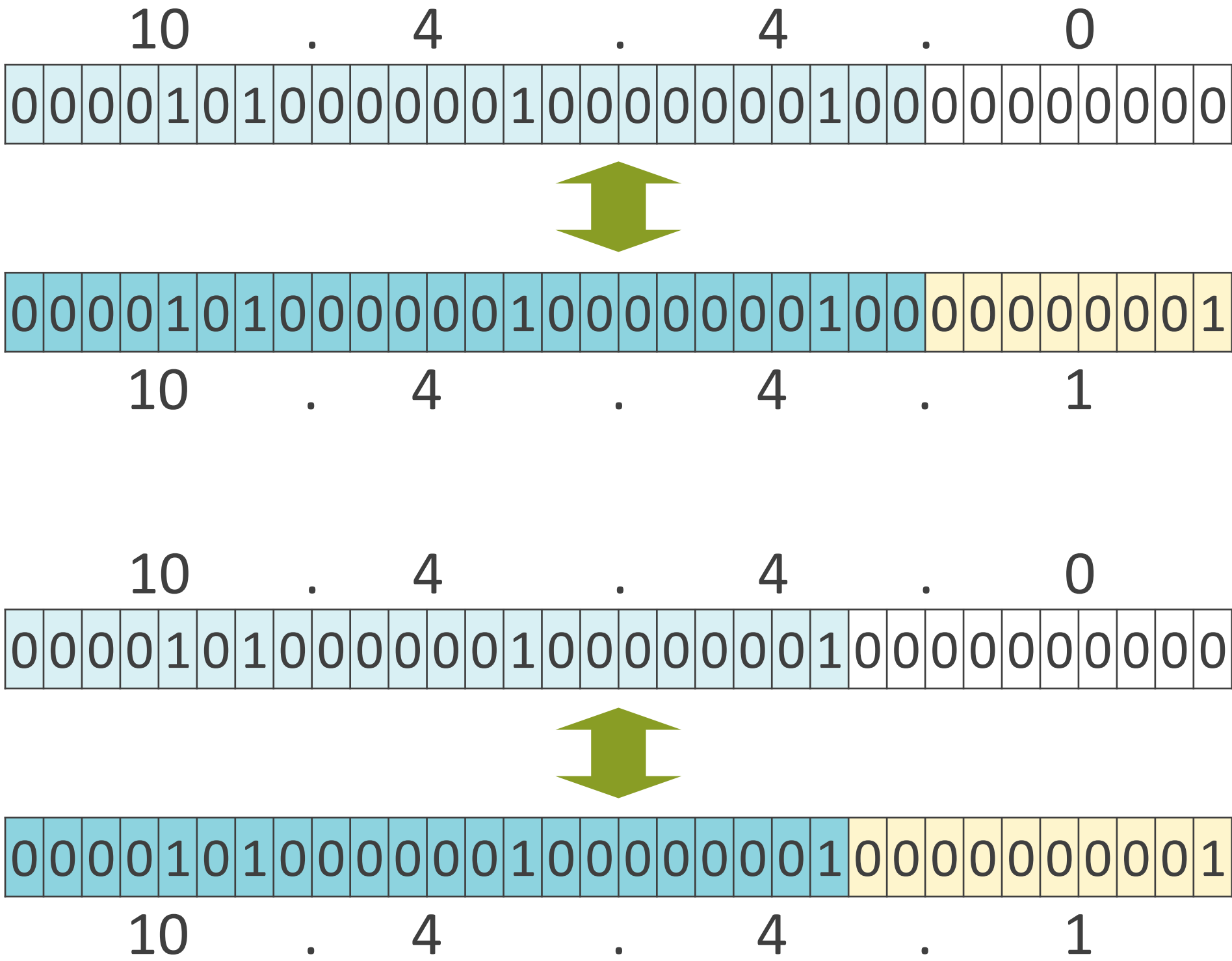


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5



データ

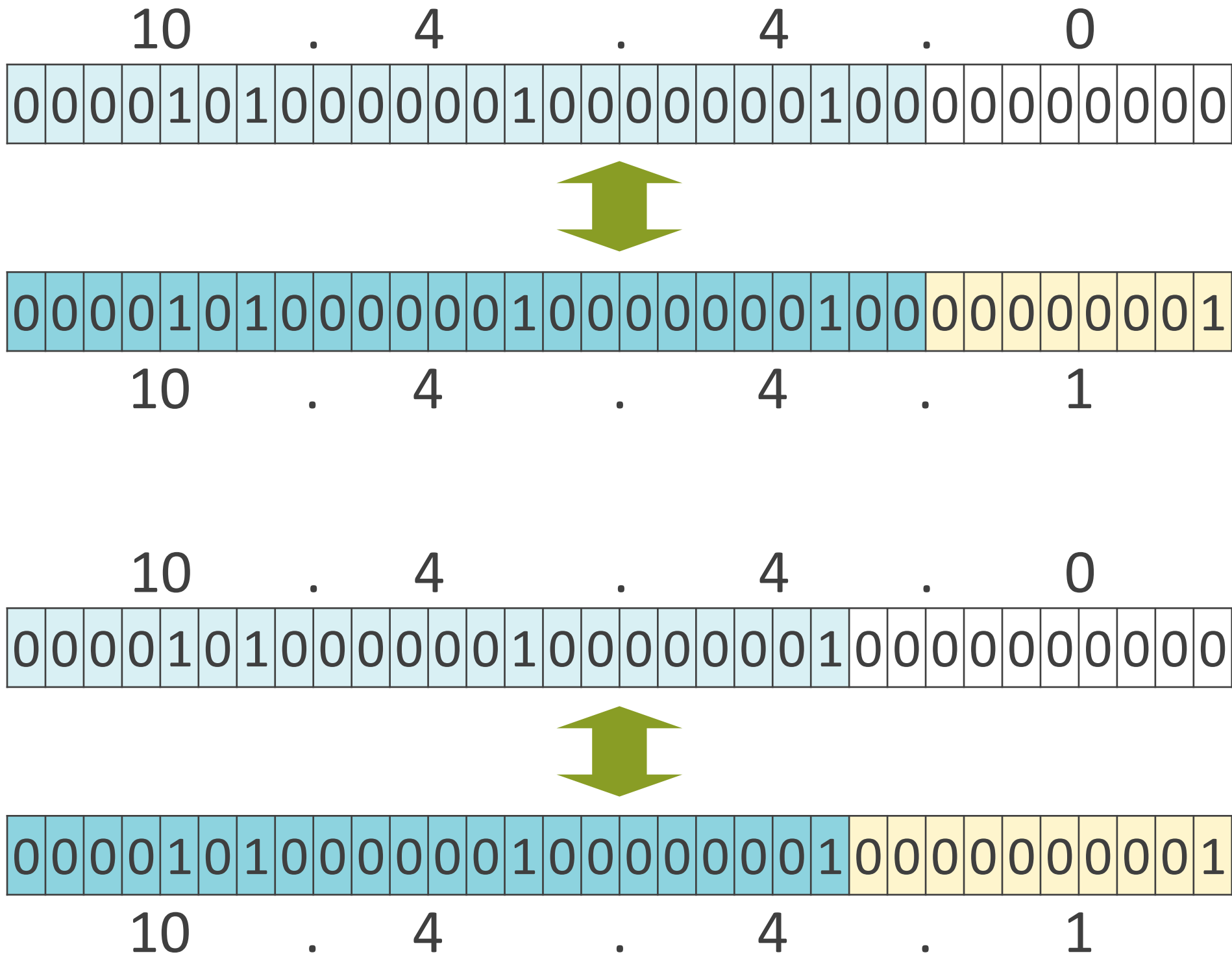
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : **10.4.4.1**



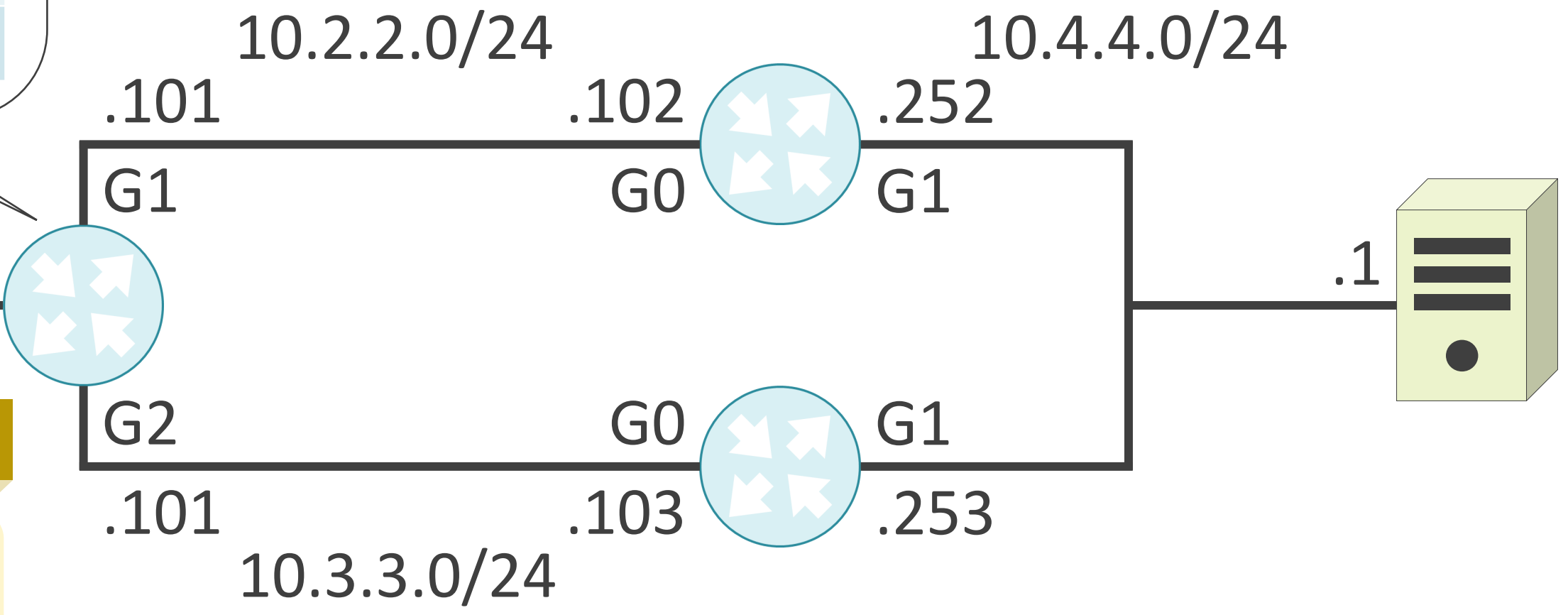
ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

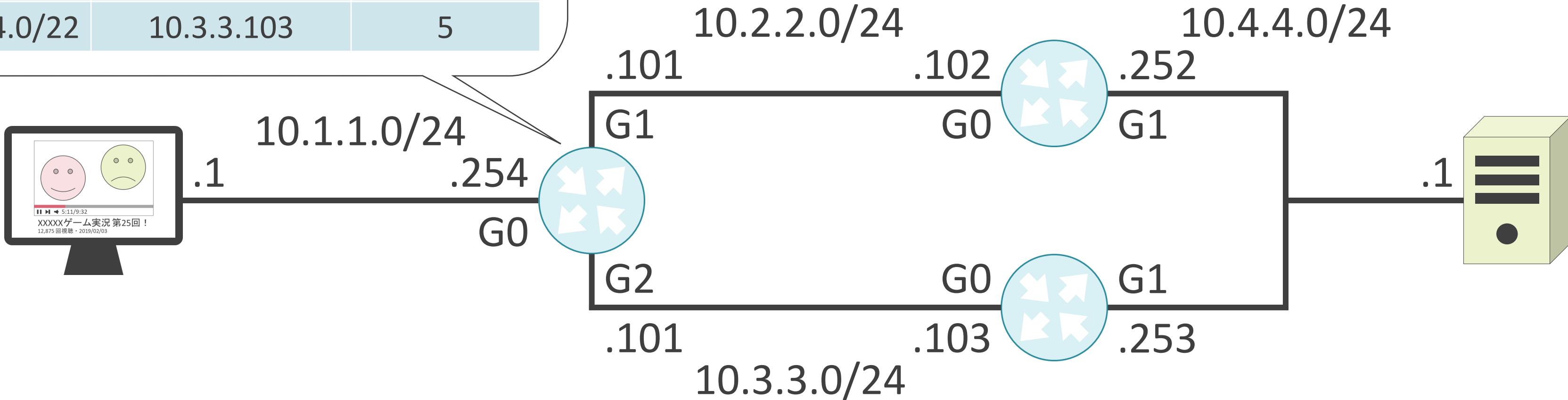


ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

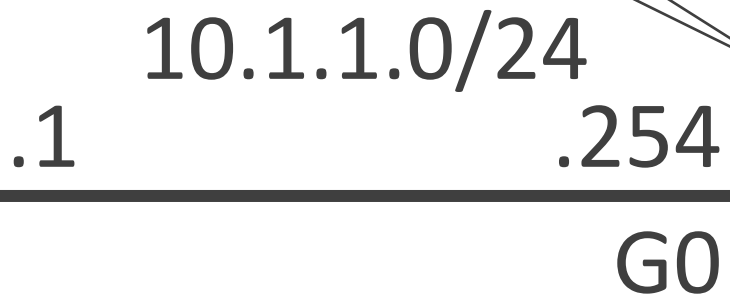
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

データ



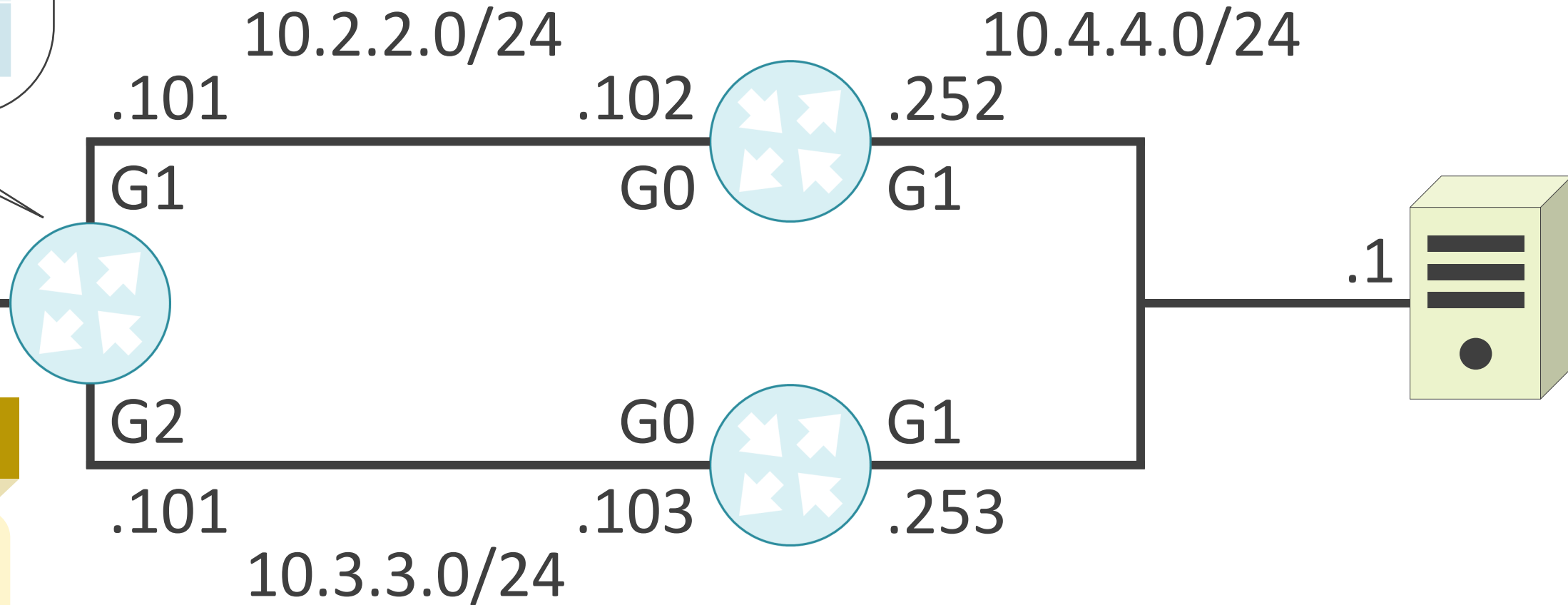
ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5



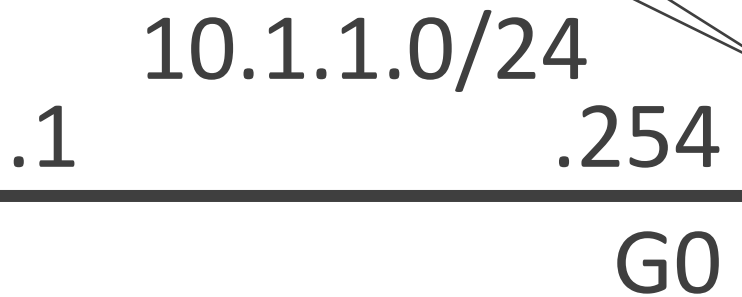
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**



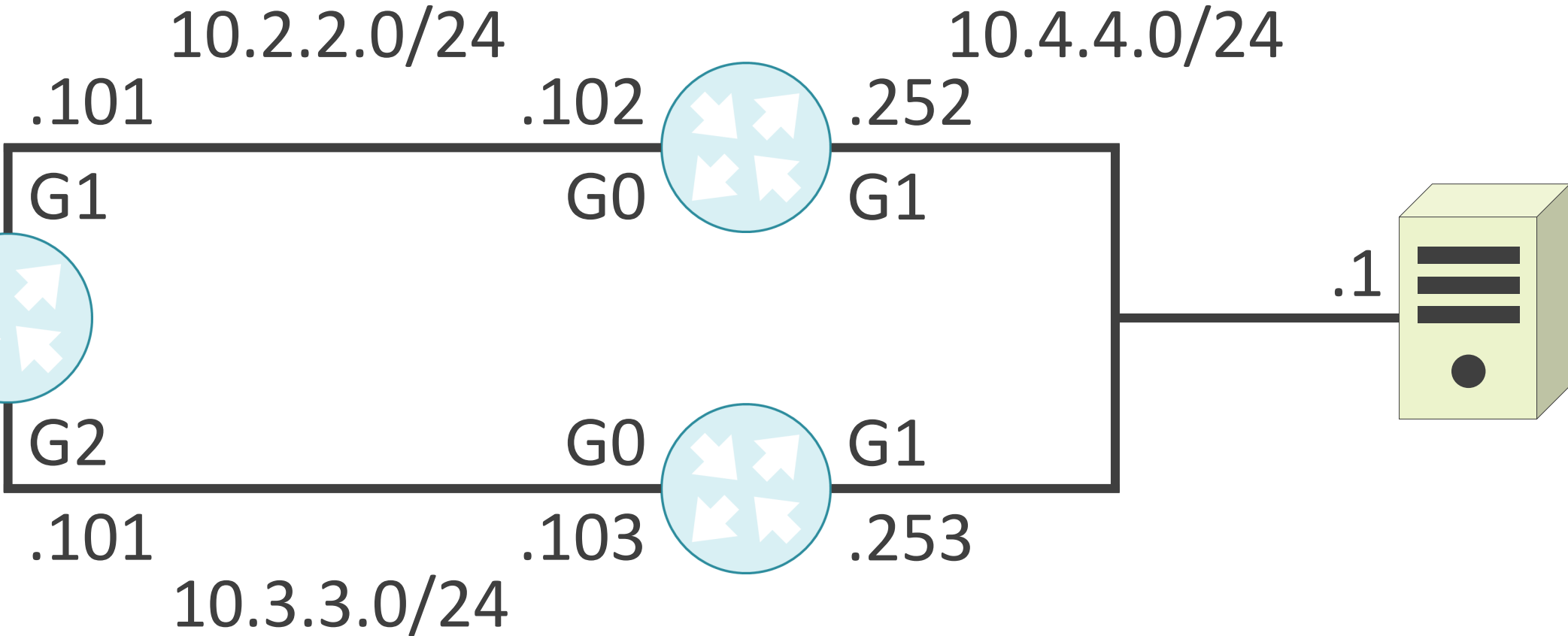
ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5



データ

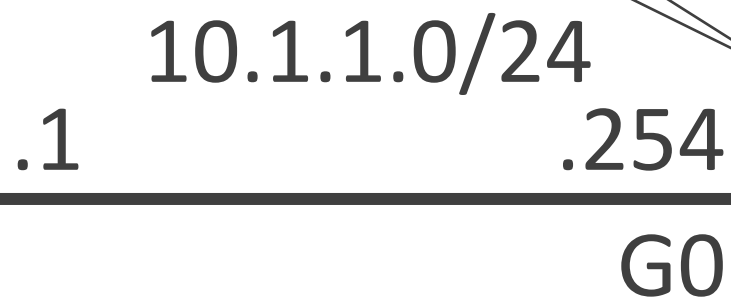
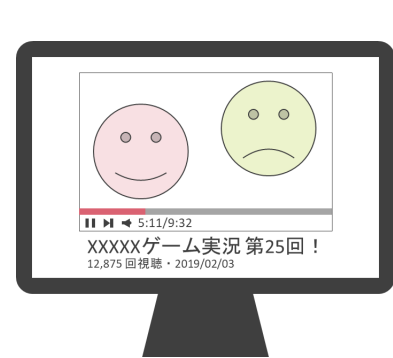
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : 10.4.4.1



ロングストマッチについて

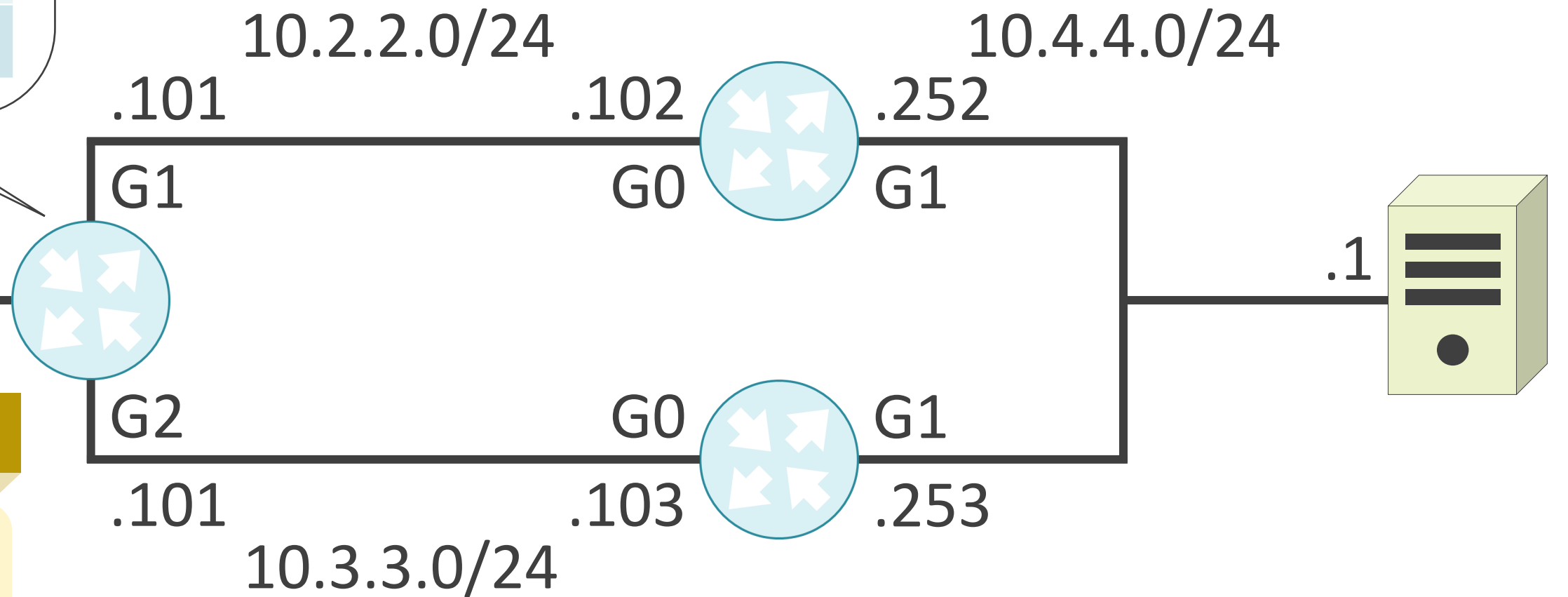
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/22	10.3.3.103	5

プレフィックス長が最大のルートを選択



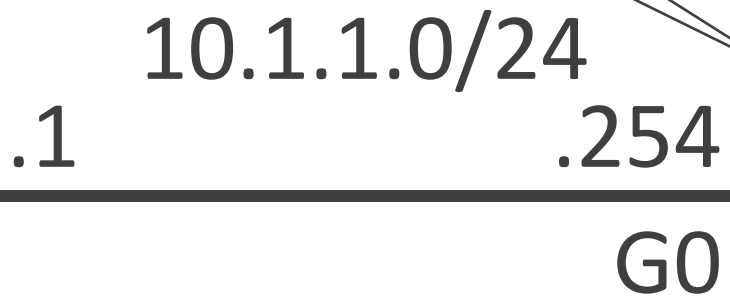
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**



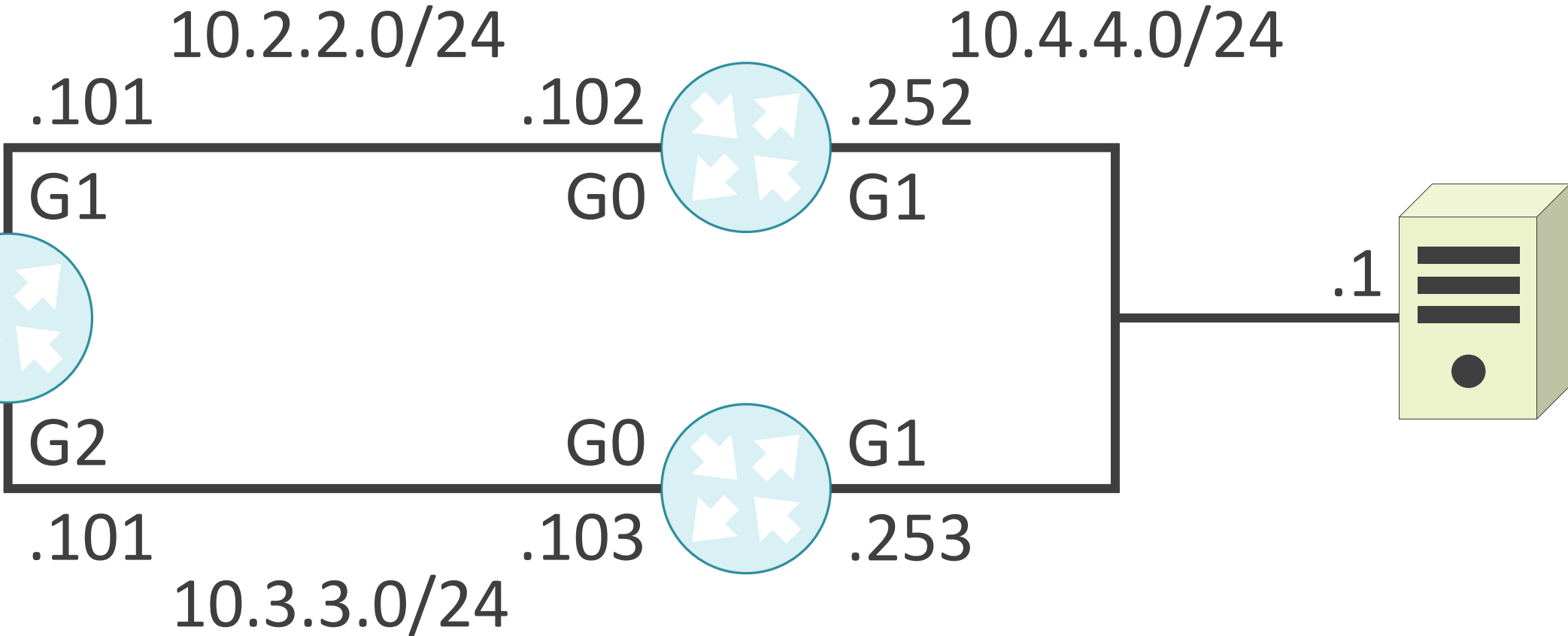
ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	5



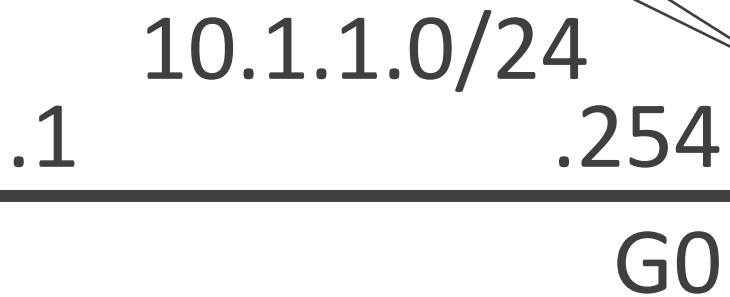
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : 10.4.4.1



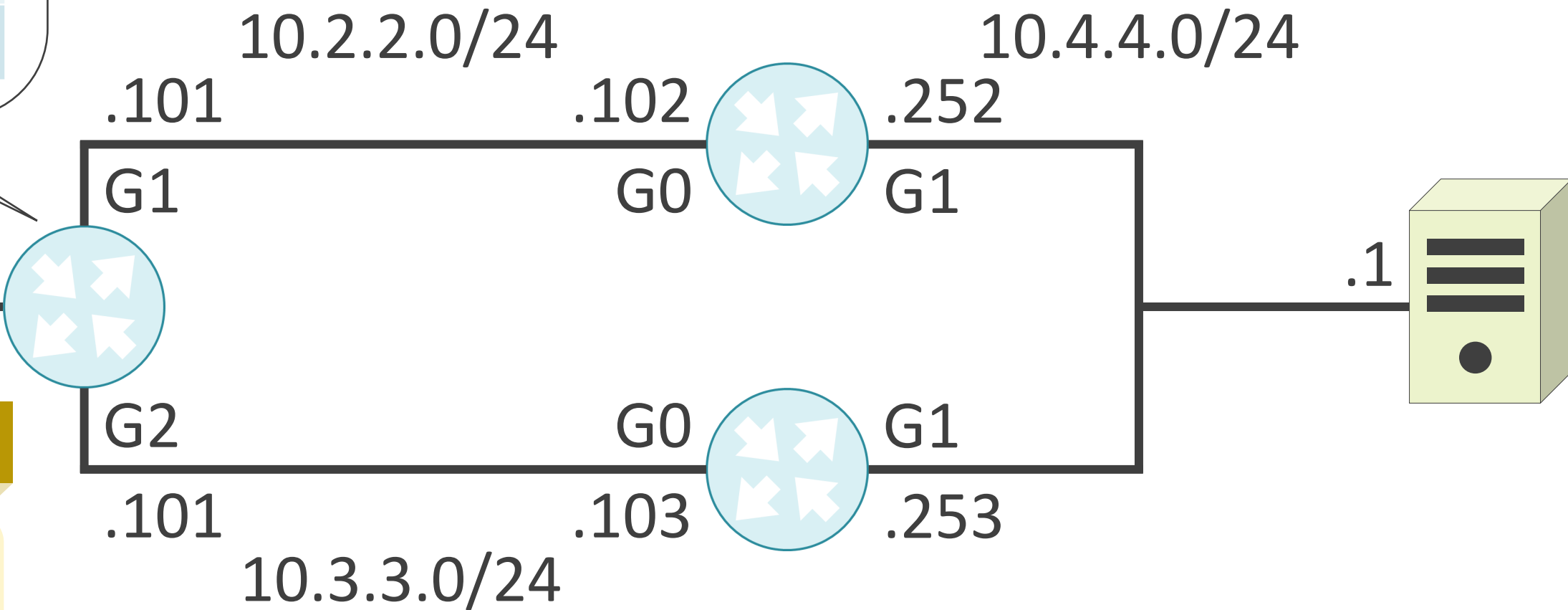
ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	5



データ

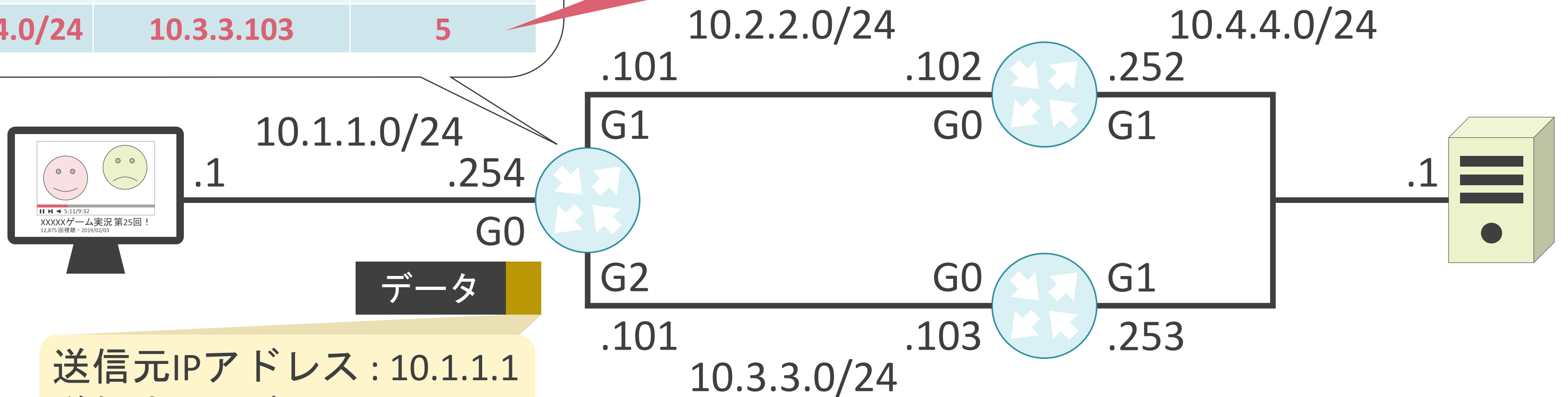
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : 10.4.4.1



ロングストマッチについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	5

メトリックが最小のルートを選択

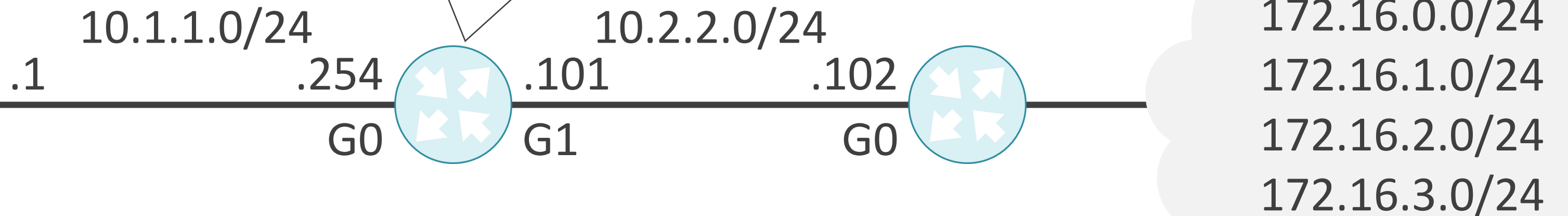
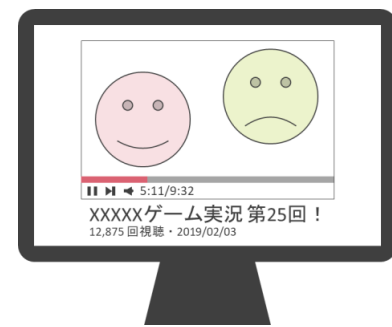


3.ルーティングとスイッチングの基礎

ルート集約について

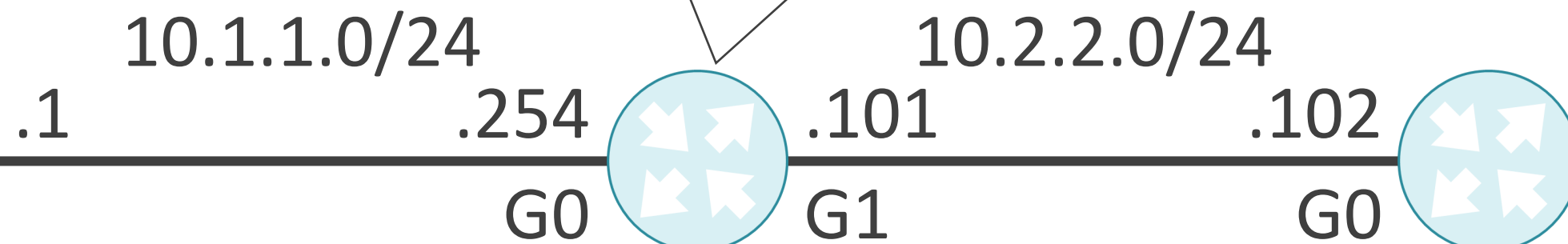
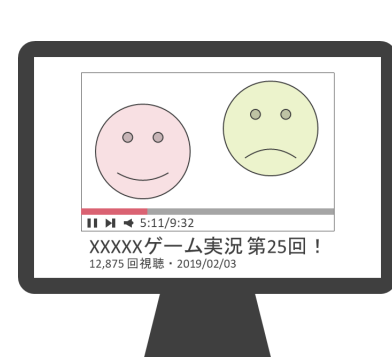
ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/24	10.2.2.102	1
172.16.1.0/24	10.2.2.102	1
172.16.2.0/24	10.2.2.102	1
172.16.3.0/24	10.2.2.102	1



ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/24	10.2.2.102	1
172.16.1.0/24	10.2.2.102	1
172.16.2.0/24	10.2.2.102	1
172.16.3.0/24	10.2.2.102	1

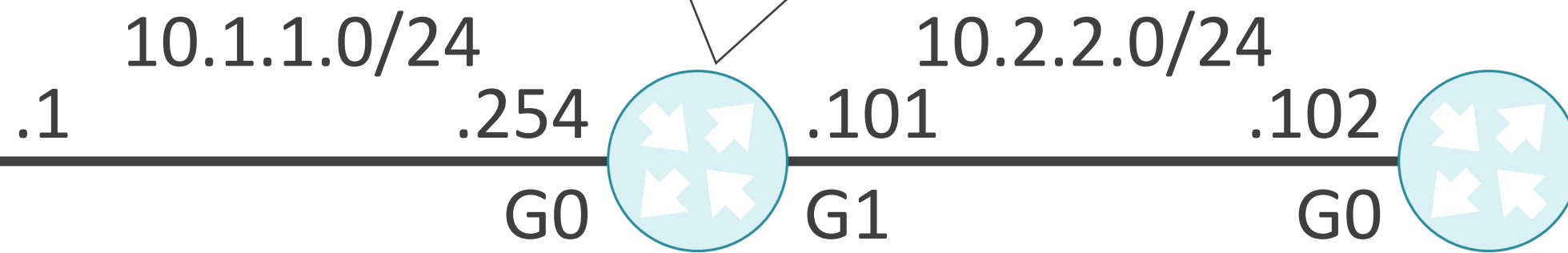
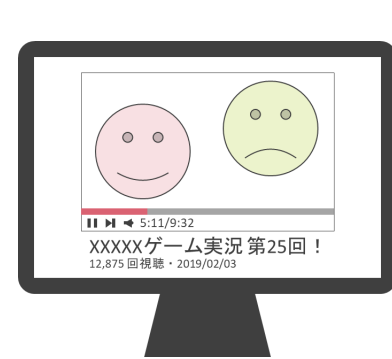


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.2.1

ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/24	10.2.2.102	1
172.16.1.0/24	10.2.2.102	1
172.16.2.0/24	10.2.2.102	1
172.16.3.0/24	10.2.2.102	1

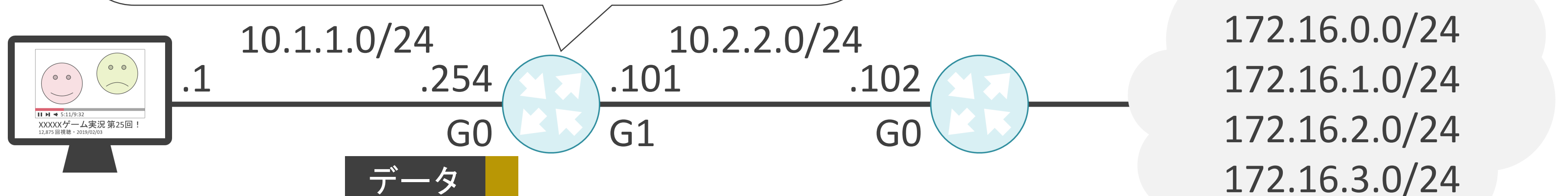


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.2.1**

ルート集約について

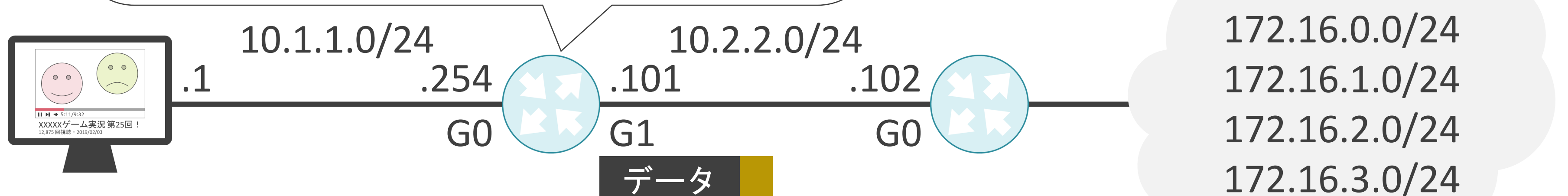
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/24	10.2.2.102	1
172.16.1.0/24	10.2.2.102	1
172.16.2.0/24	10.2.2.102	1
172.16.3.0/24	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.2.1**

ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/24	10.2.2.102	1
172.16.1.0/24	10.2.2.102	1
172.16.2.0/24	10.2.2.102	1
172.16.3.0/24	10.2.2.102	1

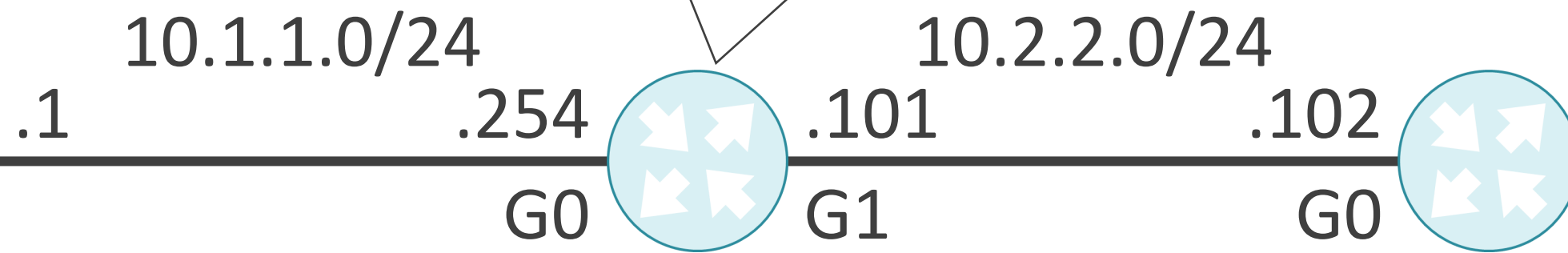
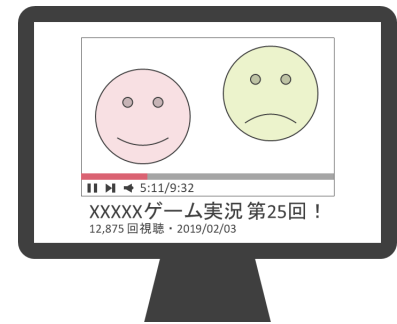


送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.2.1

ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/24	10.2.2.102	1
172.16.1.0/24	10.2.2.102	1
172.16.2.0/24	10.2.2.102	1
172.16.3.0/24	10.2.2.102	1

ルーティングテーブルの
情報が肥大化

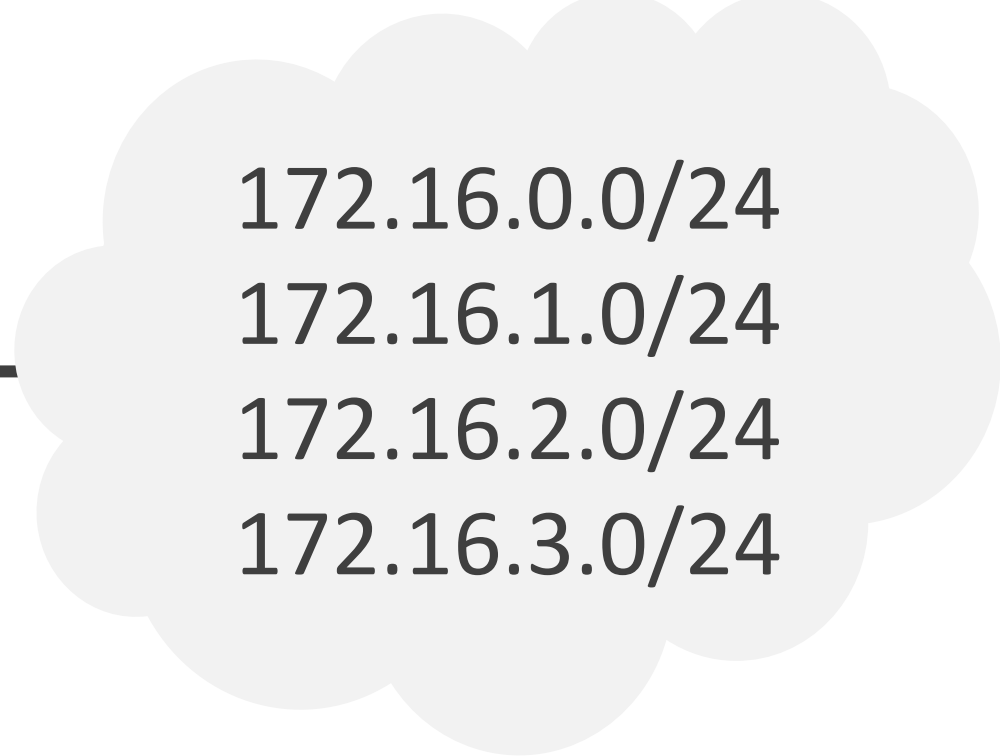
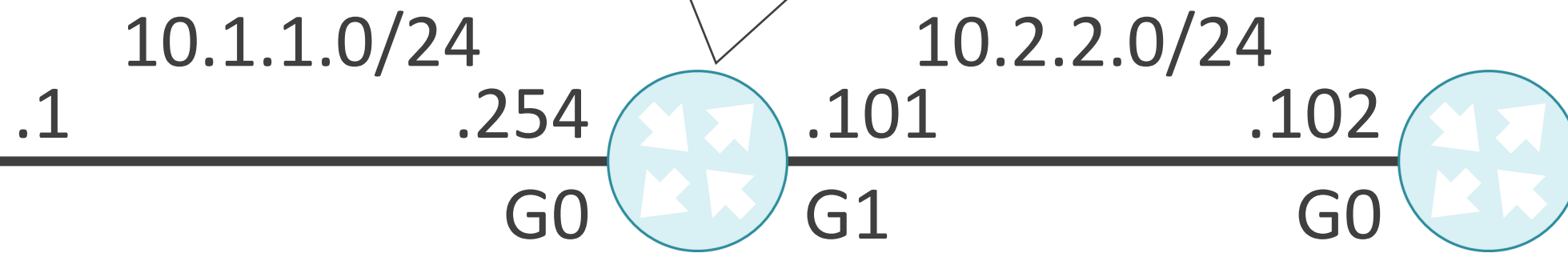


172.16.0.0/24
172.16.1.0/24
172.16.2.0/24
172.16.3.0/24

ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/24	10.2.2.102	1
172.16.1.0/24	10.2.2.102	1
172.16.2.0/24	10.2.2.102	1
172.16.3.0/24	10.2.2.102	1

1個のルート情報に集約して
情報量を削減したい



ルート集約について

172.16.0.0/24 : 101011000000100000000000000000000000000000000000

172.16.1.0/24 : 101011000000100000000000000000000100000000000000

172.16.2.0/24 : 101011000000100000000000000000001000000000000000

172.16.3.0/24 : 101011000000100000000000000000001100000000000000



Empty 32-bit binary representation for the aggregated route.

ルータ集約について

172.16.0.0/24 : 101011000000100000000000000000000000000000000000

172.16.1.0/24 : 101011000000100000000000000000000100000000000000

172.16.2.0/24 : 101011000000100000000000000000001000000000000000

172.16.3.0/24 : 101011000000100000000000000000001100000000000000



101011000000100000000000000000000000000000000000

ルート集約について

172.16.0.0/24 : 101011000000100000000000000000000000000000000000

172.16.1.0/24 : 101011000000100000000000000000000100000000000000

172.16.2.0/24 : 101011000000100000000000000000001000000000000000

172.16.3.0/24 : 101011000000100000000000000000001100000000000000



101011000000100000000000000000000000000000000000



ネットワーク部

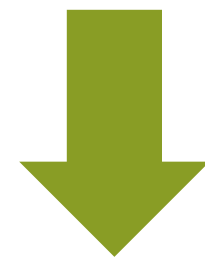
ルート集約について

172.16.0.0/24 : 1010110000001000

172.16.1.0/24 : 1010110000001000000000000000000000010000000000000000000000000000

172.16.2.0/24 : 1010110000001000000000000000000000010000000000000000000000000000

172.16.3.0/24 : 101011000000100000000000000000000001100000000000000000000000000



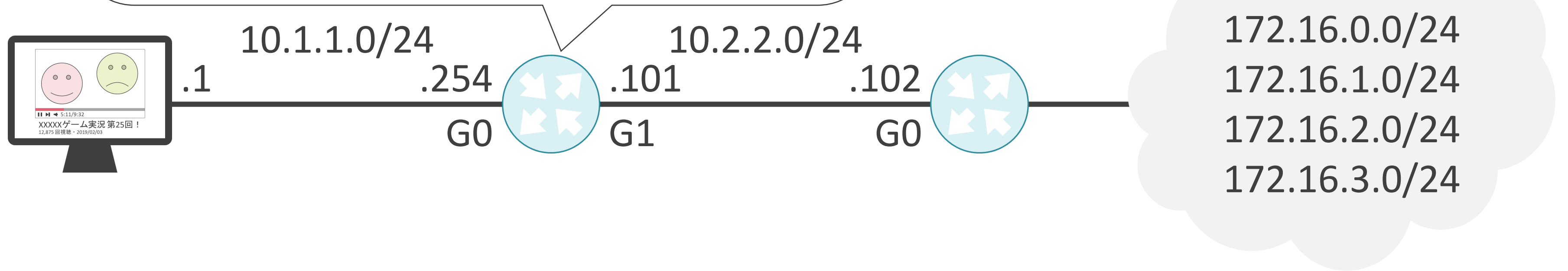
172.16.0.0/22 : 1010110000001000



ネットワーク部

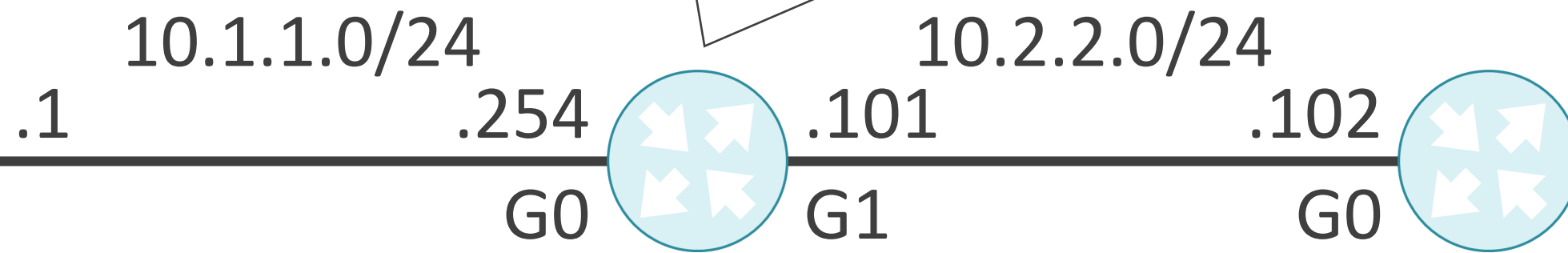
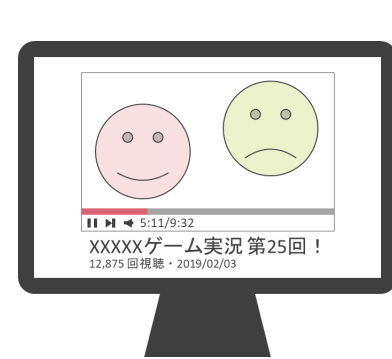
ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/24	10.2.2.102	1
172.16.1.0/24	10.2.2.102	1
172.16.2.0/24	10.2.2.102	1
172.16.3.0/24	10.2.2.102	1



ルート集約について

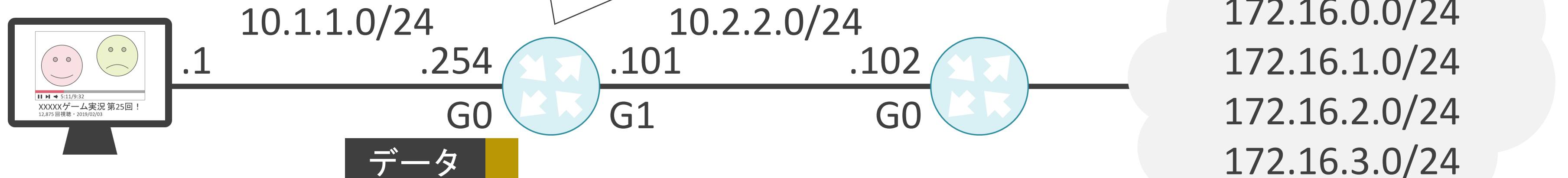
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



172.16.0.0/24
172.16.1.0/24
172.16.2.0/24
172.16.3.0/24

ルート集約について

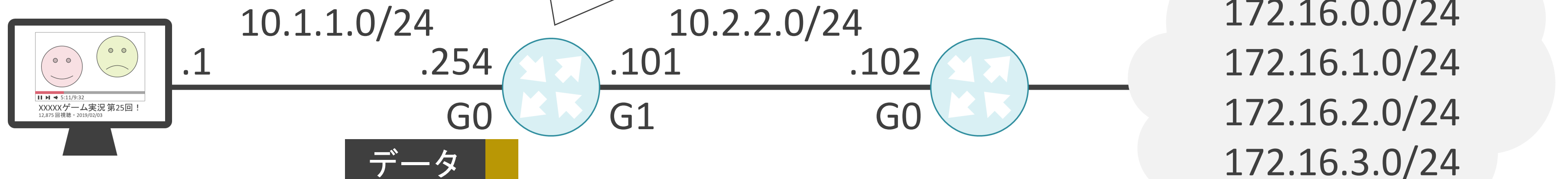
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.1.1

ルート集約について

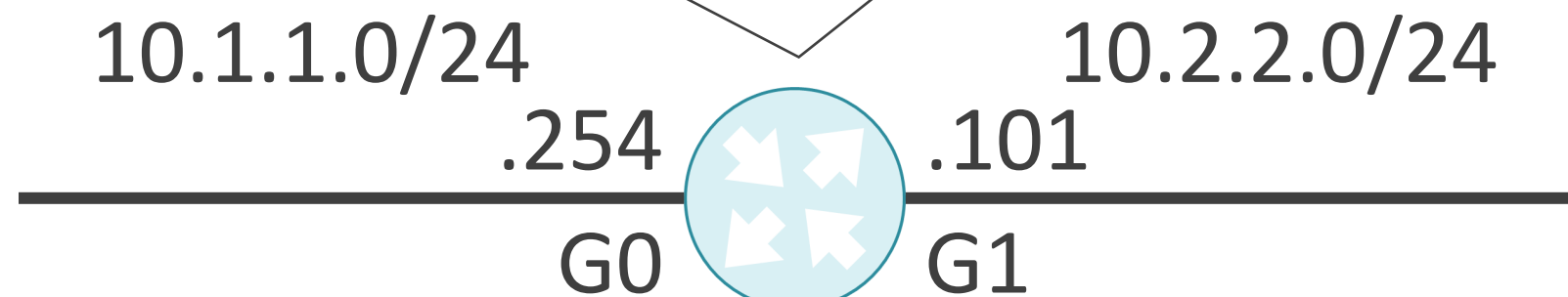
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.1.1**

ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1

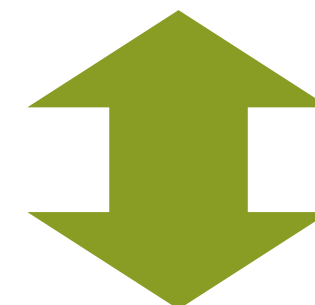


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.1.1**

172 . 16 . 0 . 0

101011000000100



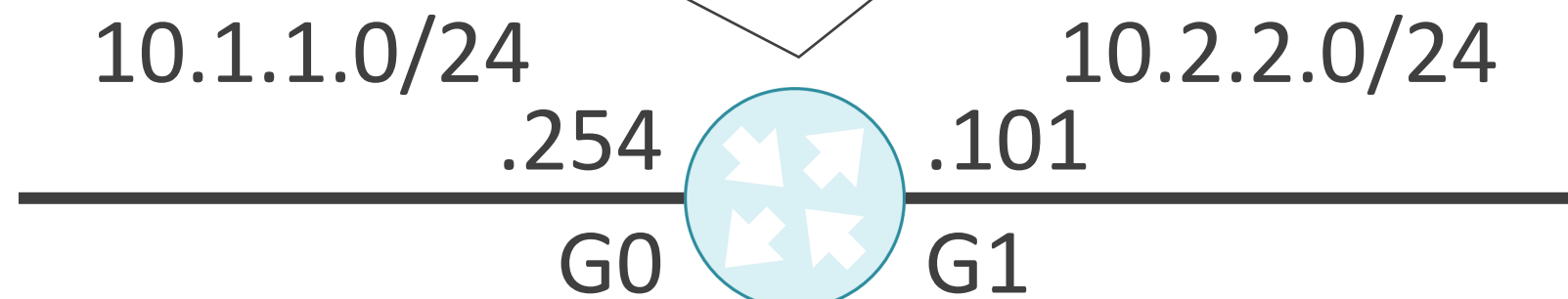
10101100000010001

172 . 16 . 1 . 1



ルート集約について

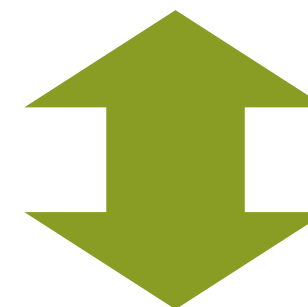
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.1.1**

172 . 16 . 0 . 0
101011000000100000000000000000000000000000000000

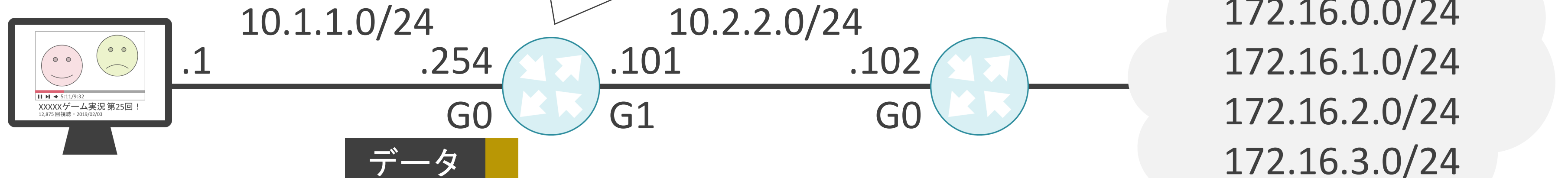


10101100000010000000000000000000010000000001
172 . 16 . 1 . 1



ルート集約について

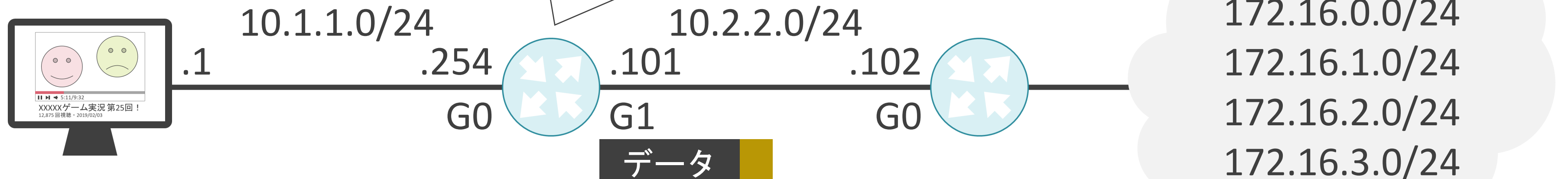
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.1.1**

ルート集約について

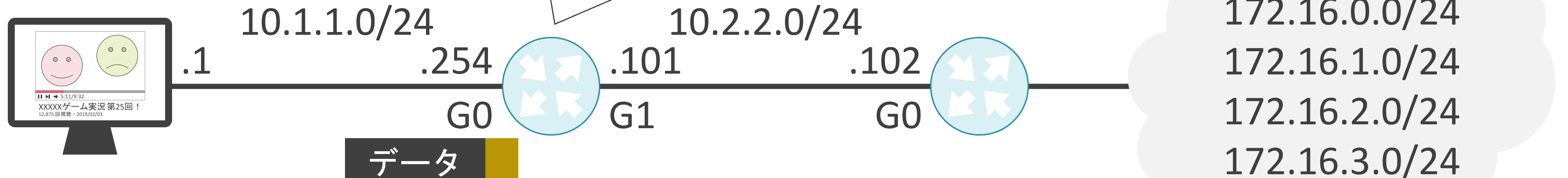
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.1.1

ルート集約について

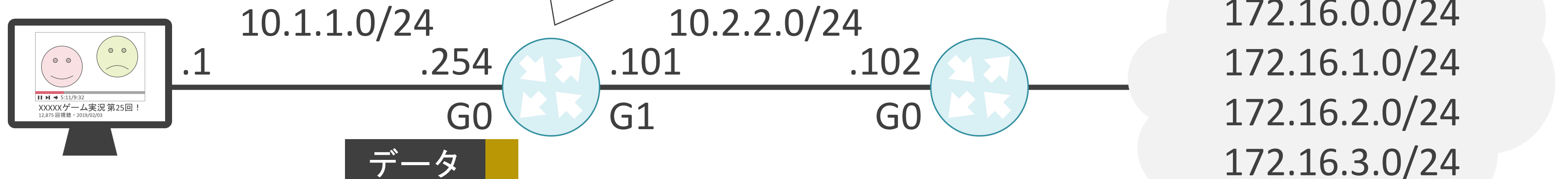
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.3.1

ルート集約について

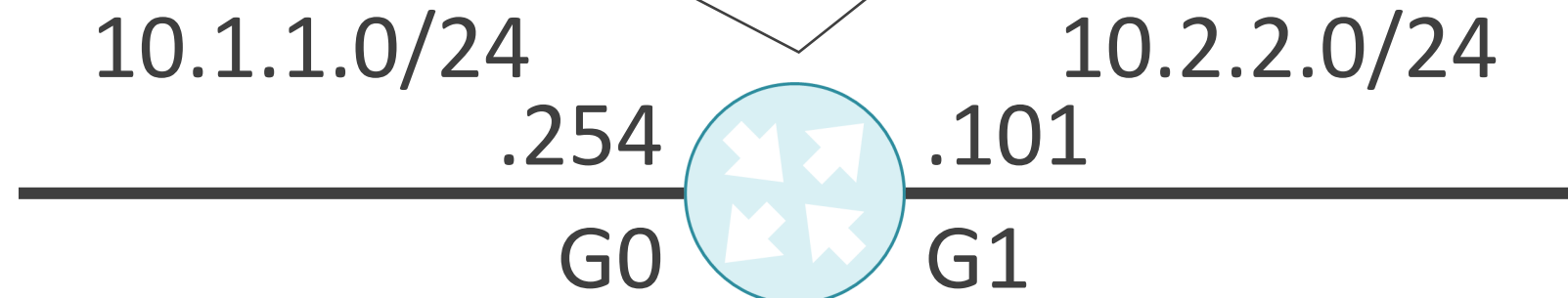
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.3.1**

ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1

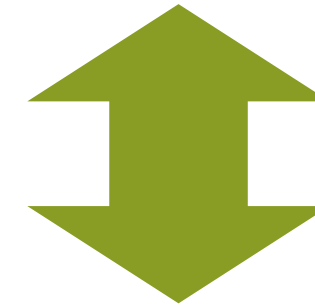


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.3.1**

172 . 16 . 0 . 0

101011000000100000000000000000000000000000000000



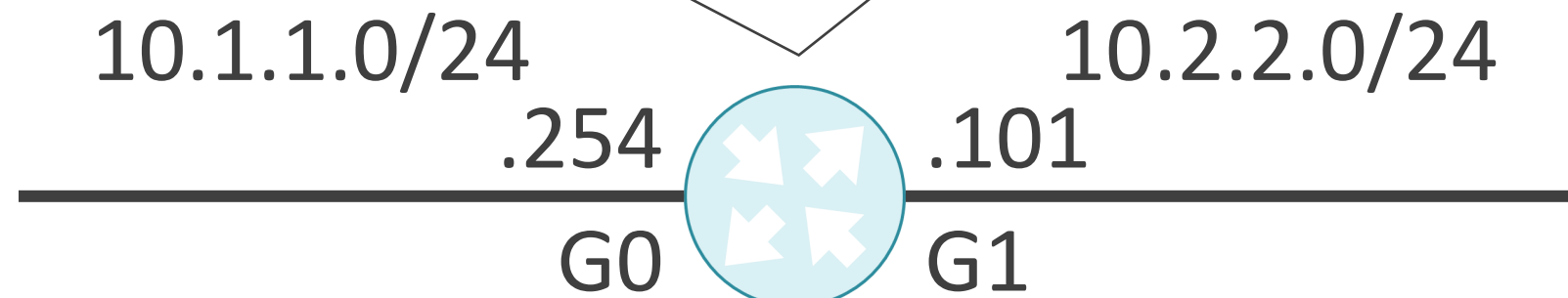
1010110000001000000000000000000000001100000000001

172 . 16 . 3 . 1



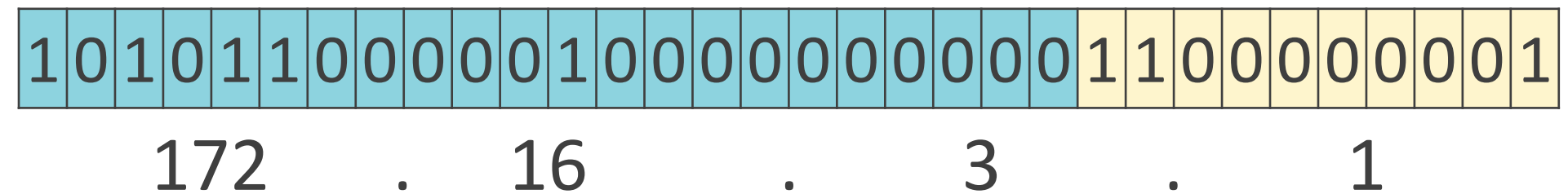
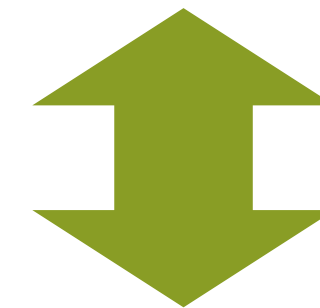
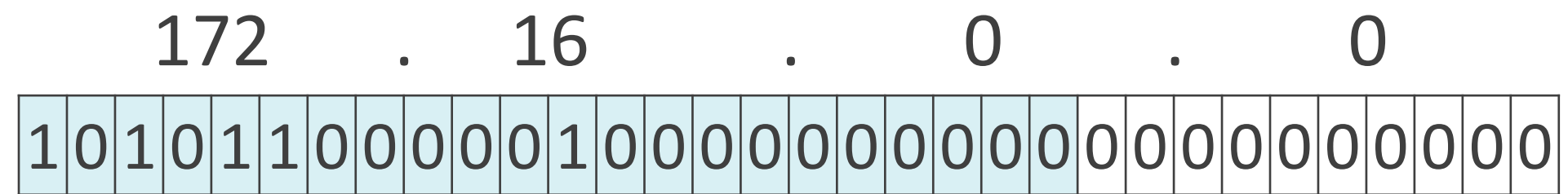
ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



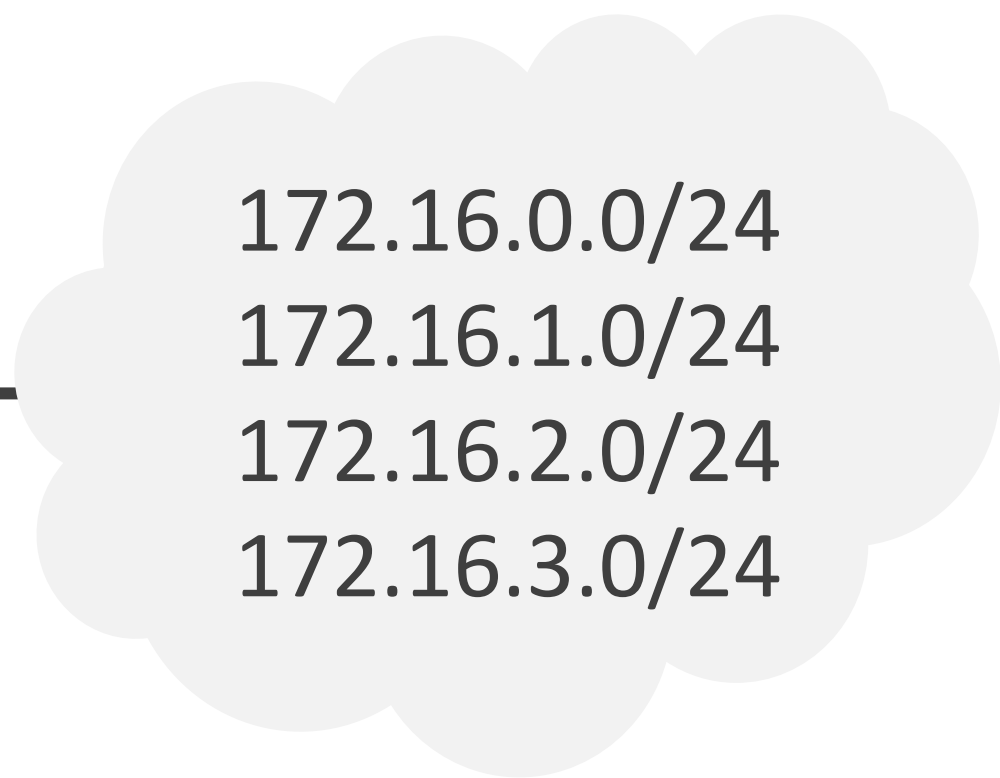
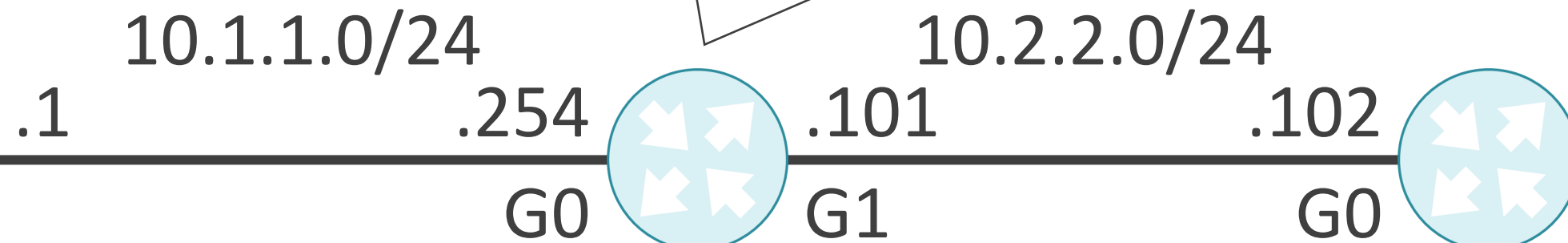
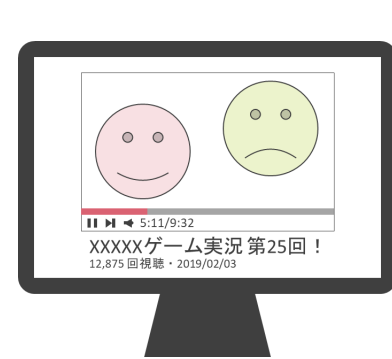
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.3.1**



ルート集約について

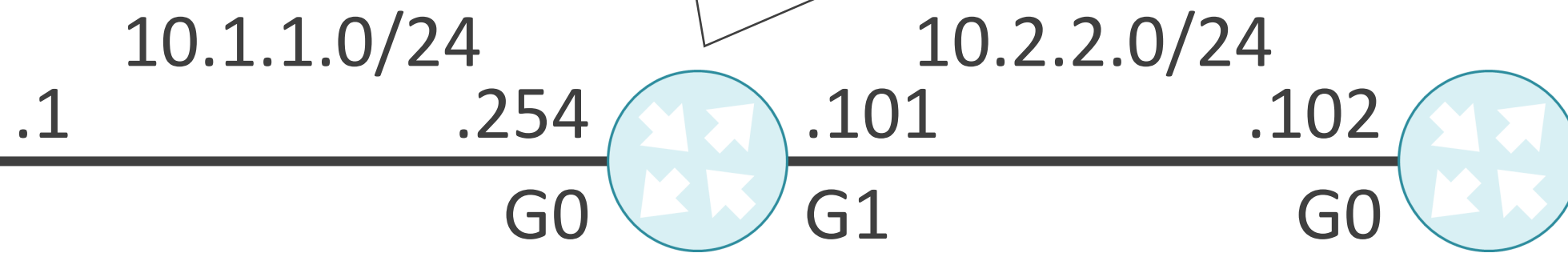
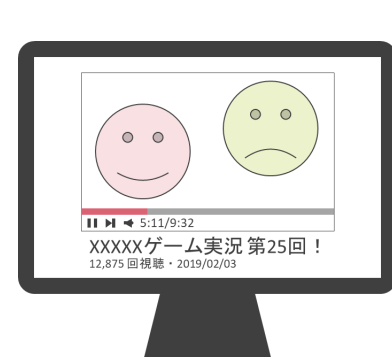
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.3.1**

ルート集約について

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1

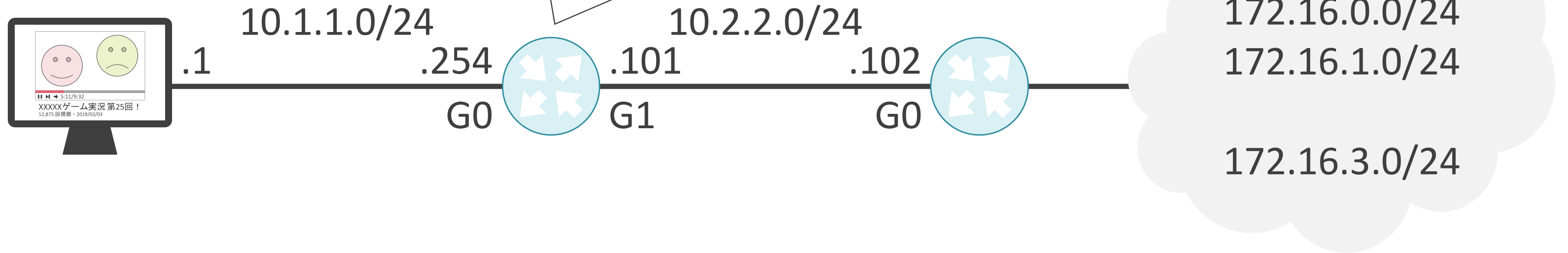


172.16.0.0/24
172.16.1.0/24
172.16.2.0/24
172.16.3.0/24

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.3.1

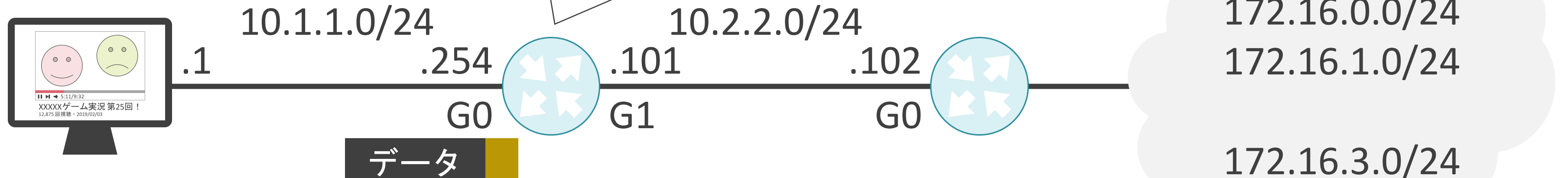
ルート集約の注意点1

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



ルート集約の注意点1

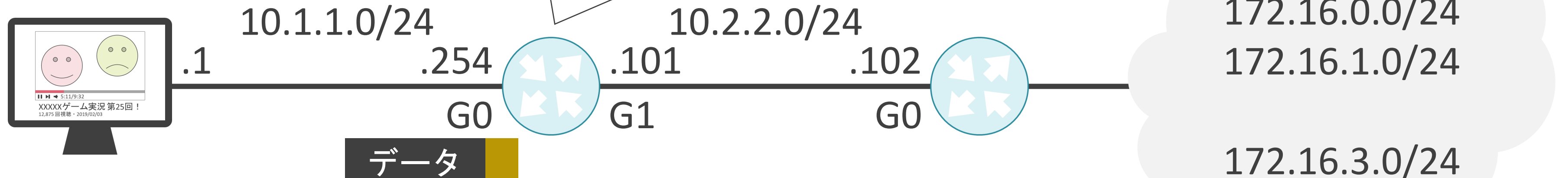
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.2.1

ルート集約の注意点1

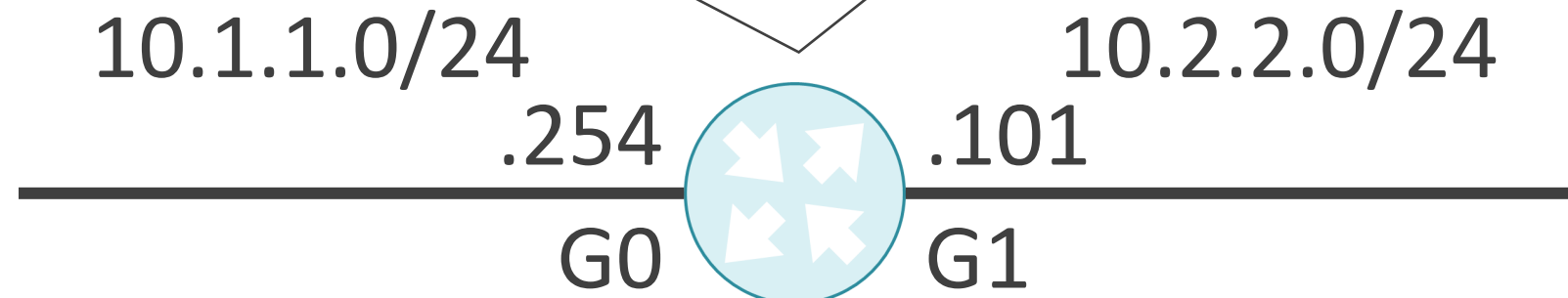
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.2.1**

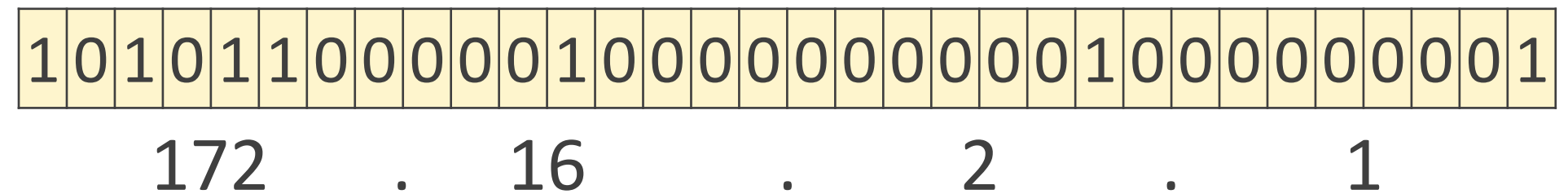
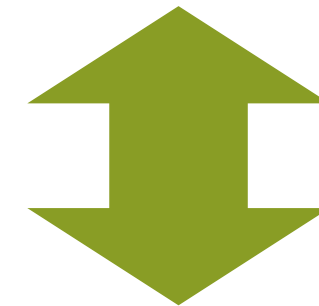
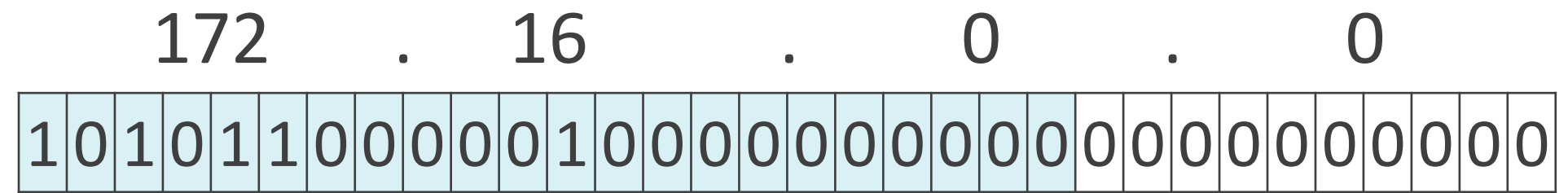
ルート集約の注意点1

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



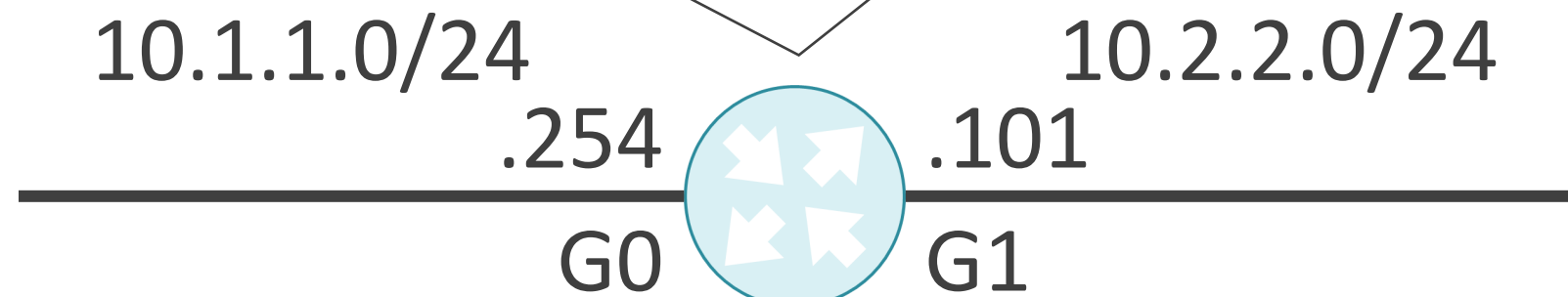
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.2.1**



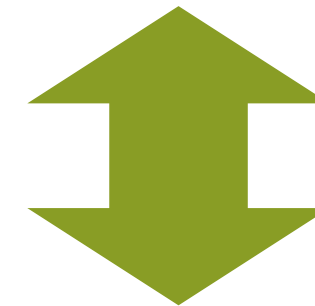
ルータ集約の注意点1

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : 172.16.2.1

172 . 16 . 0 . 0
 1010110000001000

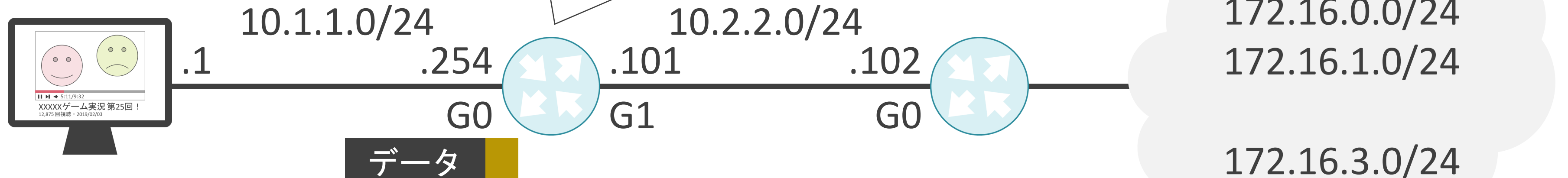


10101100000010000000000000000000000010000000000001
 172 . 16 . 2 . 1



ルート集約の注意点1

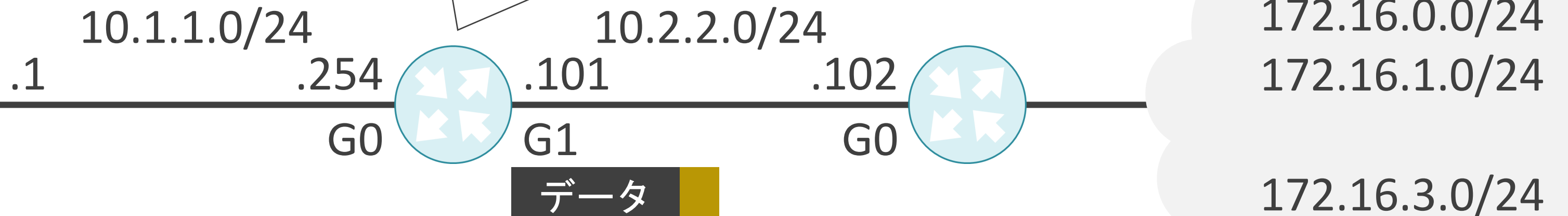
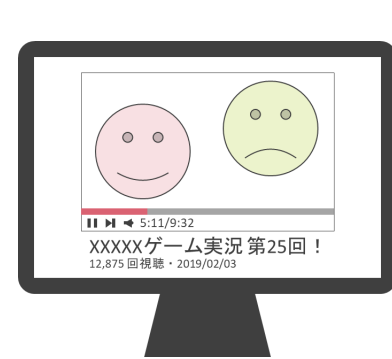
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **172.16.2.1**

ルート集約の注意点1

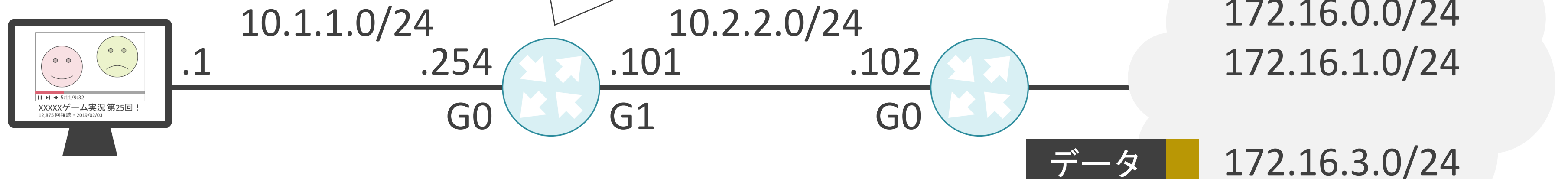
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.2.1

ルート集約の注意点1

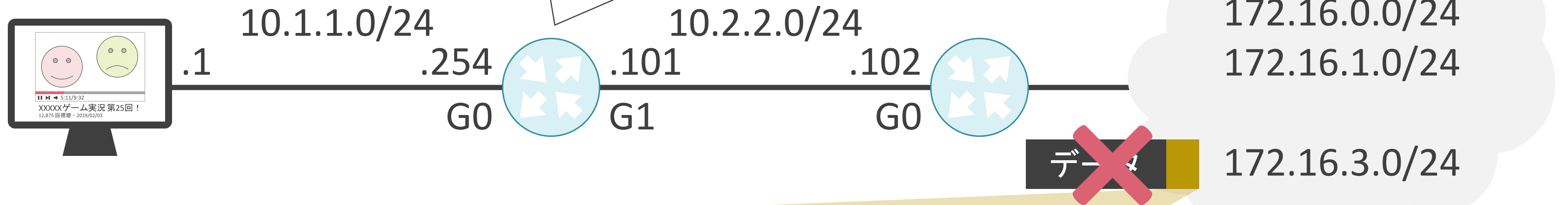
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.2.1

ルート集約の注意点1

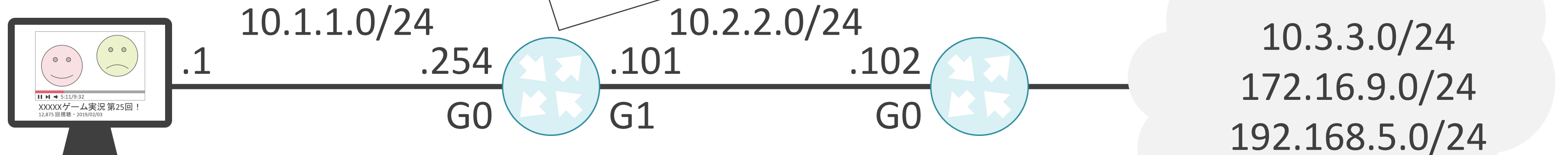
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
172.16.0.0/22	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 172.16.2.1

ルート集約の注意点2

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
172.16.9.0/24	10.2.2.102	10
192.168.5.0/24	10.2.2.102	10



ルート集約の注意点2

10.3.3.0/24 : 00001010000000110000001100000000

172.16.9.0/24 : 10101100000100000000100010000000

192.168.5.0/24 : 11000000101010000000001010000000

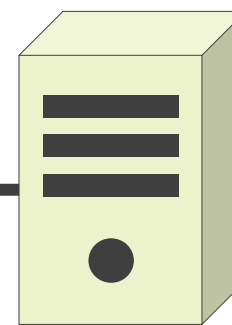
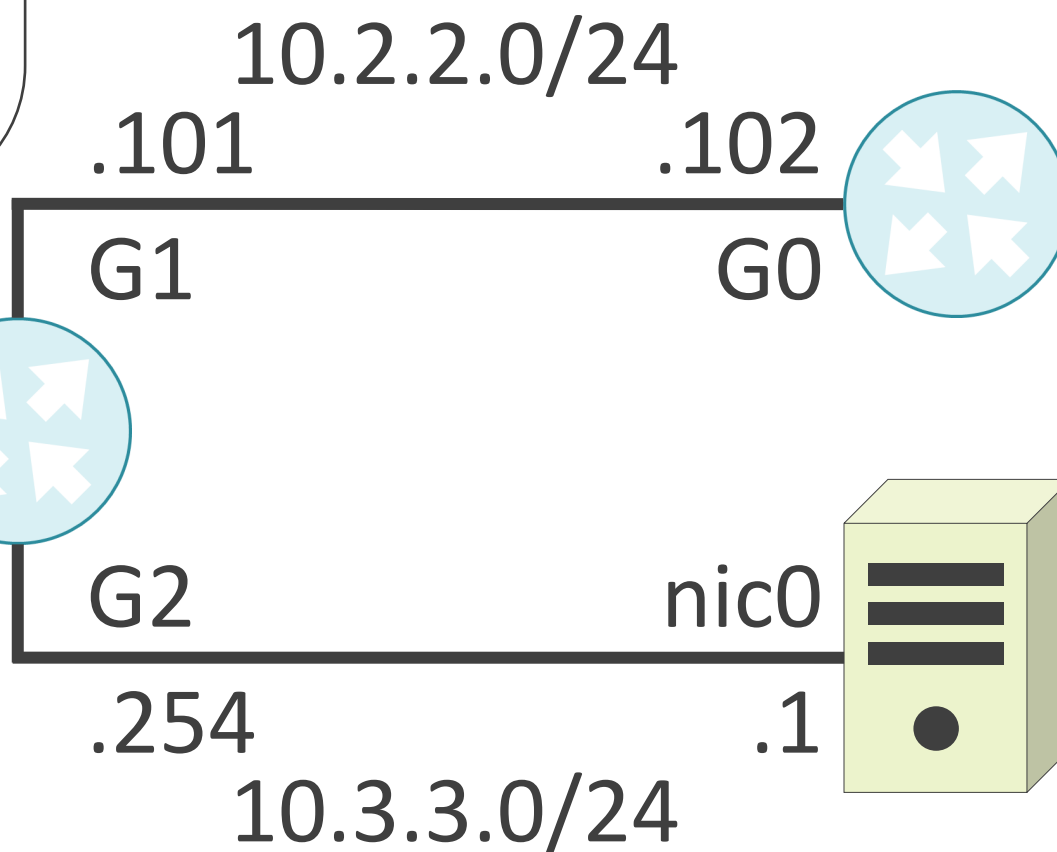
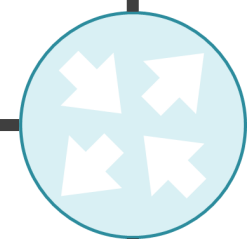
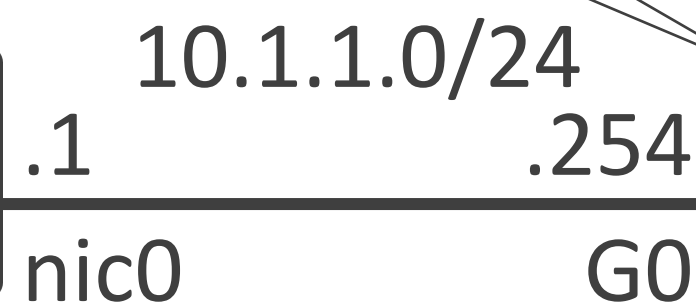
適切なアドレス設計が必要

3. ルーティングとスイッチングの基礎

デフォルトルートについて

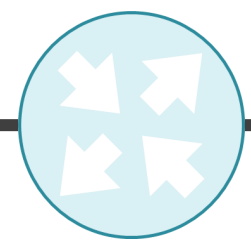
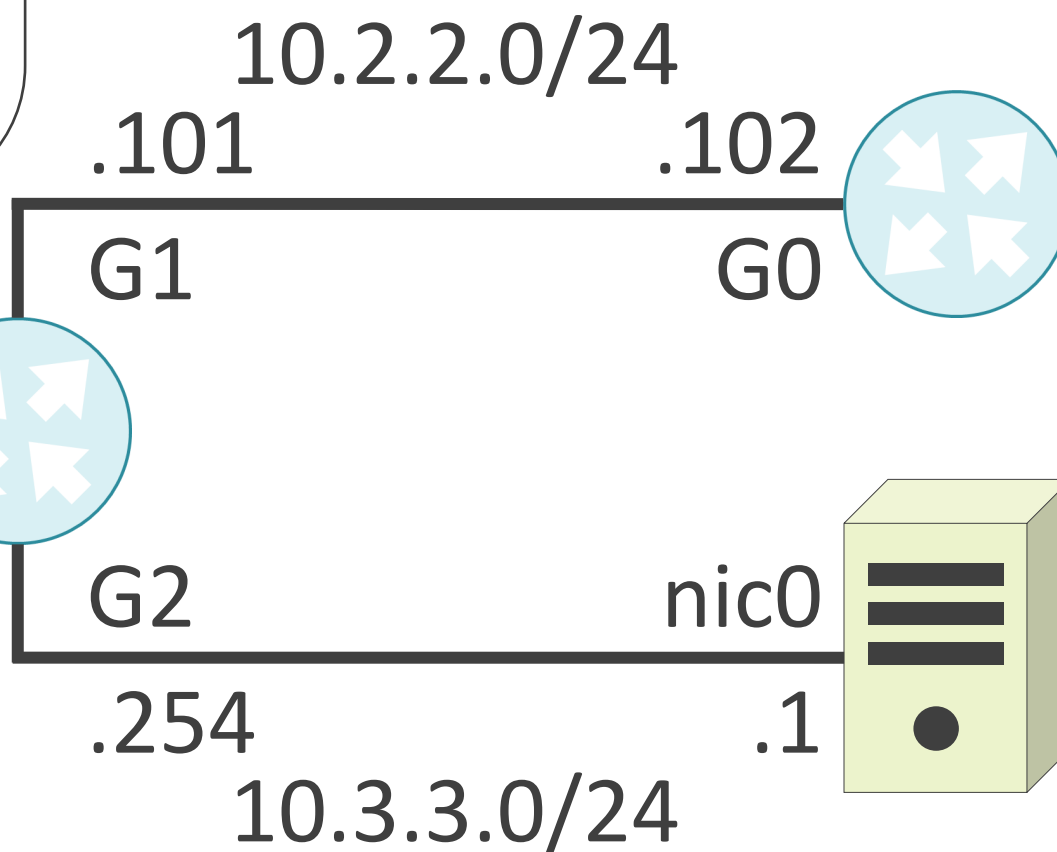
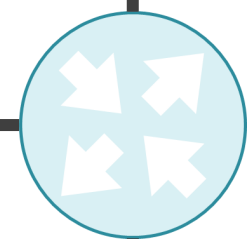
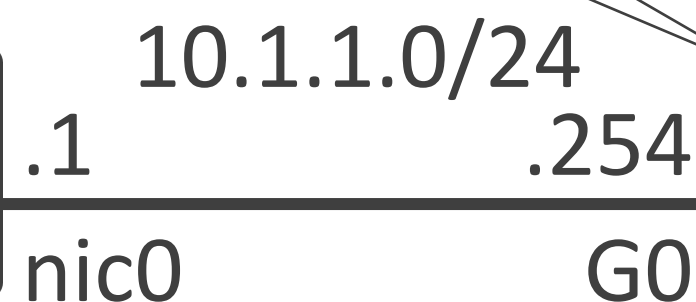
デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
8.8.8.8/32	10.2.2.102	10
:	:	:
1.1.1.1/32	10.2.2.102	10



デフォルトルートについて

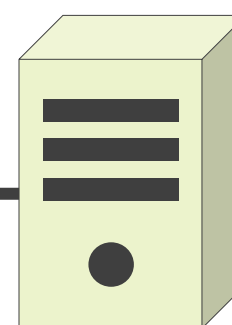
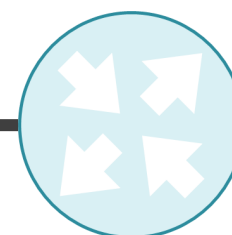
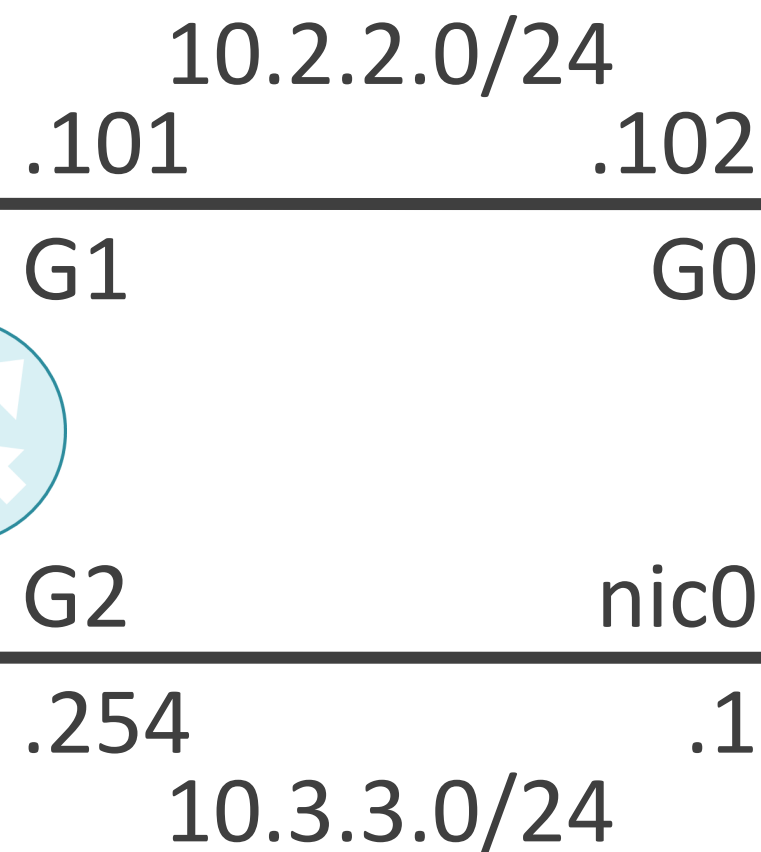
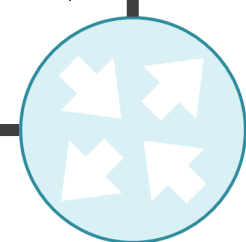
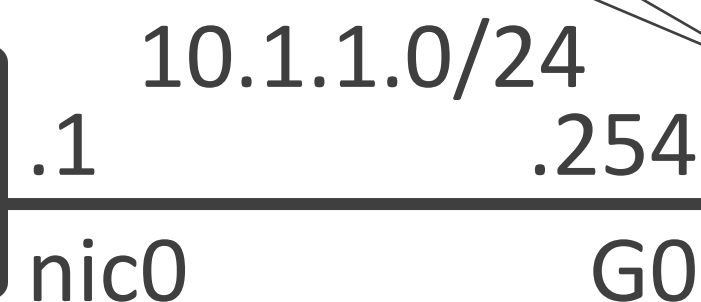
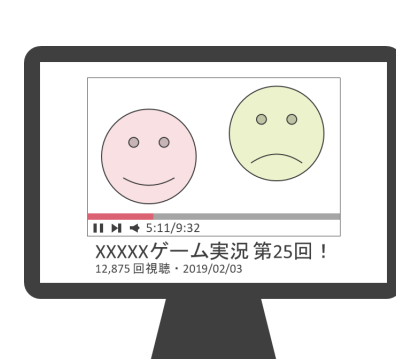
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
8.8.8.8/32	10.2.2.102	10
:	:	:
1.1.1.1/32	10.2.2.102	10



デフォルトルートについて

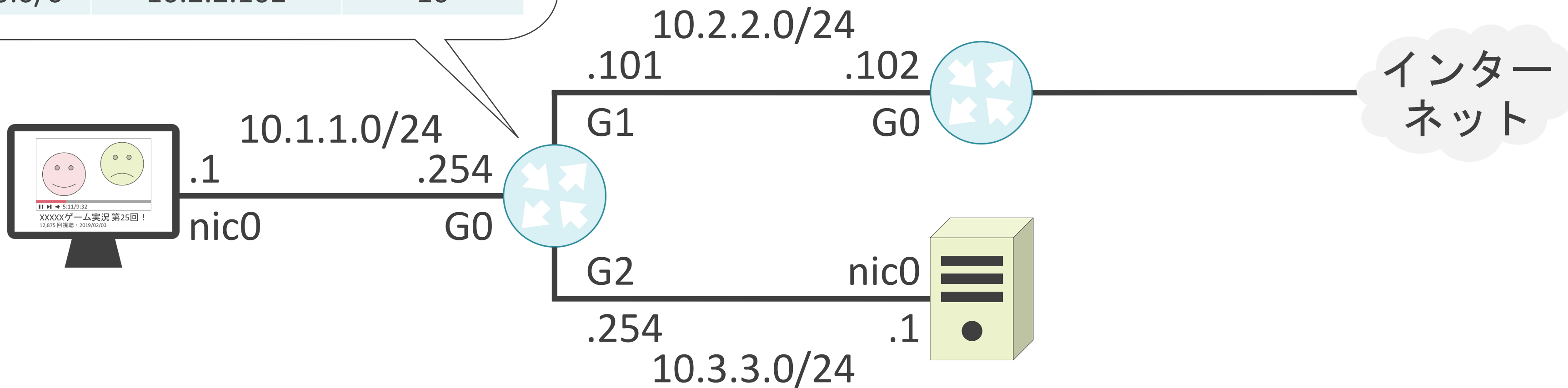
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
8.8.8.8/32	10.2.2.102	10
:	:	:
1.1.1.1/32	10.2.2.102	10

ルート集約も不可



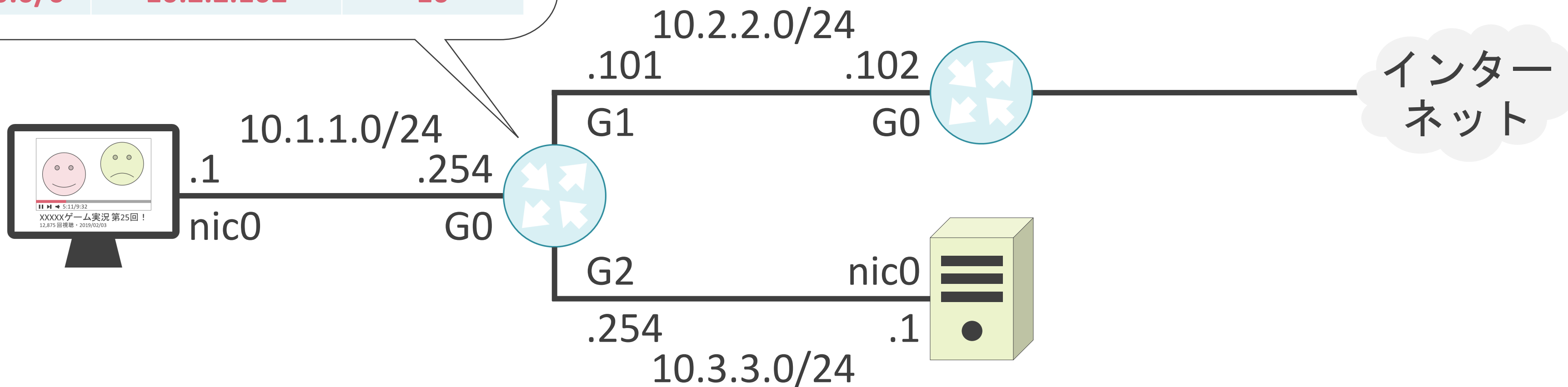
デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



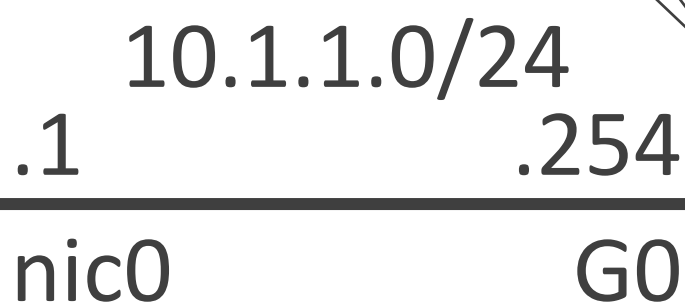
デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



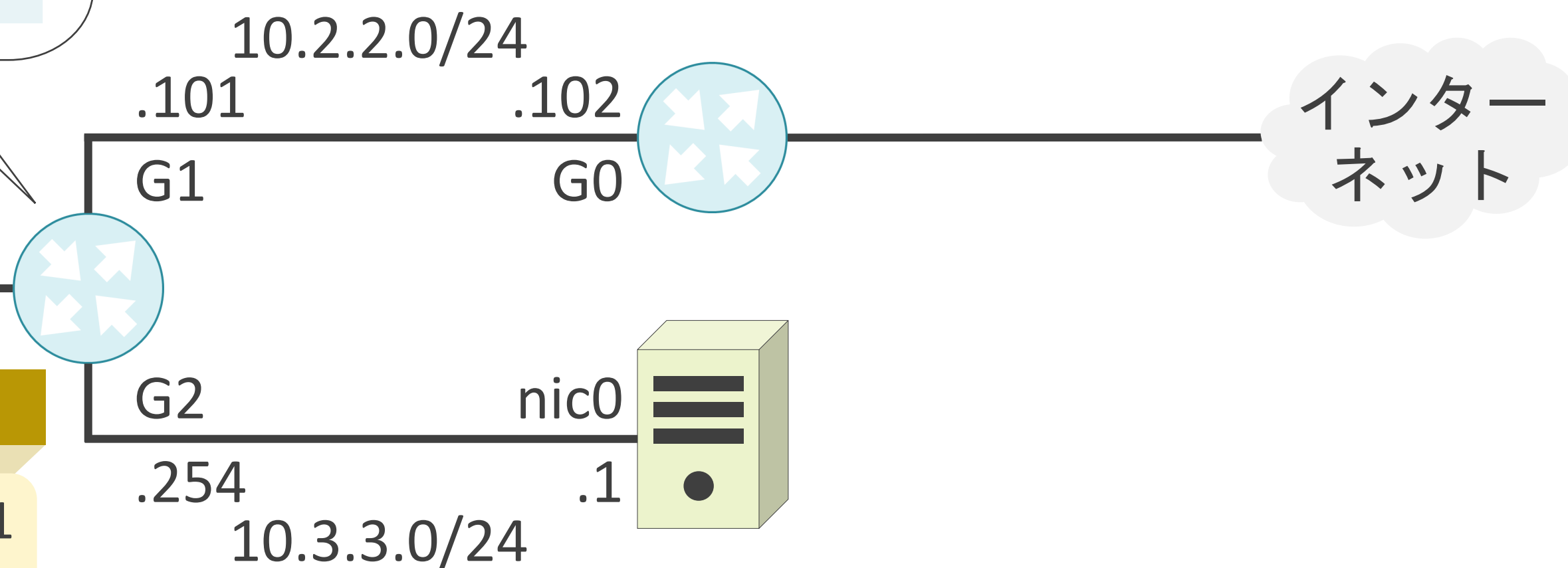
デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



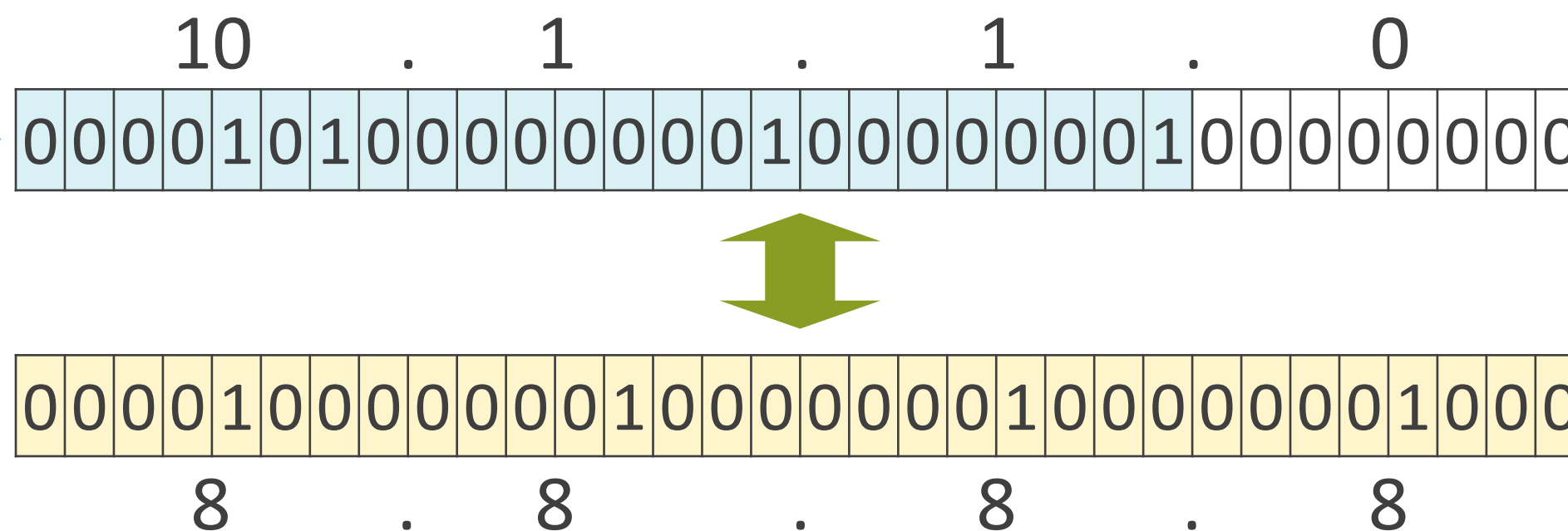
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **8.8.8.8**



デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



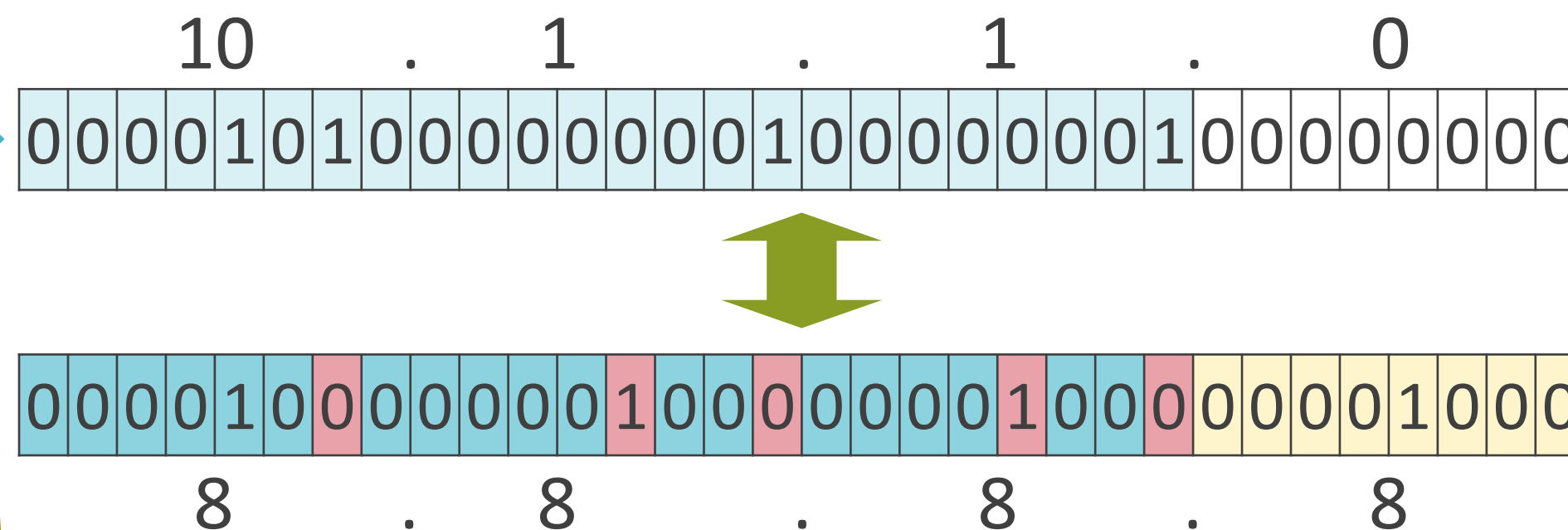
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : 8.8.8.8

デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



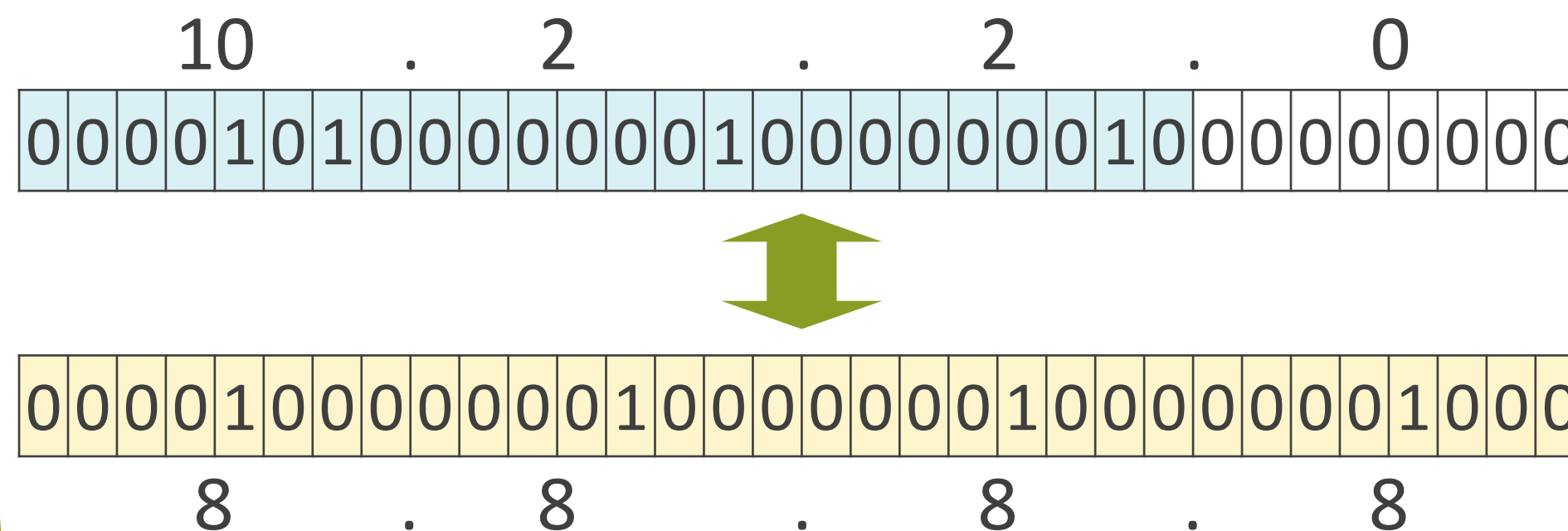
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : 8.8.8.8

デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



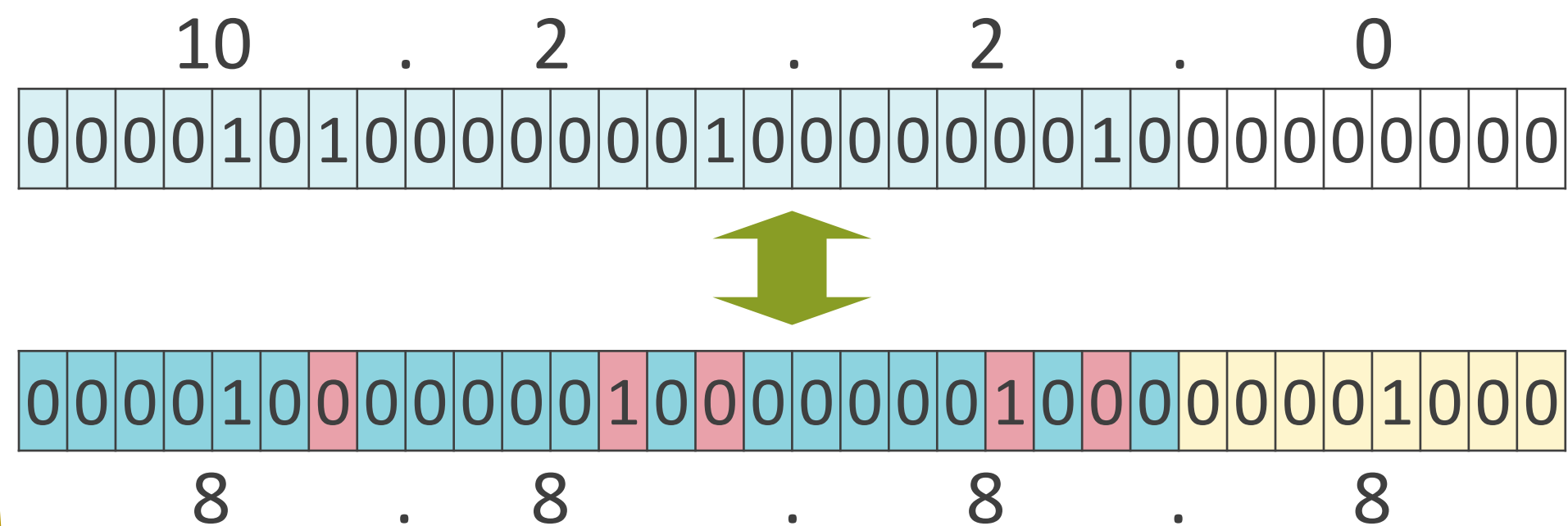
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : 8.8.8.8

デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



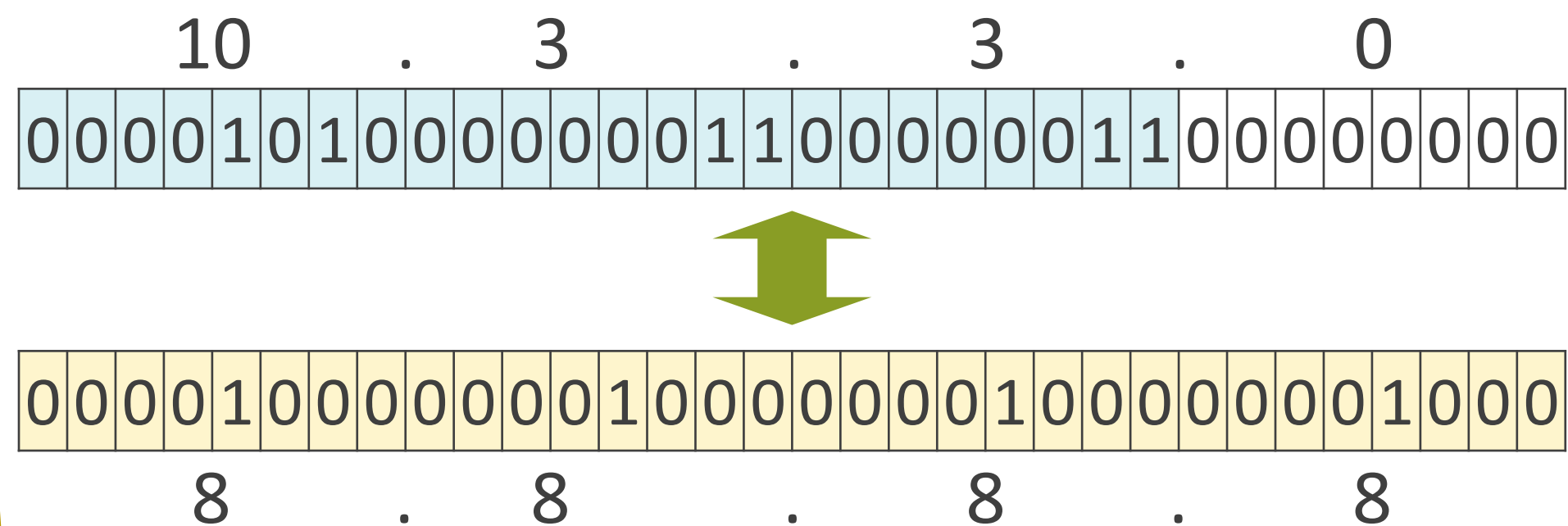
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : 8.8.8.8

デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



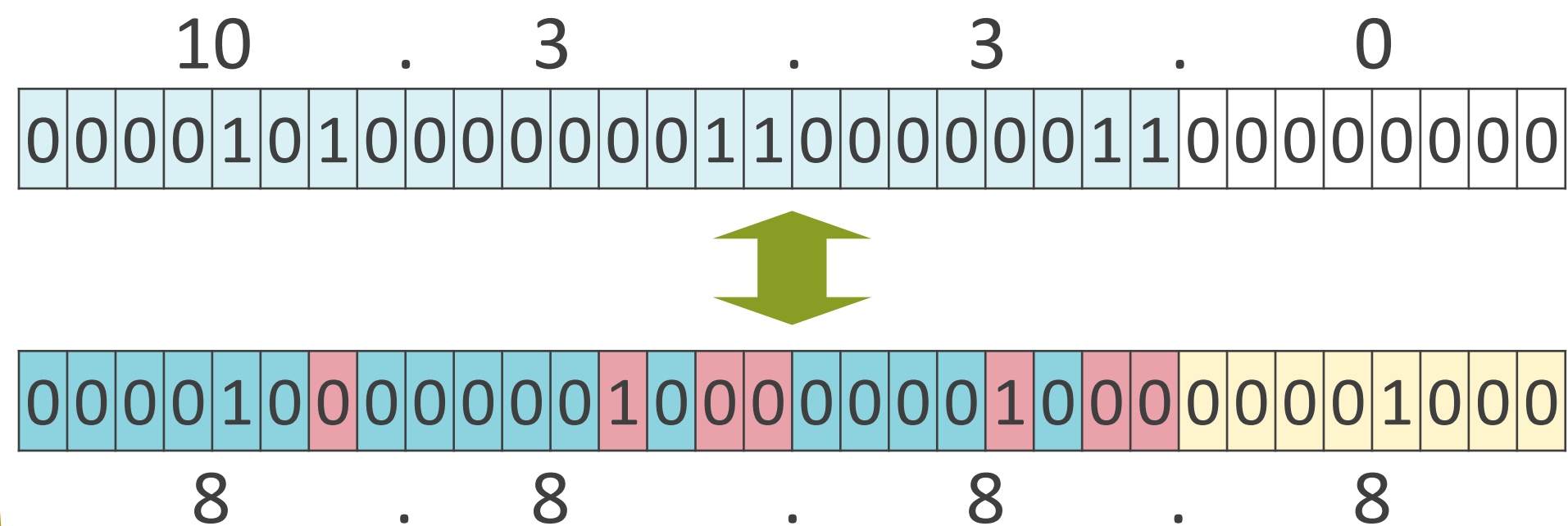
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : 8.8.8.8

デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



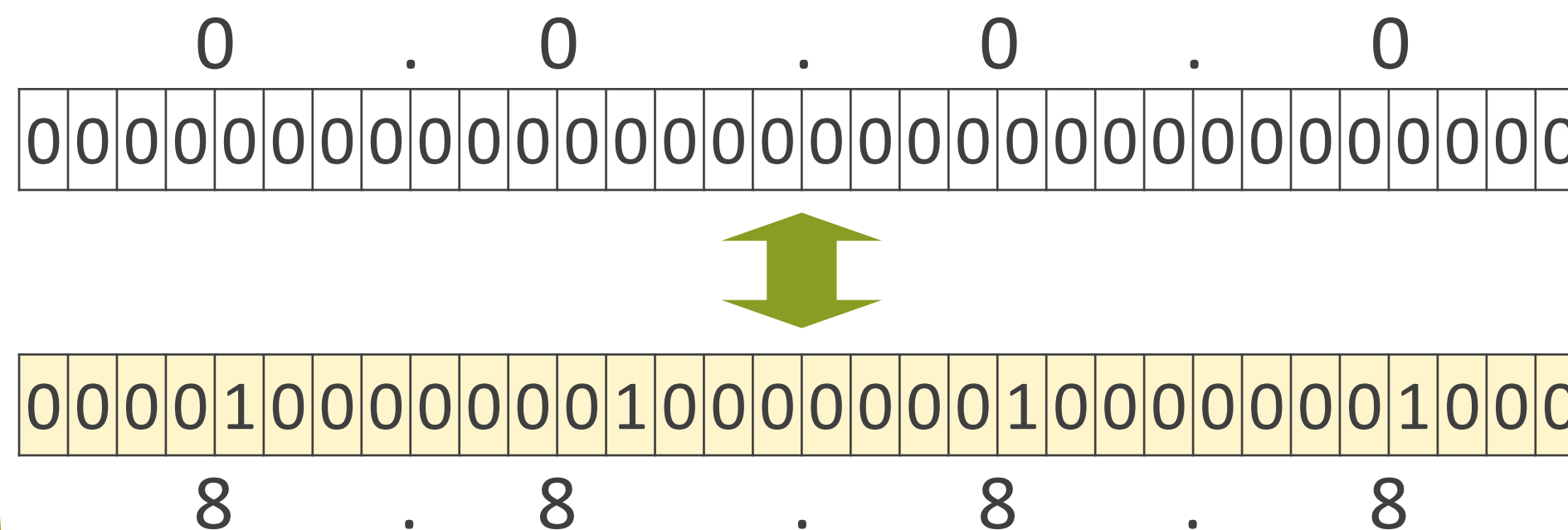
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1

送信先IPアドレス : 8.8.8.8

デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10

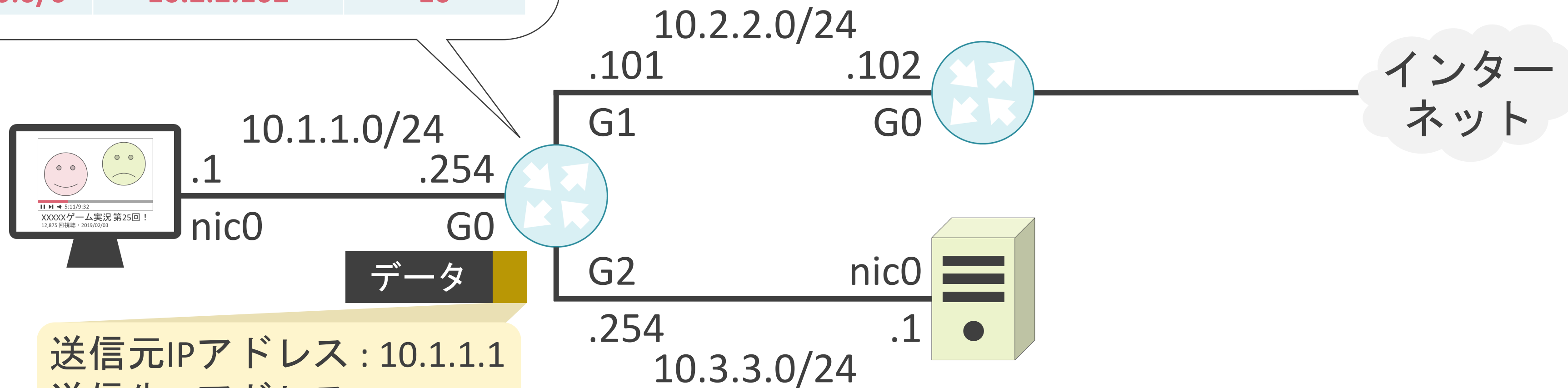


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 8.8.8.8

デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



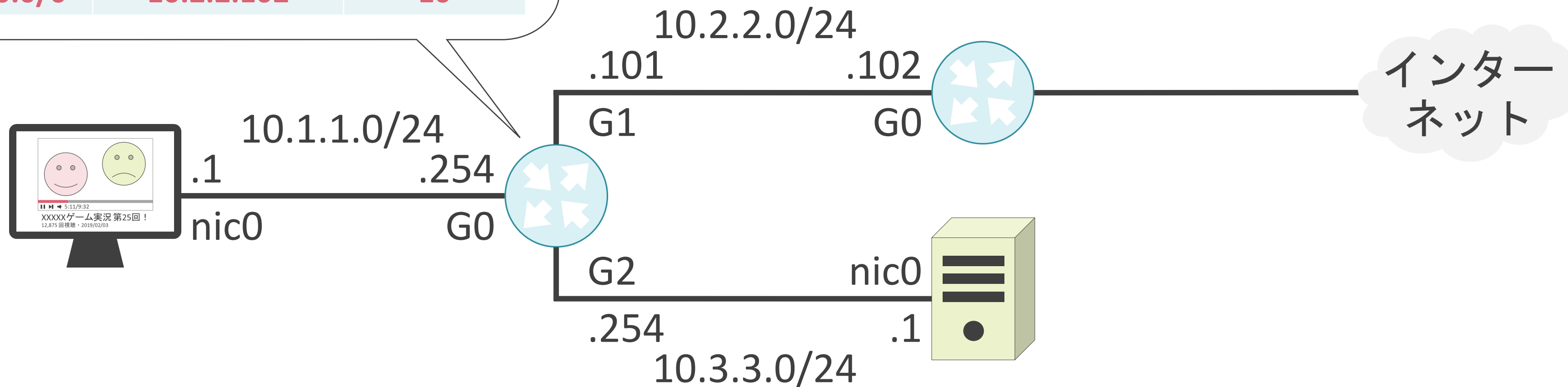
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
 送信先IPアドレス : 8.8.8.8

デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10

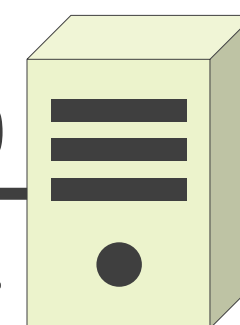
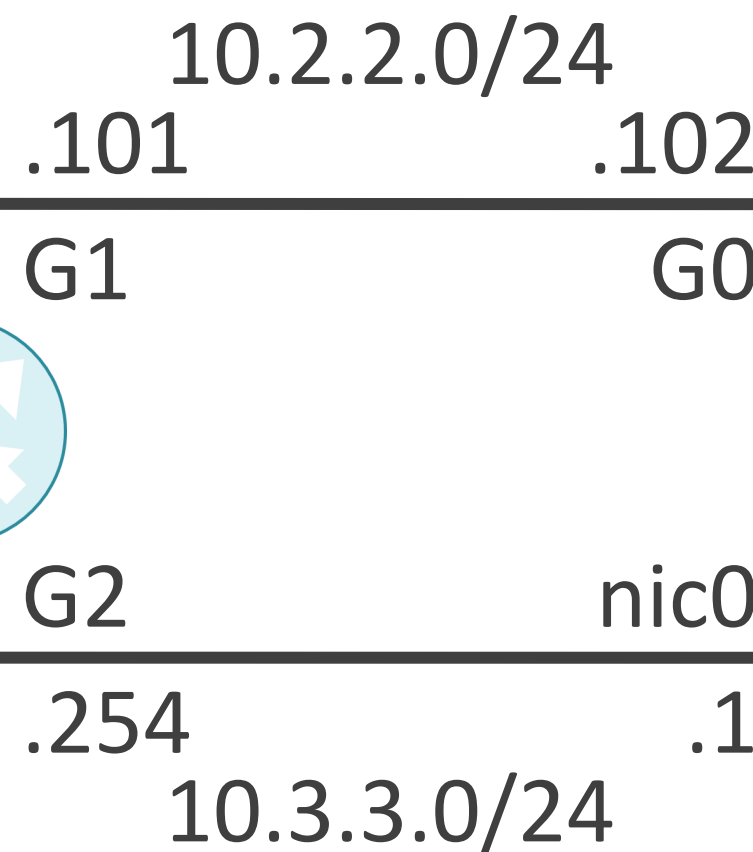
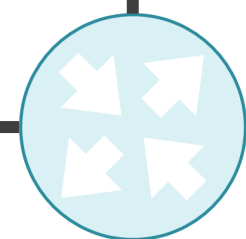
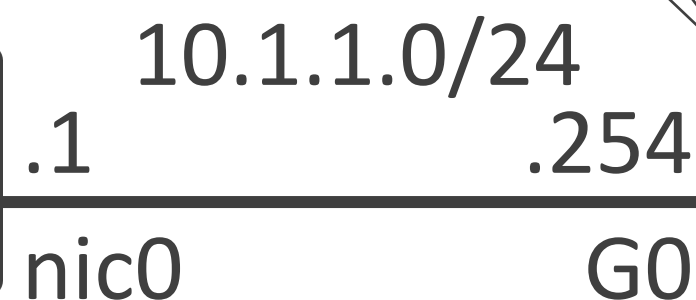
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 8.8.8.8

データ



デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
0.0.0.0/0	10.2.2.102	10



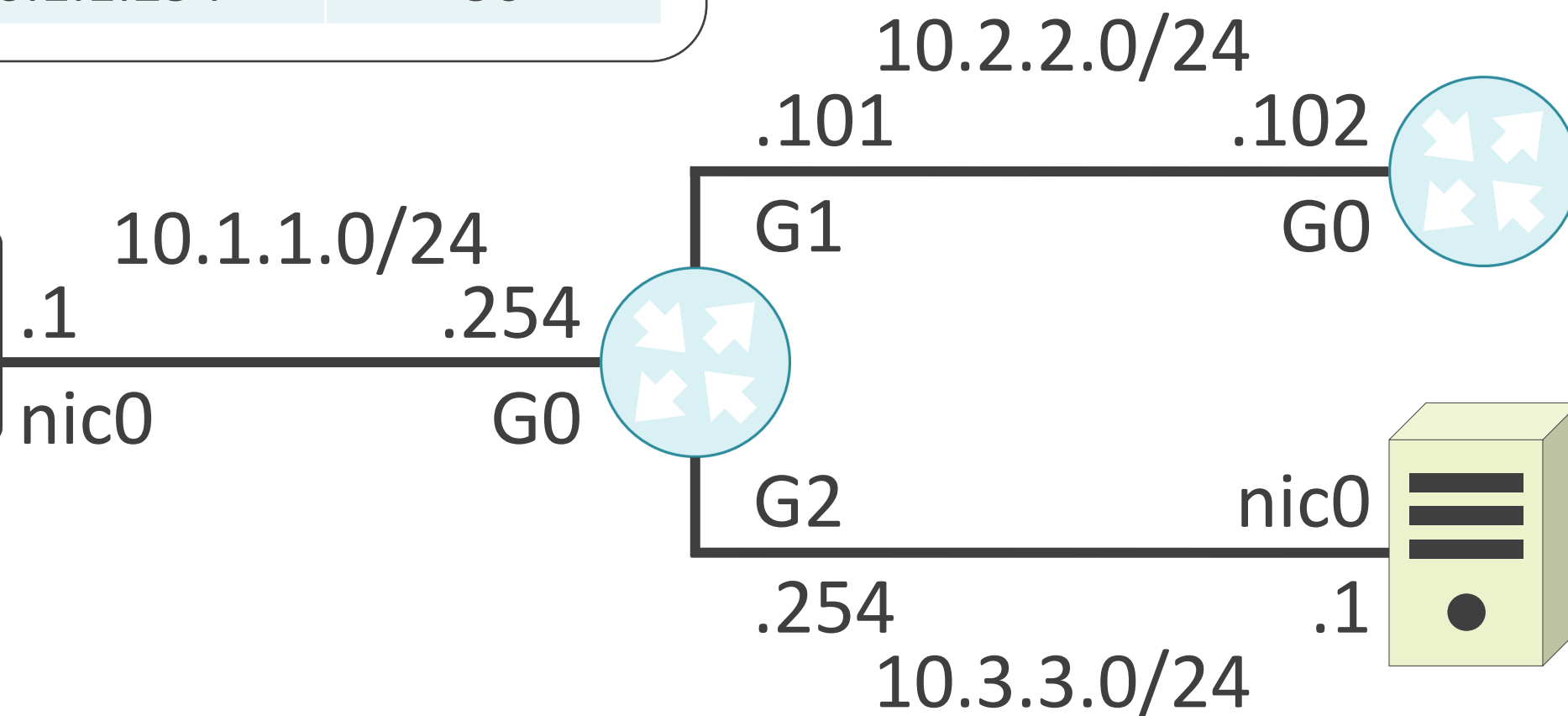
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 8.8.8.8

データ

インター
ネット

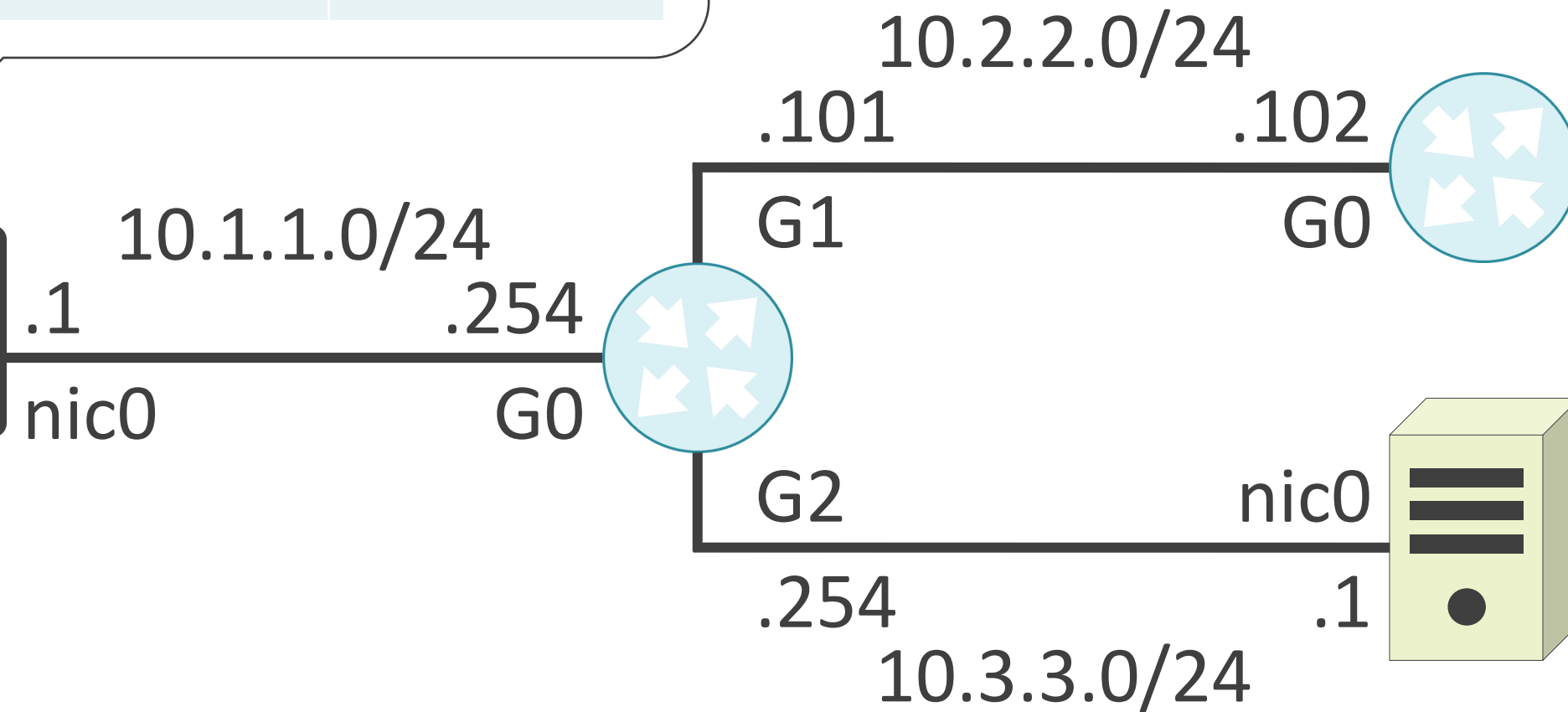
デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	nic0	0
0.0.0.0/0	10.1.1.254	50



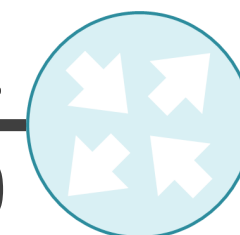
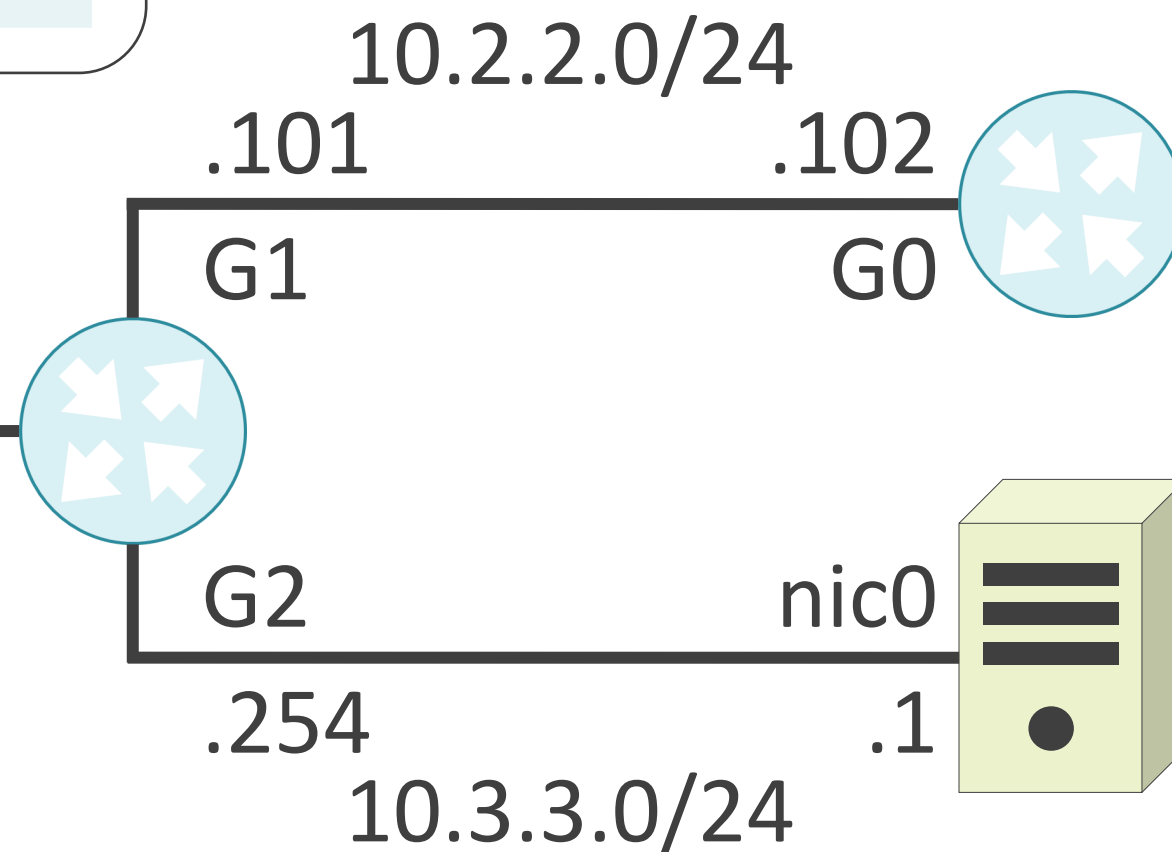
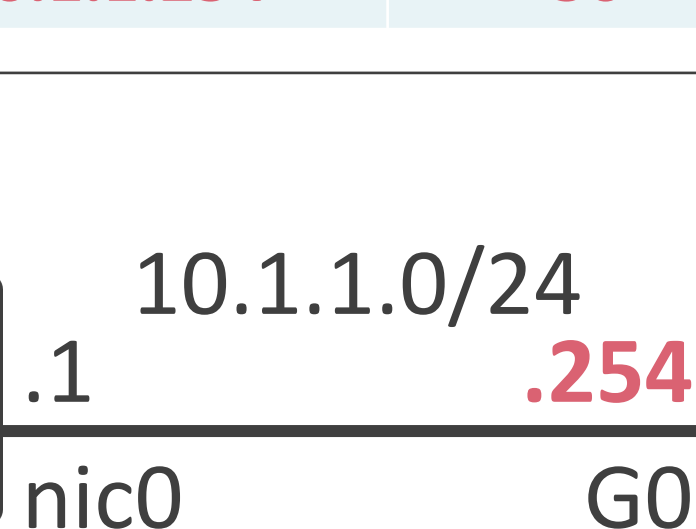
デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	nic0	0
0.0.0.0/0	10.1.1.254	50



デフォルトルートについて

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	nic0	0
0.0.0.0/0	10.1.1.254	50

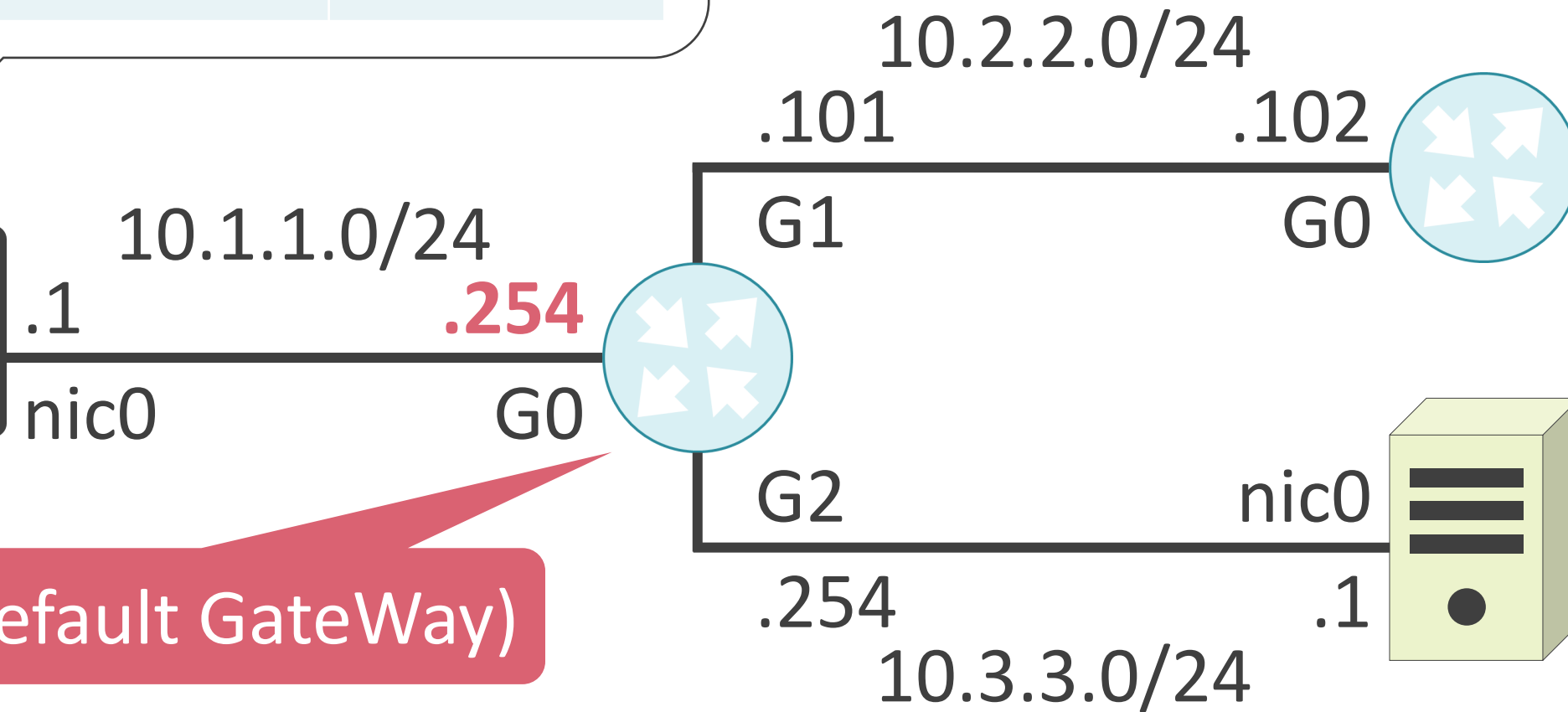


デフォルトルートについて

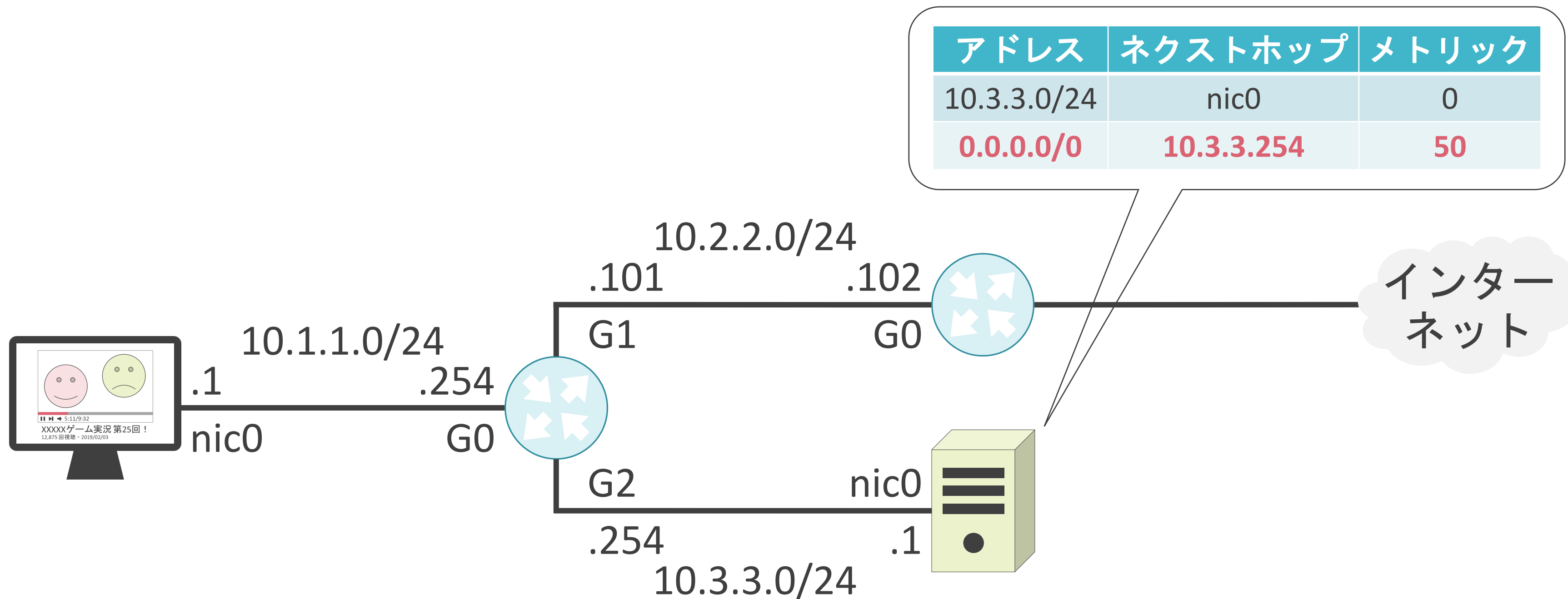
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	nic0	0
0.0.0.0/0	10.1.1.254	50



DGW(Default GateWay)



デフォルトルートについて



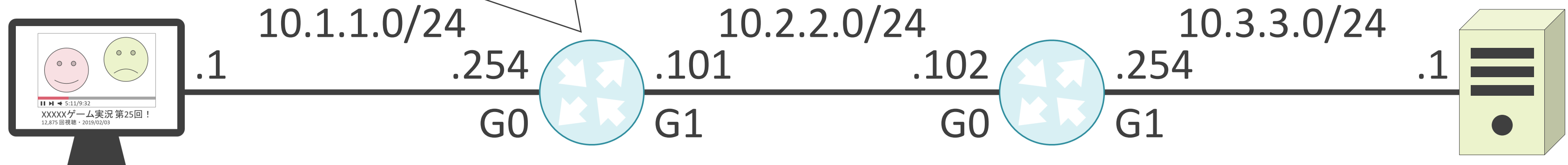
3. ルーティングとスイッチングの基礎

スタティックルーティングについて

ルーティングテーブルの初期状態

- ✓ 初期状態ではルータはネットワーク全体のルート情報は未保持
- ✓ ルーティングテーブルを作成する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

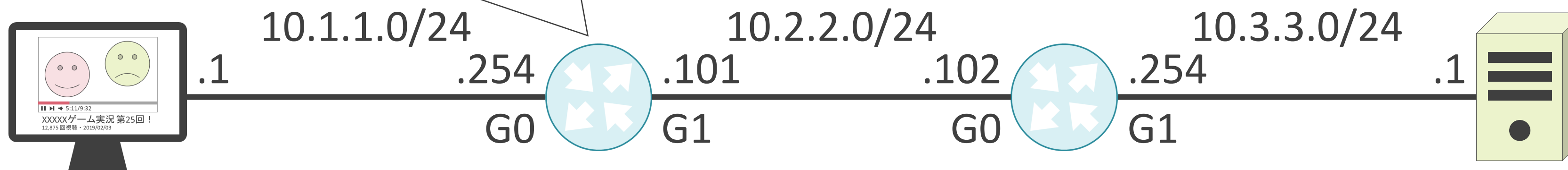


ルーティングテーブルの初期状態

- ✓ 初期状態ではルータはネットワーク全体のルート情報は未保持
- ✓ ルーティングテーブルを作成する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1

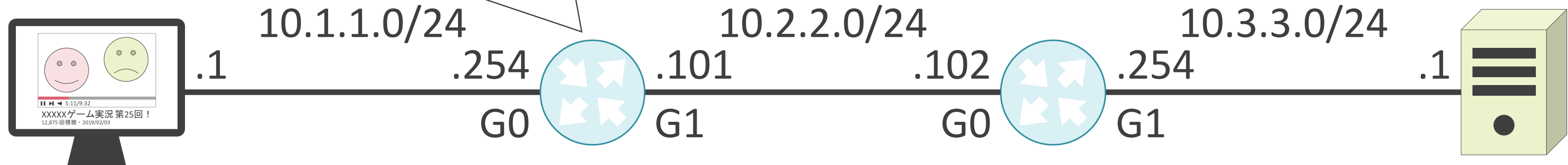
最初から完璧な情報は持っていない！



ルーティングテーブルの初期状態

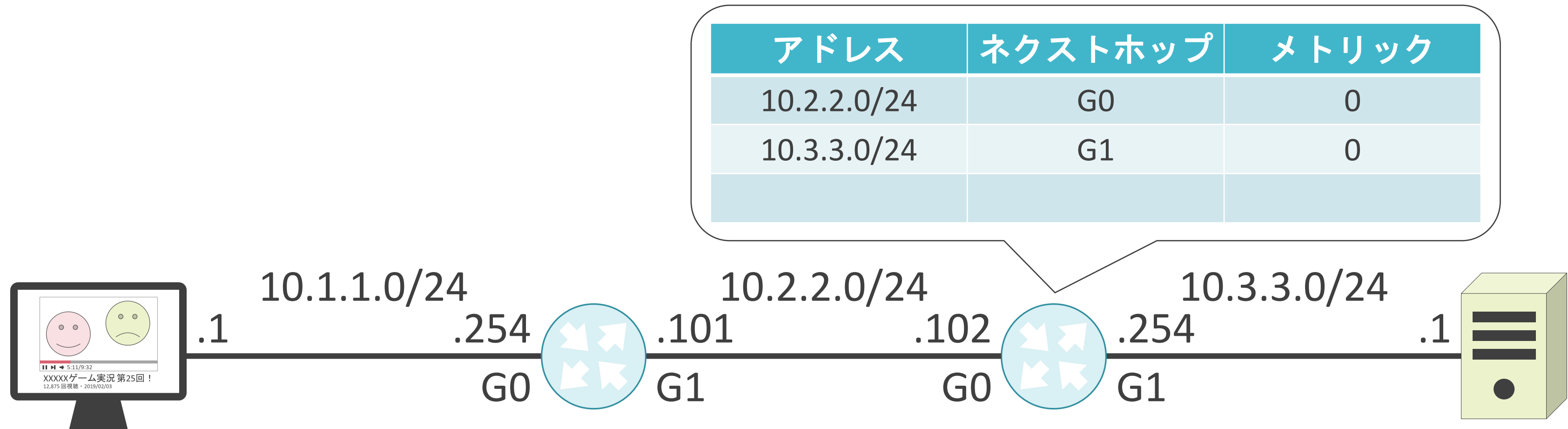
- ✓ 自身と隣接しているネットワークの情報のみ保持
- ✓ 自身と隣接していないネットワークの情報は不明

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0



ルーティングテーブルの初期状態

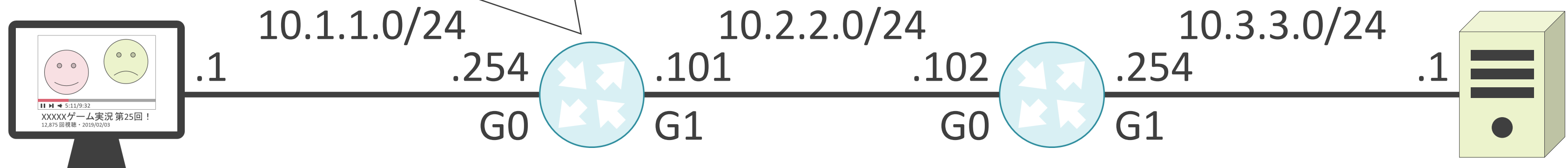
- ✓自身と隣接しているネットワークの情報のみ保持
- ✓自身と隣接していないネットワークの情報は不明



スタティックルーティングについて

✓ 手で設定したルート情報を基にルーティング

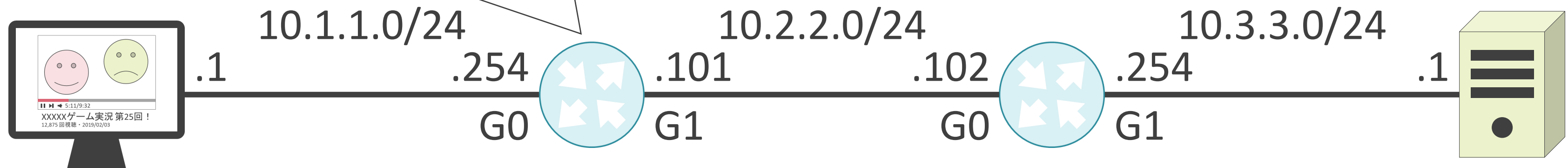
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0



スタティックルーティングについて

✓ 手で設定したルート情報を基にルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.254	10

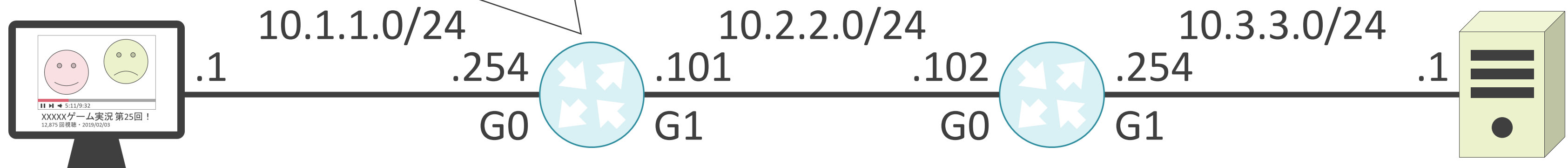


スタティックルーティングについて

✓ 手で設定したルート情報を基にルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.254	10

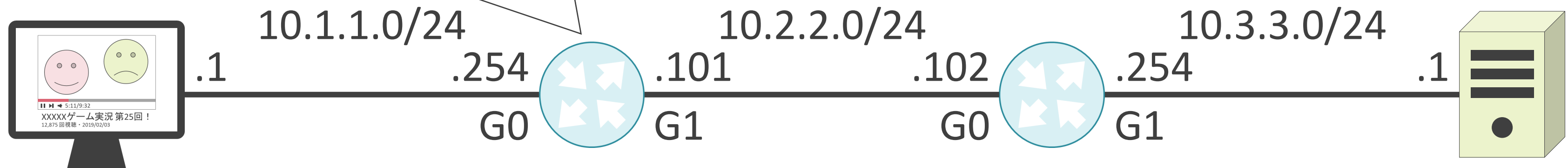
スタティックルート



スタティックルーティングについて

✓ 手で設定したルート情報を基にルーティング

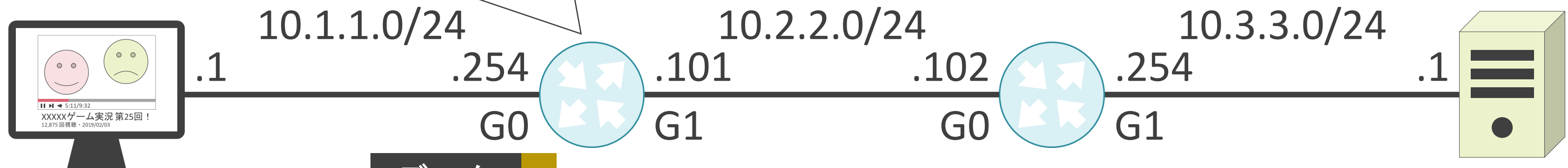
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.254	10



スタティックルーティングについて

✓ 手で設定したルート情報を基にルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.254	10



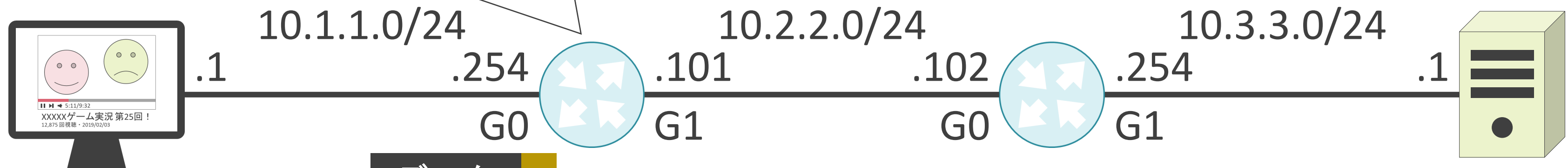
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

スタティックルーティングについて

✓ 手で設定したルート情報を基にルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.254	10



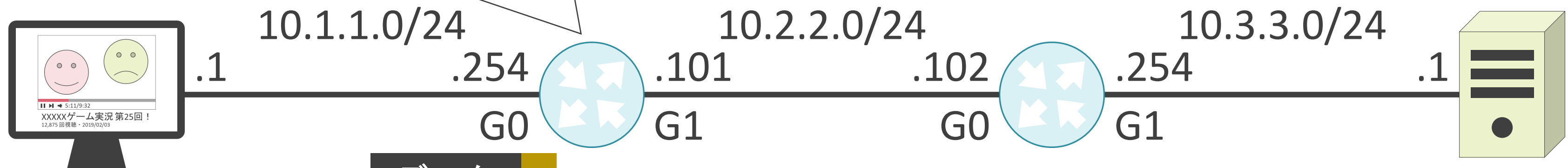
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

スタティックルーティングについて

✓ 手で設定したルート情報を基にルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.254	10



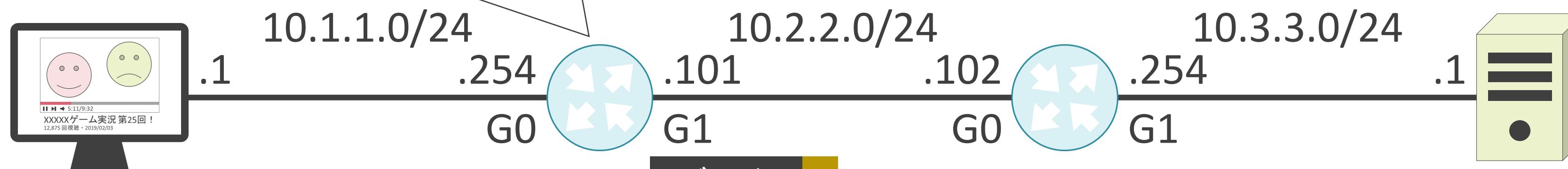
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.1**

スタティックルーティングについて

✓ 手で設定したルート情報を基にルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.254	10

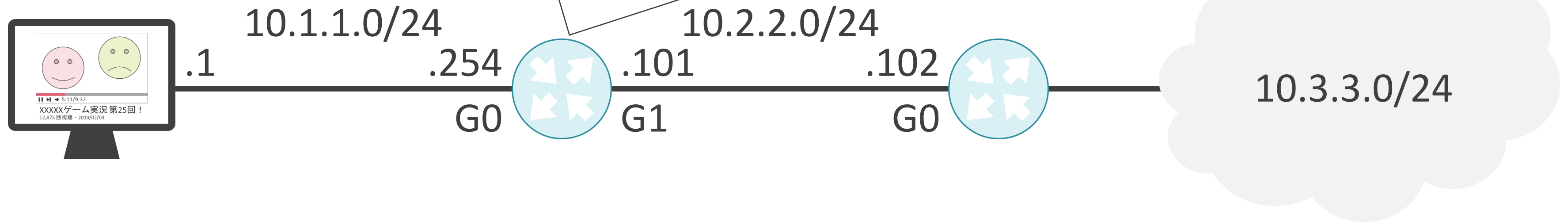


送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.1

スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化がある度に、手動で設定を変更する必要あり

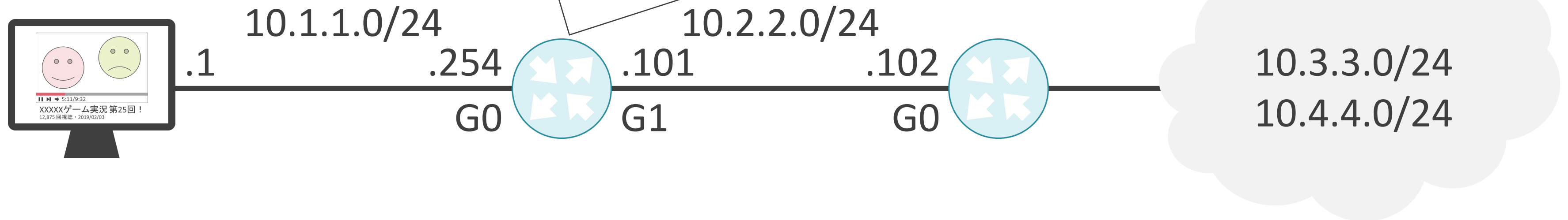
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

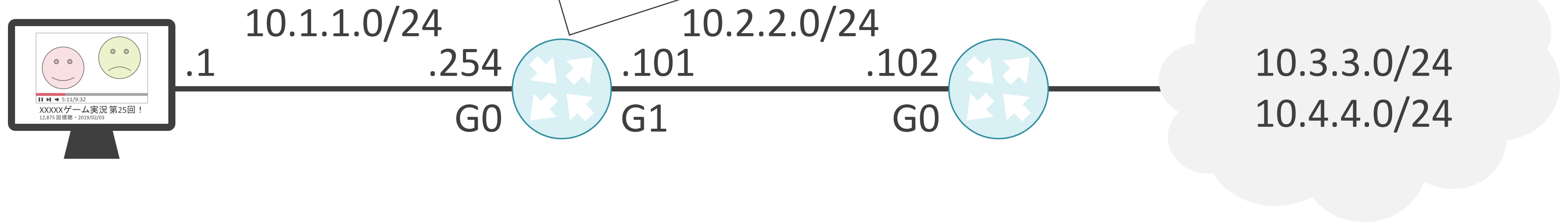
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10

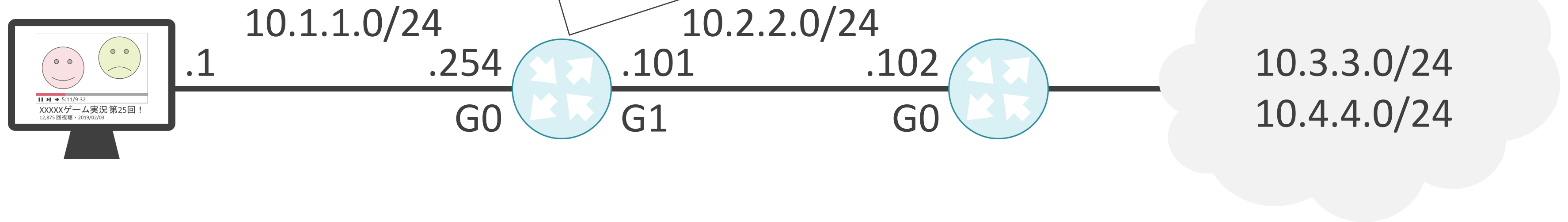


スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10

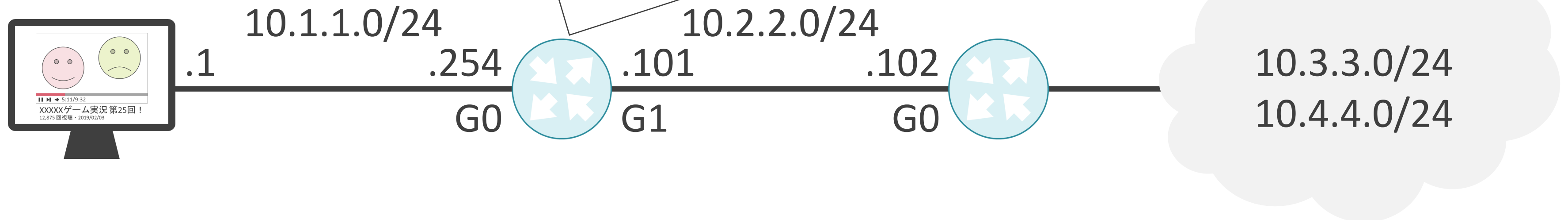
手動で追加



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

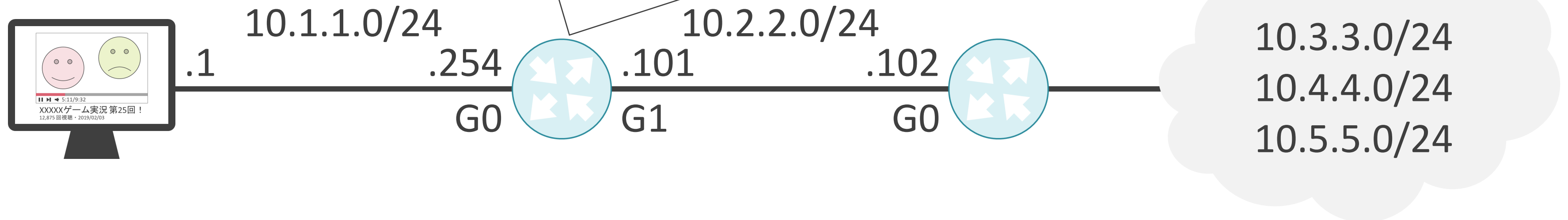
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10

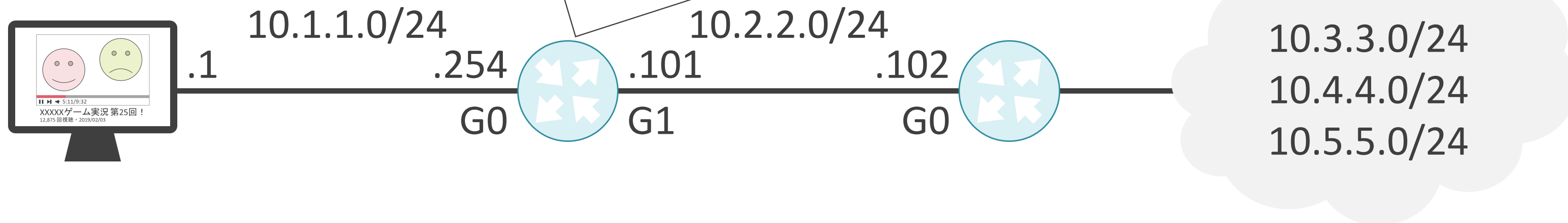


スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.5.5.0/24	10.2.2.102	10

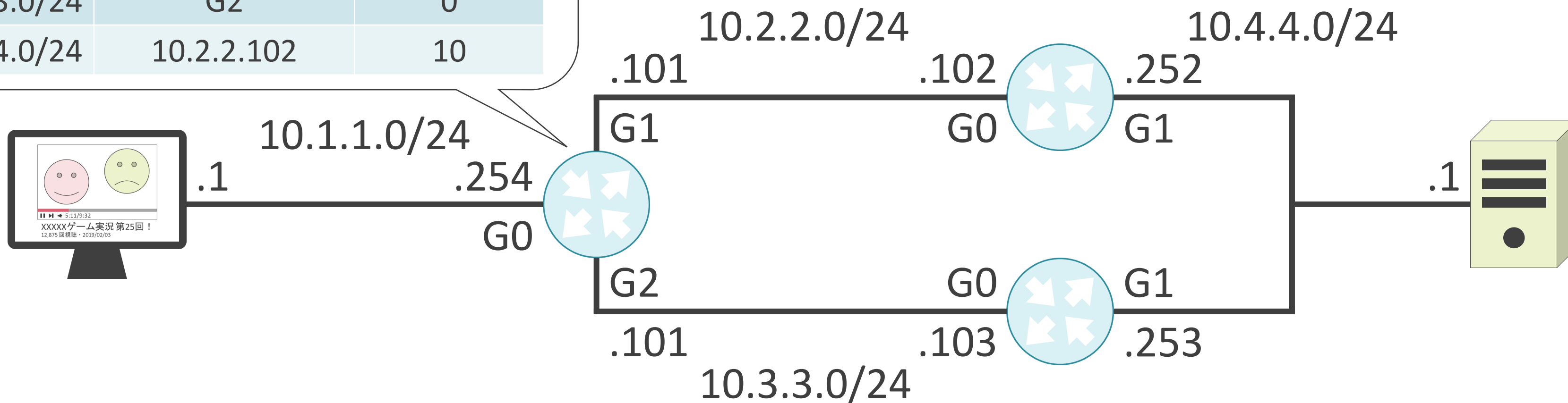
手動で追加



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

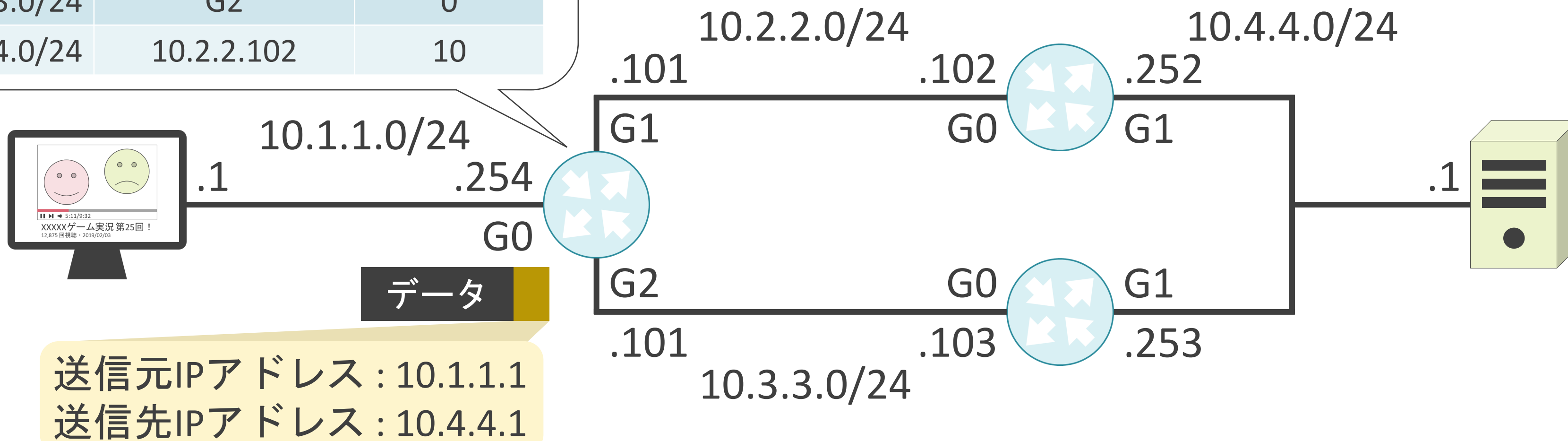
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

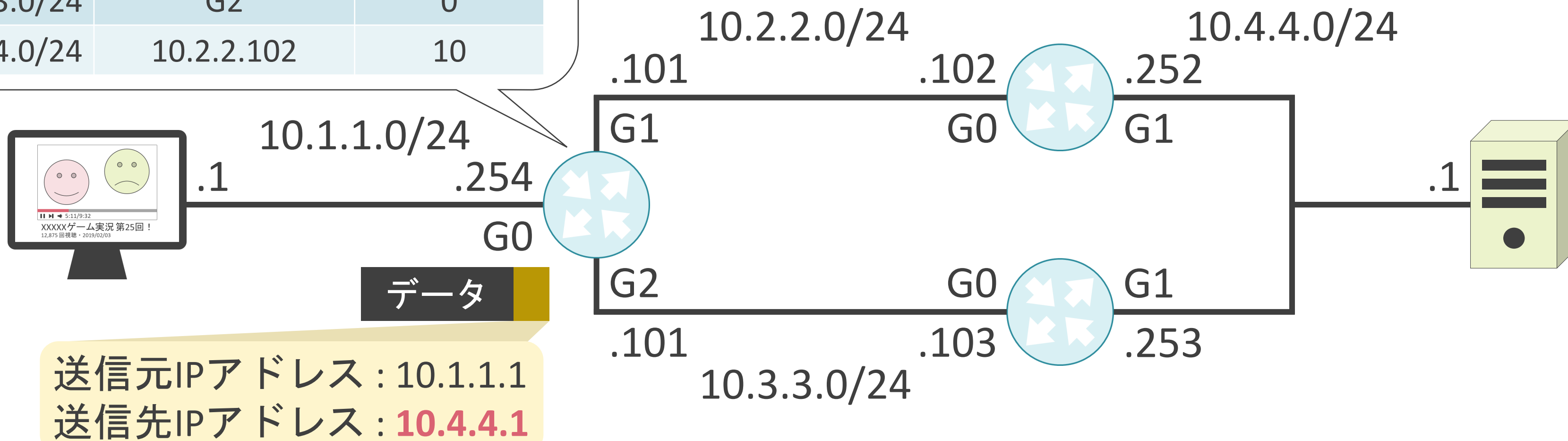
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

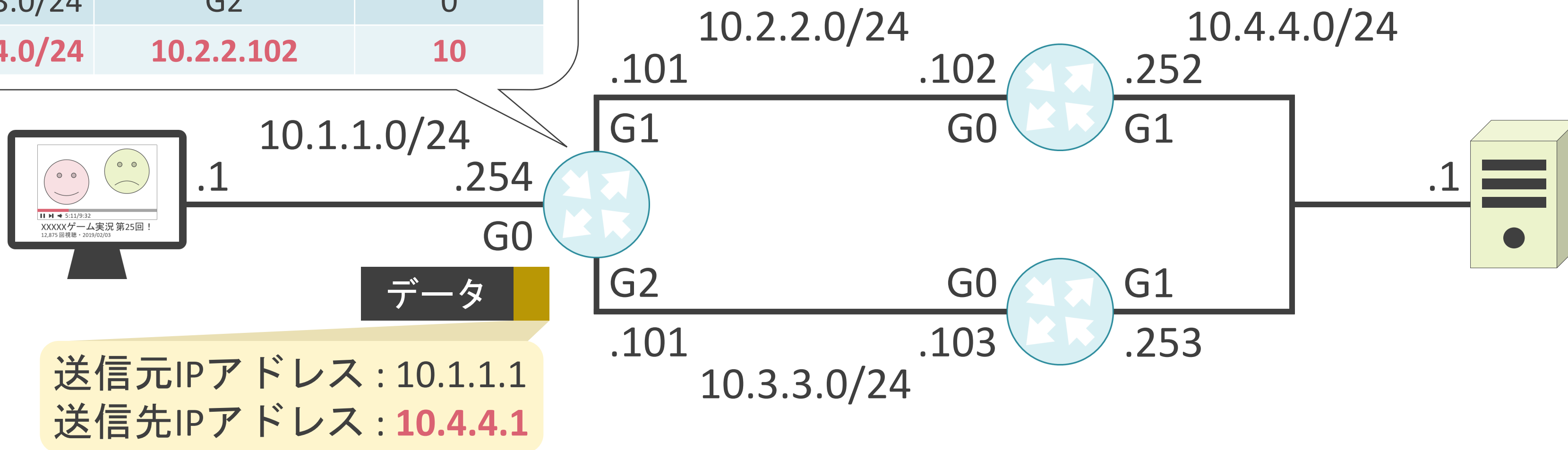
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



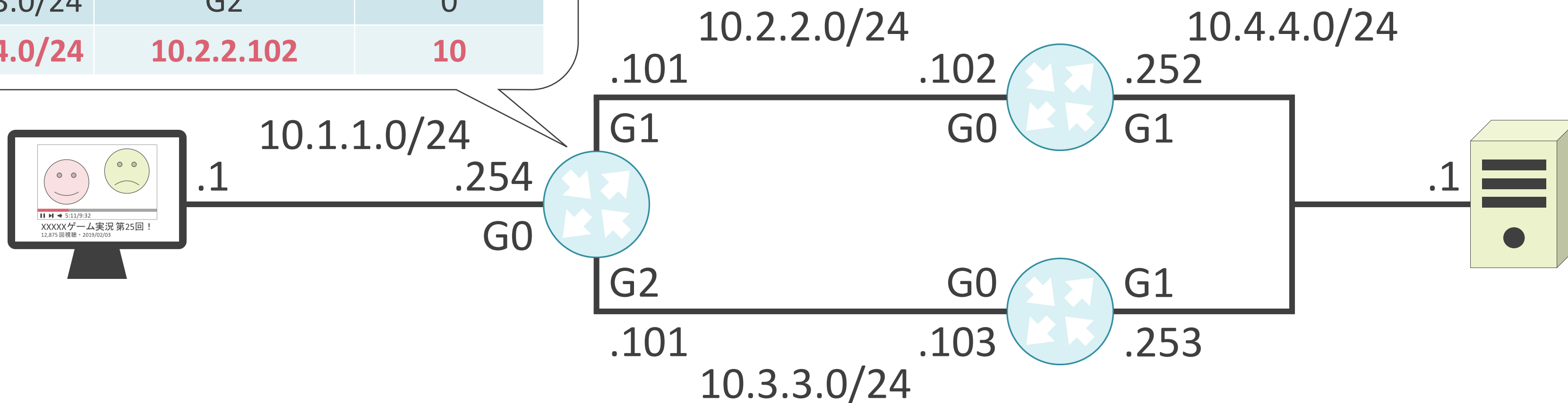
スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

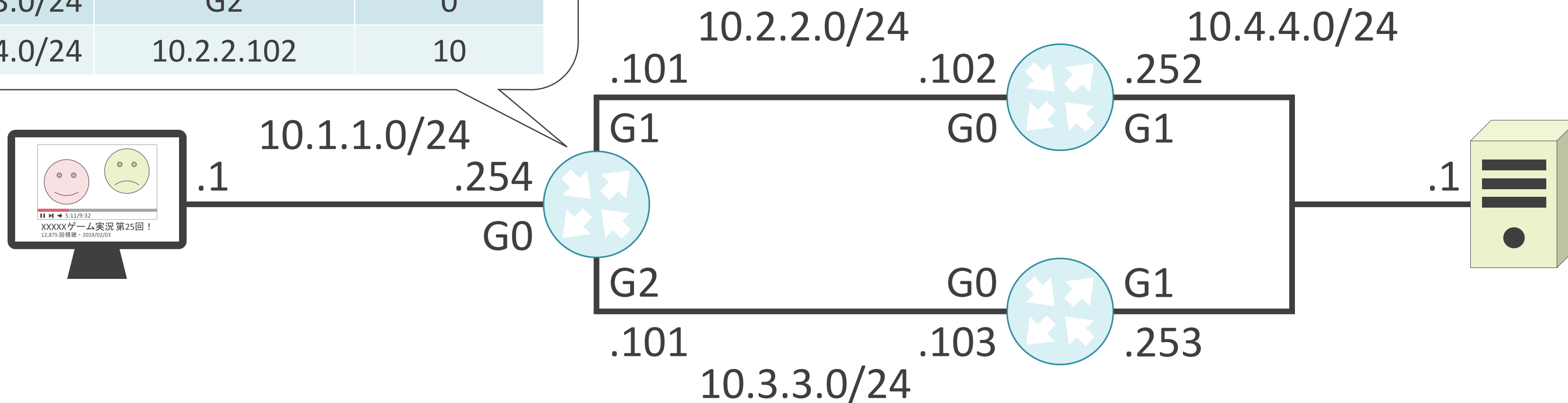
データ



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

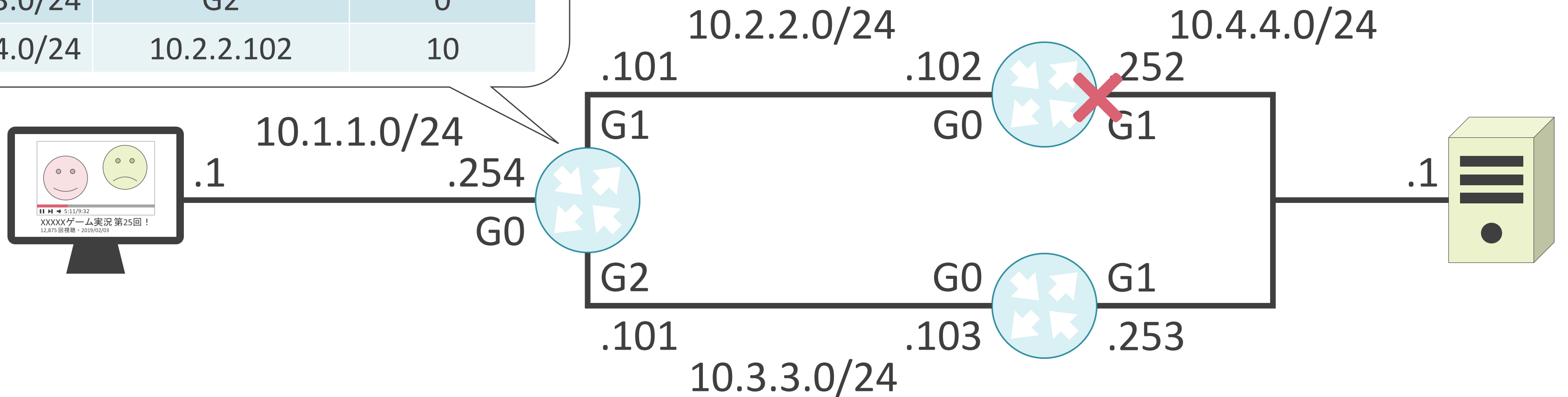
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

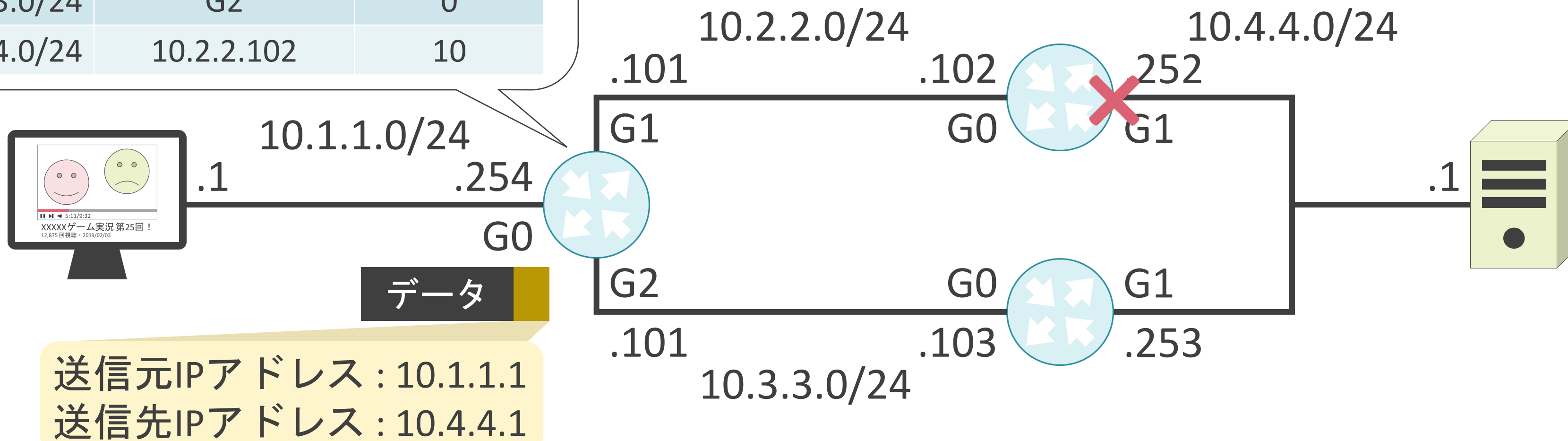
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

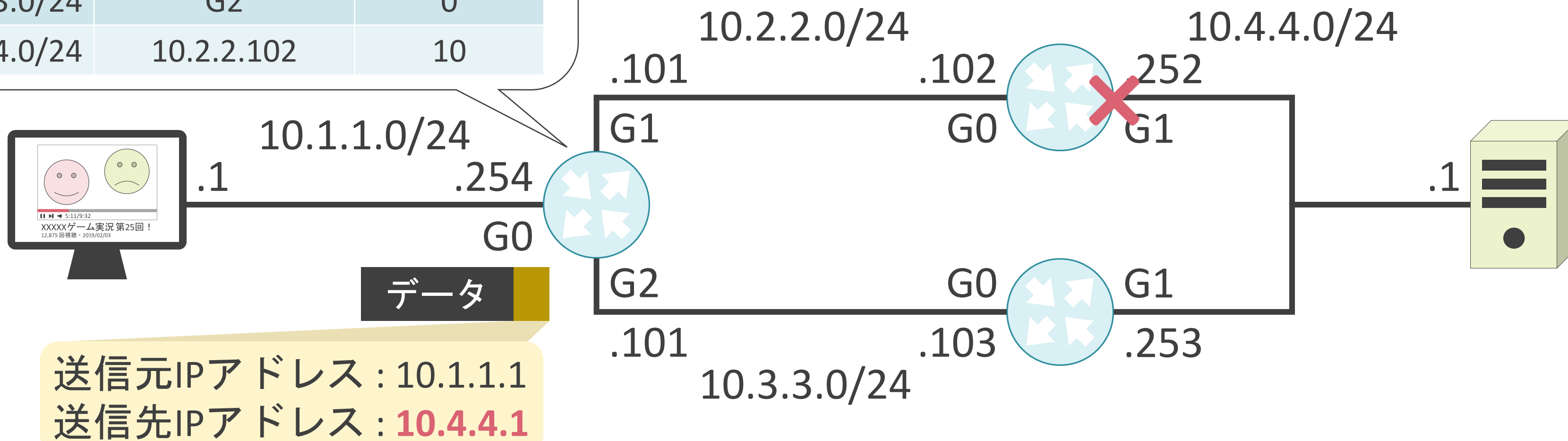
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

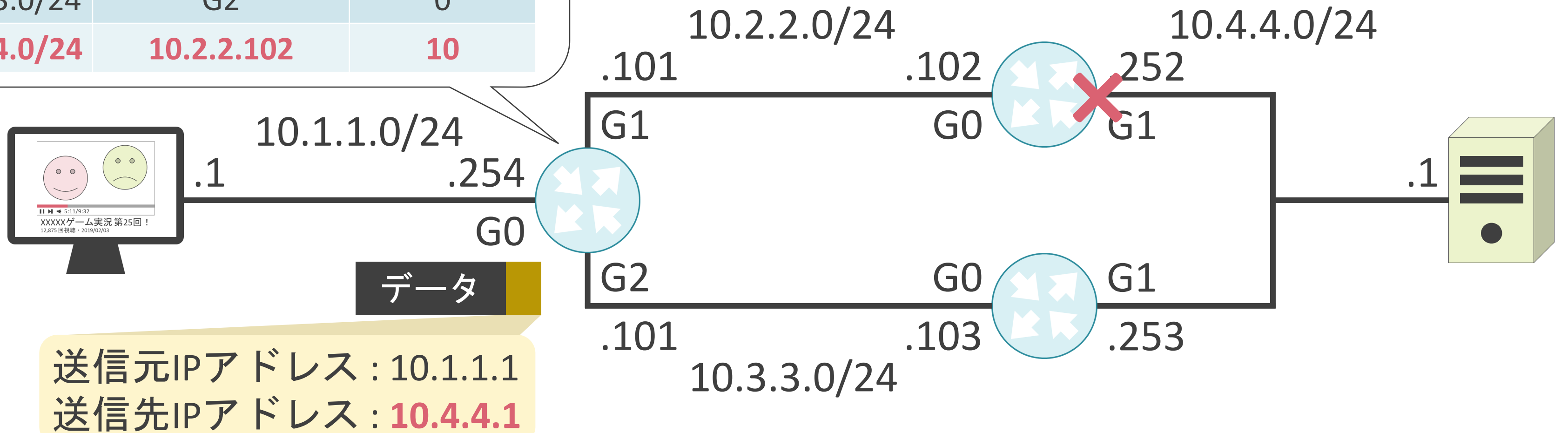
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

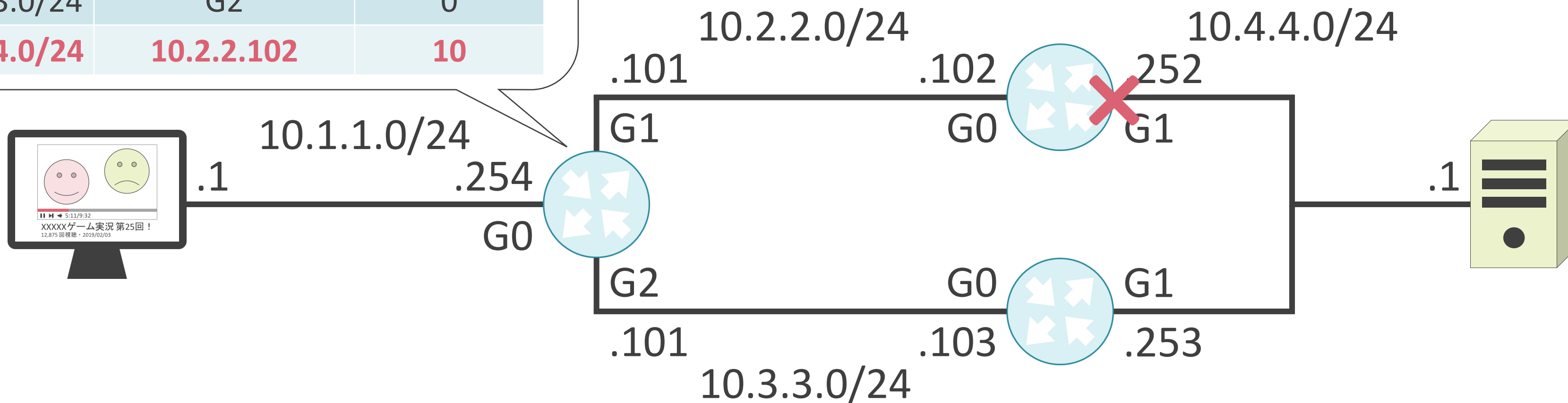
スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

データ

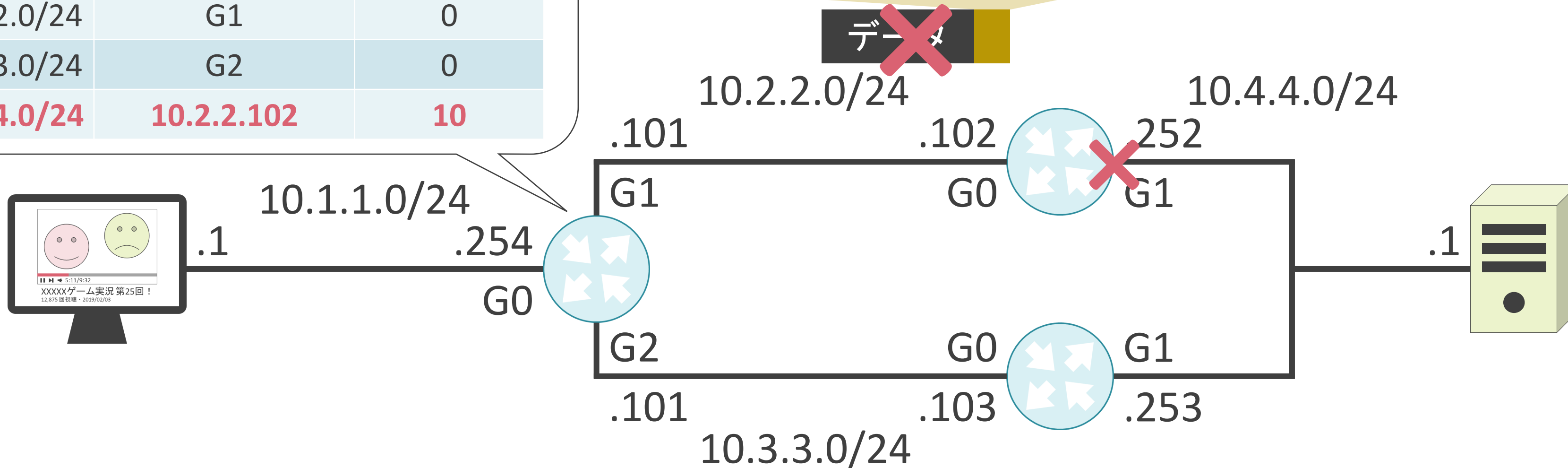


スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10

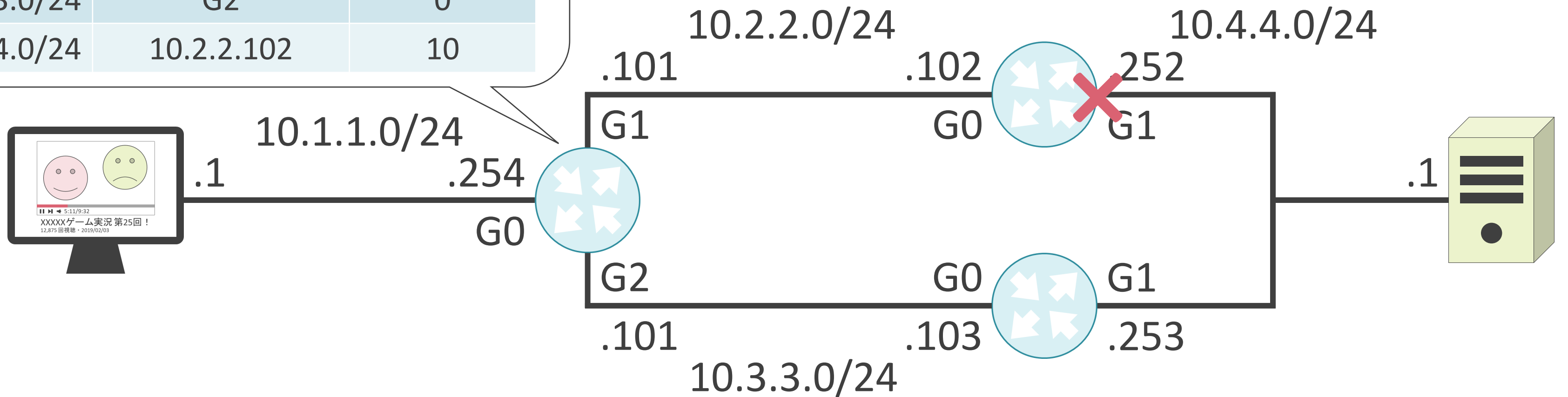
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

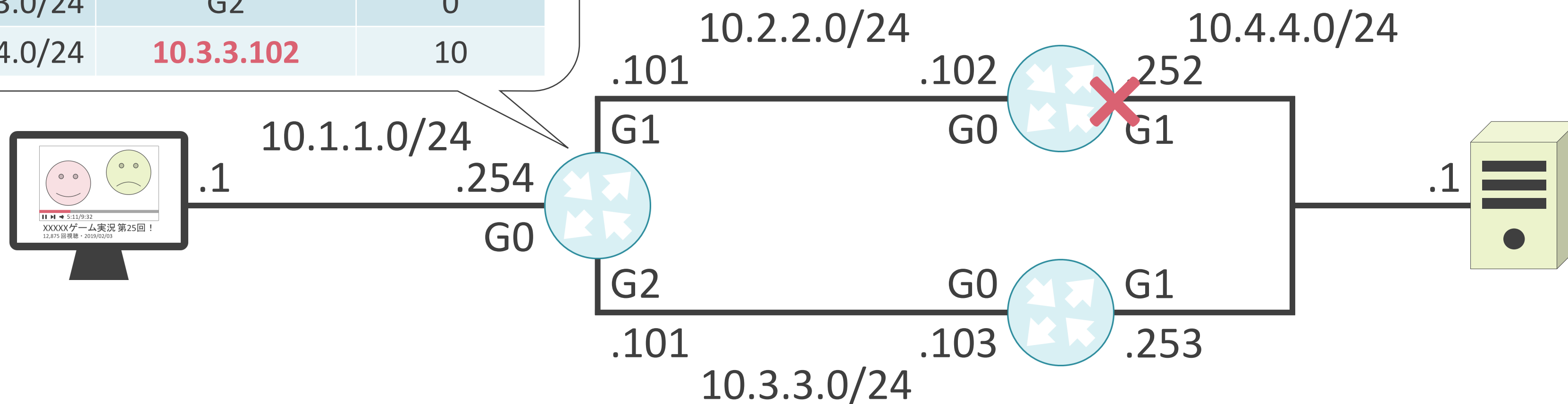
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

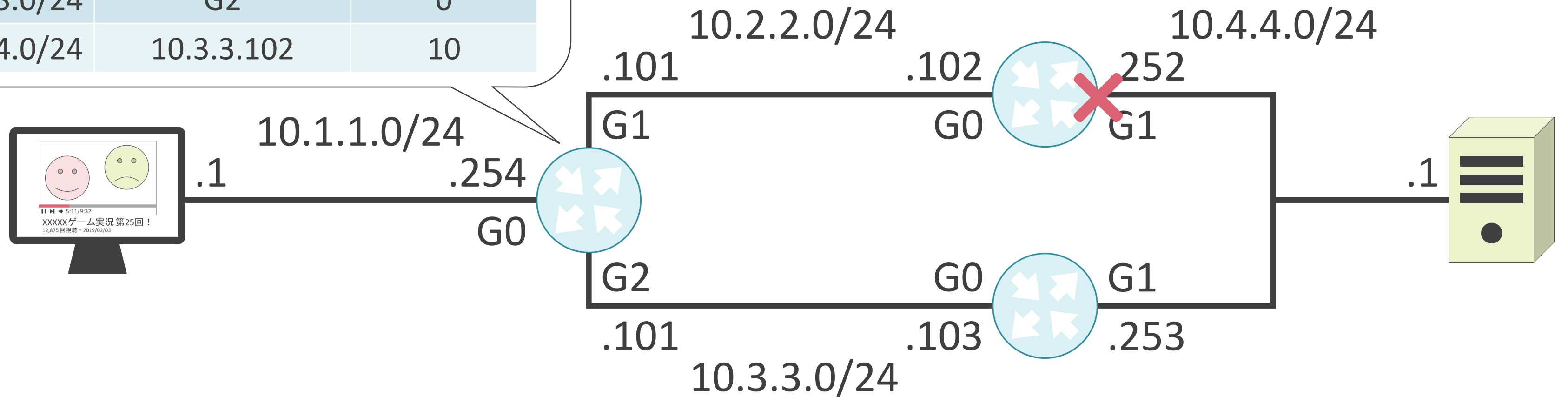
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

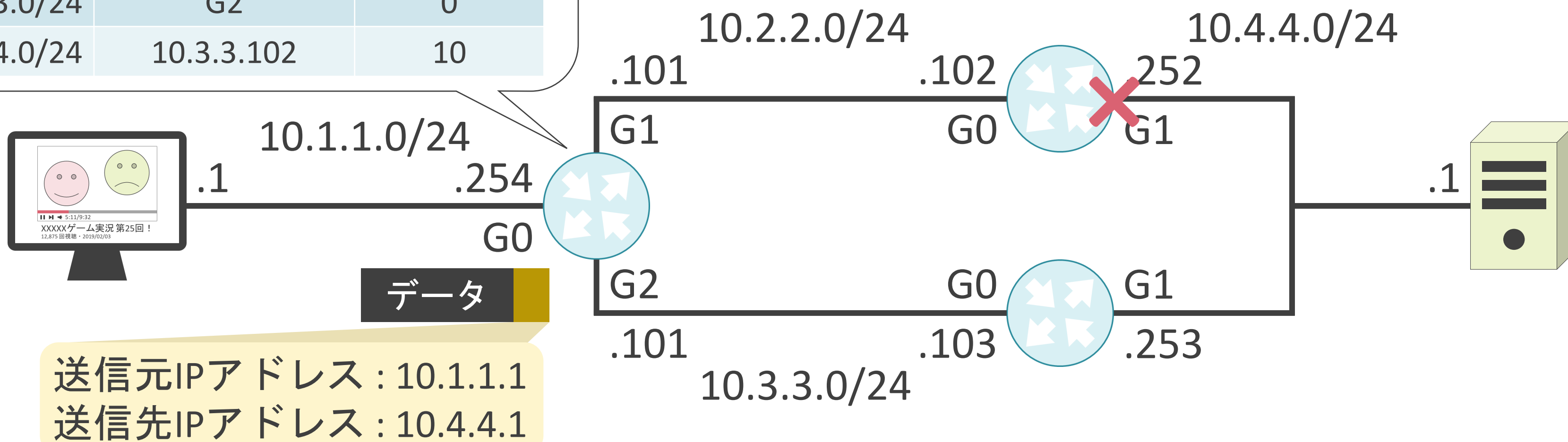
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

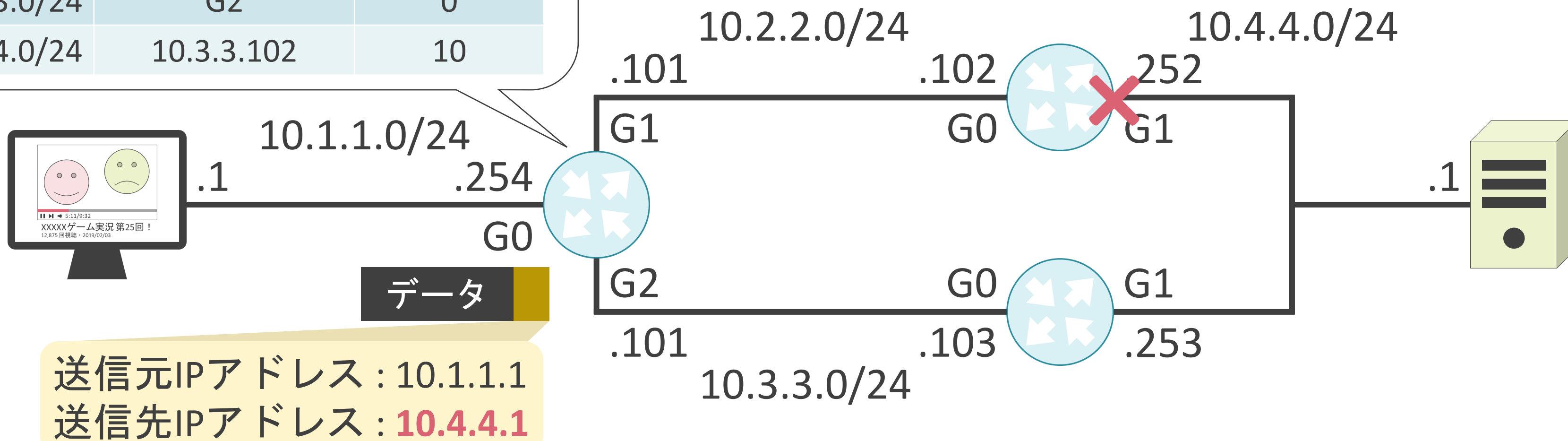
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

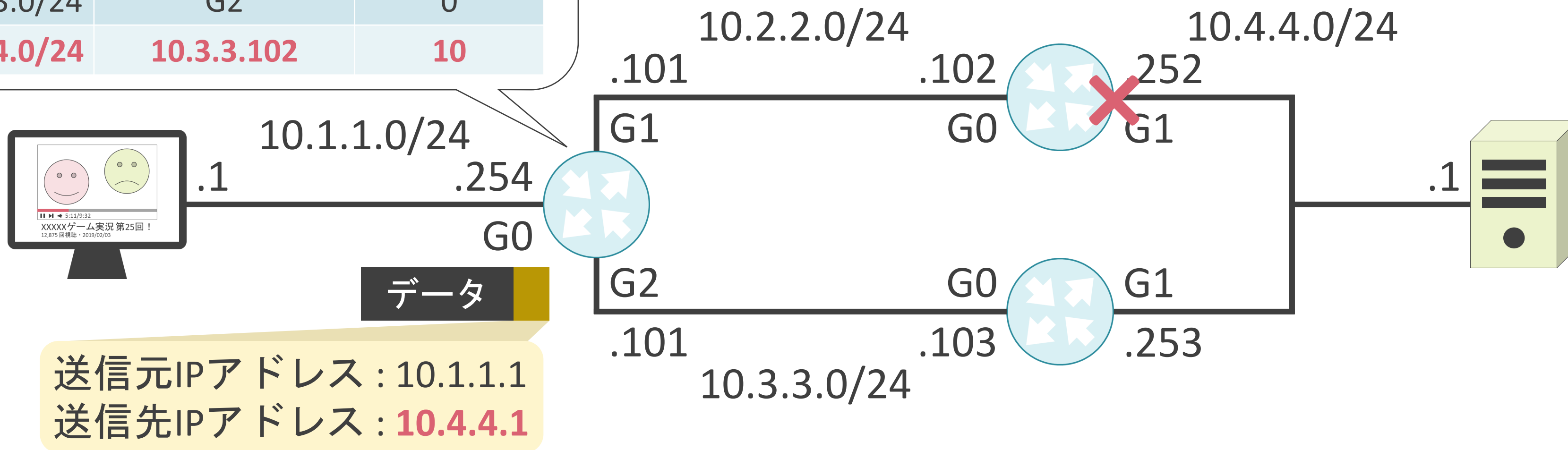
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

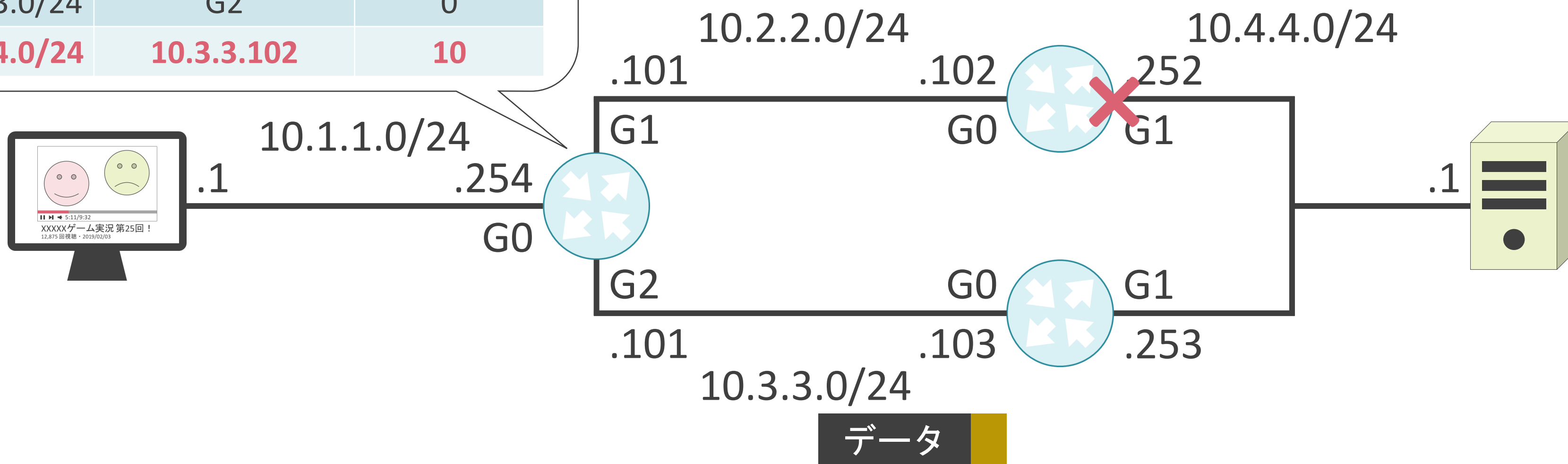
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

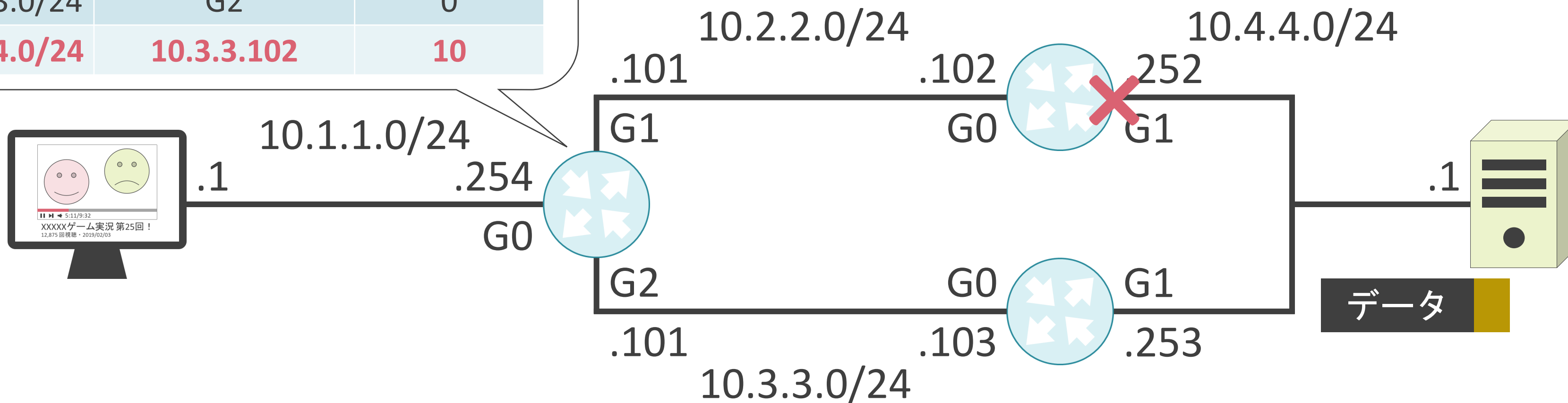
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.102	10



スタティックルーティングの問題点

✓ ネットワークに変化が発生する度に、手動で設定を変更する必要あり

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.102	10

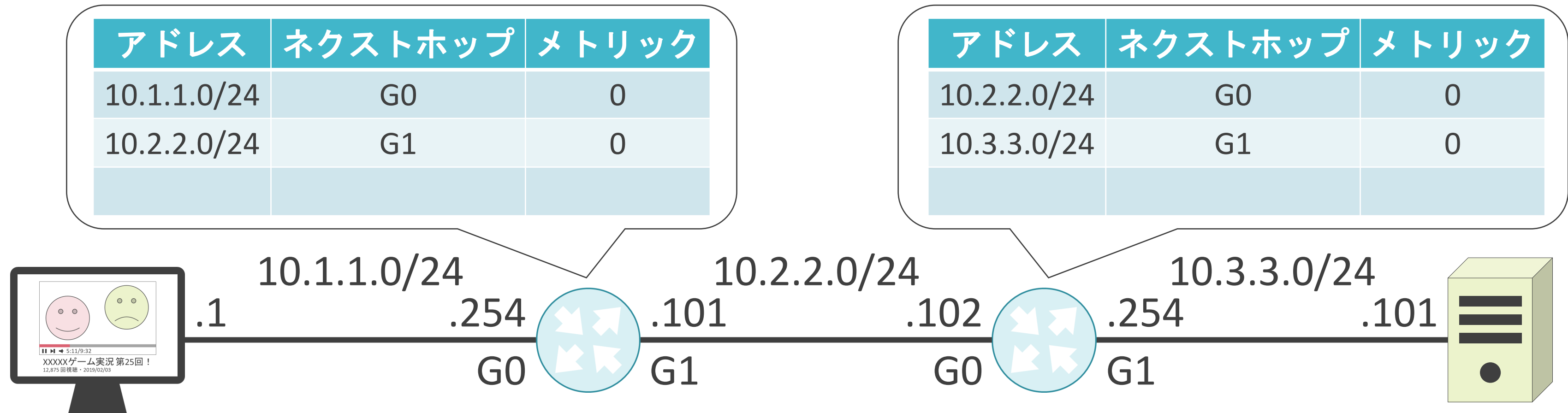


3. ルーティングとスイッチングの基礎

ダイナミックルーティングについて

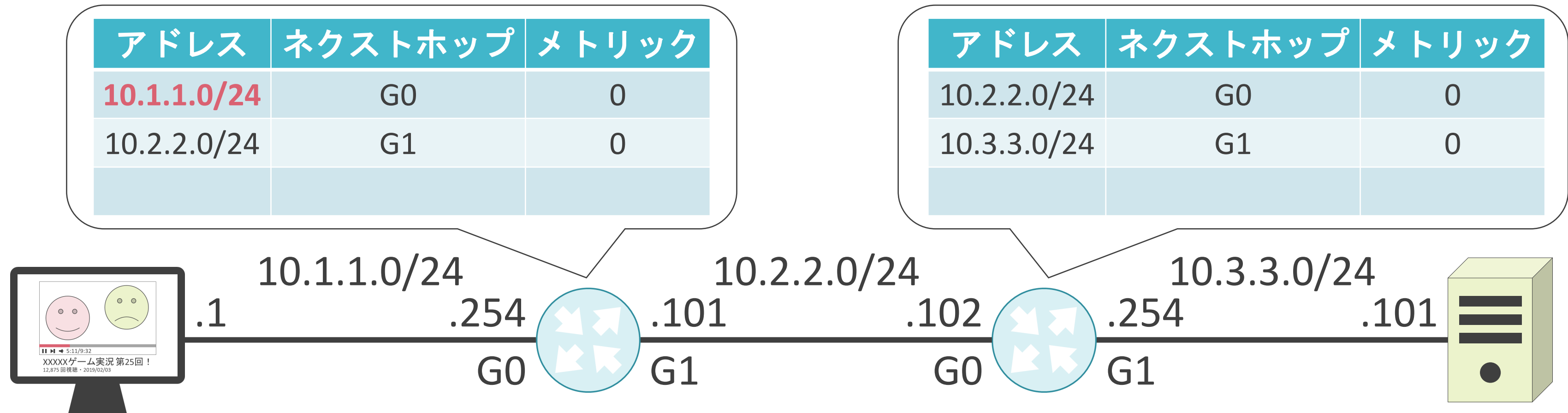
ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築



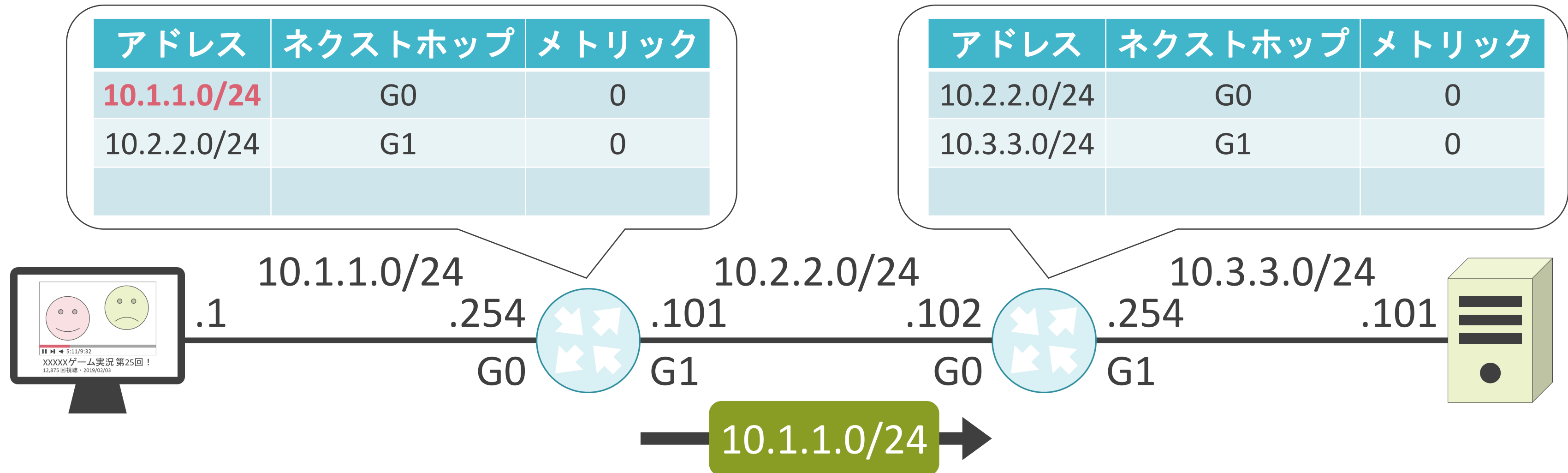
ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築



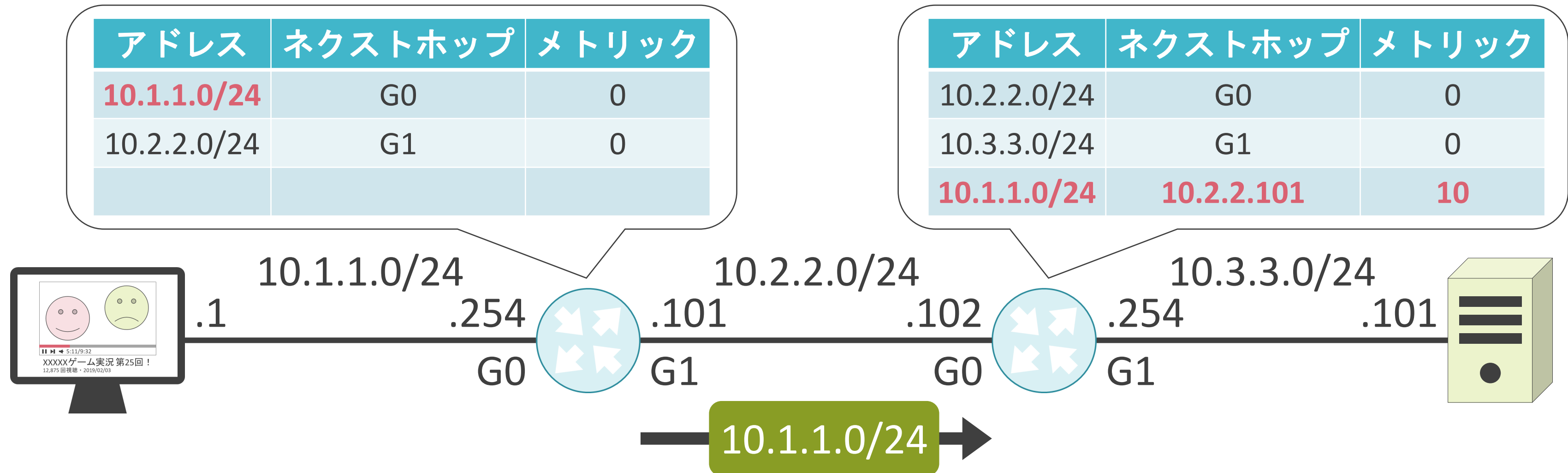
ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築



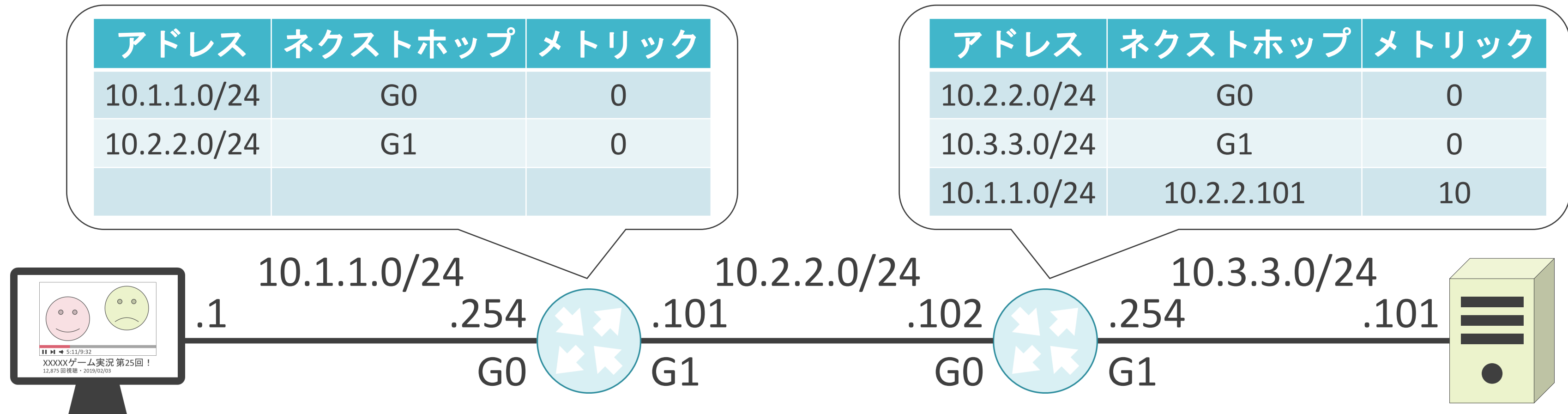
ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築



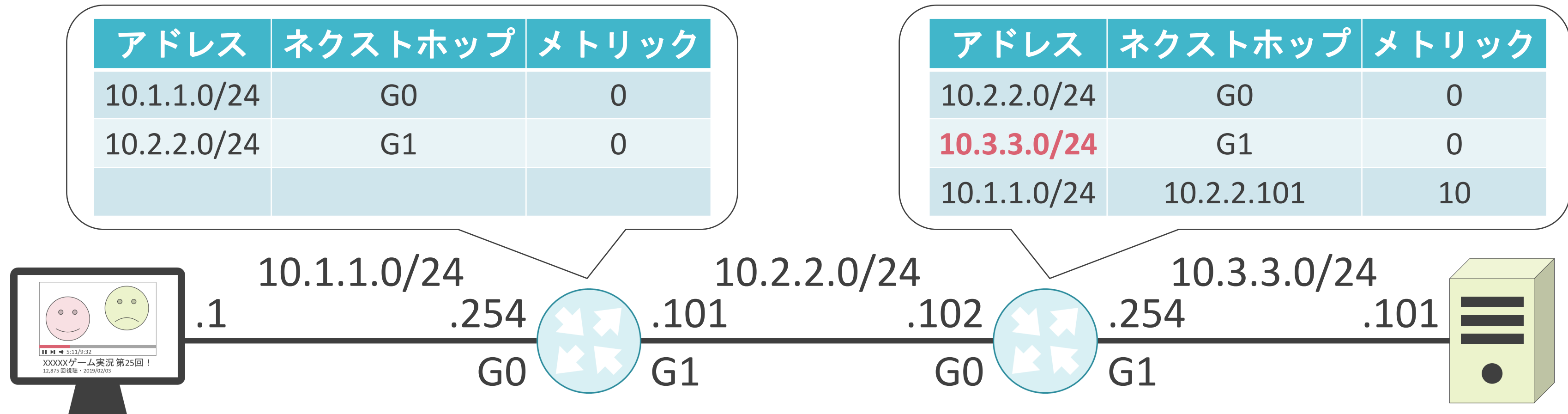
ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築



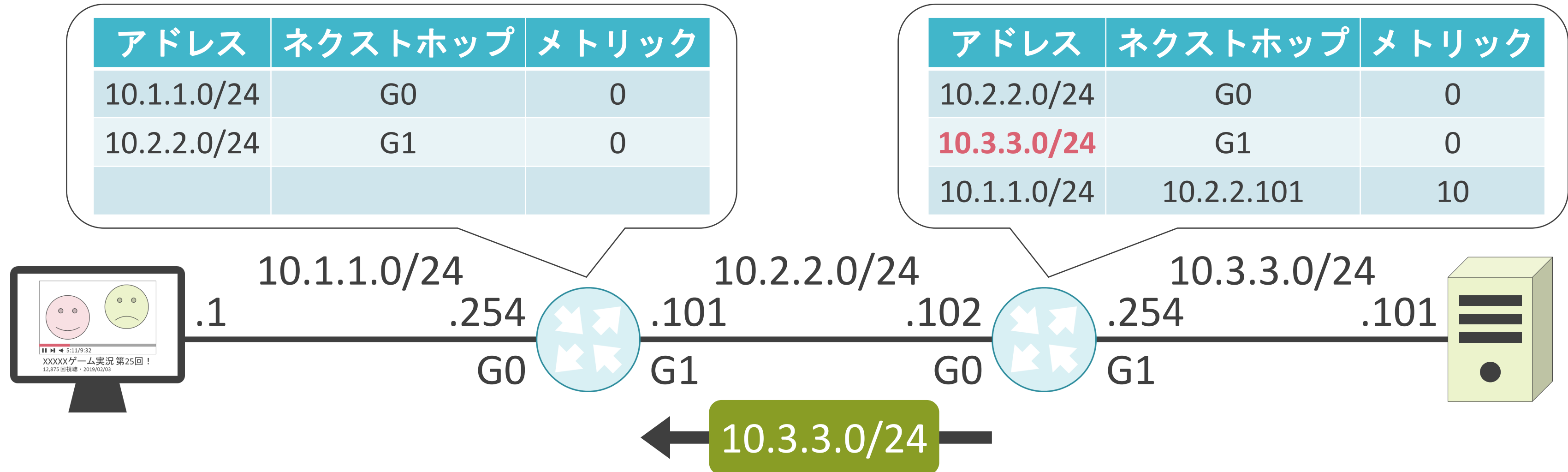
ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築



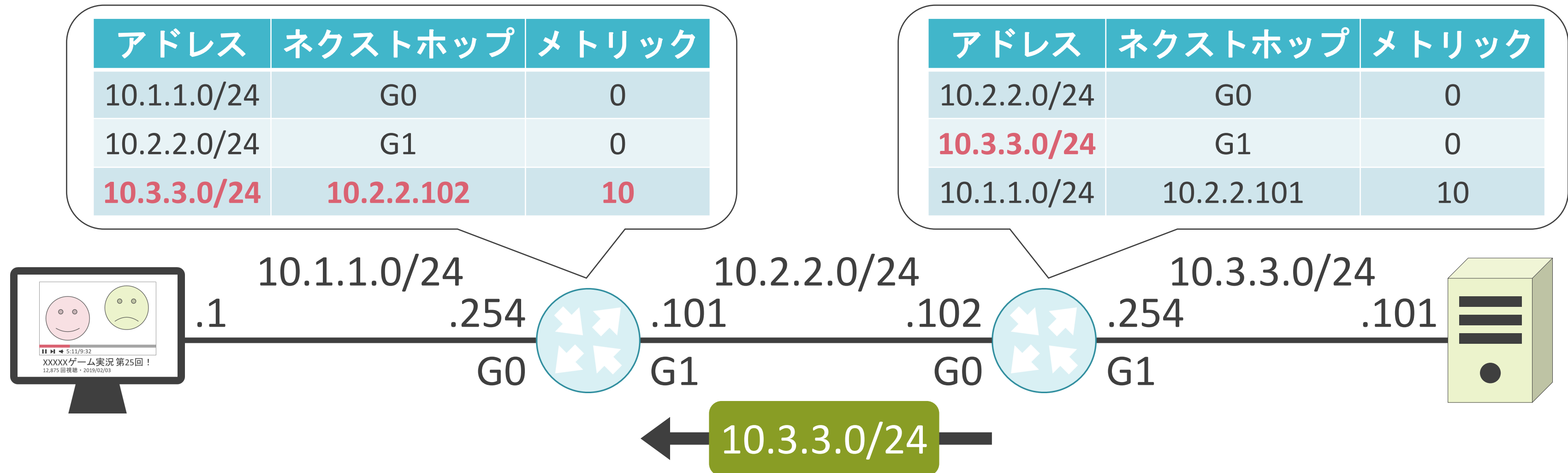
ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築



ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築

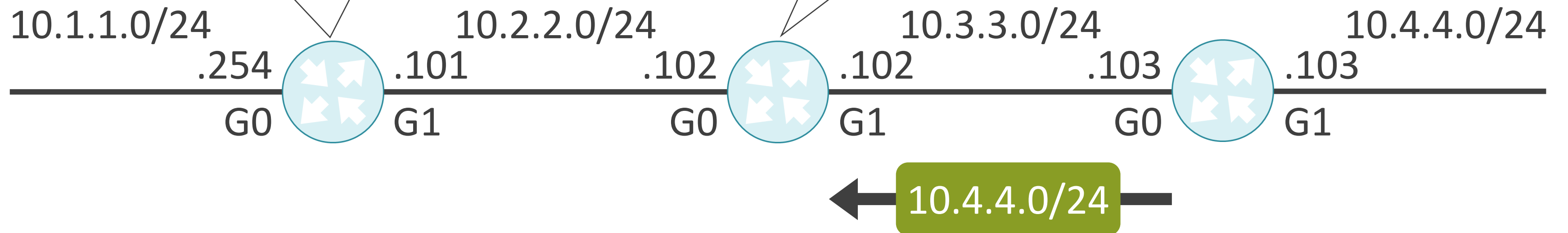


ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0

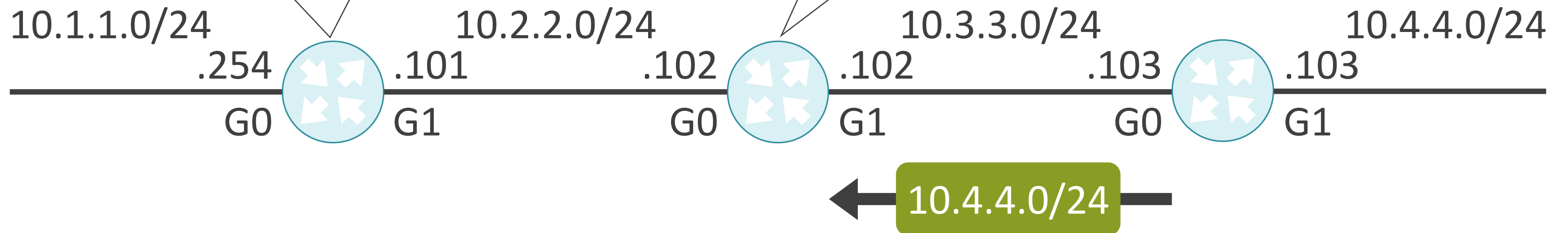


ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10

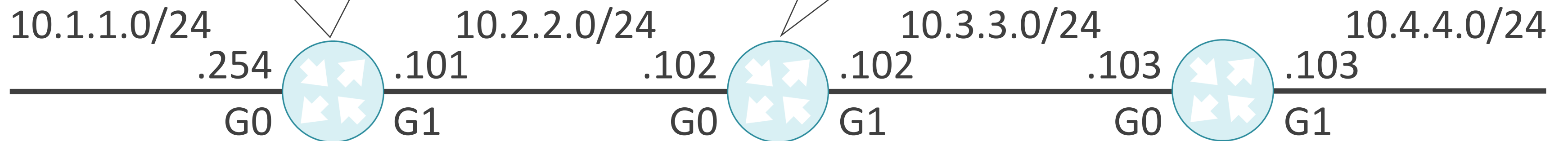


ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10

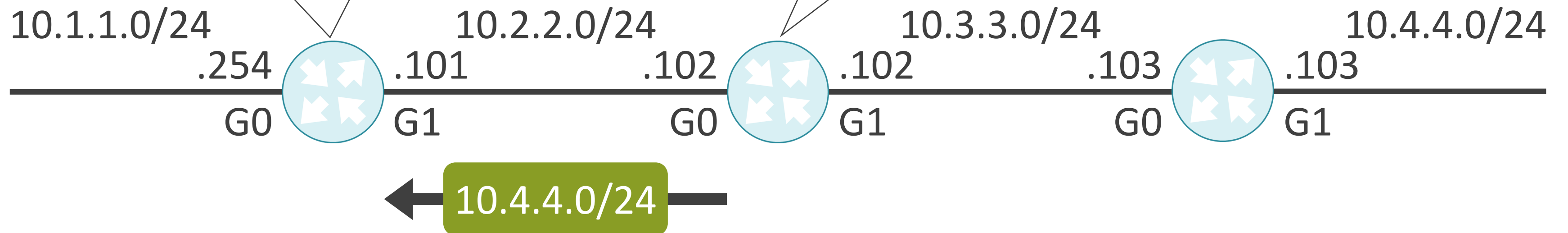


ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10

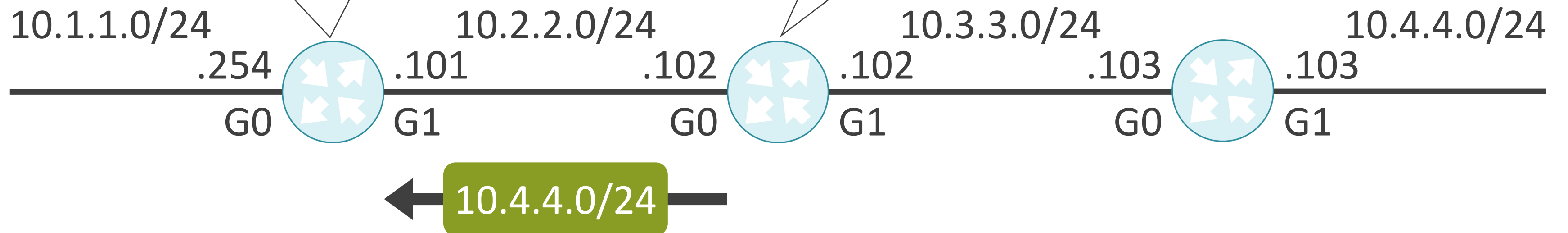


ダイナミックルーティングについて

- ✓ ルータ間で動的にルート情報を交換
- ✓ 自動的にルーティングテーブルを構築

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

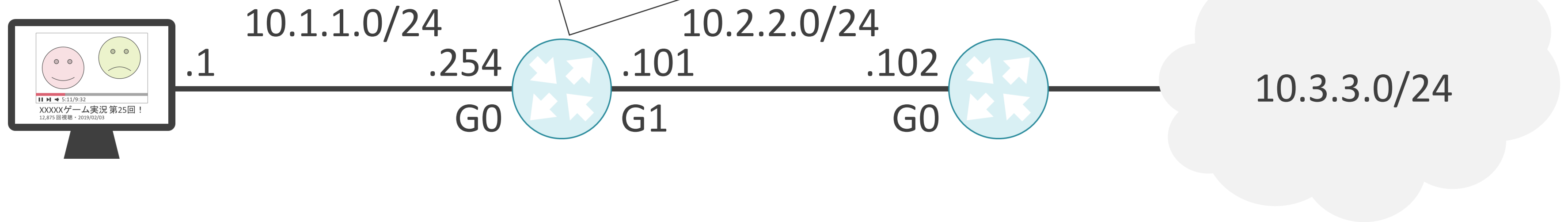
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

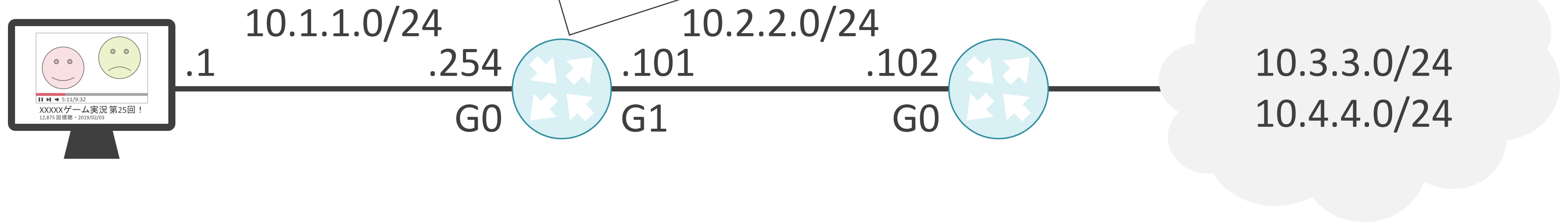
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

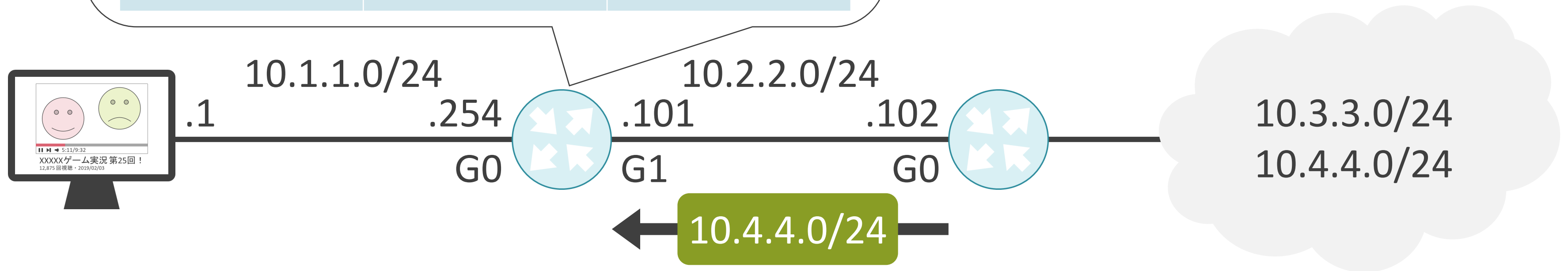
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

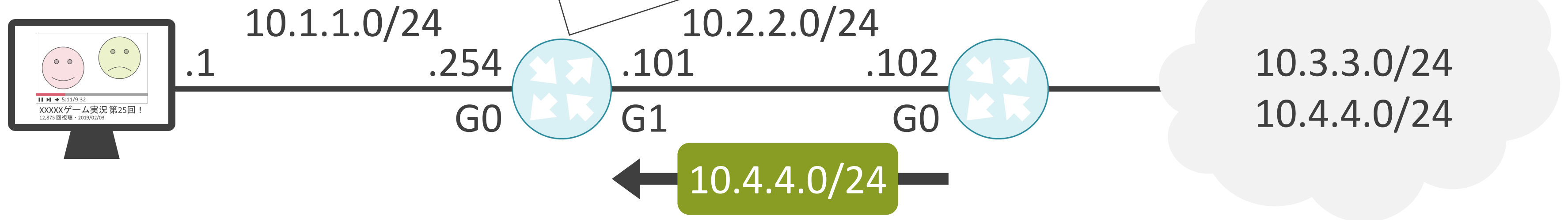
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

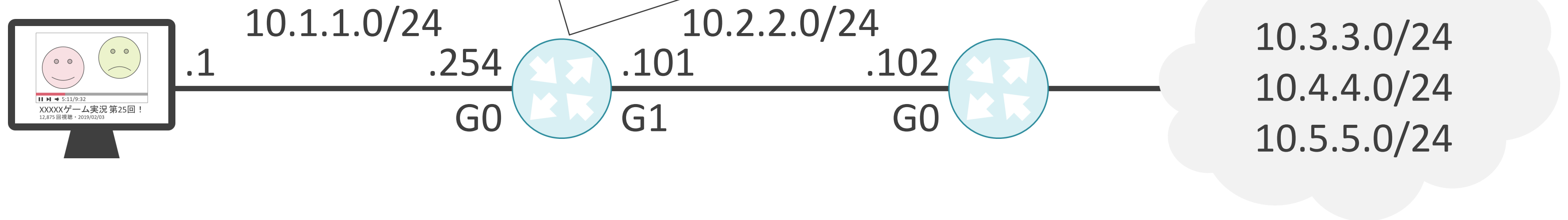
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

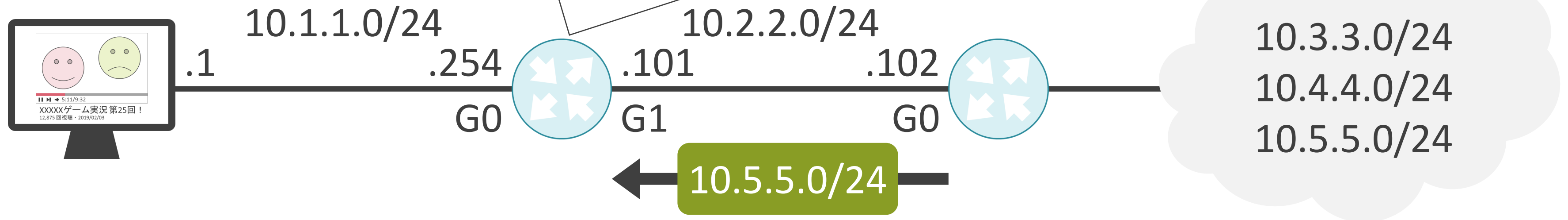
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

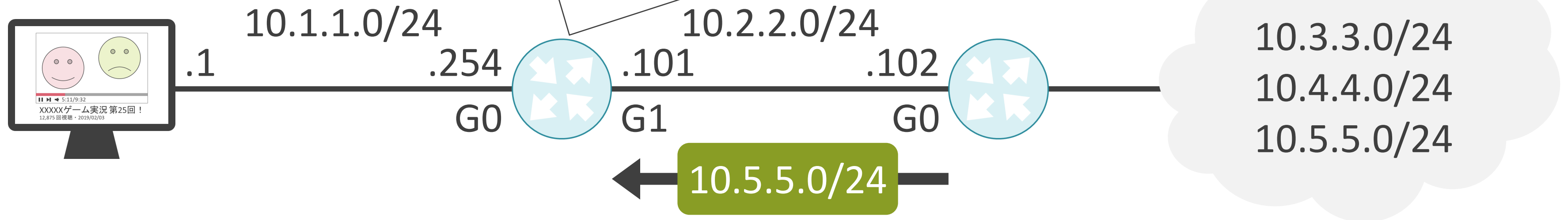
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

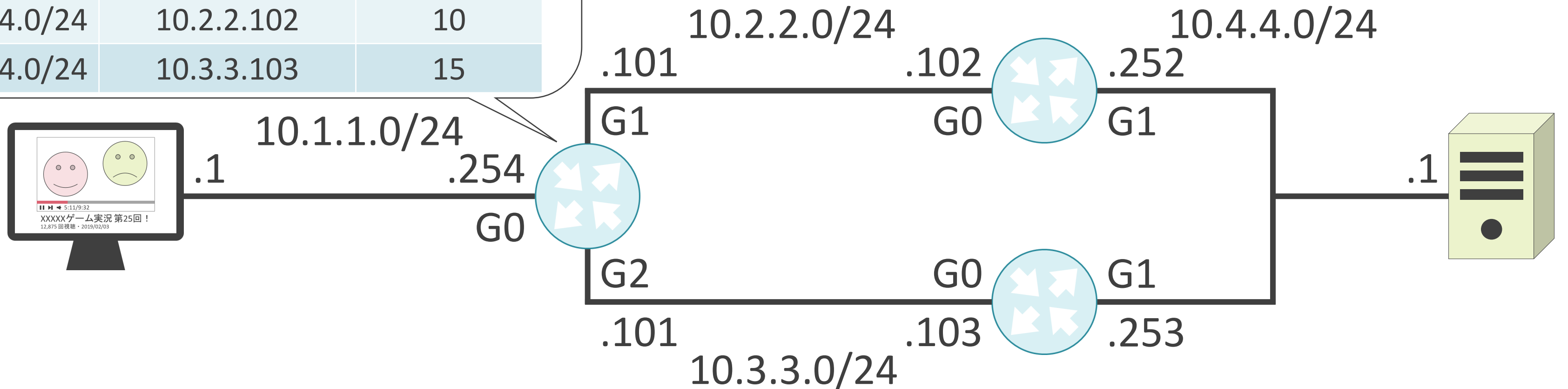
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.5.5.0/24	10.2.2.102	10



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

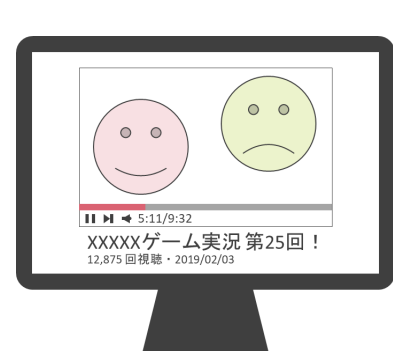
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

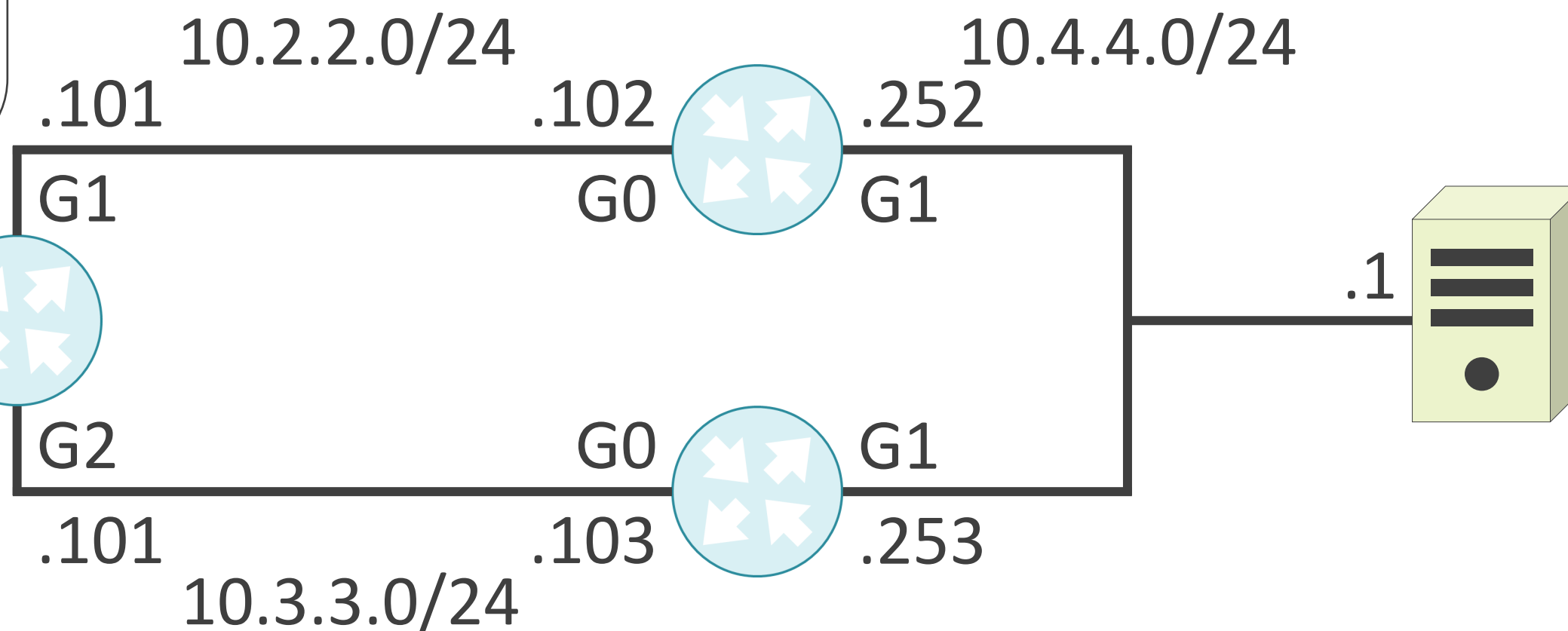
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15



10.1.1.0/24
.1 .254
G0

データ

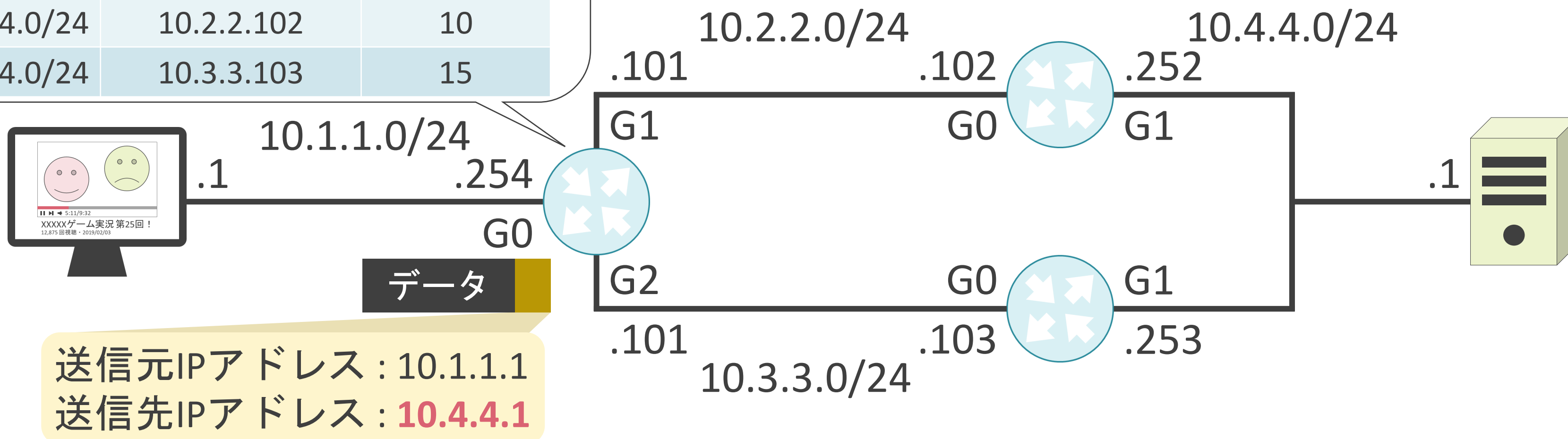
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15

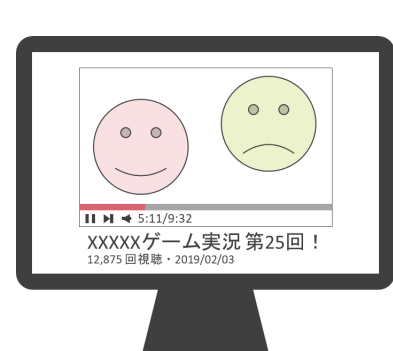


送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

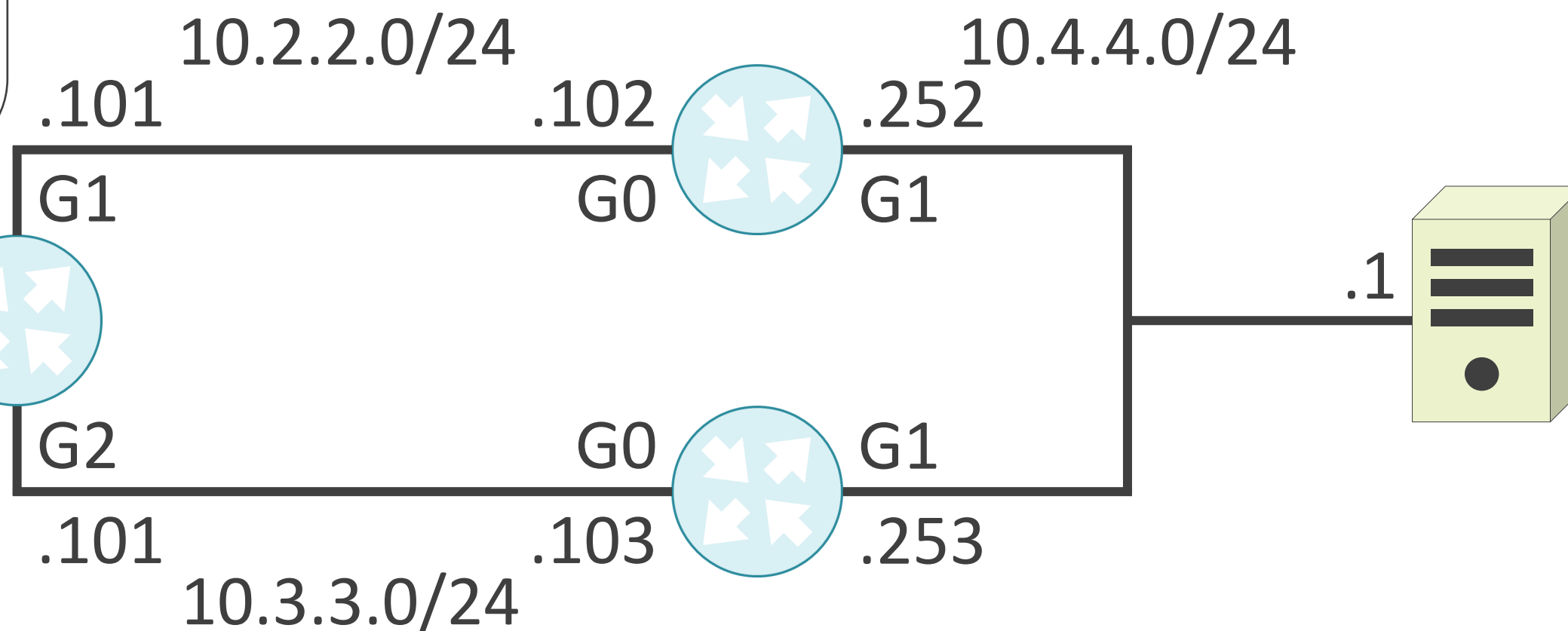
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15



10.1.1.0/24
.1 .254
G0

データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**



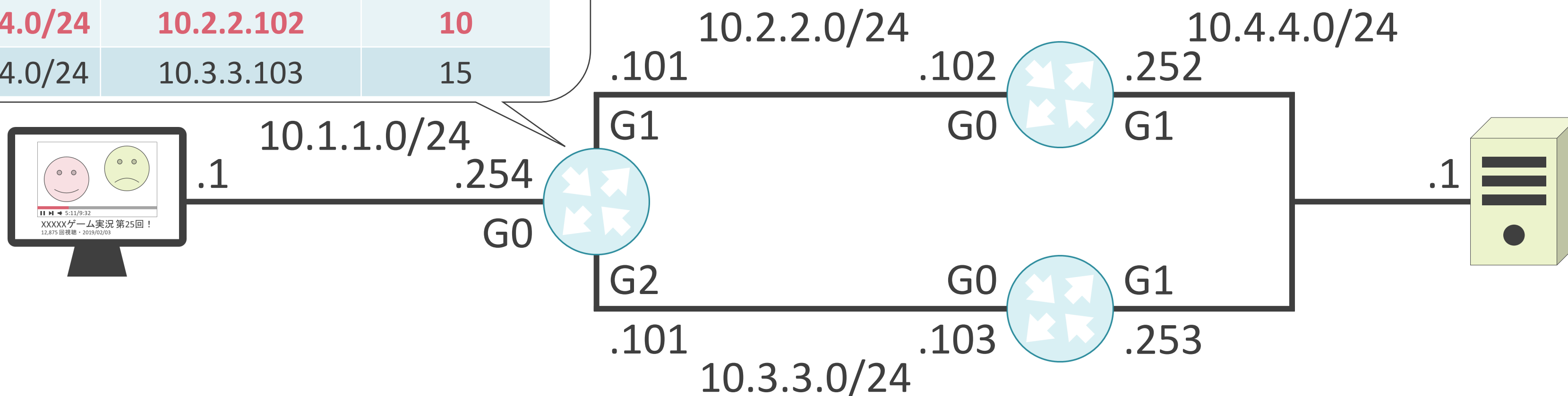
ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

データ

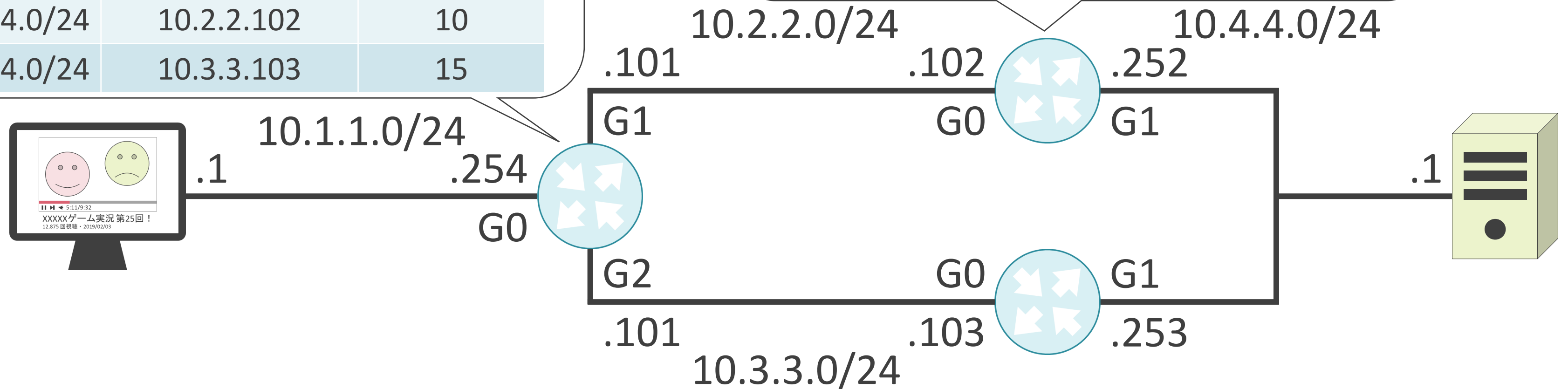


ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.4.4.0/24	G1	0
:	:	:

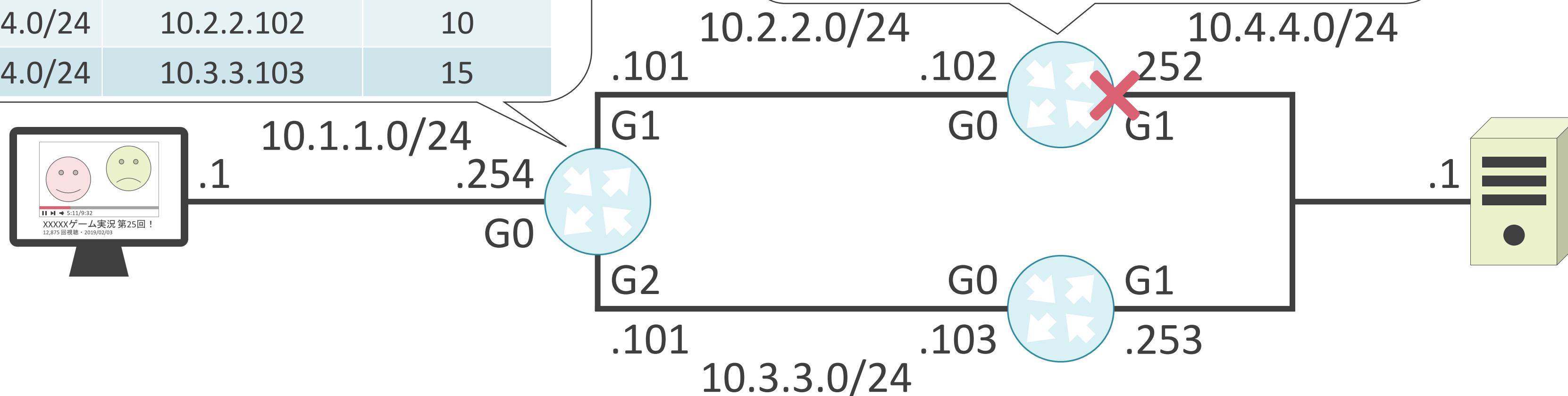


ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.4.4.0/24	G1	0
:	:	:

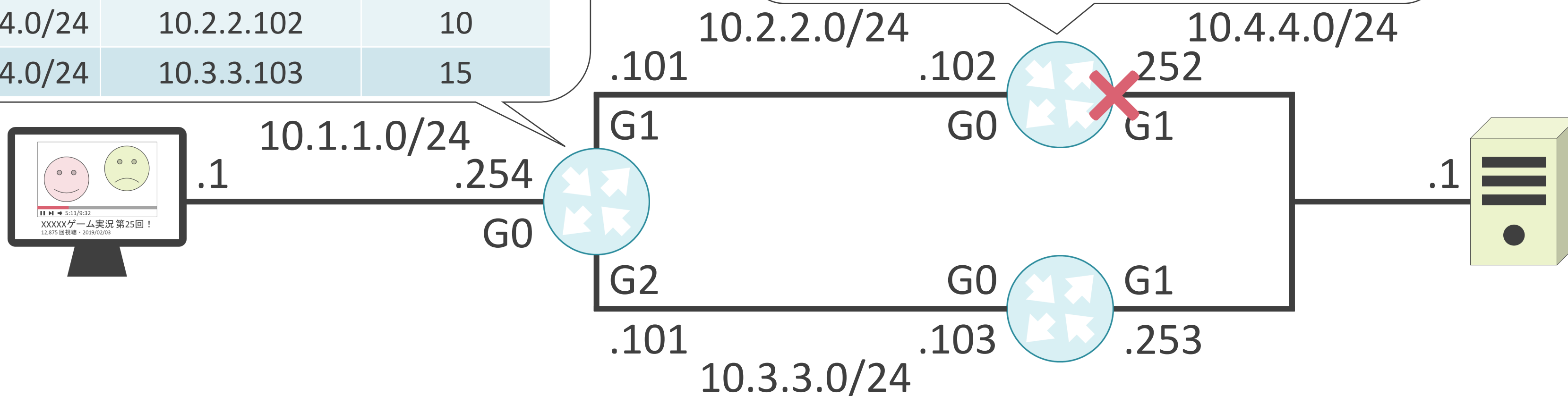


ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
:	:	:

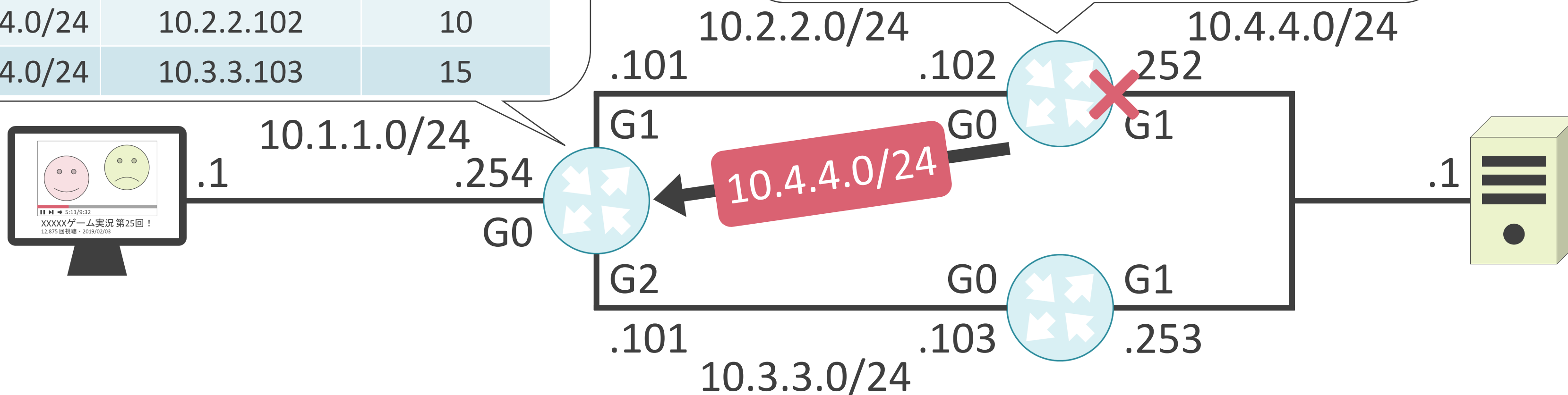


ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
:	:	:

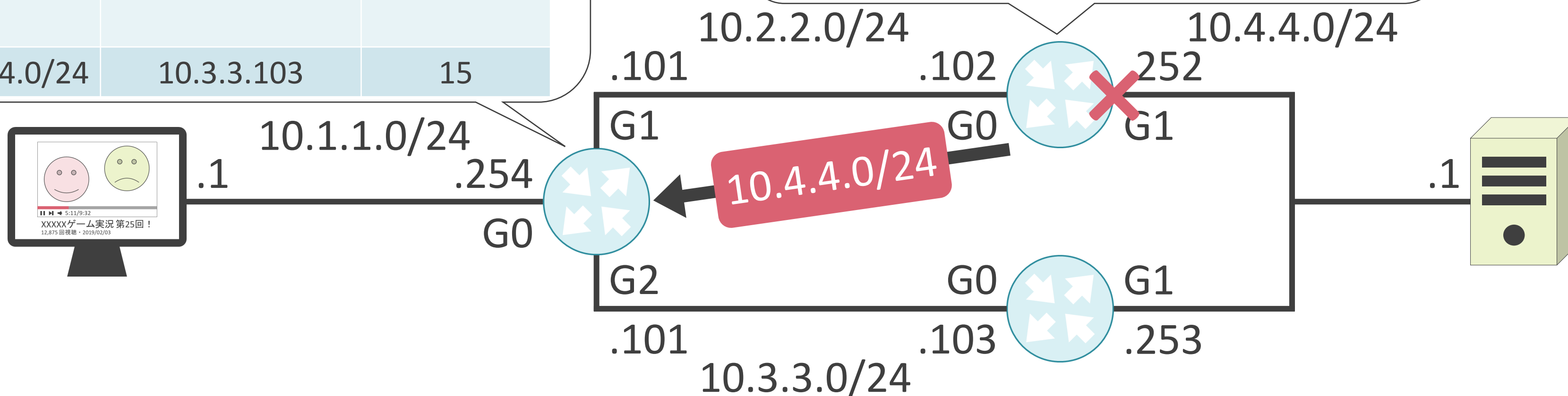


ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
:	:	:



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

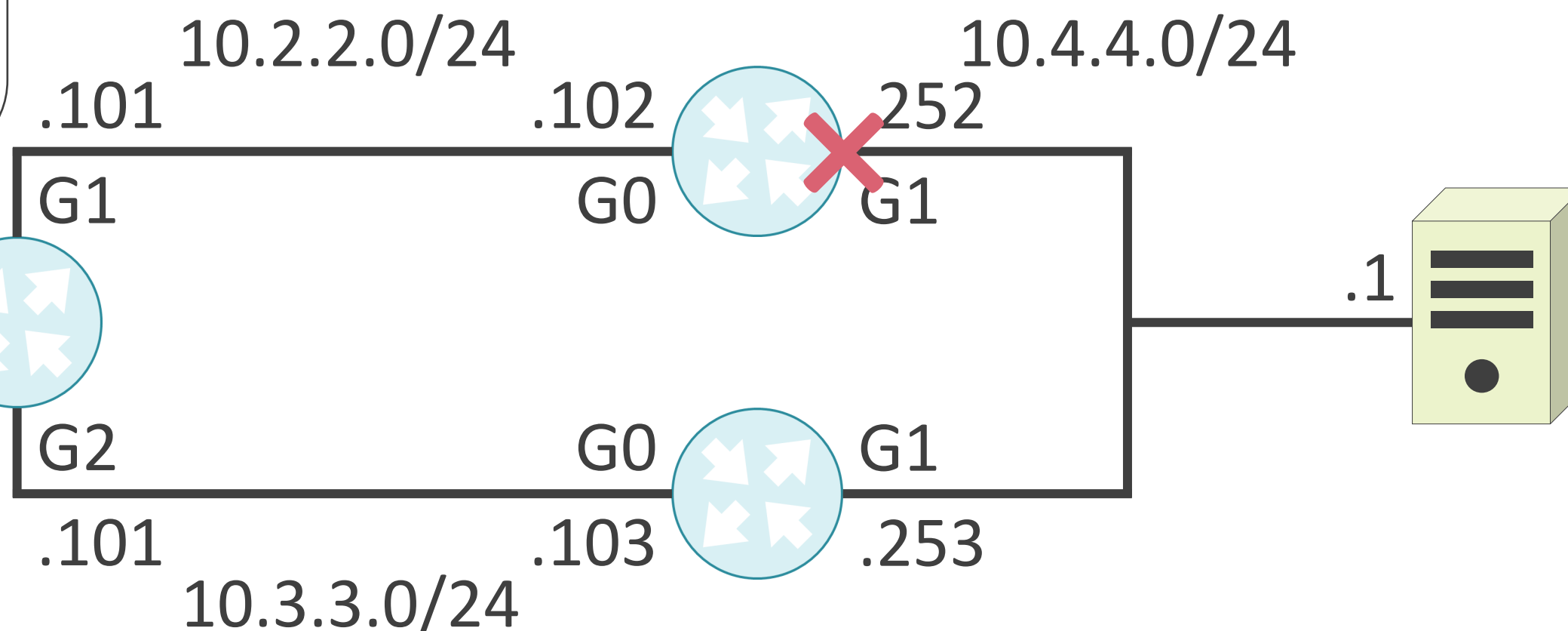
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15



10.1.1.0/24
.1 .254
G0

データ

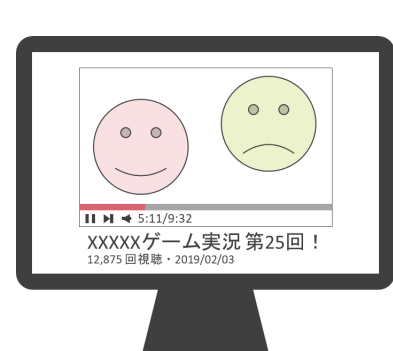
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

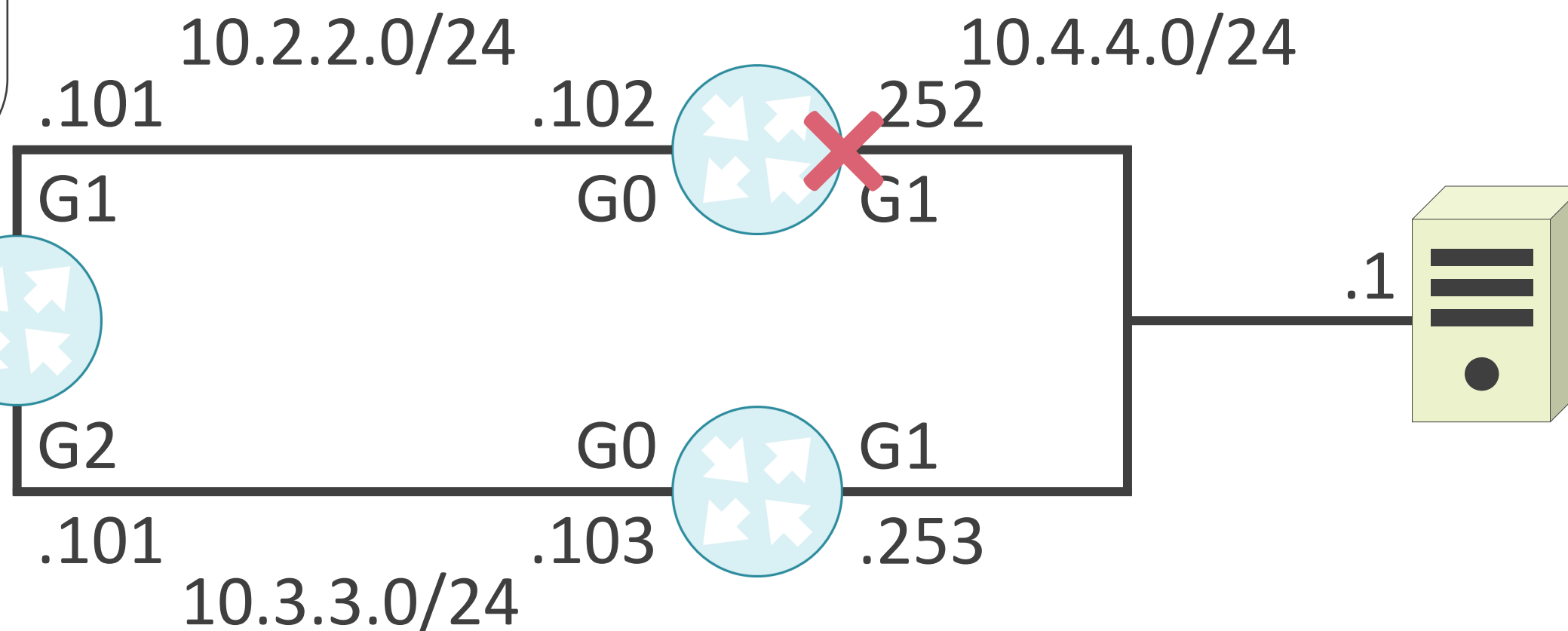
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15



.1 10.1.1.0/24 .254
G0

データ

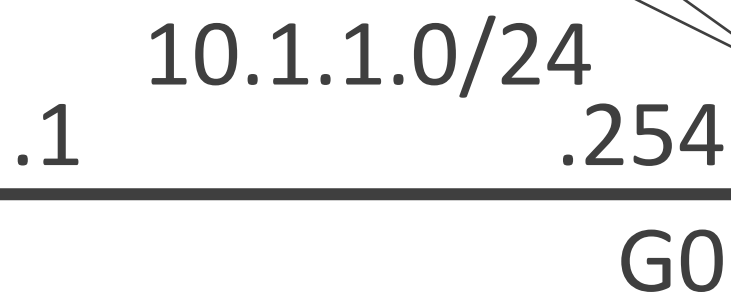
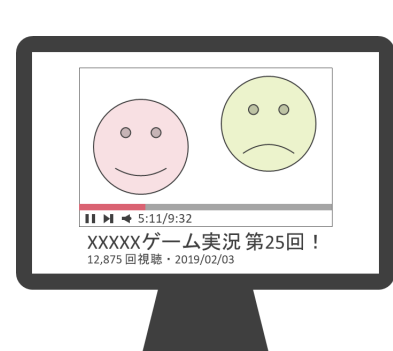
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**



ダイナミックルーティングのメリット

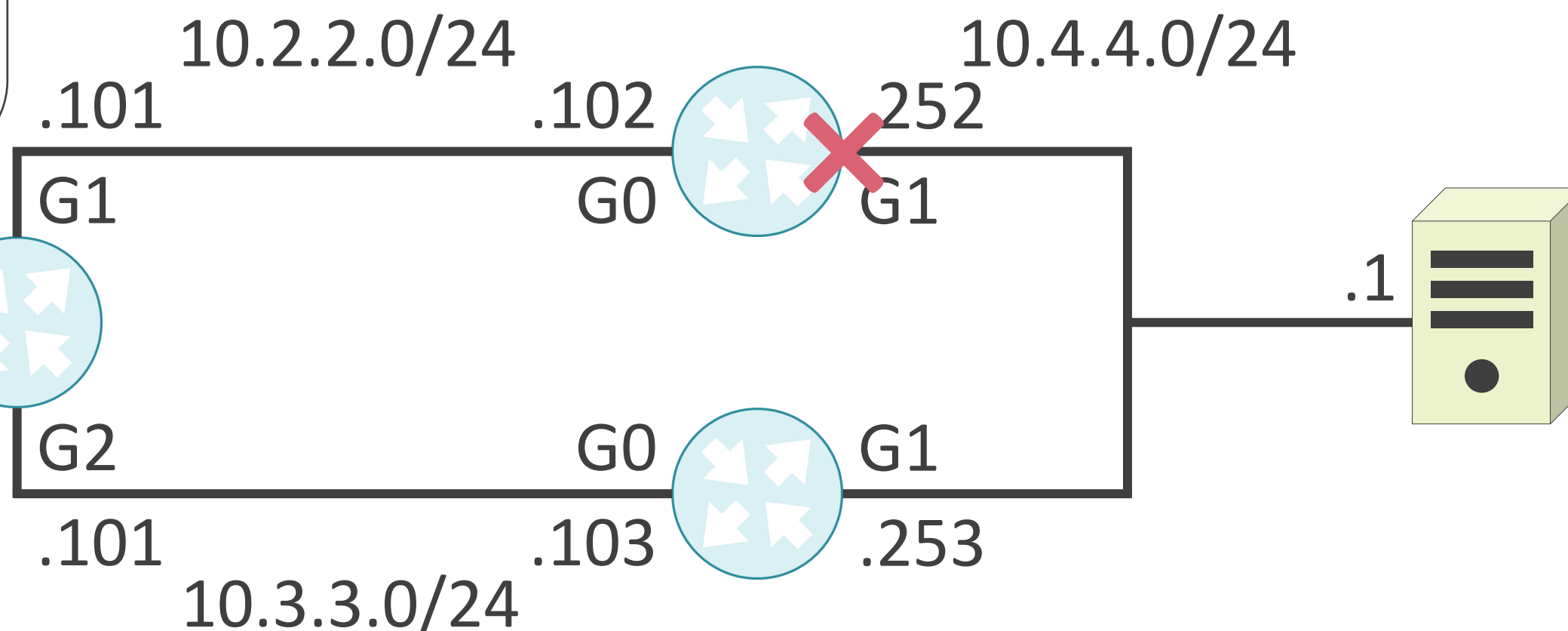
✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15



データ

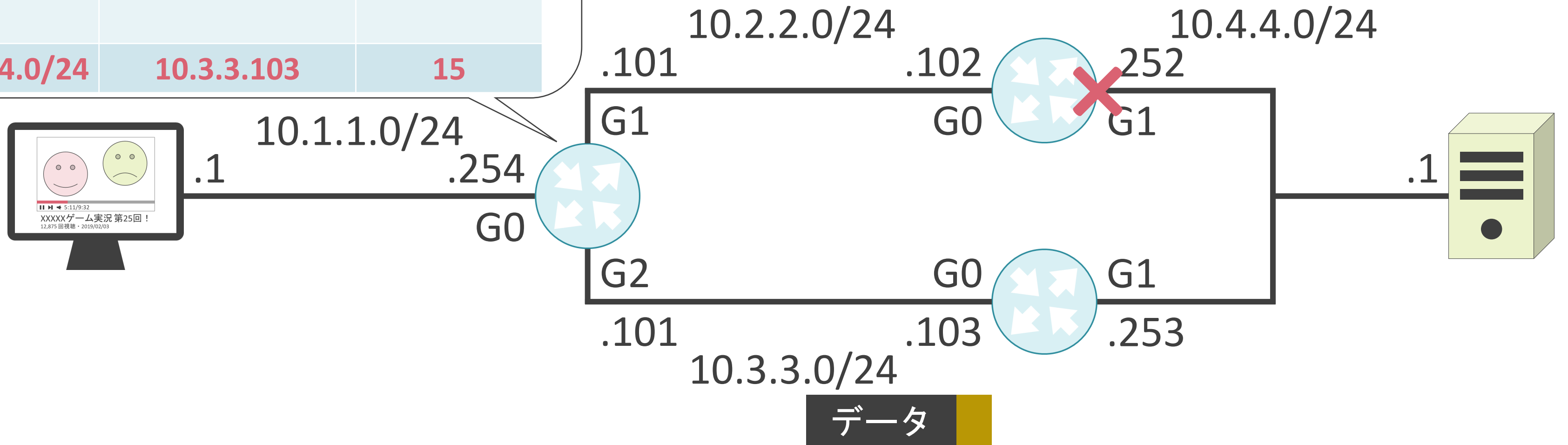
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1



ダイナミックルーティングのメリット

✓ ネットワークの変化に伴い、ルーティングテーブルを動的に更新

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	G2	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	15



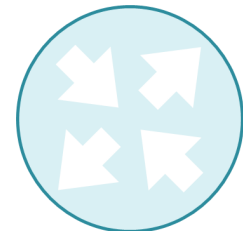
3. ルーティングとスイッチングの基礎

ルーティングプロトコルについて

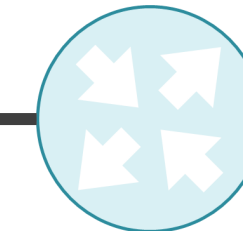
ルーティングプロトコルについて

✓ ルータ間で動的にルート情報を交換するための通信規約

ルーティング
プロトコル



ルーティング
プロトコル



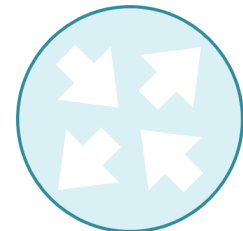
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0

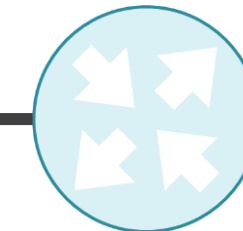
ルーティングプロトコルについて

✓ ルータ間で動的にルート情報を交換するための通信規約

ルーティング
プロトコル



ルーティング
プロトコル



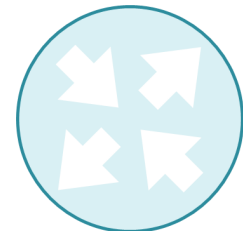
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0

ルーティングプロトコルについて

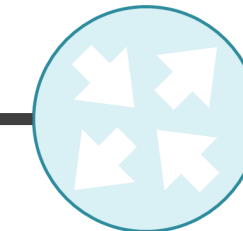
✓ ルータ間で動的にルート情報を交換するための通信規約

ルーティング
プロトコル



アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0

ルーティング
プロトコル

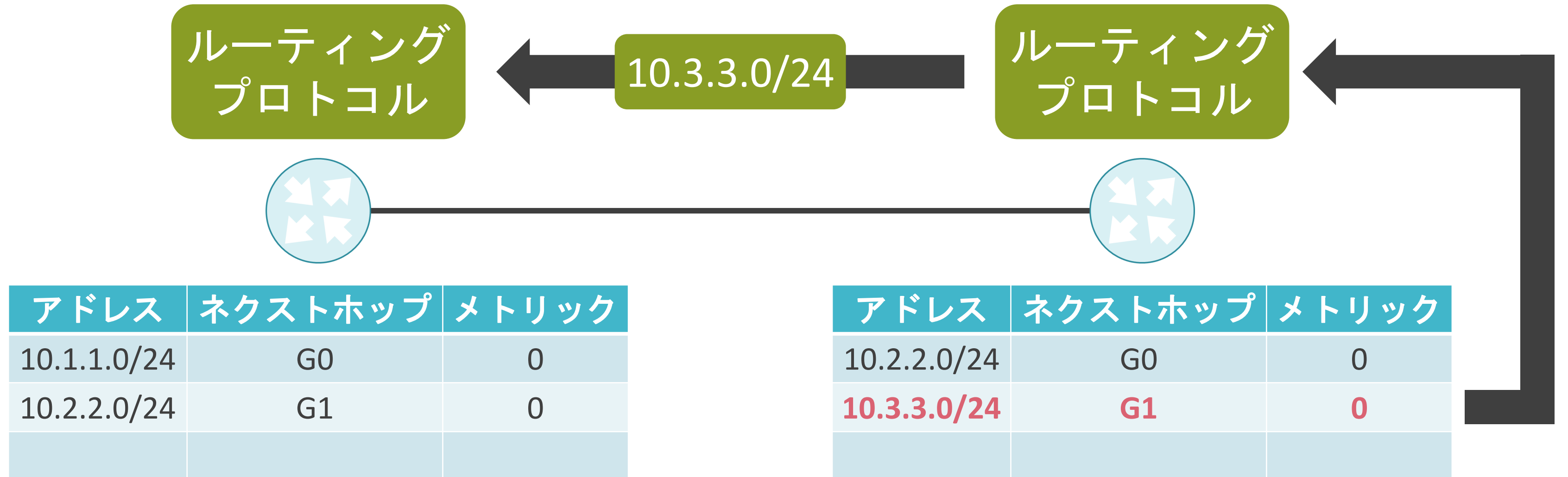


アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0



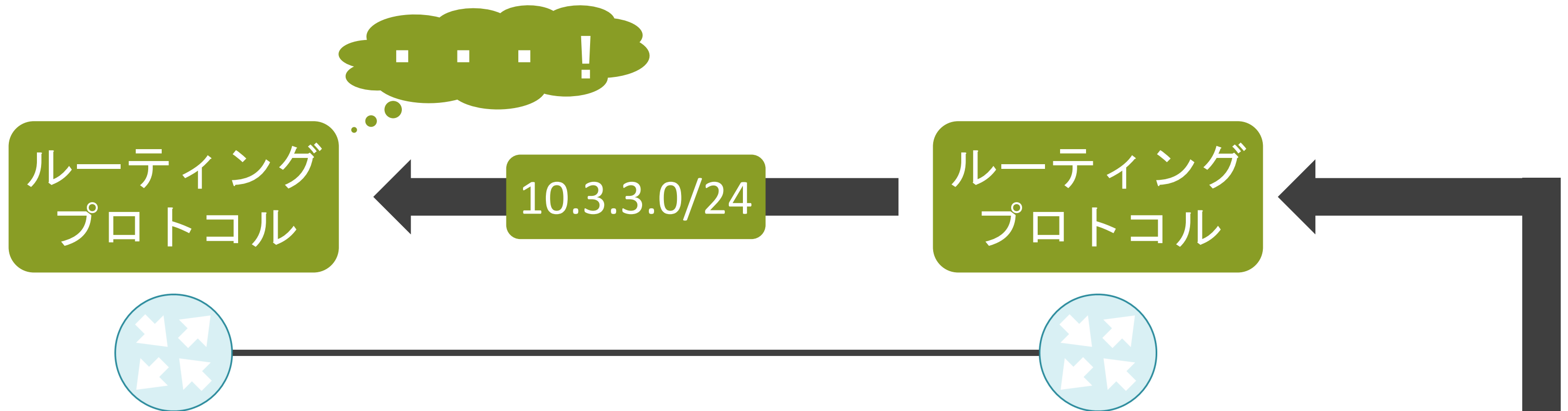
ルーティングプロトコルについて

✓ ルータ間で動的にルート情報を交換するための通信規約



ルーティングプロトコルについて

✓ ルータ間で動的にルート情報を交換するための通信規約

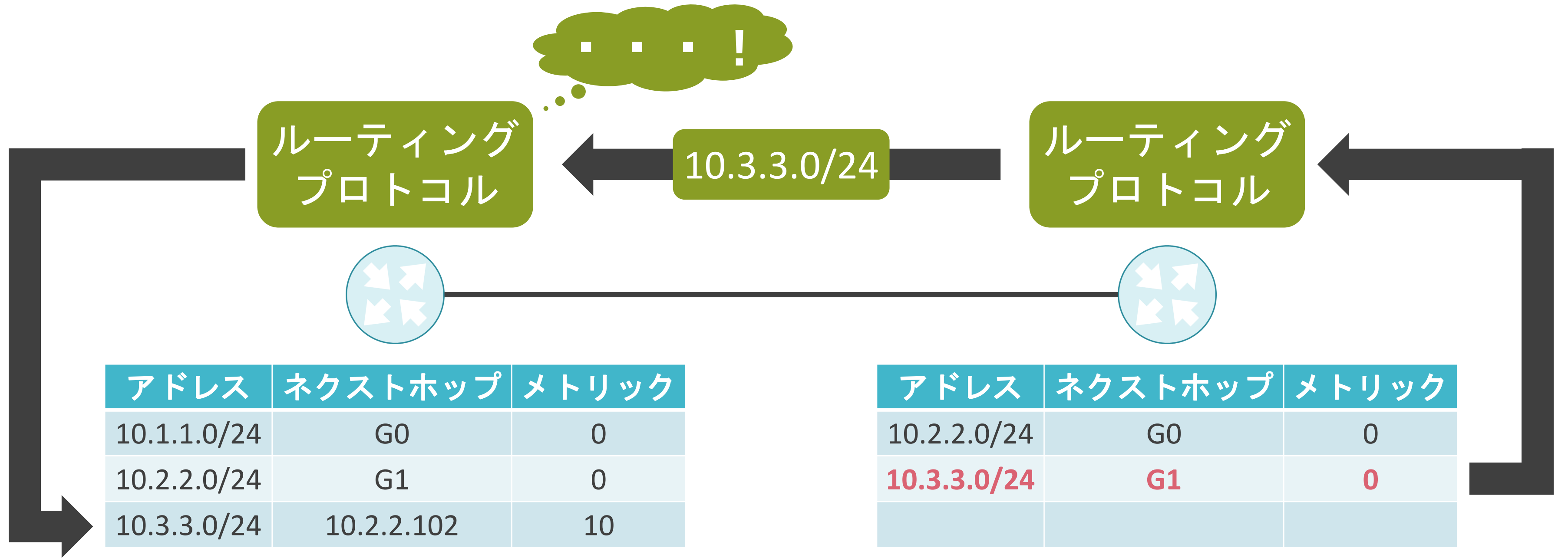


アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0

ルーティングプロトコルについて

✓ ルータ間で動的にルート情報を交換するための通信規約



ルーティングプロトコルについて

✓多くのルーティングプロトコルが存在

- 業界標準

- RIP(Routing Information Protocol)

- OSPF(Open Shortest Path First)

- BGP(Border Gateway Protocol)

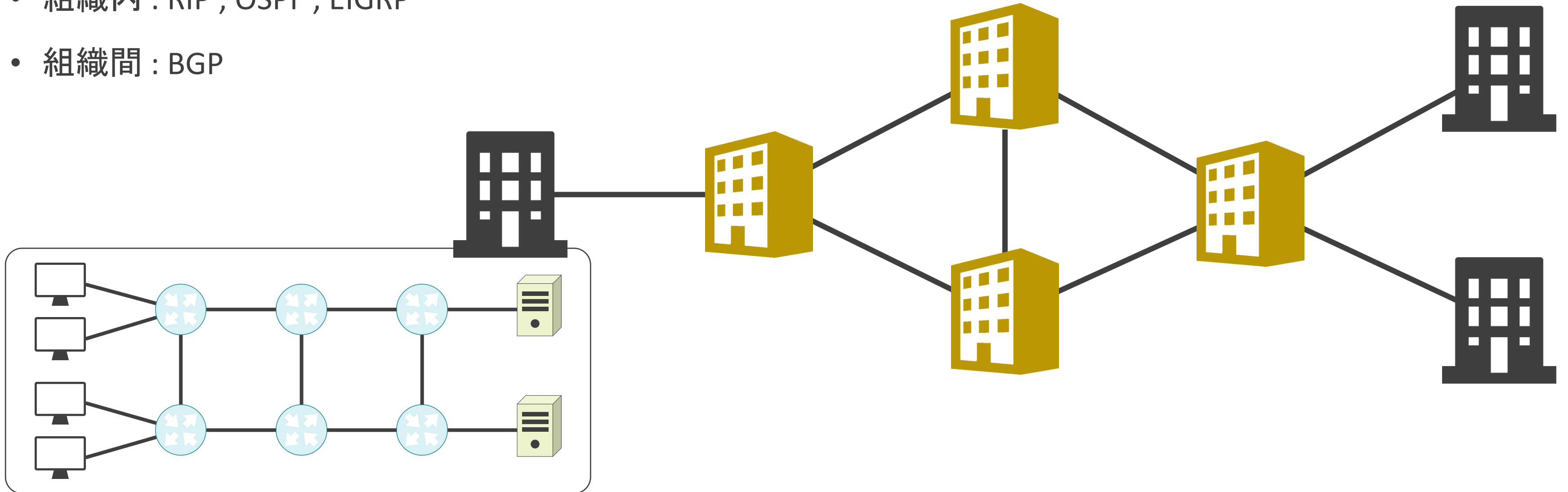
- 特定のベンダー製品のみで使用可能

- EIGRP(Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)

ルーティングプロトコルについて

✓使われる場所が異なる

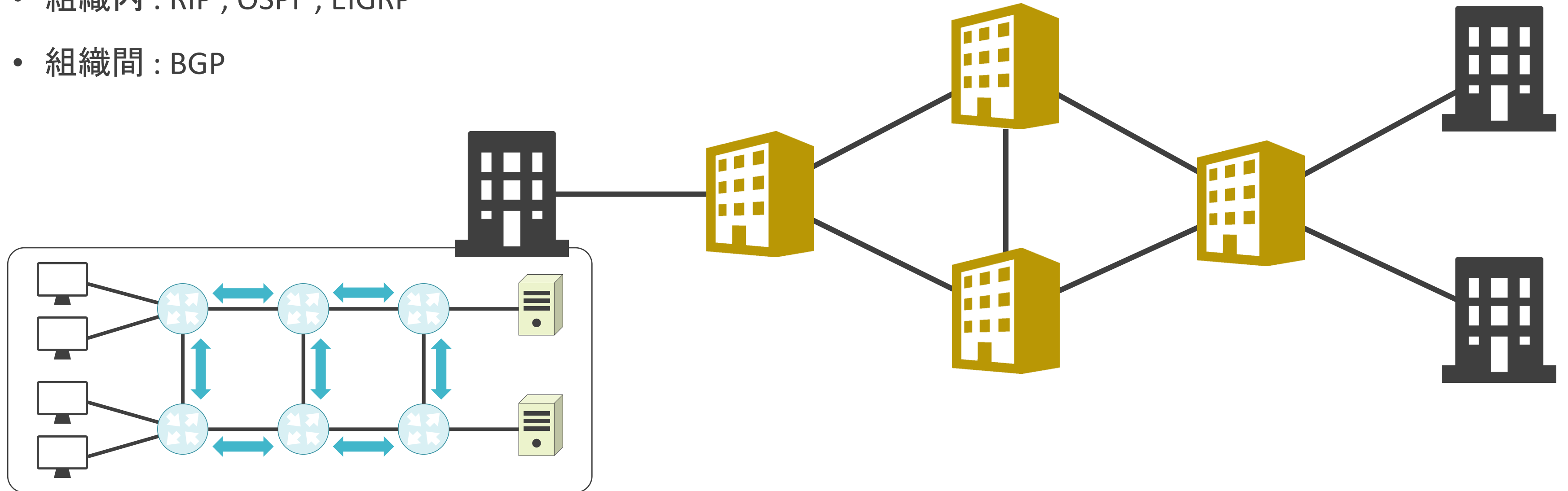
- 組織内 : RIP , OSPF , EIGRP
- 組織間 : BGP



ルーティングプロトコルについて

✓使われる場所が異なる

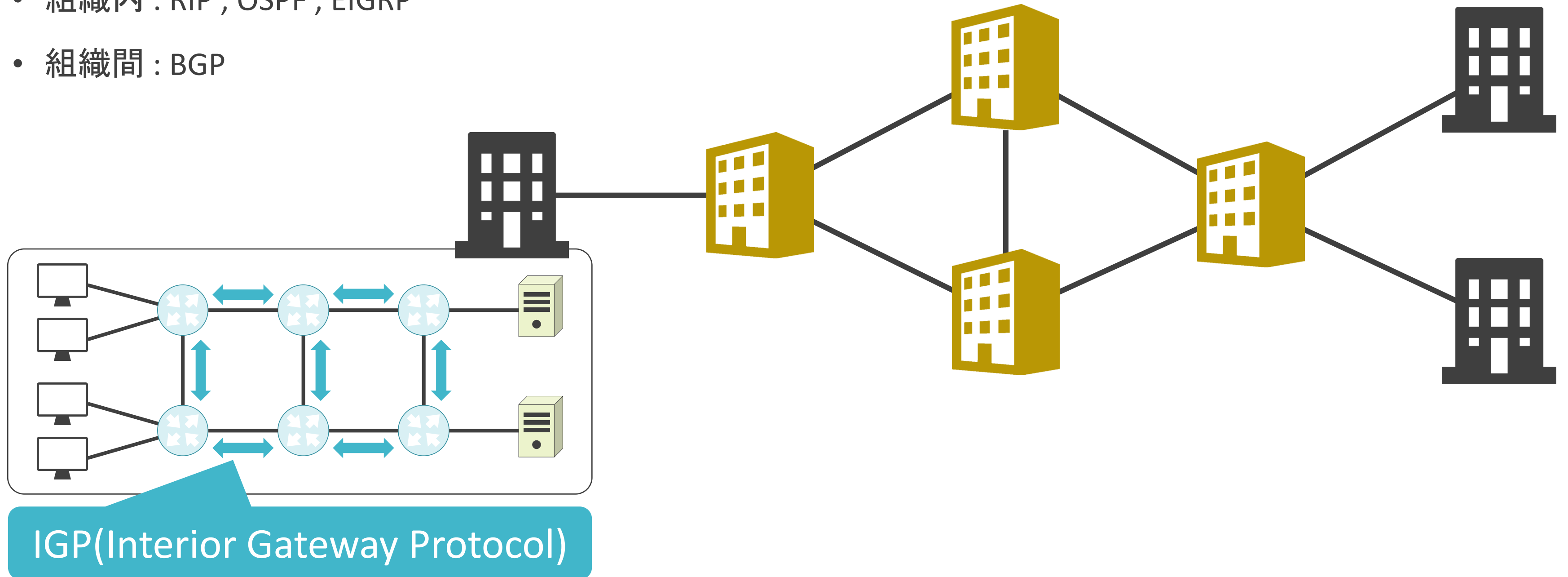
- 組織内 : RIP , OSPF , EIGRP
- 組織間 : BGP



ルーティングプロトコルについて

✓使われる場所が異なる

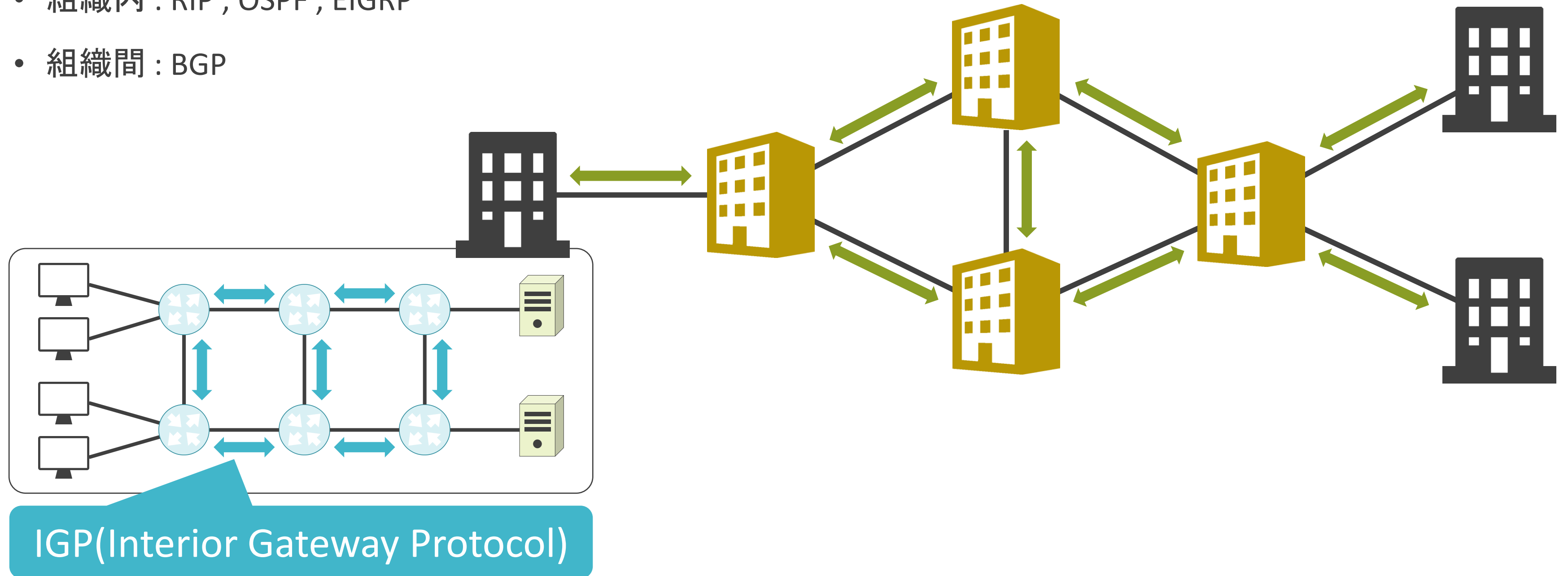
- 組織内 : RIP , OSPF , EIGRP
- 組織間 : BGP



ルーティングプロトコルについて

✓使われる場所が異なる

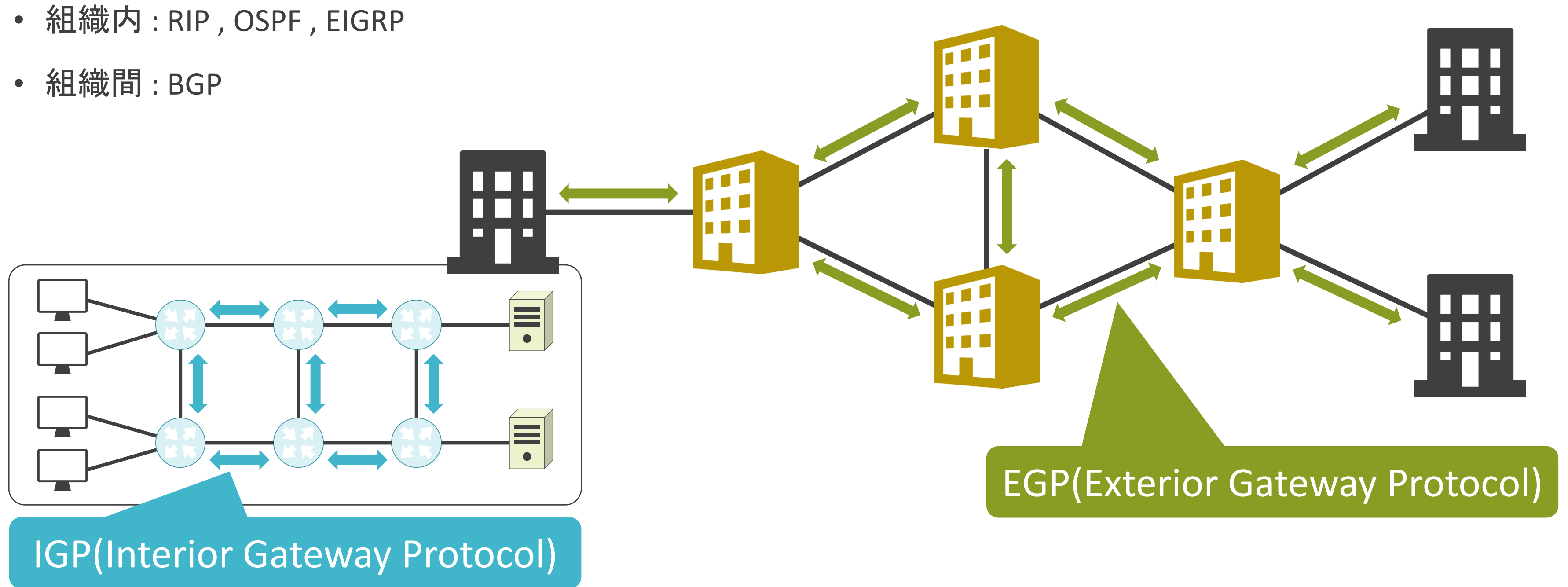
- 組織内 : RIP , OSPF , EIGRP
- 組織間 : BGP



ルーティングプロトコルについて

✓使われる場所が異なる

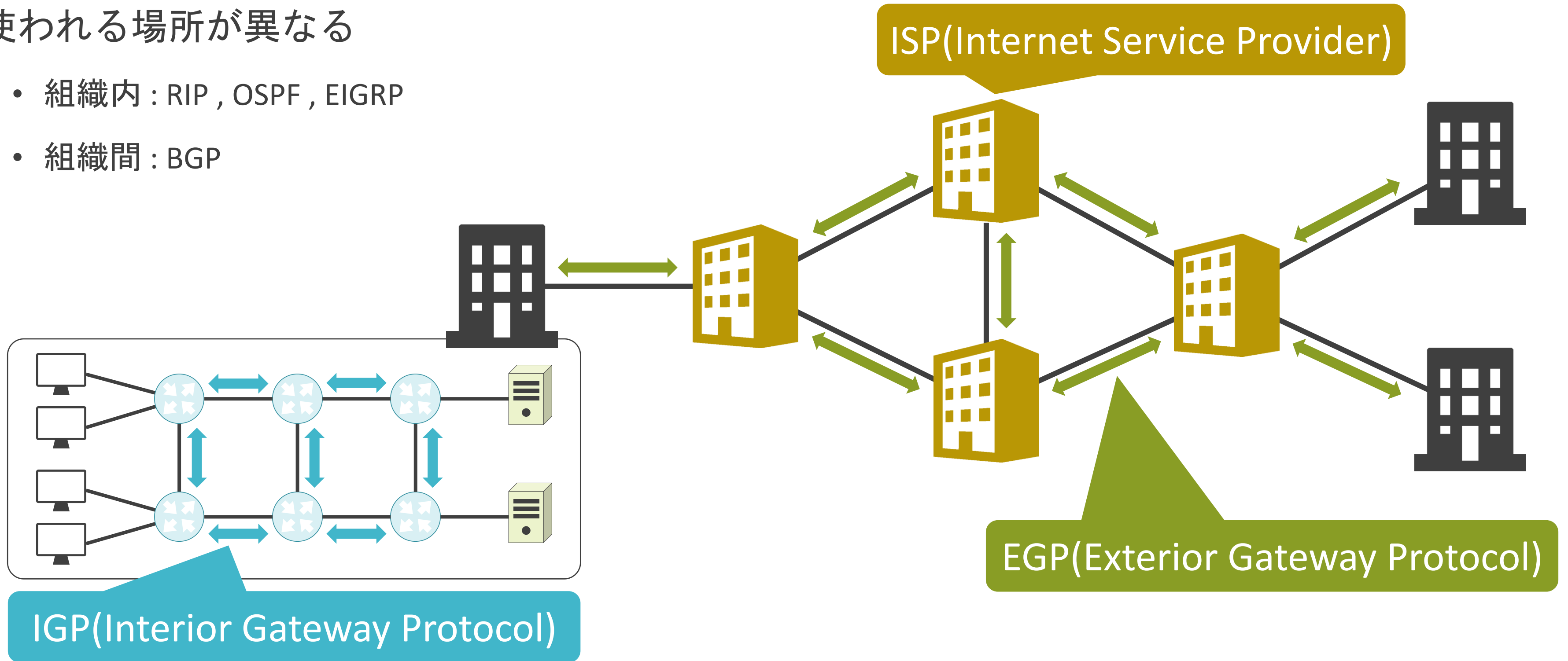
- 組織内 : RIP , OSPF , EIGRP
- 組織間 : BGP



ルーティングプロトコルについて

✓使われる場所が異なる

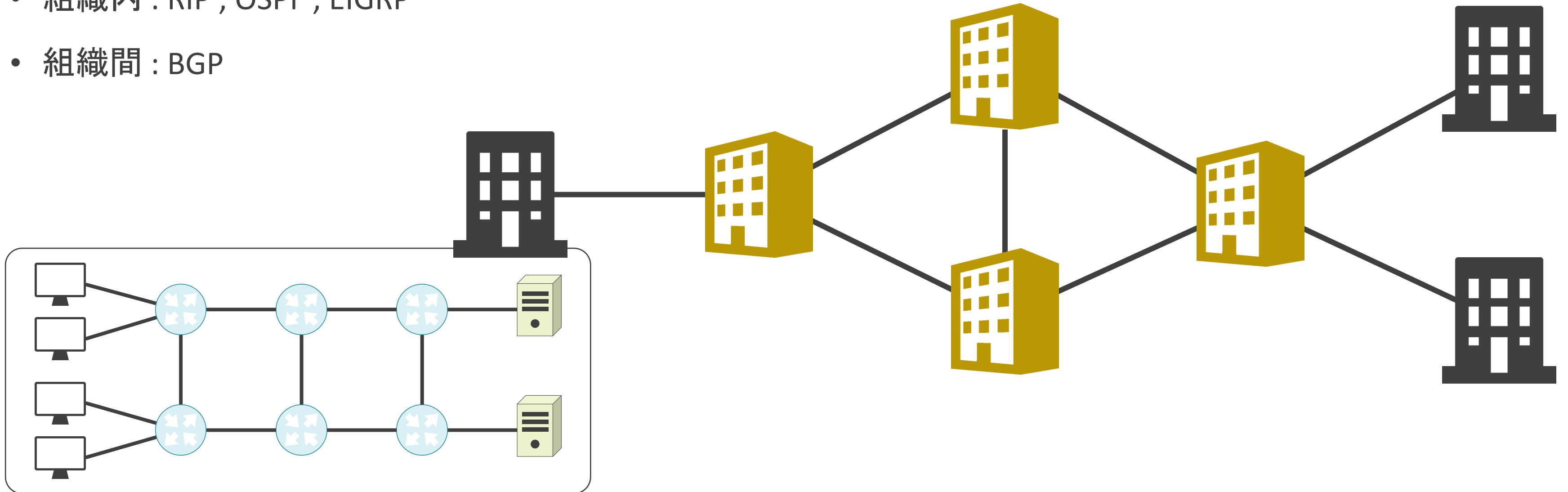
- 組織内 : RIP , OSPF , EIGRP
- 組織間 : BGP



ルーティングプロトコルについて

✓使われる場所が異なる

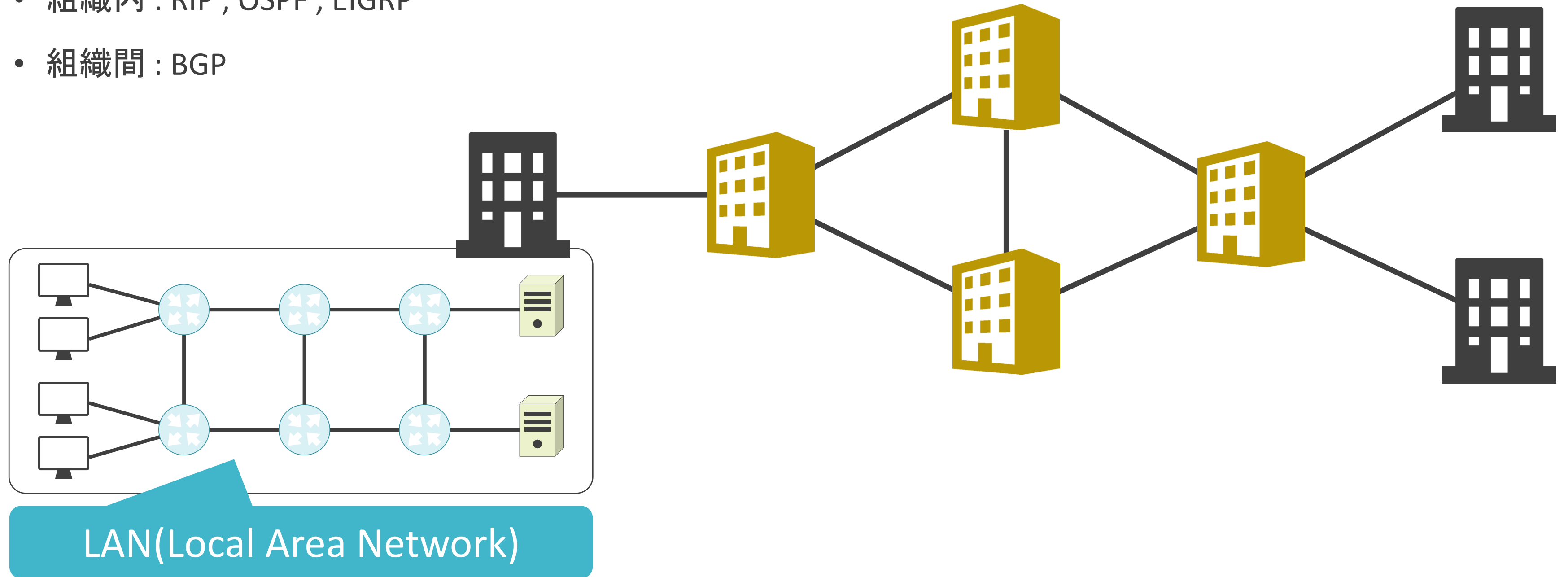
- 組織内 : RIP , OSPF , EIGRP
- 組織間 : BGP



ルーティングプロトコルについて

✓使われる場所が異なる

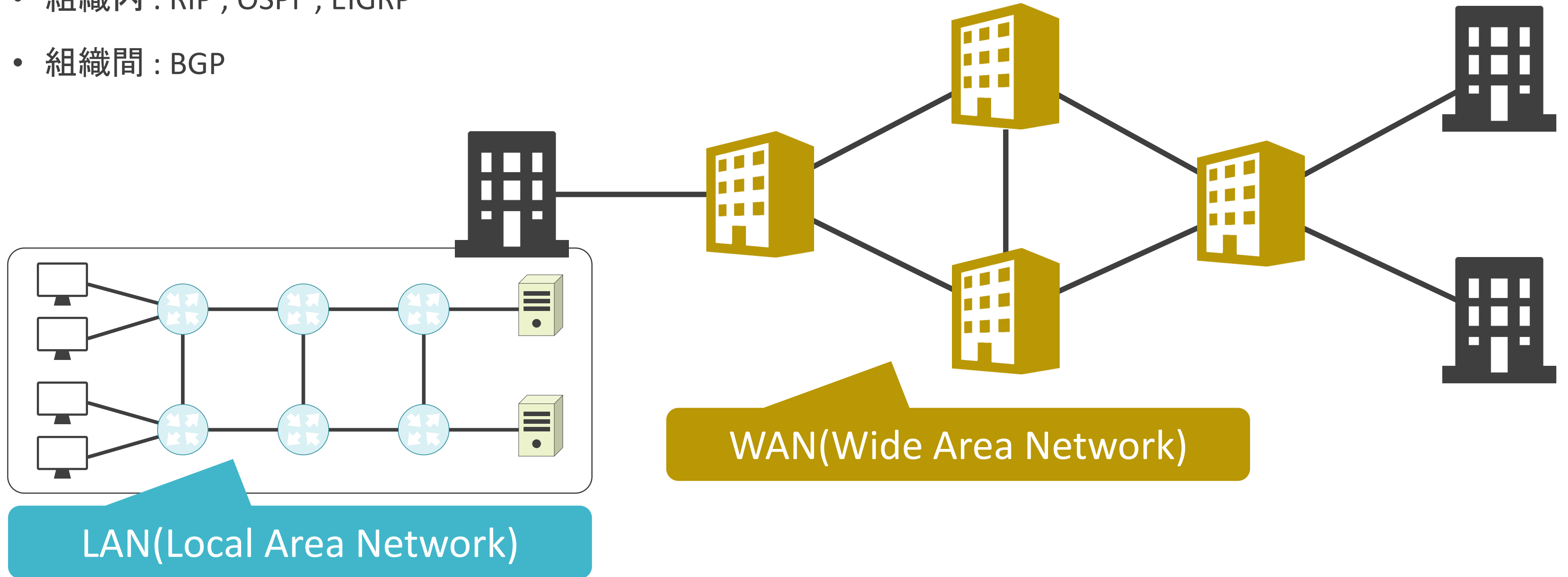
- 組織内 : RIP , OSPF , EIGRP
- 組織間 : BGP



ルーティングプロトコルについて

✓使われる場所が異なる

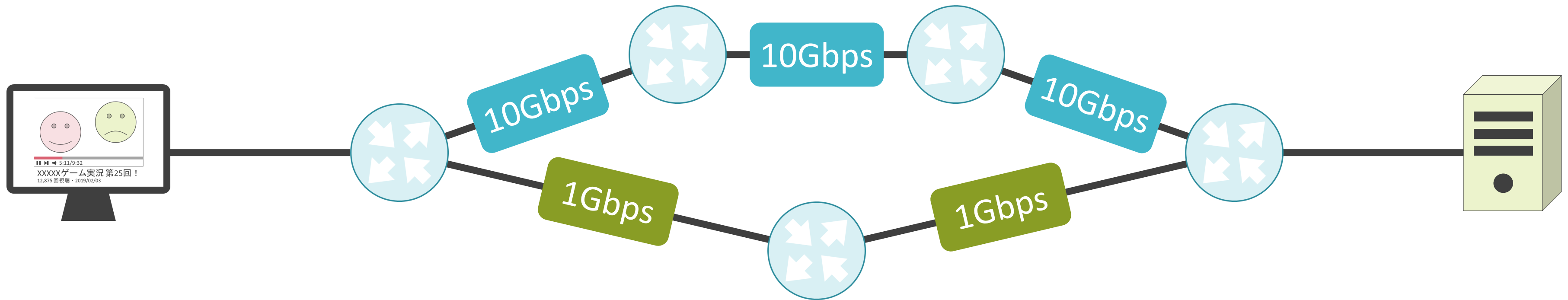
- 組織内 : RIP , OSPF , EIGRP
- 組織間 : BGP



ルーティングプロトコルについて

✓メトリックの算出方法が異なる

- ホップ数(経由するルータ数)
- コスト(回線速度を基に算出)
- etc...

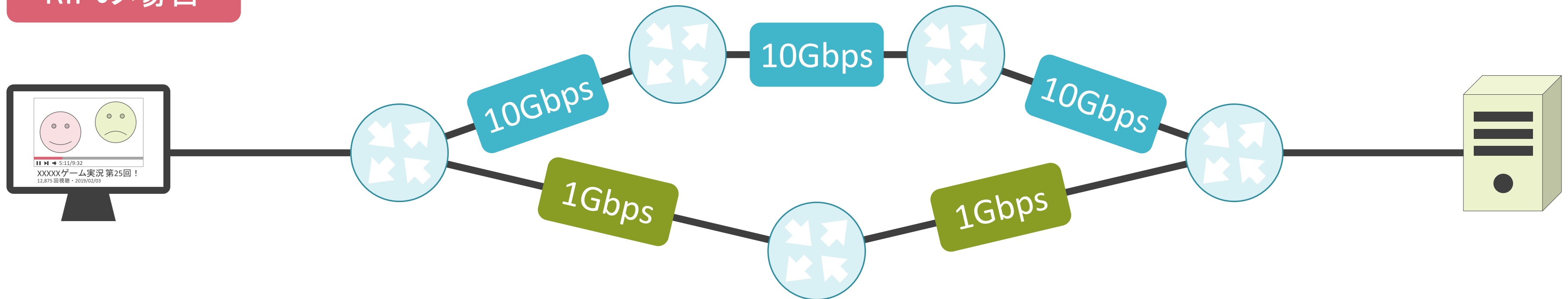


ルーティングプロトコルについて

✓メトリックの算出方法が異なる

- ホップ数(経由するルータ数)
- コスト(回線速度を基に算出)
- etc...

RIPの場合

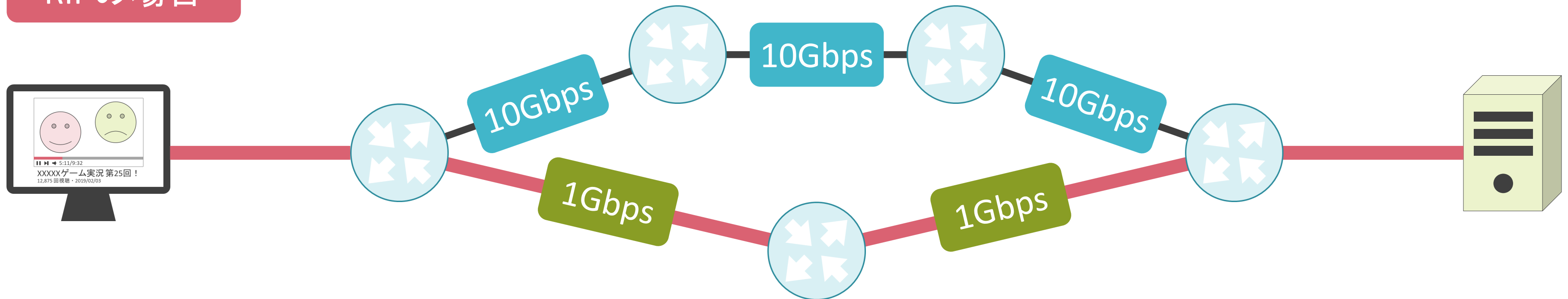


ルーティングプロトコルについて

✓メトリックの算出方法が異なる

- ホップ数(経由するルータ数)
- コスト(回線速度を基に算出)
- etc...

RIPの場合

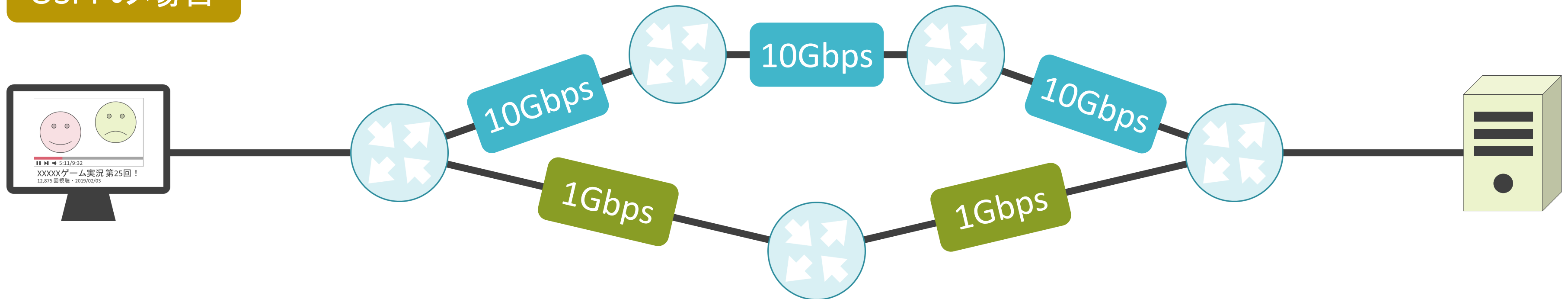


ルーティングプロトコルについて

✓メトリックの算出方法が異なる

- ホップ数(経由するルータ数)
- コスト(回線速度を基に算出)
- etc...

OSPFの場合

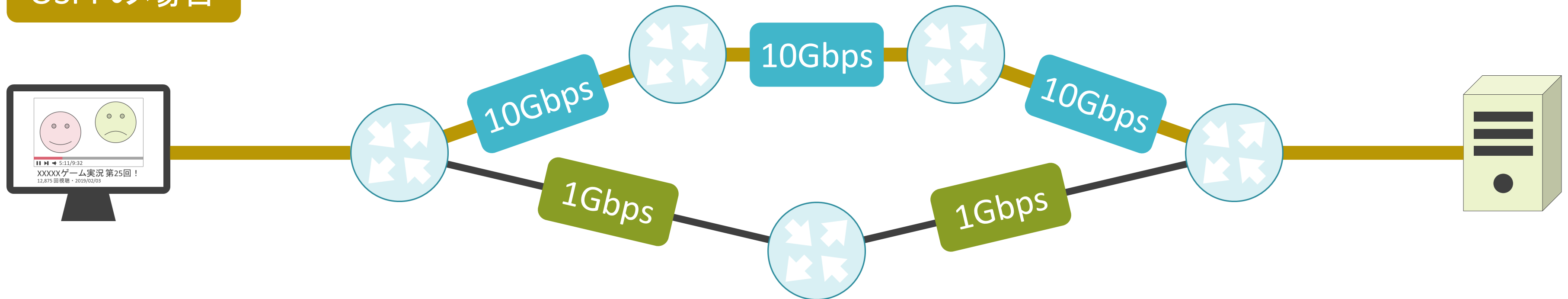


ルーティングプロトコルについて

✓メトリックの算出方法が異なる

- ホップ数(経由するルータ数)
- コスト(回線速度を基に算出)
- etc...

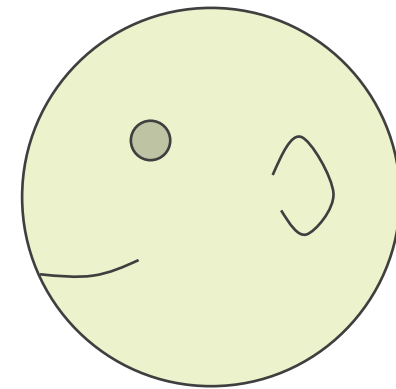
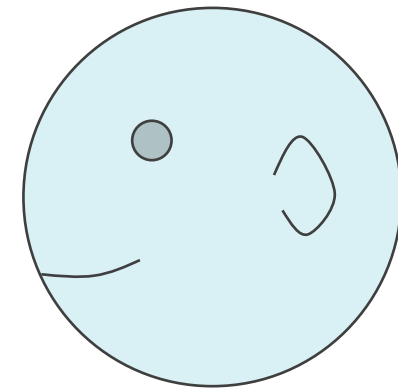
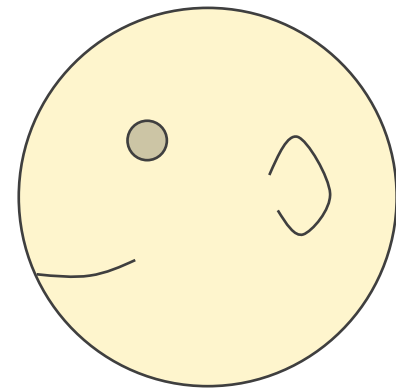
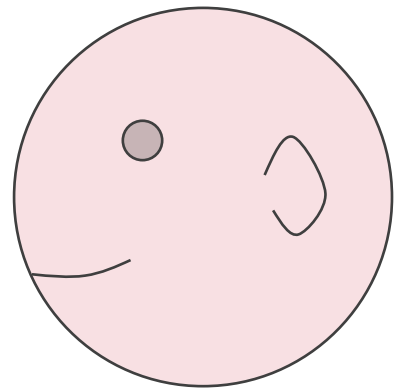
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

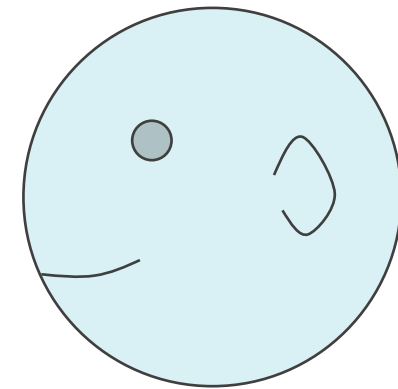
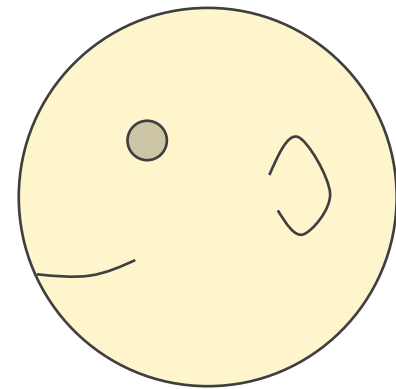
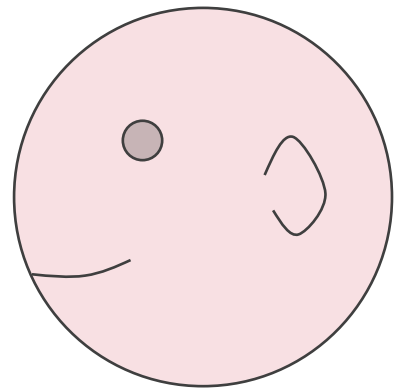
RIP , BGP , EIGRPの場合



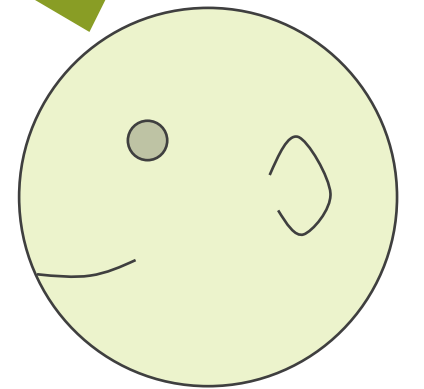
ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

RIP, BGP, EIGRPの場合



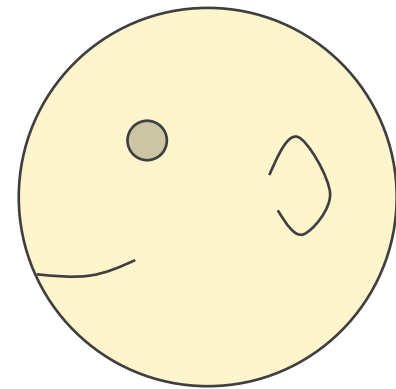
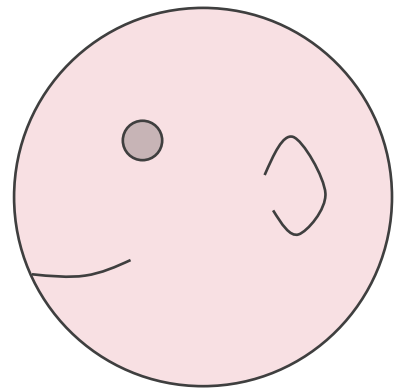
そのシステムは
作成不可です



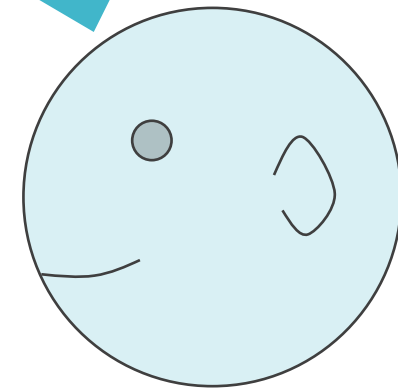
ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

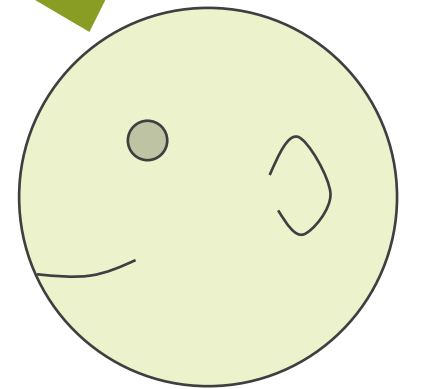
RIP, BGP, EIGRPの場合



そのシステムの
作成は難しいです



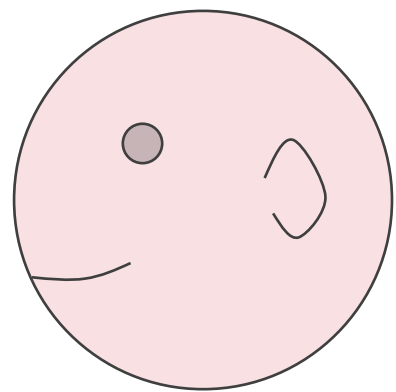
そのシステムは
作成不可です



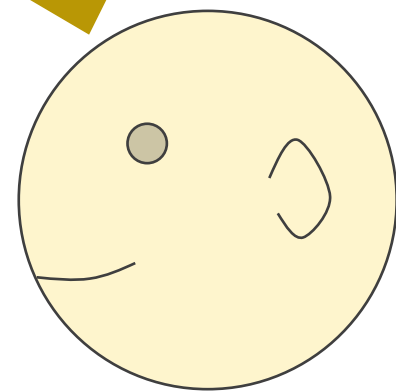
ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

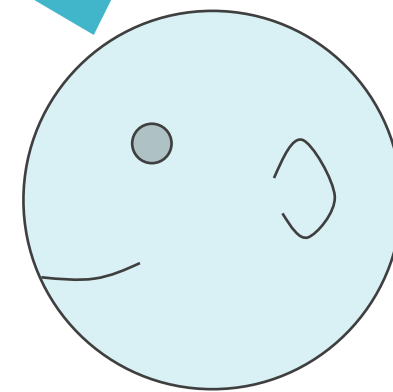
RIP, BGP, EIGRPの場合



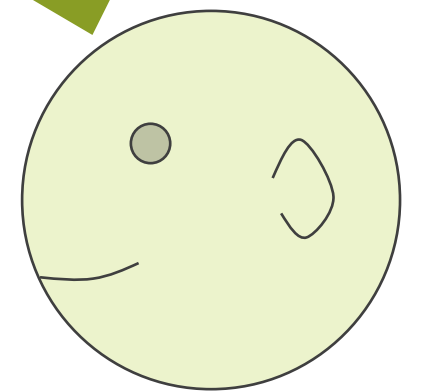
そのシステムは
半年で作れます



そのシステムの
作成は難しいです



そのシステムは
作成不可です

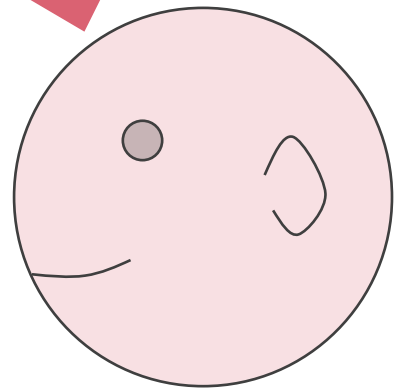


ルーティングプロトコルについて

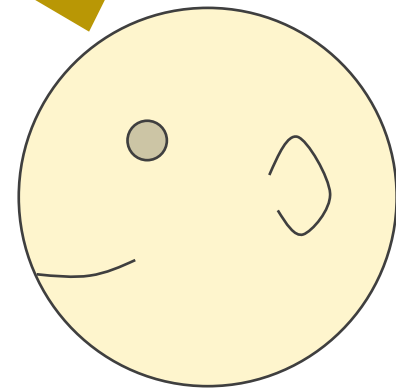
✓情報の伝達方法が異なる

RIP , BGP , EIGRPの場合

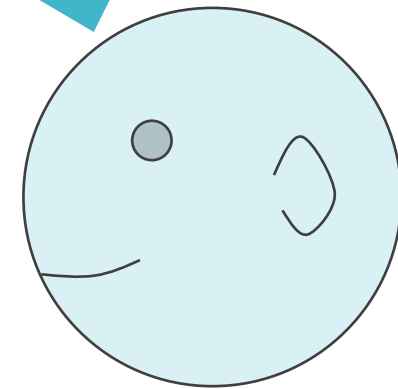
そのシステムは
3か月で作れます



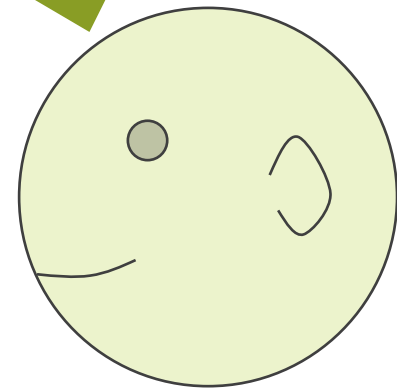
そのシステムは
半年で作れます



そのシステムの
作成は難しいです



そのシステムは
作成不可です

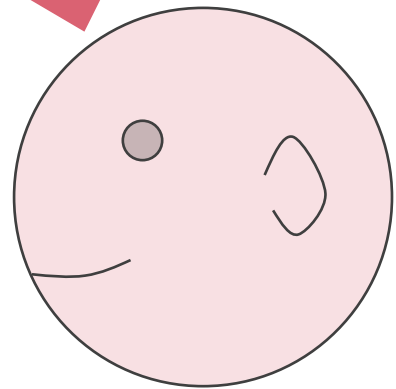


ルーティングプロトコルについて

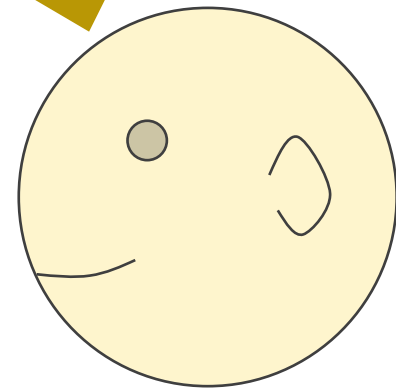
✓情報の伝達方法が異なる

RIP, BGP, EIGRPの場合

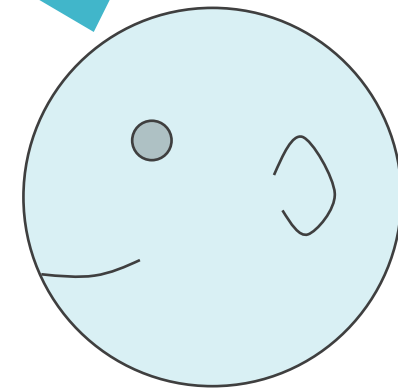
そのシステムは
3か月で作れます



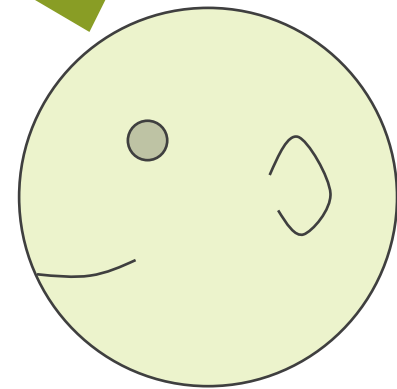
そのシステムは
半年で作れます



そのシステムの
作成は難しいです



そのシステムは
作成不可です

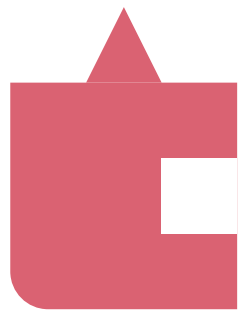
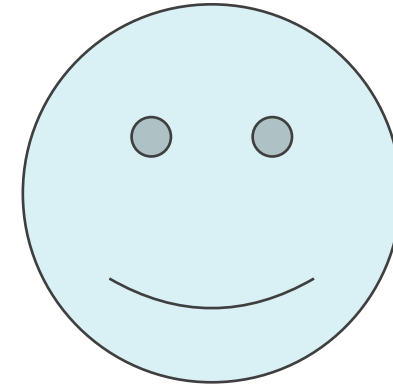


認識している情報が異なる！

ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

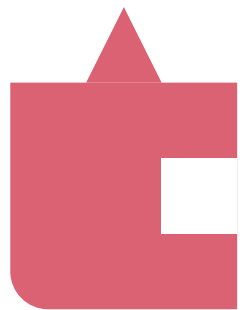
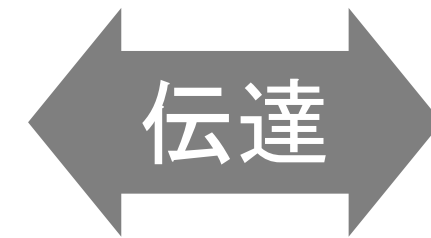
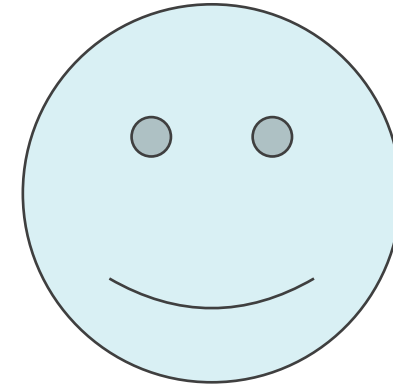
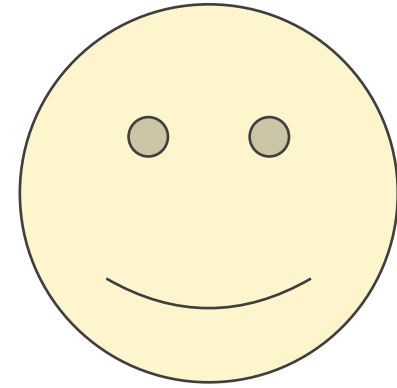
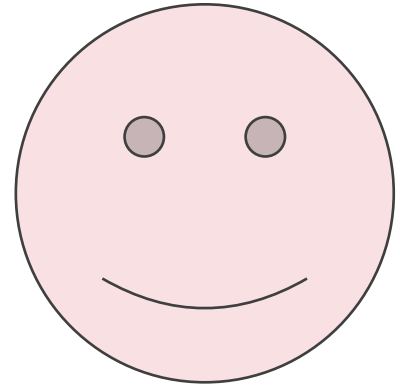
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

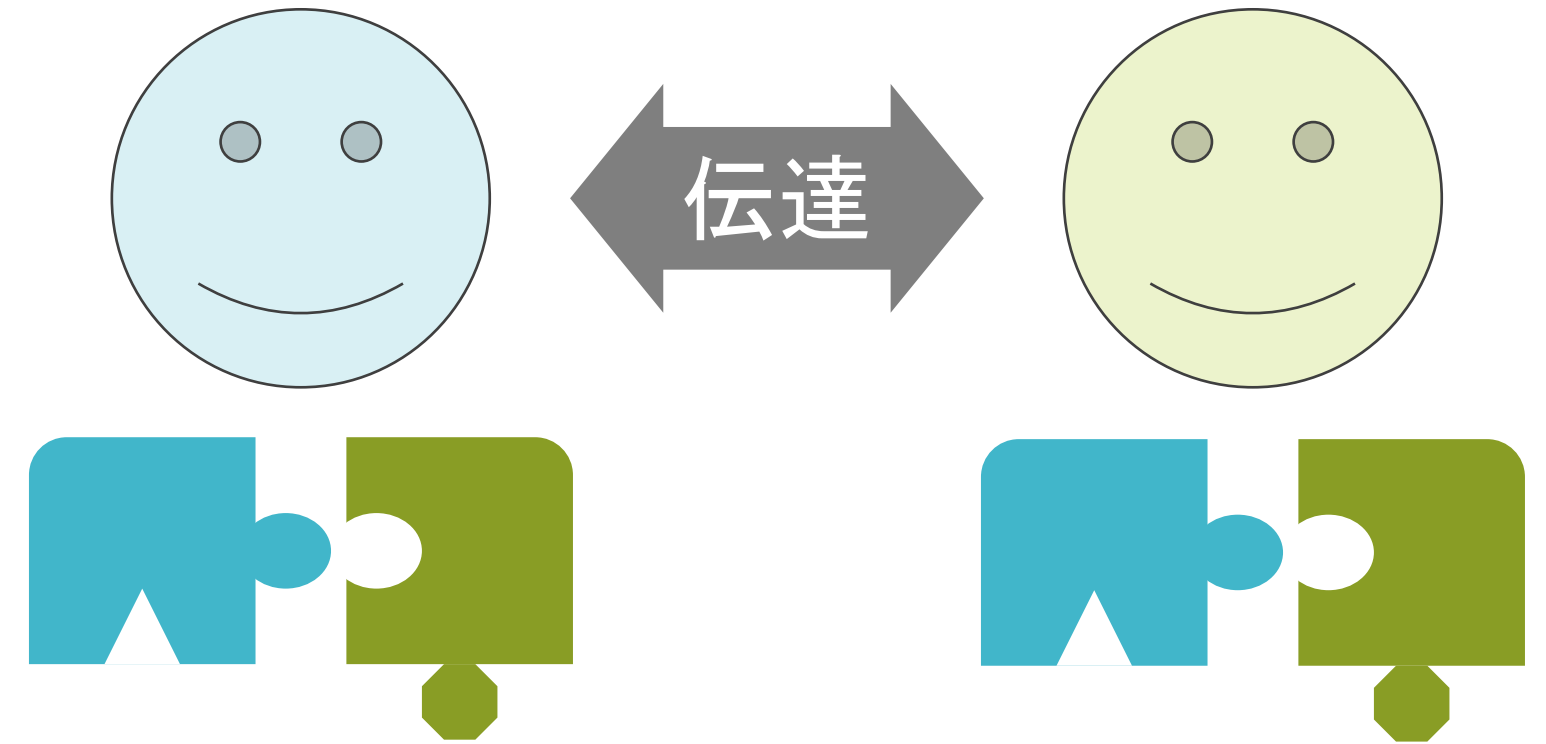
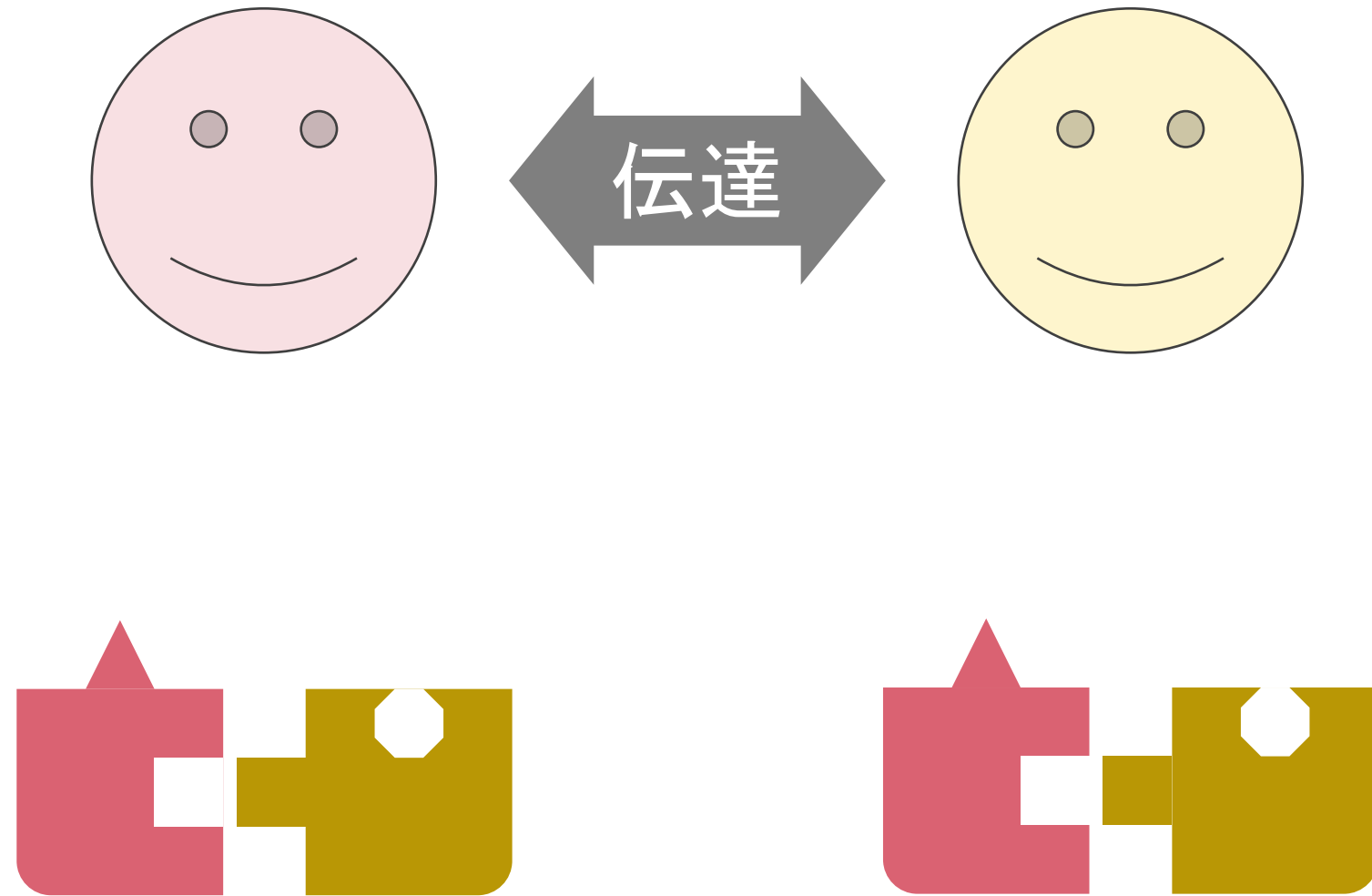
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

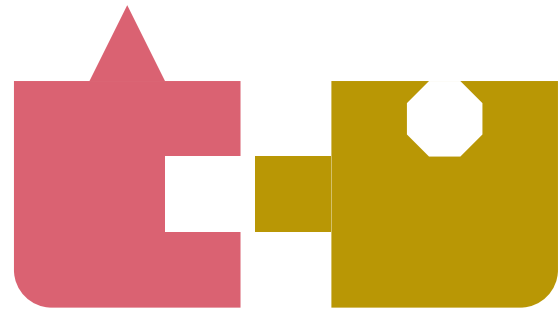
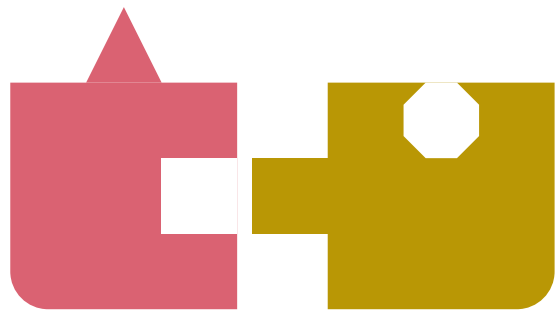
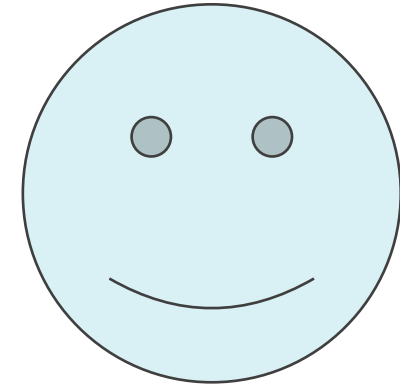
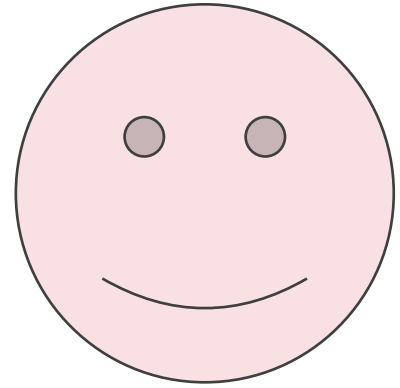
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

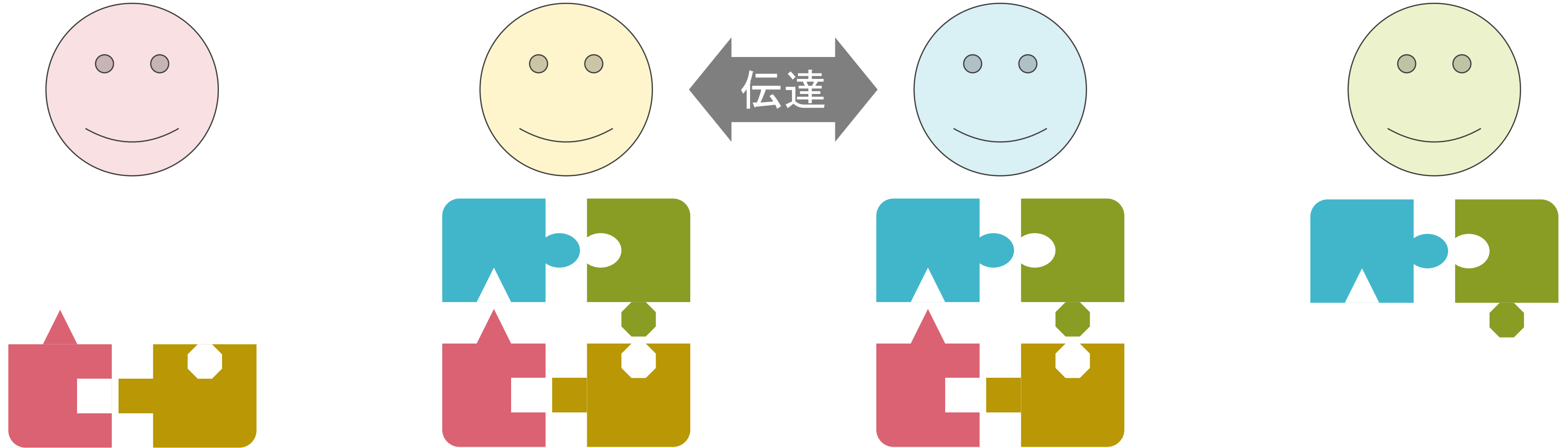
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

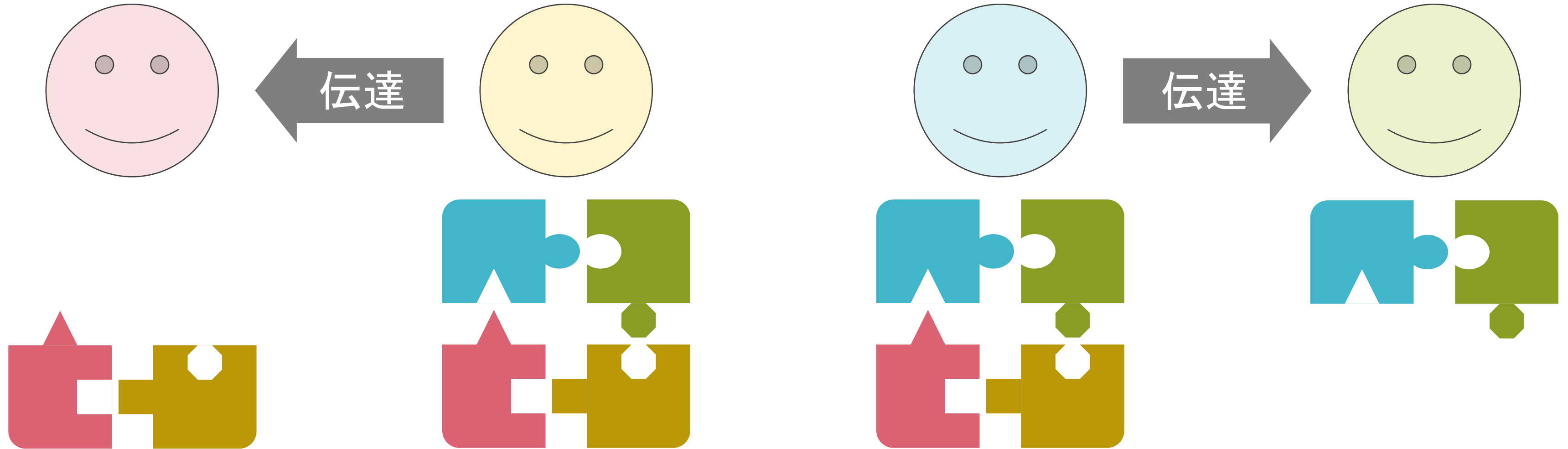
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

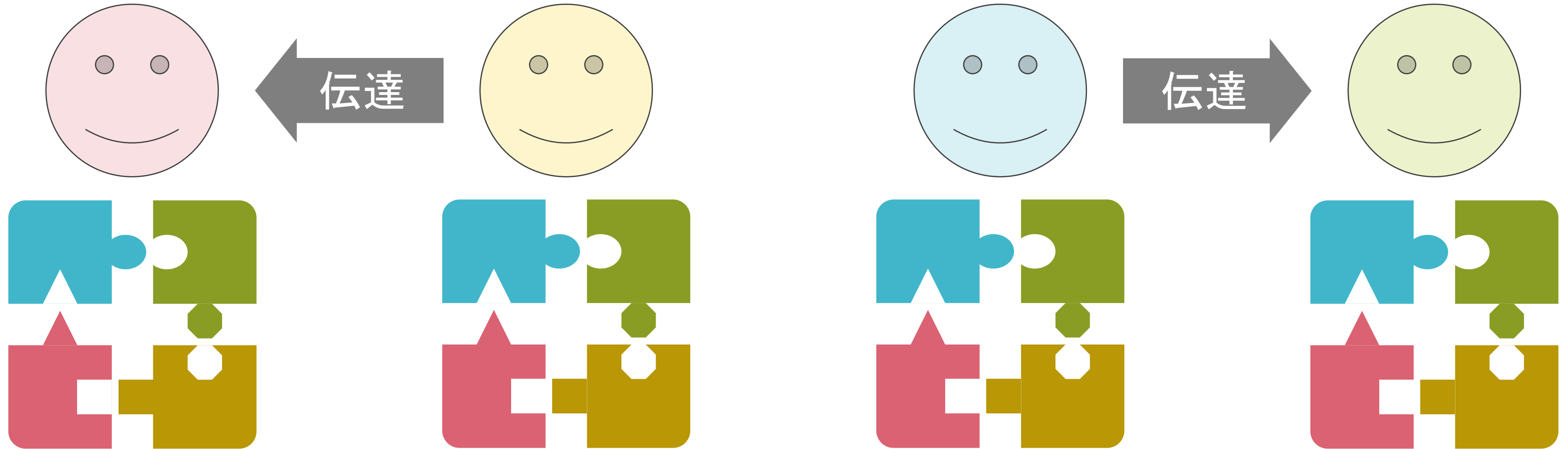
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

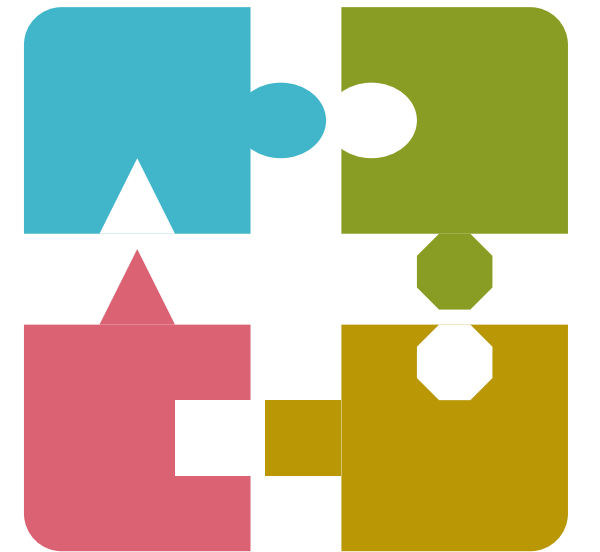
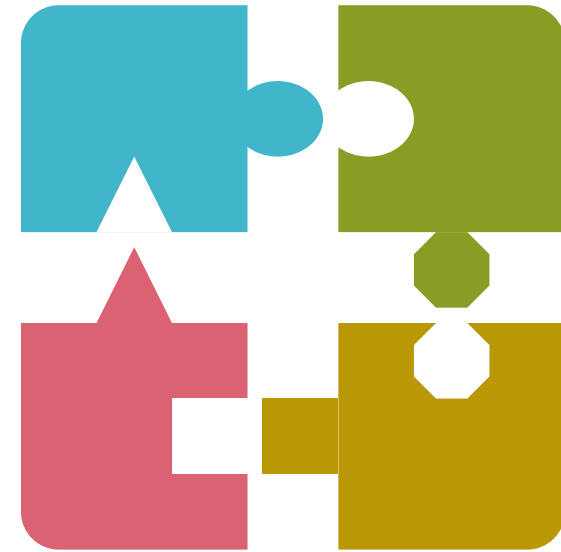
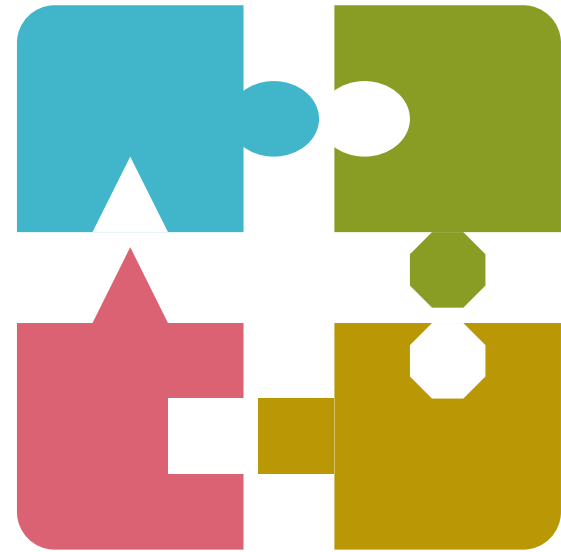
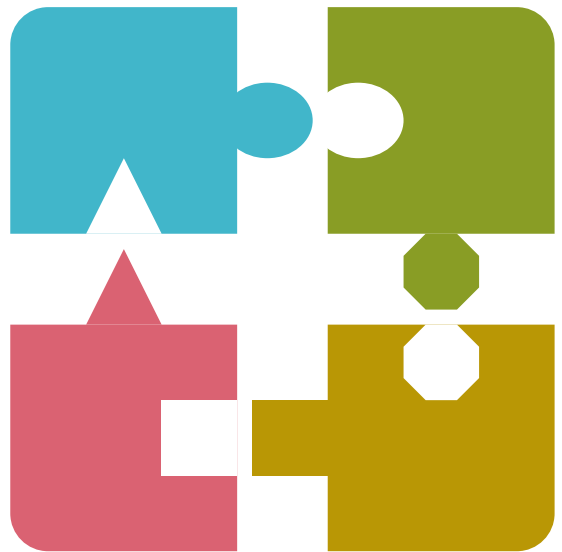
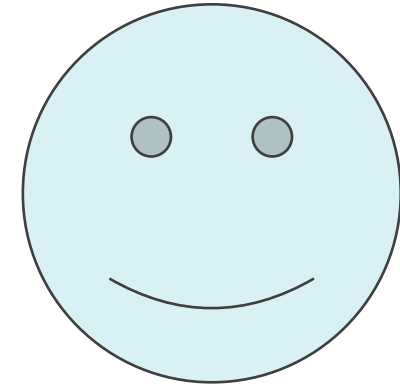
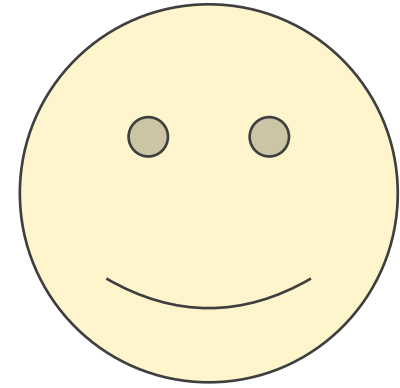
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

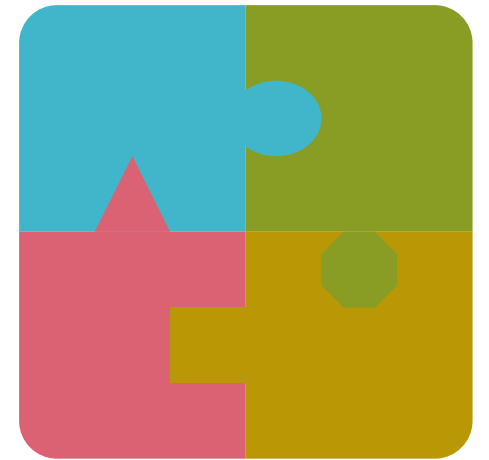
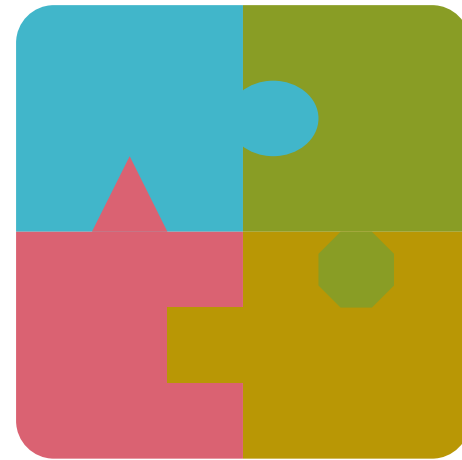
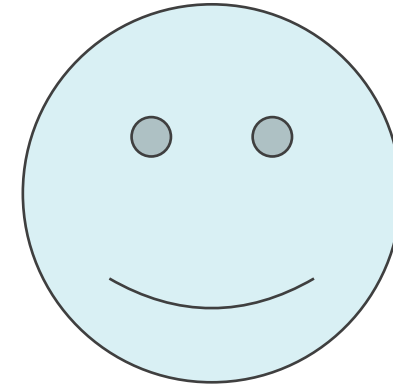
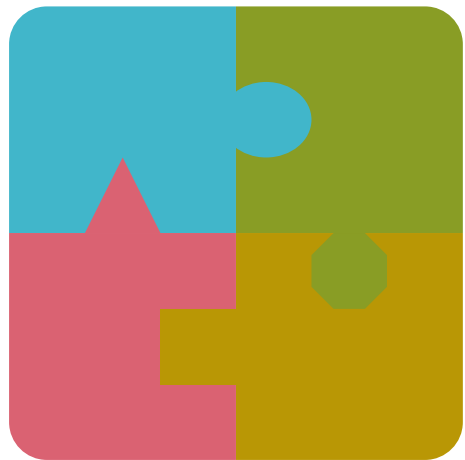
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

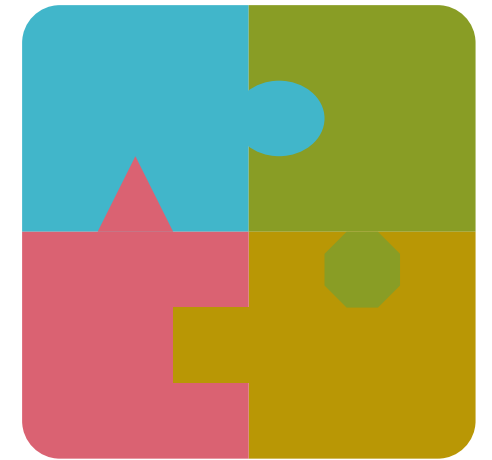
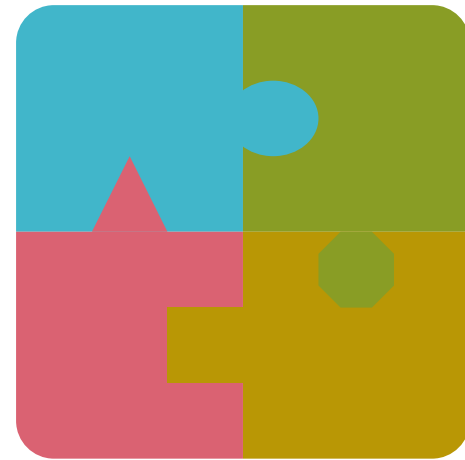
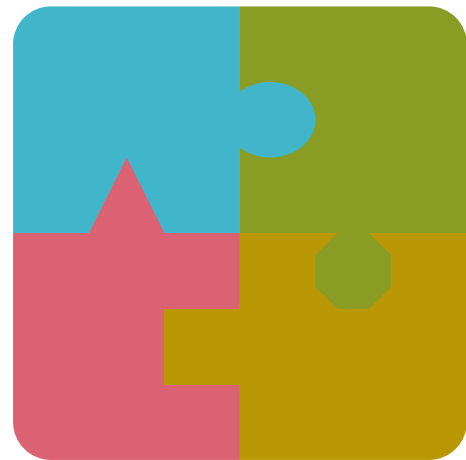
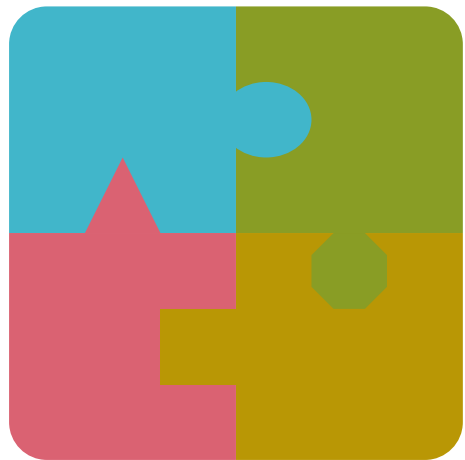
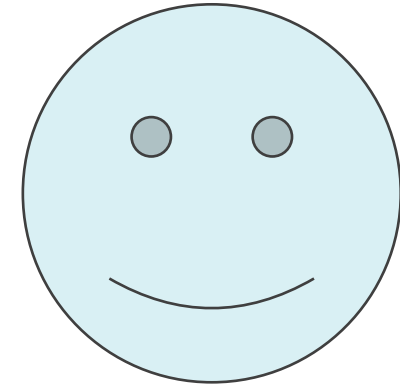
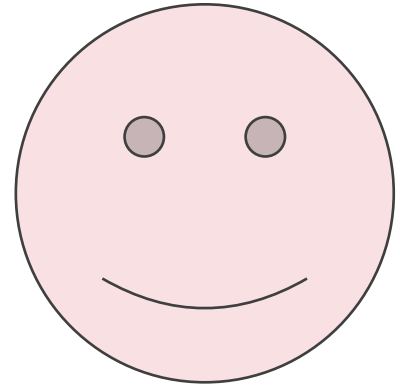
OSPFの場合



ルーティングプロトコルについて

✓情報の伝達方法が異なる

OSPFの場合



持っている情報が同じ！

3. ルーティングとスイッチングの基礎

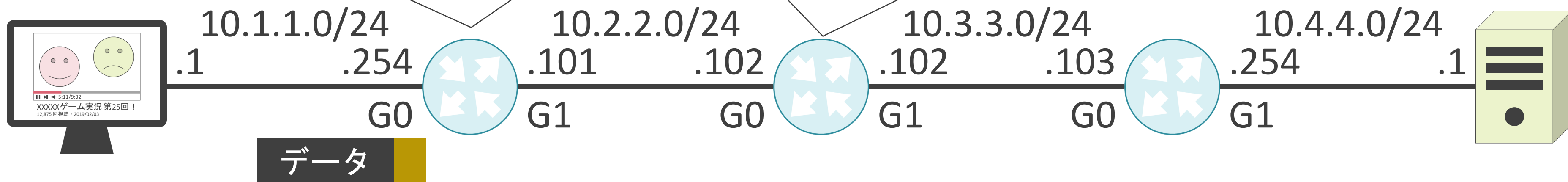
ルーティンググループについて

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



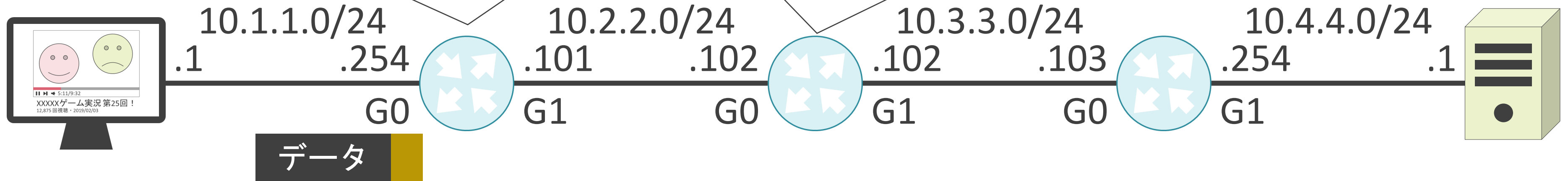
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



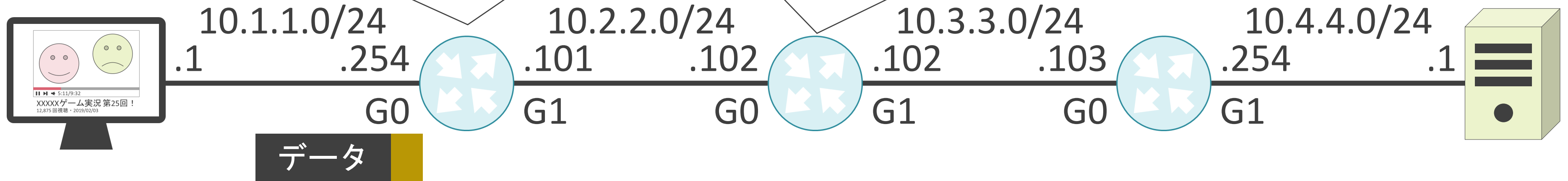
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



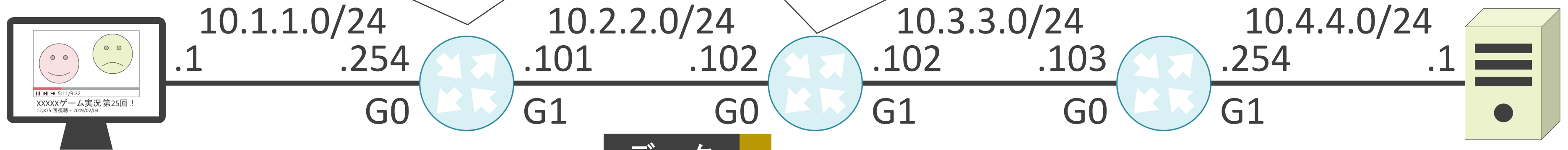
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



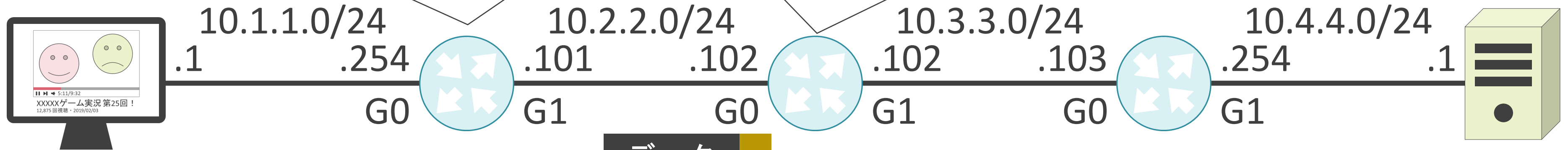
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



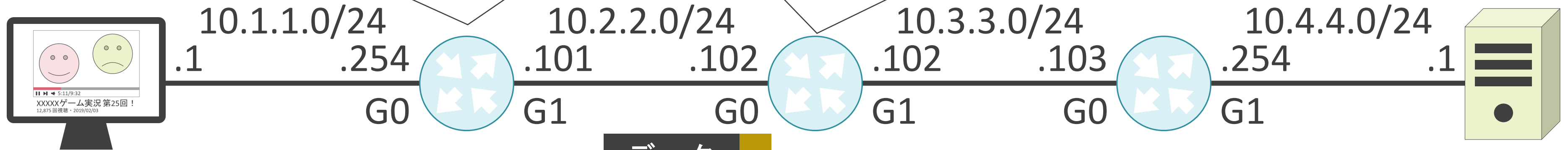
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



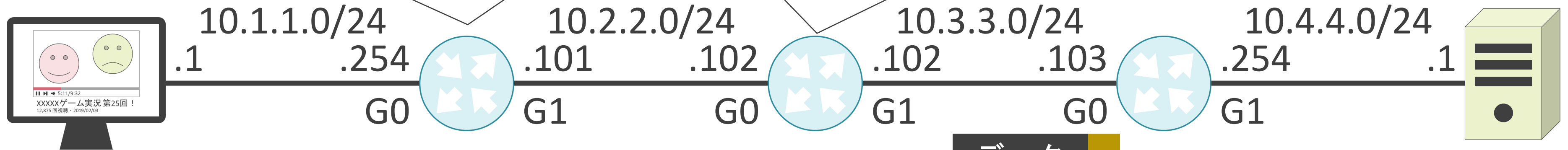
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



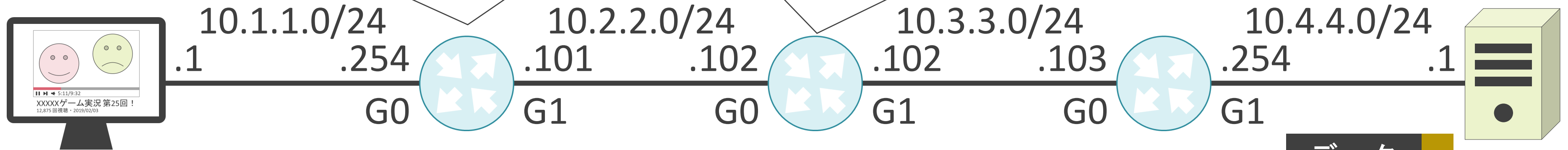
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.3.3.103	10



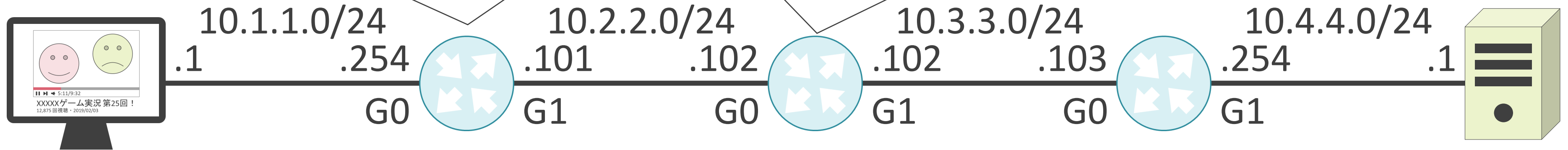
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10

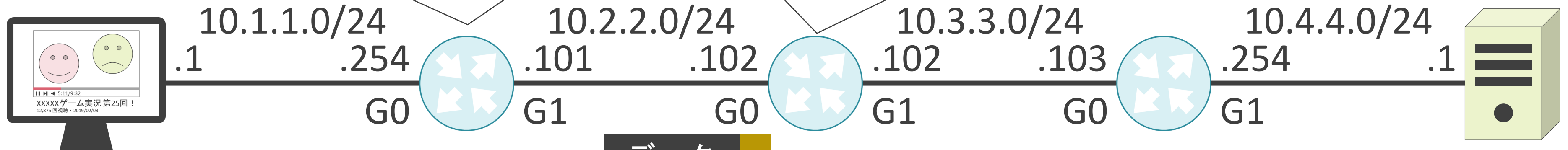


ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



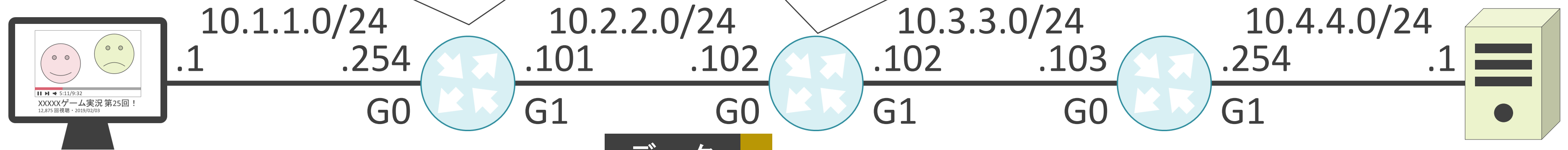
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



データ

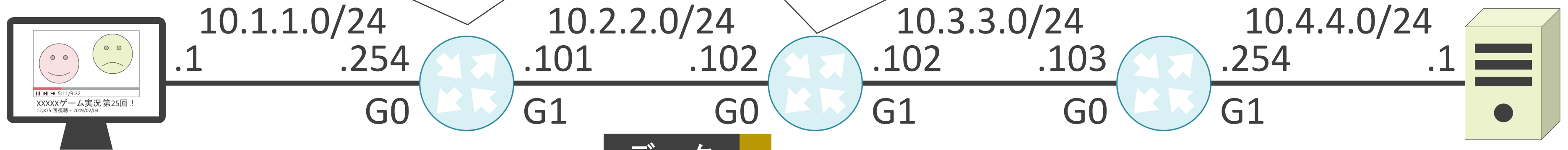
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



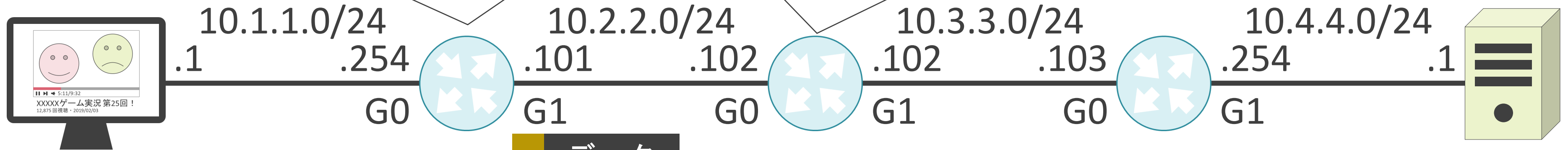
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



データ

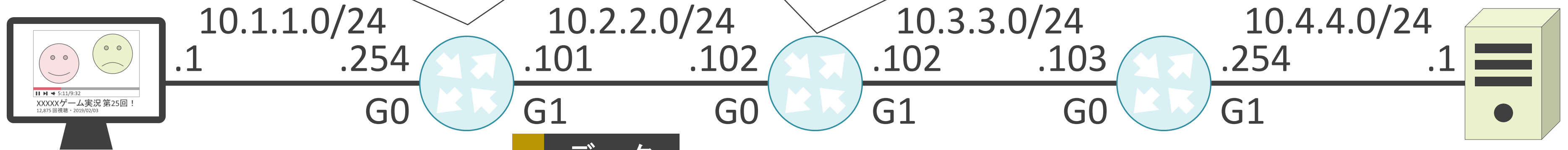
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



データ

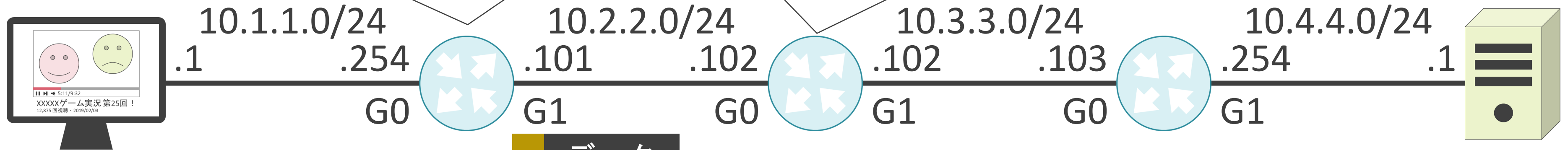
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



データ

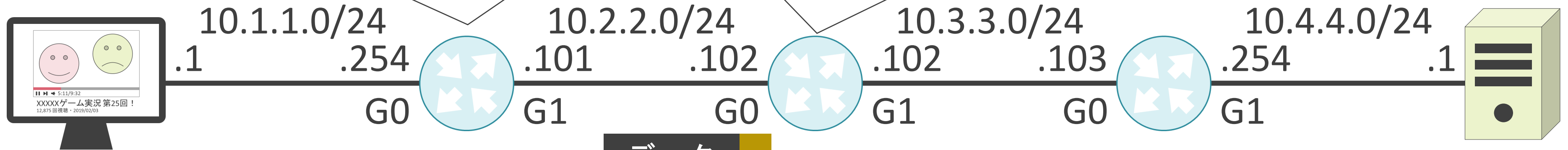
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



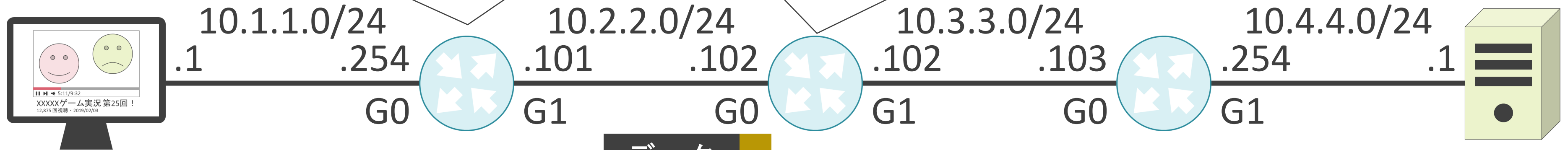
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



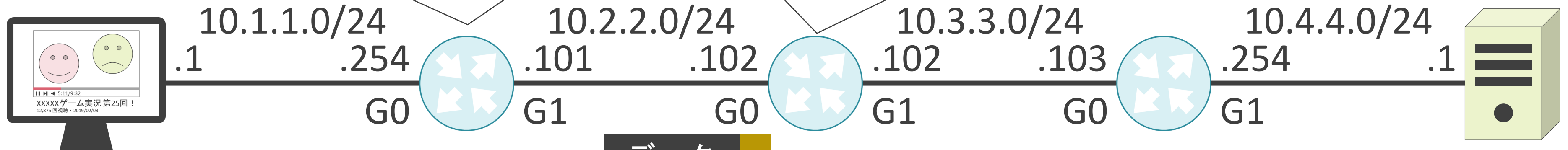
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



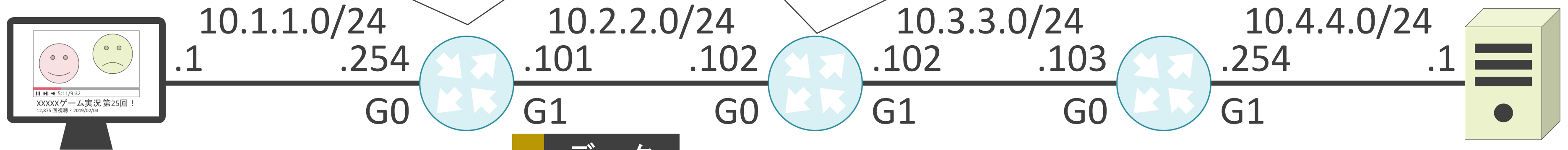
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.4.4.1**

ルーティンググループについて

✓ 設定ミス等が原因で、パケットが同じ経路上で転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

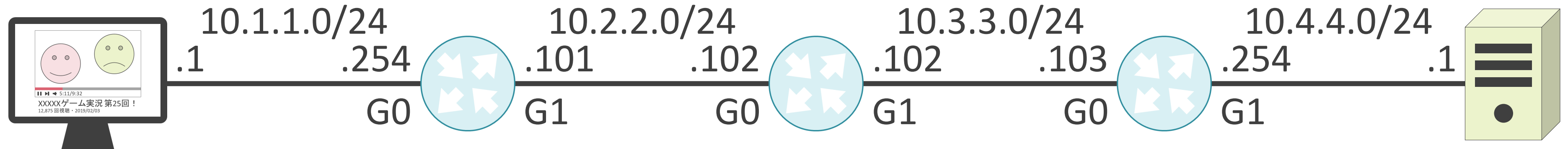
TTL(Time To Live)について

- ✓ ルーティングループ防止目的の値
- ✓ IPヘッダに存在
- ✓ パケットが経由可能なルータの上限数

- > Ethernet II, Src: a0:51:0b:28:4f:f1, Dst: 00:80:6d:8f:72:ee
- ✓ Internet Protocol Version 4, Src: 10.12.9.5, Dst: 10.12.9.1
 - 0100 = Version: 4
 - 0101 = Header Length: 20 bytes
 - > Differentiated Services Field: 0x00
 - Total Length: 56
 - Identification: 0xd2f2
 - > Flags: 0x0000
 - ...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0
 - Time to live: 128
 - Protocol: UDP (17)
 - Header checksum: 0x9690
 - Source: 10.125.94.55
 - Destination: 10.125.94.1
- > User Datagram Protocol, Src Port: 58572, Dst Port: 53
- > Domain Name System (query)

通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄

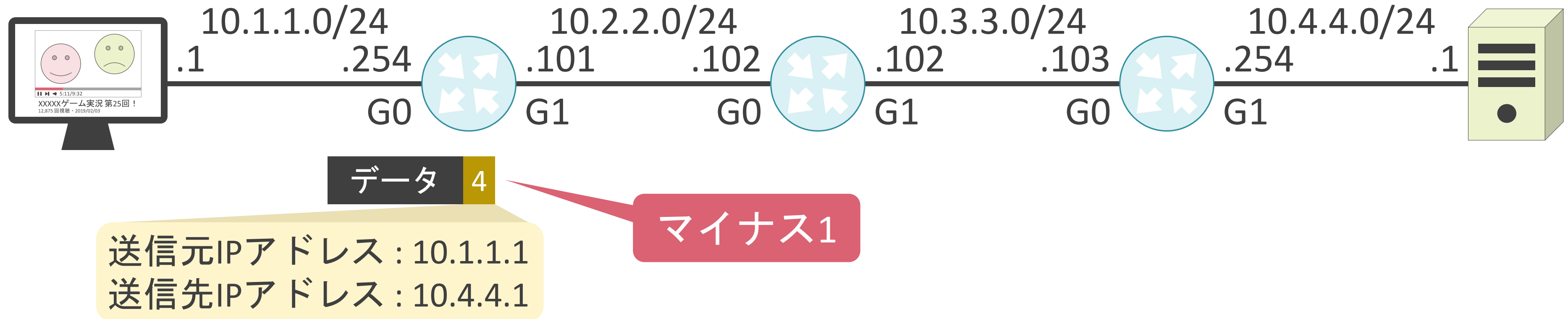


データ 5

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

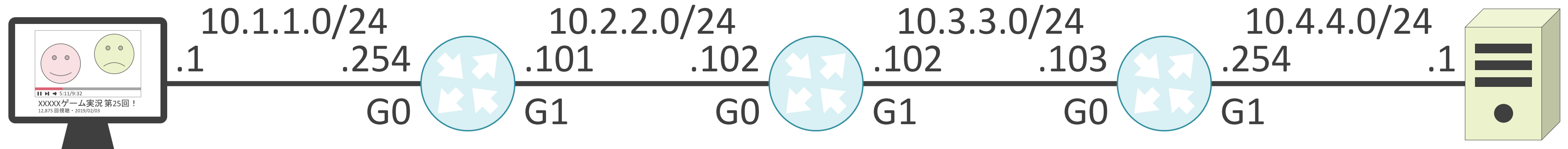
通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄



通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄

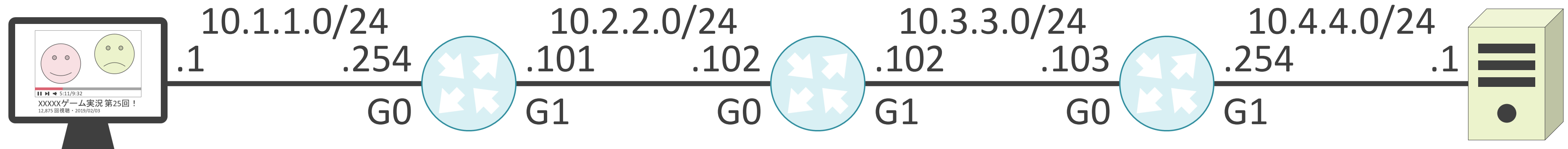


データ 4

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄

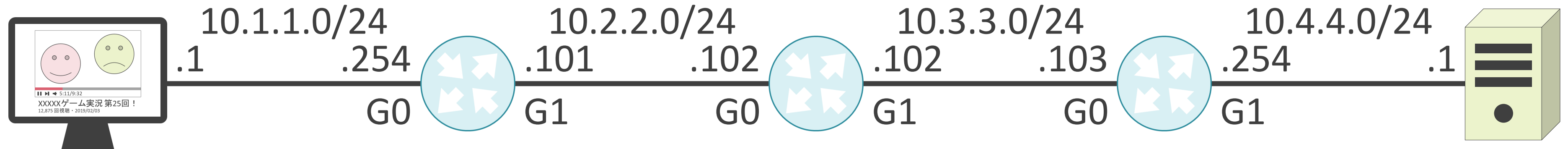


データ 3

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄

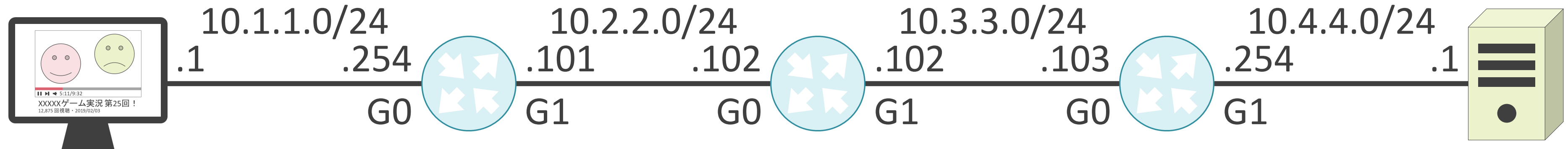


データ 3

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄

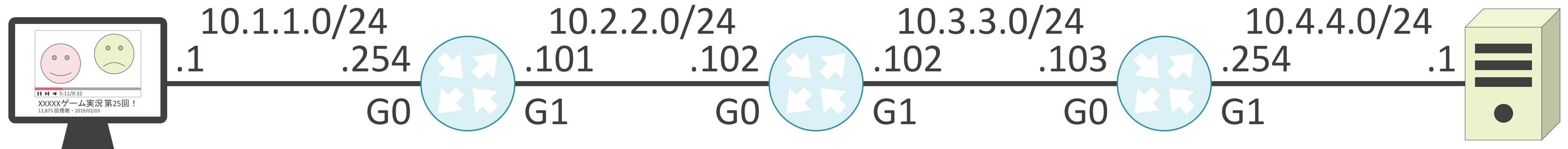


データ 2

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄

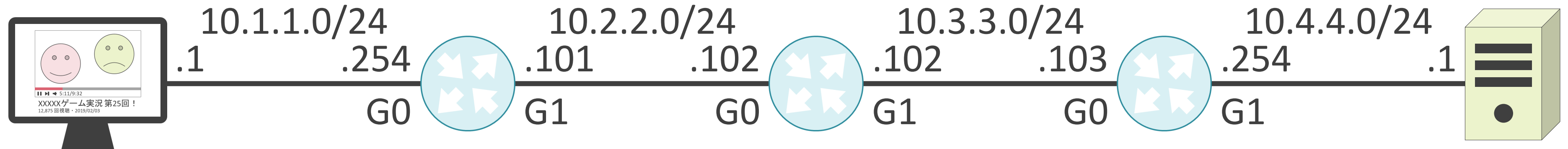


データ 2

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄

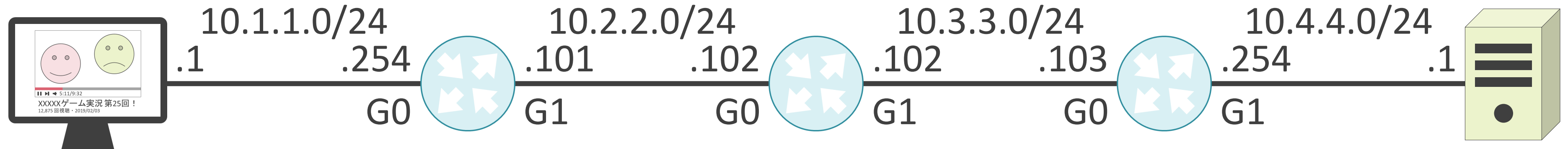


データ 1

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄



データ 0

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

通信中のTTLの様子

- ✓ ルーターがパケットを転送する際にTTLを1減算
- ✓ TTLが0のパケットは破棄



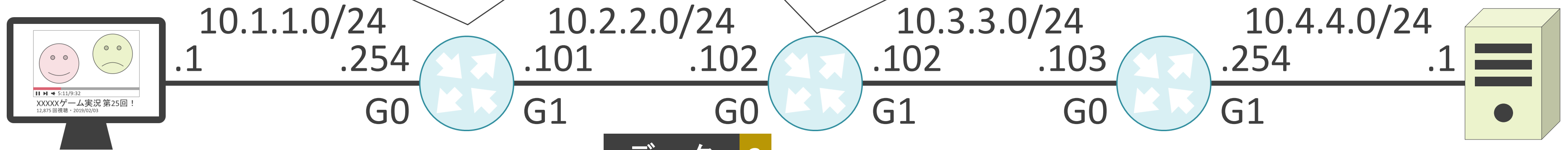
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティングループ発生時のTTLの様子

✓ 設定ミス等が原因で、永続的にパケットが同じ経路を転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



データ 3

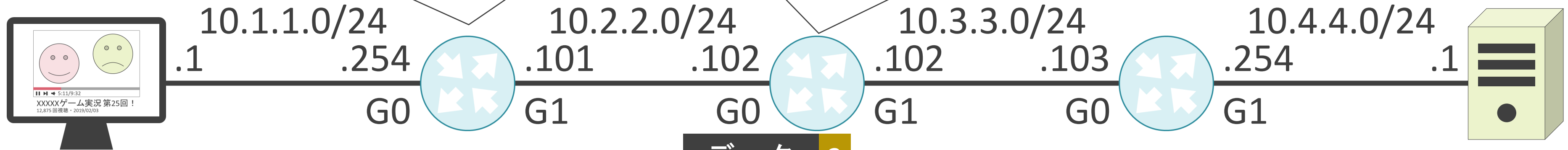
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティングループ発生時のTTLの様子

✓ 設定ミス等が原因で、永続的にパケットが同じ経路を転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



データ 2

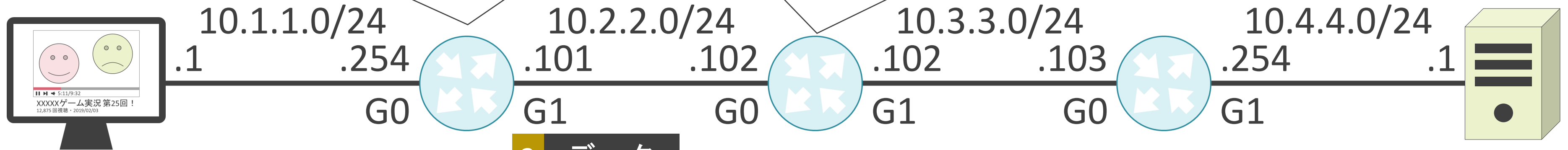
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティングループ発生時のTTLの様子

✓ 設定ミス等が原因で、永続的にパケットが同じ経路を転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10

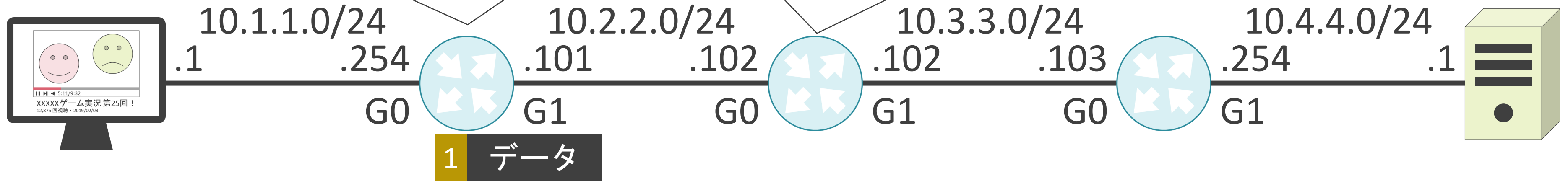


ルーティングループ発生時のTTLの様子

✓ 設定ミス等が原因で、永続的にパケットが同じ経路を転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



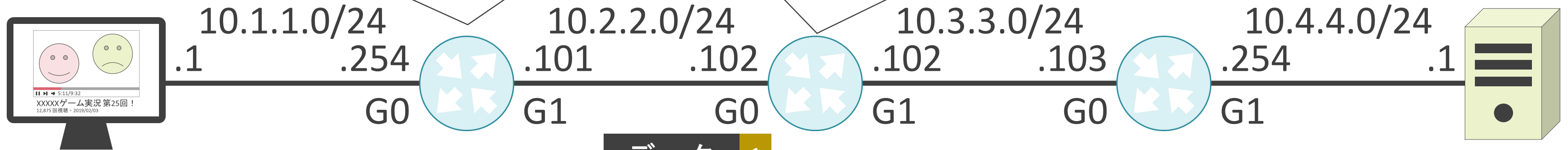
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティングループ発生時のTTLの様子

✓ 設定ミス等が原因で、永続的にパケットが同じ経路を転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティングループ発生時のTTLの様子

✓ 設定ミス等が原因で、永続的にパケットが同じ経路を転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



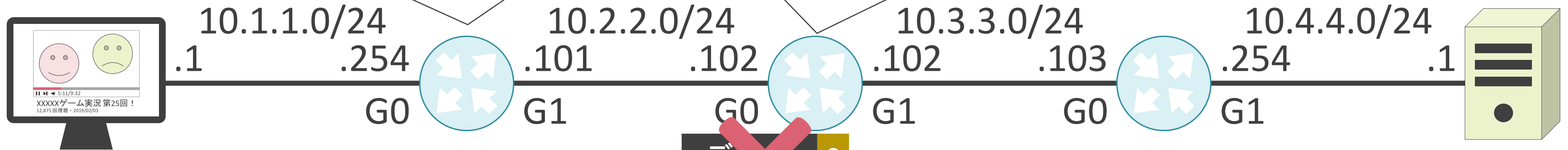
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

ルーティングループ発生時のTTLの様子

✓ 設定ミス等が原因で、永続的にパケットが同じ経路を転送され続ける

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	10
10.4.4.0/24	10.2.2.102	20

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	10
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0
10.4.4.0/24	10.2.2.101	10



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.4.4.1

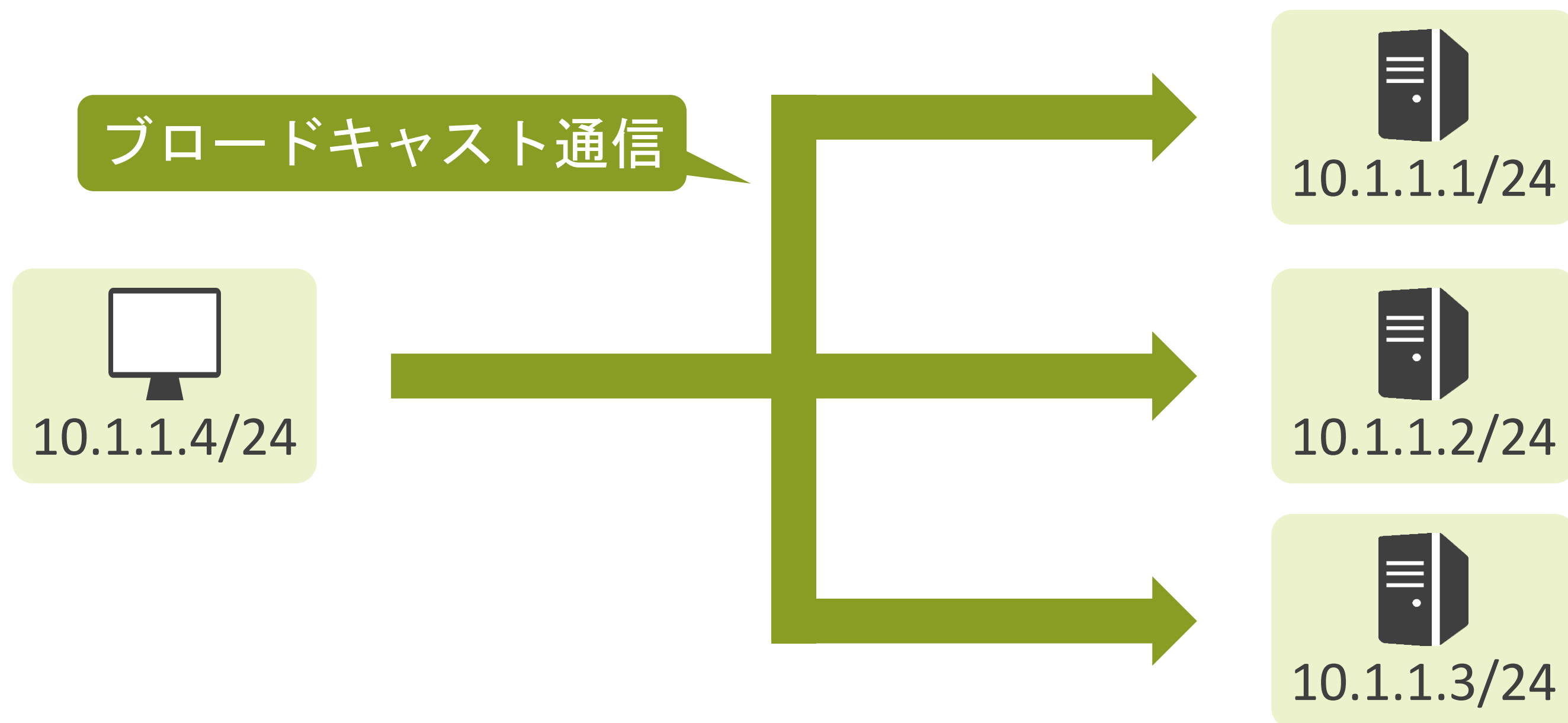
3. ルーティングとスイッチングの基礎

ブロードキャスト通信のルーティング

ブロードキャストの復習

✓ブロードキャストアドレス

- 特定のネットワークに存在する全機器と一斉通信する際に使用するアドレス



ブロードキャストの種類

✓ディレクティッドブロードキャスト

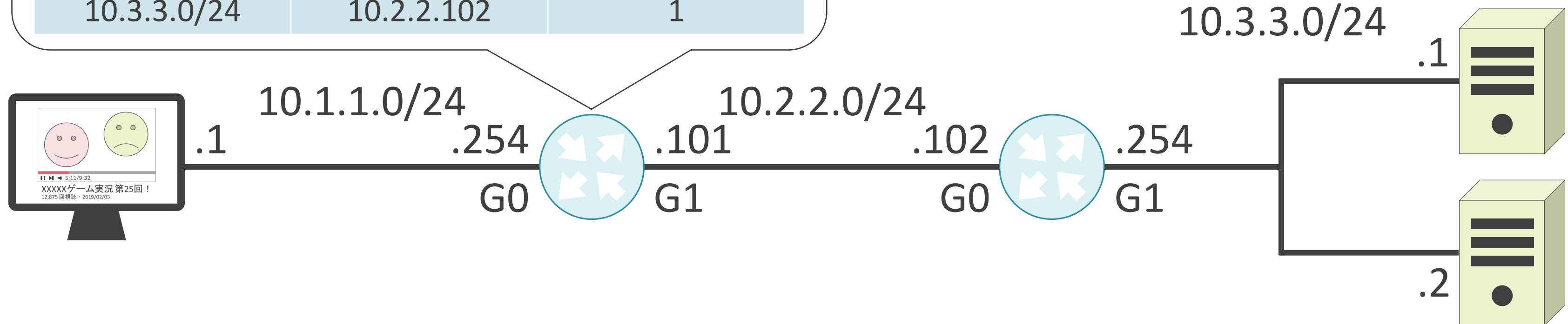
- 離れたネットワークに存在する全機器宛てのブロードキャスト
- IPアドレスのホスト部の全ビットが1

✓リミテッドブロードキャスト

- 同じネットワークに存在する全機器宛てのブロードキャスト
- IPアドレスの全ビットが1

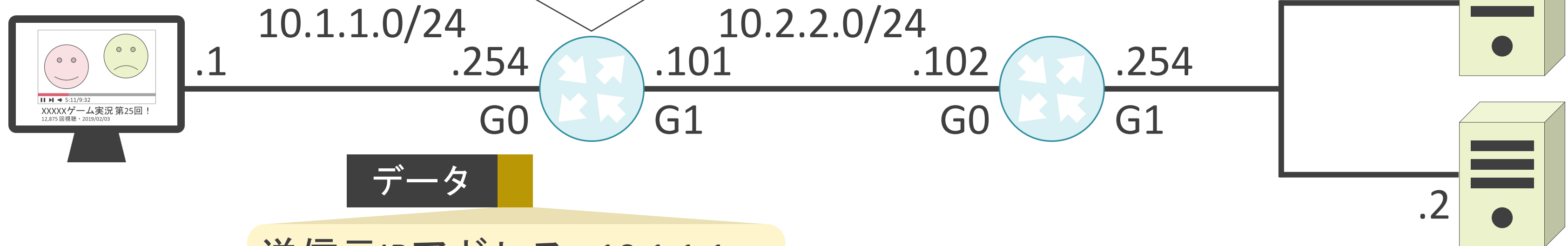
ディレクティッドブロードキャストのルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



ディレクティッドブロードキャストのルーティング

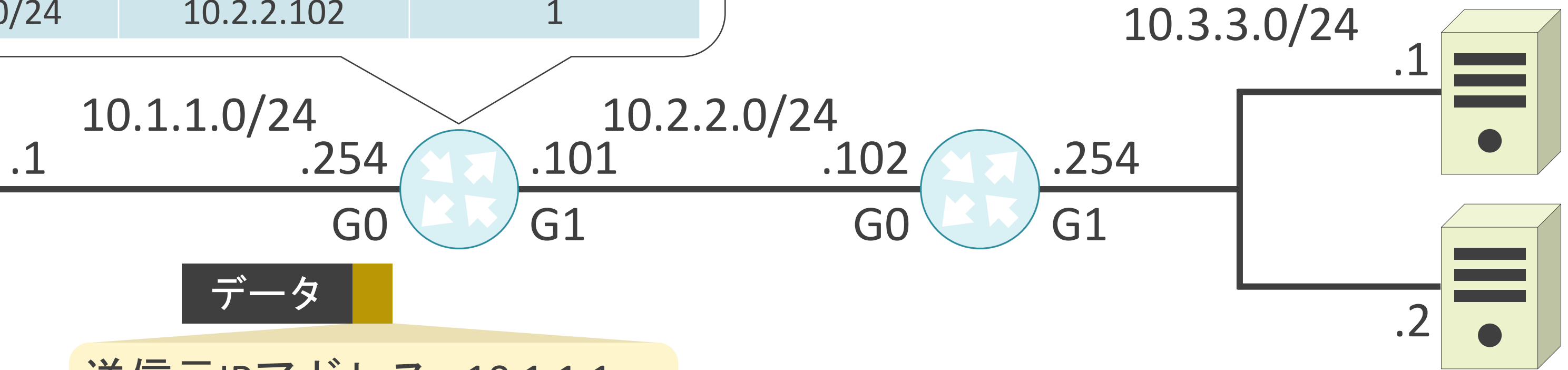
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.255

ディレクティッドブロードキャストのルーティング

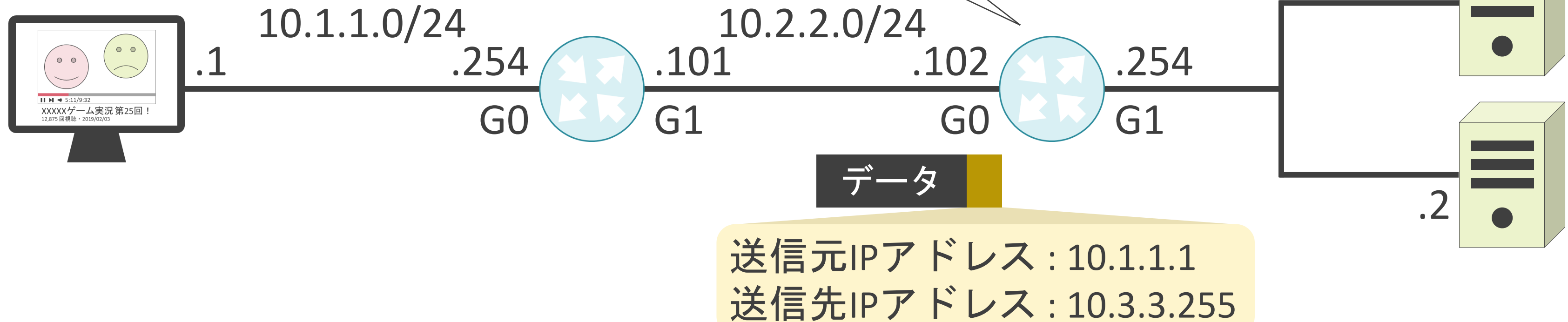
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.255**

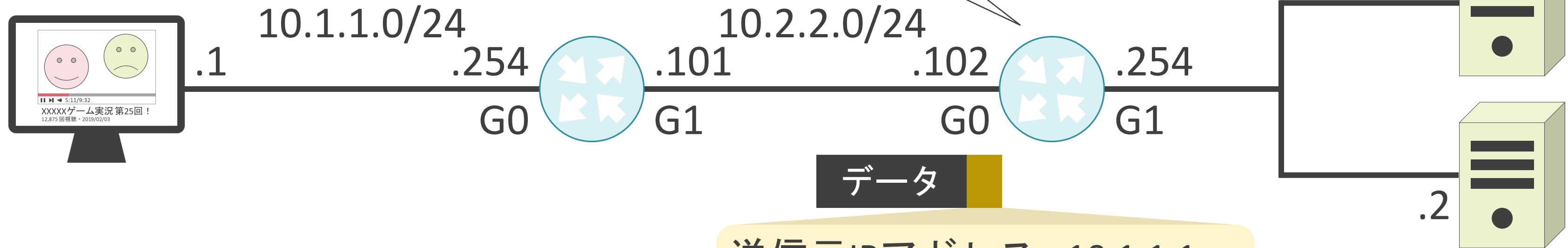
ディレクティッドブロードキャストのルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	1
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0



ディレクティッドブロードキャストのルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	1
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0



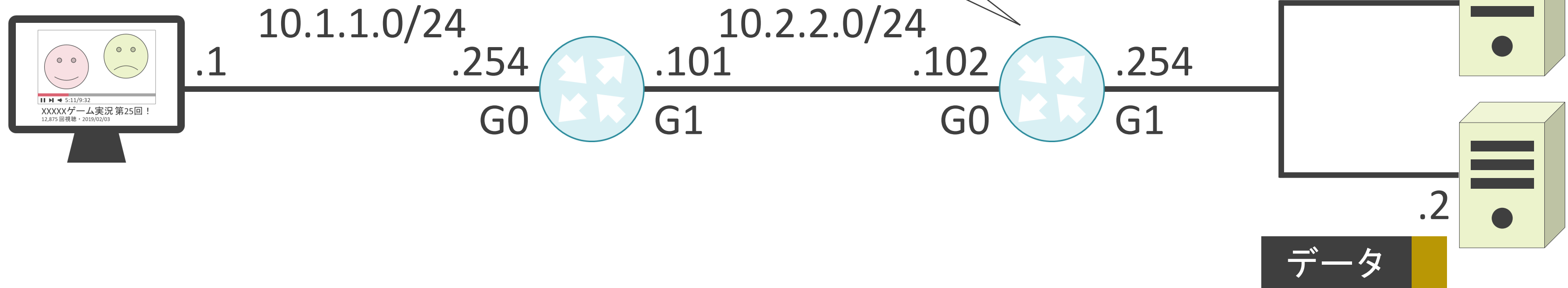
データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.3.3.255**

ディレクティッドブロードキャストのルーティング

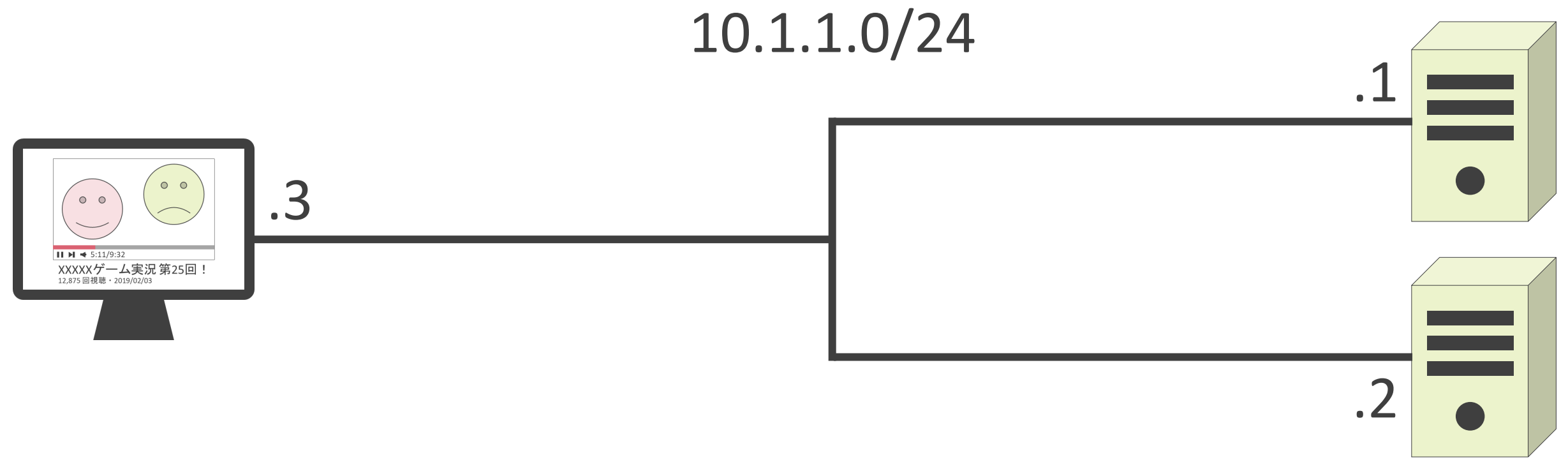
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	10.2.2.101	1
10.2.2.0/24	G0	0
10.3.3.0/24	G1	0

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.255

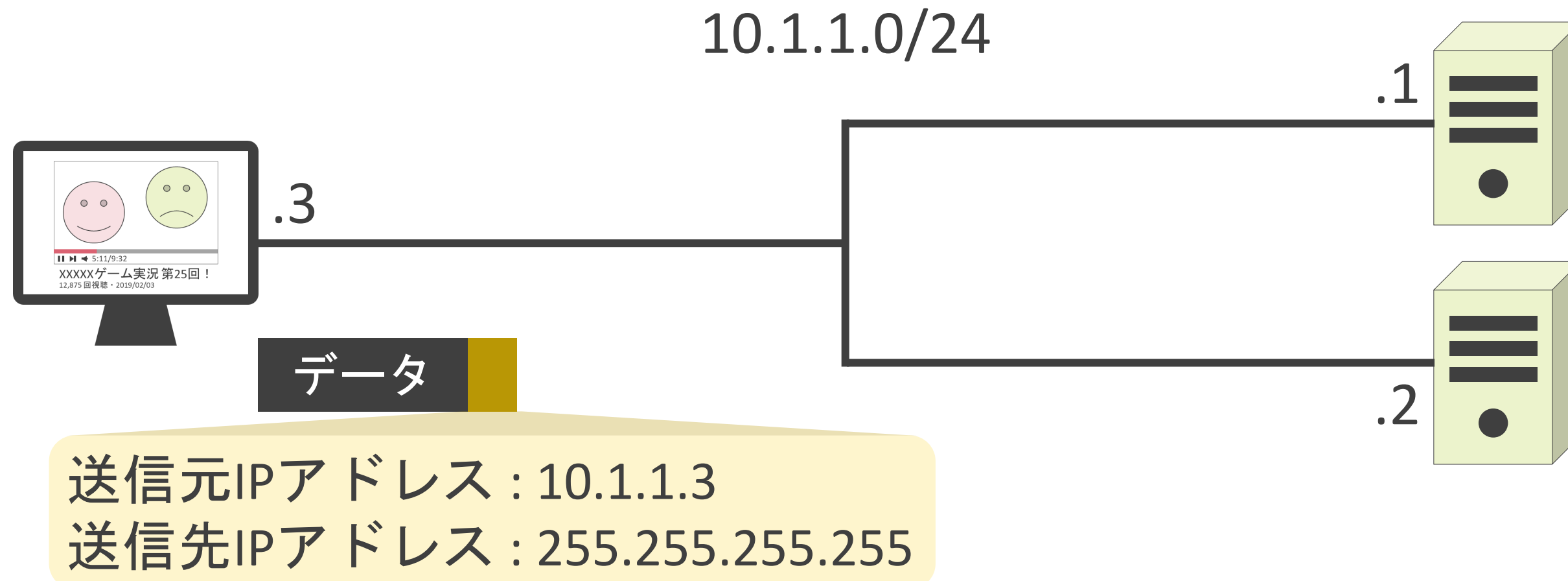


送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.3.3.255

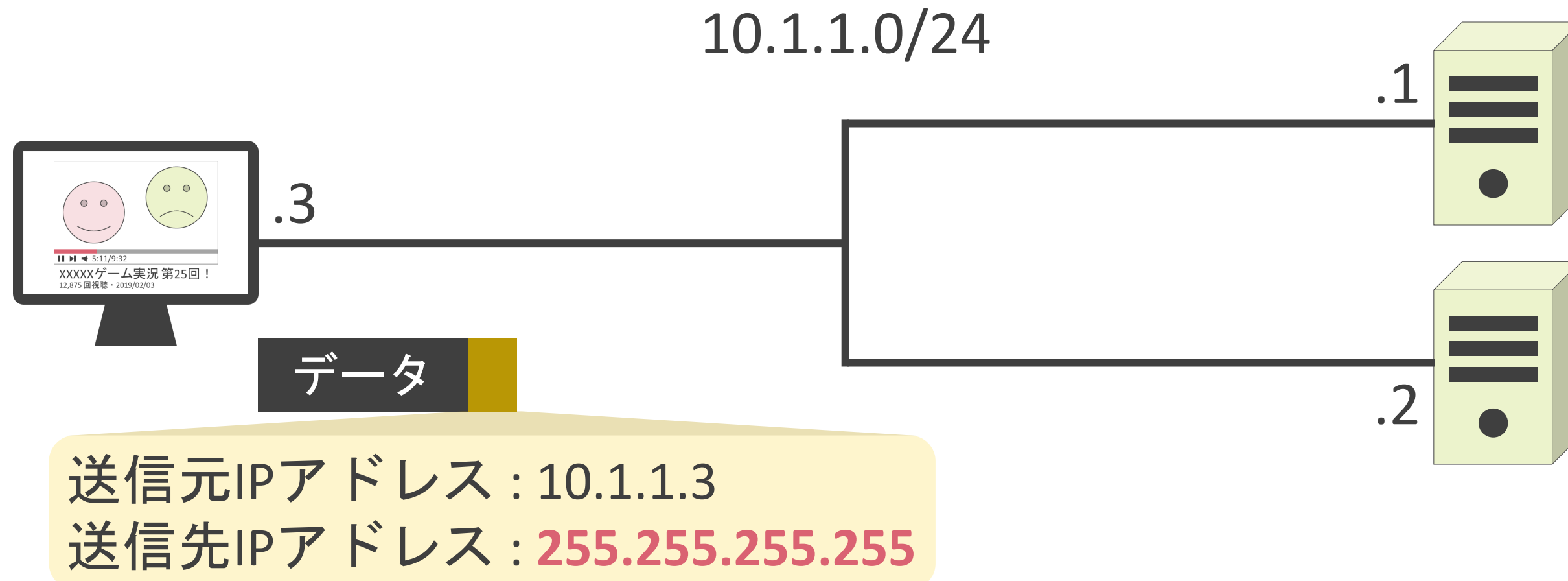
リミテッドブロードキャストのルーティング



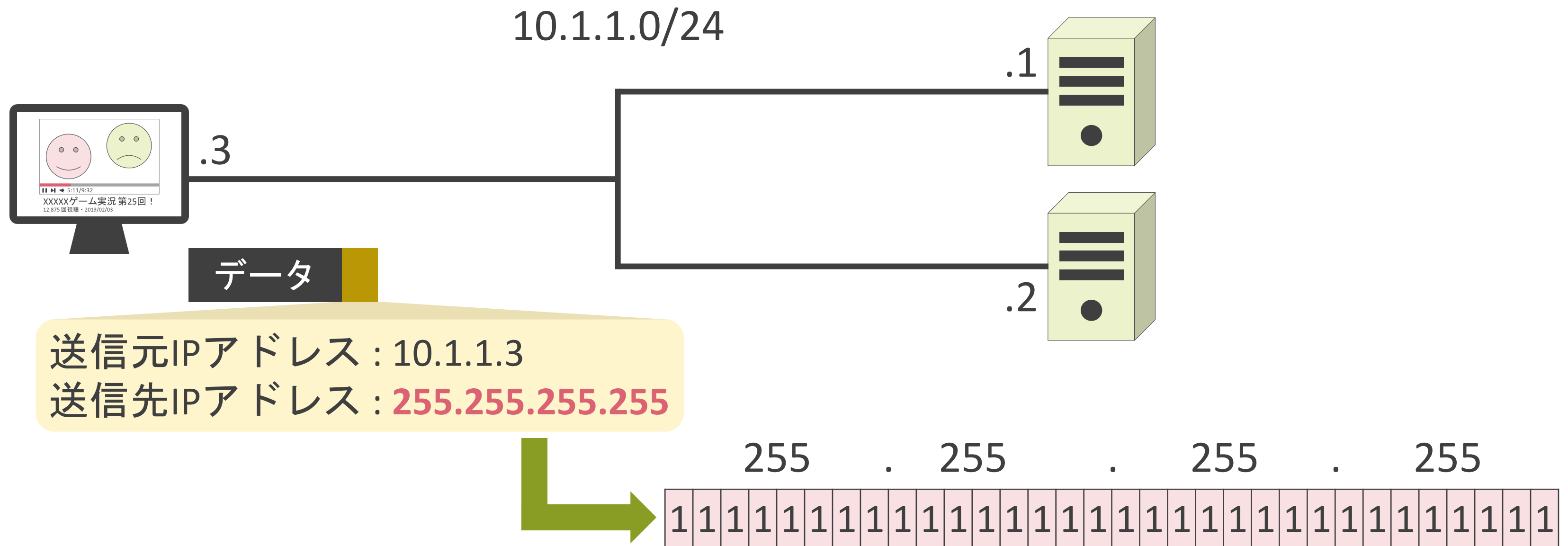
リミテッドブロードキャストのルーティング



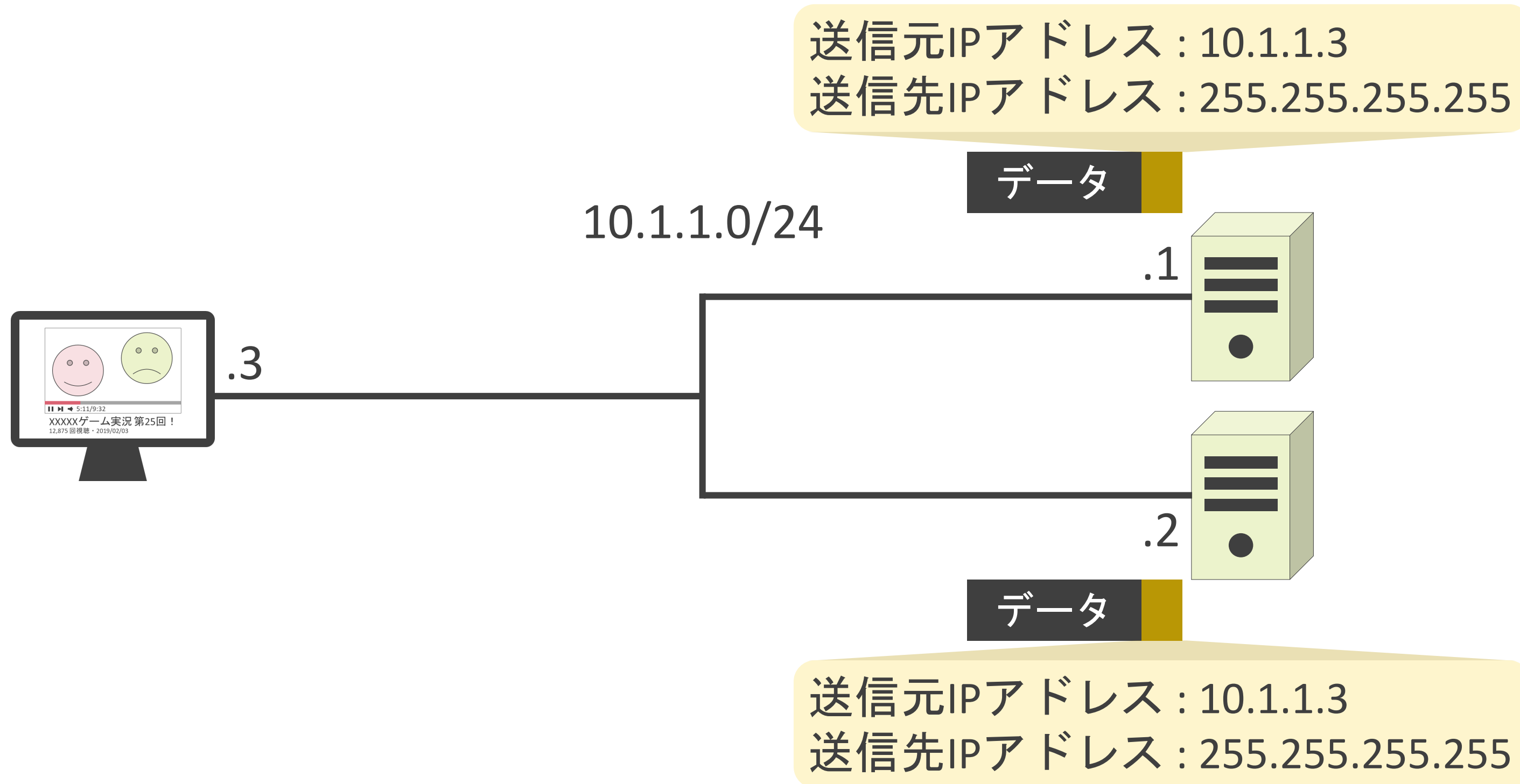
リミテッドブロードキャストのルーティング



リミテッドブロードキャストのルーティング

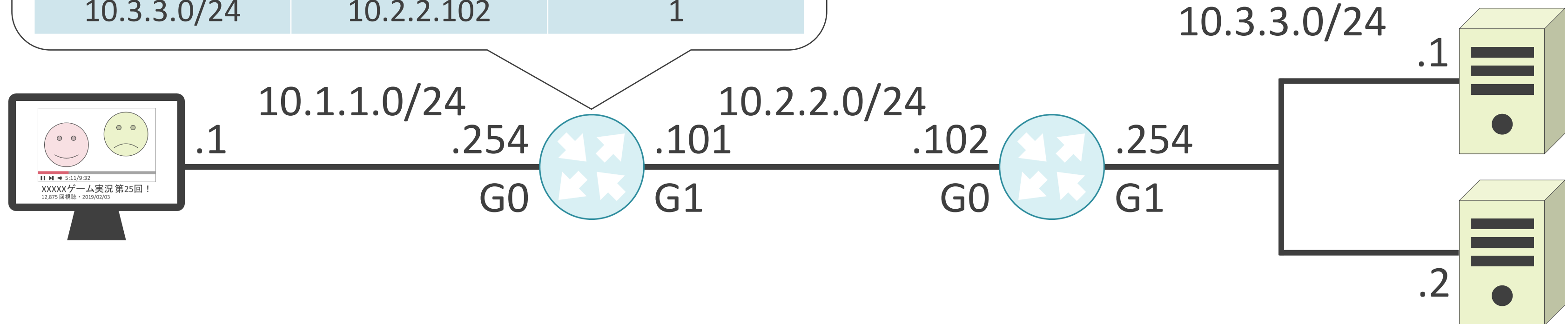


リミテッドブロードキャストのルーティング



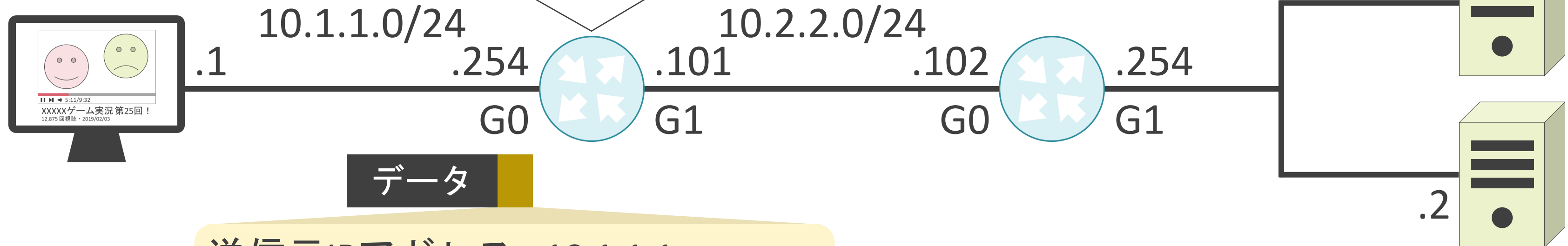
リミテッドブロードキャストのルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



リミテッドブロードキャストのルーティング

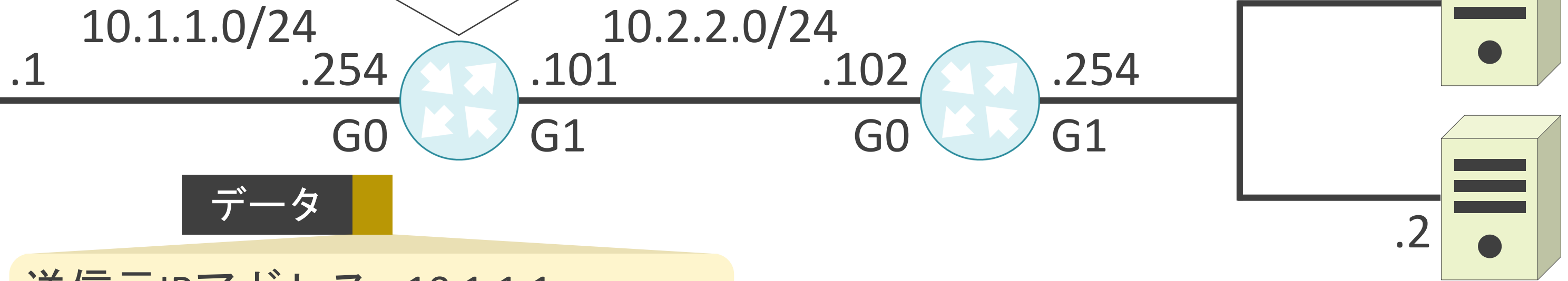
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

リミテッドブロードキャストのルーティング

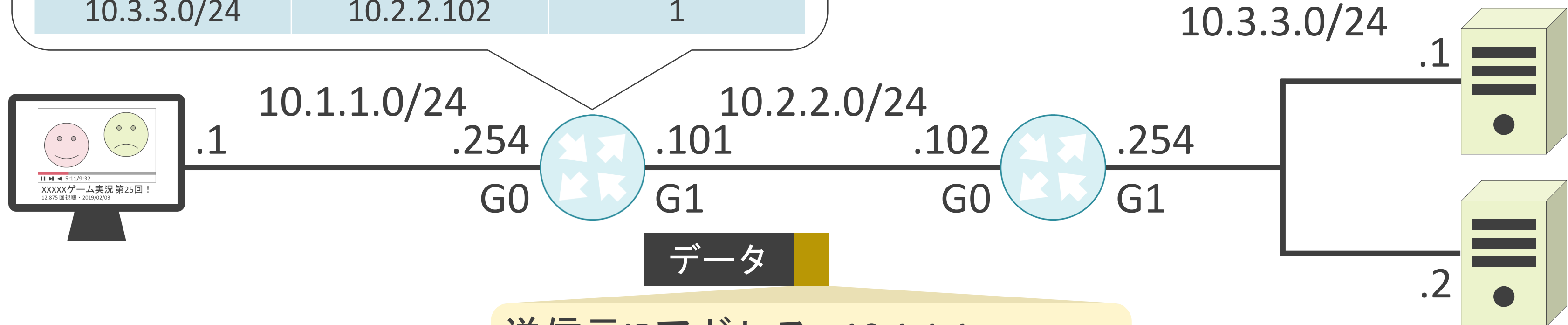
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **255.255.255.255**

リミテッドブロードキャストのルーティング

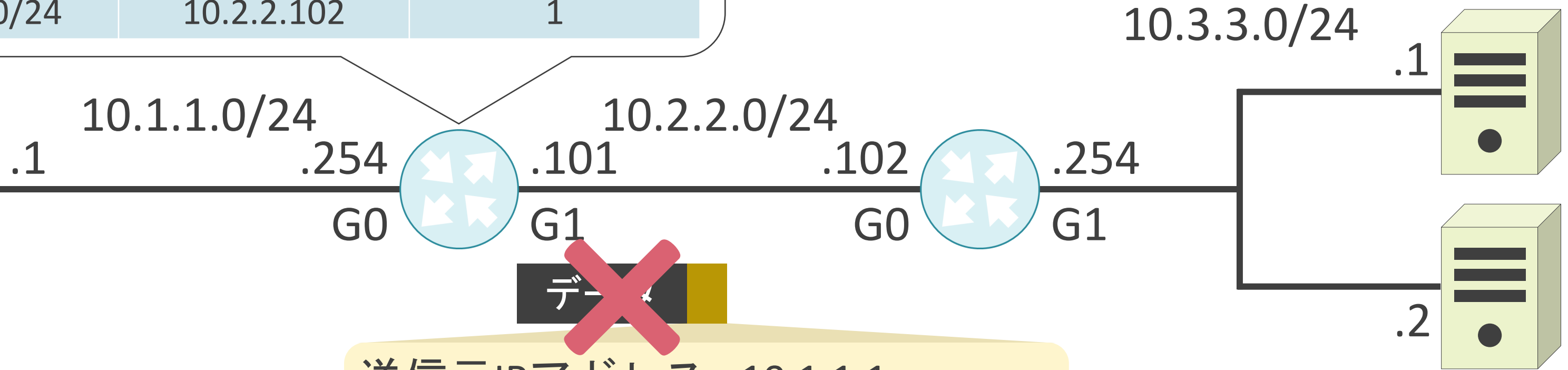
アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **255.255.255.255**

リミテッドブロードキャストのルーティング

アドレス	ネクストホップ	メトリック
10.1.1.0/24	G0	0
10.2.2.0/24	G1	0
10.3.3.0/24	10.2.2.102	1



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **255.255.255.255**

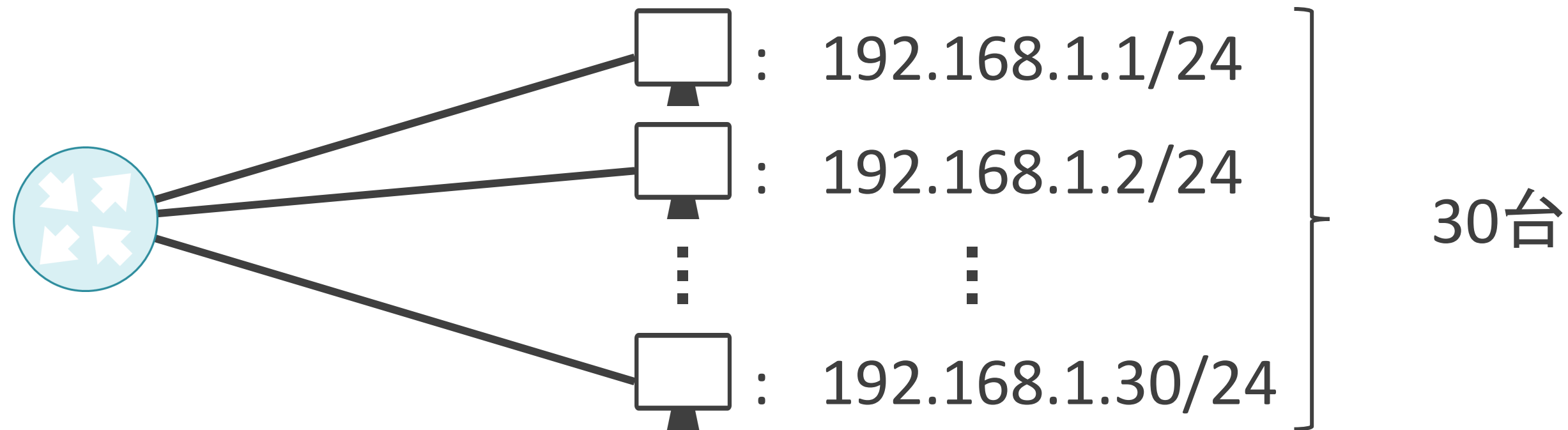
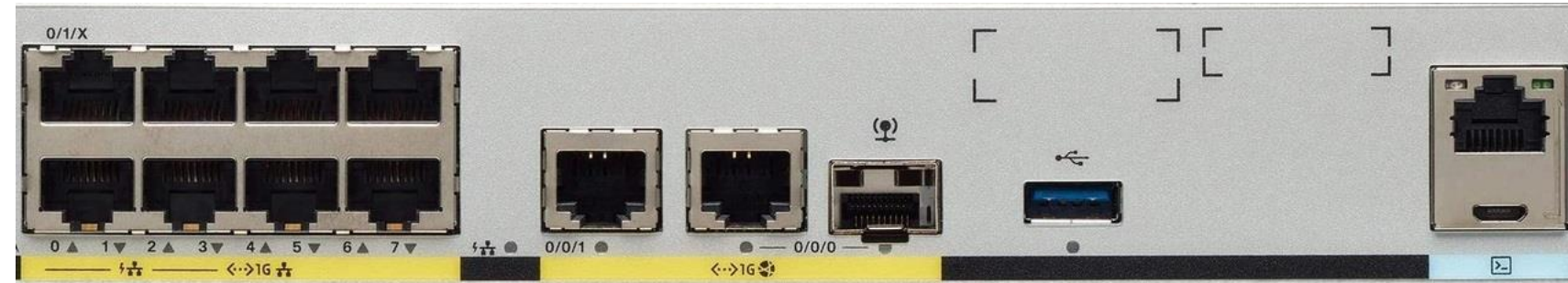
3. ルーティングとスイッチングの基礎

スイッチングについて

ルータの問題点について

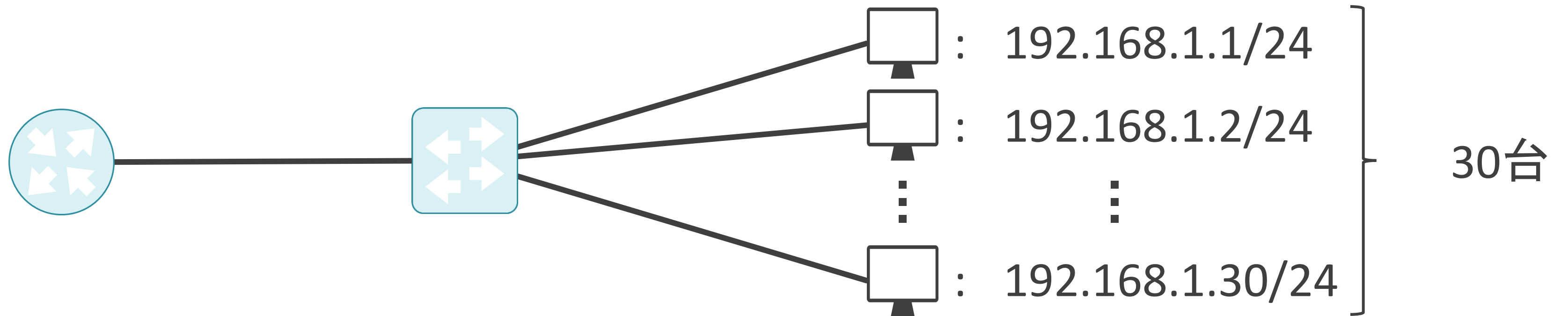
✓ ルータはポート数が少ない

- 多くのPCを接続不可



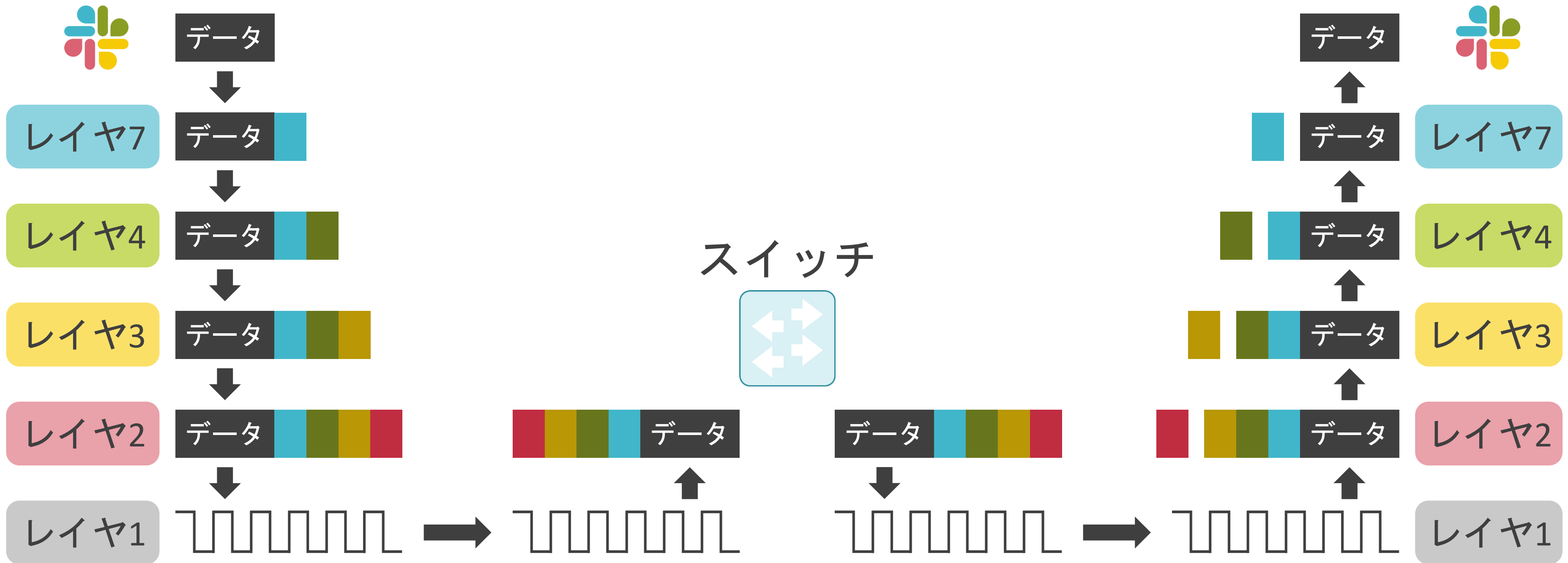
スイッチについて

- ✓ PCやサーバを収容するネットワーク機器
- ✓ ポート数が多い
- ✓ MACアドレスを基にデータを転送



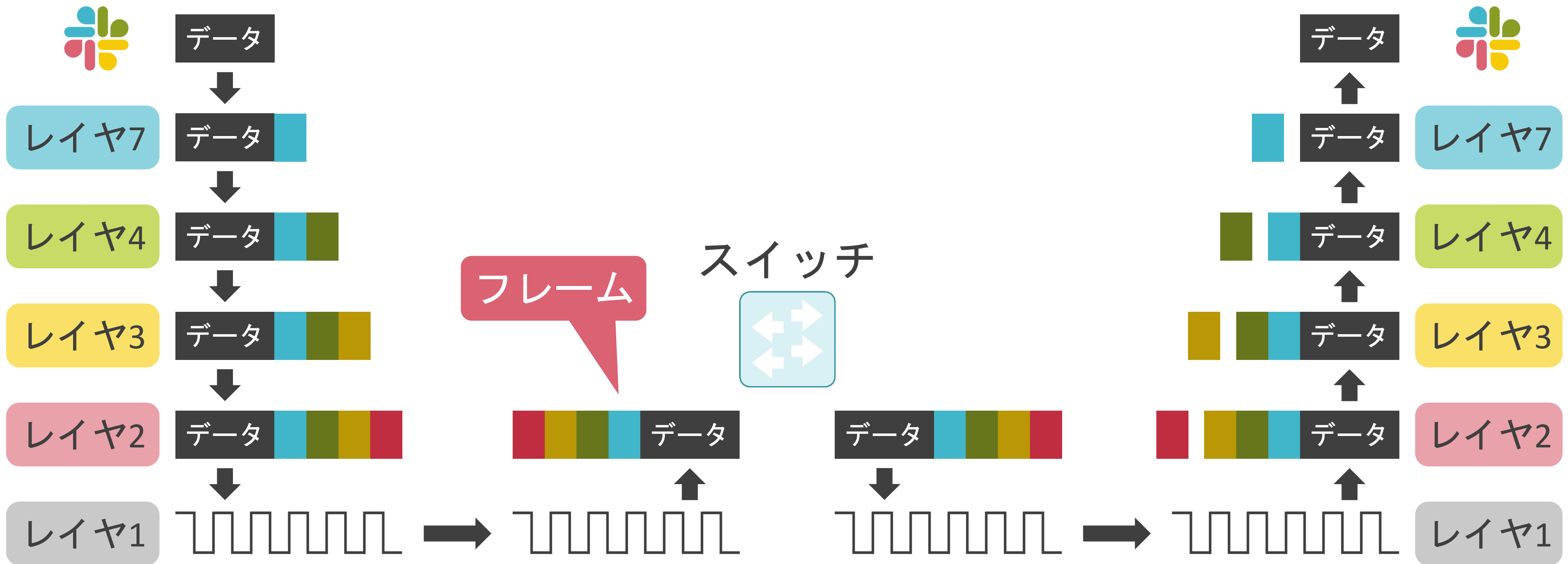
スイッチについて

✓ MACアドレスを基にデータを転送

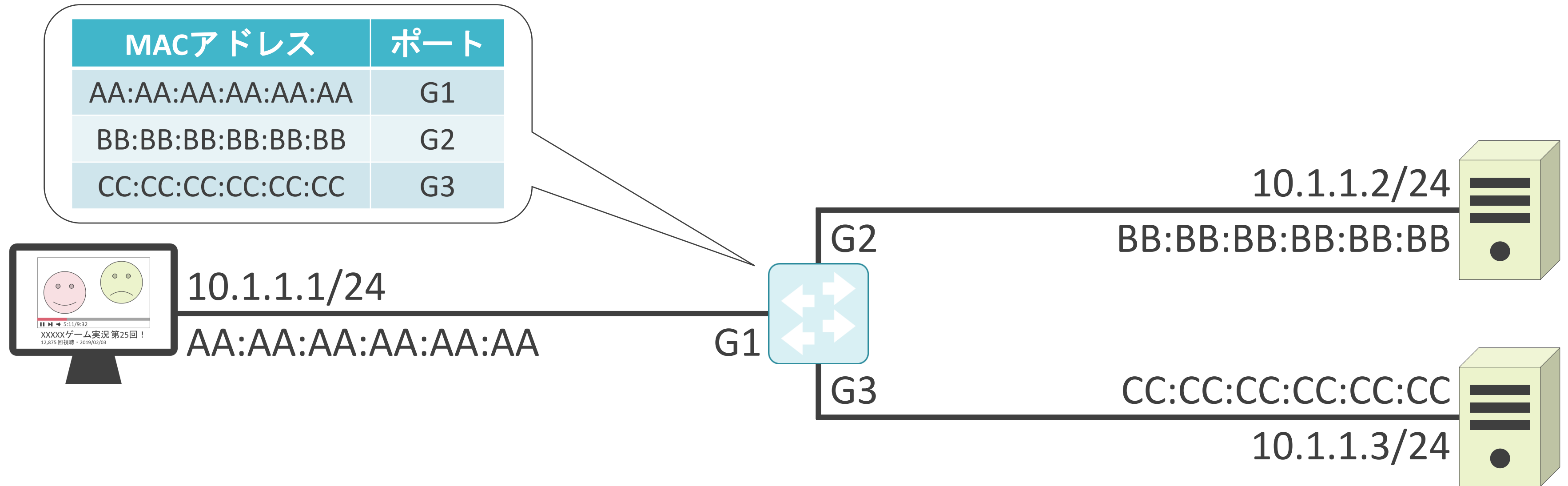


スイッチについて

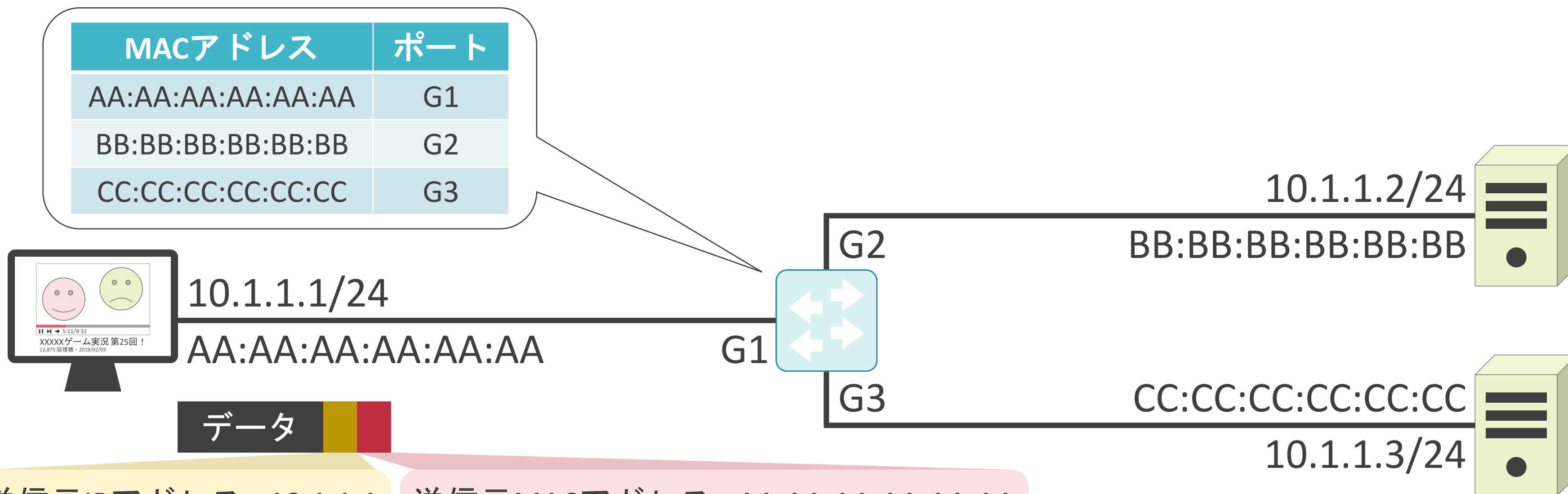
✓ MACアドレスを基にデータを転送



スイッチングについて



スイッチングについて

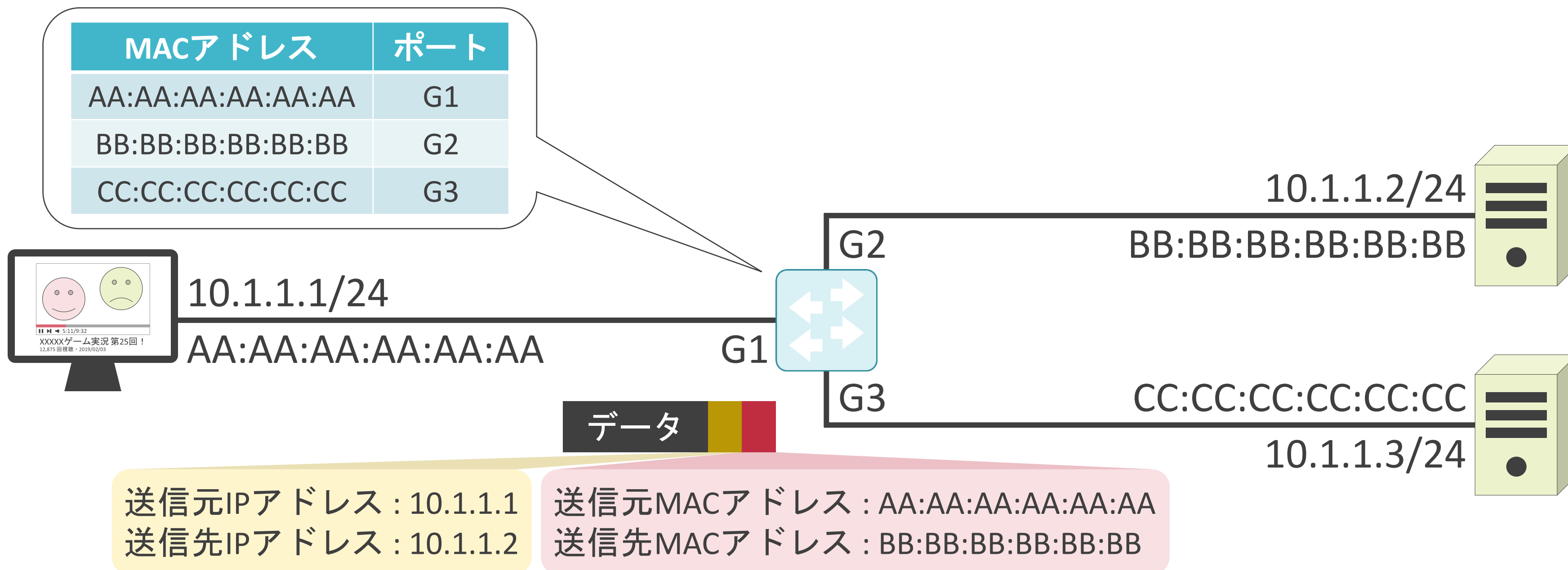


データ

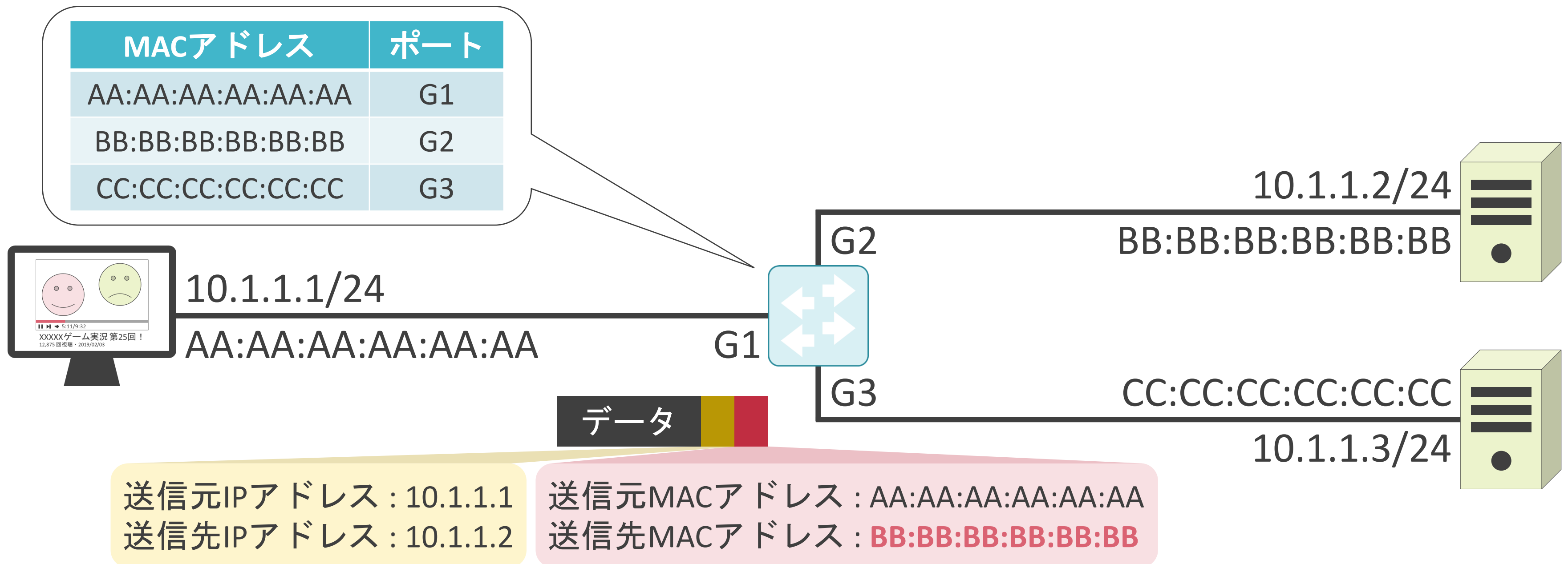
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB

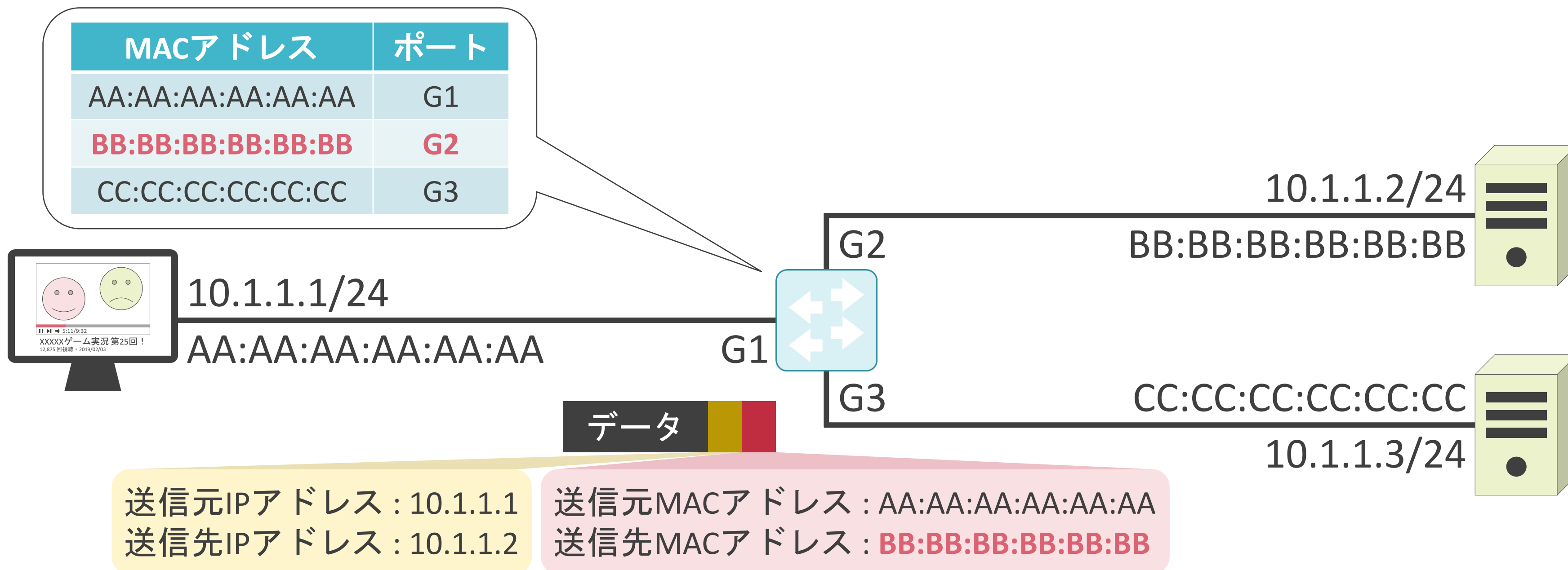
スイッチングについて



スイッチングについて



スイッチングについて



スイッチングについて

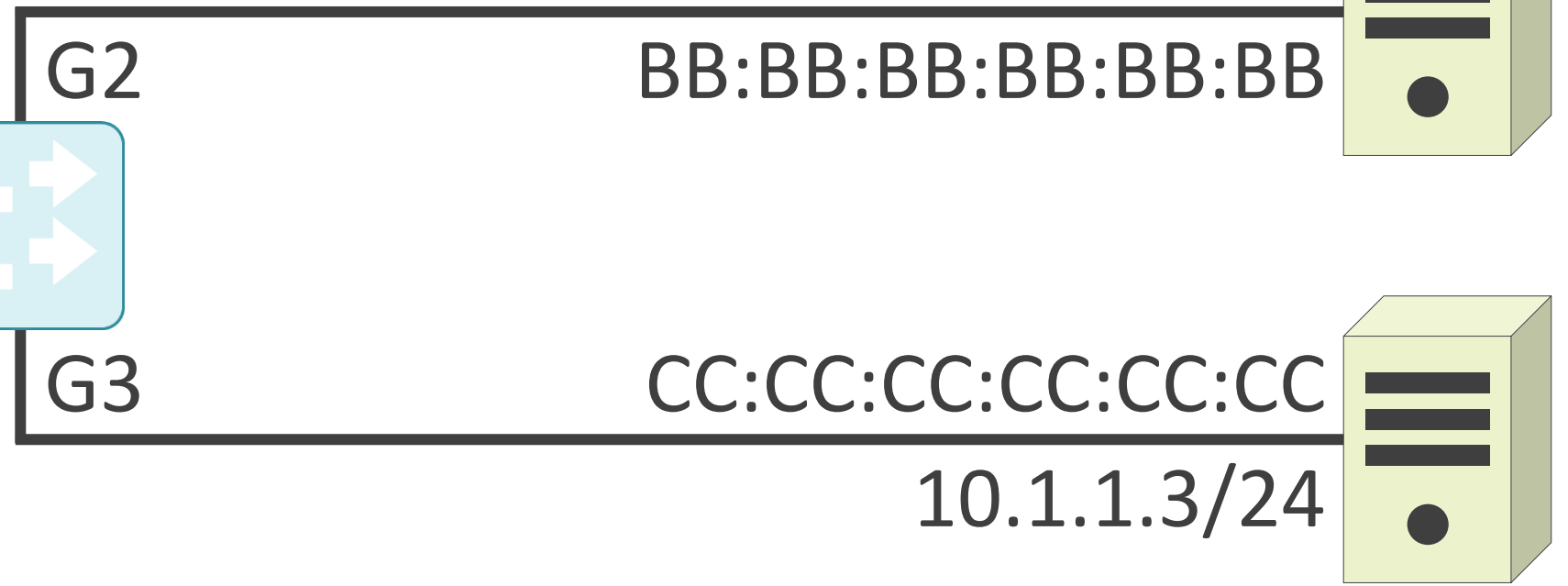
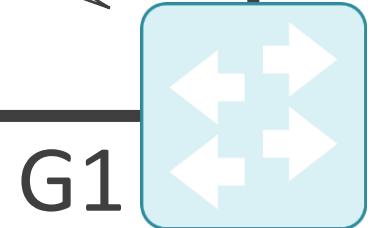
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB

MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2
CC:CC:CC:CC:CC:CC	G3



10.1.1.1/24
AA:AA:AA:AA:AA:AA



データ
10.1.1.2/24

BB:BB:BB:BB:BB:BB

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

3.ルーティングとスイッチングの基礎

MACアドレステーブルについて

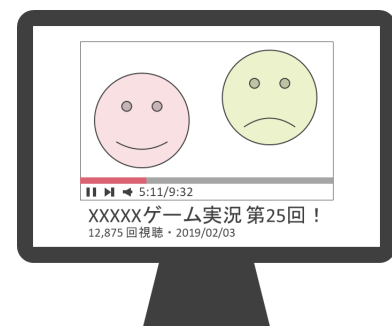
MACアドレステーブルについて

✓スイッチがフレームの転送先を決定する為の地図

- 宛先のMACアドレス
- フレームの転送先のポート



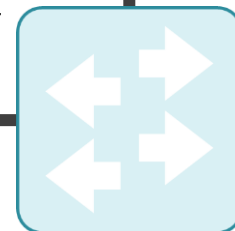
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2
CC:CC:CC:CC:CC:CC	G3



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

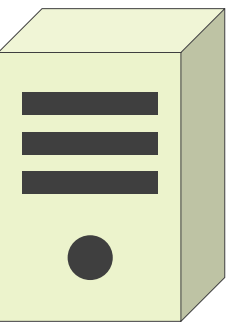
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

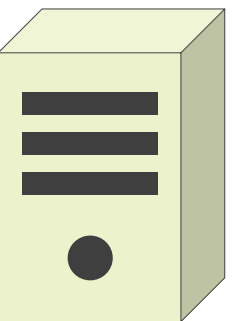
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

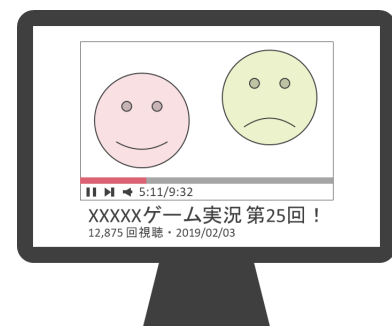


MACアドレステーブルについて

✓スイッチがフレームの転送先を決定する為の地図

- 宛先のMACアドレス
- フレームの転送先のポート

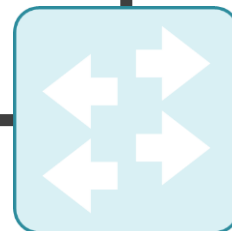
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2
CC:CC:CC:CC:CC:CC	G3



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

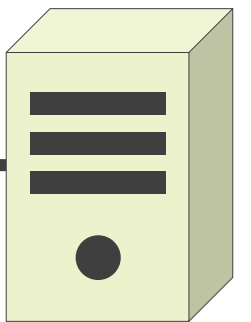
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

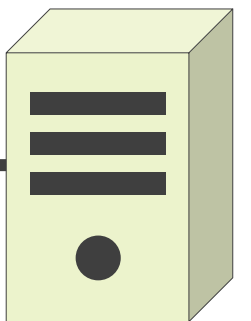
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24



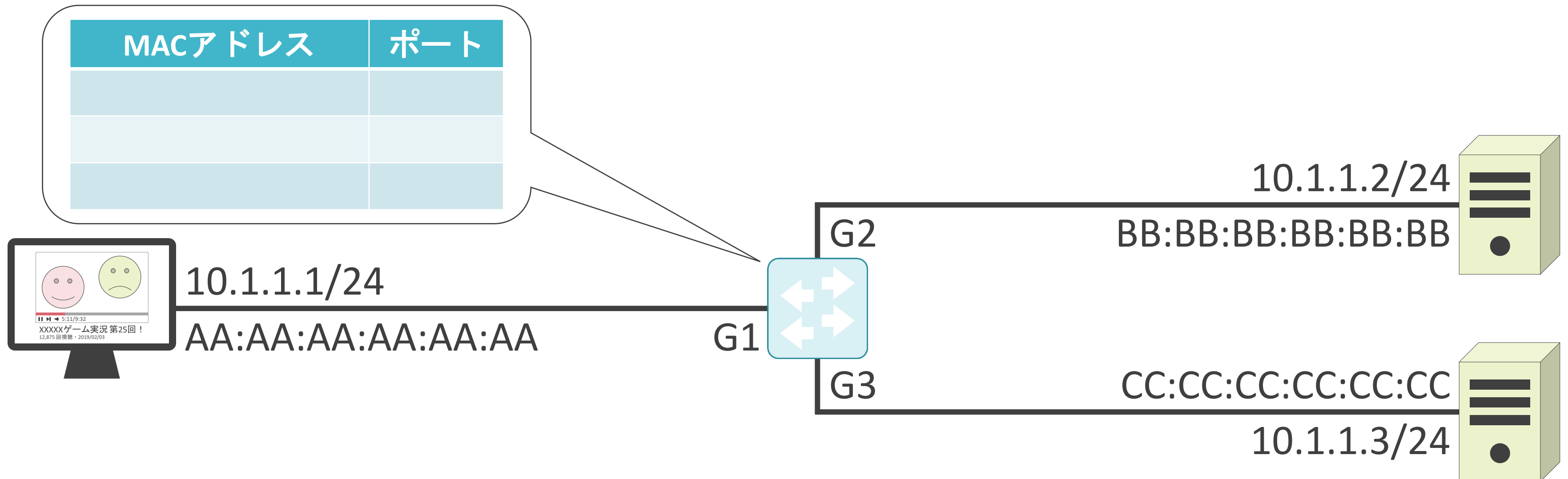
1番目のポート

2番目のポート

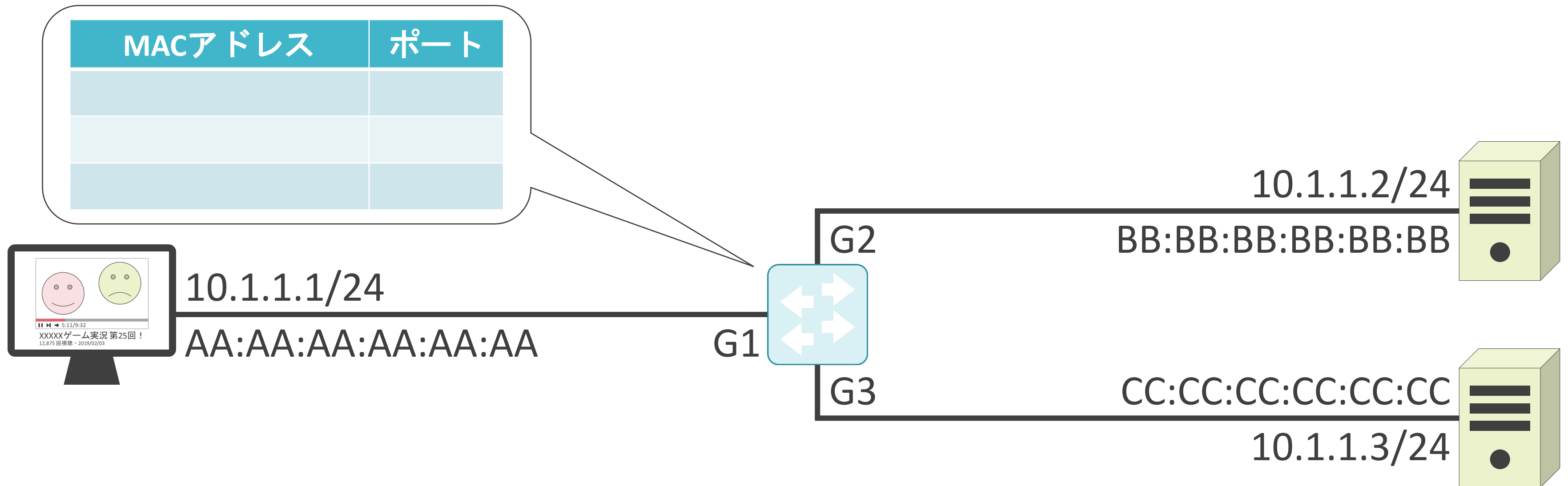


MACアドレステーブルについて

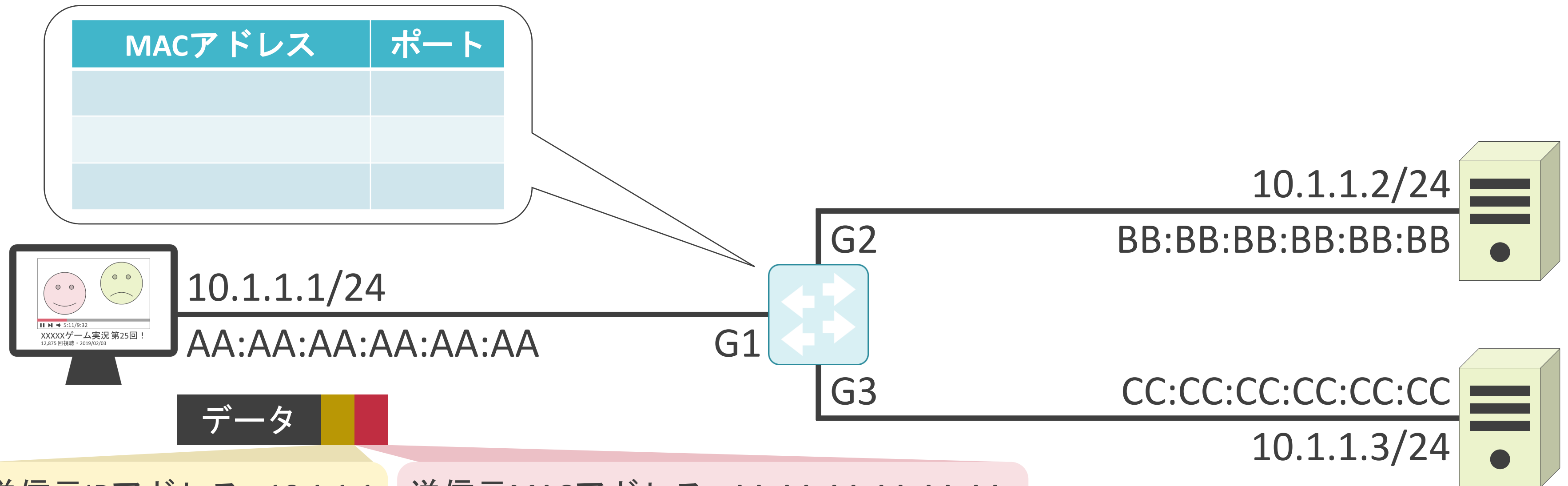
- ✓ MACアドレステーブルは最初は空
- ✓ フレームを転送しつつ、MACアドレステーブルを構築



MACアドレステーブルについて



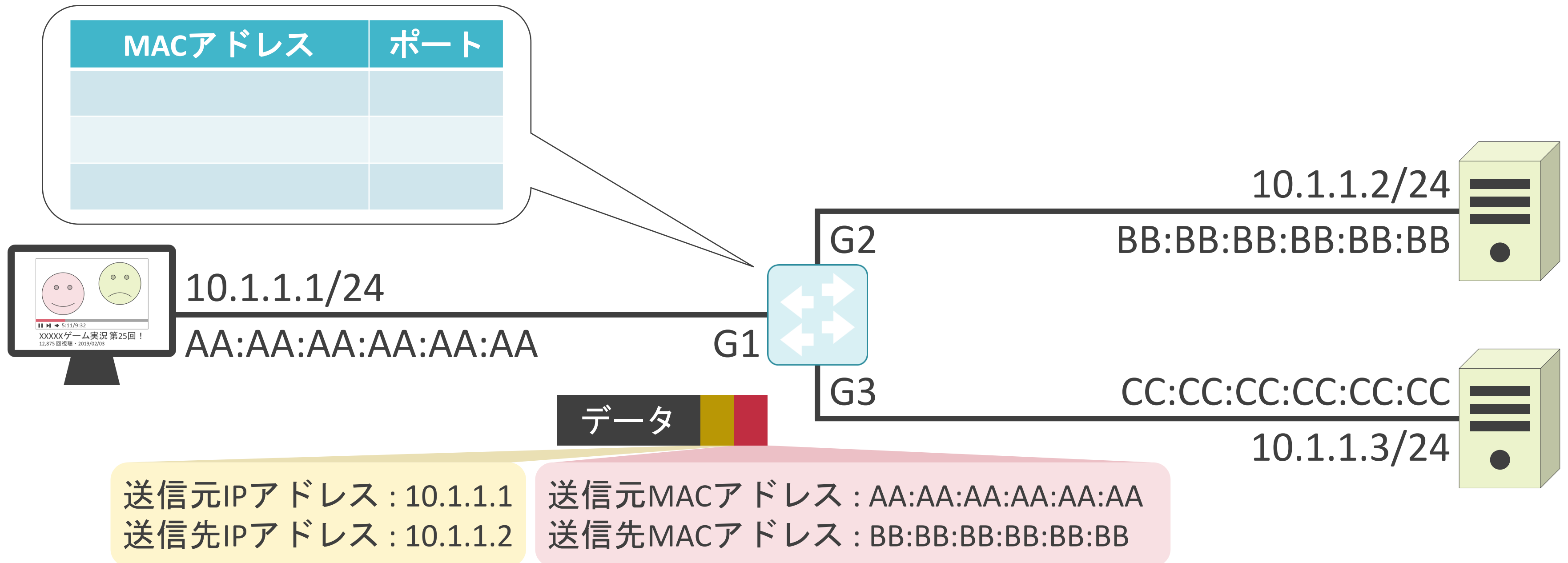
MACアドレステーブルについて



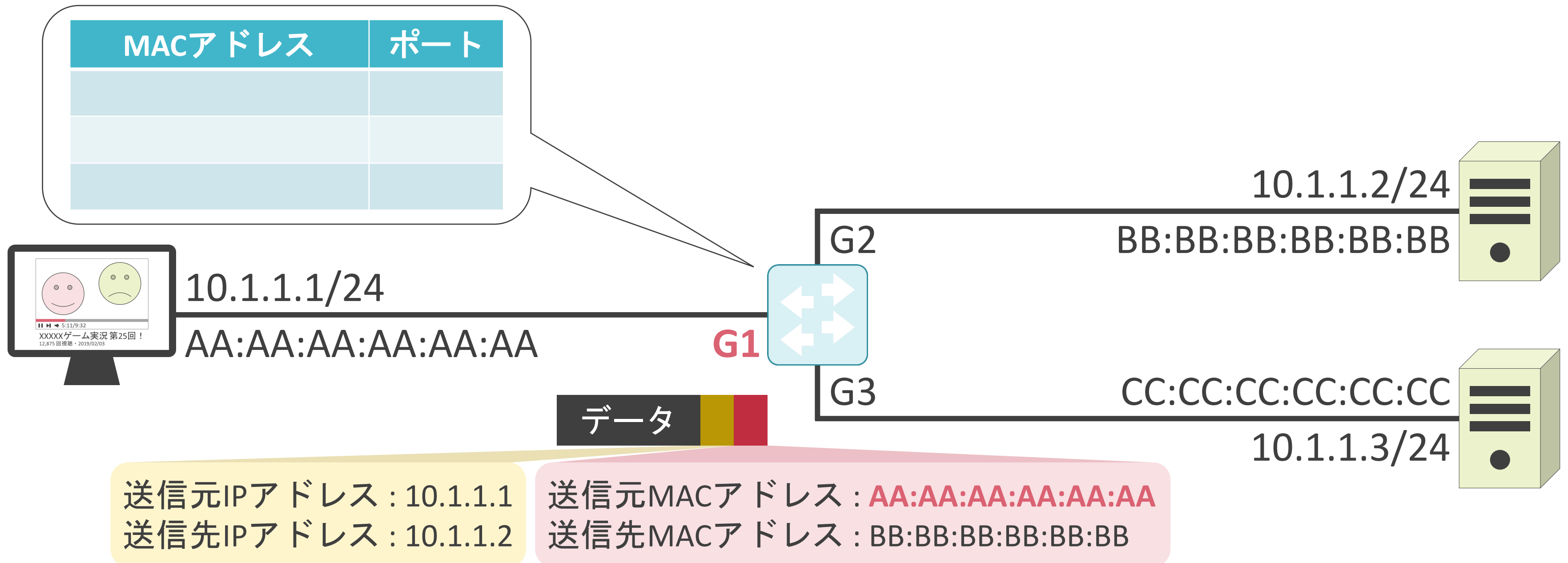
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB

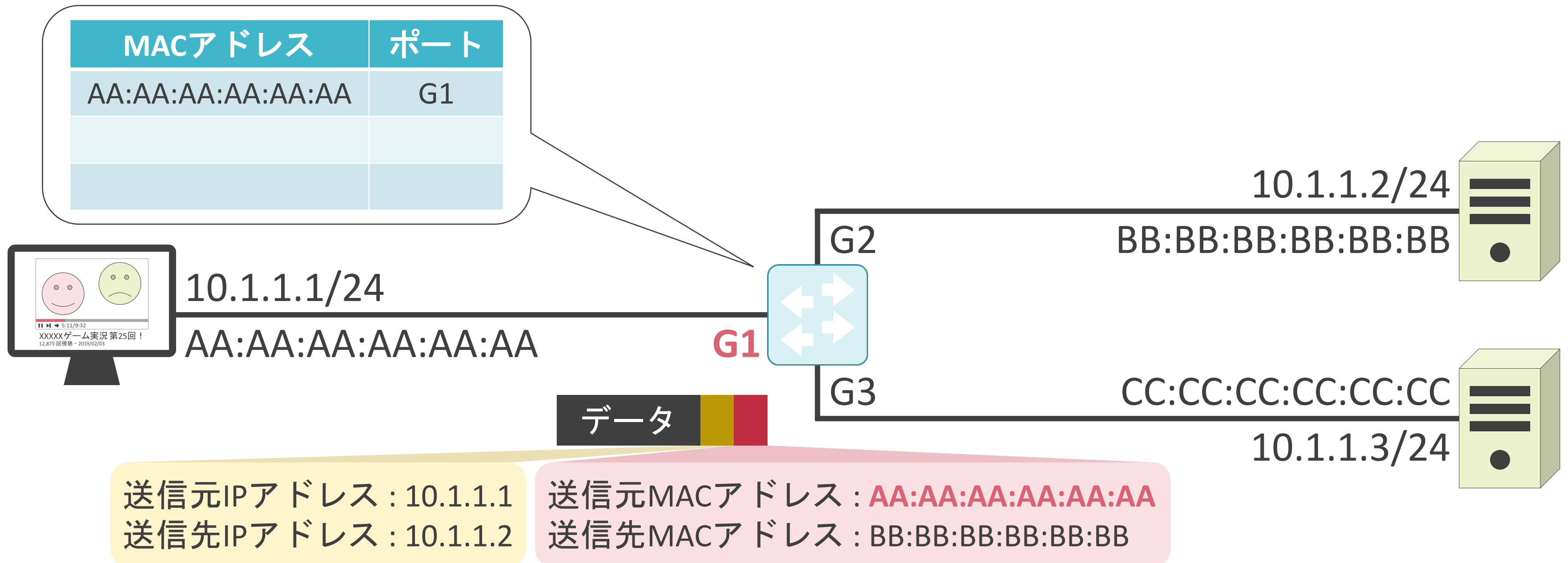
MACアドレステーブルについて



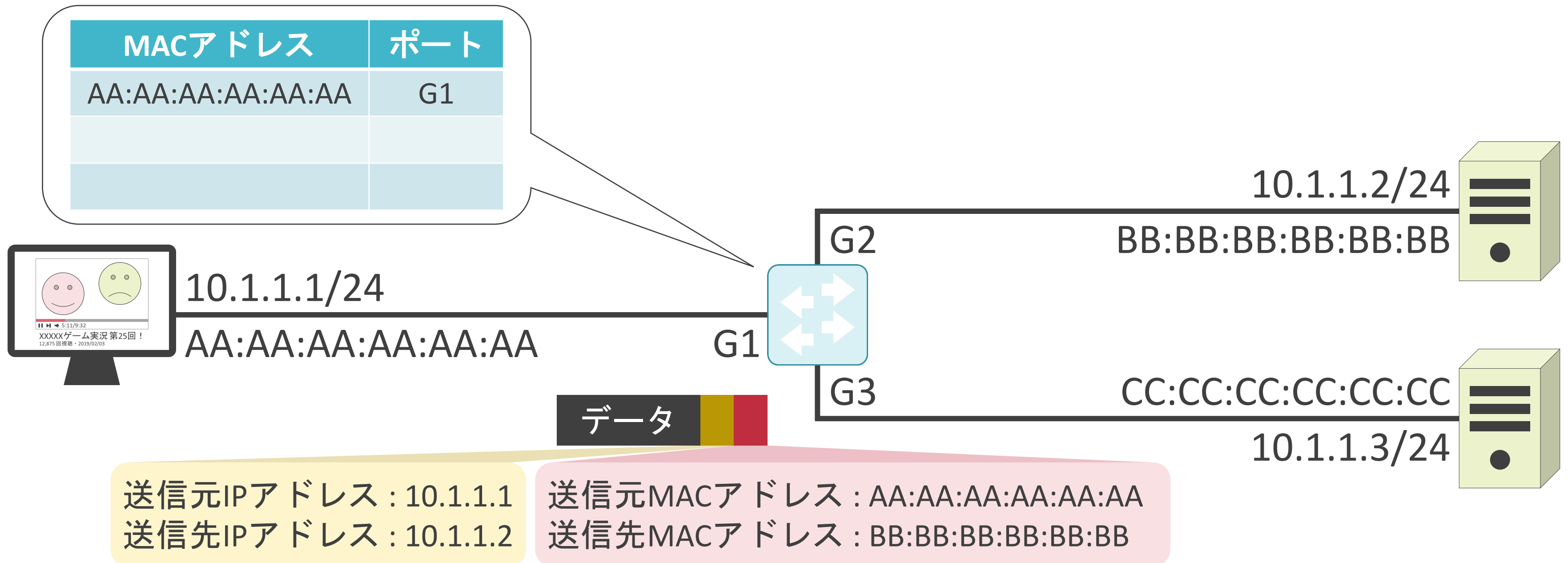
MACアドレステーブルについて



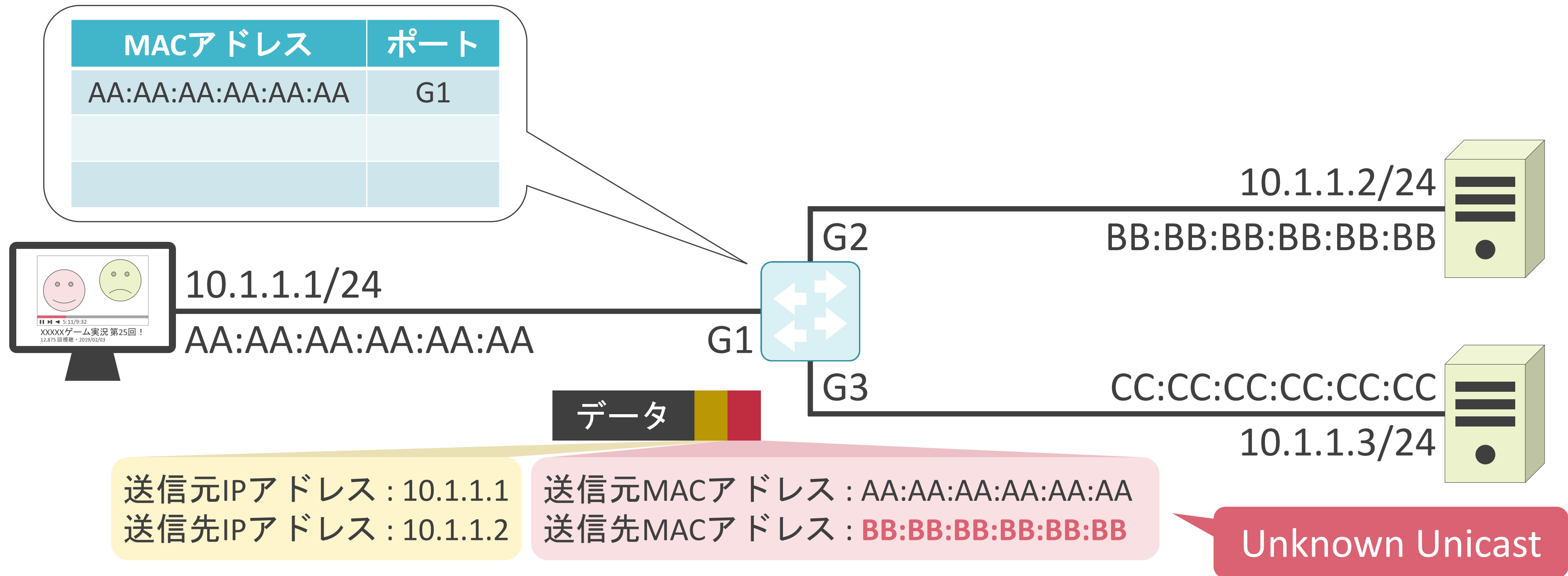
MACアドレステーブルについて



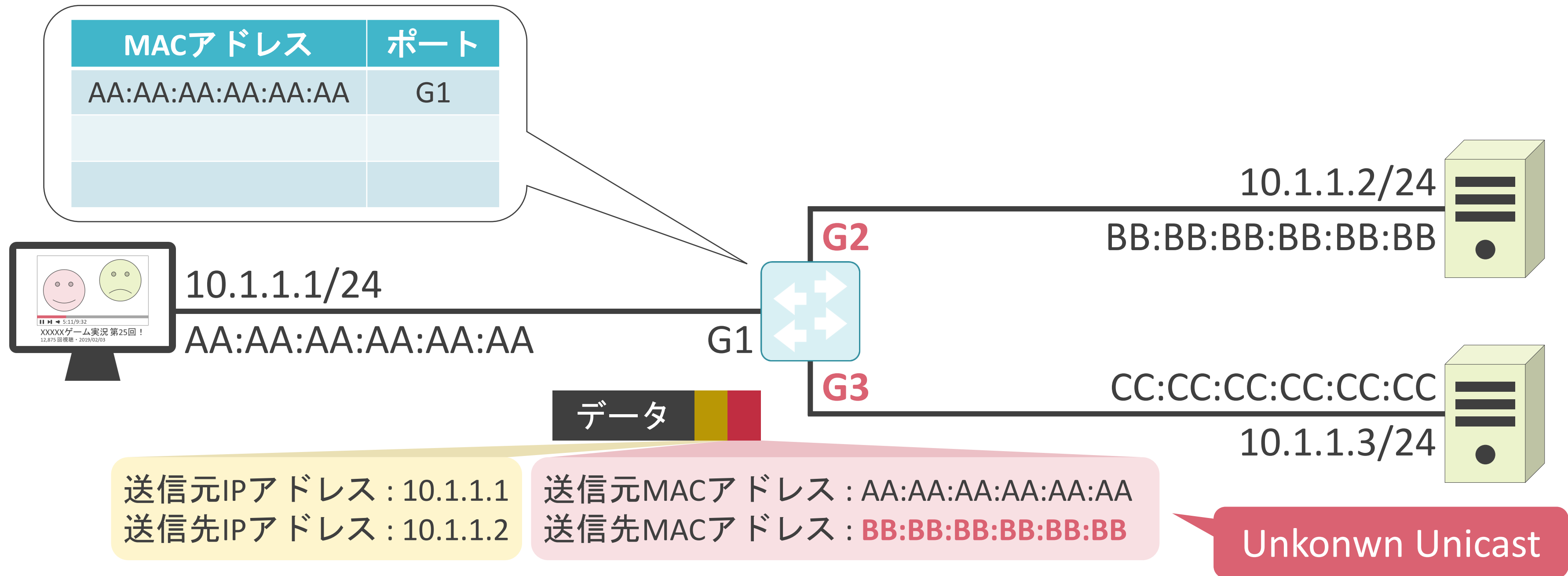
MACアドレステーブルについて



MACアドレステーブルについて



MACアドレステーブルについて

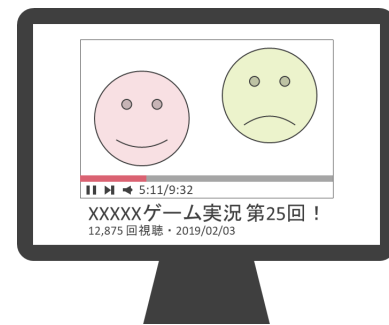


MACアドレステーブルについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB

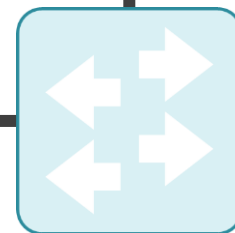
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

G1

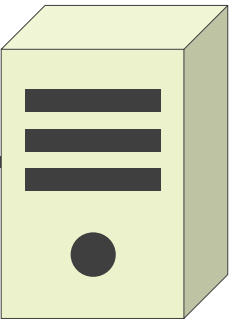


G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

10.1.1.2/24

データ

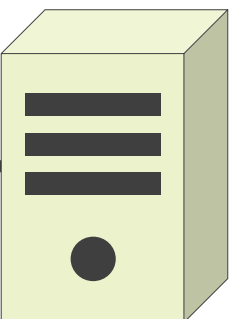


G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

データ



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

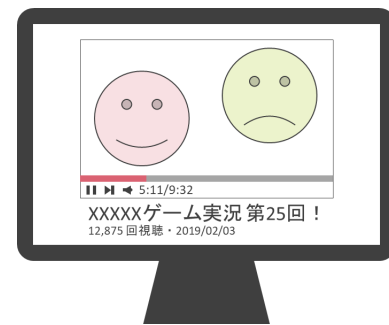
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB

MACアドレステーブルについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB

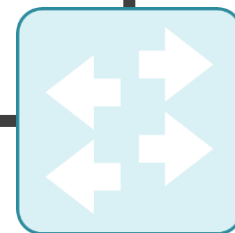
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

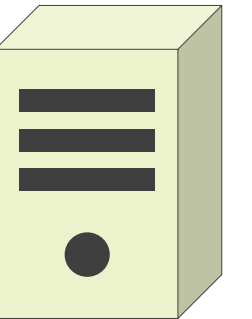
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

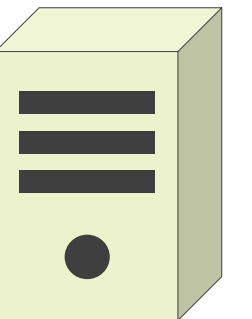
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24



データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

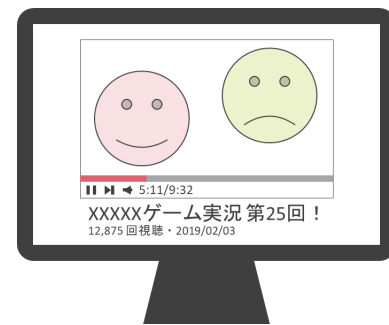
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB

MACアドレステーブルについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:BB**

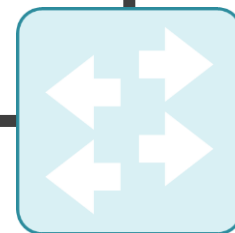
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

G1

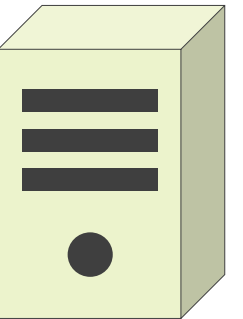


G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

10.1.1.2/24

データ

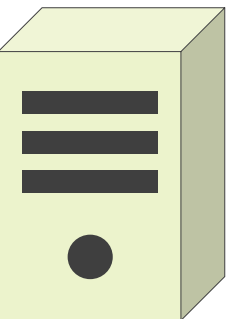


G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

データ



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

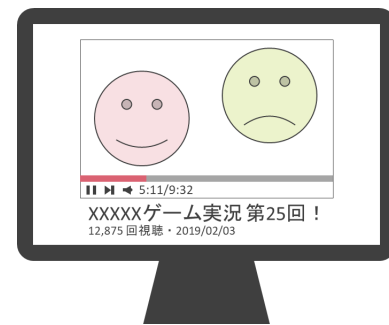
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:BB**

MACアドレステーブルについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:BB**

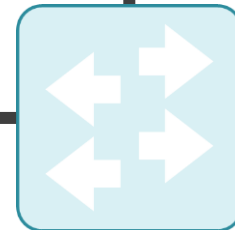
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

G1

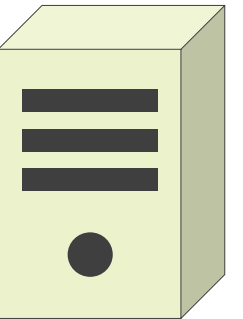


G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

10.1.1.2/24

データ

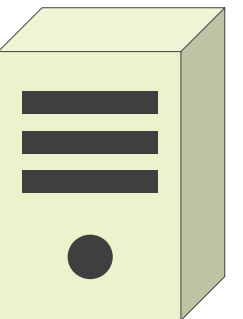


G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

データ



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

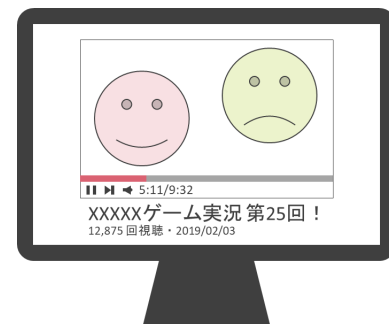
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:BB**

MACアドレステーブルについて

MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

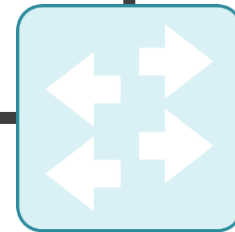
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:BB**



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

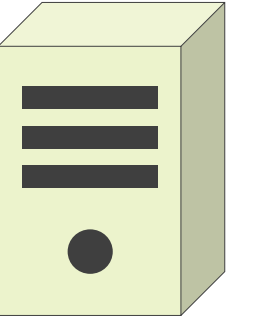
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

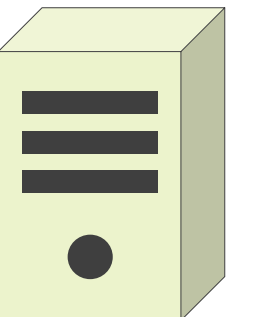
データ
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

データ
10.1.1.3/24



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.2

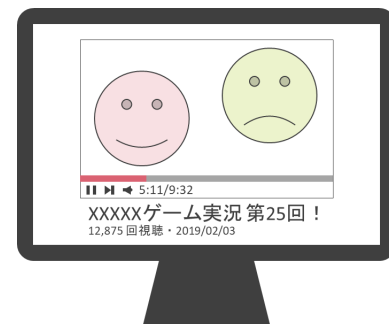
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:BB**

MACアドレステーブルについて

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

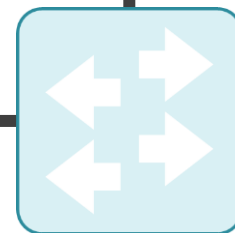
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

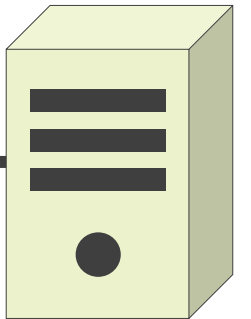
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

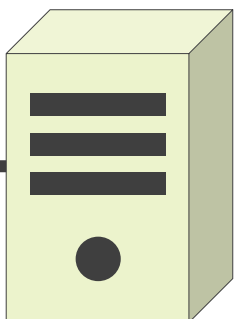
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24



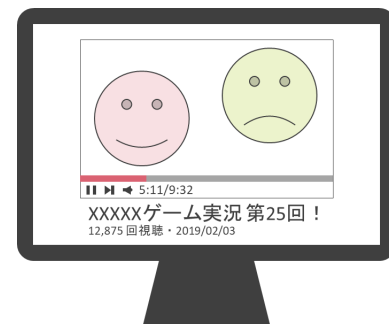
MACアドレステーブルについて

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1

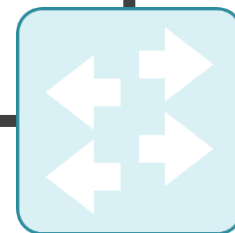
データ



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

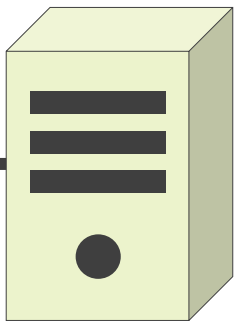
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

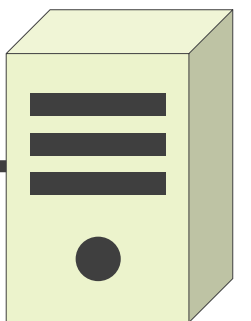
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24



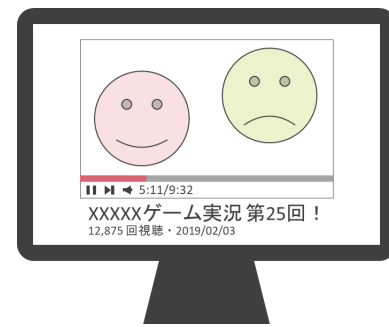
MACアドレステーブルについて

送信元MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:BB**
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1

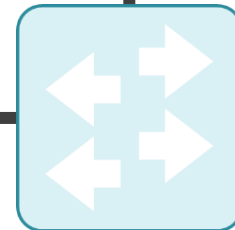
データ



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

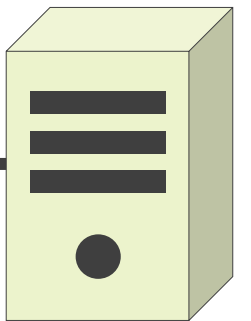
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

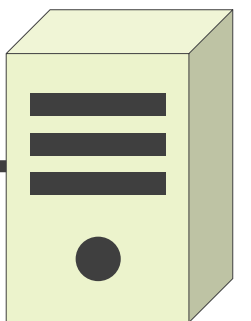
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24



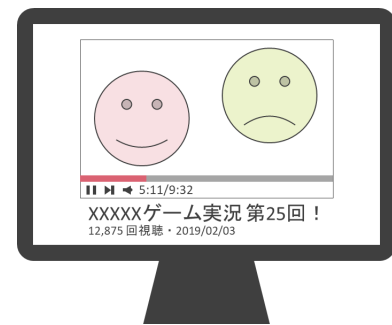
MACアドレステーブルについて

送信元MACアドレス : **BB:BB:BB:BB:BB:BB**
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2

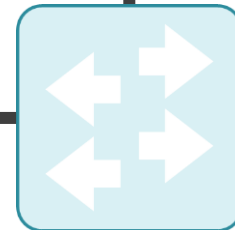
データ



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

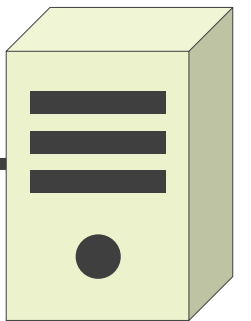
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

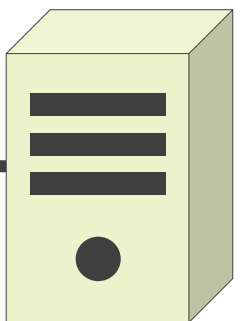
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24



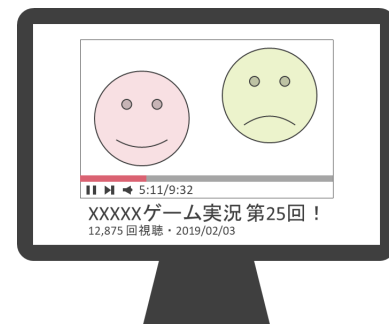
MACアドレステーブルについて

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2

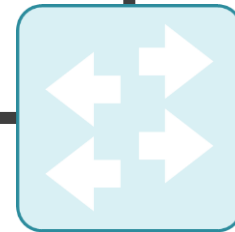
データ



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

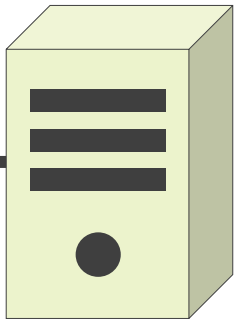
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

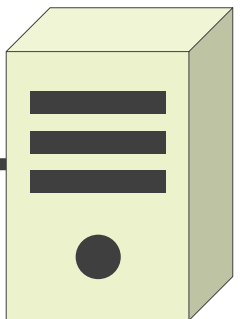
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24



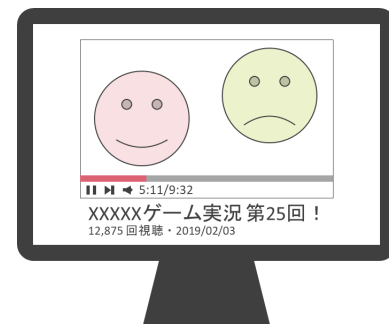
MACアドレステーブルについて

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2

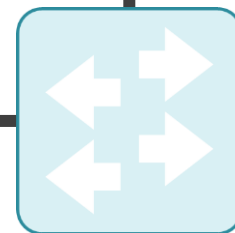
データ



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

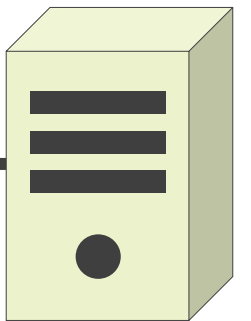
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

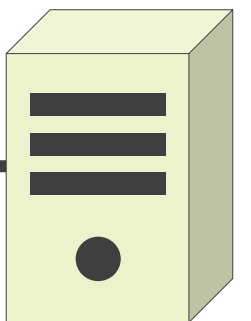
10.1.1.2/24



G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24



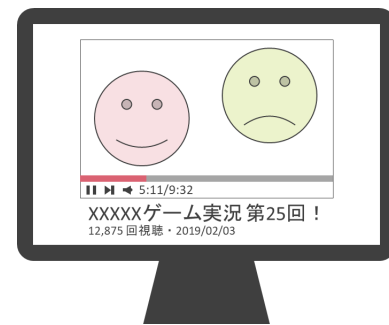
MACアドレステーブルについて

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2

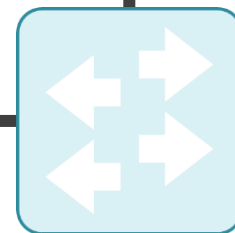
データ



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

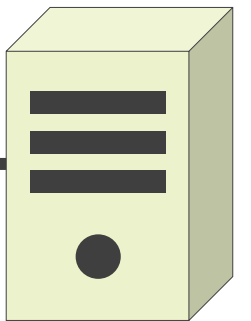
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

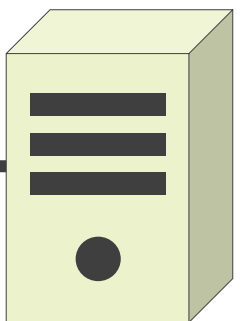
10.1.1.2/24



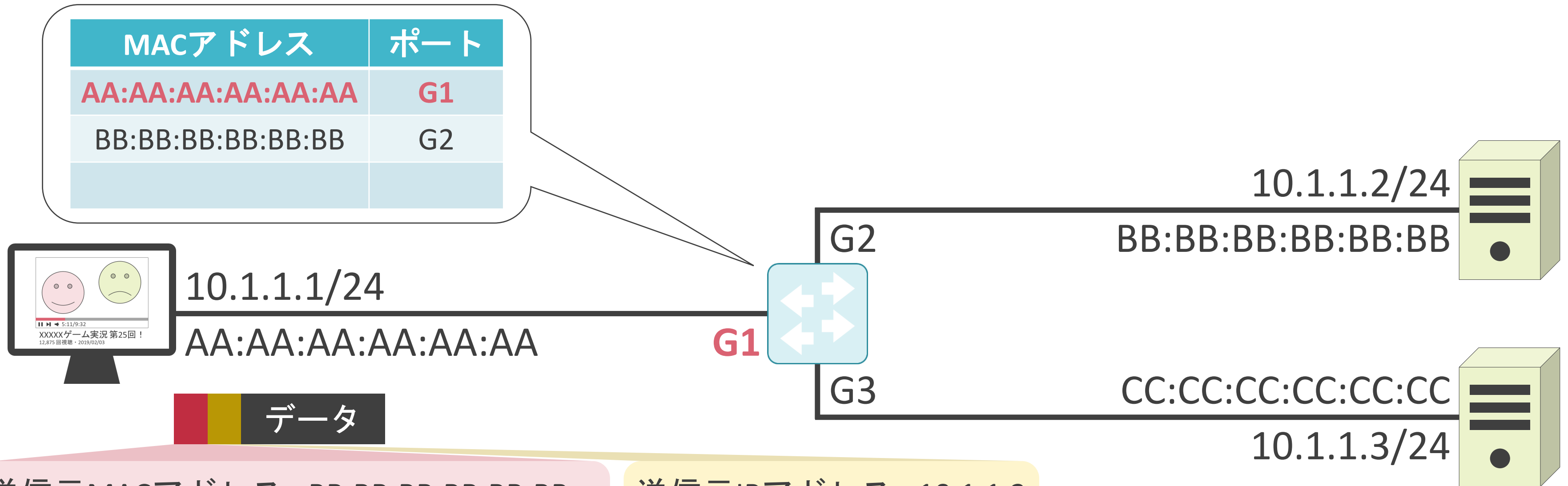
G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24



MACアドレステーブルについて

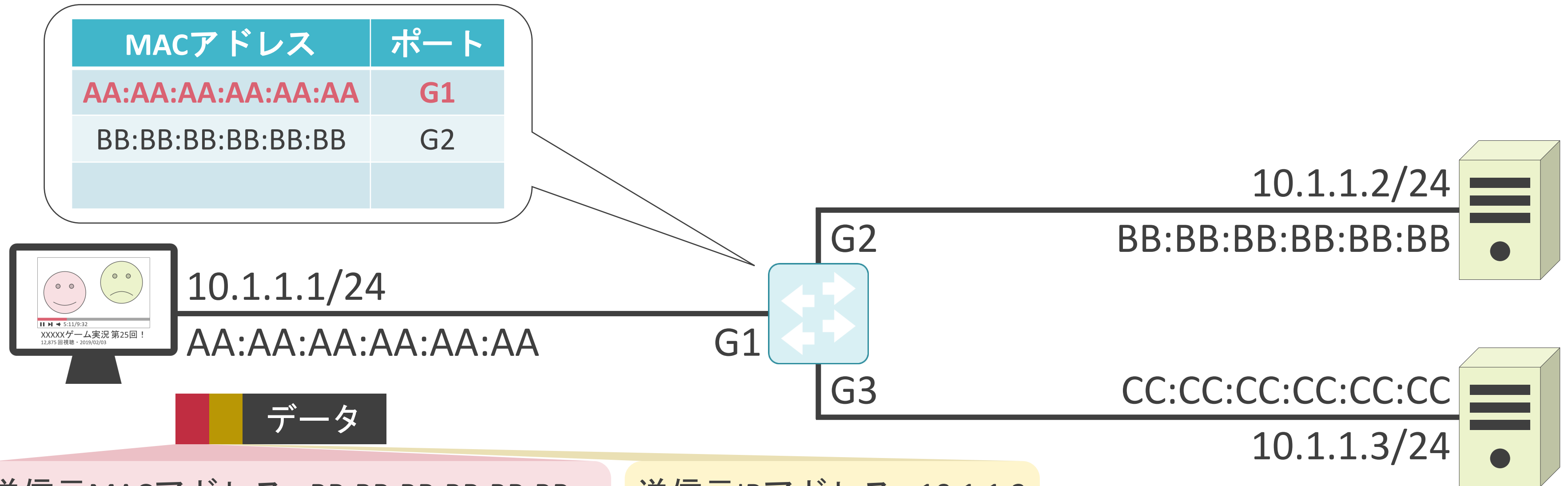


データ

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

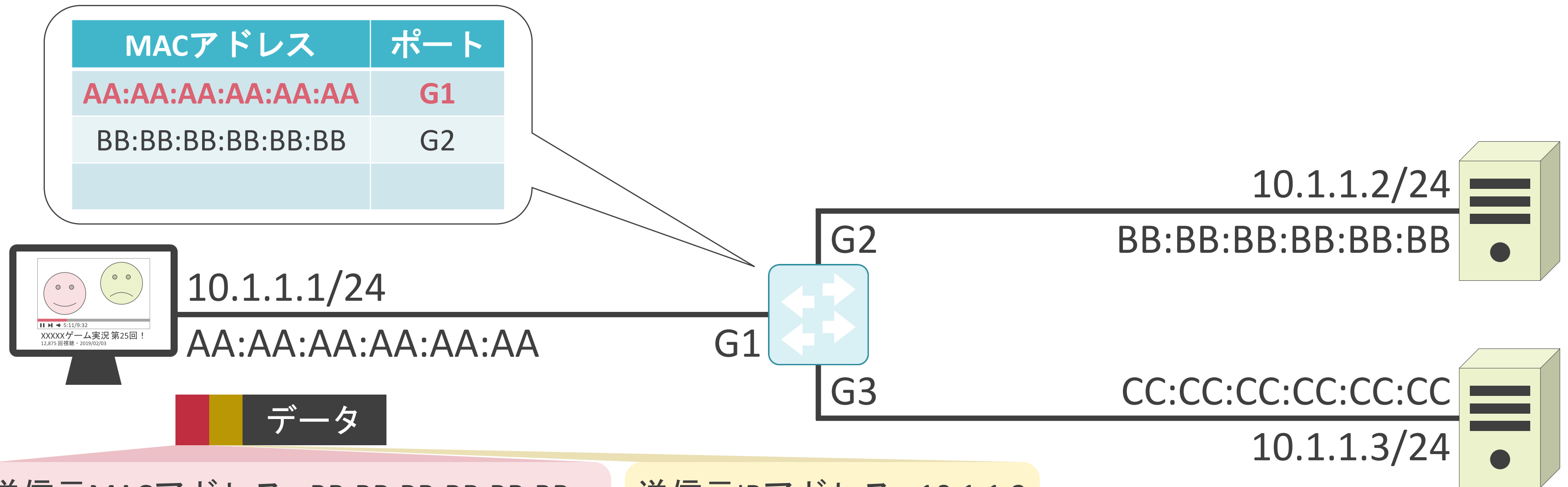
MACアドレステーブルについて



送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

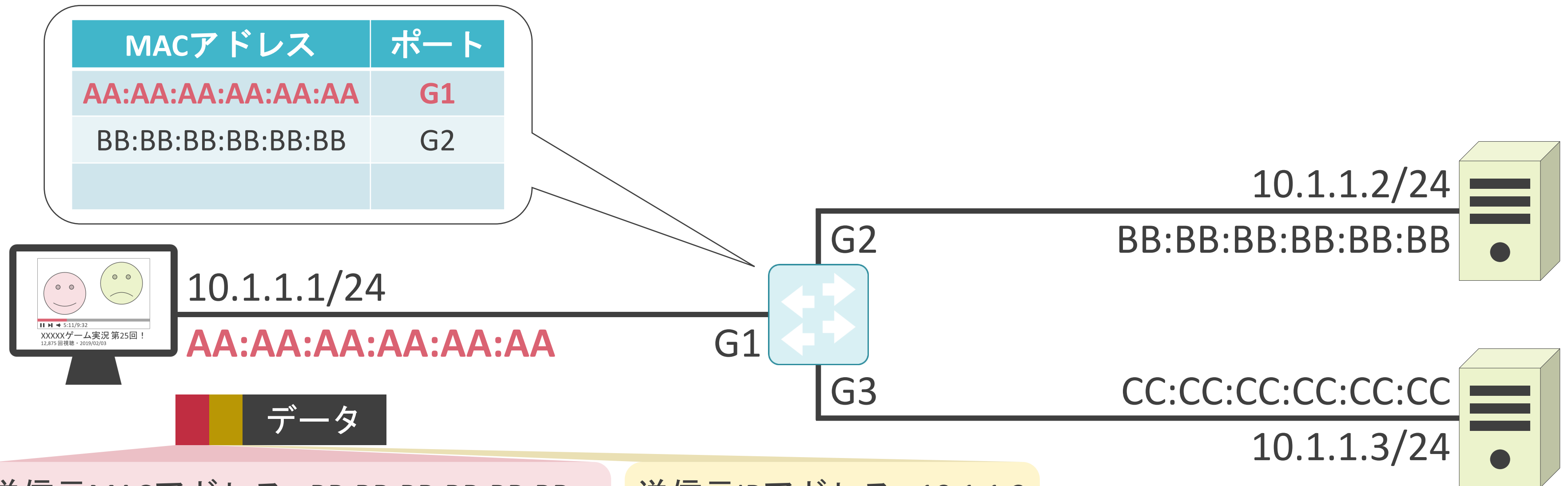
MACアドレステーブルについて



送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : **AA:AA:AA:AA:AA:AA**

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

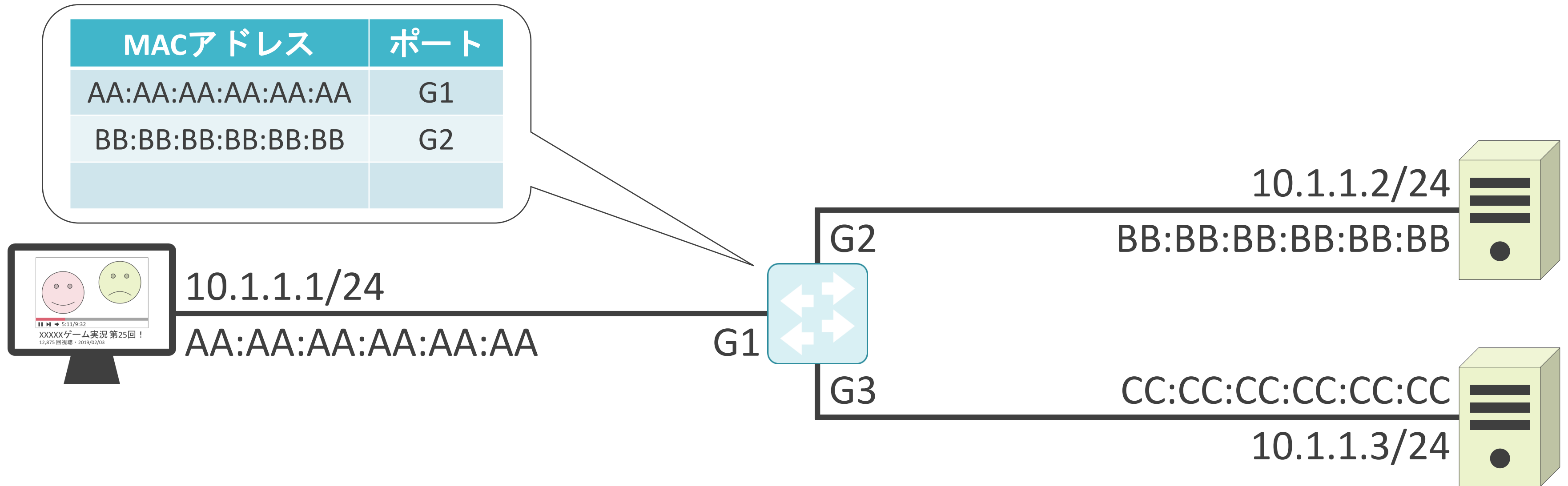
MACアドレステーブルについて



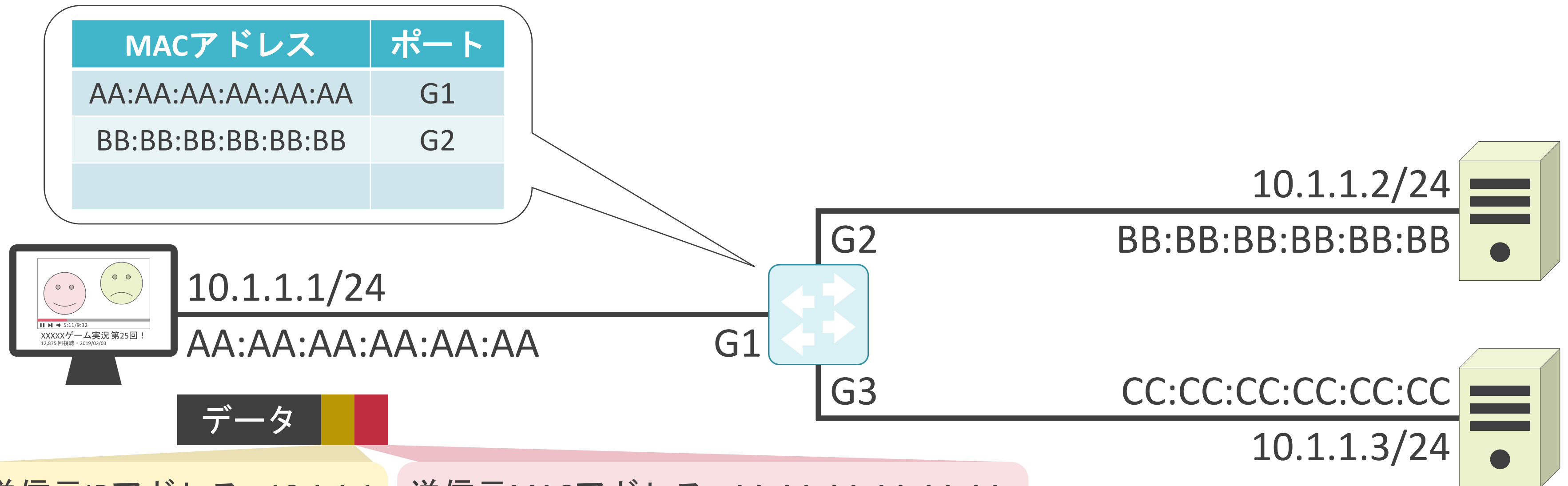
送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.2
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

MACアドレステーブルについて



MACアドレステーブルについて

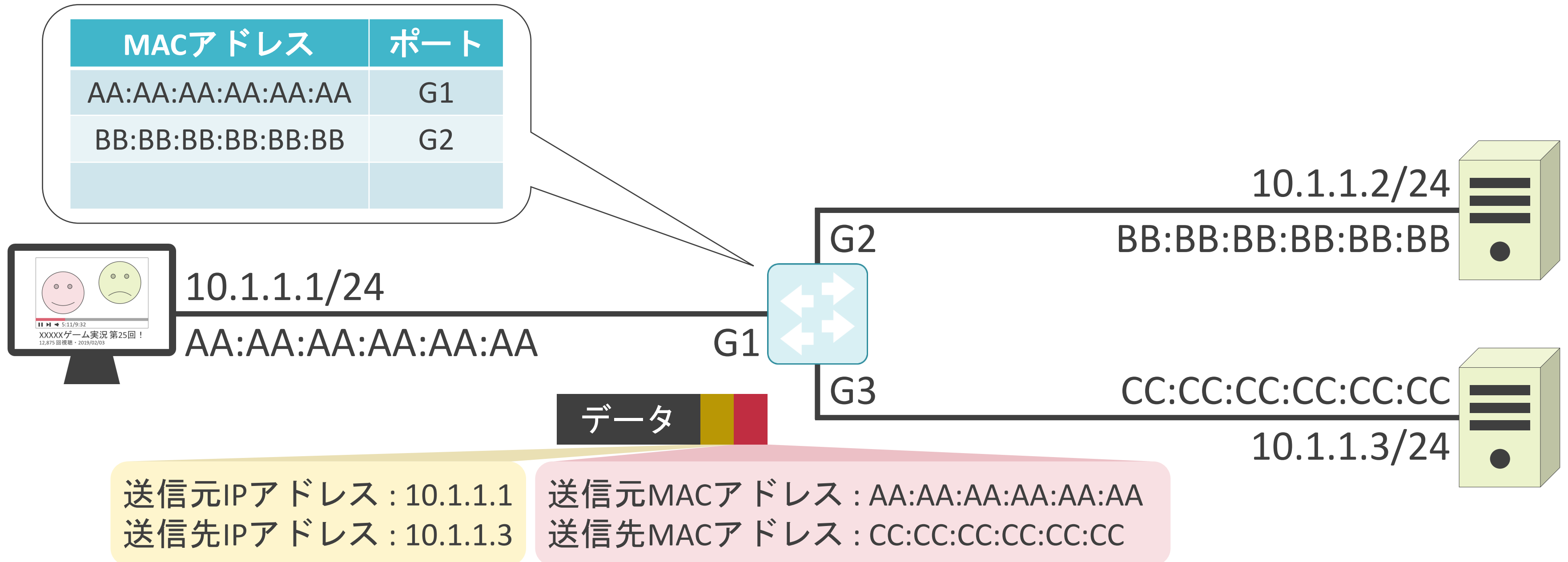


データ

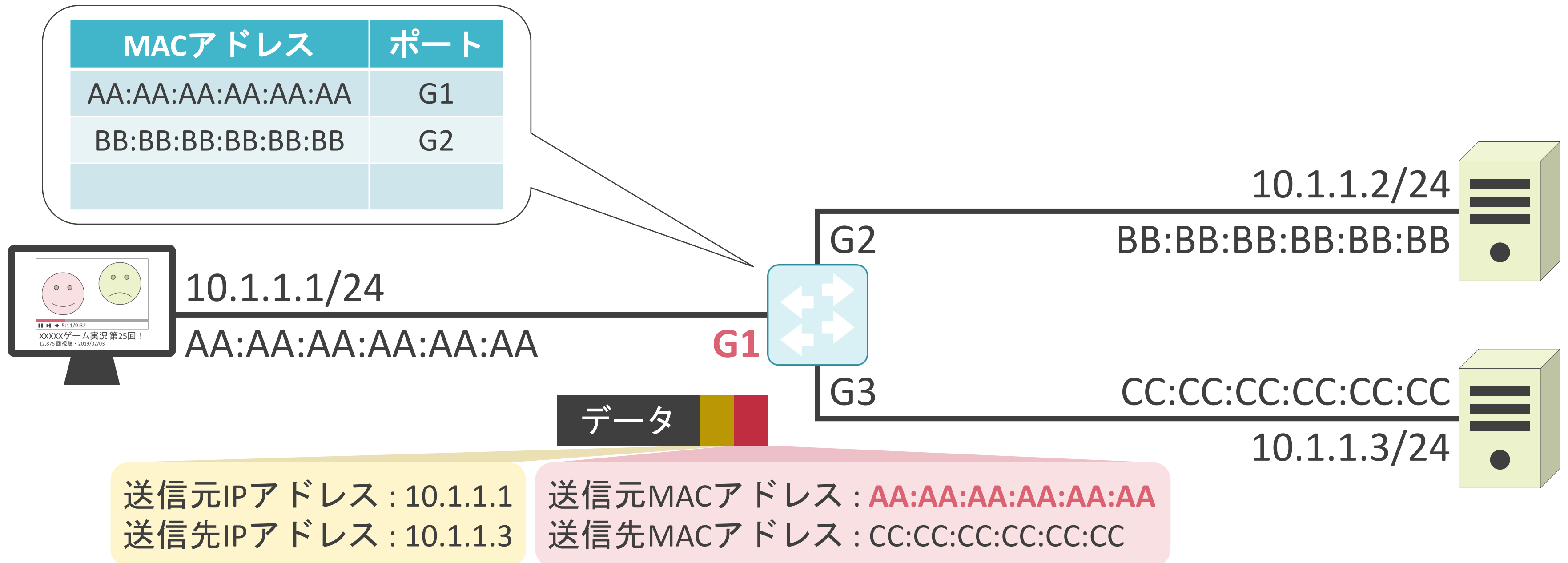
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC

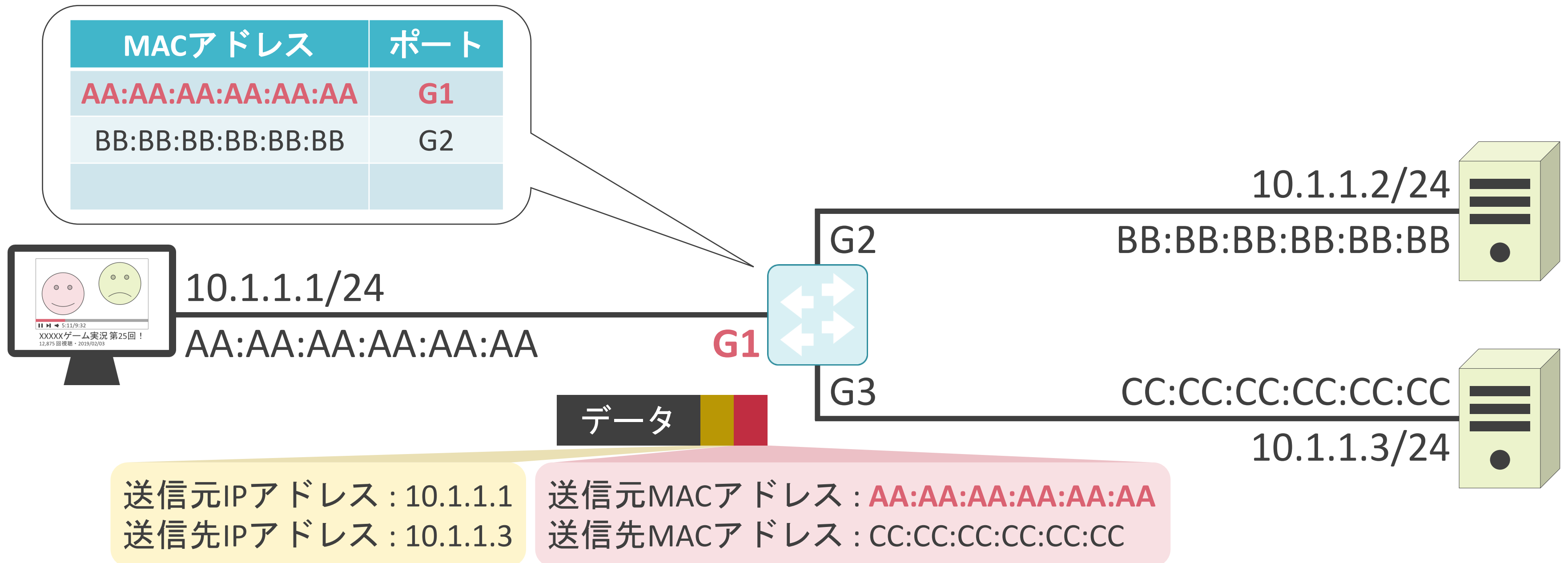
MACアドレステーブルについて



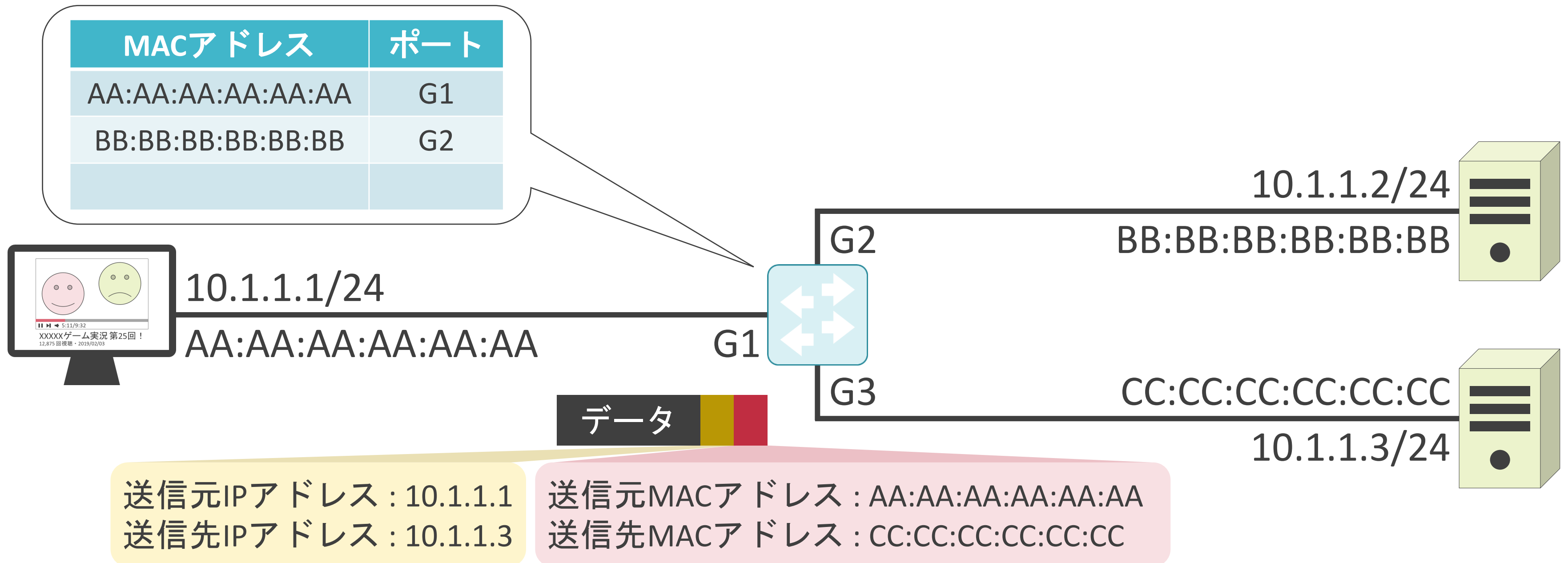
MACアドレステーブルについて



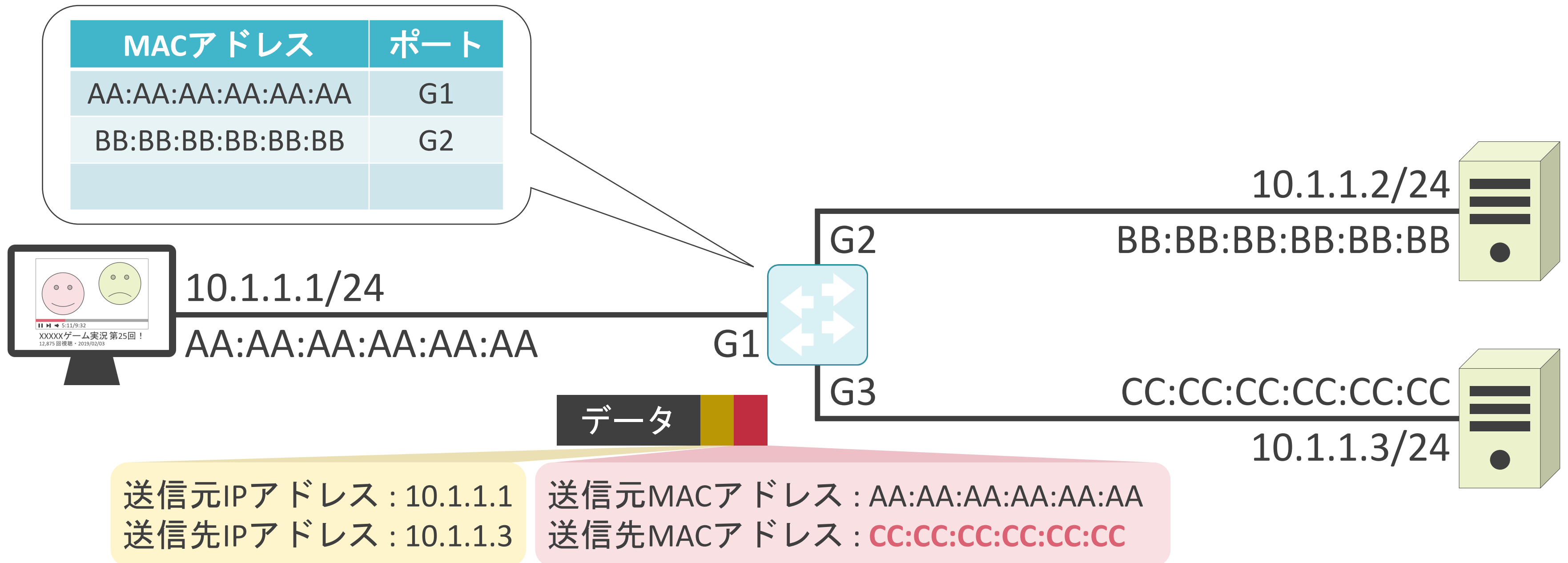
MACアドレステーブルについて



MACアドレステーブルについて



MACアドレステーブルについて

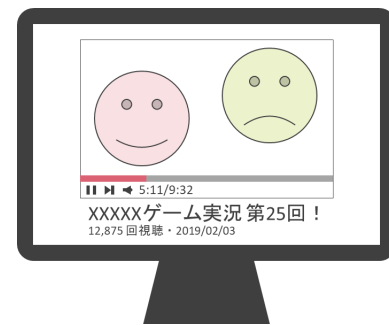


MACアドレステーブルについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC

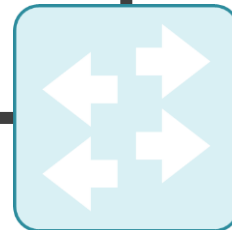
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

G1

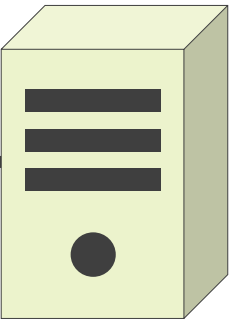


G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

10.1.1.2/24

データ

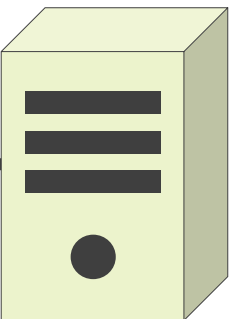


G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

データ



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

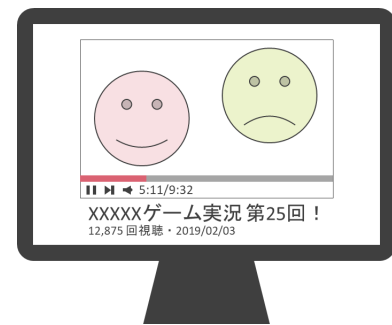
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC

MACアドレステーブルについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC

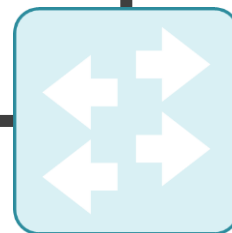
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

G1

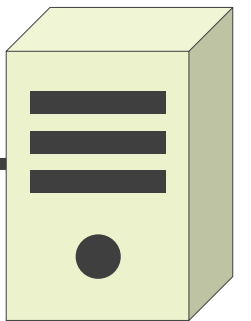


G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

10.1.1.2/24

データ

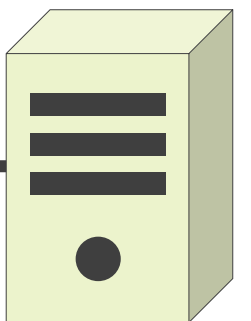


G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

データ



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

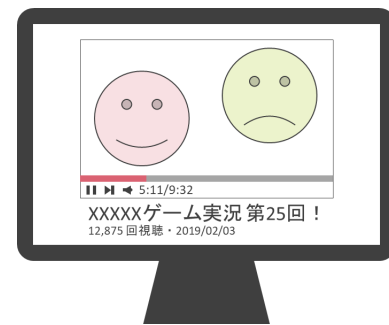
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC

MACアドレステーブルについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **CC:CC:CC:CC:CC:CC**

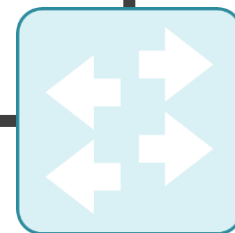
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

G1

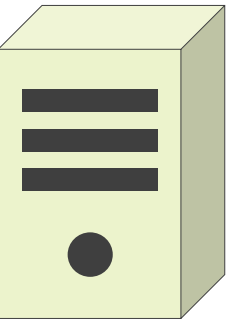


G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

10.1.1.2/24

データ

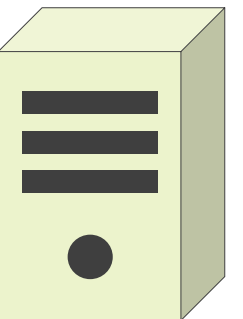


G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

データ



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

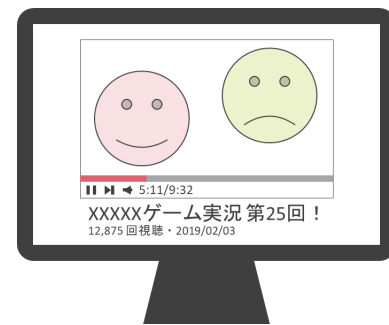
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **CC:CC:CC:CC:CC:CC**

MACアドレステーブルについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **CC:CC:CC:CC:CC:CC**

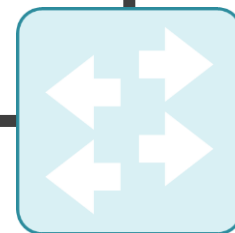
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

G1

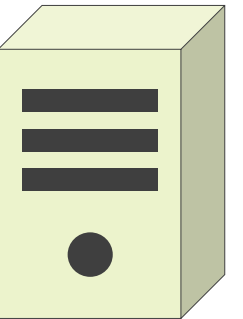


G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

10.1.1.2/24

データ

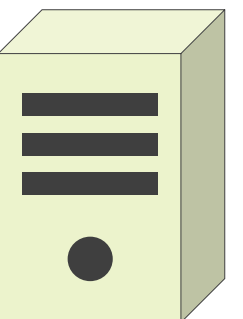


G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

データ



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

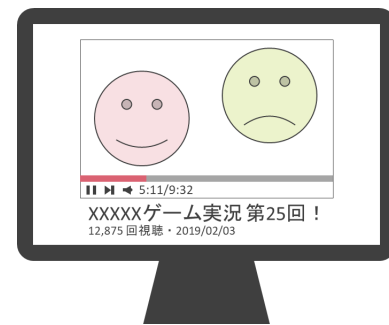
送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **CC:CC:CC:CC:CC:CC**

MACアドレステーブルについて

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **CC:CC:CC:CC:CC:CC**

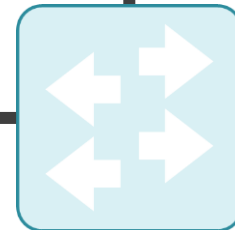
MACアドレス	ポート
AA:AA:AA:AA:AA:AA	G1
BB:BB:BB:BB:BB:BB	G2



10.1.1.1/24

AA:AA:AA:AA:AA:AA

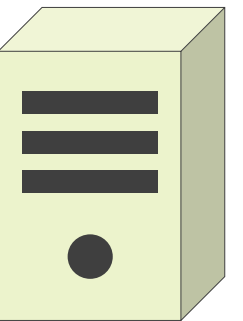
G1



G2

BB:BB:BB:BB:BB:BB

~~データ~~
10.1.1.2/24

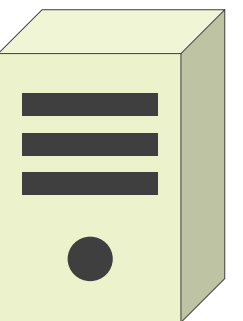


G3

CC:CC:CC:CC:CC:CC

10.1.1.3/24

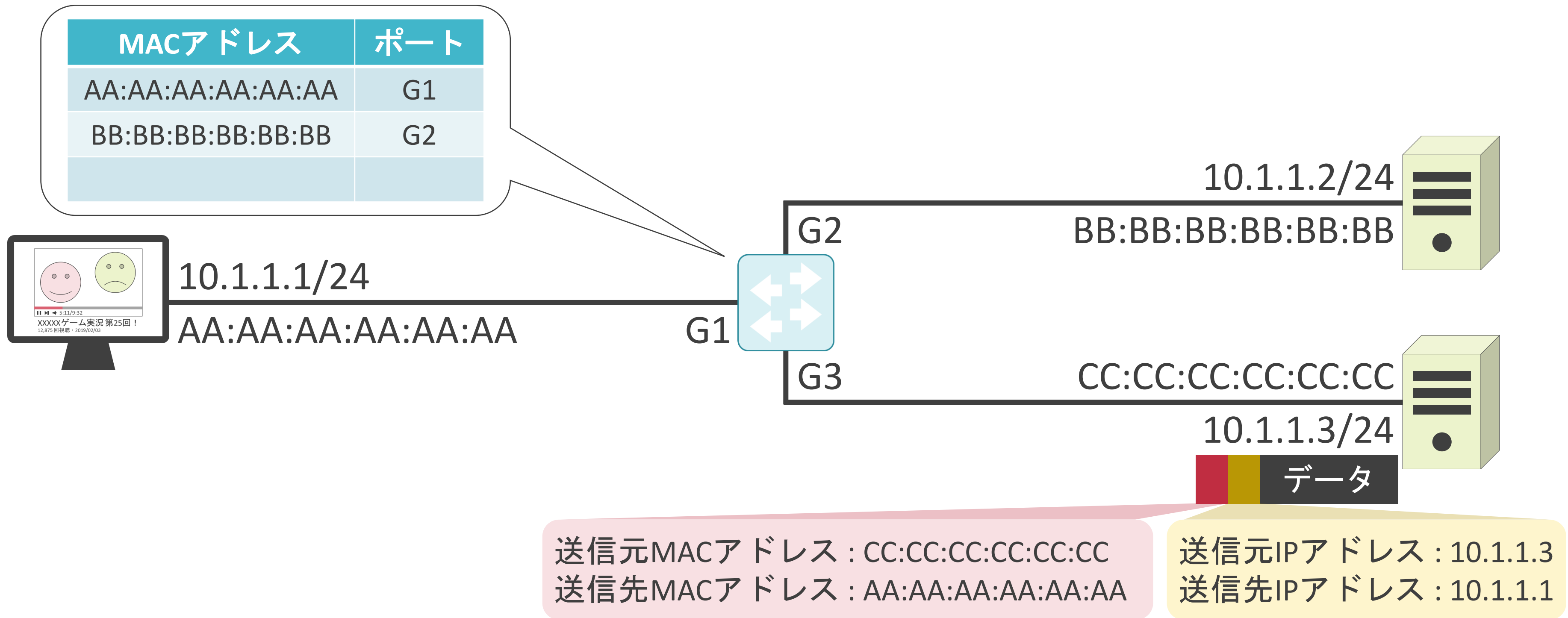
データ



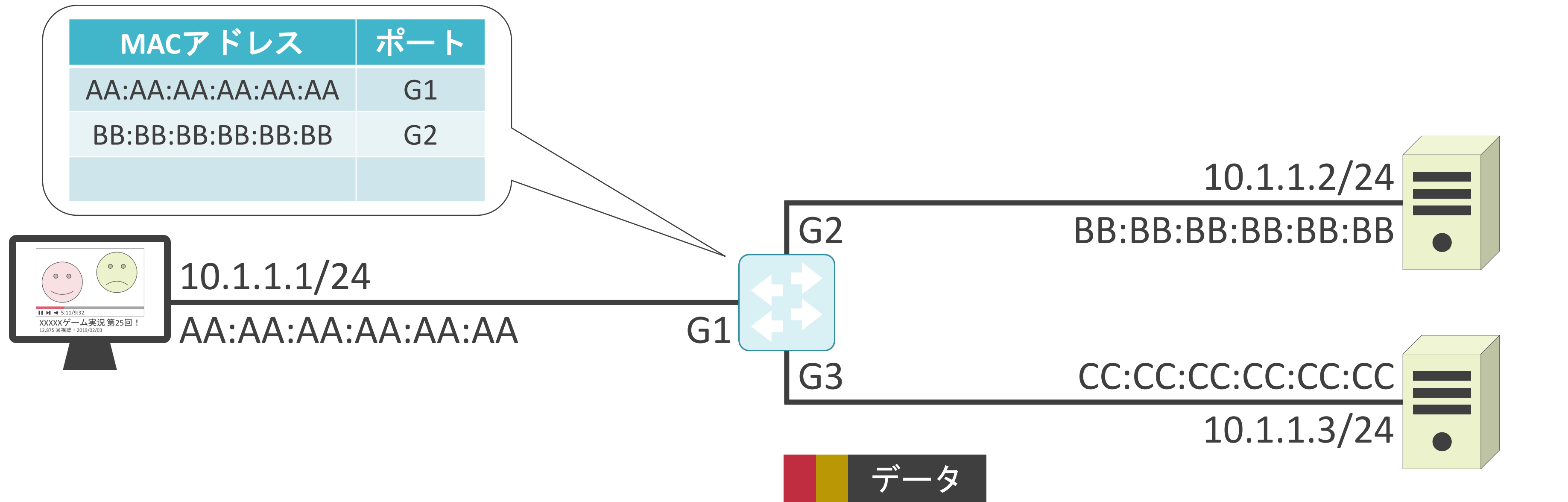
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.3

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **CC:CC:CC:CC:CC:CC**

MACアドレステーブルについて



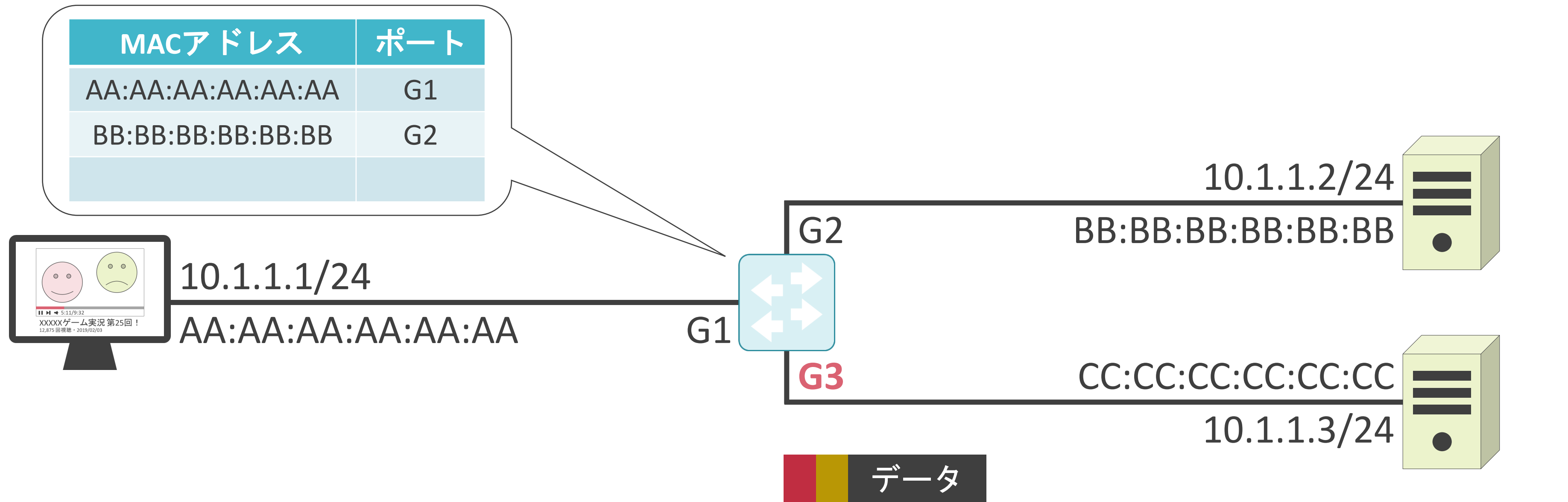
MACアドレステーブルについて



送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.3
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

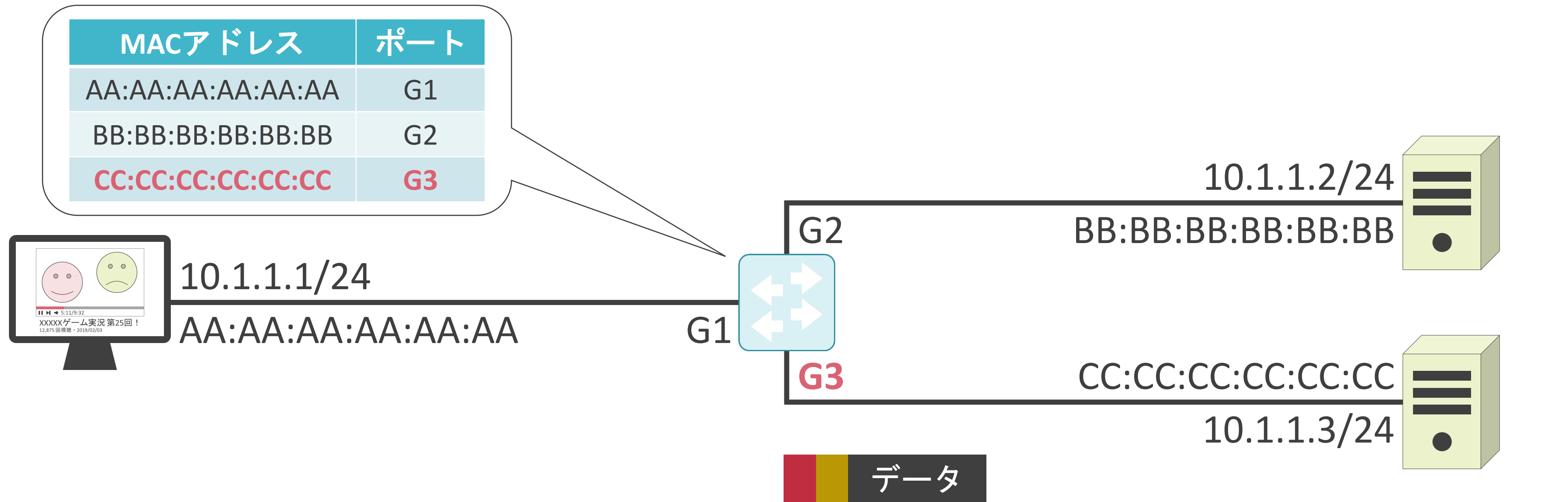
MACアドレステーブルについて



送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.3
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

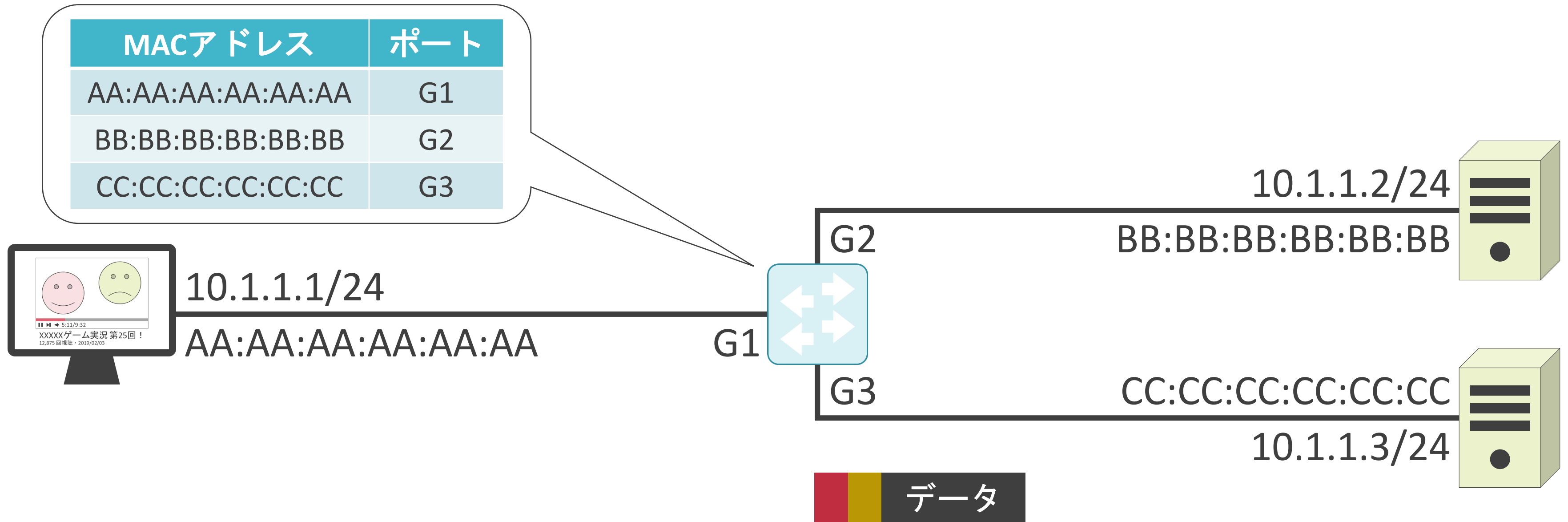
MACアドレステーブルについて



送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.3
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

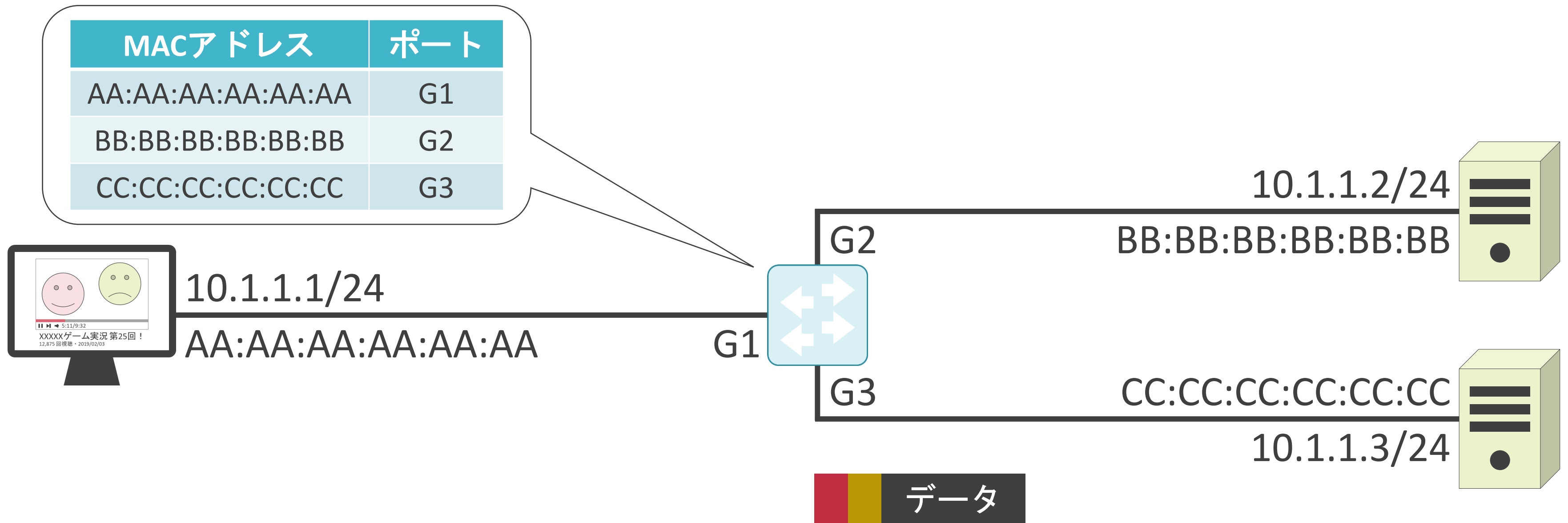
MACアドレステーブルについて



送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.3
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

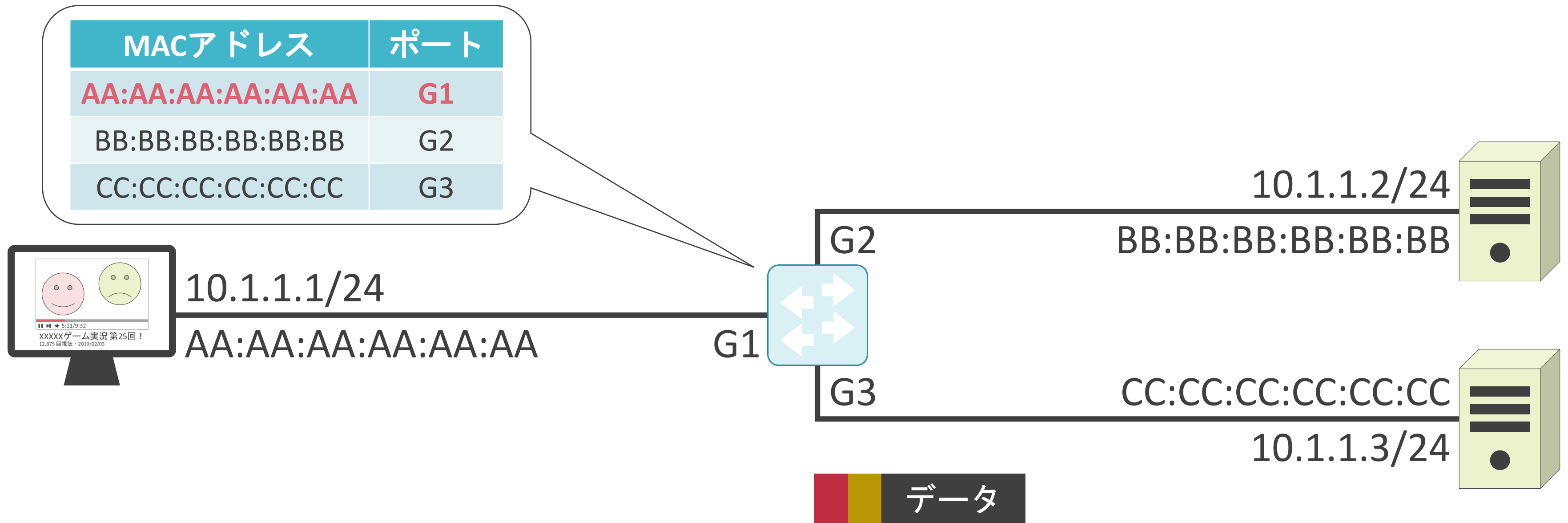
MACアドレステーブルについて



送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC
送信先MACアドレス : **AA:AA:AA:AA:AA:AA**

送信元IPアドレス : 10.1.1.3
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

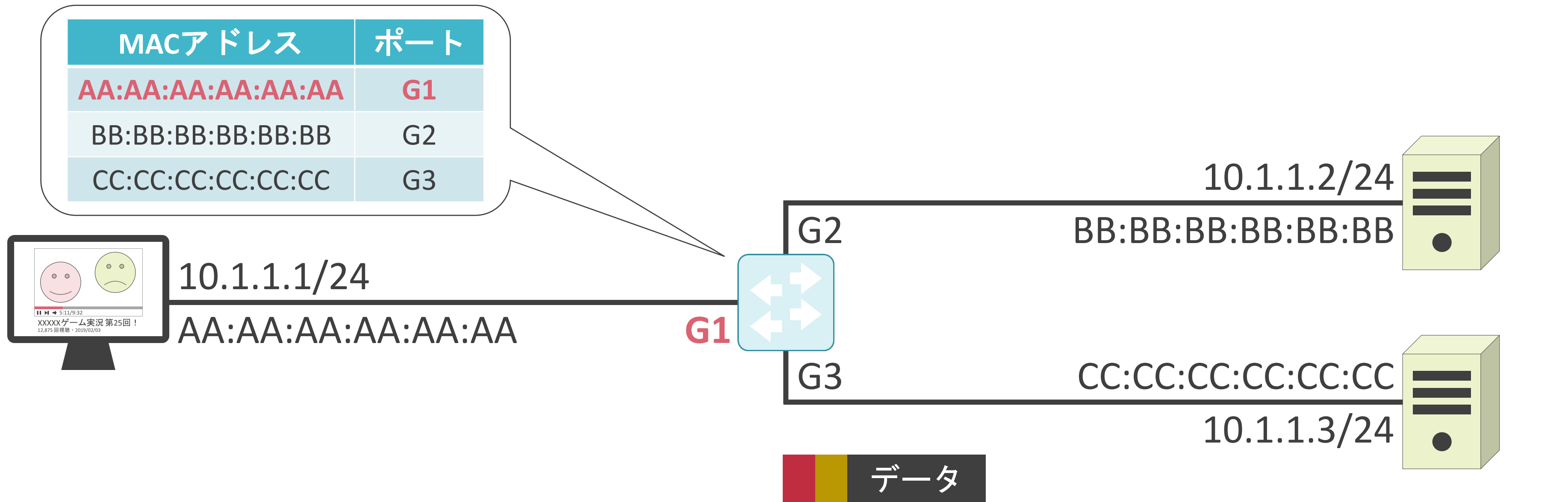
MACアドレステーブルについて



送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC
送信先MACアドレス : **AA:AA:AA:AA:AA:AA**

送信元IPアドレス : 10.1.1.3
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

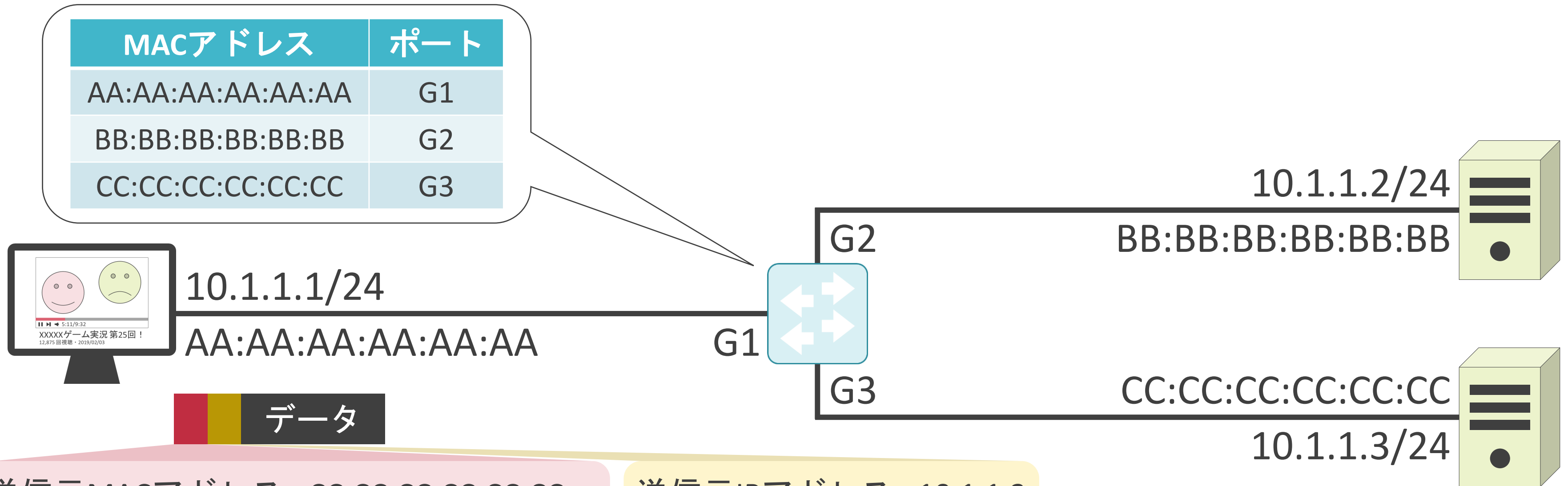
MACアドレステーブルについて



送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.3
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

MACアドレステーブルについて



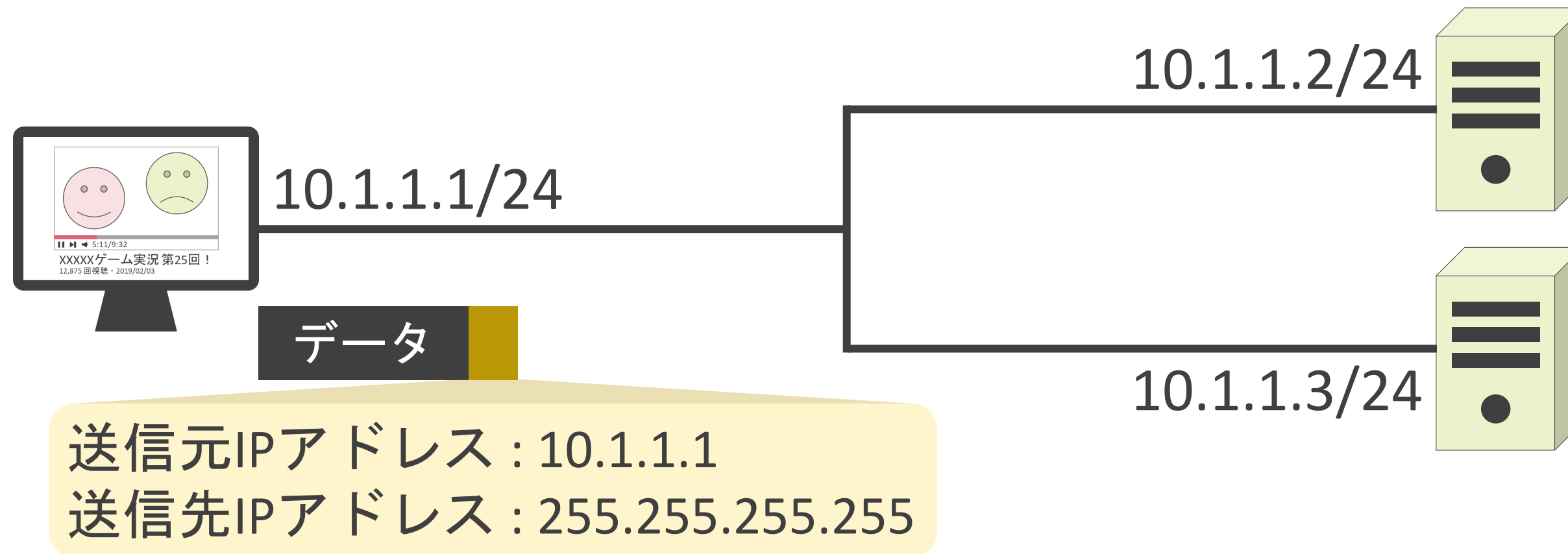
送信元MACアドレス : CC:CC:CC:CC:CC:CC
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.3
送信先IPアドレス : 10.1.1.1

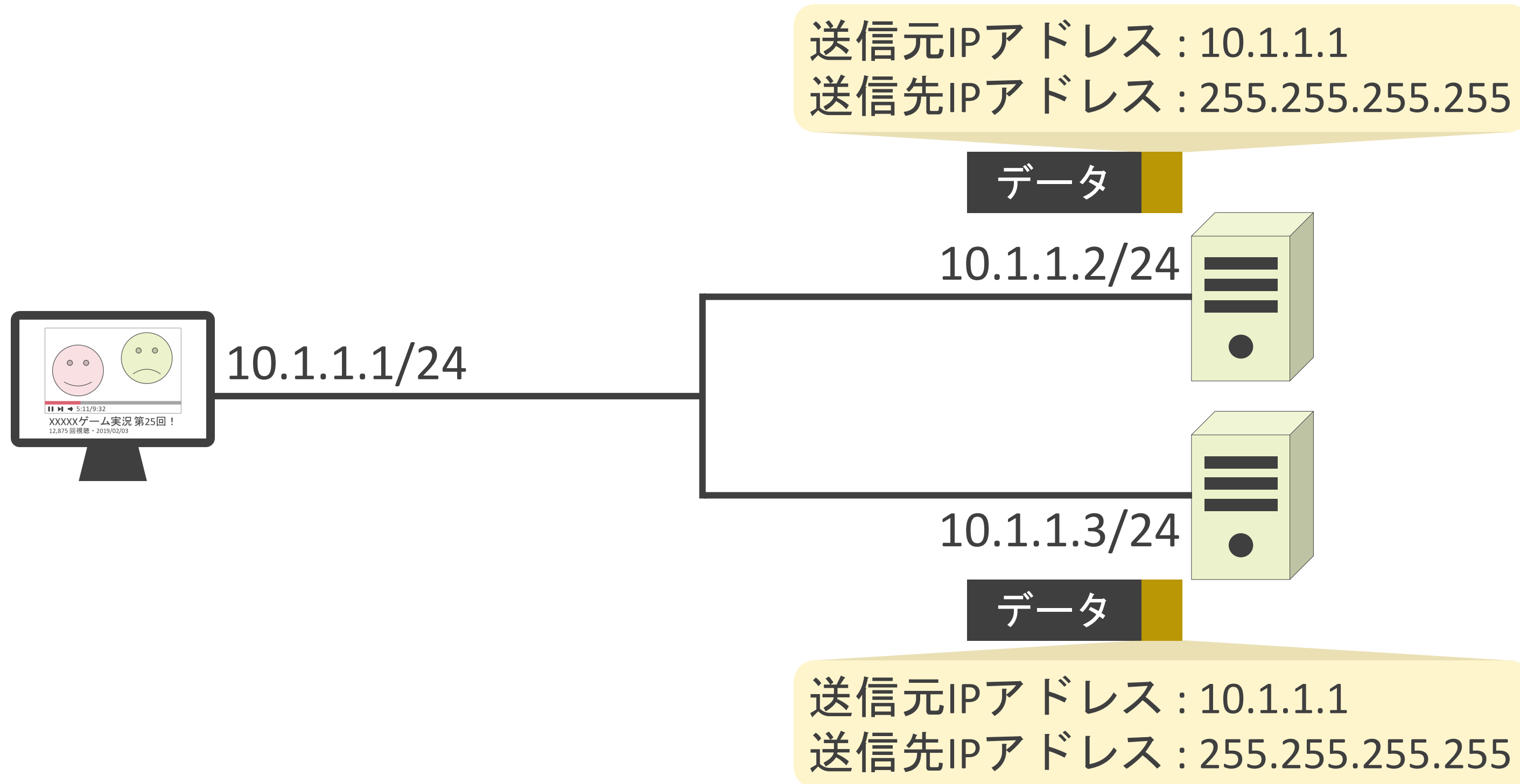
3. ルーティングとスイッチングの基礎

ブロードキャスト通信のスイッチング

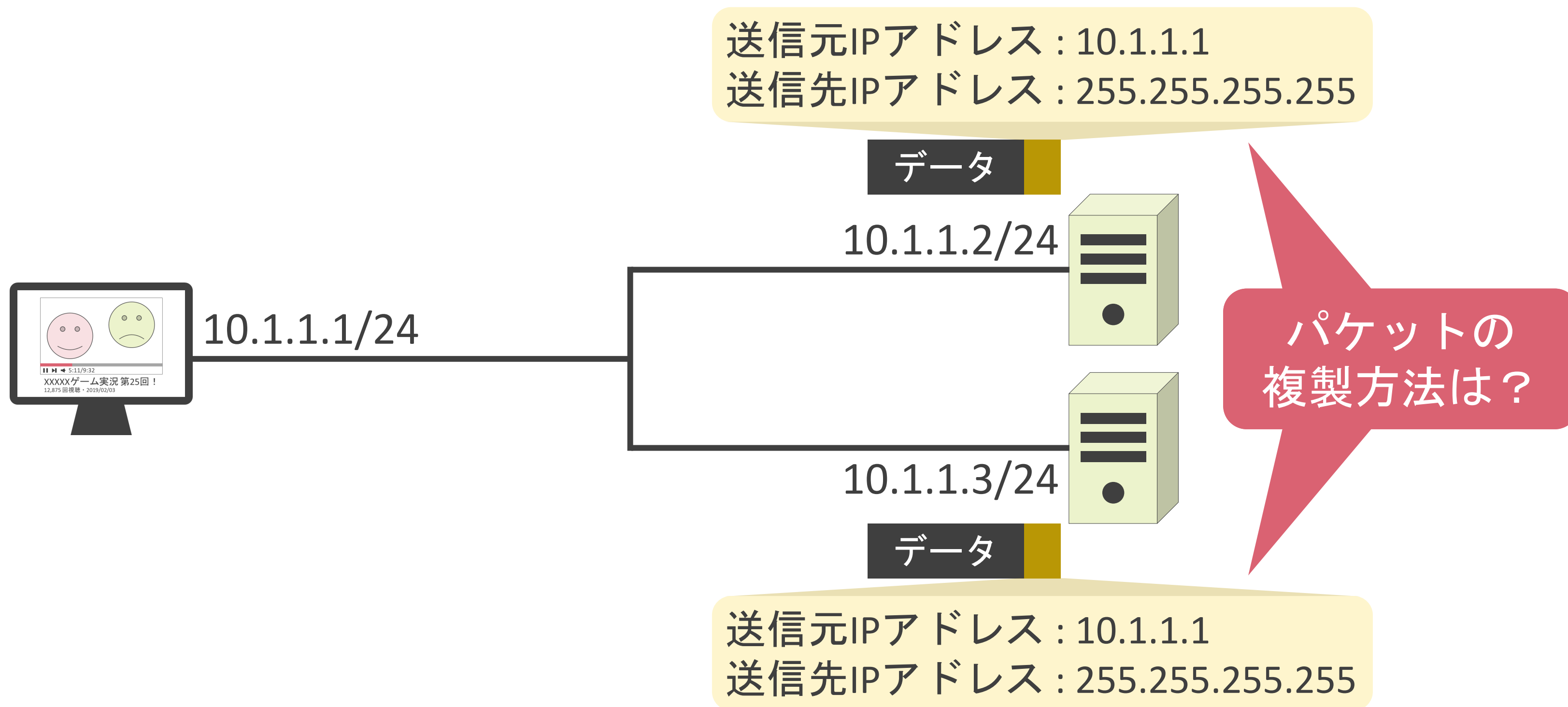
ブロードキャストの疑問



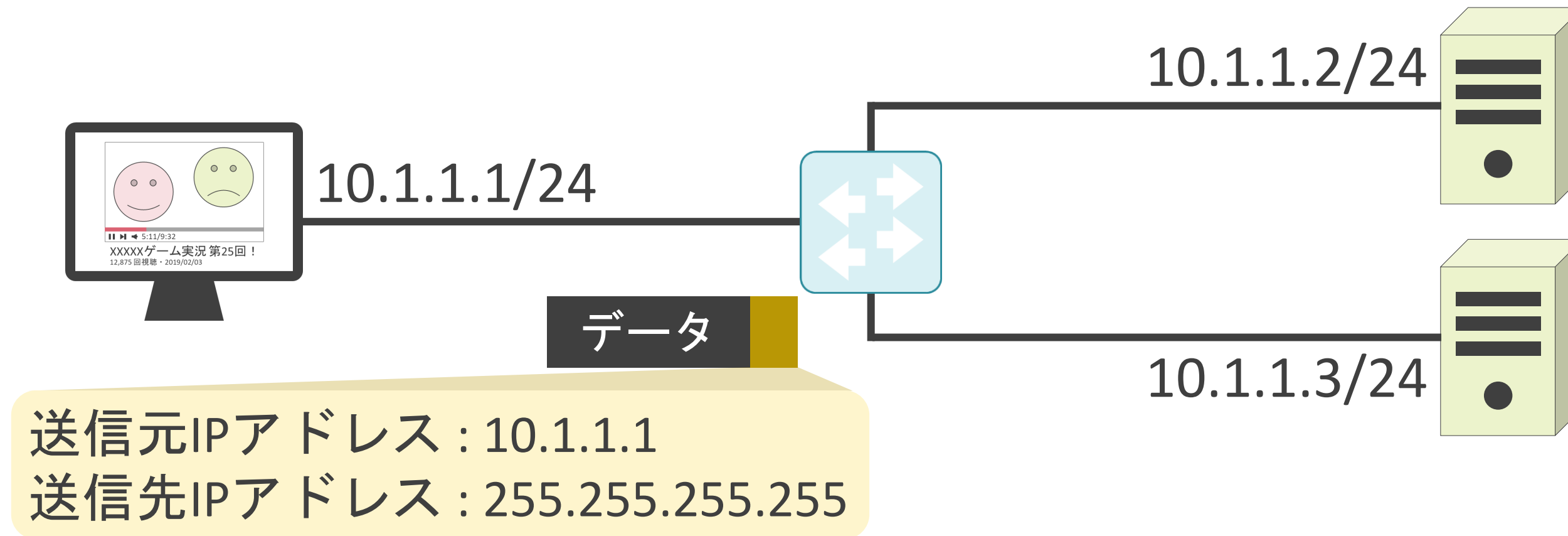
ブロードキャストの疑問



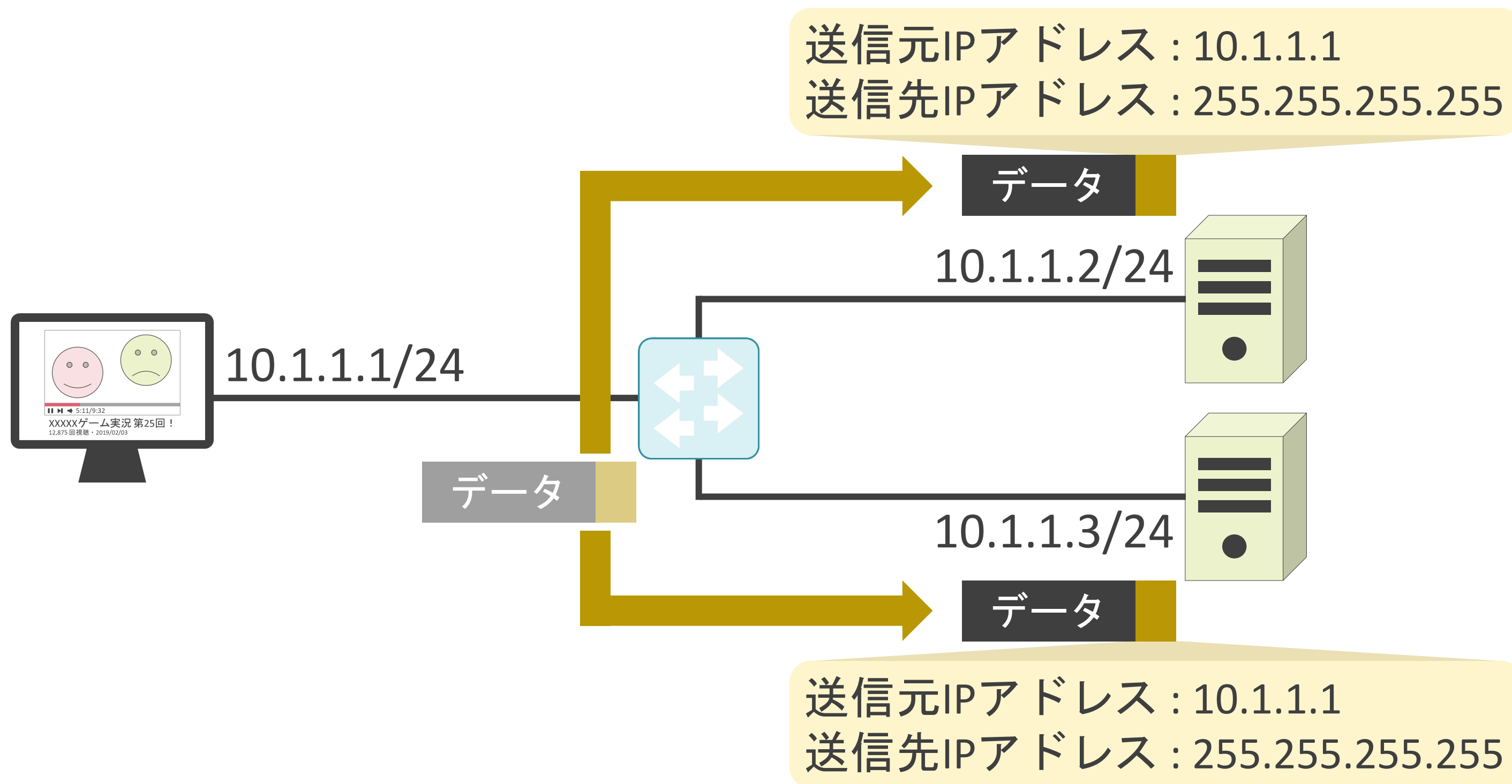
ブロードキャストの疑問



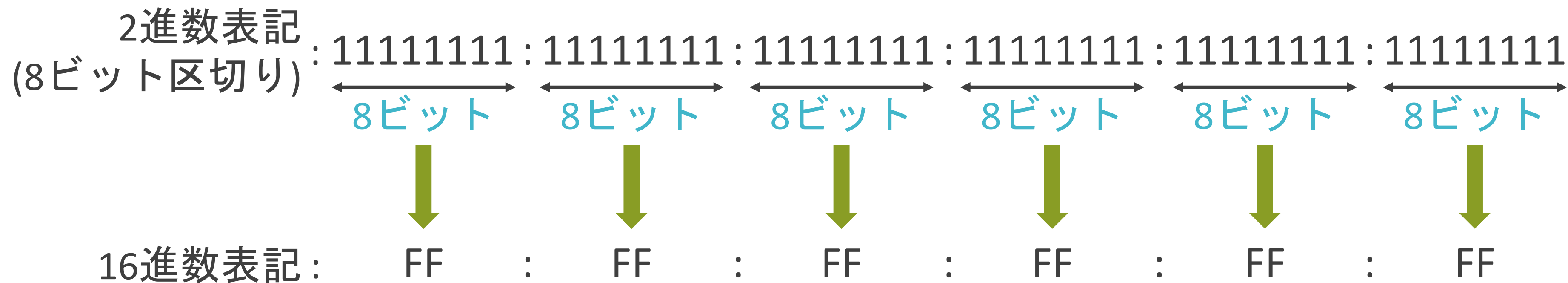
ブロードキャストの疑問



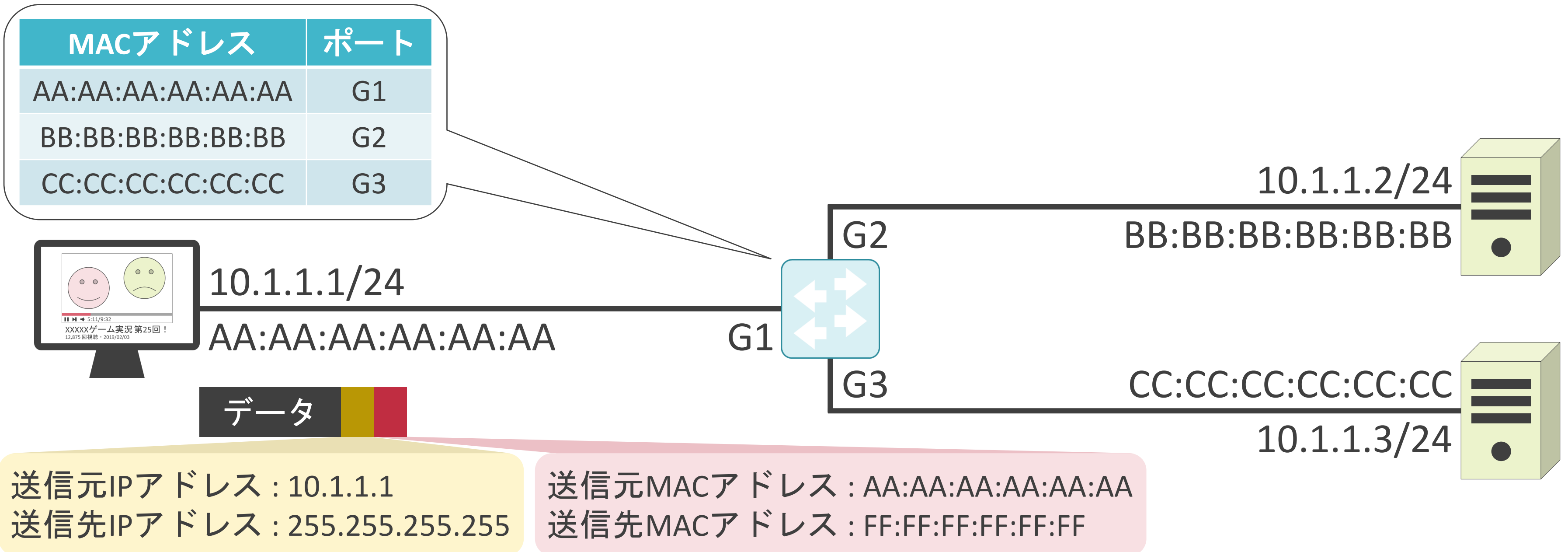
ブロードキャストの疑問



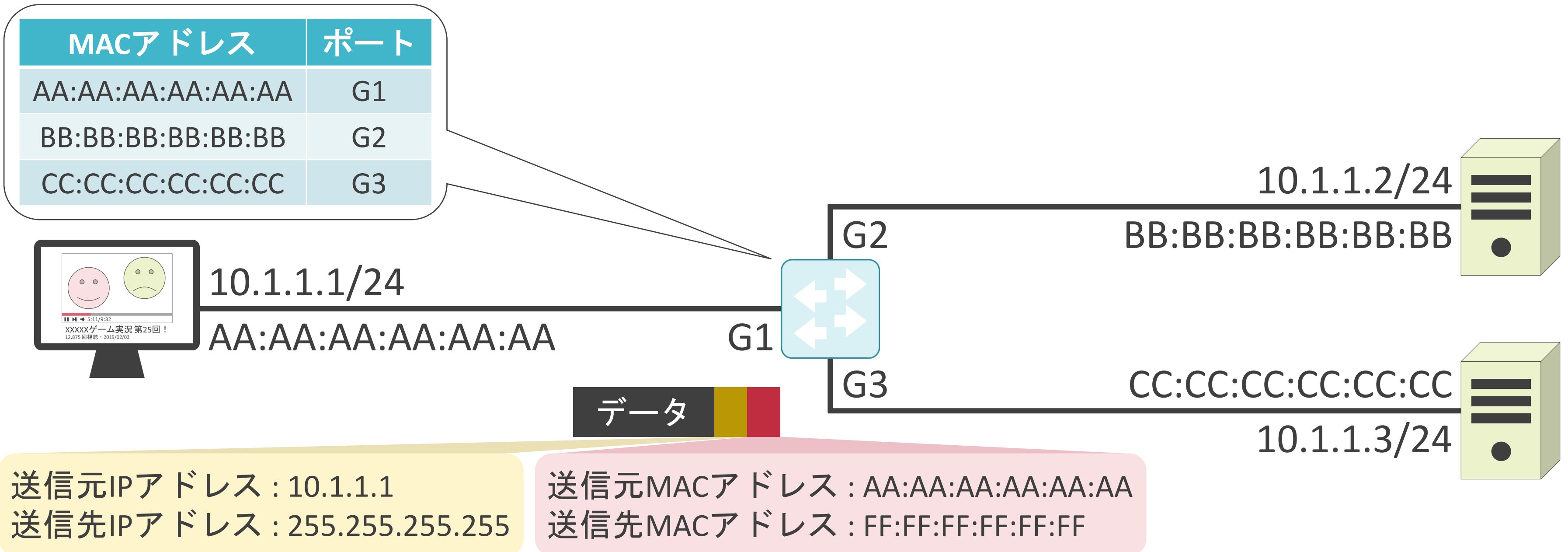
ブロードキャスト用のMACアドレス



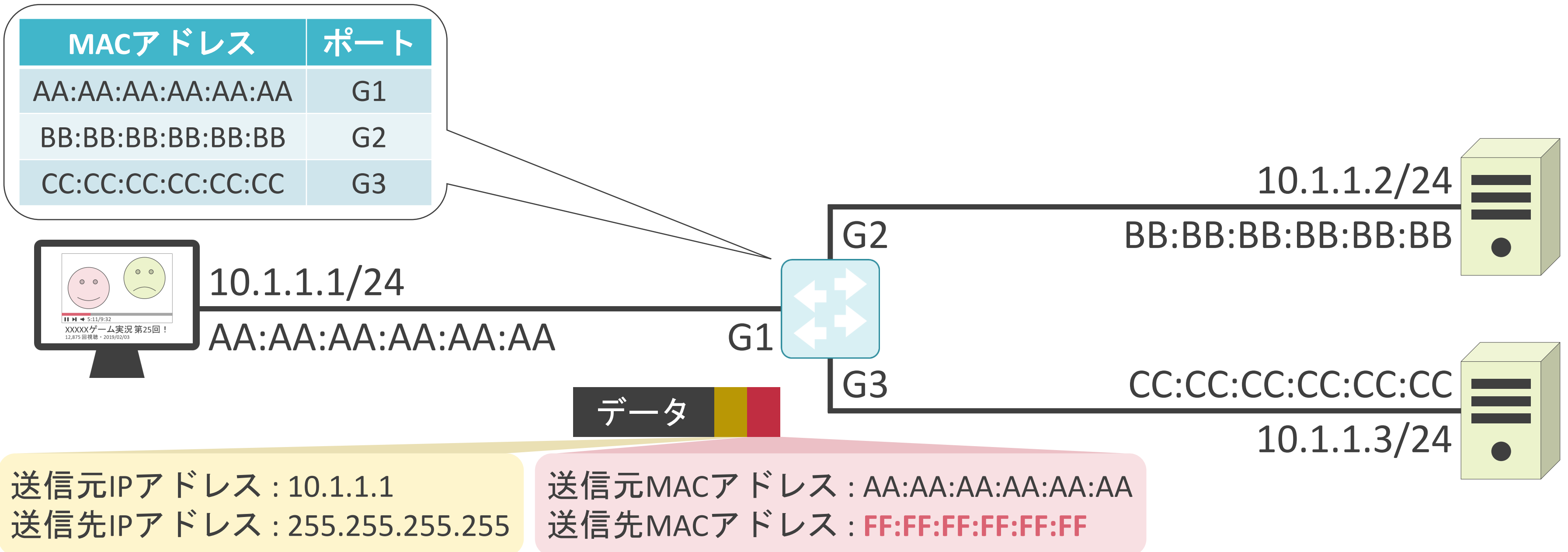
スイッチにおけるブロードキャスト通信の転送



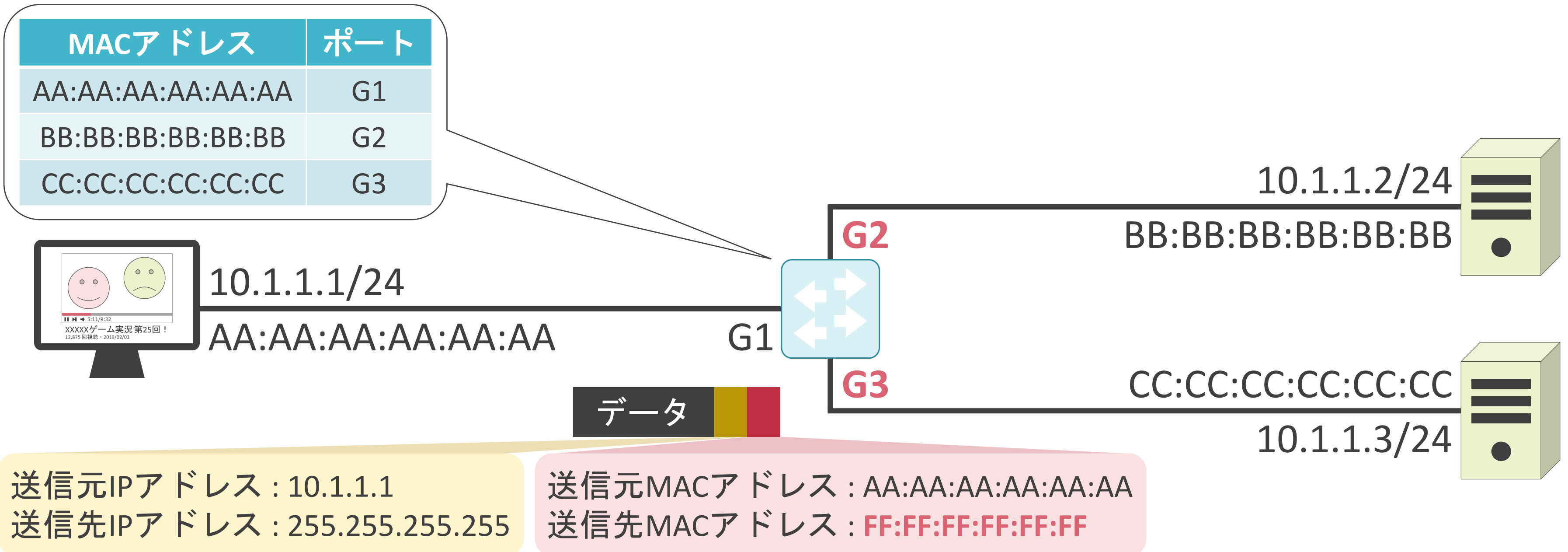
スイッチにおけるブロードキャスト通信の転送



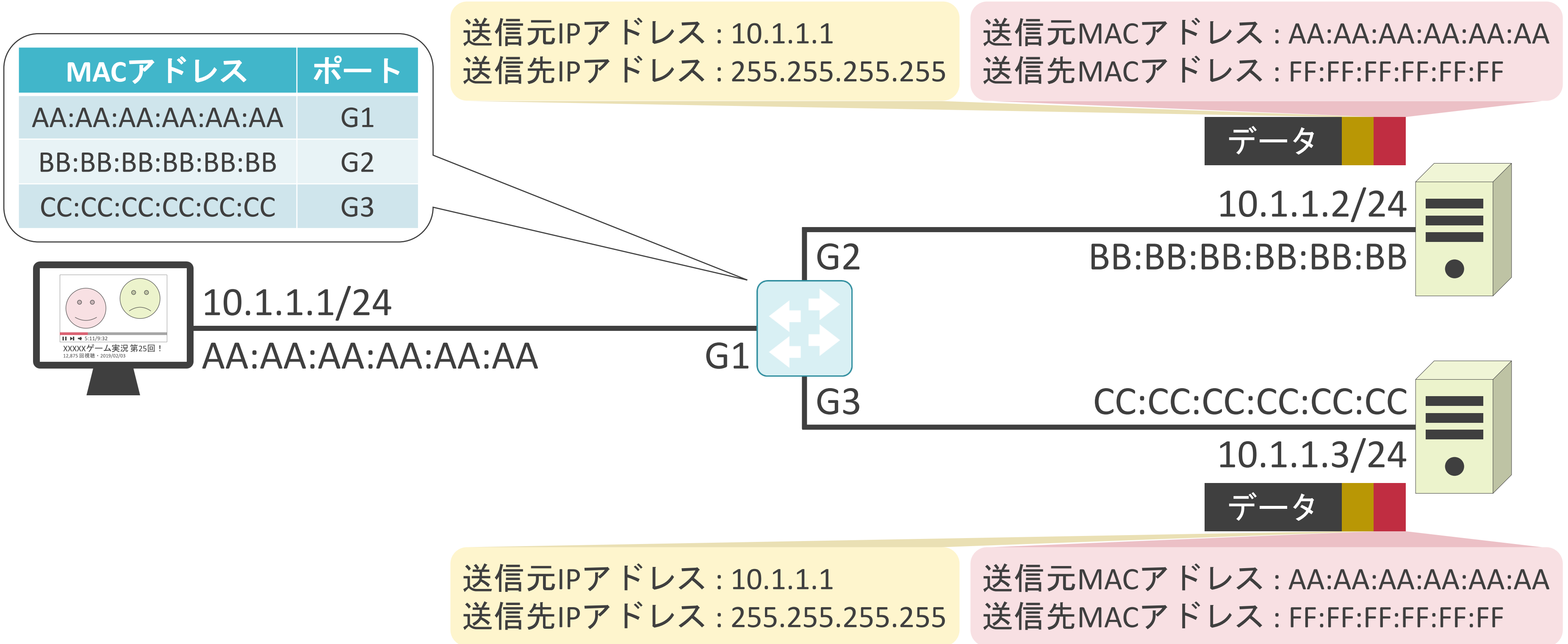
スイッチにおけるブロードキャスト通信の転送



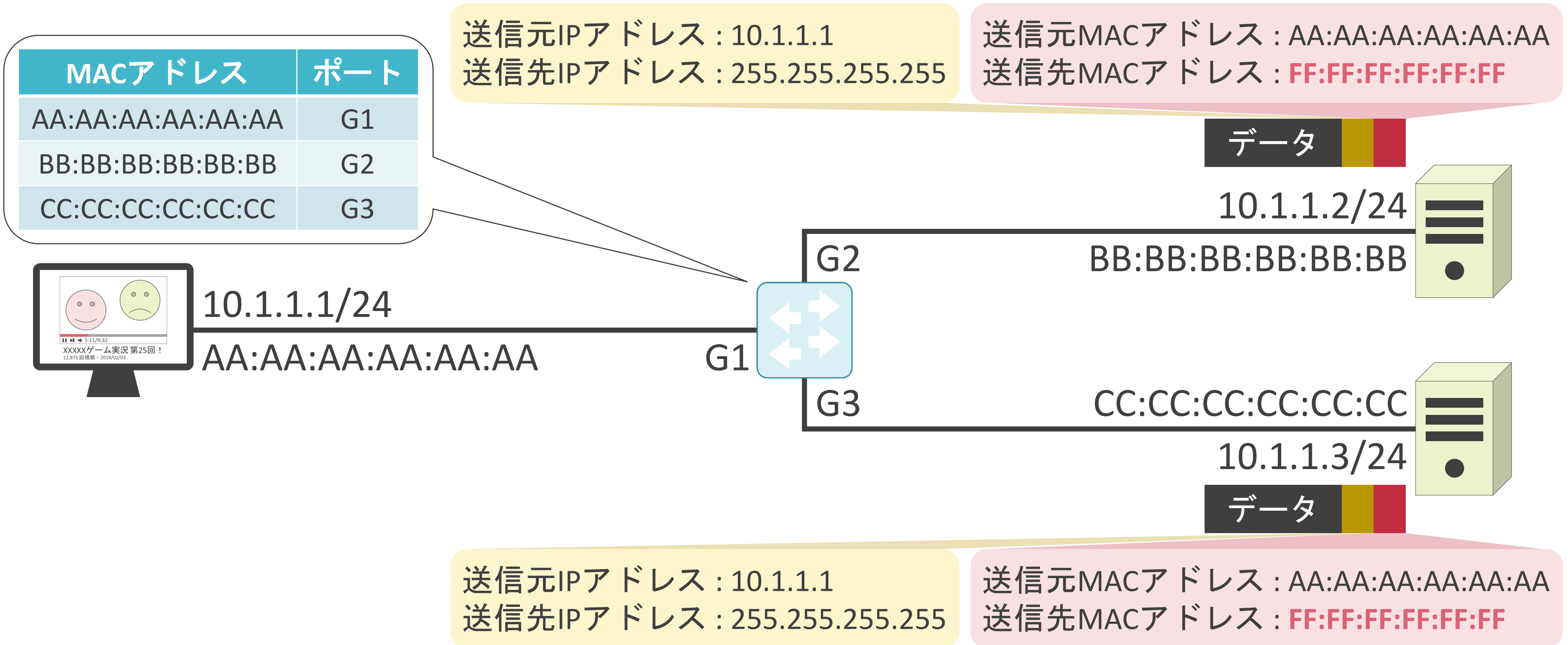
スイッチにおけるブロードキャスト通信の転送



スイッチにおけるブロードキャスト通信の転送



スイッチにおけるブロードキャスト通信の転送

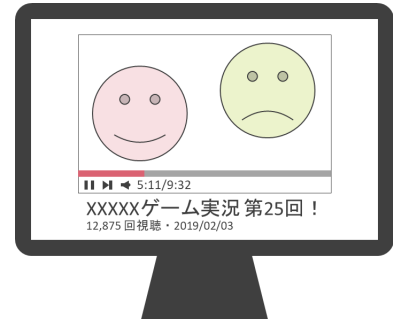


5. アプリケーション層のプロトコル

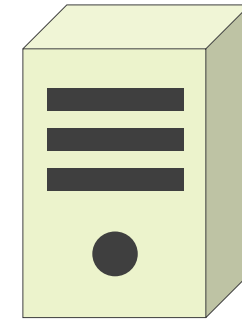
DHCPについて

DHCPの説明の前に

✓通信するには、クライアントにIPアドレスを割り当てる必要有り



10.1.1.1/24



10.3.3.1/24

DHCPの説明の前に

✓通信するには、クライアントにIPアドレスを割り当てる必要有り



DHCPの説明の前に

✓通信するには、クライアントにIPアドレスを割り当てる必要有り



DHCPの説明の前に

✓通信するには、クライアントにIPアドレスを割り当てる必要有り



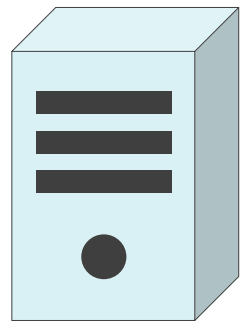
DHCPの説明の前に

✓通信するには、クライアントにIPアドレスを割り当てる必要有り

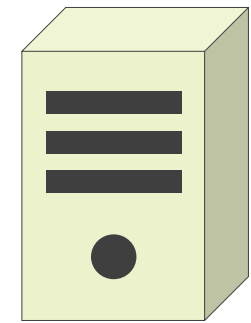


DHCPについて

- ✓ Dynamic Host Configuration Protocolの略
- ✓ 自動的にネットワークの設定をするためのプロトコル
 - IPアドレス
 - デフォルトゲートウェイのIPアドレス
 - DNSサーバのIPアドレス



DHCPサーバ



動画配信サーバ

DHCPについて

- ✓ Dynamic Host Configuration Protocolの略
- ✓ 自動的にネットワークの設定をするためのプロトコル
 - IPアドレス
 - デフォルトゲートウェイのIPアドレス
 - DNSサーバのIPアドレス



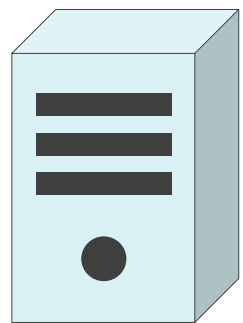
DHCPについて

- ✓ Dynamic Host Configuration Protocolの略
- ✓ 自動的にネットワークの設定をするためのプロトコル
 - IPアドレス
 - デフォルトゲートウェイのIPアドレス
 - DNSサーバのIPアドレス

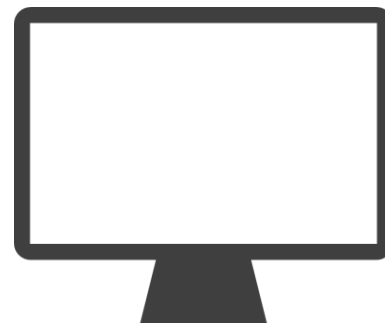


DHCPについて

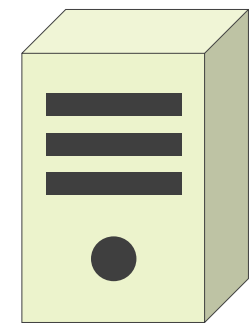
- ✓ Dynamic Host Configuration Protocolの略
- ✓ 自動的にネットワークの設定をするためのプロトコル
 - IPアドレス
 - デフォルトゲートウェイのIPアドレス
 - DNSサーバのIPアドレス



DHCPサーバ



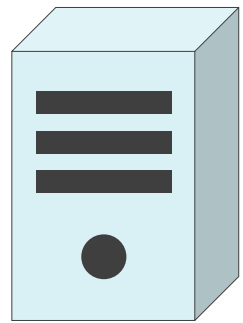
10.1.1.1/24



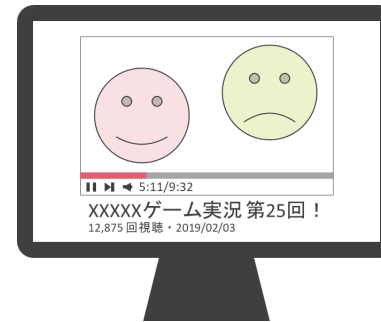
動画配信サーバ

DHCPについて

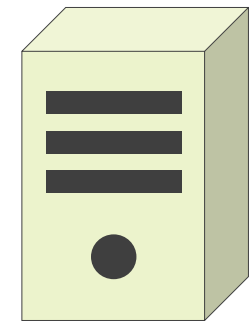
- ✓ Dynamic Host Configuration Protocolの略
- ✓ 自動的にネットワークの設定をするためのプロトコル
 - IPアドレス
 - デフォルトゲートウェイのIPアドレス
 - DNSサーバのIPアドレス



DHCPサーバ



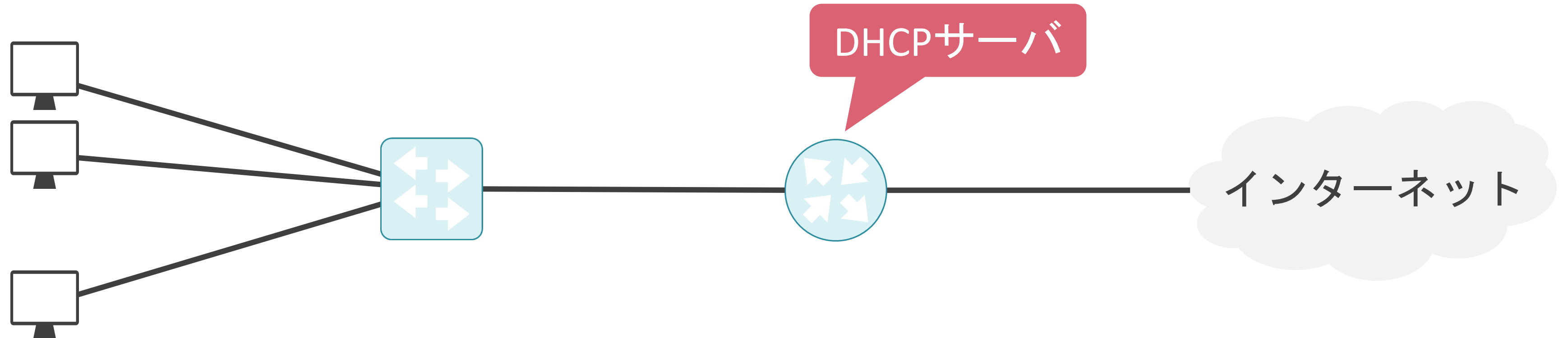
10.1.1.1/24



動画配信サーバ

DHCPについて

✓一般的に、DGWであるルーターがDHCPサーバとして動作



DHCPについて

✓レイヤ7のプロトコル

✓レイヤ4のプロトコルにはUDPを使用

レイヤ7 アプリケーション層

HTTP

SMTP

・ ・ ・

DHCP

レイヤ4 トランスポート層

TCP

UDP

レイヤ3 ネットワーク層

IPv4

IPv6

レイヤ2 データリンク層

Ethernet

IEEE 802.11

レイヤ1 物理層

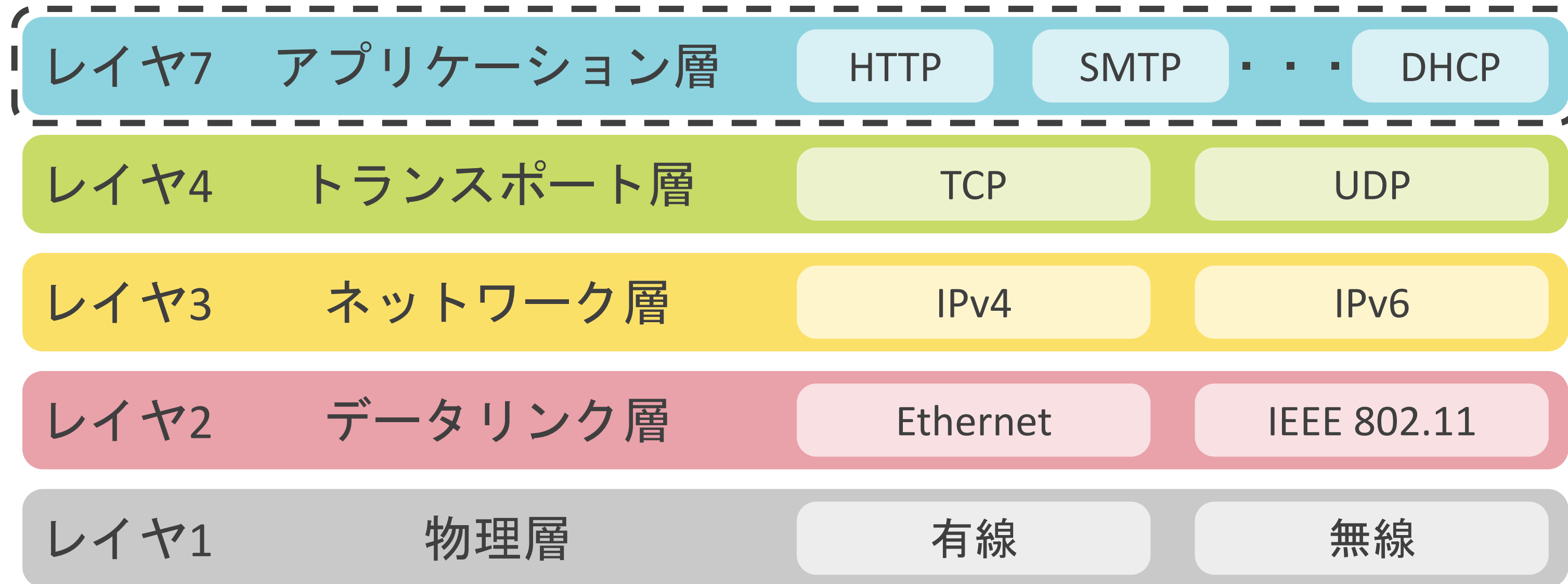
有線

無線

DHCPについて

✓レイヤ7のプロトコル

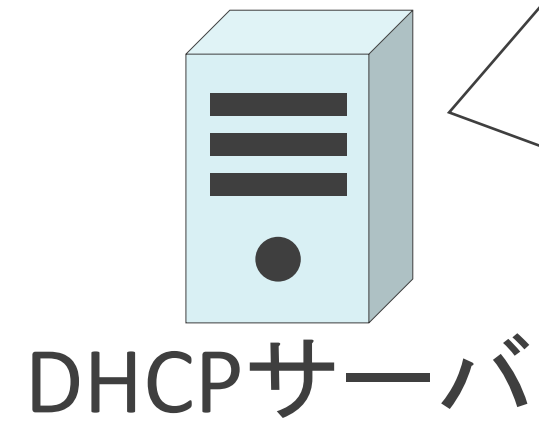
✓レイヤ4のプロトコルにはUDPを使用



DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

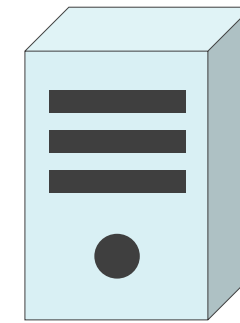
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



IPアドレスをください



DHCPサーバ

IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

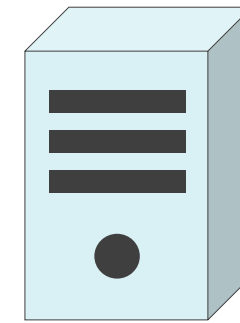
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



IPアドレスをください



DHCPサーバ

IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

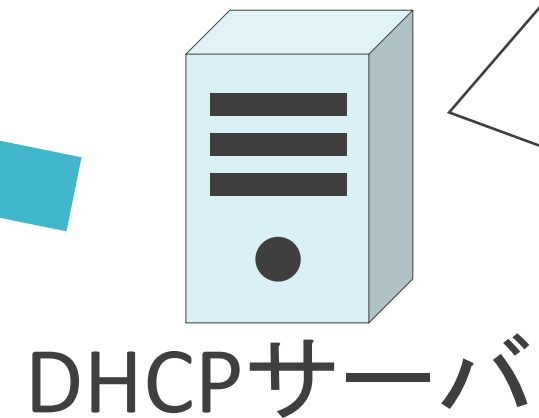
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



あなたの設定は以下です
✓IPアドレス : 10.1.1.1/24
✓DGW : 10.1.1.254
✓DNSサーバ : 8.8.8.8



DHCPサーバ

IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
:	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

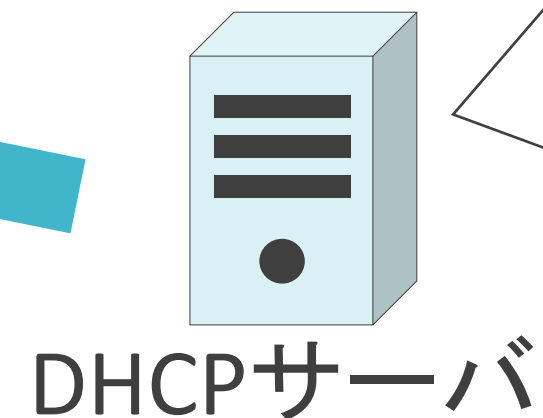
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



あなたの設定は以下です
✓IPアドレス : 10.1.1.1/24
✓DGW : 10.1.1.254
✓DNSサーバ : 8.8.8.8



IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
:	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

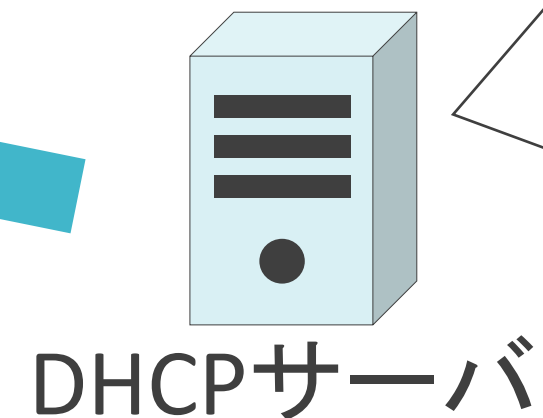
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



あなたの設定は以下です
✓IPアドレス : 10.1.1.1/24
✓DGW : 10.1.1.254
✓DNSサーバ : 8.8.8.8

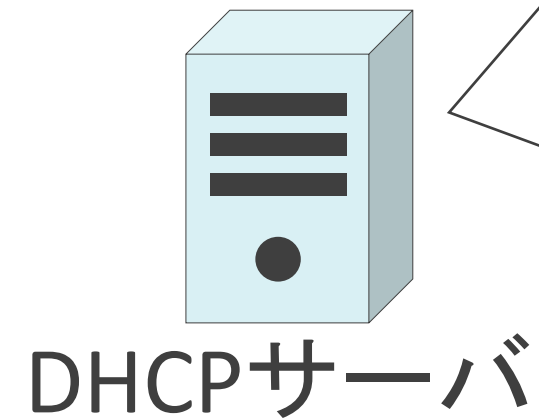


IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	✓
10.1.1.2/24	
:	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース

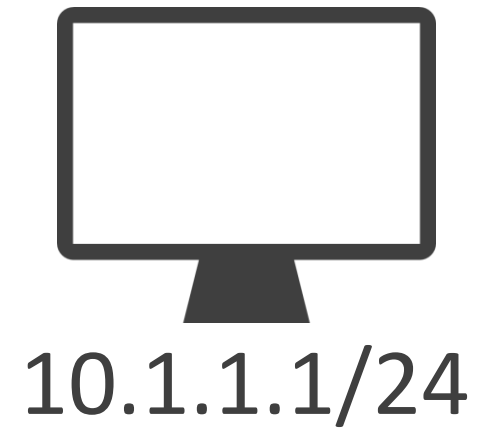


IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	✓
10.1.1.2/24	
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

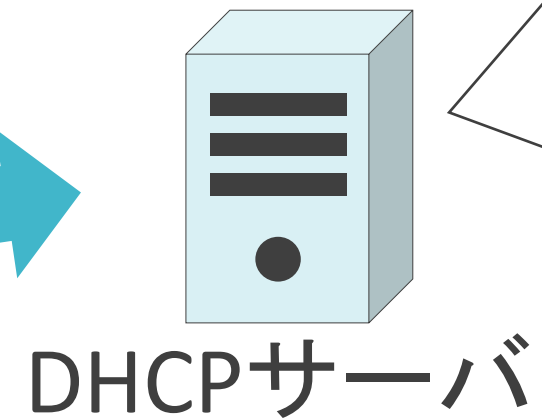
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



IPアドレスをください

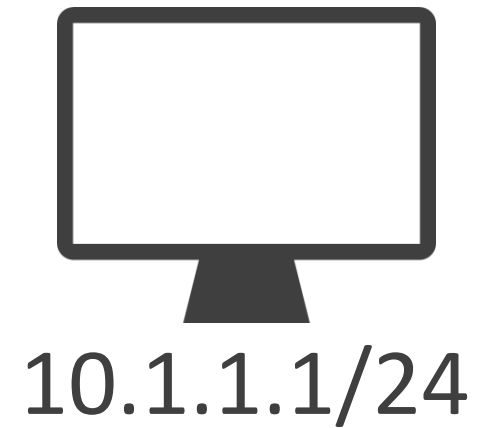


IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	✓
10.1.1.2/24	
:	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

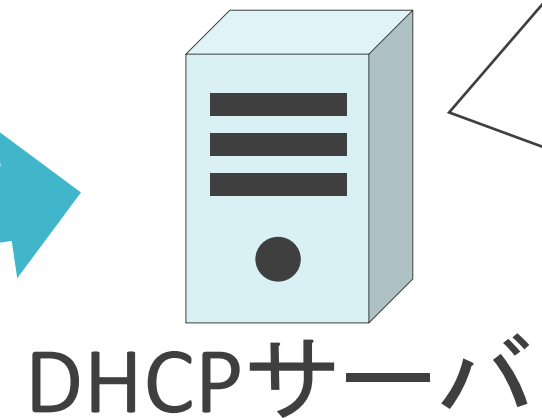
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



IPアドレスをください

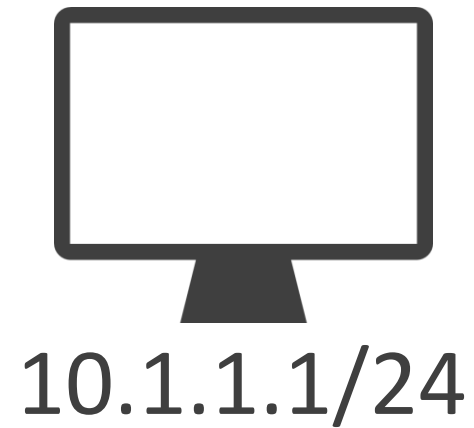


IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	✓
10.1.1.2/24	
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

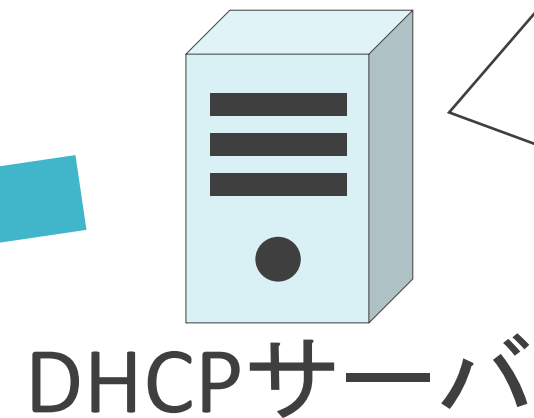
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



あなたの設定は以下です
✓IPアドレス : 10.1.1.2/24
✓DGW : 10.1.1.254
✓DNSサーバ : 8.8.8.8

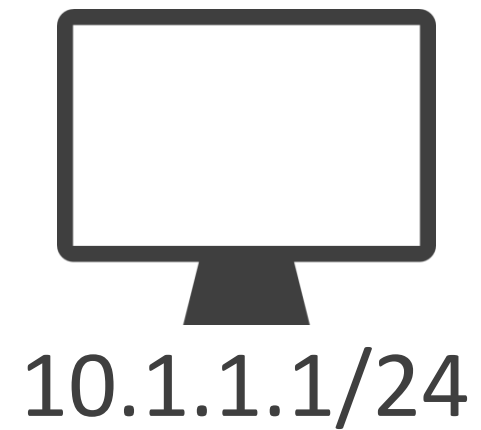


IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	✓
10.1.1.2/24	
:	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

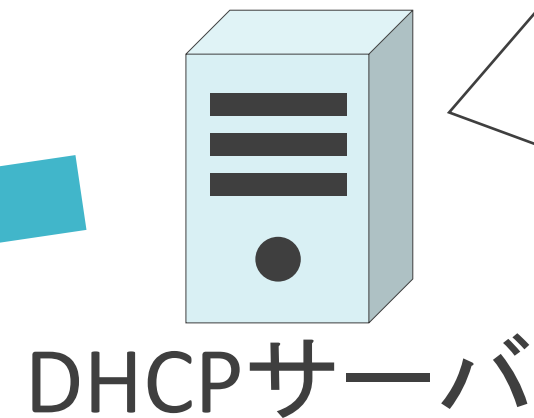
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



あなたの設定は以下です
✓IPアドレス : 10.1.1.2/24
✓DGW : 10.1.1.254
✓DNSサーバ : 8.8.8.8

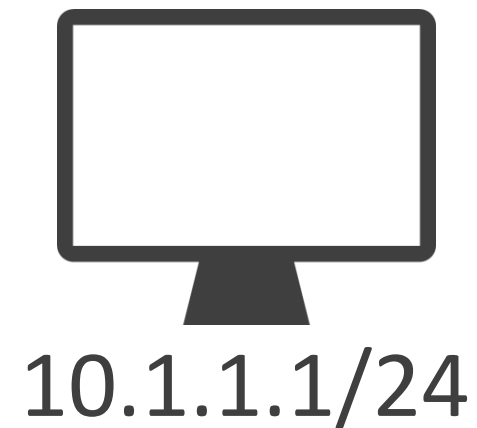


IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	✓
10.1.1.2/24	
:	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

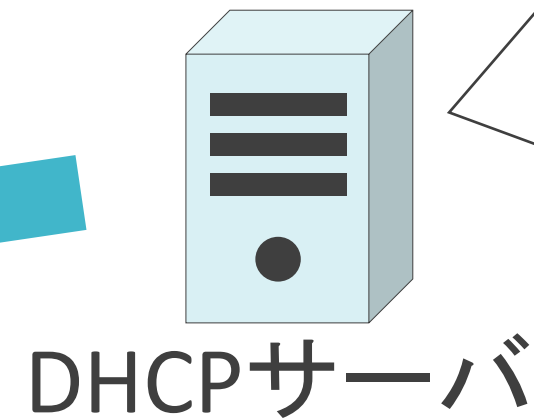
DHCPについて

✓IPアドレスプール

- DHCPサーバがクライアントに配布可能なIPアドレス等の情報を格納したデータベース



あなたの設定は以下です
✓IPアドレス : 10.1.1.2/24
✓DGW : 10.1.1.254
✓DNSサーバ : 8.8.8.8

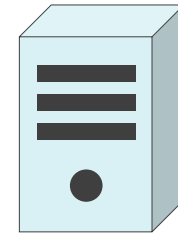


IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	✓
10.1.1.2/24	✓
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

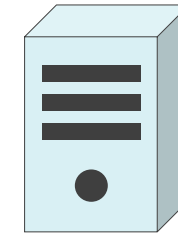
DHCPを使用したアドレス取得時の流れ



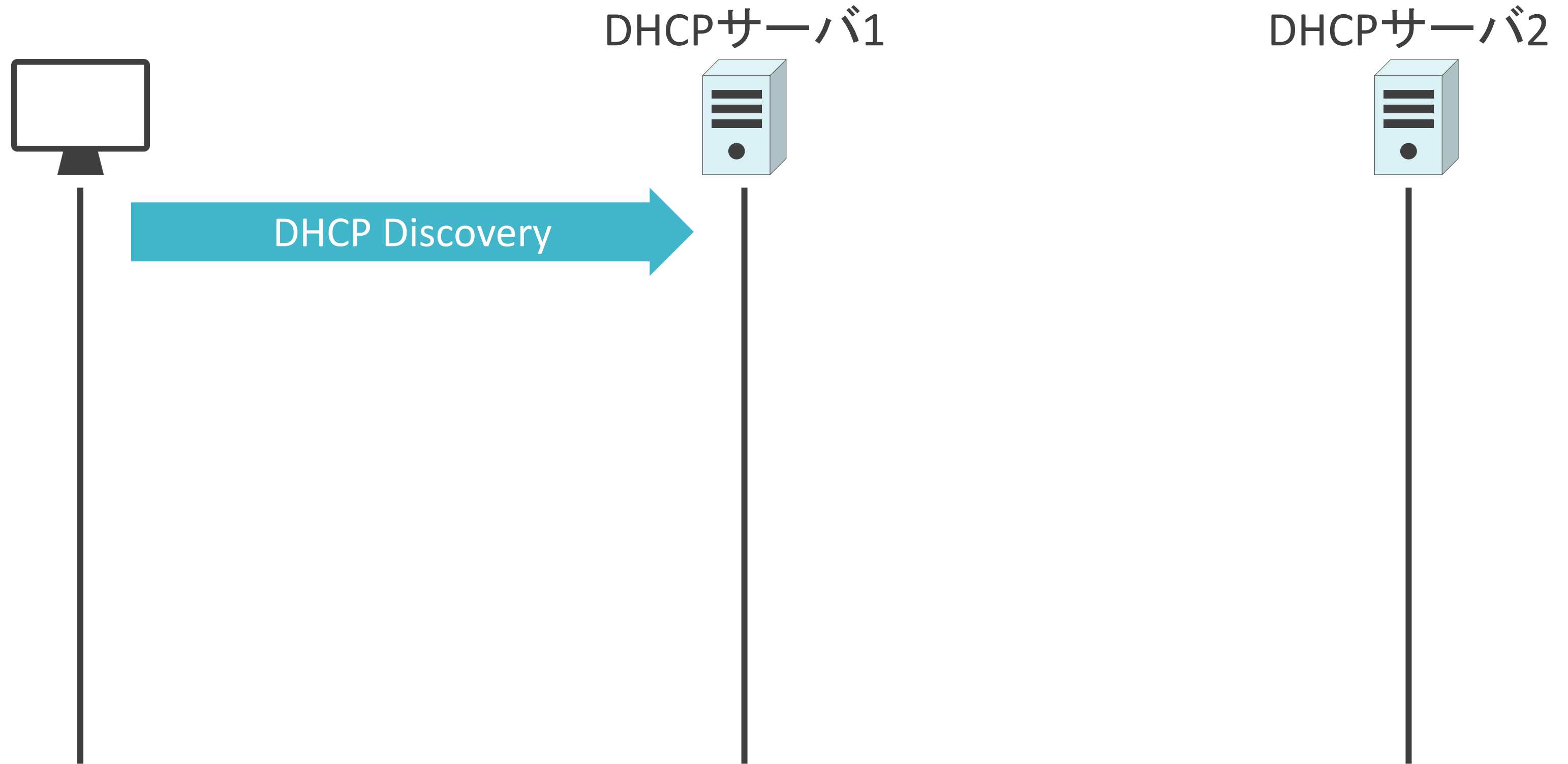
DHCPサーバ1



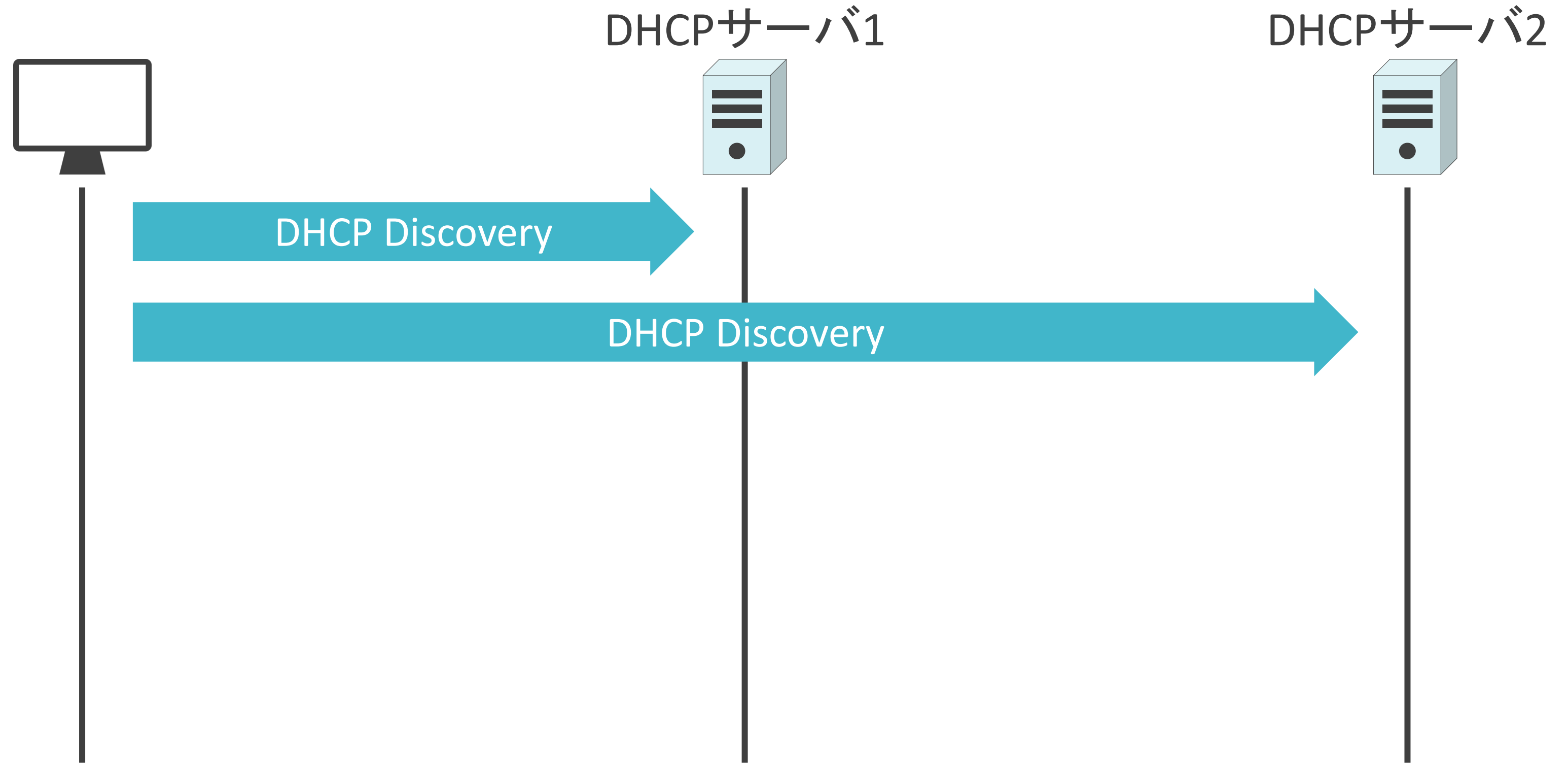
DHCPサーバ2



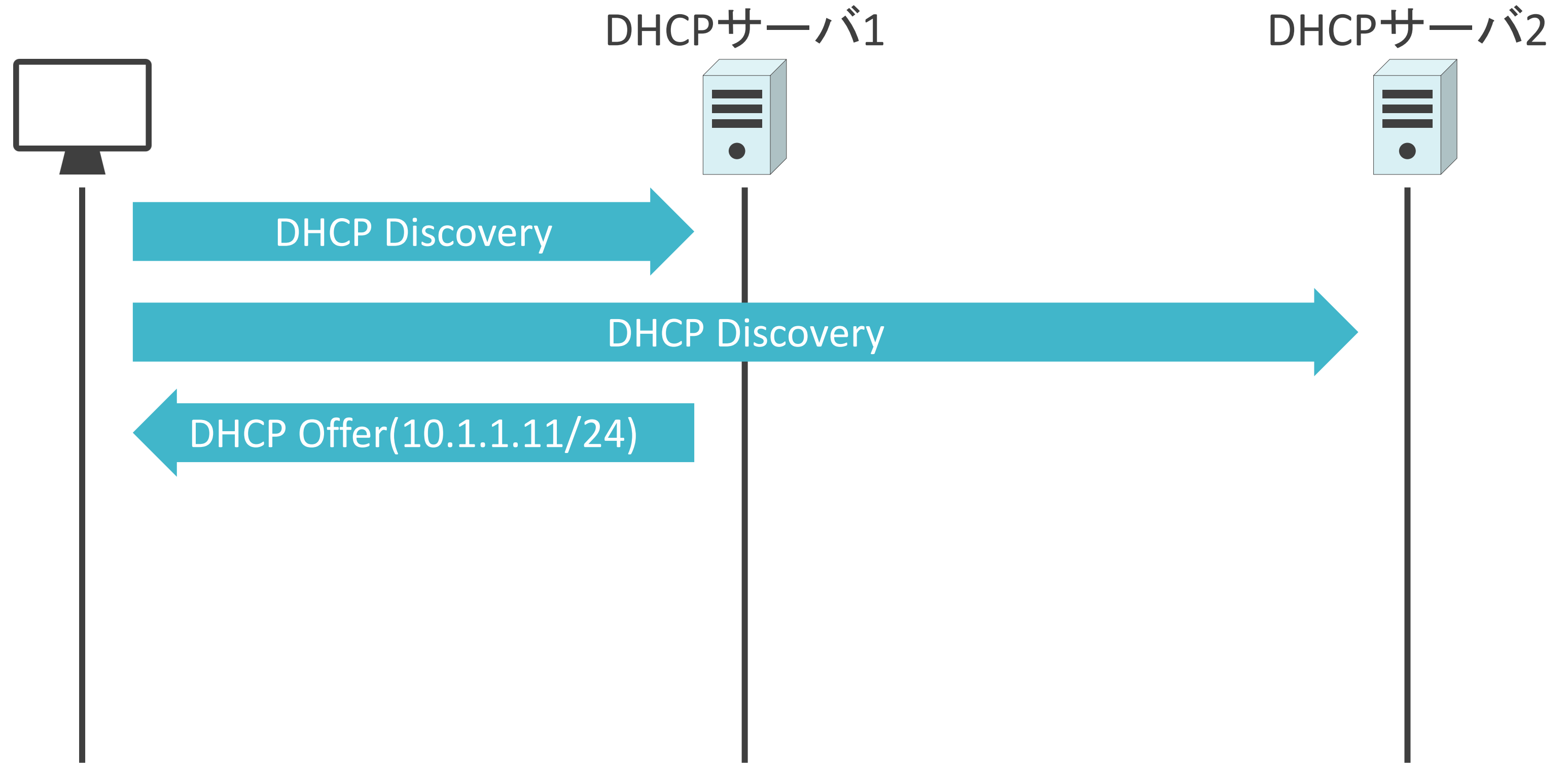
DHCPを使用したアドレス取得時の流れ



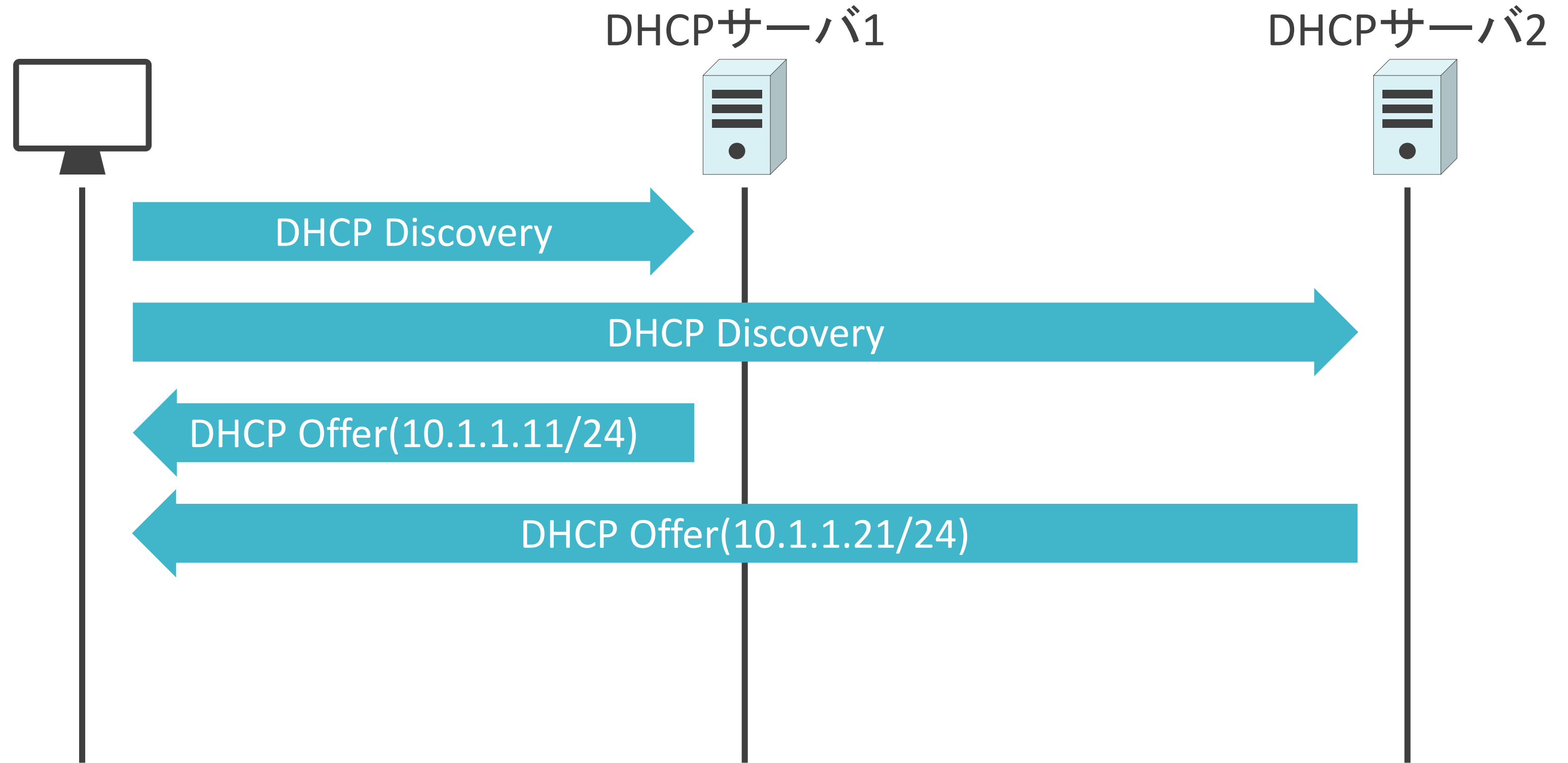
DHCPを使用したアドレス取得時の流れ



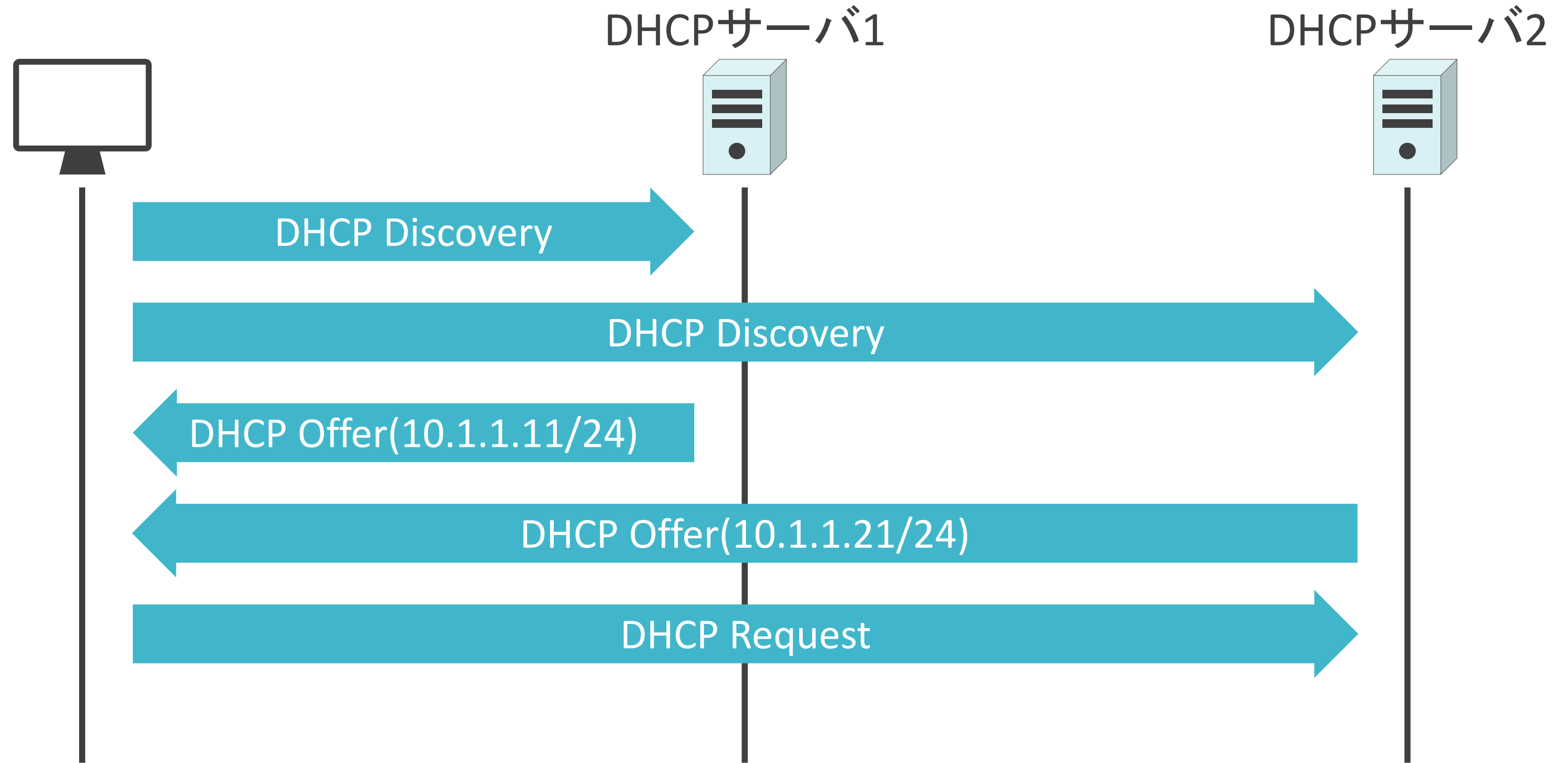
DHCPを使用したアドレス取得時の流れ



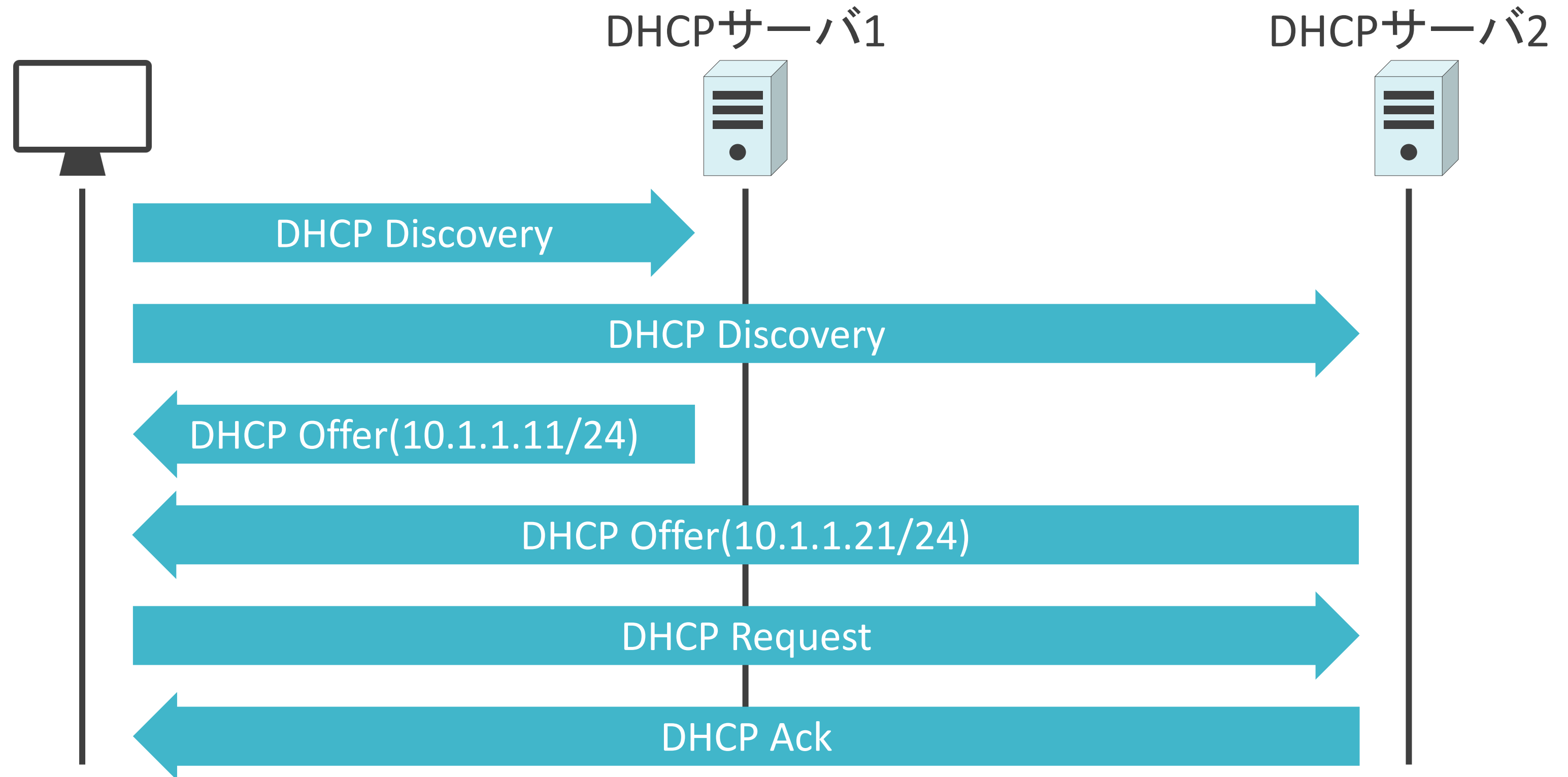
DHCPを使用したアドレス取得時の流れ



DHCPを使用したアドレス取得時の流れ

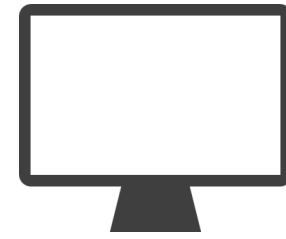


DHCPを使用したアドレス取得時の流れ

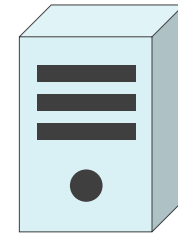


DHCPを使用したアドレス取得時の流れ

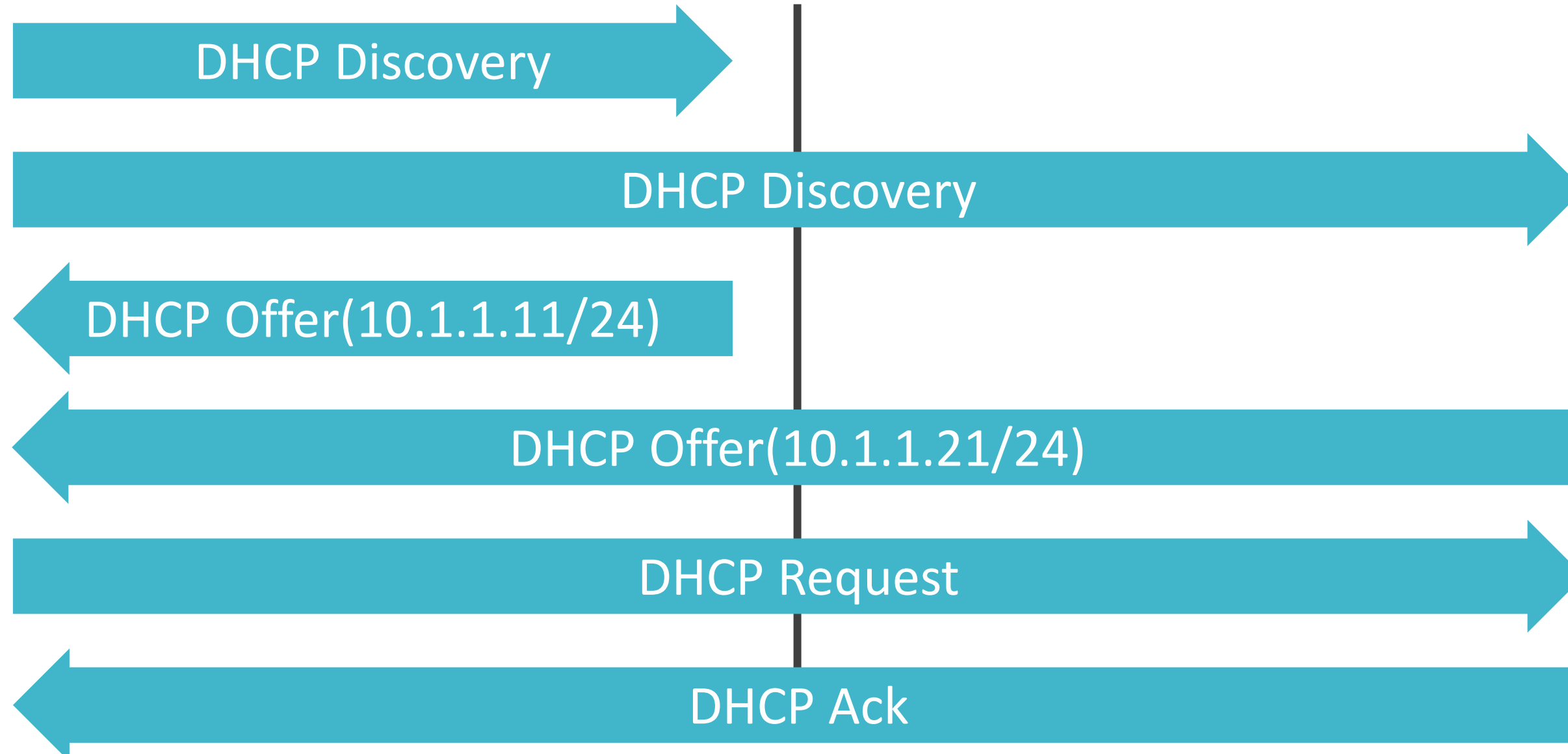
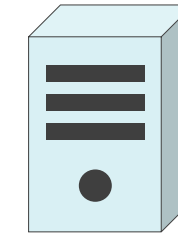
10.1.1.21/24



DHCPサーバ1



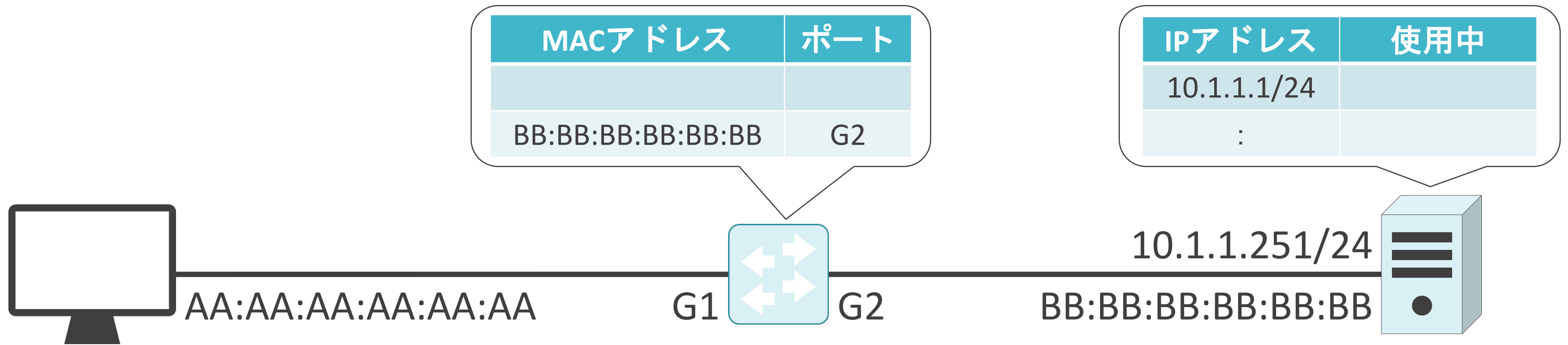
DHCPサーバ2



5. アプリケーション層のプロトコル

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

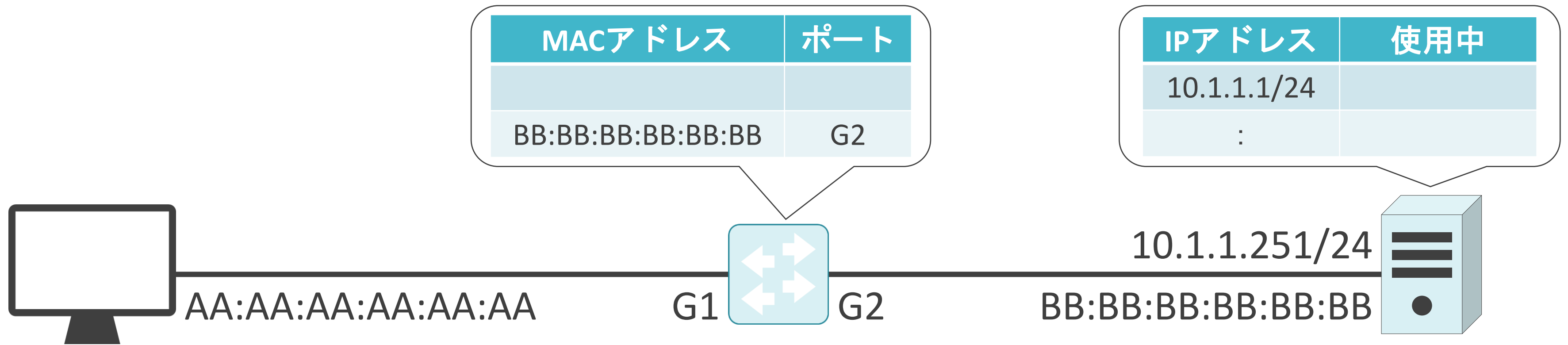
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

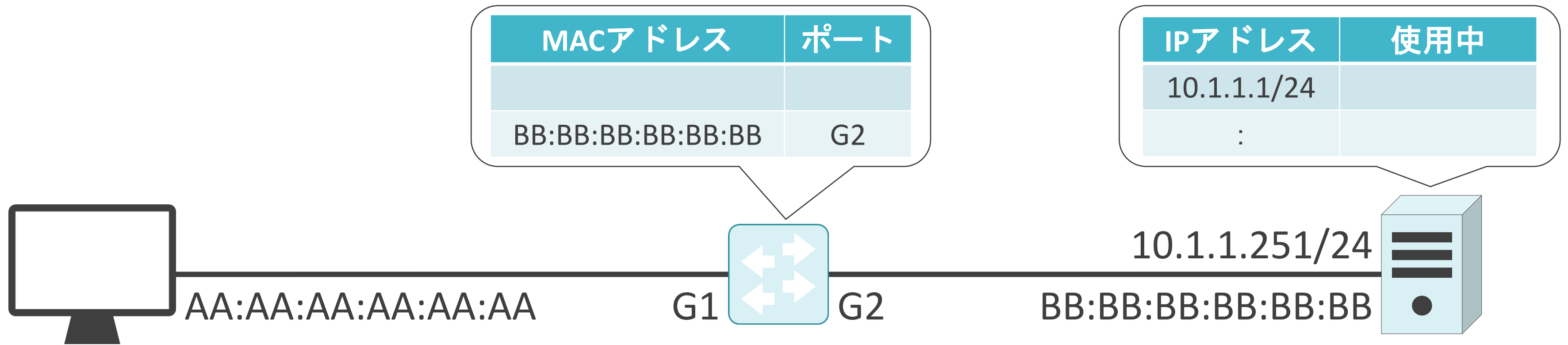
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : **0.0.0.0**
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

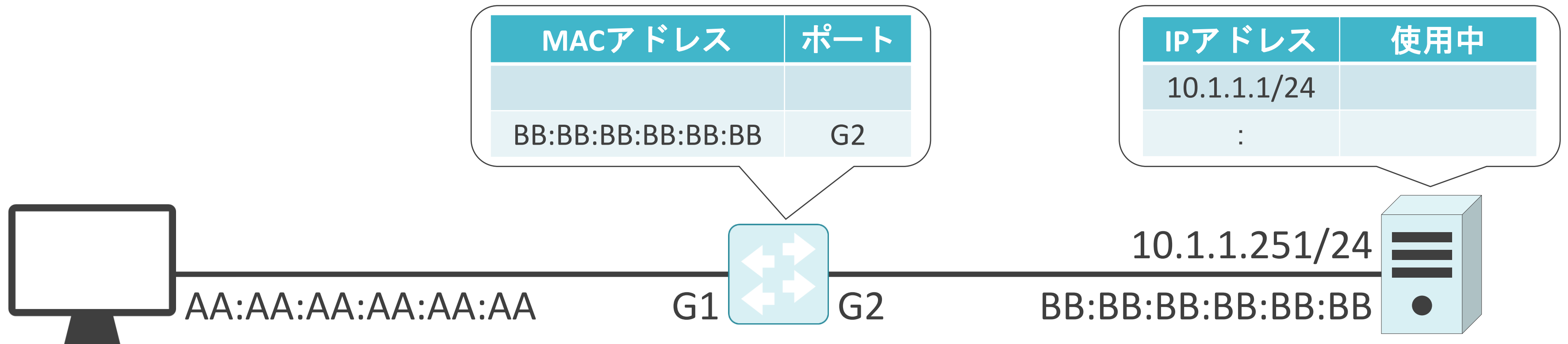
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : **255.255.255.255**

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **FF:FF:FF:FF:FF:FF**

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

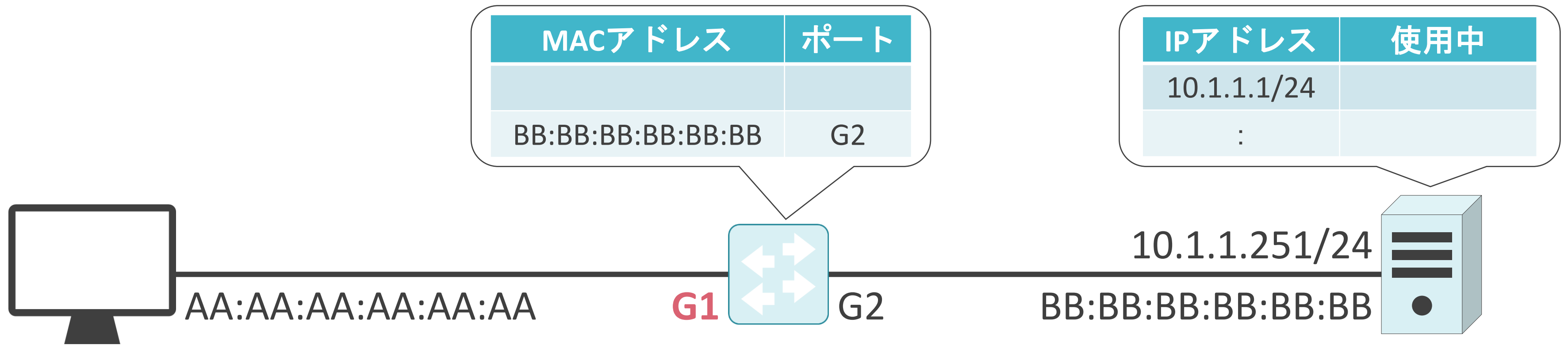
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

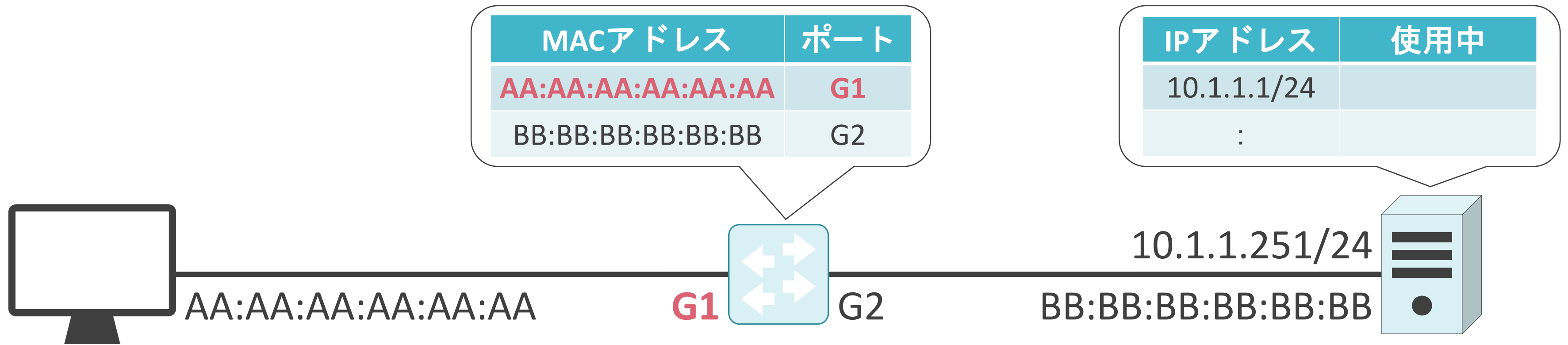
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

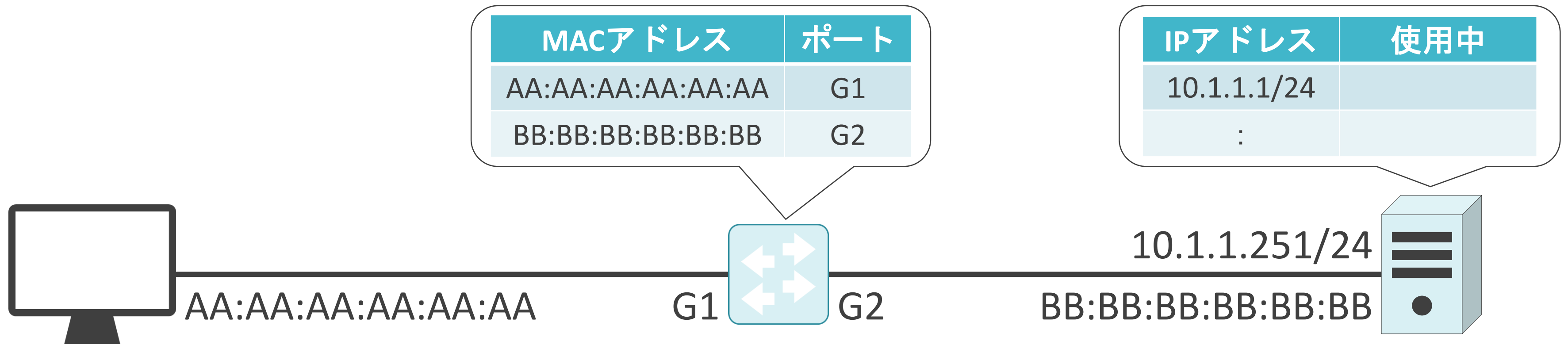
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

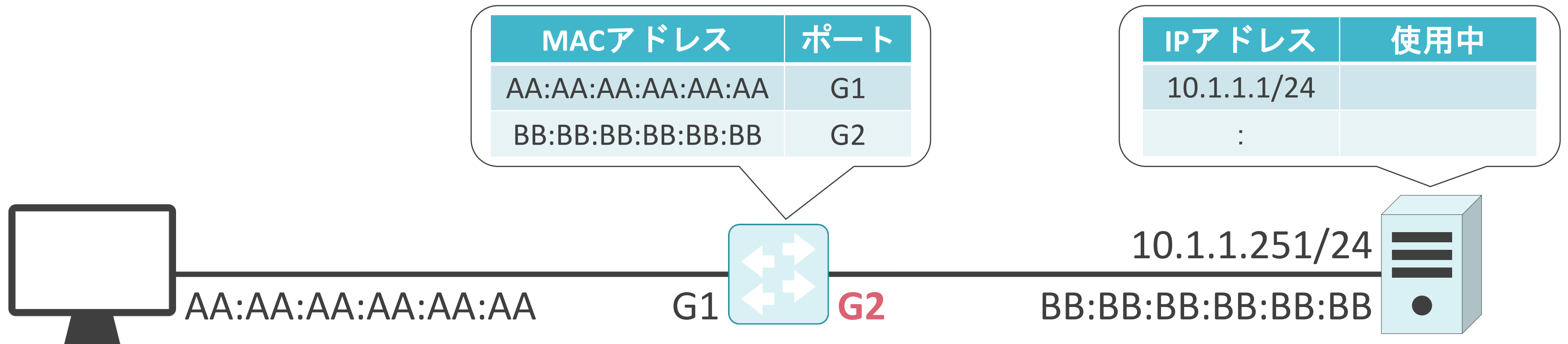
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **FF:FF:FF:FF:FF:FF**

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

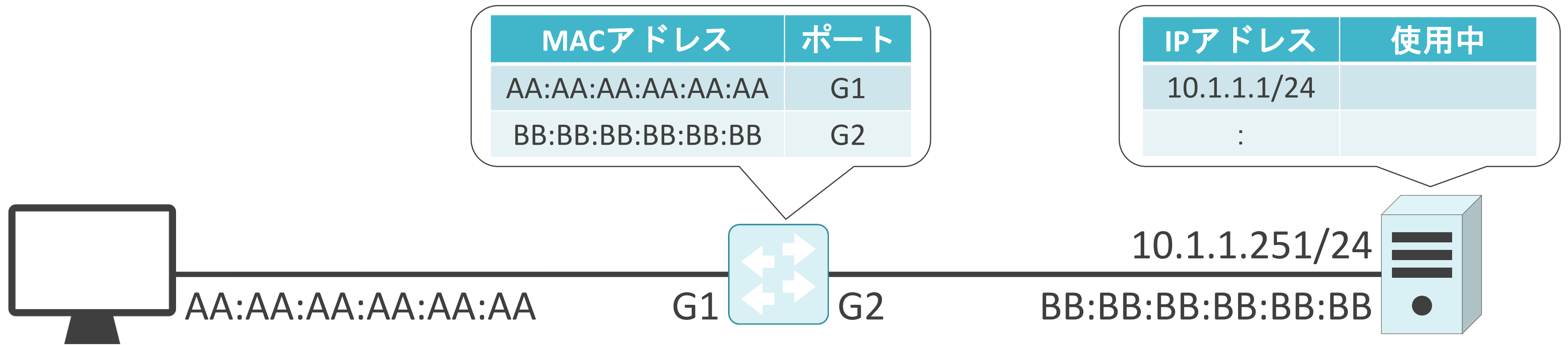
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **FF:FF:FF:FF:FF:FF**

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

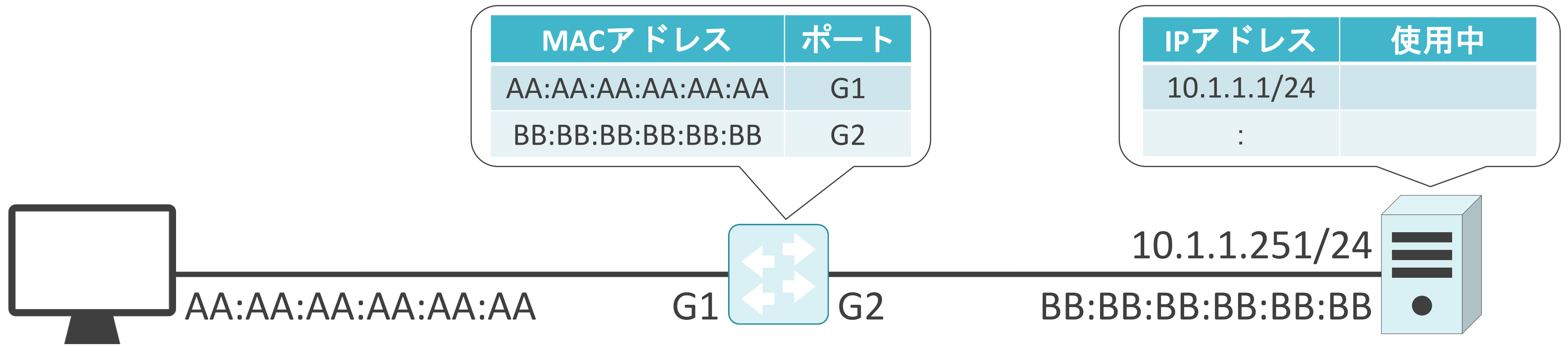
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

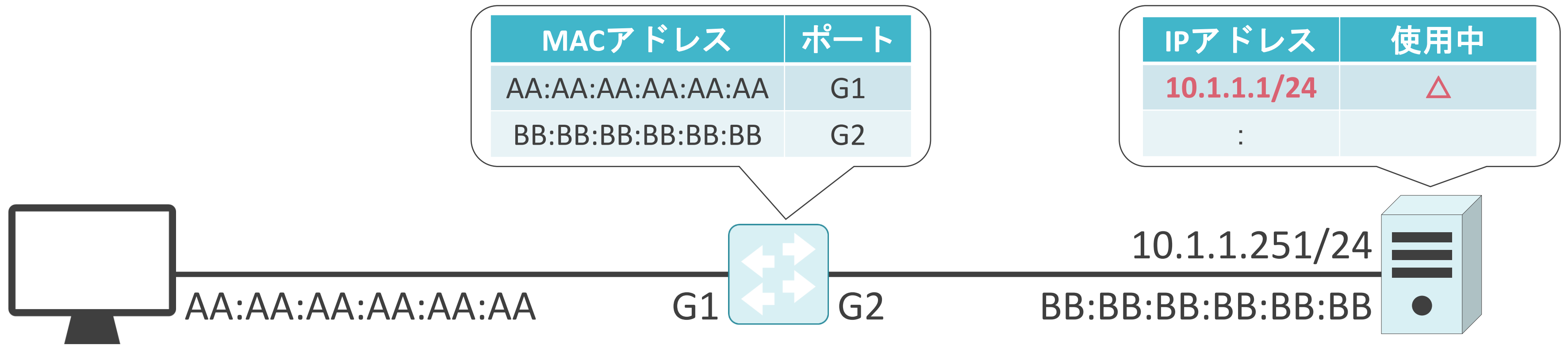
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : **255.255.255.255**

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : **FF:FF:FF:FF:FF:FF**

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

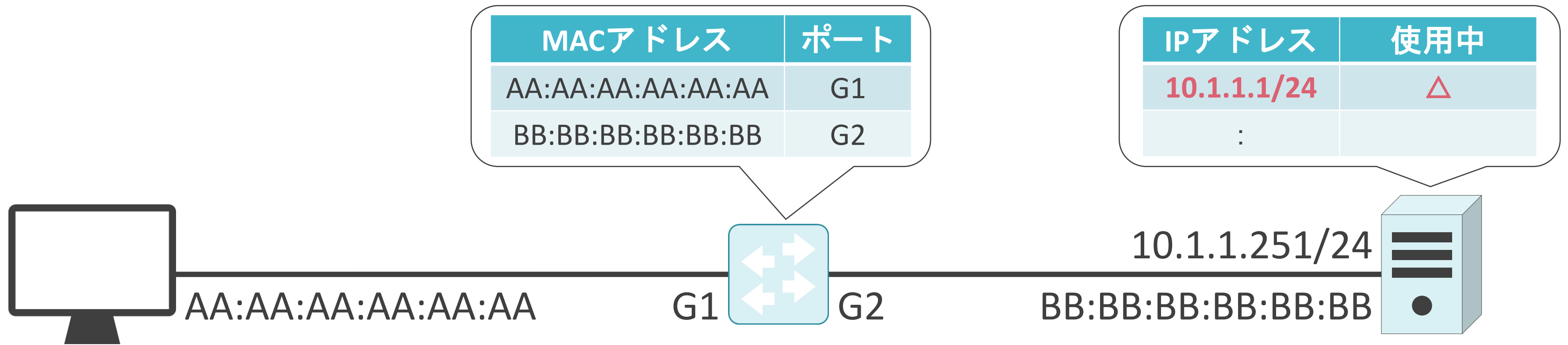
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

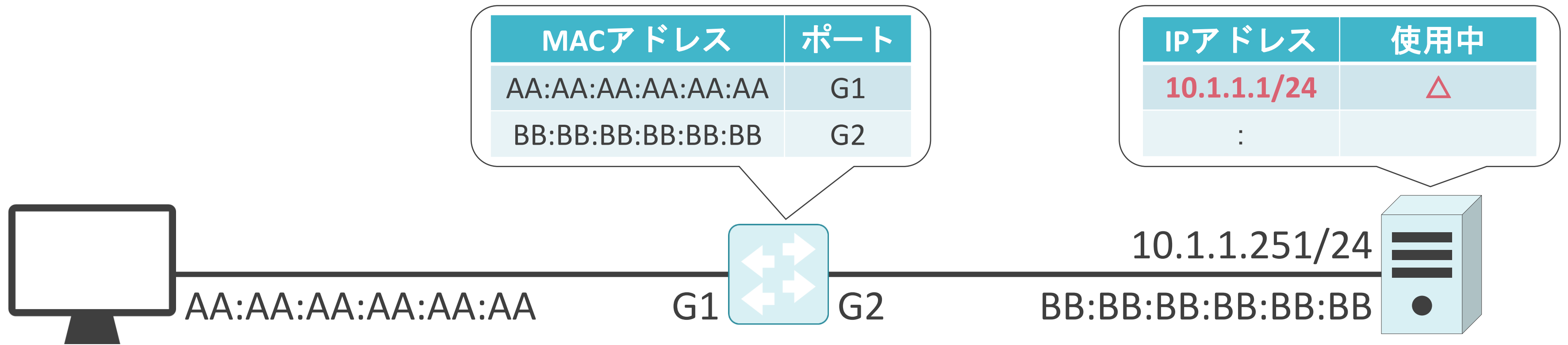
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

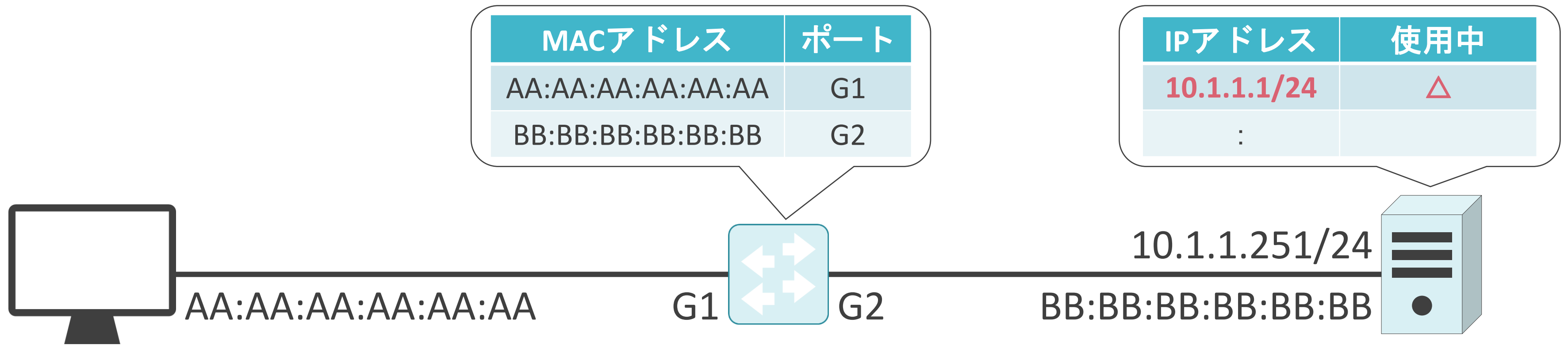
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

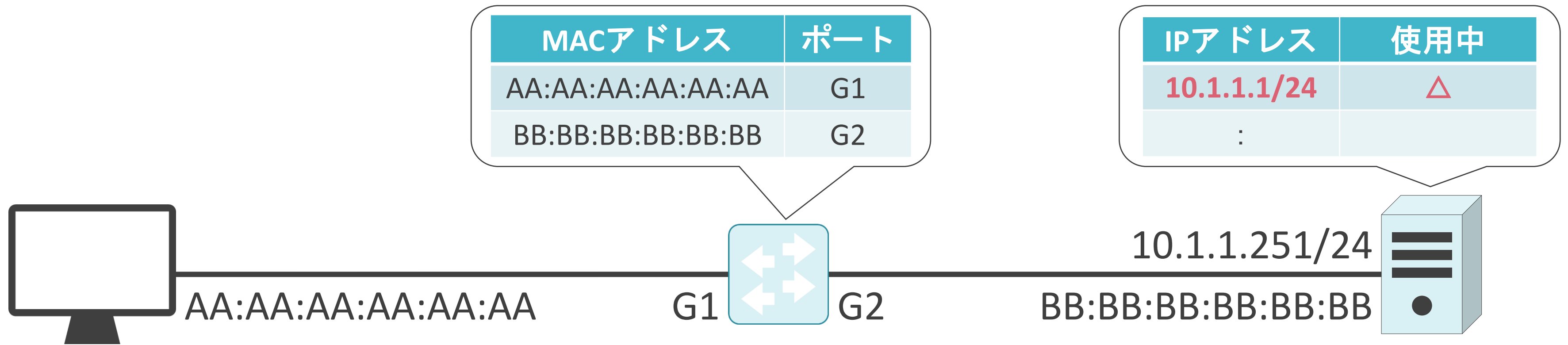
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

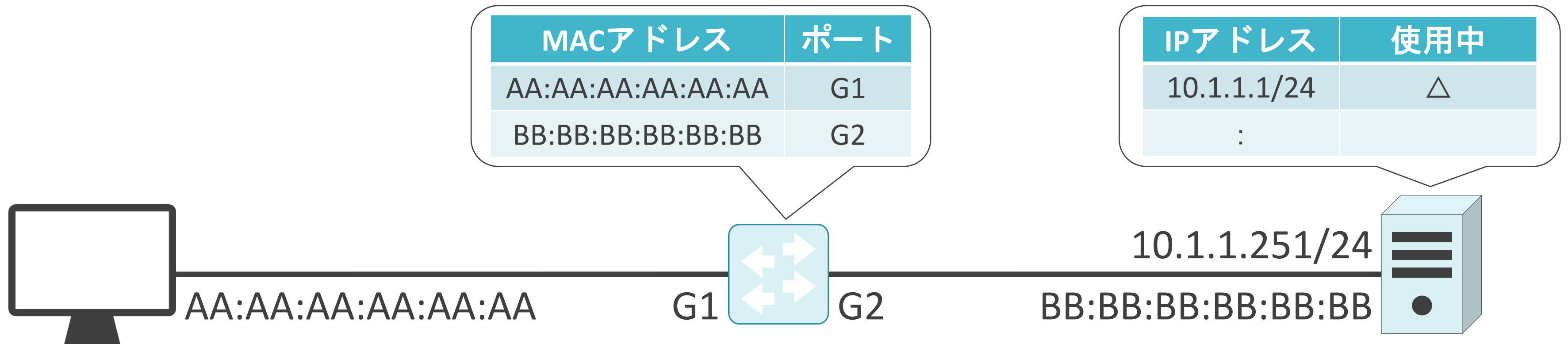
DHCP Offer
`10.1.1.1/24`を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : `BB:BB:BB:BB:BB:BB`
送信先MACアドレス : `AA:AA:AA:AA:AA:AA`

送信元IPアドレス : `10.1.1.251`
送信先IPアドレス : `255.255.255.255`

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

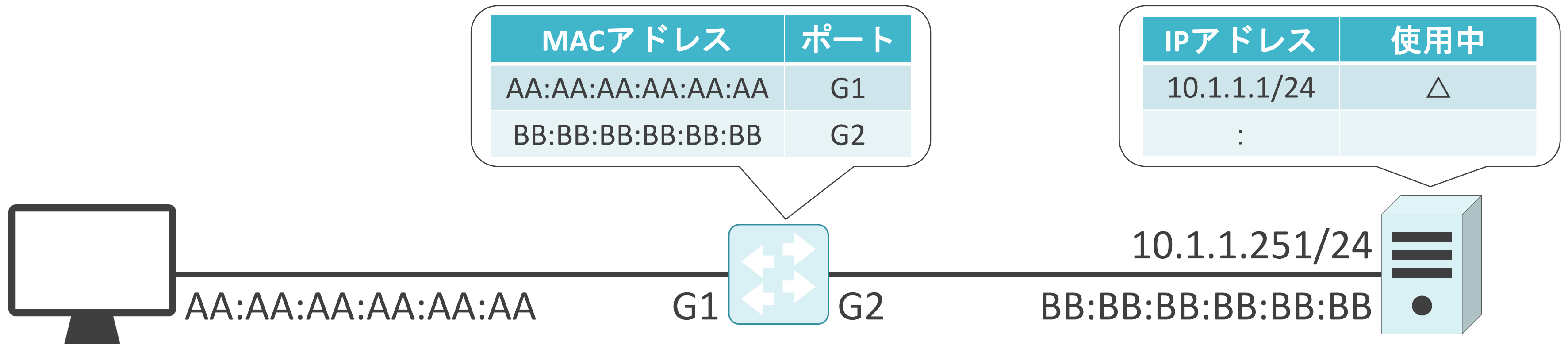
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

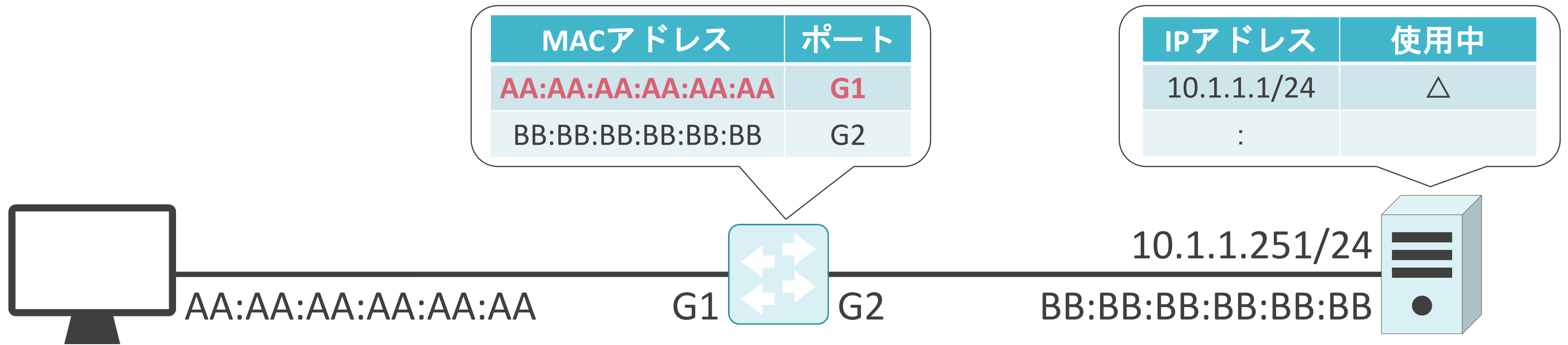
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : **AA:AA:AA:AA:AA:AA**

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

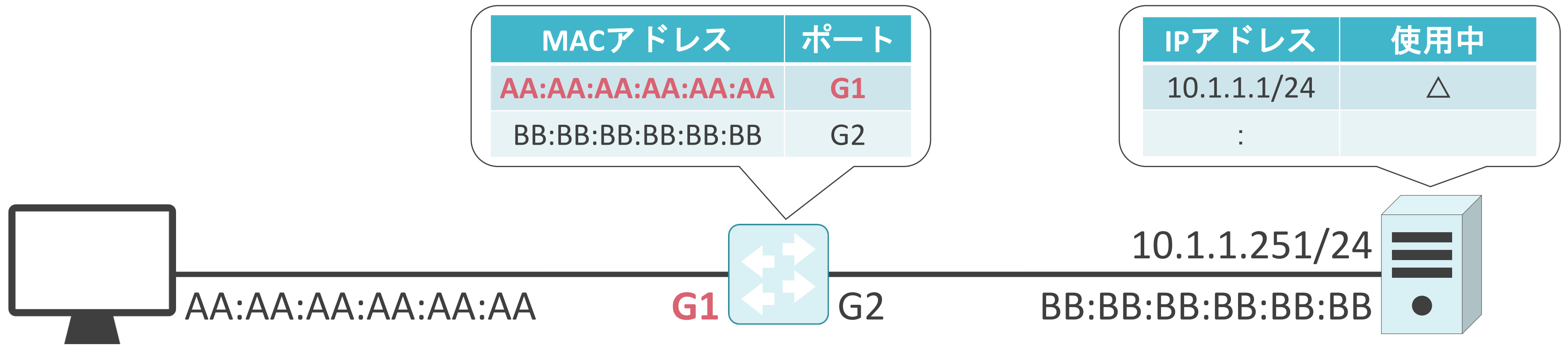
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

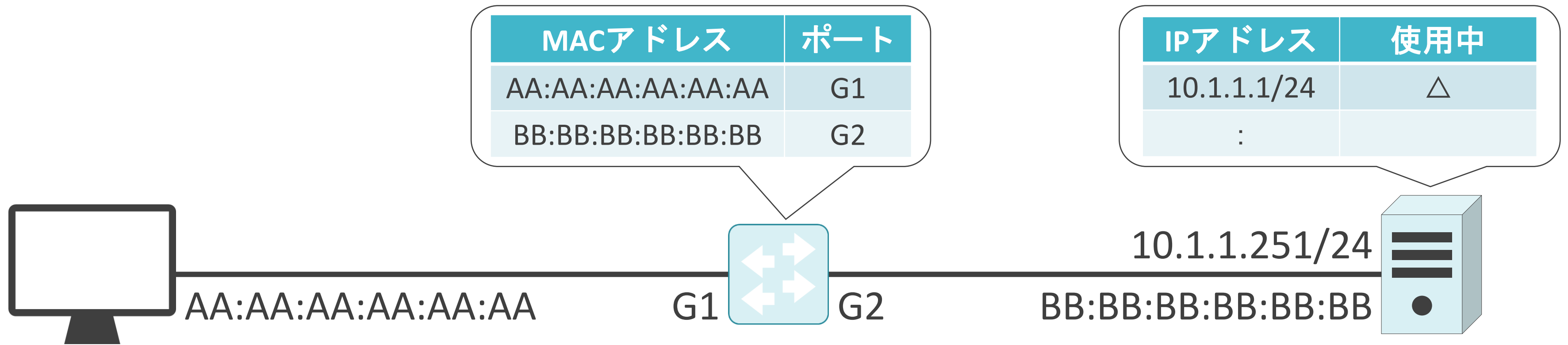
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

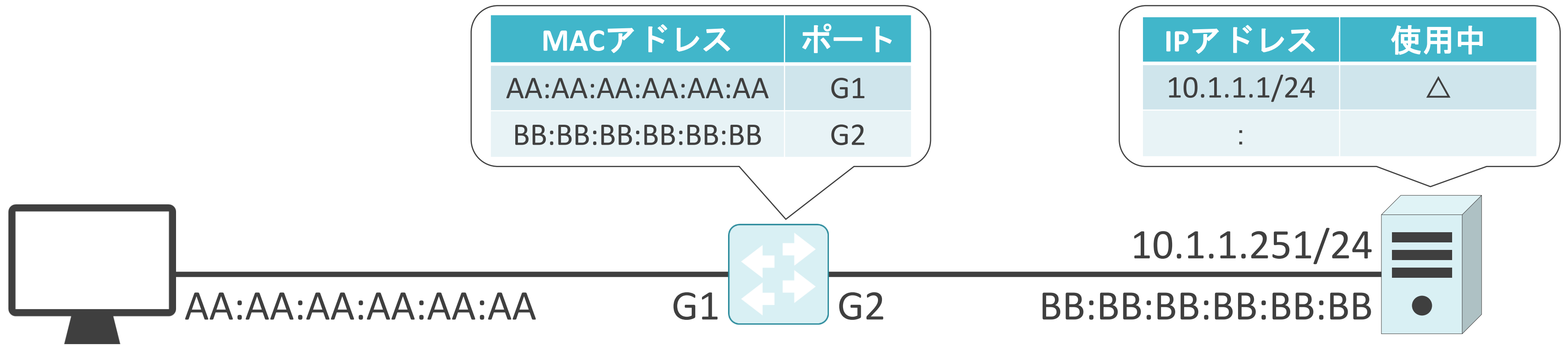
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

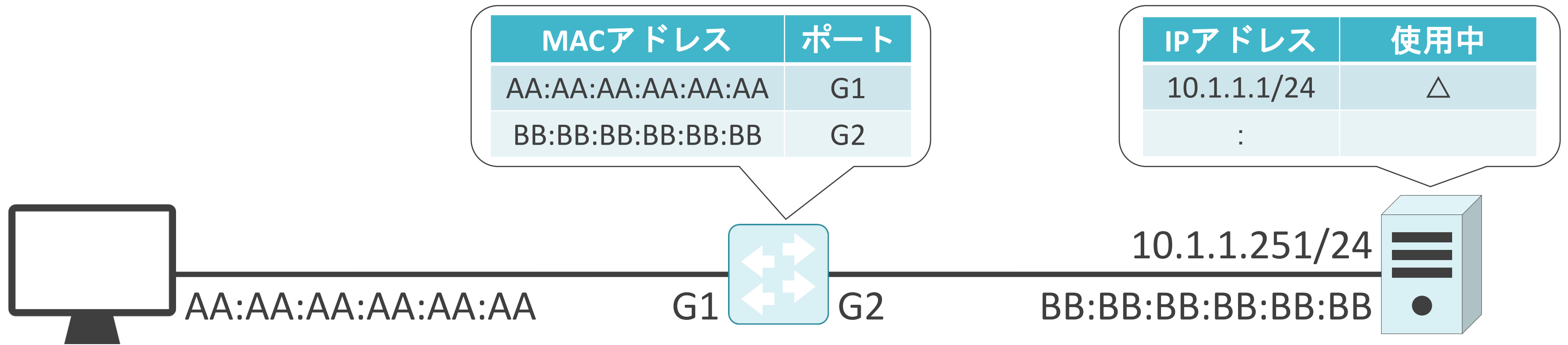
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

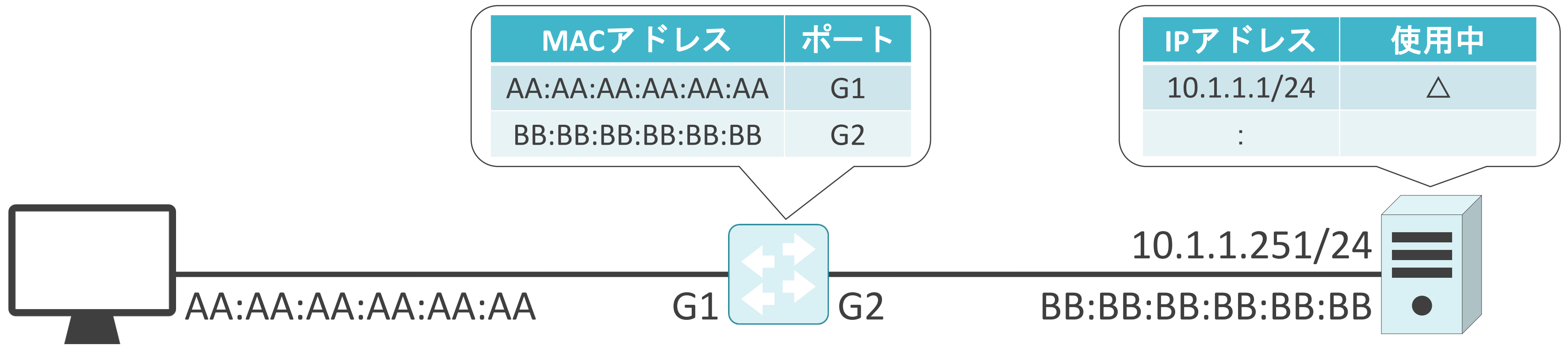
DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Request
10.1.1.1/24を使います

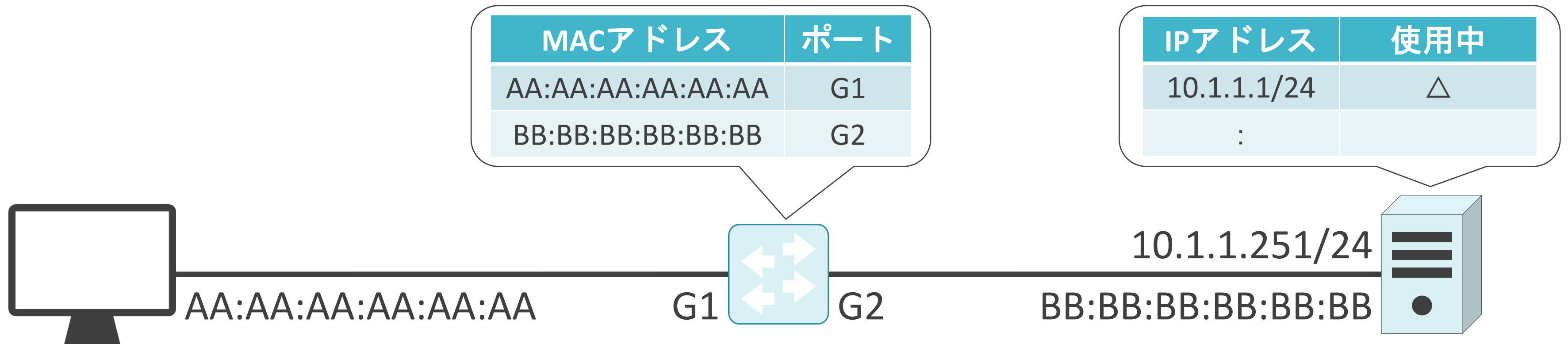
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Request
10.1.1.1/24を使います

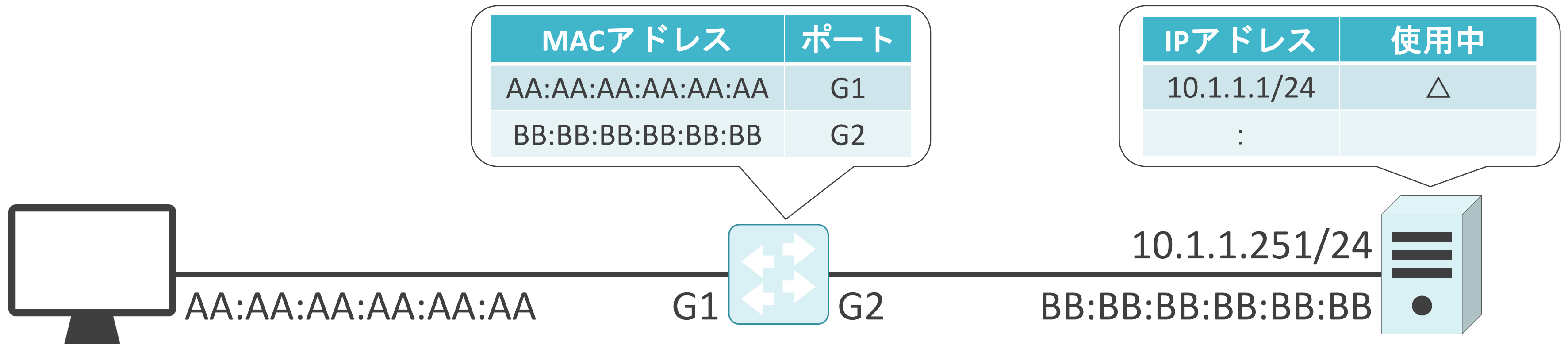
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Request
10.1.1.1/24を使います

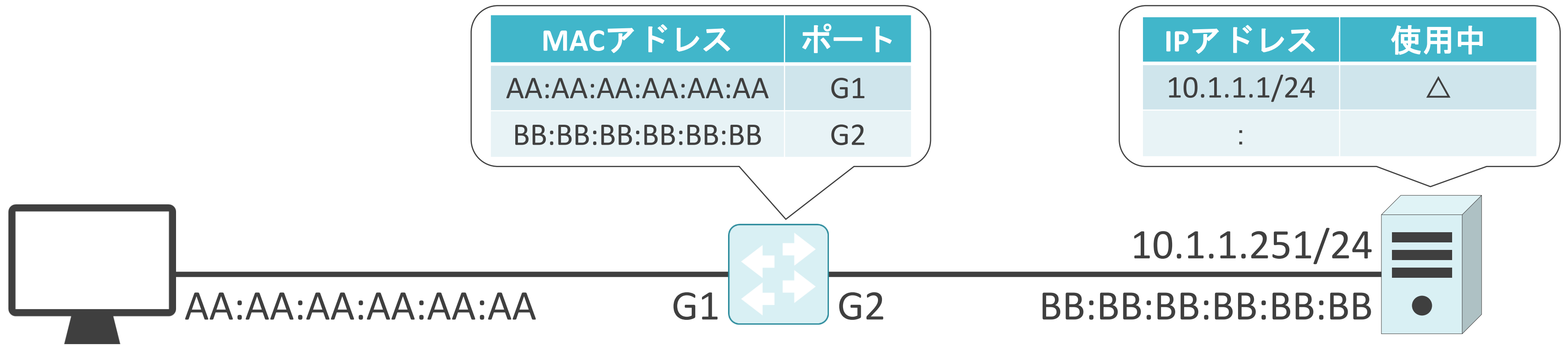
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Request
10.1.1.1/24を使います

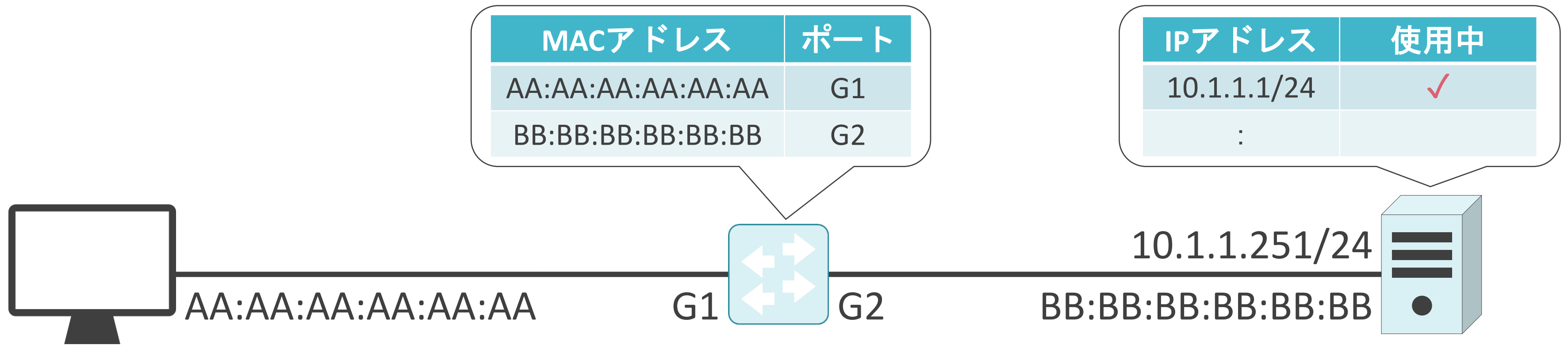
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



DHCP Request
10.1.1.1/24を使います

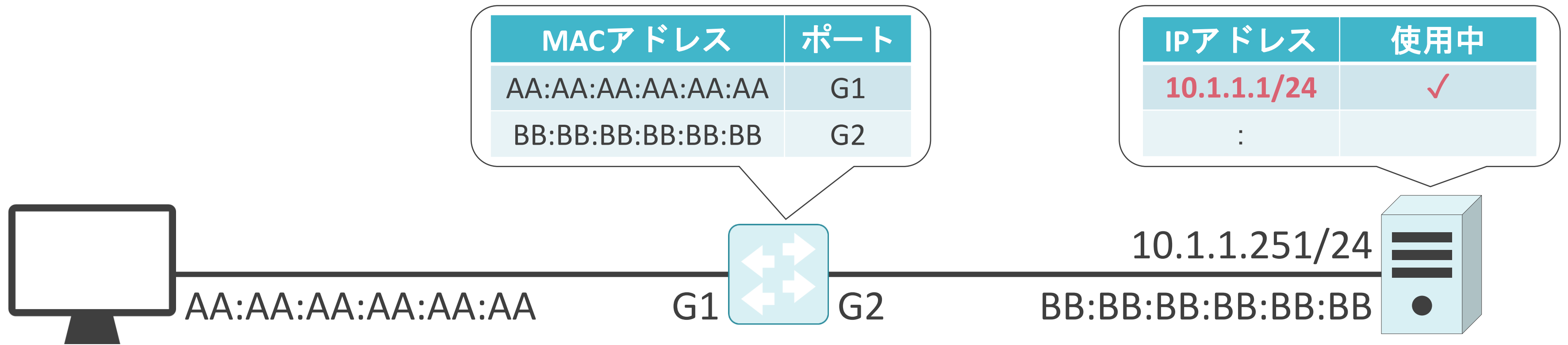
送信元UDPポート番号 : 68
送信先UDPポート番号 : 67

DHCP

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

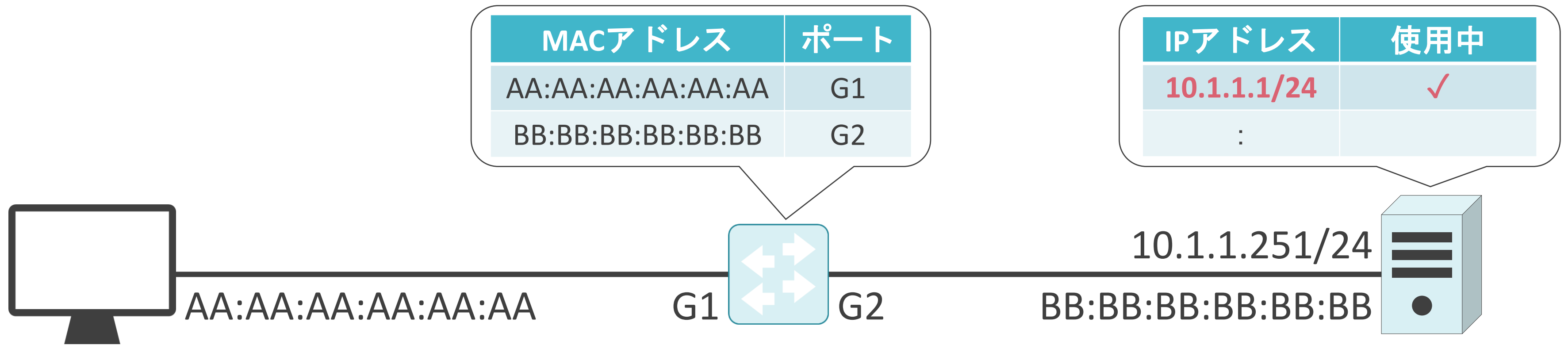
DHCP Ack
承知致しました！

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

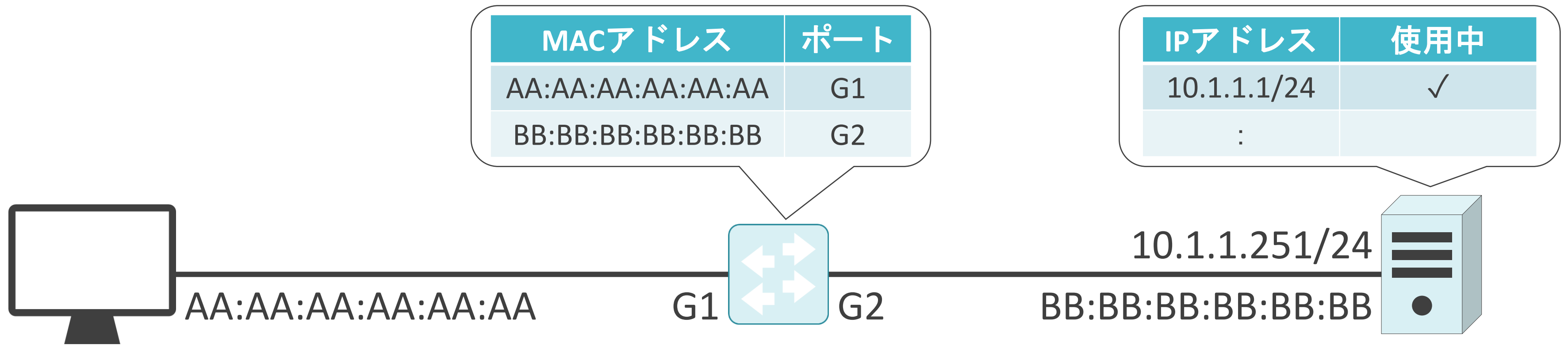
DHCP Ack
承知致しました！

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : **AA:AA:AA:AA:AA:AA**

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : **255.255.255.255**

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

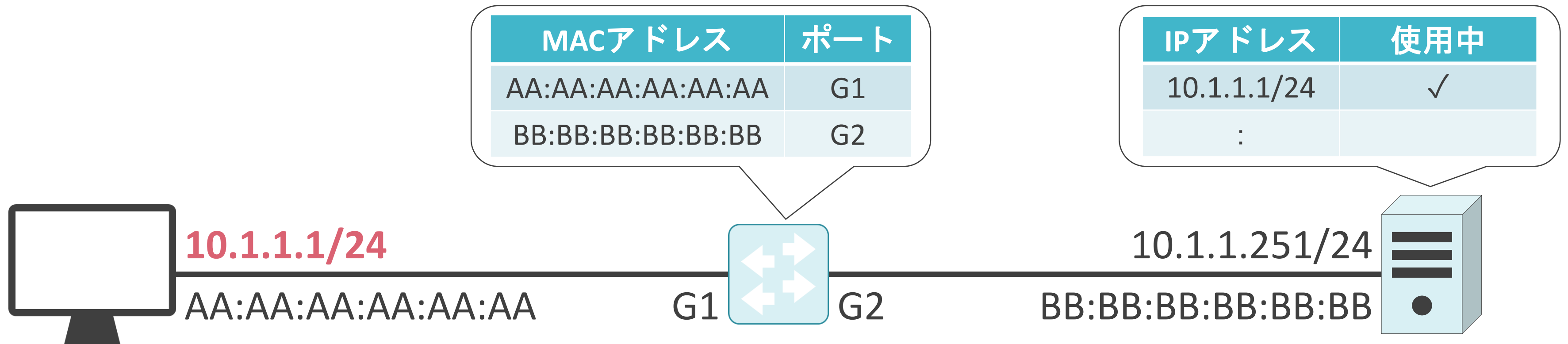
DHCP Ack
承知致しました！

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPによるIPアドレス取得時の詳細な動作



送信元UDPポート番号 : 67
送信先UDPポート番号 : 68

DHCP Ack
承知致しました！

DHCP

送信元MACアドレス : BB:BB:BB:BB:BB:BB
送信先MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA

送信元IPアドレス : 10.1.1.251
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

5. アプリケーション層のプロトコル

DHCPのIPアドレスのリース期間

リース期間について

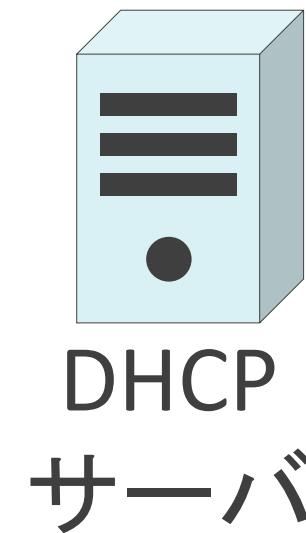
- ✓ DHCPで貸し出したIPアドレスが使用可能な残り時間
- ✓ リース期間が切れると、DHCPで取得したアドレスは使用不可



IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24	✓	2000秒
10.1.1.2/24	✓	3000秒
:		

リース期間について

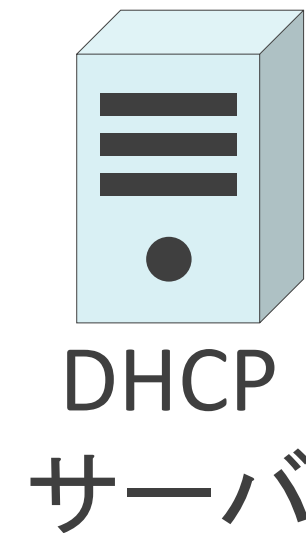
- ✓ DHCPで貸し出したIPアドレスが使用可能な残り時間
- ✓ リース期間が切れると、DHCPで取得したアドレスは使用不可



IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24	✓	2000秒
10.1.1.2/24	✓	3000秒
⋮		

リース期間について

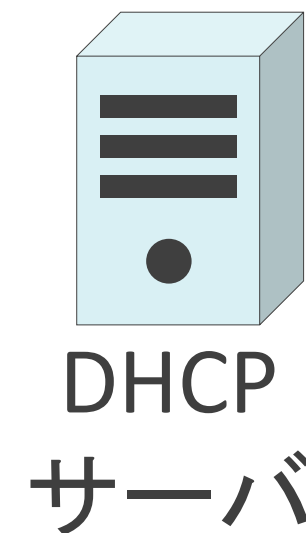
- ✓ DHCPで貸し出したIPアドレスが使用可能な残り時間
- ✓ リース期間が切れると、DHCPで取得したアドレスは使用不可



IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24	✓	1000秒
10.1.1.2/24	✓	2000秒
⋮		

リース期間について

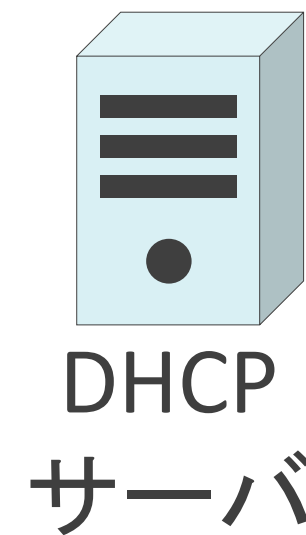
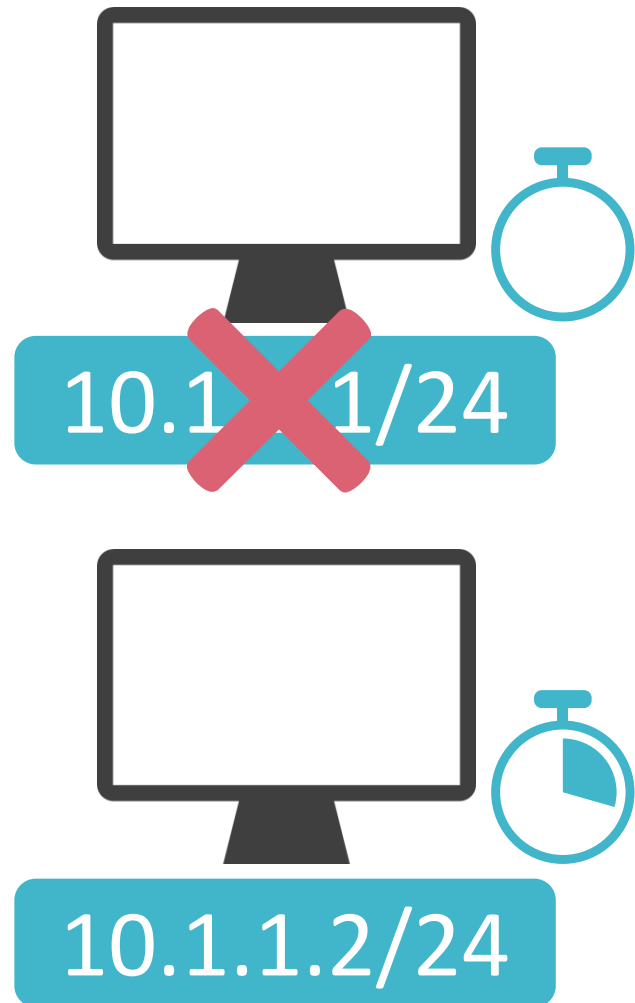
- ✓ DHCPで貸し出したIPアドレスが使用可能な残り時間
- ✓ リース期間が切れると、DHCPで取得したアドレスは使用不可



IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24	✓	0秒
10.1.1.2/24	✓	1000秒
:		

リース期間について

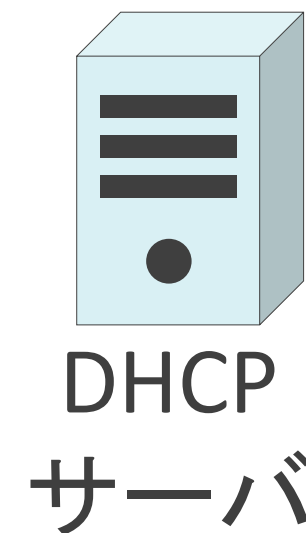
- ✓ DHCPで貸し出したIPアドレスが使用可能な残り時間
- ✓ リース期間が切れると、DHCPで取得したアドレスは使用不可



IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24		0秒
10.1.1.2/24	✓	1000秒
⋮		

リース期間について

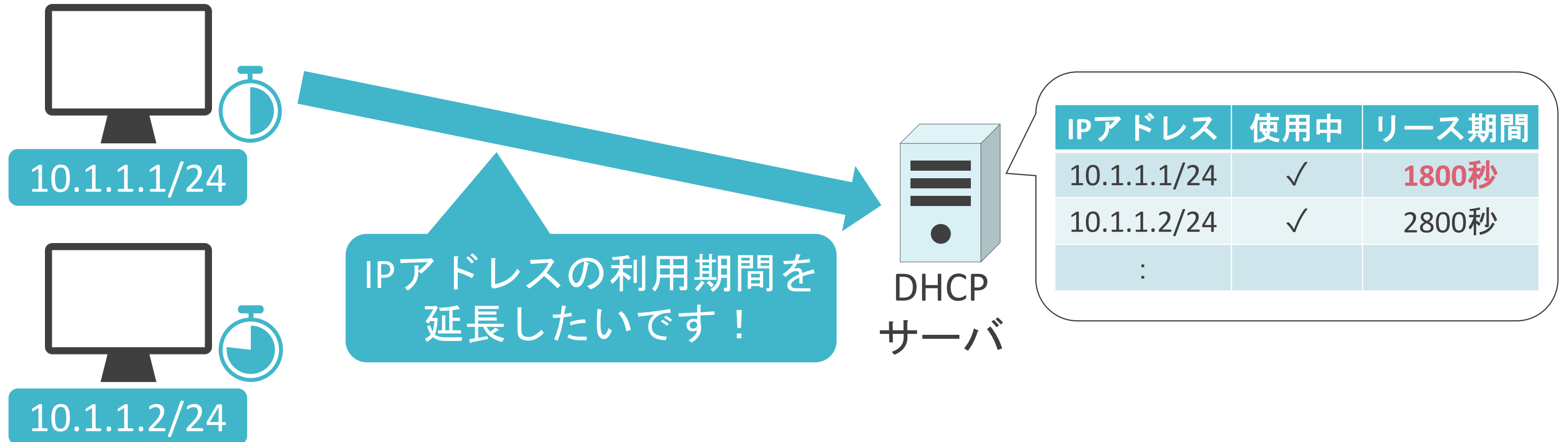
✓ DHCPクライアントはIPアドレスのリース期限が切れる前に、利用期間の延長を依頼



IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24	✓	1800秒
10.1.1.2/24	✓	2800秒
⋮		

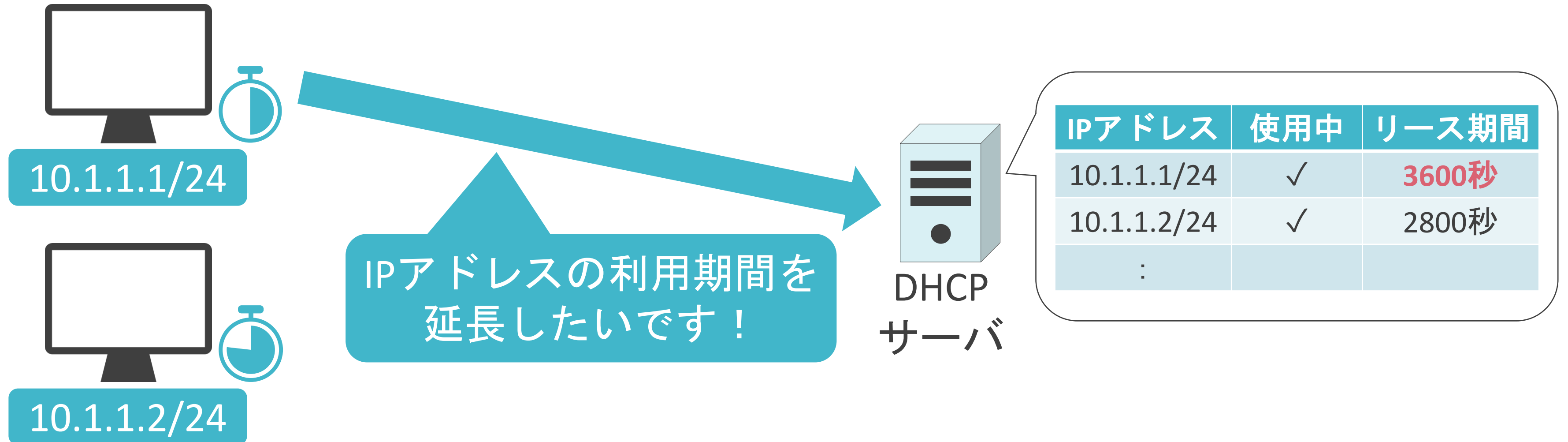
リース期間について

✓ DHCPクライアントはIPアドレスのリース期限が切れる前に、利用期間の延長を依頼



リース期間について

✓ DHCPクライアントはIPアドレスのリース期限が切れる前に、利用期間の延長を依頼



リース期間について

✓ DHCPクライアントはIPアドレスのリース期限が切れる前に、利用期間の延長を依頼



リース期間について

✓未使用のアドレスを回収可能

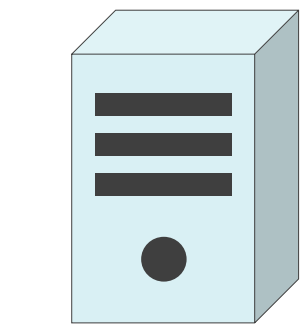
✓別のクライアントに配布可能



10.1.1.1/24



10.1.1.2/24

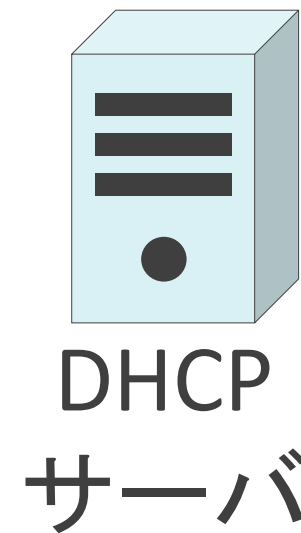
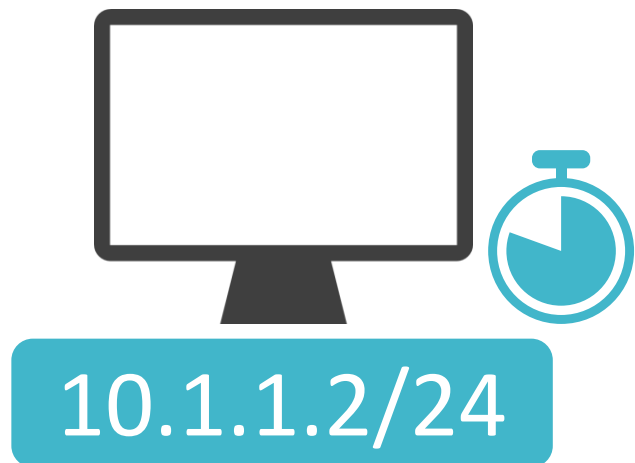


DHCP
サーバ

IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24	✓	2000秒
10.1.1.2/24	✓	3000秒
:		

リース期間について

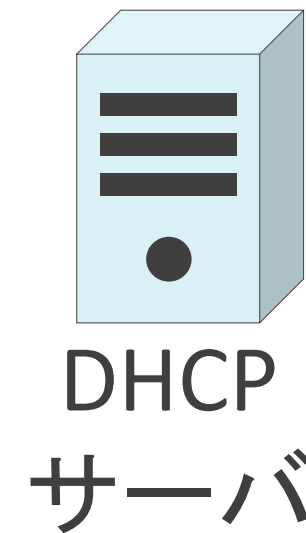
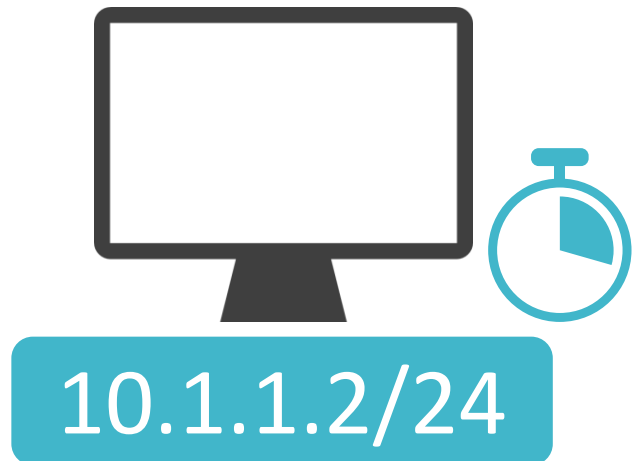
- ✓未使用のアドレスを回収可能
- ✓別のクライアントに配布可能



IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24	✓	2000秒
10.1.1.2/24	✓	3000秒
:		

リース期間について

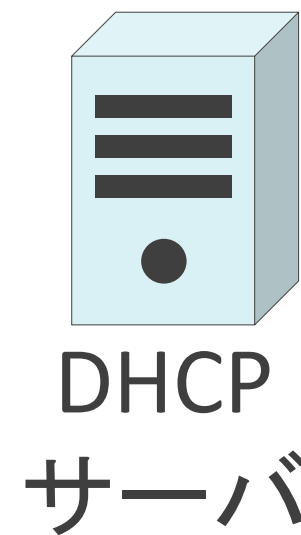
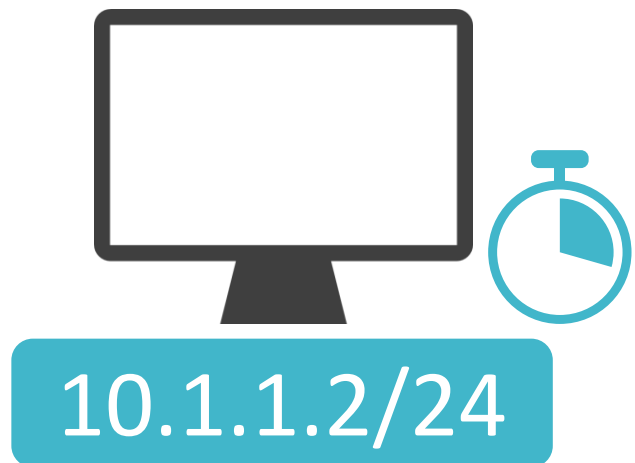
- ✓未使用のアドレスを回収可能
- ✓別のクライアントに配布可能



IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24	✓	0秒
10.1.1.2/24	✓	1000秒
:		

リース期間について

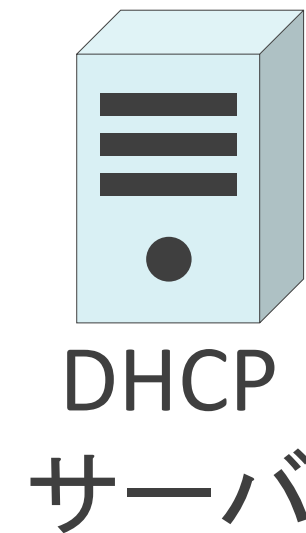
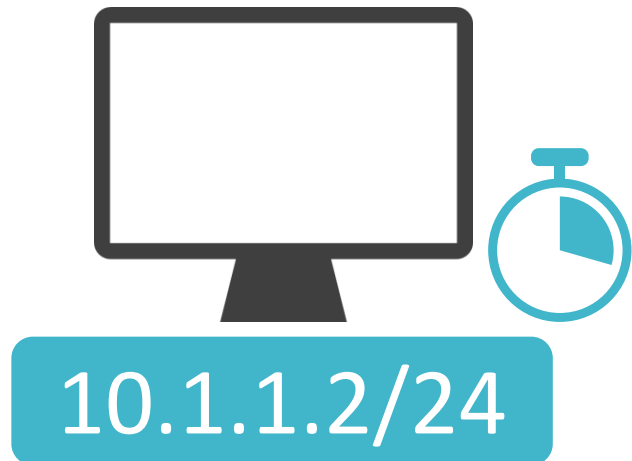
- ✓未使用のアドレスを回収可能
- ✓別のクライアントに配布可能



IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24		0秒
10.1.1.2/24	✓	1000秒
⋮		

リース期間について

- ✓未使用のアドレスを回収可能
- ✓別のクライアントに配布可能



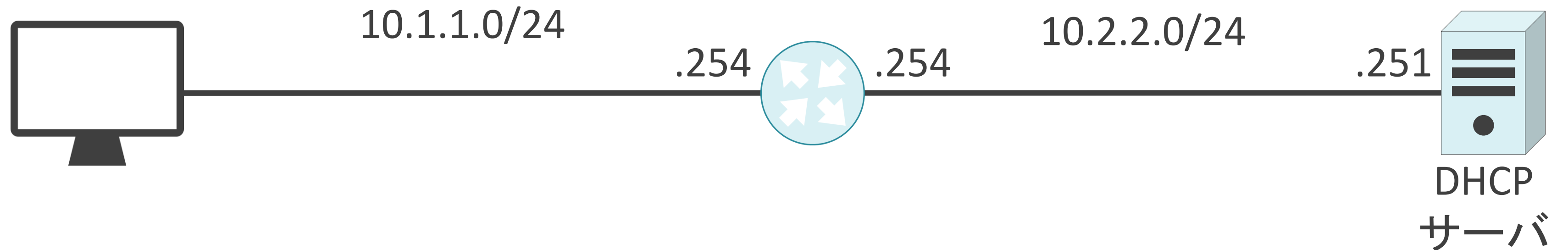
IPアドレス	使用中	リース期間
10.1.1.1/24		
10.1.1.2/24	✓	1000秒
⋮		

5. アプリケーション層のプロトコル

DHCPリレーについて

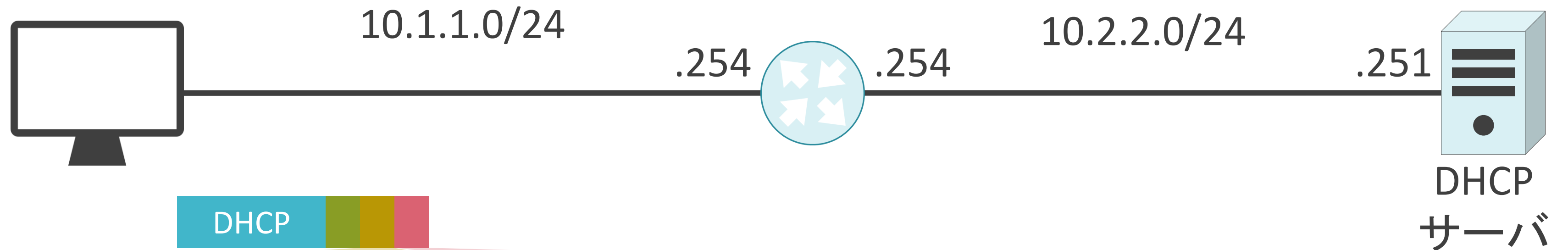
DHCPの問題点

- ✓ DHCPによるアドレス取得では、リミテッドブロードキャストを使用
- ✓ ルータはリミテッドブロードキャストの packets は転送不可
- ✓ 異なるネットワークに存在するDHCPサーバからはIPアドレスを取得不可



DHCPの問題点

- ✓ DHCPによるアドレス取得では、リミテッドブロードキャストを使用
- ✓ ルータはリミテッドブロードキャストの packets は転送不可
- ✓ 異なるネットワークに存在するDHCPサーバからはIPアドレスを取得不可

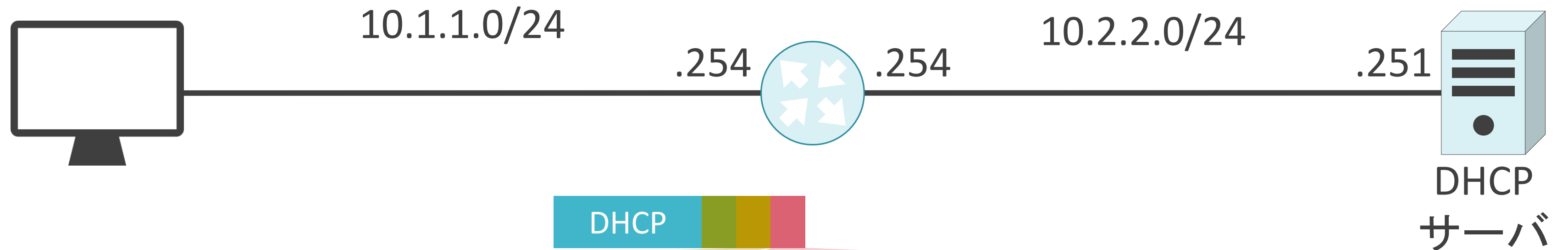


送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPの問題点

- ✓ DHCPによるアドレス取得では、リミテッドブロードキャストを使用
- ✓ ルータはリミテッドブロードキャストの packets は転送不可
- ✓ 異なるネットワークに存在するDHCPサーバからはIPアドレスを取得不可

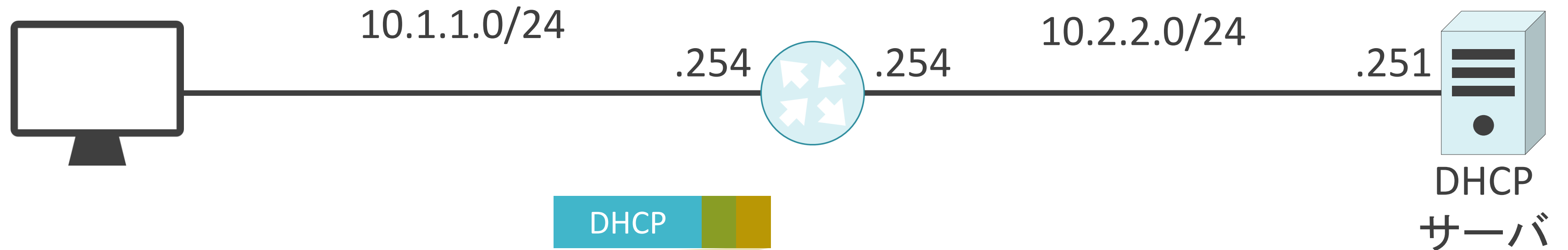


送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

送信元MACアドレス : AA:AA:AA:AA:AA:AA
送信先MACアドレス : FF:FF:FF:FF:FF:FF

DHCPの問題点

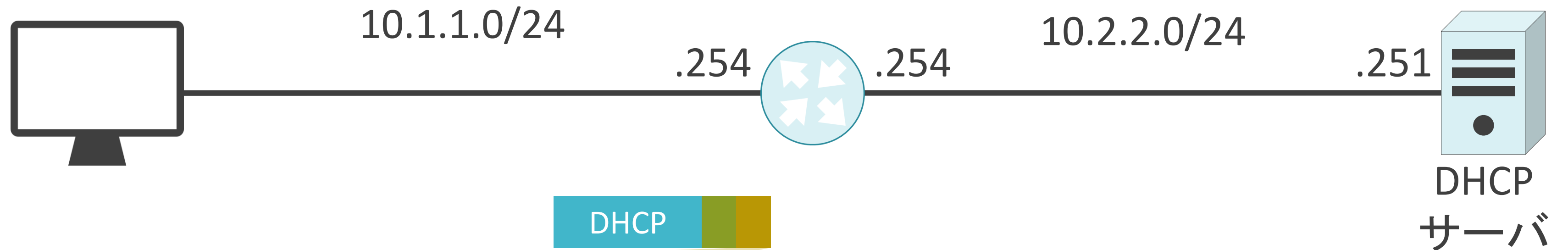
- ✓ DHCPによるアドレス取得では、リミテッドブロードキャストを使用
- ✓ ルータはリミテッドブロードキャストの packets は転送不可
- ✓ 異なるネットワークに存在するDHCPサーバからはIPアドレスを取得不可



送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPの問題点

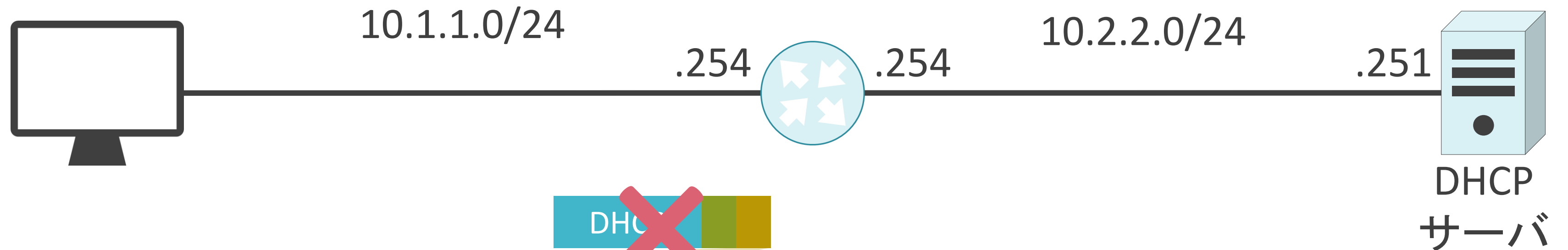
- ✓ DHCPによるアドレス取得では、リミテッドブロードキャストを使用
- ✓ ルータはリミテッドブロードキャストの packets は転送不可
- ✓ 異なるネットワークに存在するDHCPサーバからはIPアドレスを取得不可



送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : **255.255.255.255**

DHCPの問題点

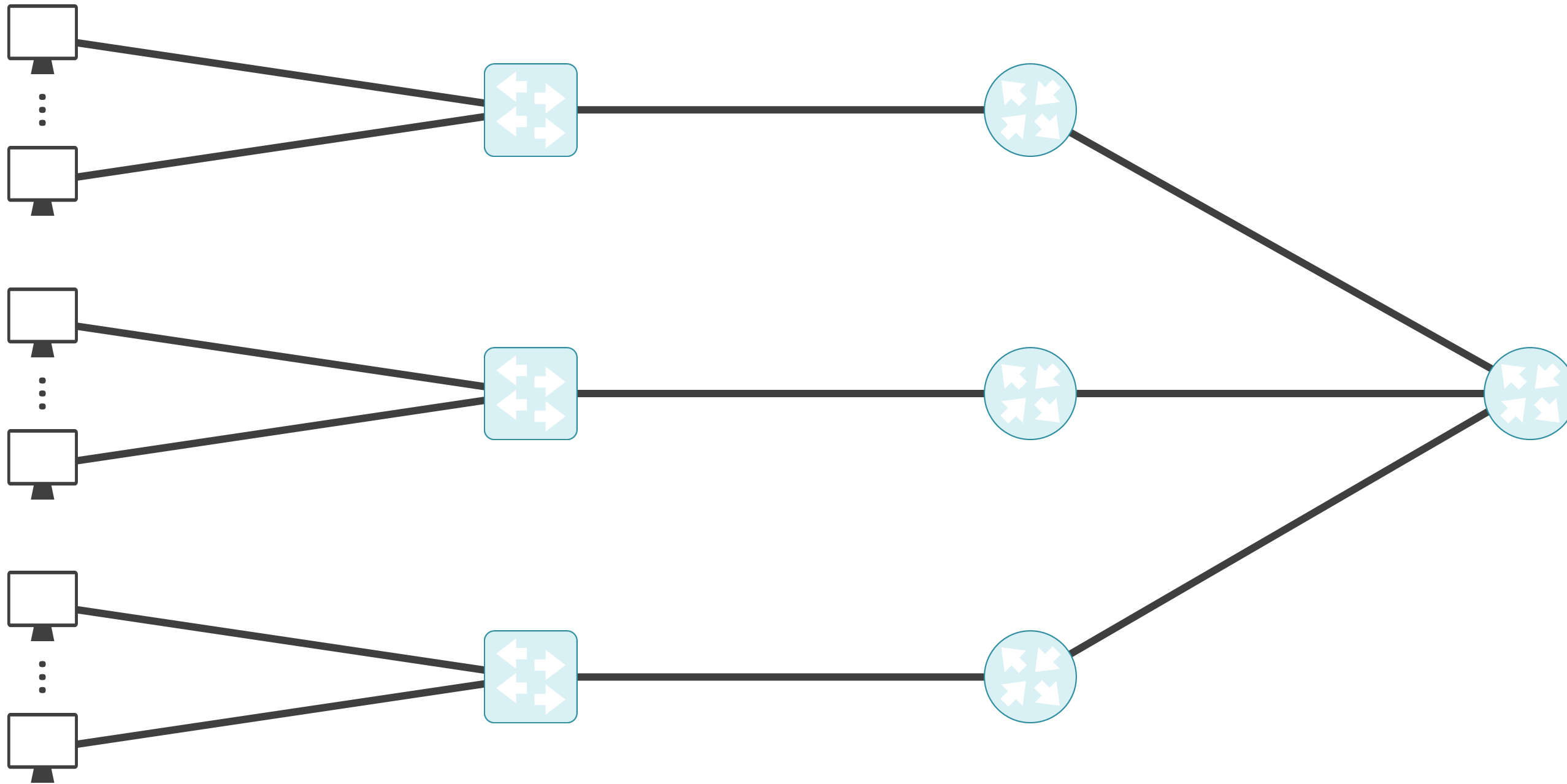
- ✓ DHCPによるアドレス取得では、ブロードキャストを使用
- ✓ ルータはブロードキャストの packets は転送不可
- ✓ 異なるネットワークに存在するDHCPサーバからはIPアドレスが取得不可



送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : **255.255.255.255**

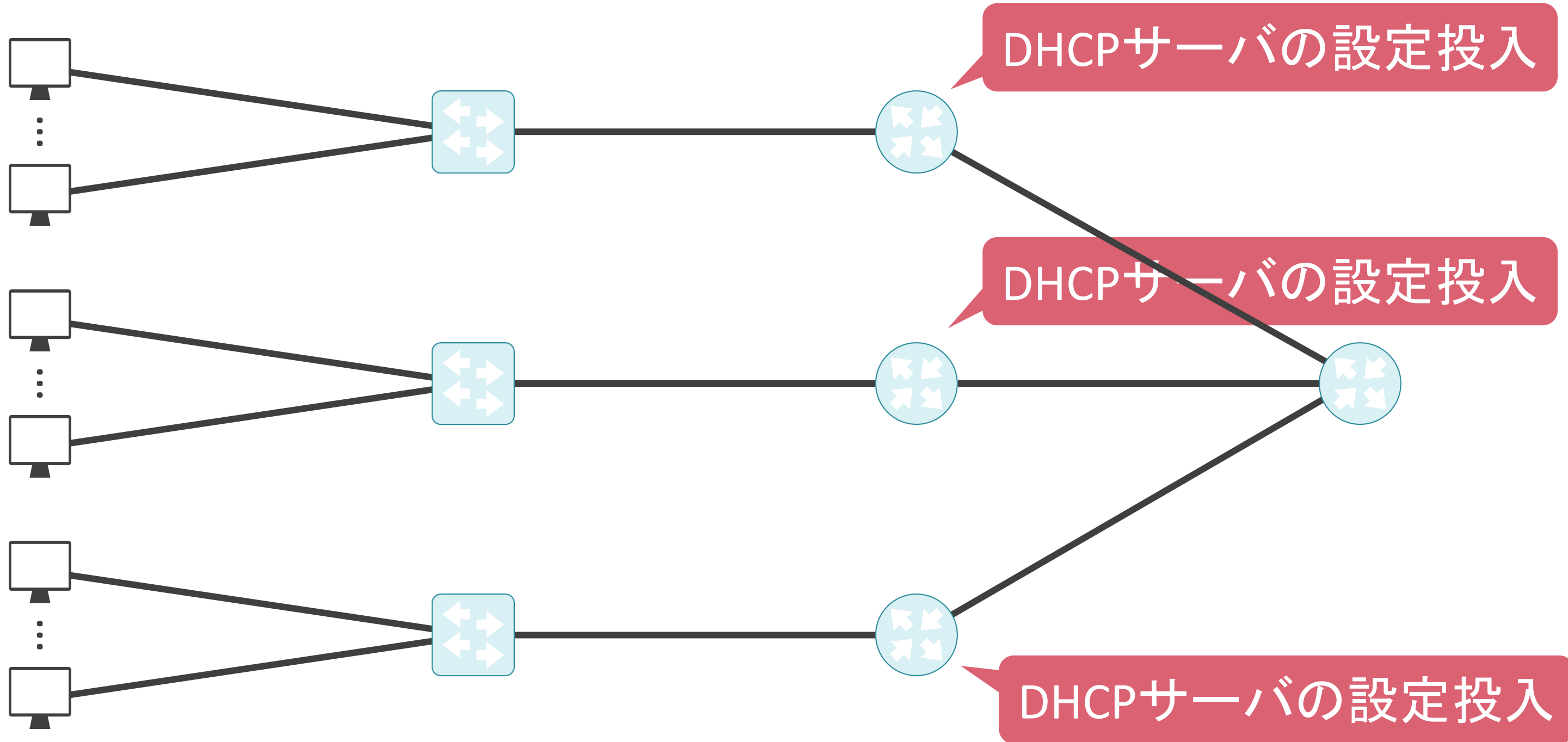
DHCPの問題点

✓ ネットワーク毎にDHCPサーバを用意



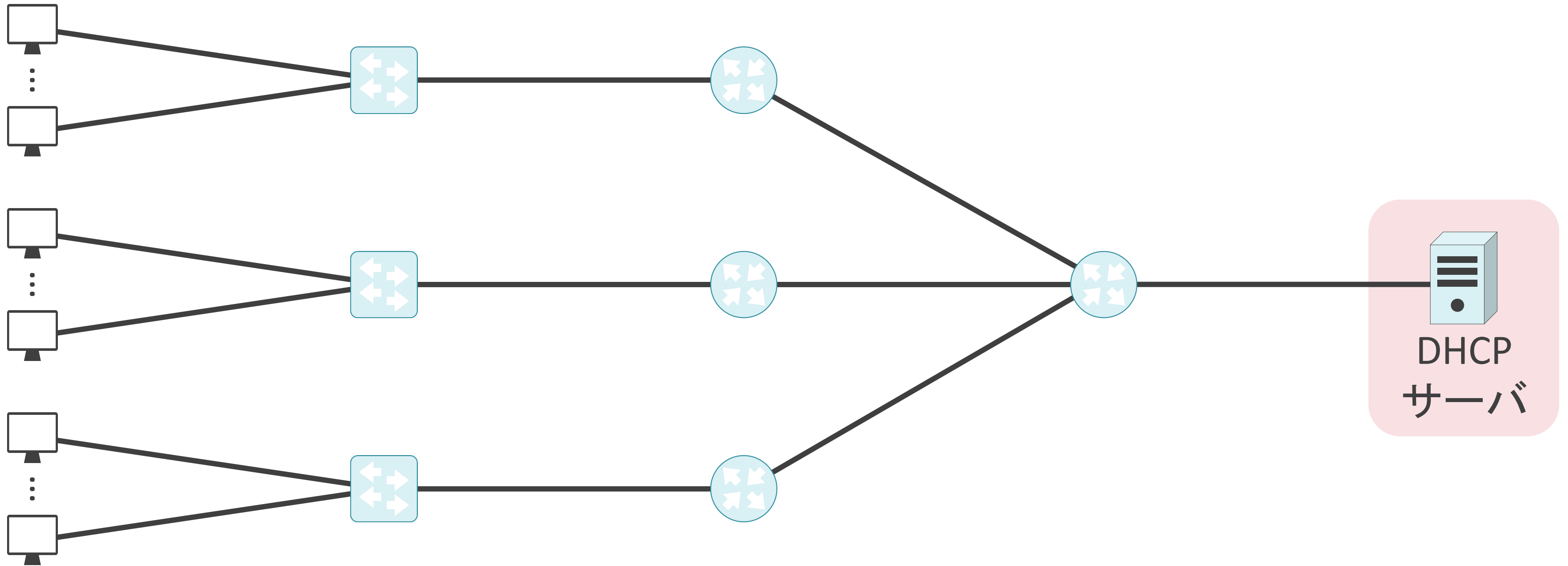
DHCPの問題点

✓ ネットワーク毎にDHCPサーバを用意



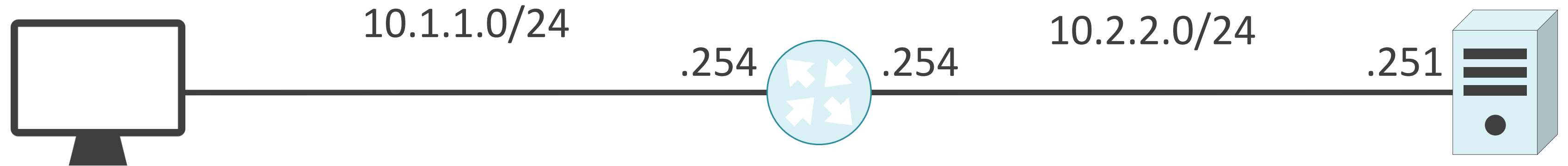
DHCPの問題点

✓ ネットワーク全体を1個のDHCPサーバで管理したい！



DHCPリレー

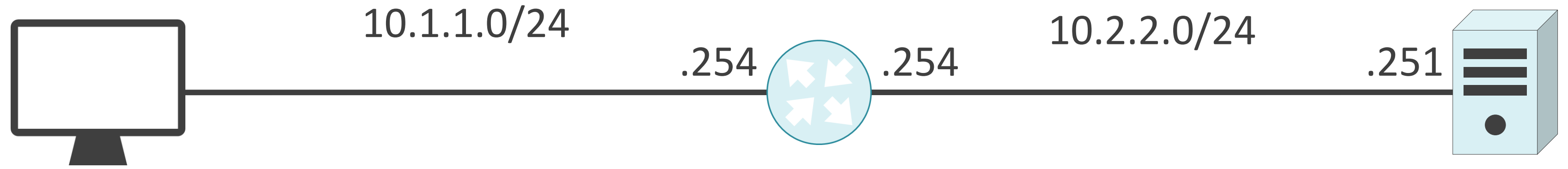
- ✓ ルータで動作する機能
- ✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパッケージをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

✓ ルータで動作する機能

✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCP

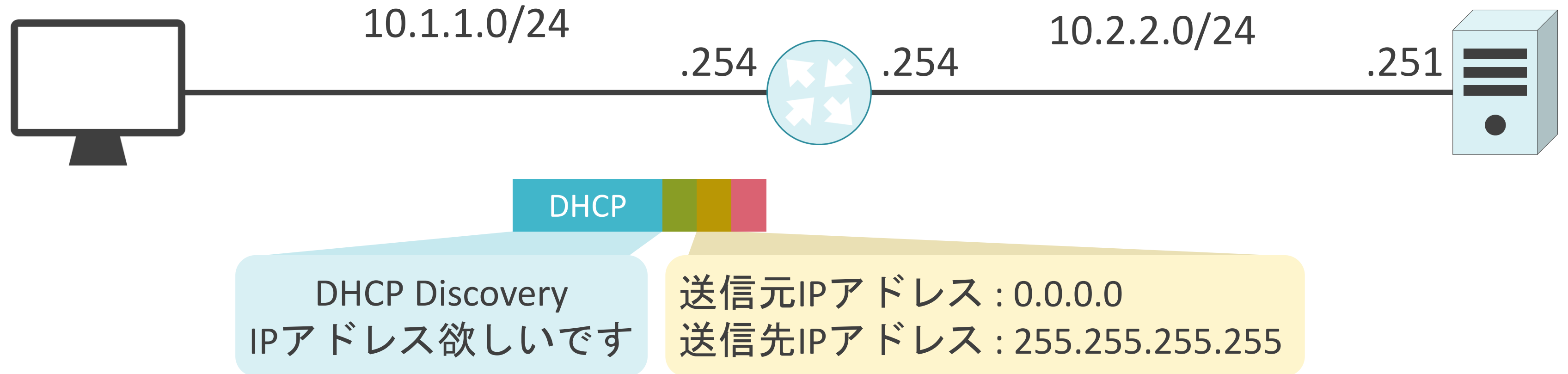
DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

送信元IPアドレス : 0.0.0.0
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCPリレー

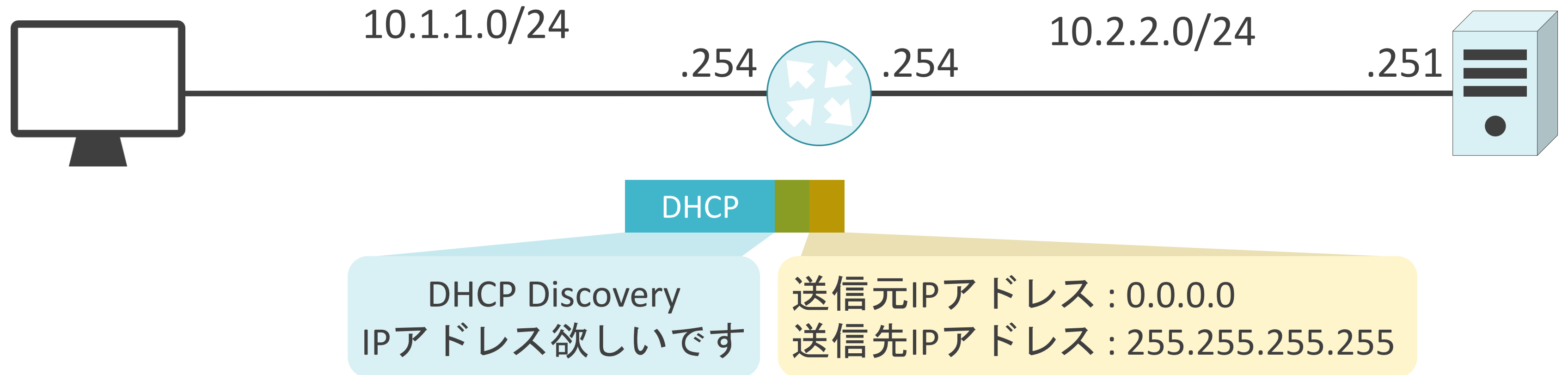
✓ ルータで動作する機能

✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパッケージをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



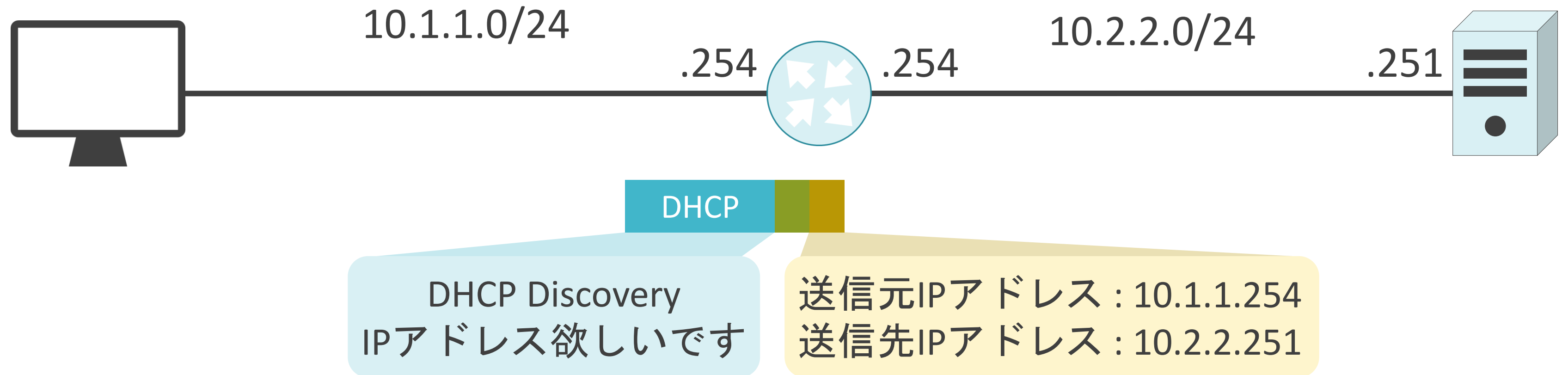
DHCPリレー

- ✓ ルータで動作する機能
- ✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

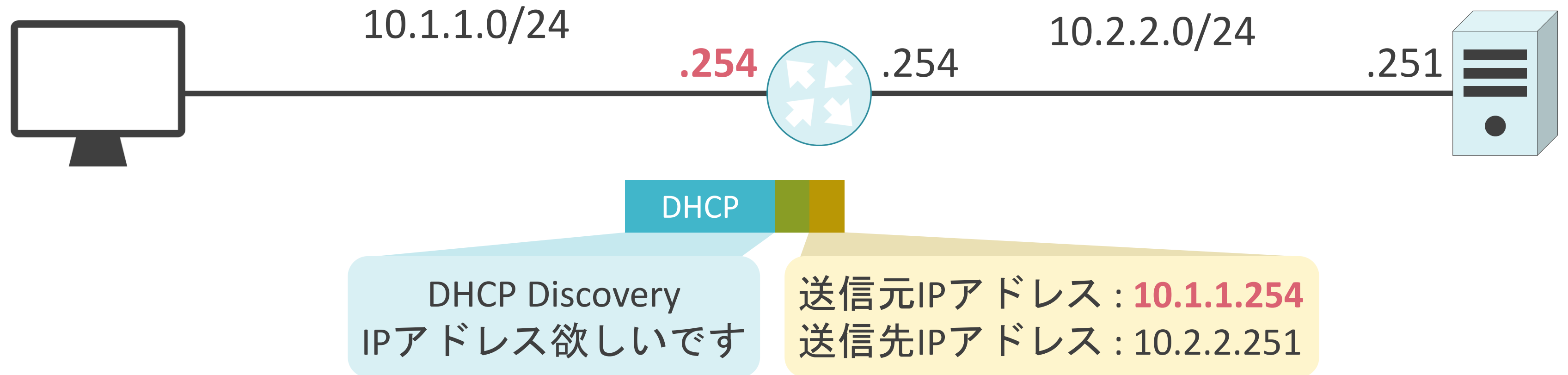
- ✓ ルータで動作する機能
- ✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

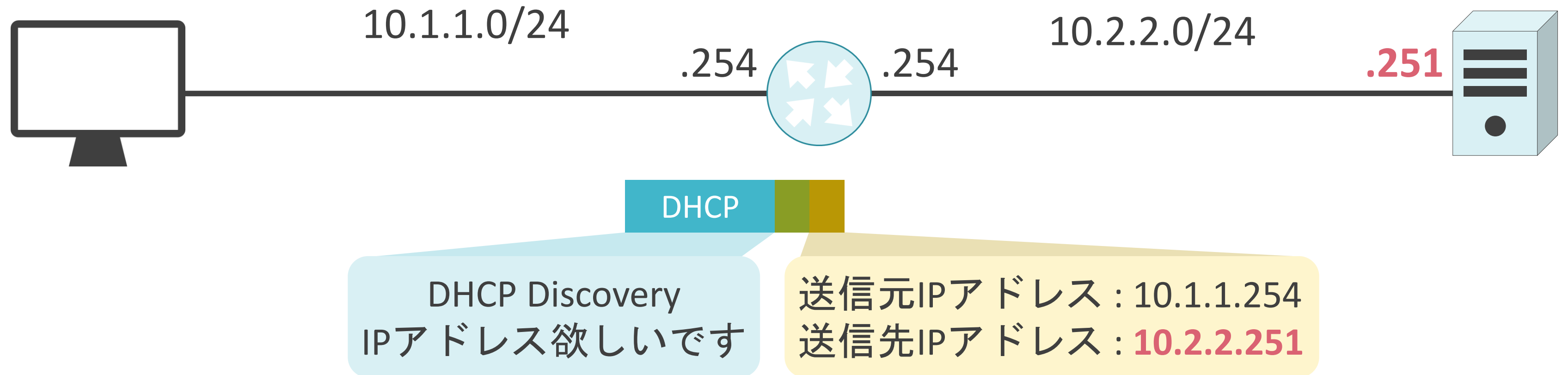
✓ ルータで動作する機能

✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

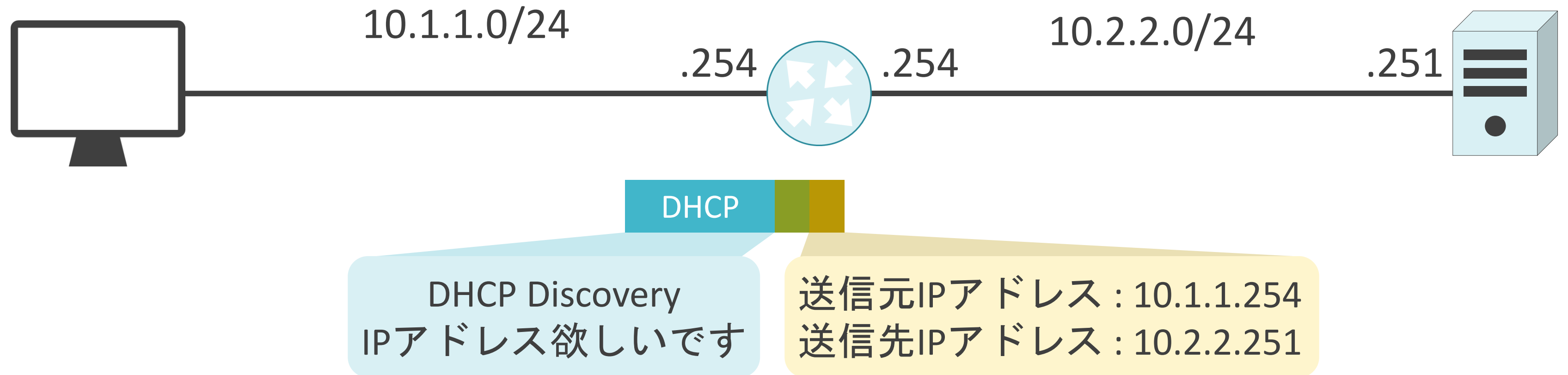
- ✓ ルータで動作する機能
- ✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

✓ ルータで動作する機能

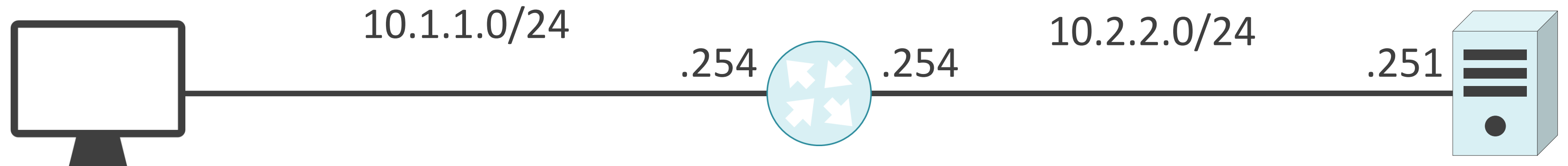
✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

✓ ルータで動作する機能

✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパッケージをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCP

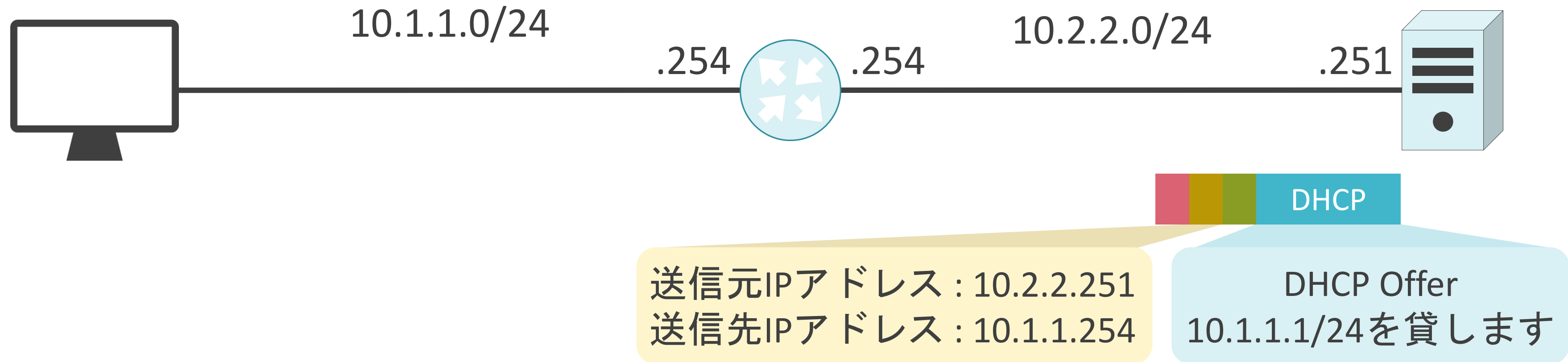
DHCP Discovery
IPアドレス欲しいです

送信元IPアドレス : 10.1.1.254
送信先IPアドレス : 10.2.2.251

DHCPリレー

✓ ルータで動作する機能

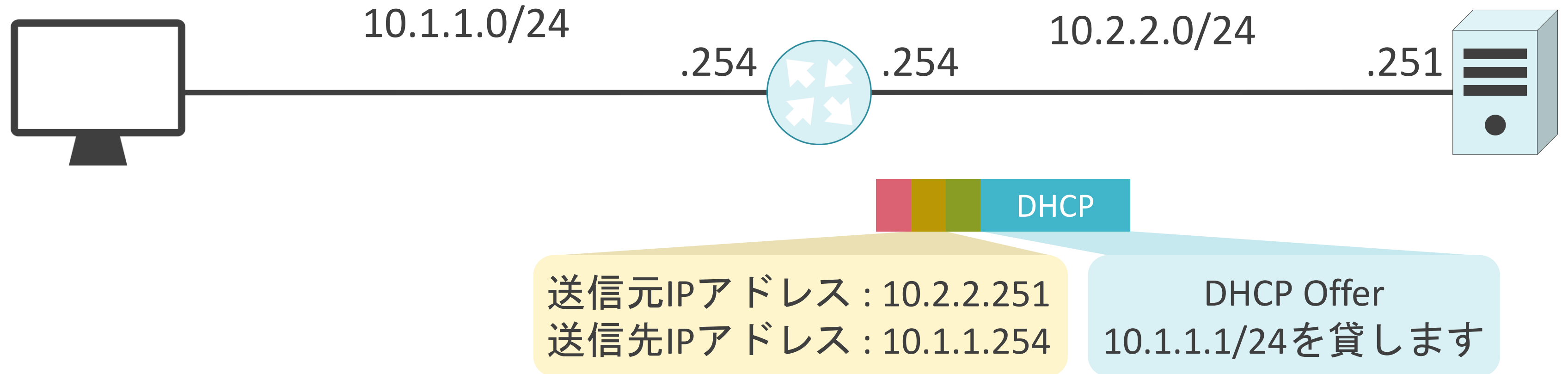
✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパッケージをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

✓ ルータで動作する機能

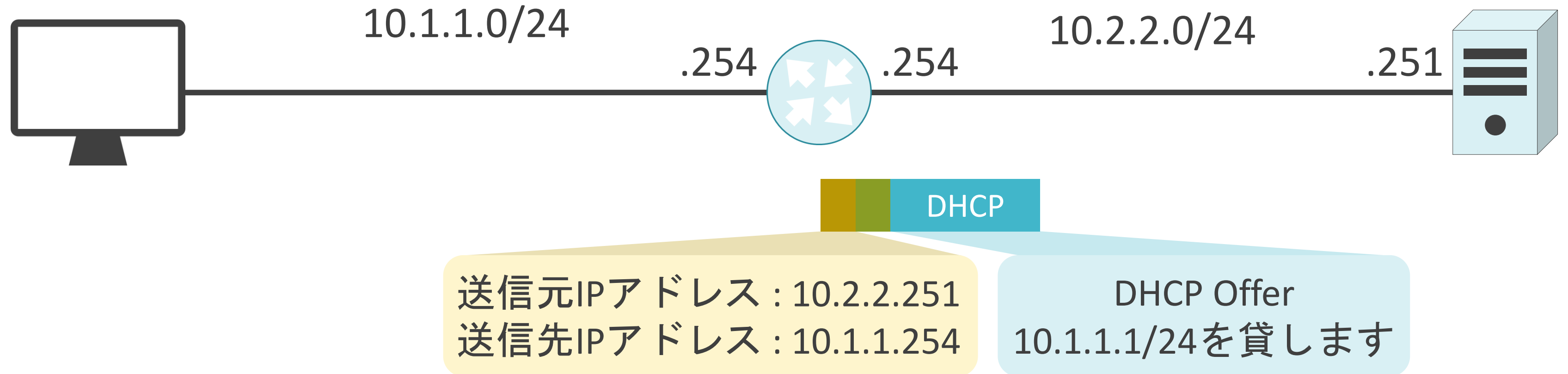
✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパッケージをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

✓ ルータで動作する機能

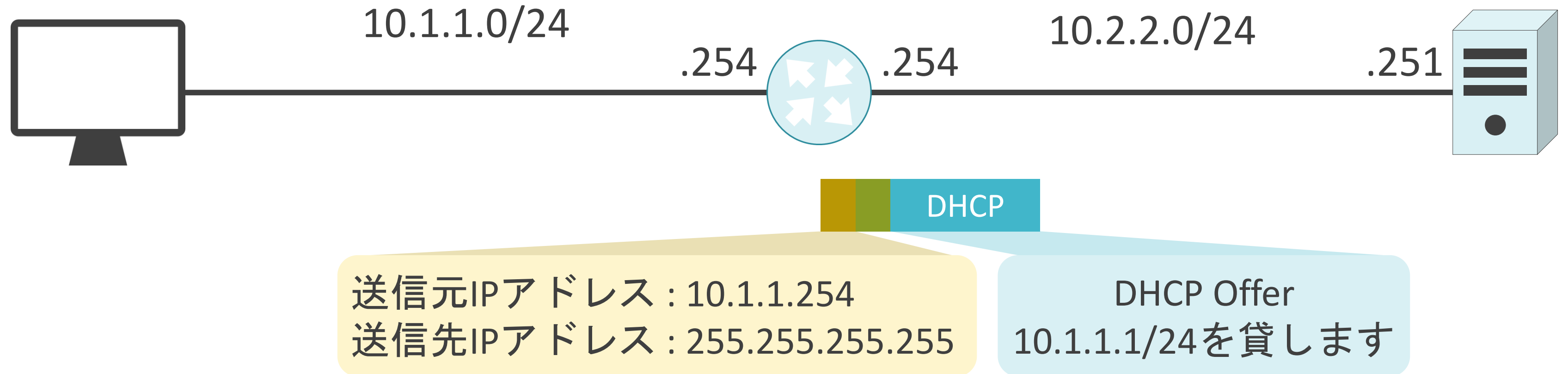
✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

✓ ルータで動作する機能

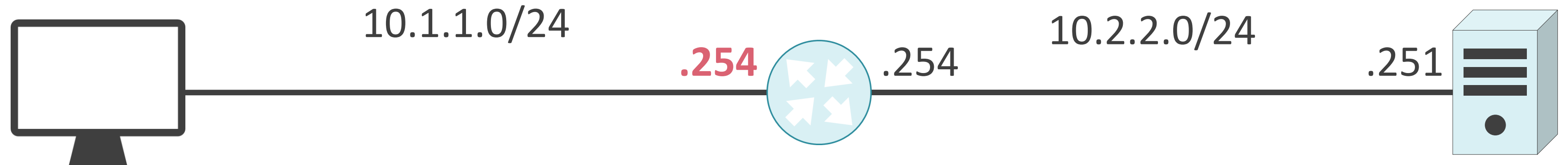
✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

✓ ルータで動作する機能

✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCP

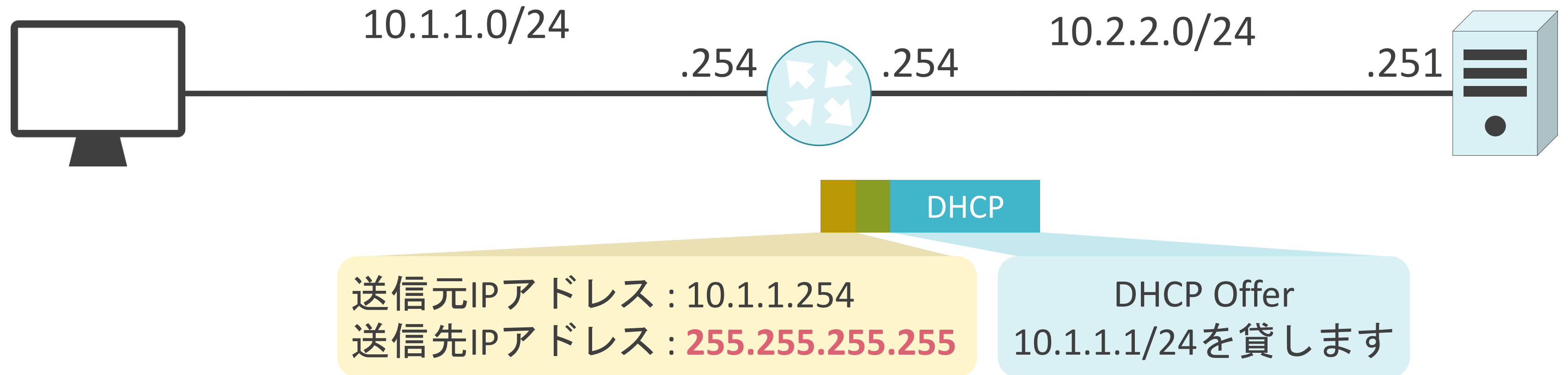
送信元IPアドレス : **10.1.1.254**
送信先IPアドレス : 255.255.255.255

DHCP Offer
10.1.1.1/24を貸します

DHCPリレー

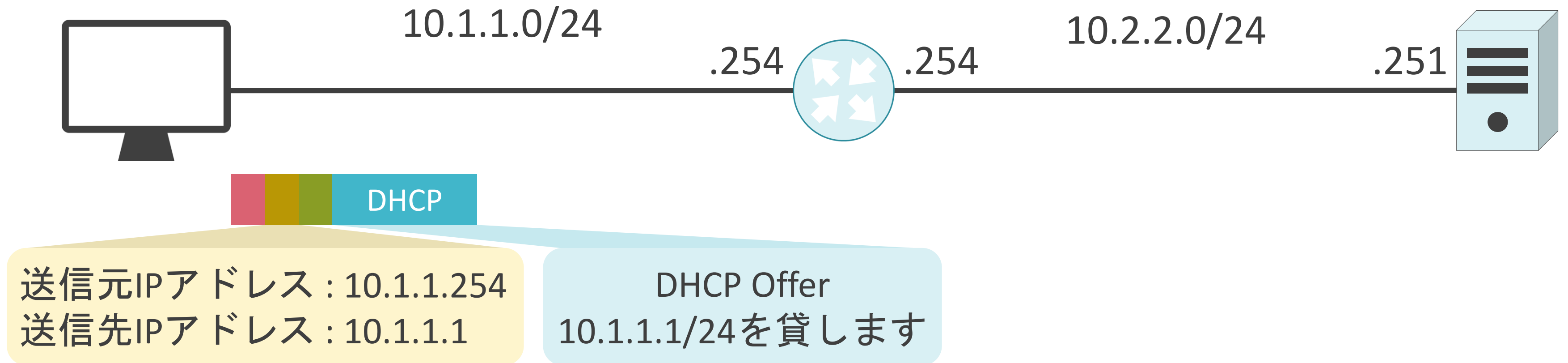
✓ ルータで動作する機能

✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパケットをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



DHCPリレー

- ✓ ルータで動作する機能
- ✓ ブロードキャスト宛てのDHCPパッケージをユニキャストに変換してDHCPサーバに転送



5. アプリケーション層のプロトコル

FQDNについて

FQDNの説明の前に

✓ Webサイト等を閲覧するには、Webサービスを提供しているサーバのIPアドレスが必要

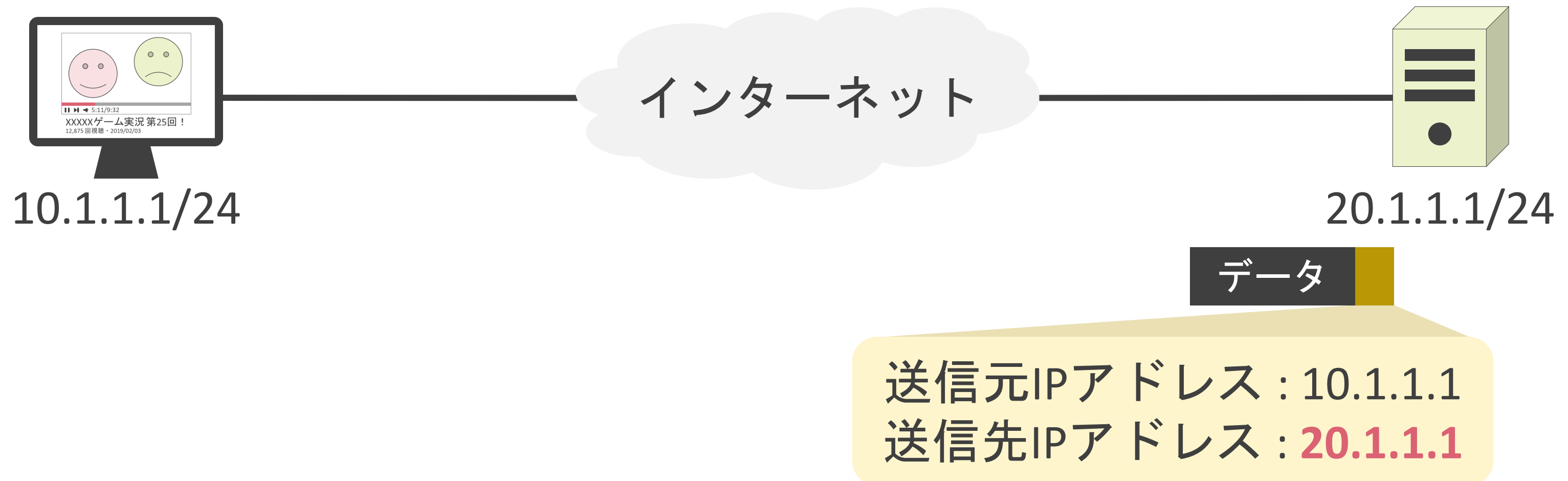


データ

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : **20.1.1.1**

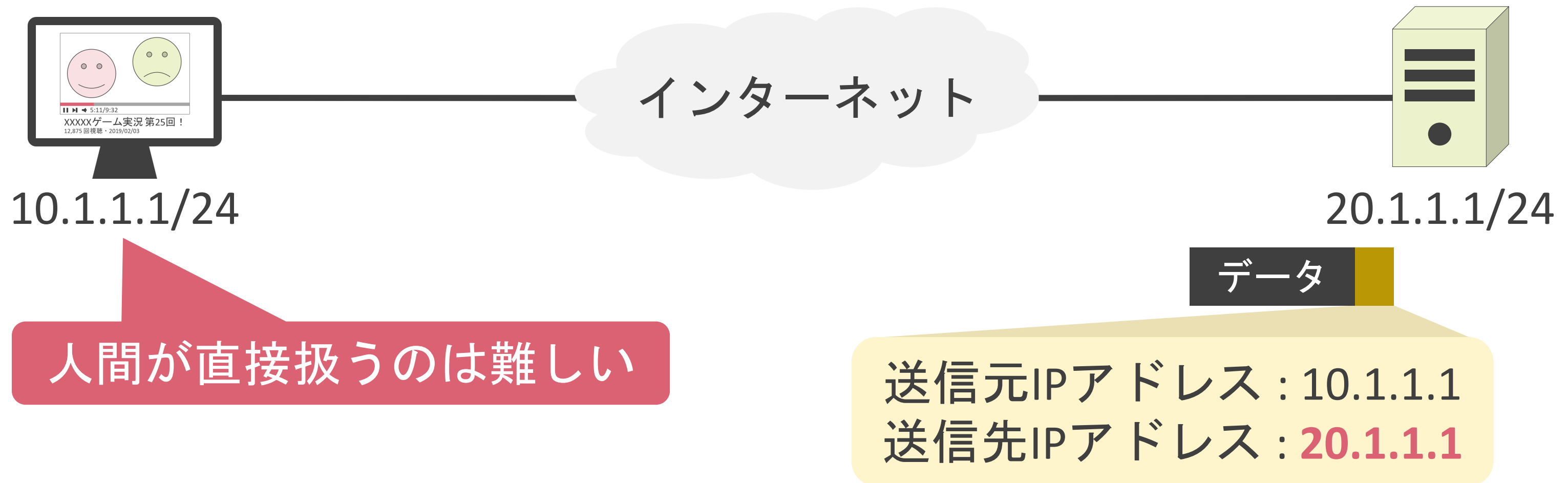
FQDNの説明の前に

✓ Webサイト等を閲覧するには、Webサービスを提供しているサーバのIPアドレスが必要



FQDNの説明の前に

✓ Webサイト等を閲覧するには、Webサービスを提供しているサーバのIPアドレスが必要



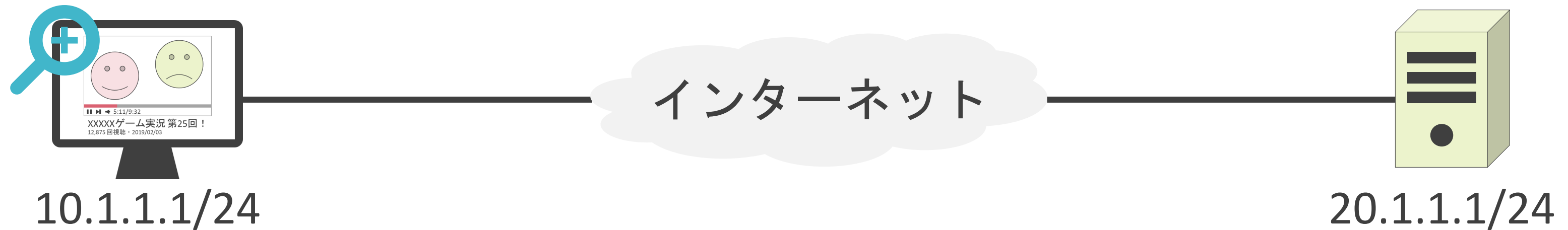
FQDNについて

- ✓ Fully Qualified Domain Nameの略
- ✓ インターネット上の住所であるIPアドレスに関連付けられた名前



FQDNについて

- ✓ Fully Qualified Domain Nameの略
- ✓ インターネット上の住所であるIPアドレスに関連付けられた名前



FQDNについて

- ✓ Fully Qualified Domain Nameの略
- ✓ インターネット上の住所であるIPアドレスに関連付けられた名前



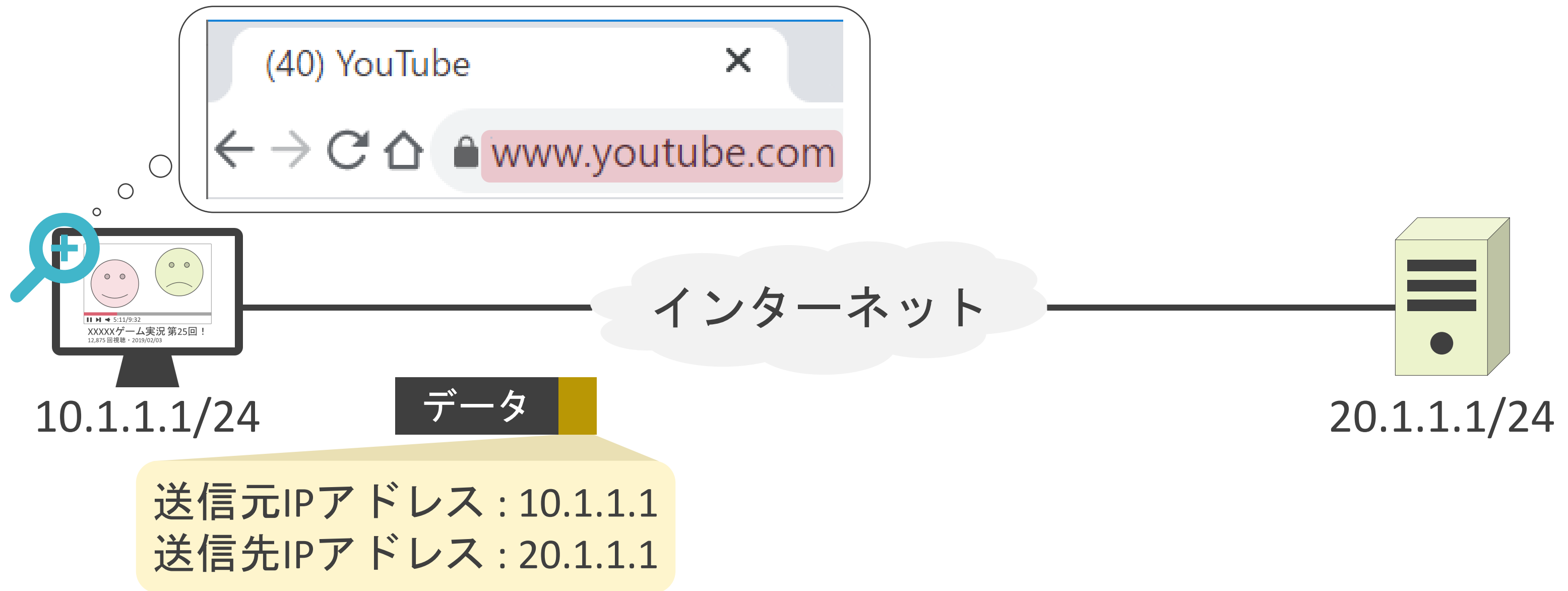
FQDNについて

- ✓ Fully Qualified Domain Nameの略
- ✓ インターネット上の住所であるIPアドレスに関連付けられた名前



FQDNについて

- ✓ Fully Qualified Domain Nameの略
- ✓ インターネット上の住所であるIPアドレスに関連付けられた名前



FQDNについて

✓ WebページのリンクにはFQDNが埋め込まれている



約 514,000,000 件 (0.76 秒)

baseball.yahoo.co.jp › npb ▼

プロ野球 - スポーツナビ

スポーツナビのプロ**野球**サイト。プロ**野球**の一球速報や結果はもちろん、セ・リーグ、パ・リーグ、交流戦、オープン戦の日程、順位、個人成績などのデータが満載。新聞社、スポーツ新聞社、通信社から届く、プロ**野球**に関連した最新ニュースをご覧ください。

ニュース

北海道・厚真町内の小学校で特別授業を行った日本ハム・斎藤. 日ハム ...

日程・結果

プロ野球の日程、結果をチェック！ ... 一球ごとの結果がわかる: 無 ...

FQDNについて

✓ WebページのリンクにはFQDNが埋め込められている

野球

`プロ野球 - スポーツナビ`

🔍 [すべて](#) 📰 [ニュース](#) 📺 [動画](#)

[ショッピング](#) [もっと見る](#) [設定](#) [ツール](#)

約 514,000,000 件 (0.76 秒)

baseball.yahoo.co.jp › npb ▼

プロ野球 - スポーツナビ

スポーツナビのプロ**野球**サイト。プロ**野球**の一球速報や結果はもちろん、セ・リーグ、パ・リーグ、交流戦、オープン戦の日程、順位、個人成績などのデータが満載。新聞社、スポーツ新聞社、通信社から届く、プロ**野球**に関連した最新ニュースをご覧ください。

ニュース

北海道・厚真町内の小学校で特別授業を行った日本ハム・斎藤. 日ハム ...

日程・結果

プロ野球の日程、結果をチェック！ ... 一球ごとの結果がわかる: 無 ...

FQDNについて

✓ WebページのリンクにはFQDNが埋め込められている

野球

`プロ野球 - スポーツナビ`

🔍 [すべて](#) 📰 [ニュース](#) 📺 [動画](#)

[ショッピング](#) [もっと見る](#) [設定](#) [ツール](#)

約 514,000,000 件 (0.76 秒)

baseball.yahoo.co.jp › npb ▼

プロ野球 - スポーツナビ

スポーツナビのプロ**野球**サイト。プロ**野球**の一球速報や結果はもちろん、セ・リーグ、パ・リーグ、交流戦、オープン戦の日程、順位、個人成績などのデータが満載。新聞社、スポーツ新聞社、通信社から届く、プロ**野球**に関連した最新ニュースをご覧ください。

ニュース

北海道・厚真町内の小学校で特別授業を行った日本ハム・斎藤. 日ハム ...

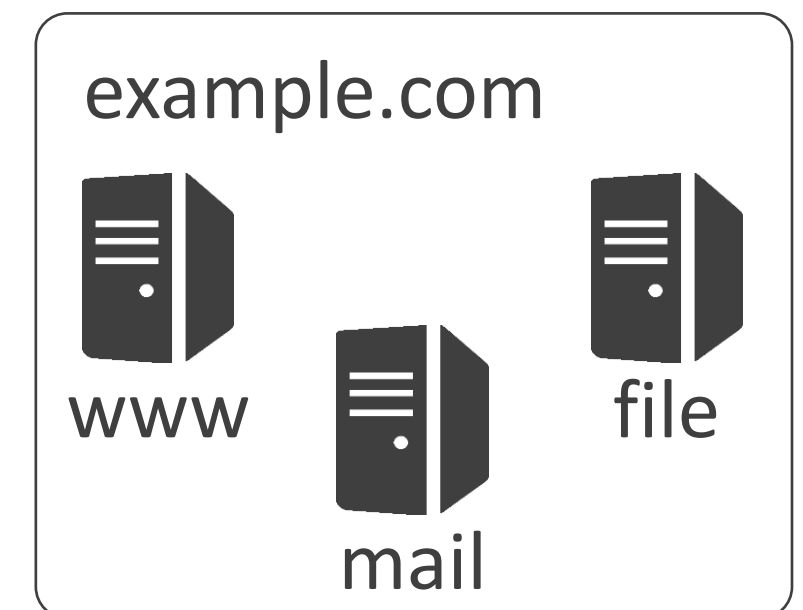
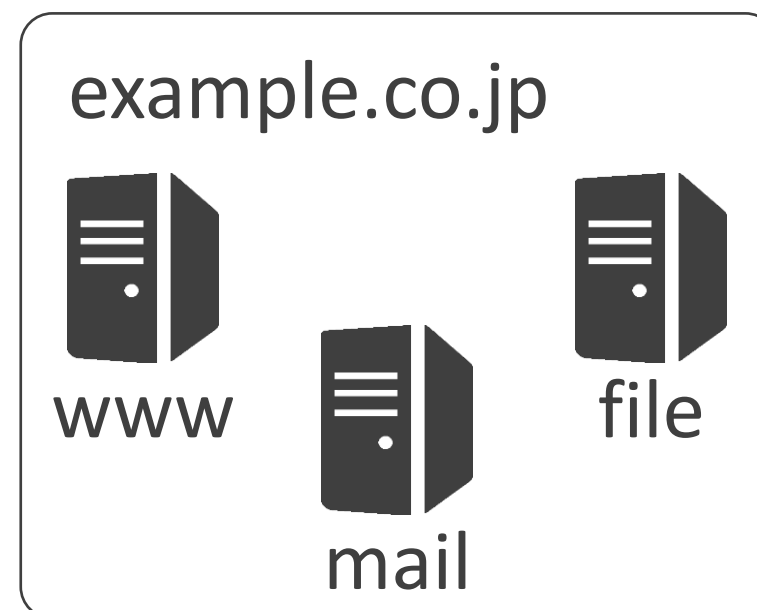
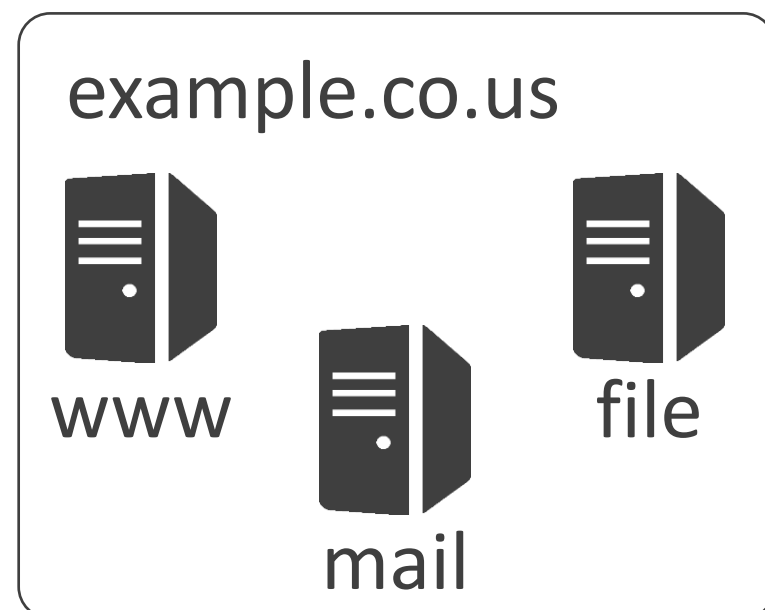
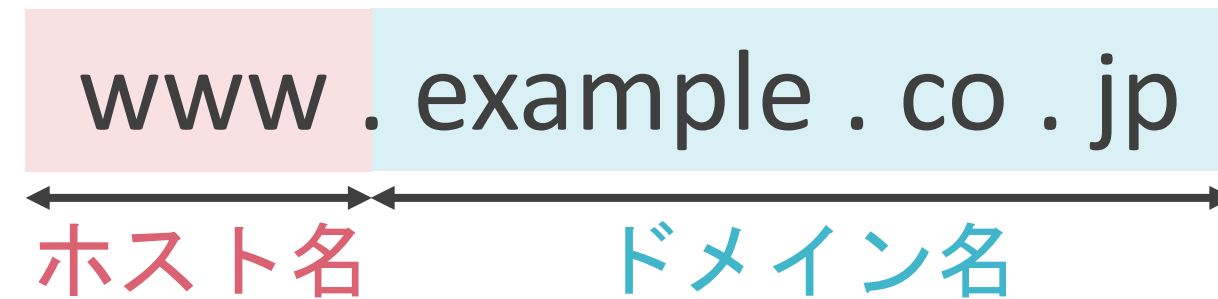
日程・結果

プロ野球の日程、結果をチェック！ ... 一球ごとの結果がわかる: 無 ...

FQDNについて

✓2個の要素で構成

- ドメイン名 : ネットワーク上の特定の組織を識別するための情報
- ホスト名 : 特定の組織内に存在するクライアントやサーバを識別するための情報



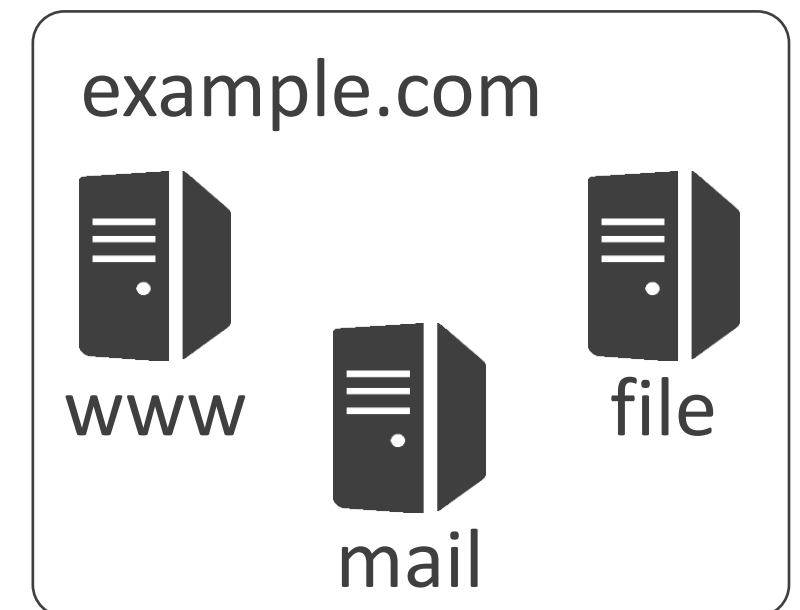
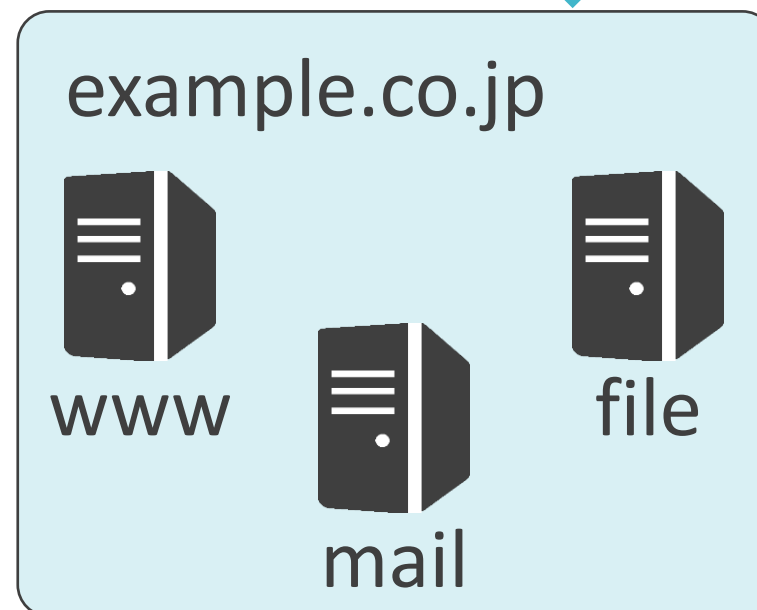
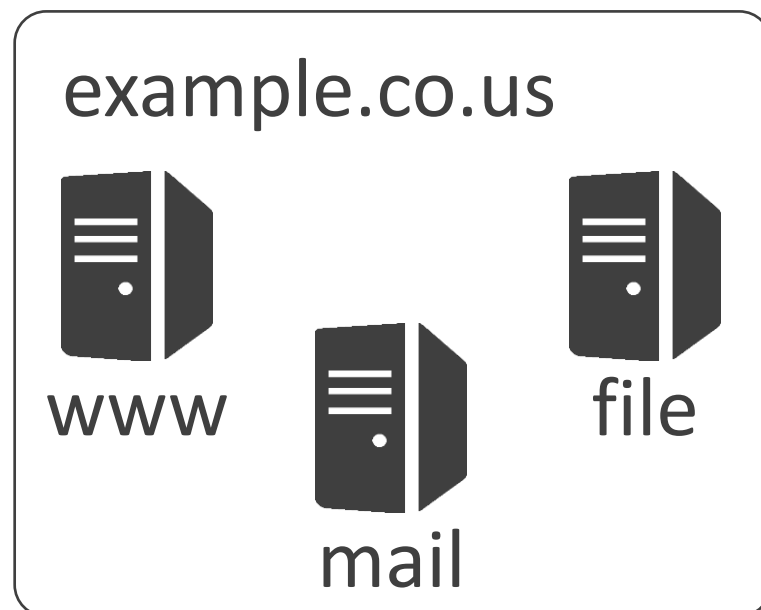
FQDNについて

✓2個の要素で構成

- ドメイン名 : ネットワーク上の特定の組織を識別するための情報
- ホスト名 : 特定の組織内に存在するクライアントやサーバを識別するための情報

www . example . co . jp

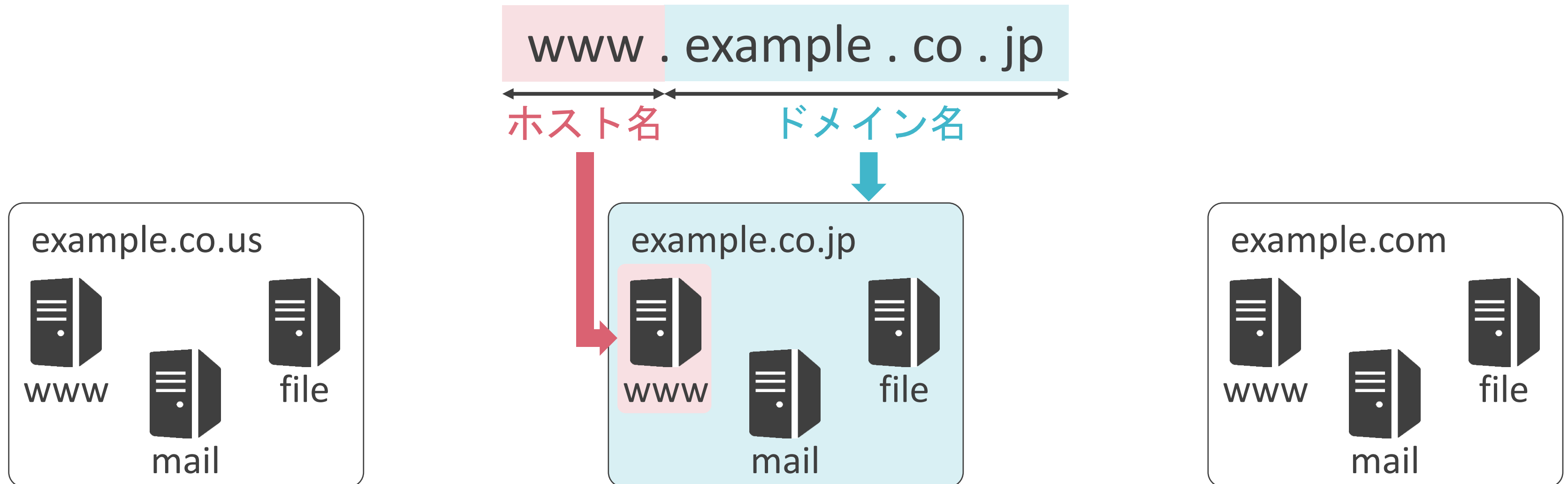
← ホスト名 ドメイン名 →



FQDNについて

✓2個の要素で構成

- ドメイン名 : ネットワーク上の特定の組織を識別するための情報
- ホスト名 : 特定の組織内に存在するクライアントやサーバを識別するための情報



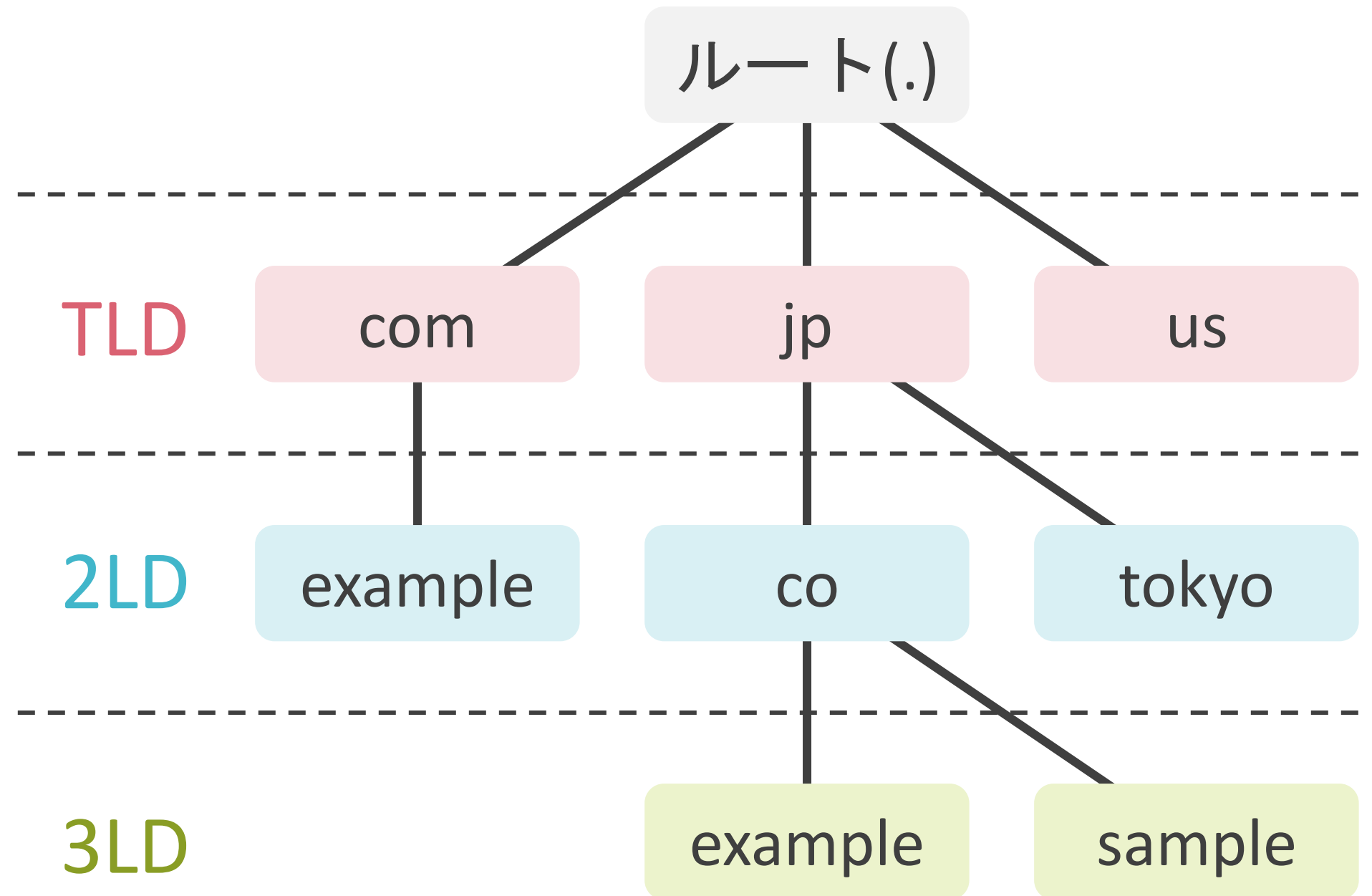
FQDNについて

✓ドメイン名の構成

- TLD(Top Level Domain)
- 2LD(Second Level Domain)
- 3LD(Third Level Domain)

www . example . co . jp
 3LD 2LD TLD

www . example . com
 2LD TLD

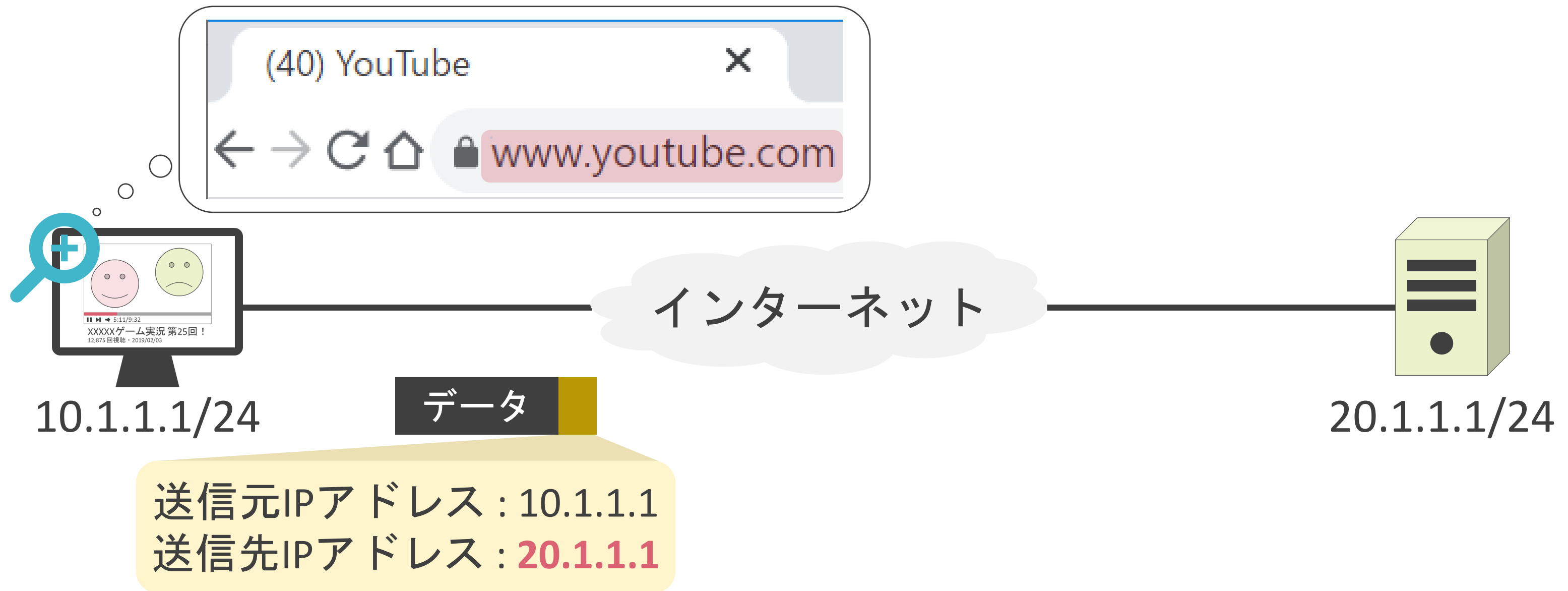


5. アプリケーション層のプロトコル

DNSについて

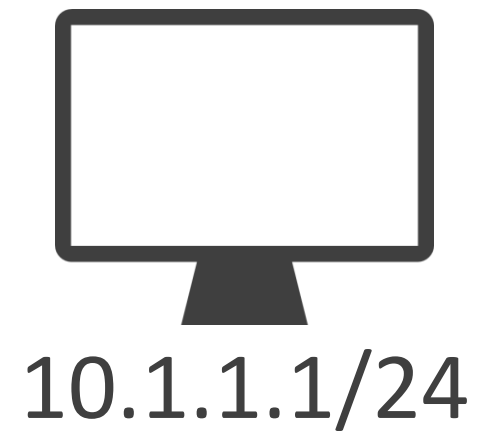
DNSの説明の前に

- ✓ 実際の通信はIPアドレスを使用
- ✓ 通信先のFQDNをIPアドレスに変換する必要有り

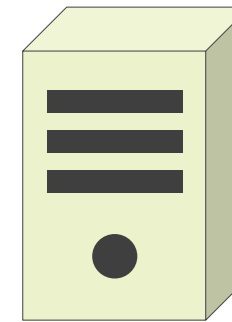
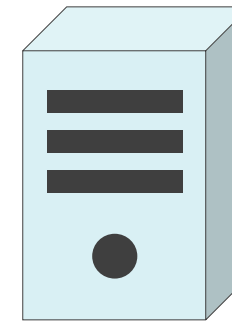


DNSについて

- ✓ Domain Name Systemの略
- ✓ IPアドレスとFQDNのマッピング情報を保持



DNSサーバ

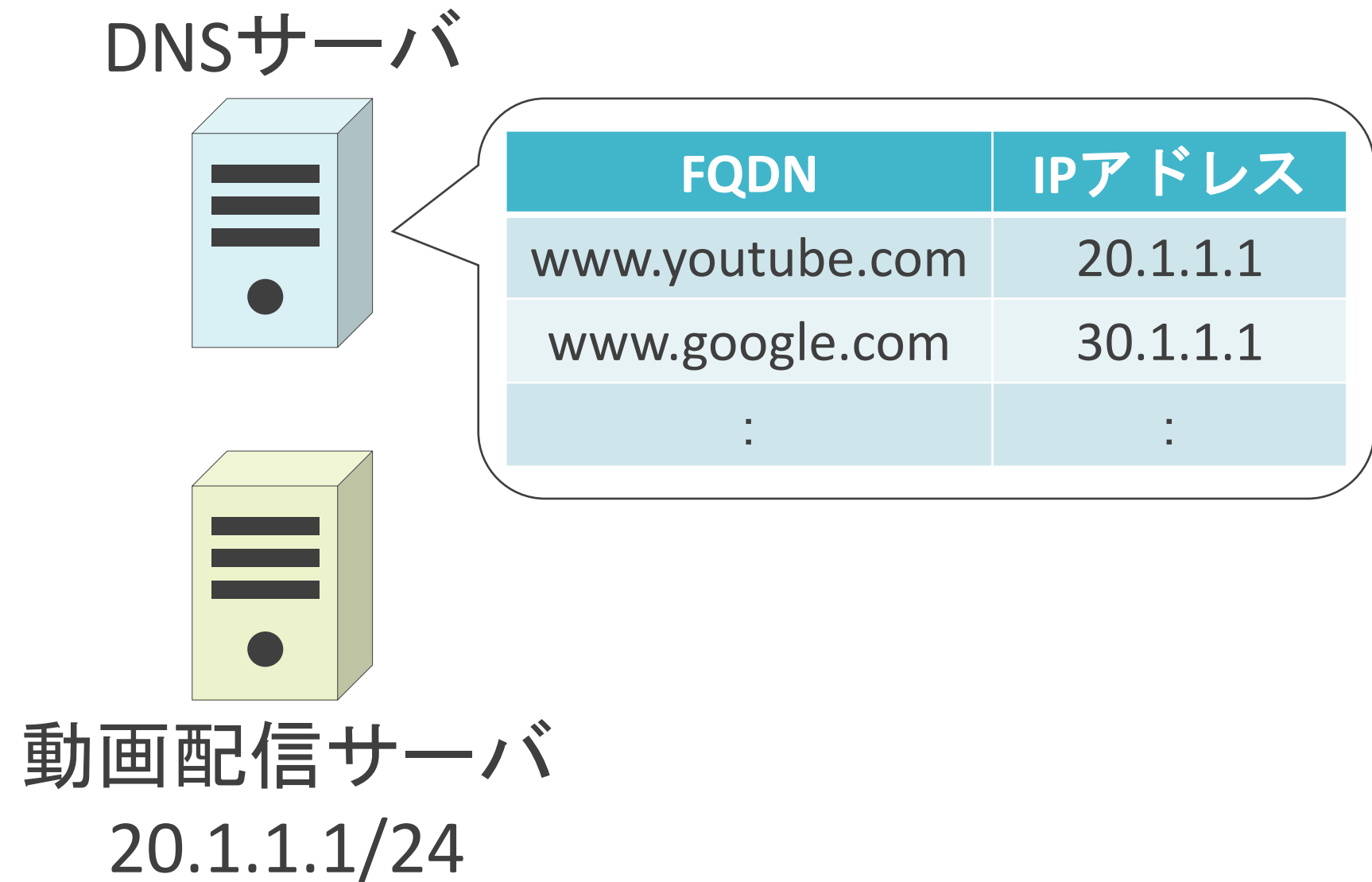


動画配信サーバ
20.1.1.1/24

FQDN	IPアドレス
www.youtube.com	20.1.1.1
www.google.com	30.1.1.1
:	:

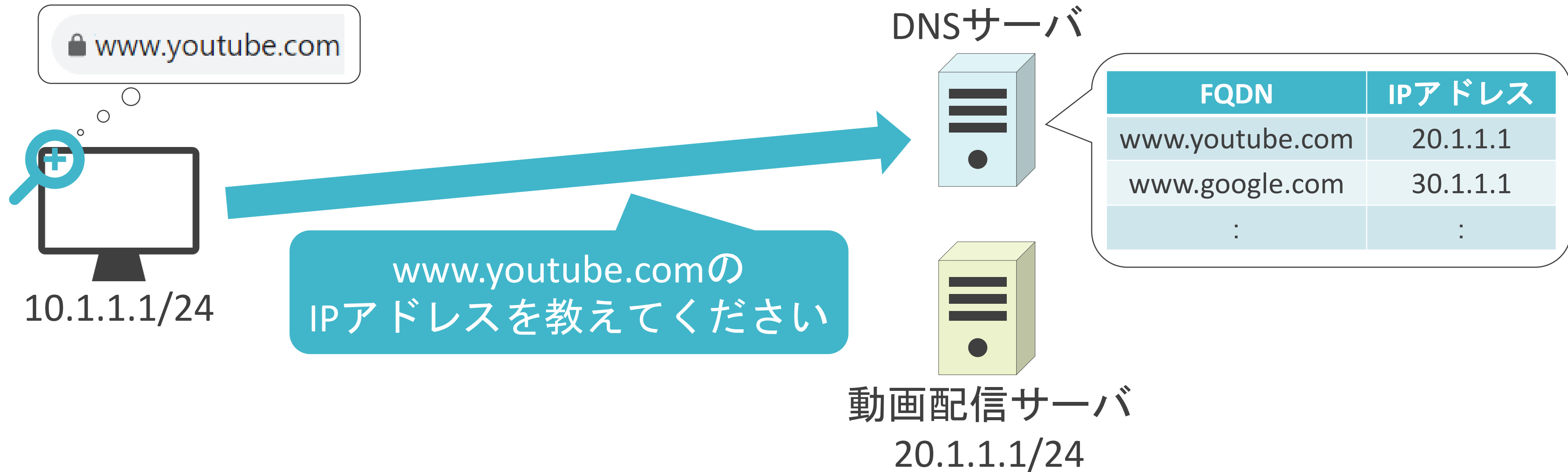
DNSについて

- ✓ Domain Name Systemの略
- ✓ IPアドレスとFQDNのマッピング情報を保持



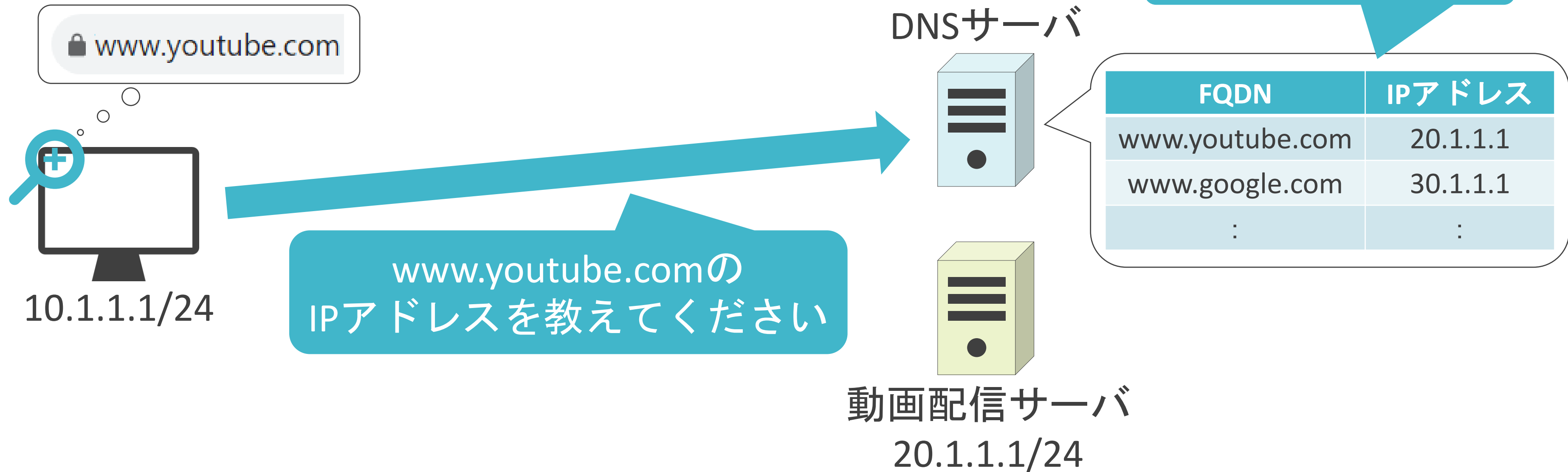
DNSについて

- ✓ Domain Name Systemの略
- ✓ IPアドレスとFQDNのマッピング情報を保持



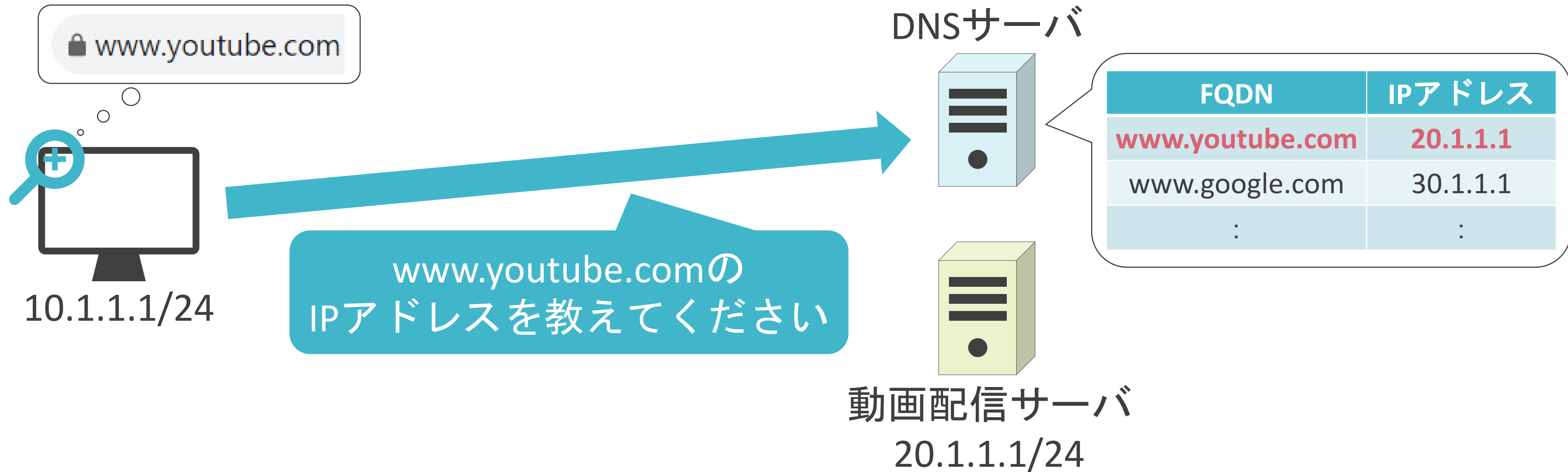
DNSについて

- ✓ Domain Name Systemの略
- ✓ IPアドレスとFQDNのマッピング情報を保持



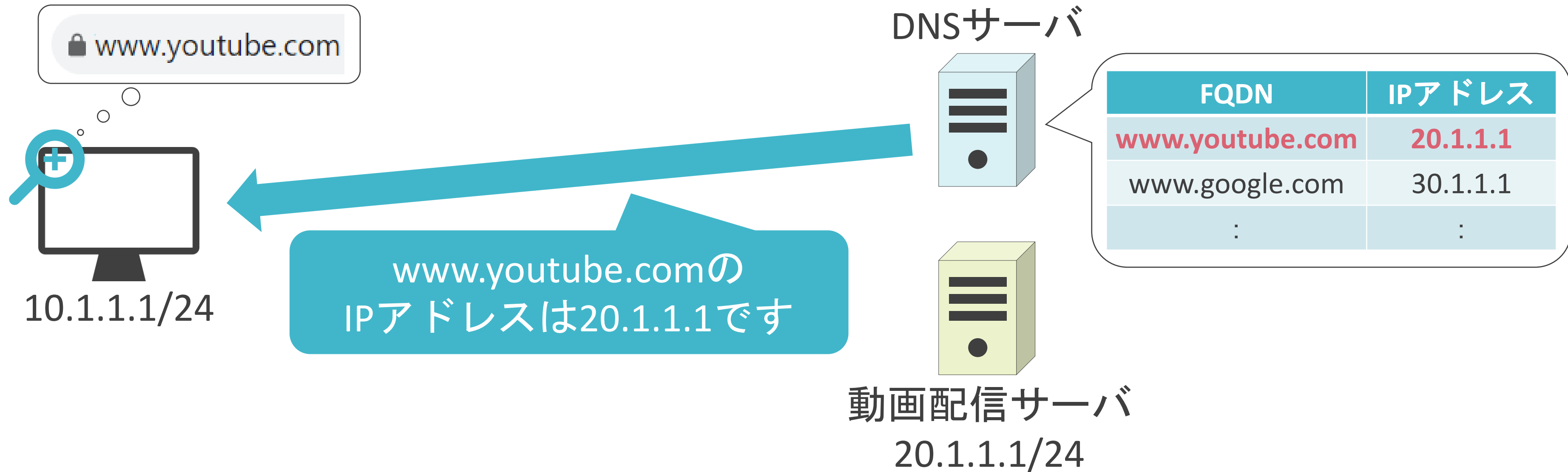
DNSについて

- ✓ Domain Name Systemの略
- ✓ IPアドレスとFQDNのマッピング情報を保持



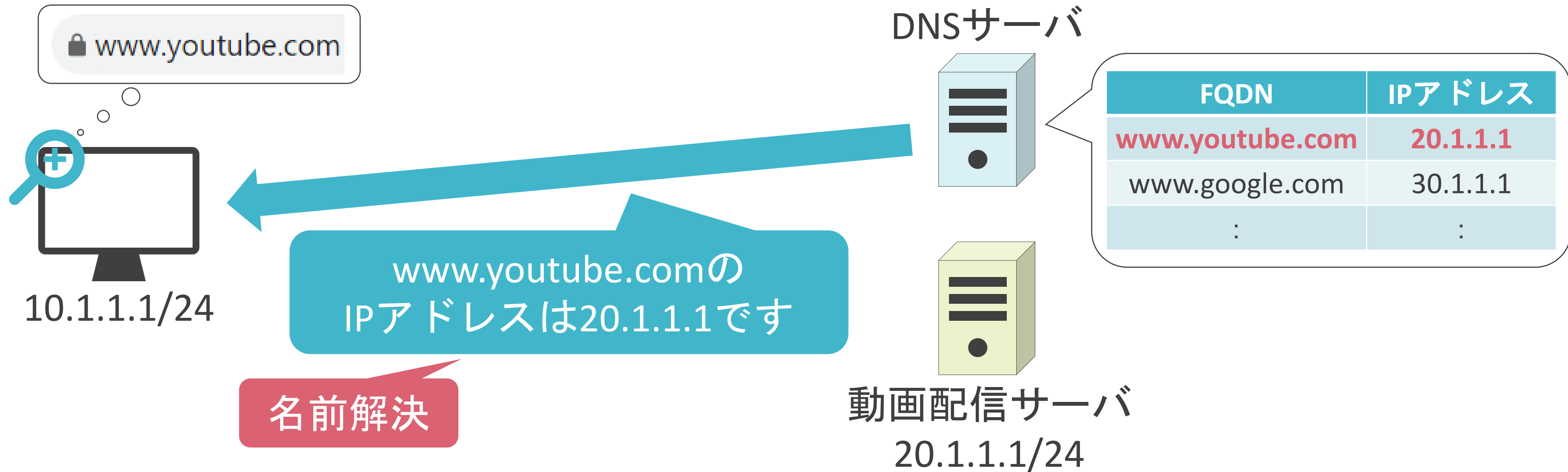
DNSについて

- ✓ Domain Name Systemの略
- ✓ IPアドレスとFQDNのマッピング情報を保持



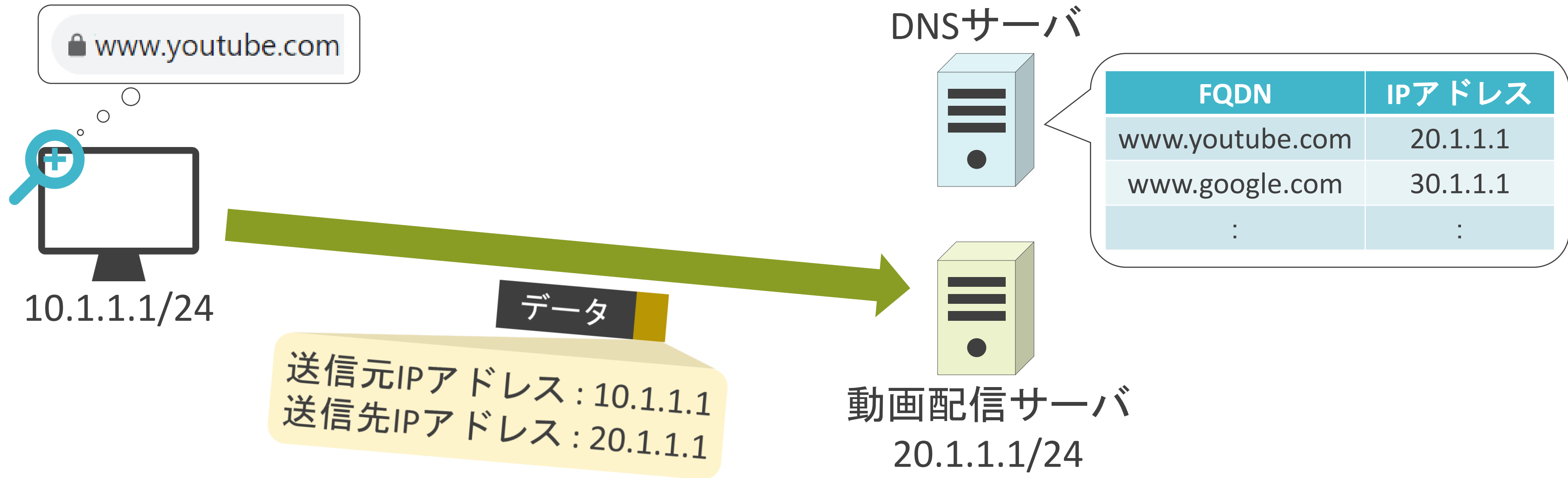
DNSについて

- ✓ Domain Name Systemの略
- ✓ IPアドレスとFQDNのマッピング情報を保持



DNSについて

- ✓ Domain Name Systemの略
- ✓ IPアドレスとFQDNのマッピング情報を保持



DNSについて

✓ レイヤ7のプロトコル

✓ レイヤ4のプロトコルにはTCP、または、UDPを使用

レイヤ7 アプリケーション層

HTTP

SMTP

・ ・ ・

DHCP

レイヤ4 トランスポート層

TCP

UDP

レイヤ3 ネットワーク層

IPv4

IPv6

レイヤ2 データリンク層

Ethernet

IEEE 802.11

レイヤ1 物理層

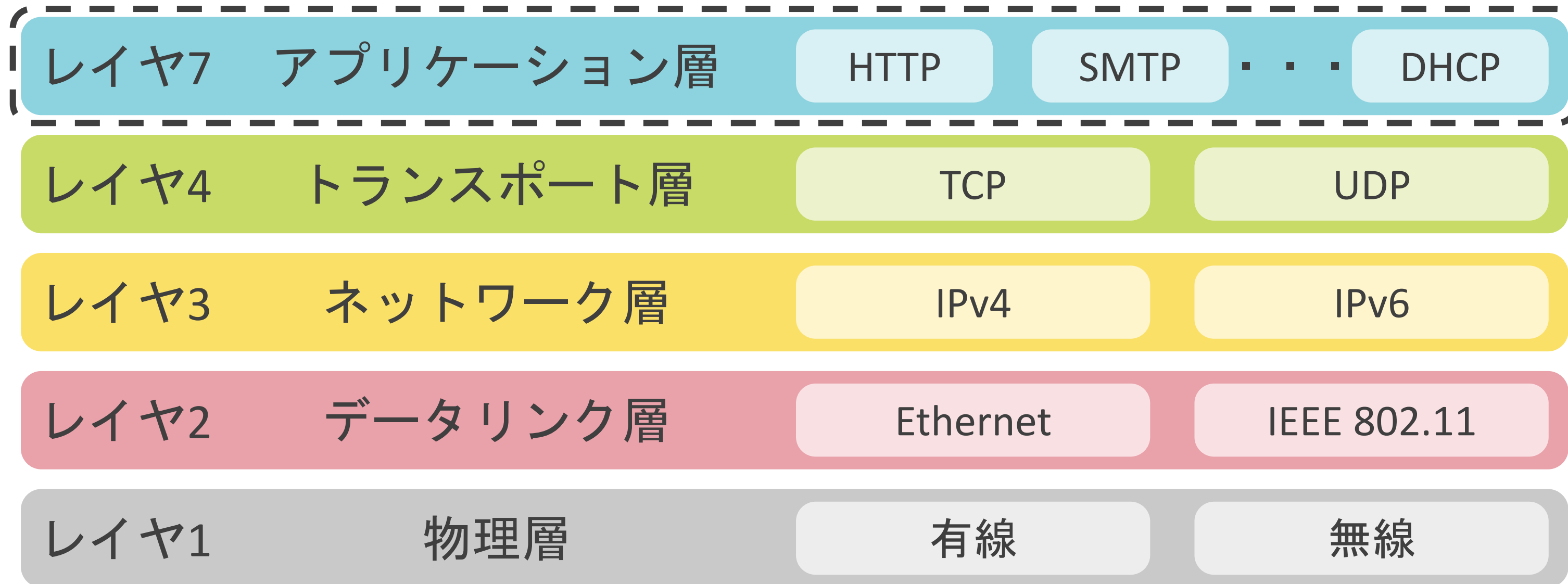
有線

無線

DNSについて

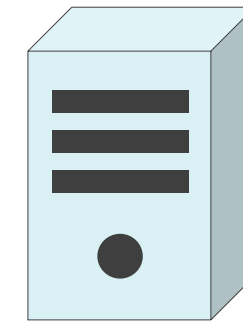
✓ レイヤ7のプロトコル

✓ レイヤ4のプロトコルにはTCP、または、UDPを使用



DNSについて

✓ DHCPでIPアドレスを取得する際に、DNSサーバのアドレスも取得



DHCPサーバ

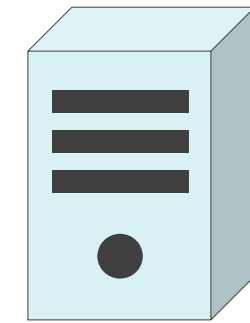
IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

DNSについて

✓ DHCPでIPアドレスを取得する際に、DNSサーバのアドレスも取得



IPアドレスをください



DHCPサーバ

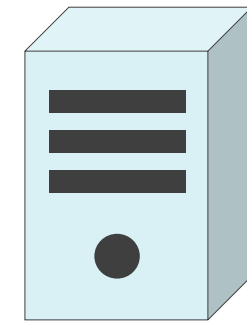
IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

DNSについて

✓ DHCPでIPアドレスを取得する際に、DNSサーバのアドレスも取得



IPアドレスをください



DHCPサーバ

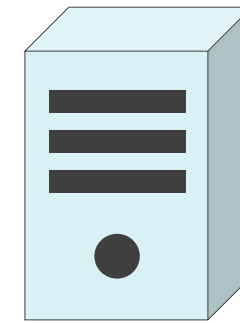
IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

DNSについて

✓ DHCPでIPアドレスを取得する際に、DNSサーバのアドレスも取得



IPアドレスをください



DHCPサーバ

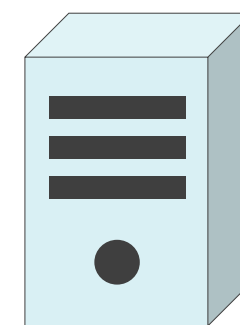
IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
⋮	
10.1.1.10/24	
DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

DNSについて

✓ DHCPでIPアドレスを取得する際に、DNSサーバのアドレスも取得



あなたの設定は以下です
✓IPアドレス : 10.1.1.1/24
✓DGW : 10.1.1.254
✓DNSサーバ : 8.8.8.8



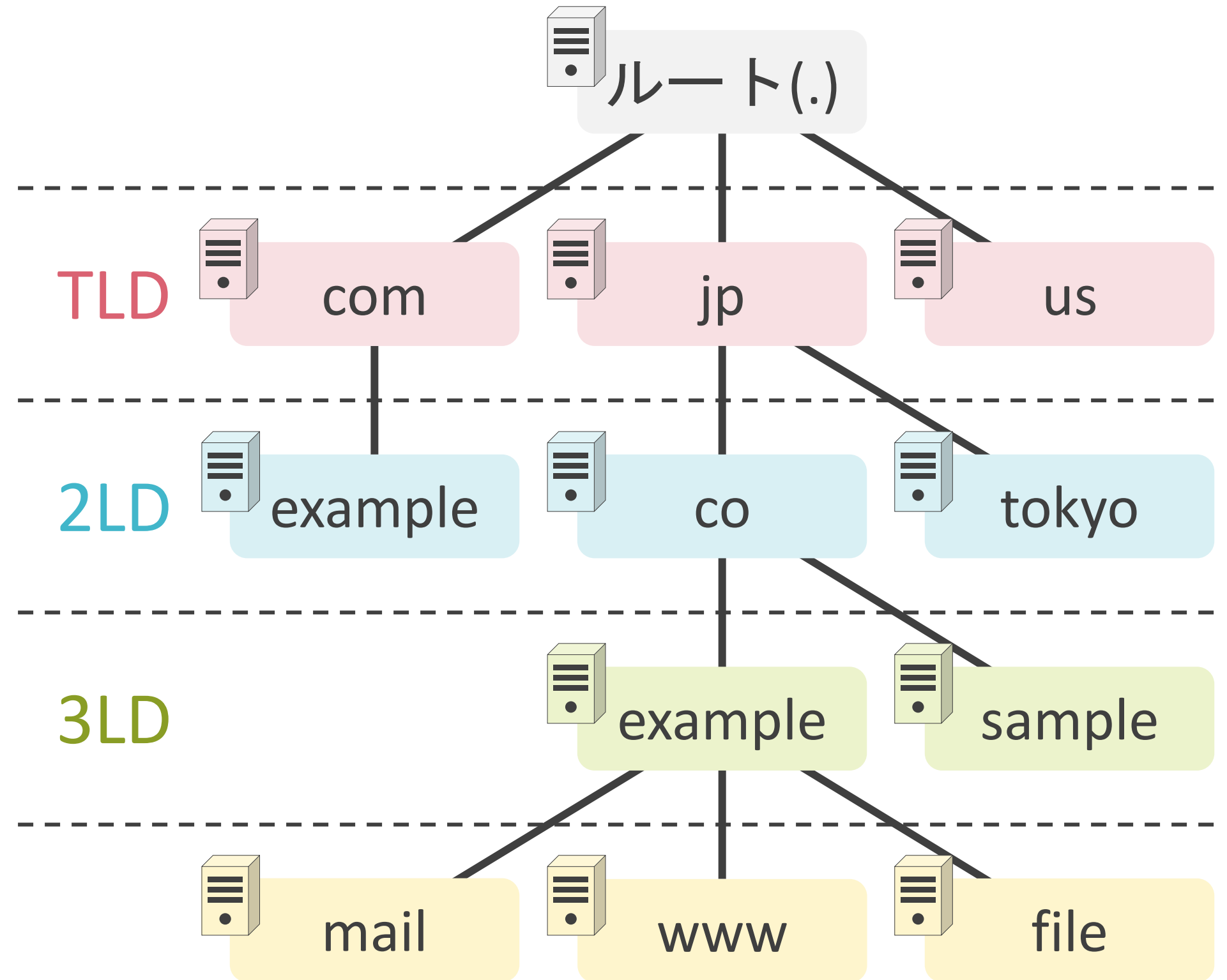
DHCPサーバ

IPアドレス	使用中
10.1.1.1/24	
10.1.1.2/24	
:	
10.1.1.10/24	

DGW	DNSサーバ
10.1.1.254	8.8.8.8

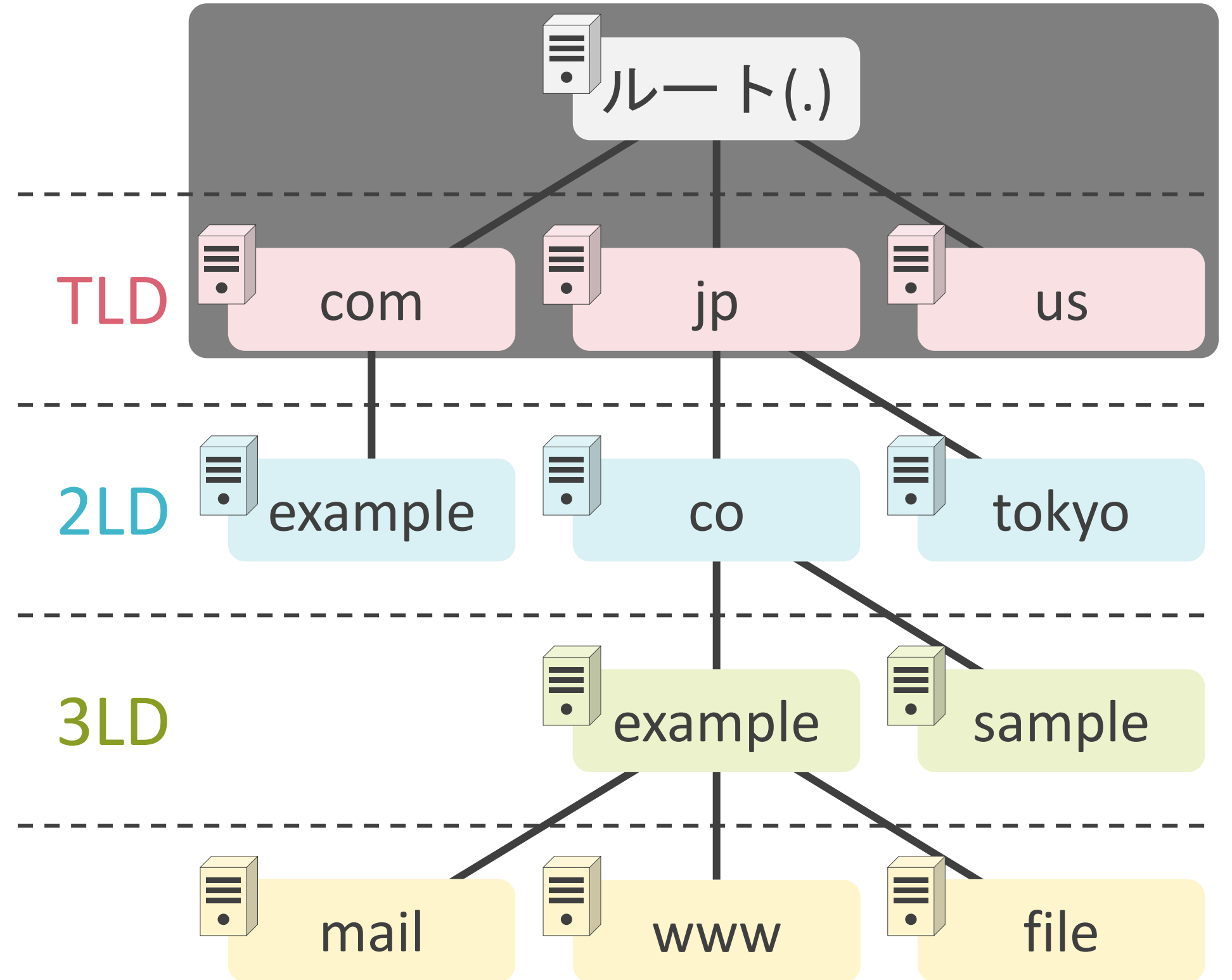
名前空間について

- ✓ DNSが管理するドメイン情報の集合体
- ✓ 複数のDNSサーバで分散して管理
- ✓ ルートDNSサーバは全世界で13台存在



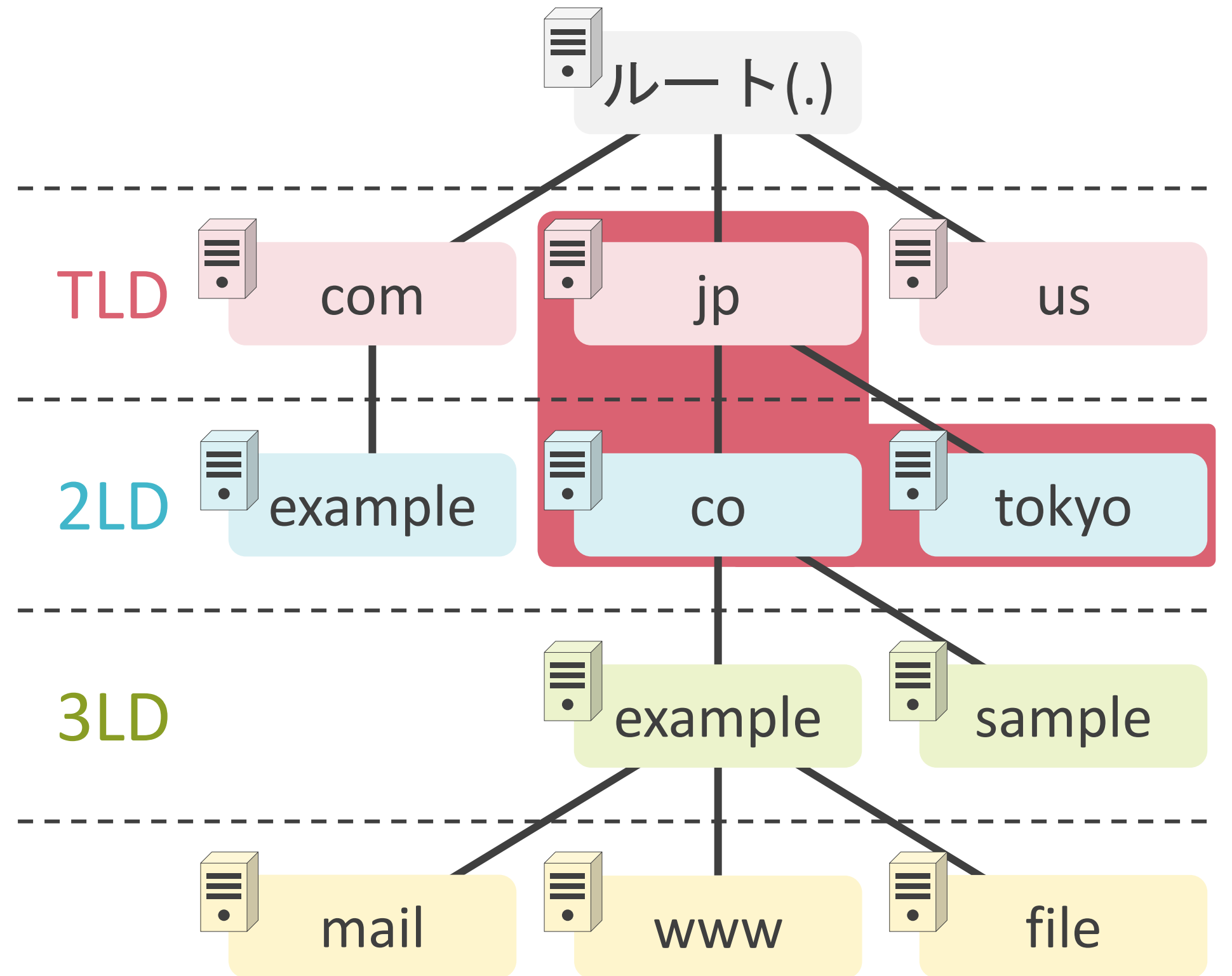
名前空間について

- ✓ DNSが管理するドメイン情報の集合体
- ✓ 複数のDNSサーバで分散して管理
- ✓ ルートDNSサーバは全世界で13台存在



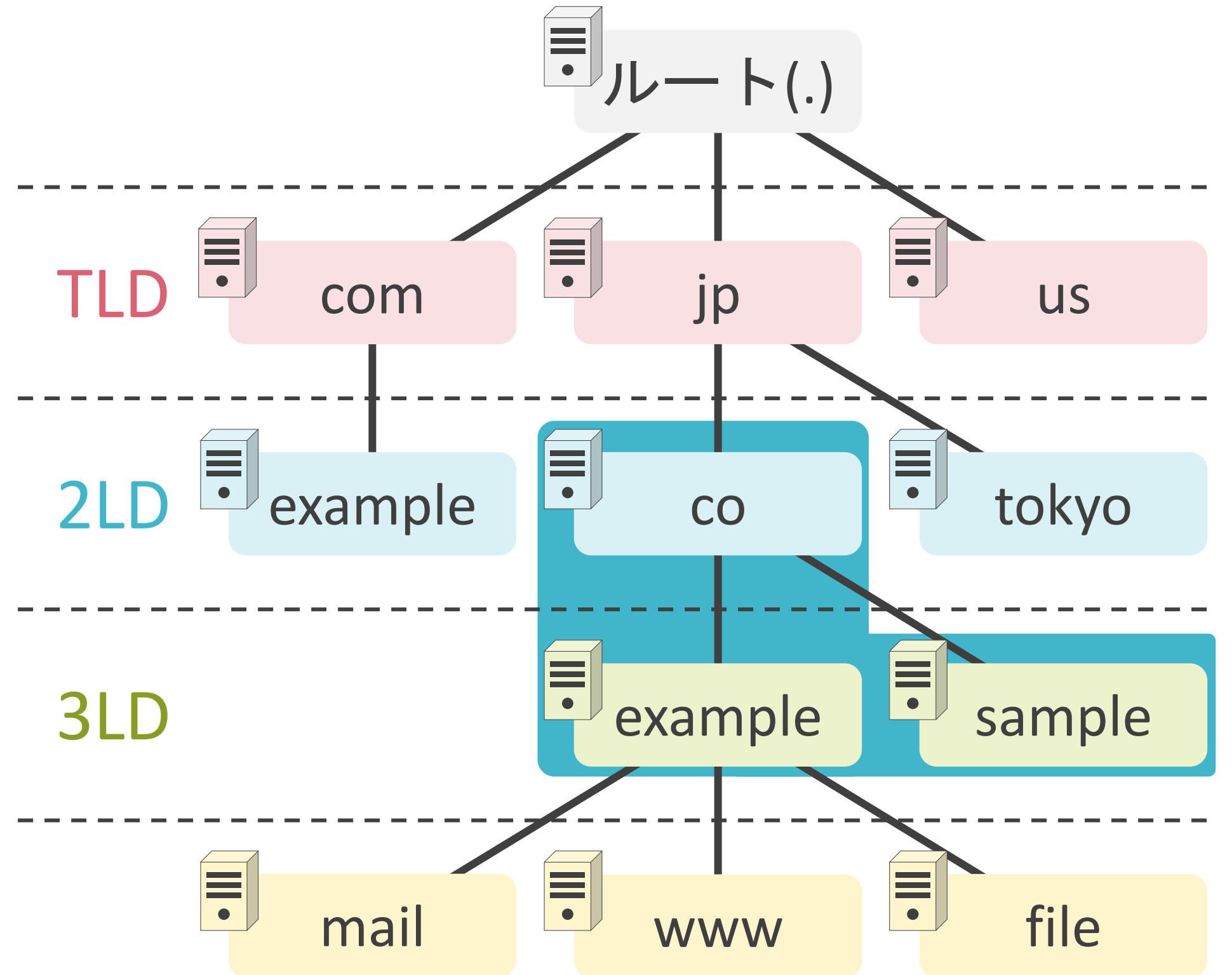
名前空間について

- ✓ DNSが管理するドメイン情報の集合体
- ✓ 複数のDNSサーバで分散して管理
- ✓ ルートDNSサーバは全世界で13台存在



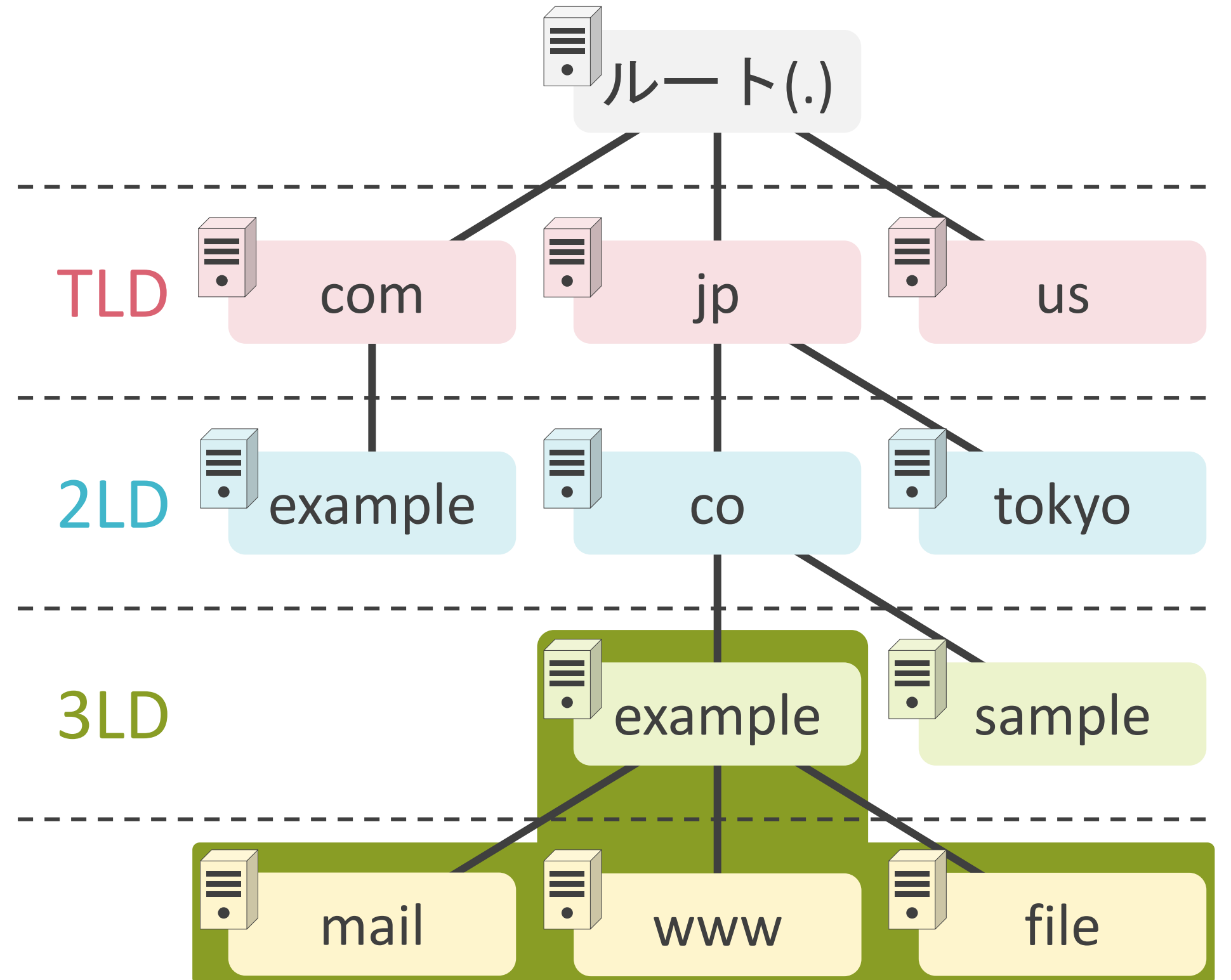
名前空間について

- ✓ DNSが管理するドメイン情報の集合体
- ✓ 複数のDNSサーバで分散して管理
- ✓ ルートDNSサーバは全世界で13台存在



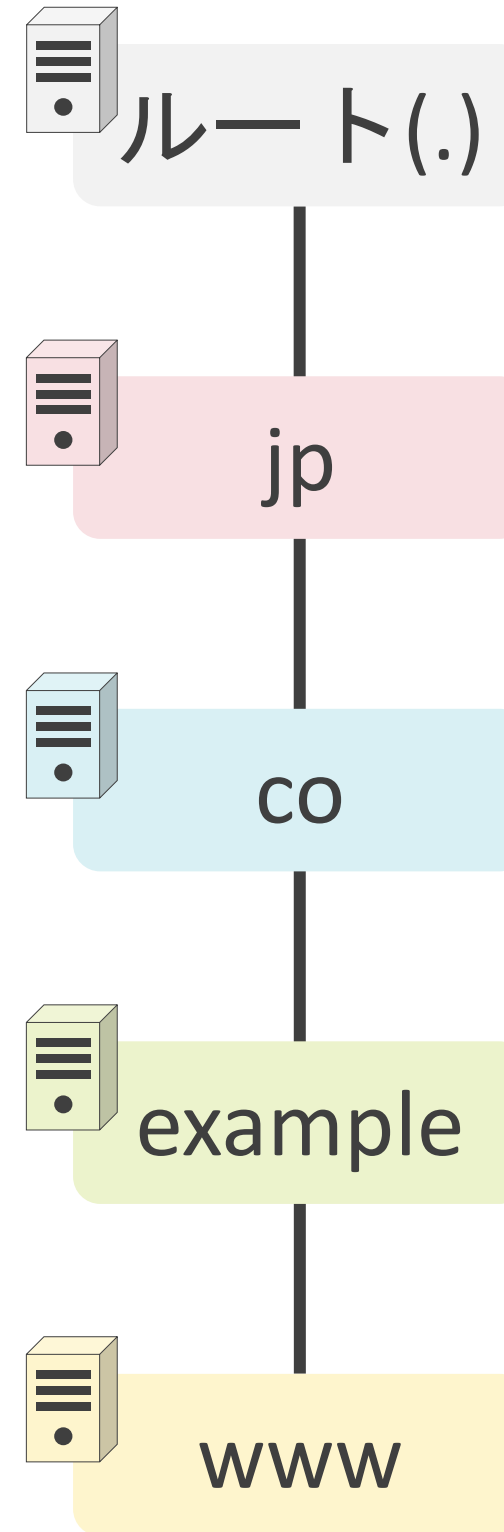
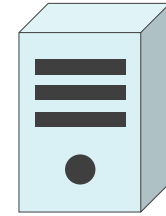
名前空間について

- ✓ DNSが管理するドメイン情報の集合体
- ✓ 複数のDNSサーバで分散して管理
- ✓ ルートDNSサーバは全世界で13台存在

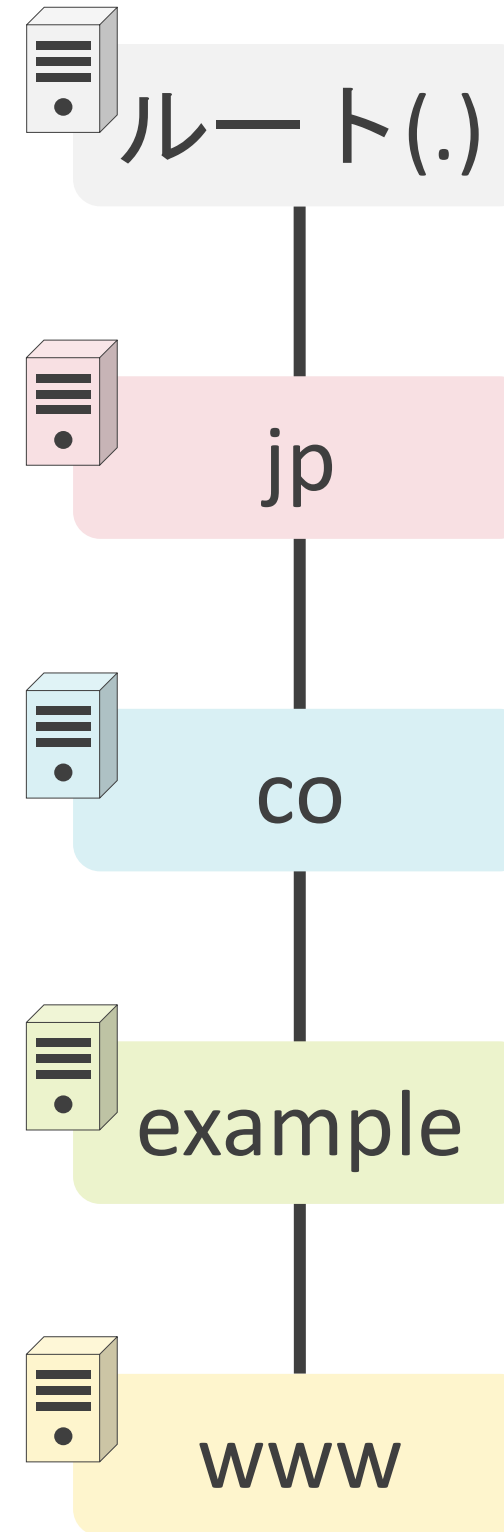
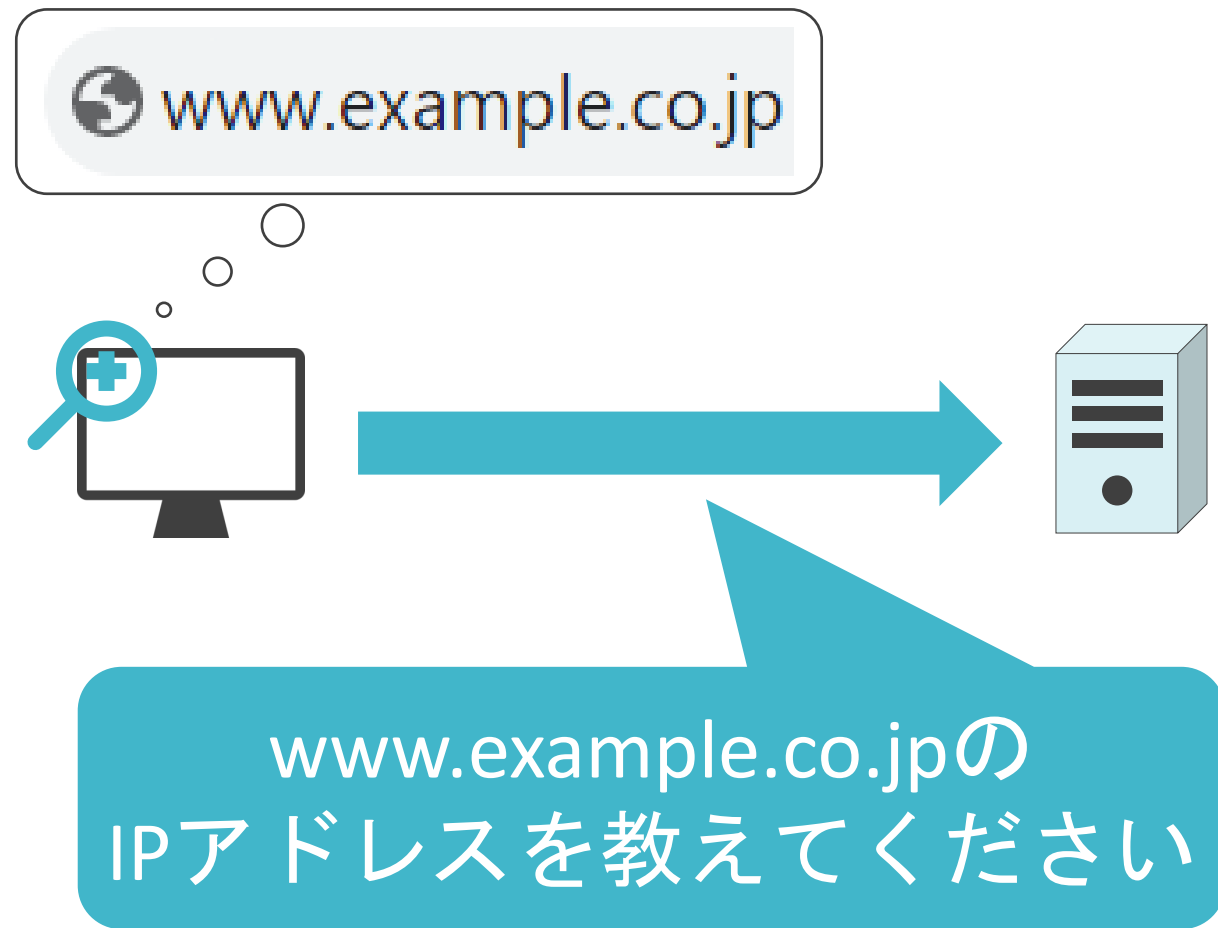


DNSによる名前解決の様子

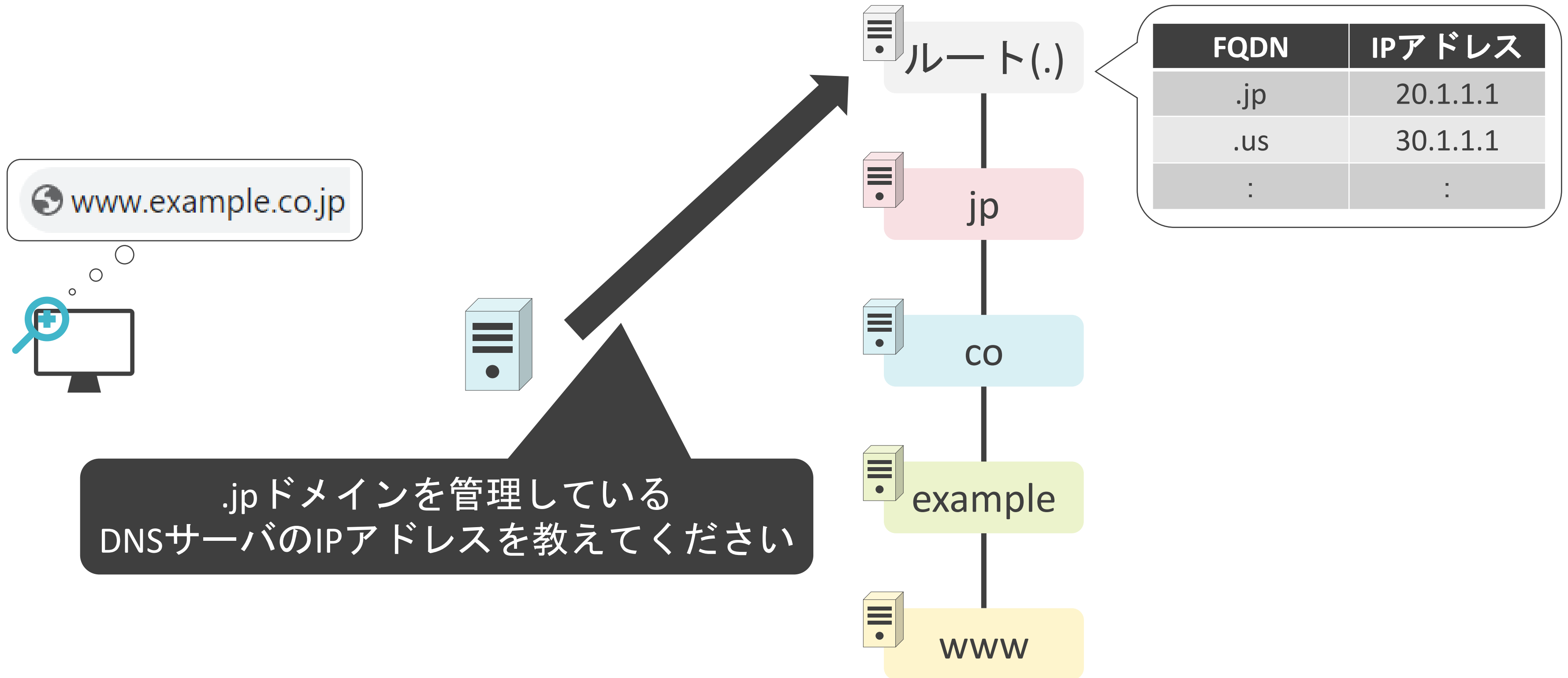
www.example.co.jp



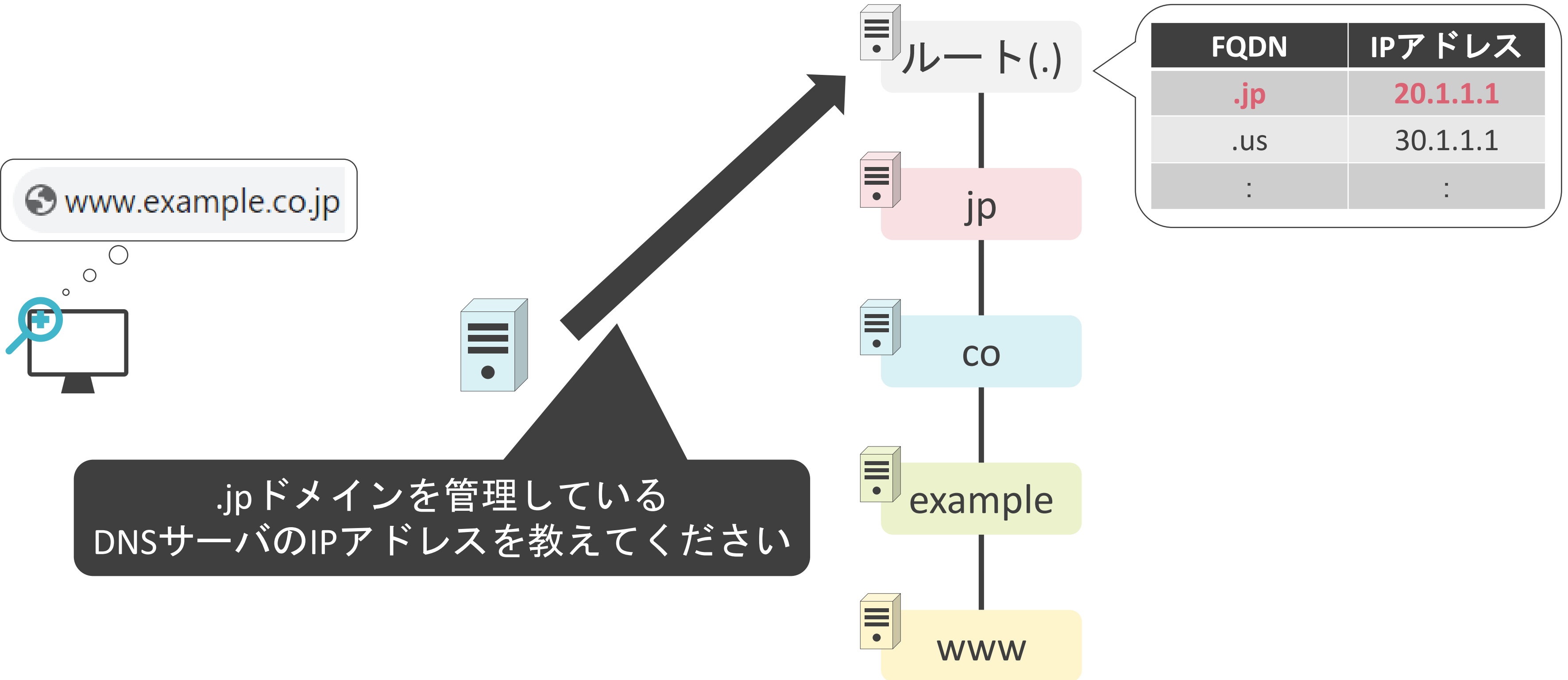
DNSによる名前解決の様子



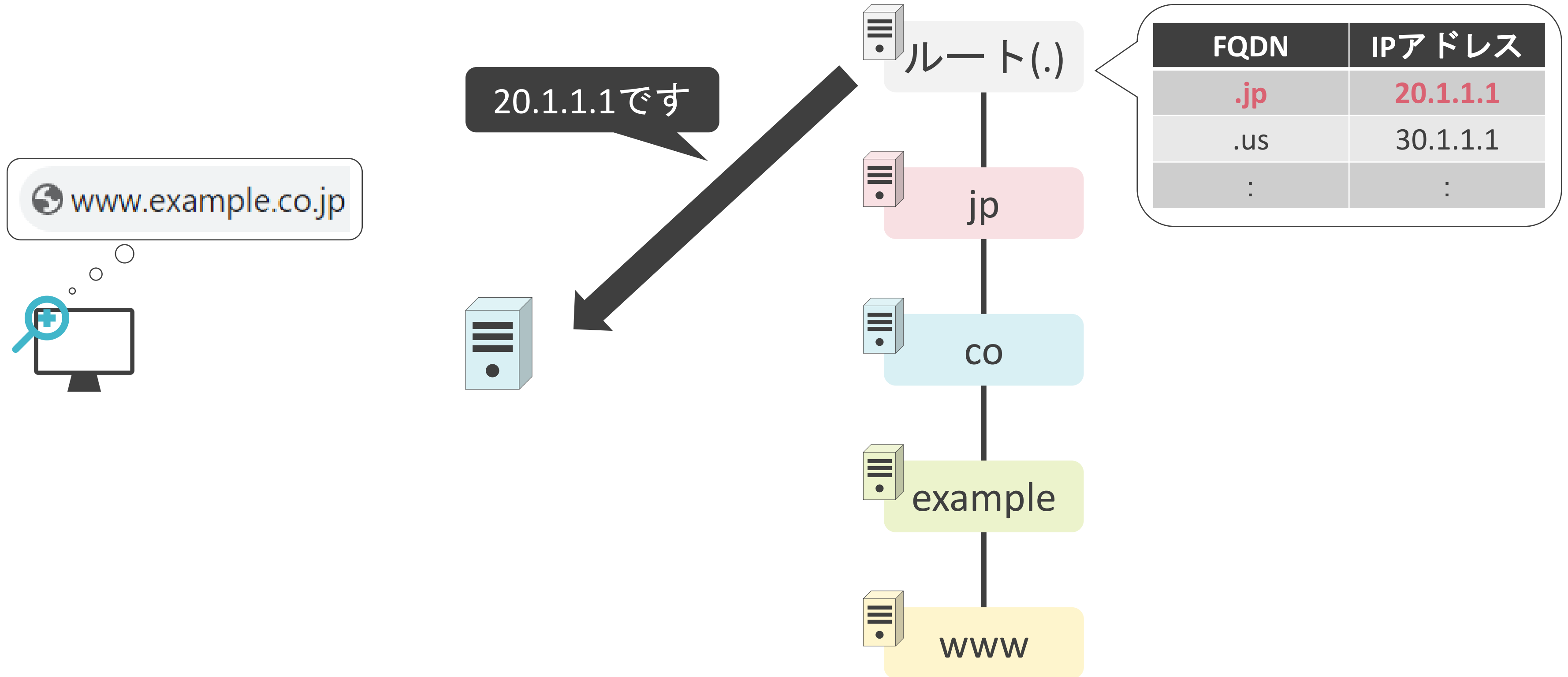
DNSによる名前解決の様子



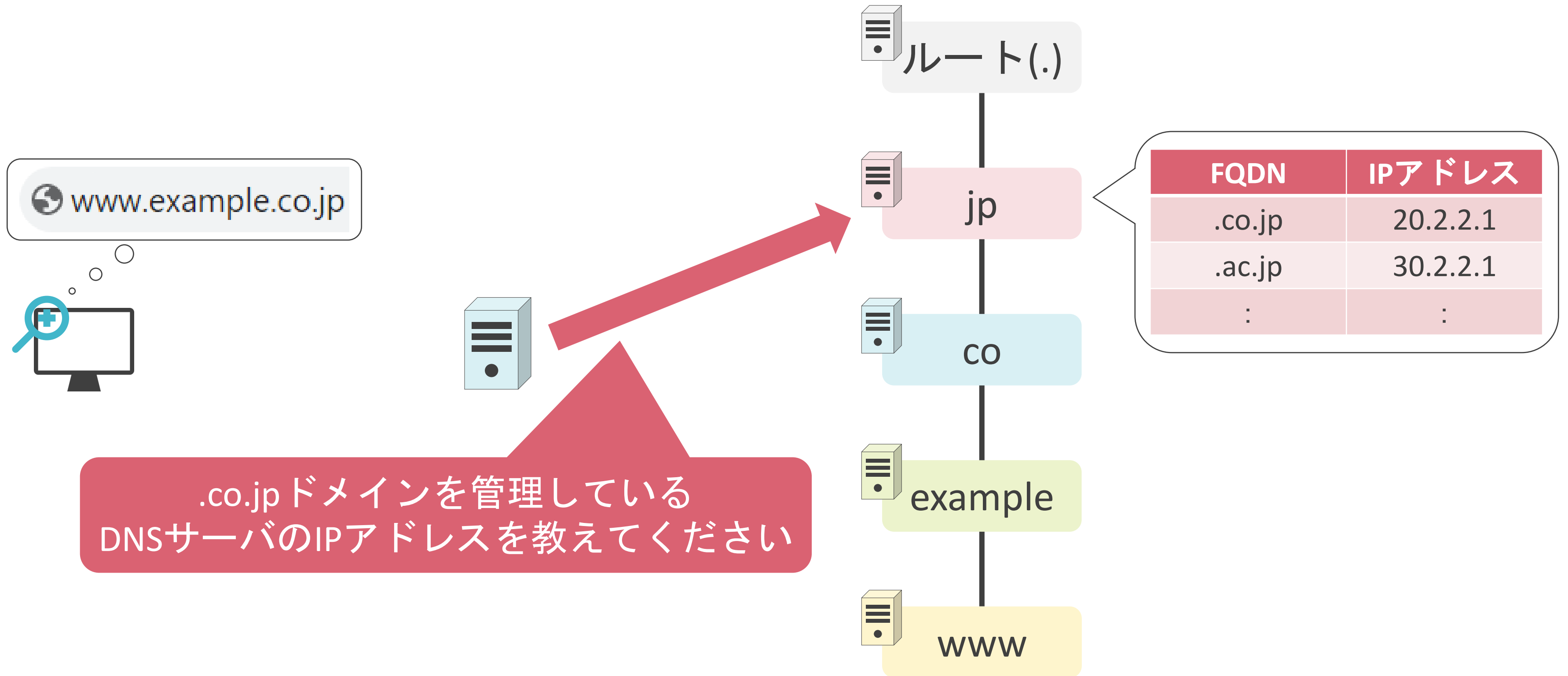
DNSによる名前解決の様子



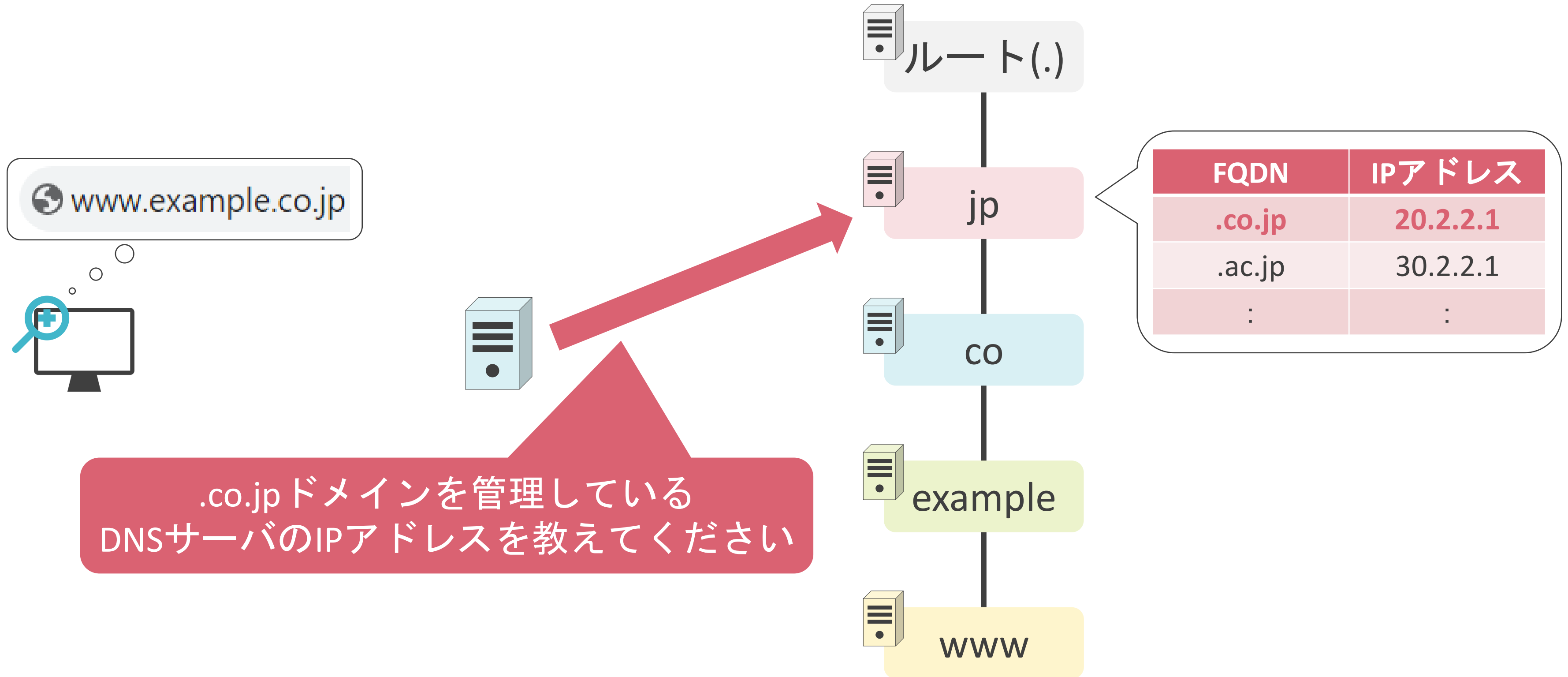
DNSによる名前解決の様子



DNSによる名前解決の様子

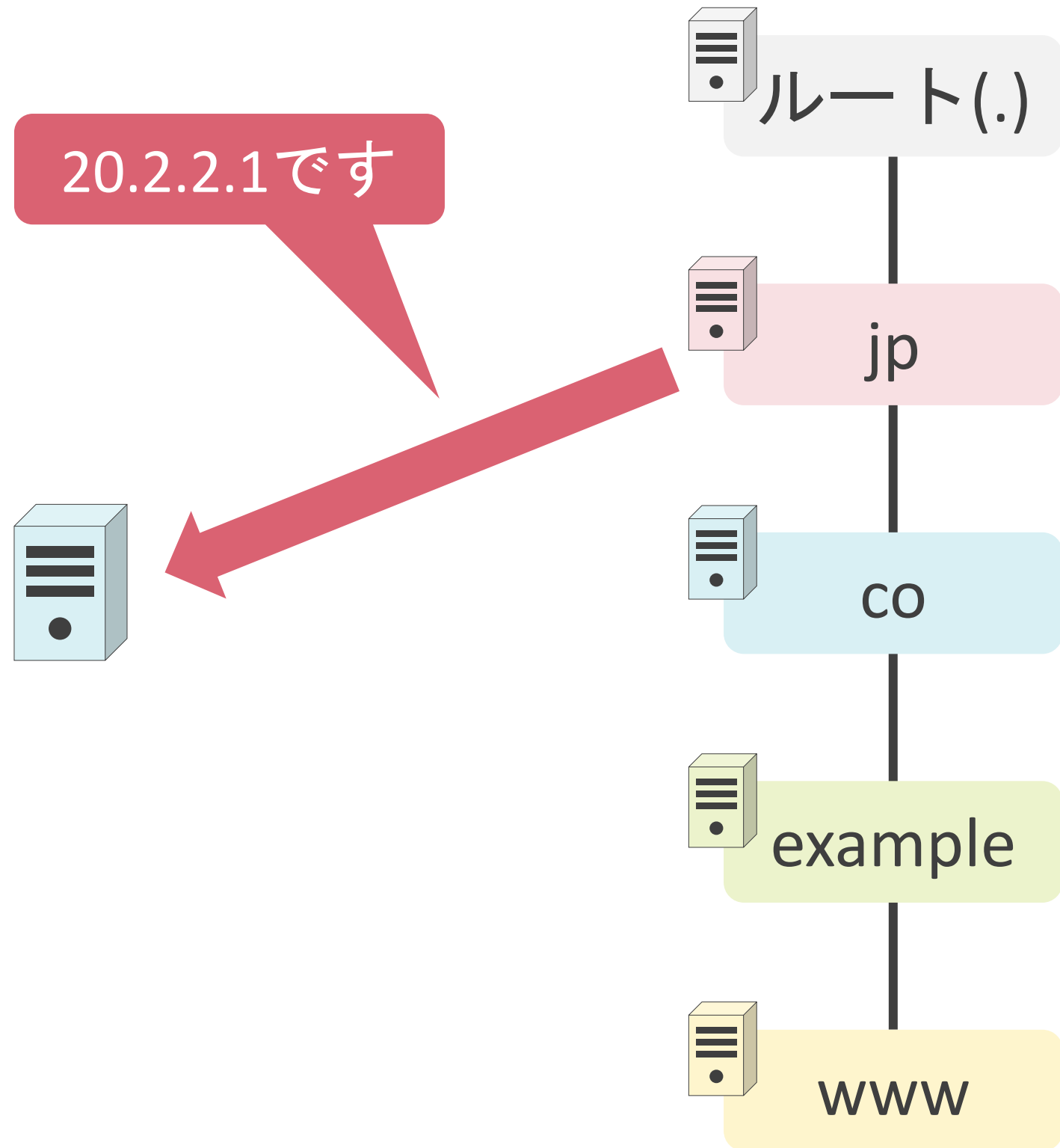


DNSによる名前解決の様子



DNSによる名前解決の様子

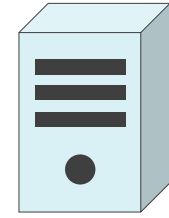
www.example.co.jp



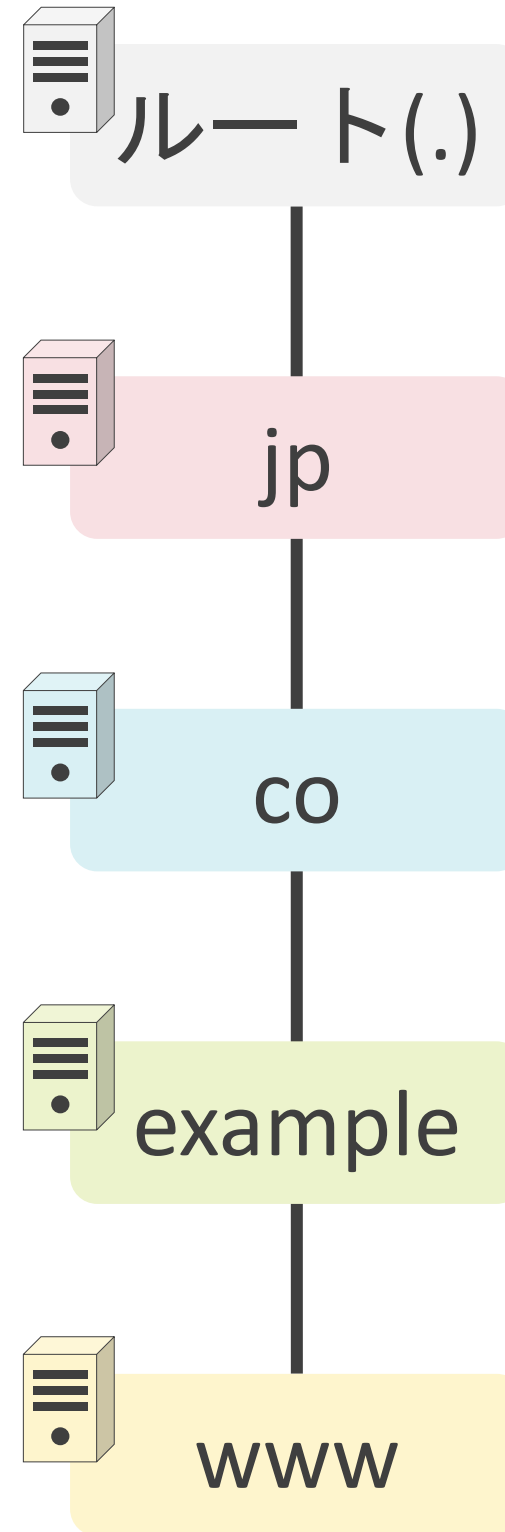
FQDN	IPアドレス
.co.jp	20.2.2.1
.ac.jp	30.2.2.1
:	:

DNSによる名前解決の様子

www.example.co.jp



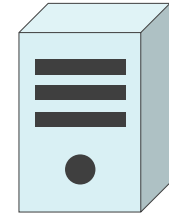
.example.co.jpドメインを管理している
DNSサーバのIPアドレスを教えてください



FQDN	IPアドレス
.example.co.jp	20.3.3.1
.sample.co.jp	30.3.3.1
:	:

DNSによる名前解決の様子

www.example.co.jp



.example.co.jpドメインを管理している
DNSサーバのIPアドレスを教えてください

ルート(.)

jp

co

example

www

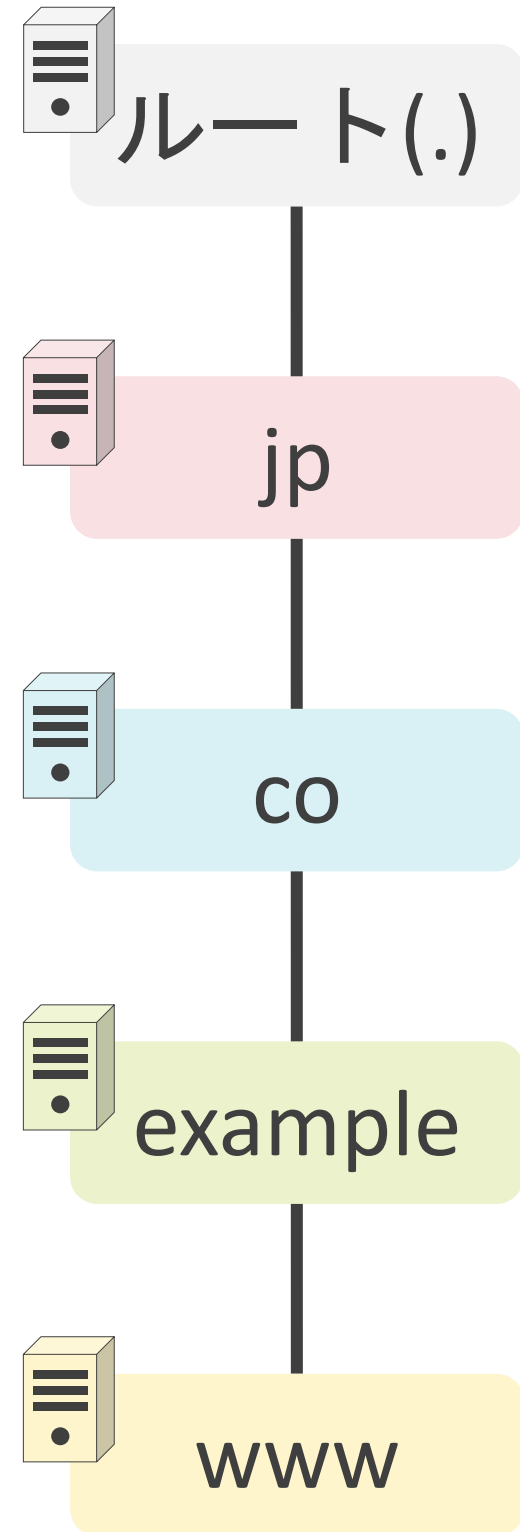
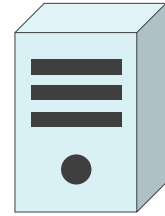
FQDN	IPアドレス
.example.co.jp	20.3.3.1
.sample.co.jp	30.3.3.1
:	:

DNSによる名前解決の様子

www.example.co.jp



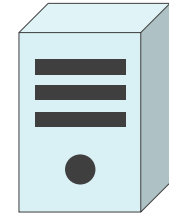
20.3.3.1です



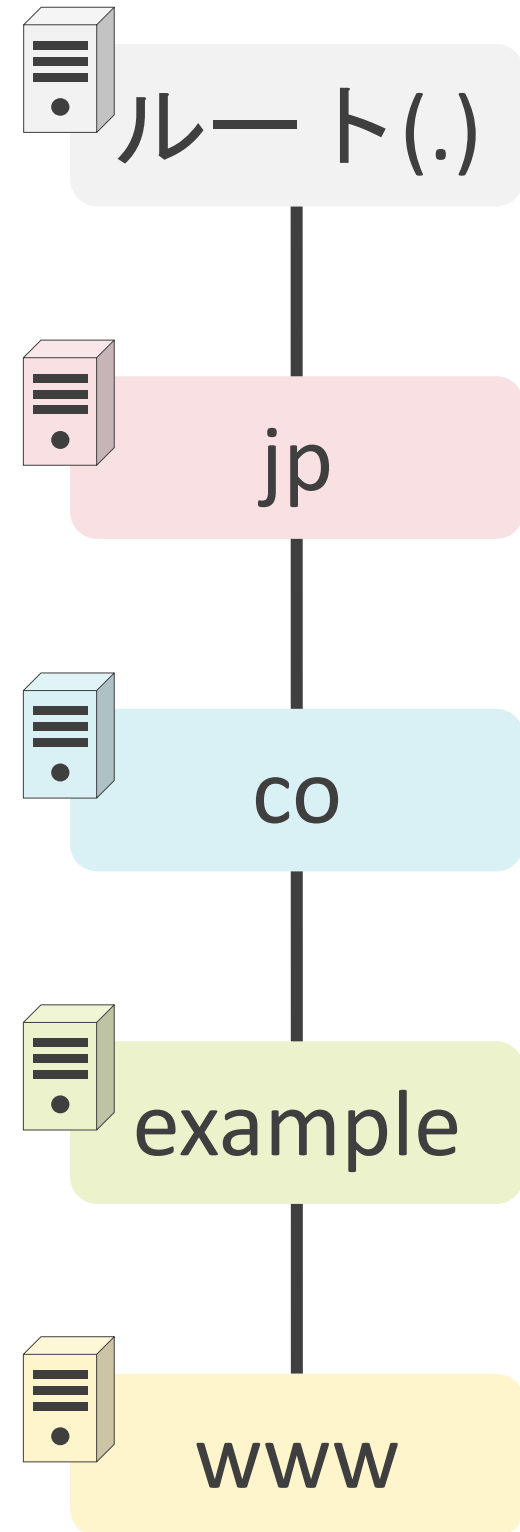
FQDN	IPアドレス
.example.co.jp	20.3.3.1
.sample.co.jp	30.3.3.1
:	:

DNSによる名前解決の様子

www.example.co.jp



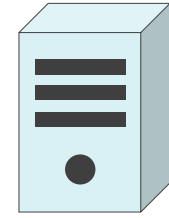
www.example.co.jpの
IPアドレスを教えてください



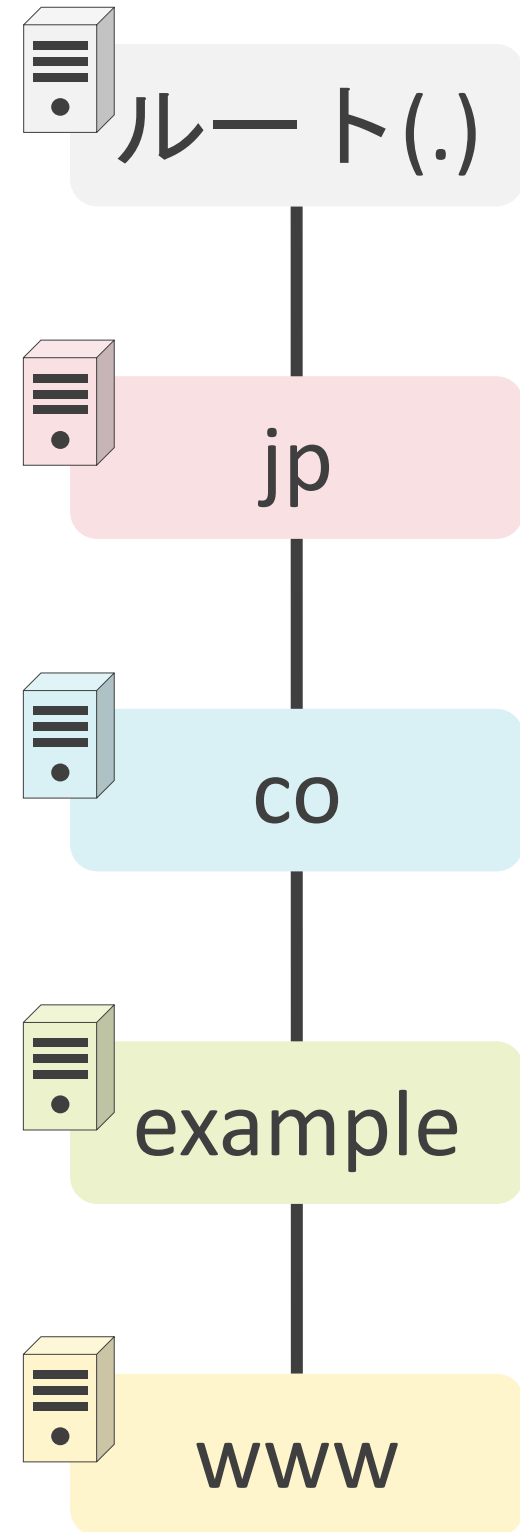
FQDN	IPアドレス
www.example.co.jp	20.3.3.2
mail.example.co.jp	20.3.3.3
:	:

DNSによる名前解決の様子

www.example.co.jp



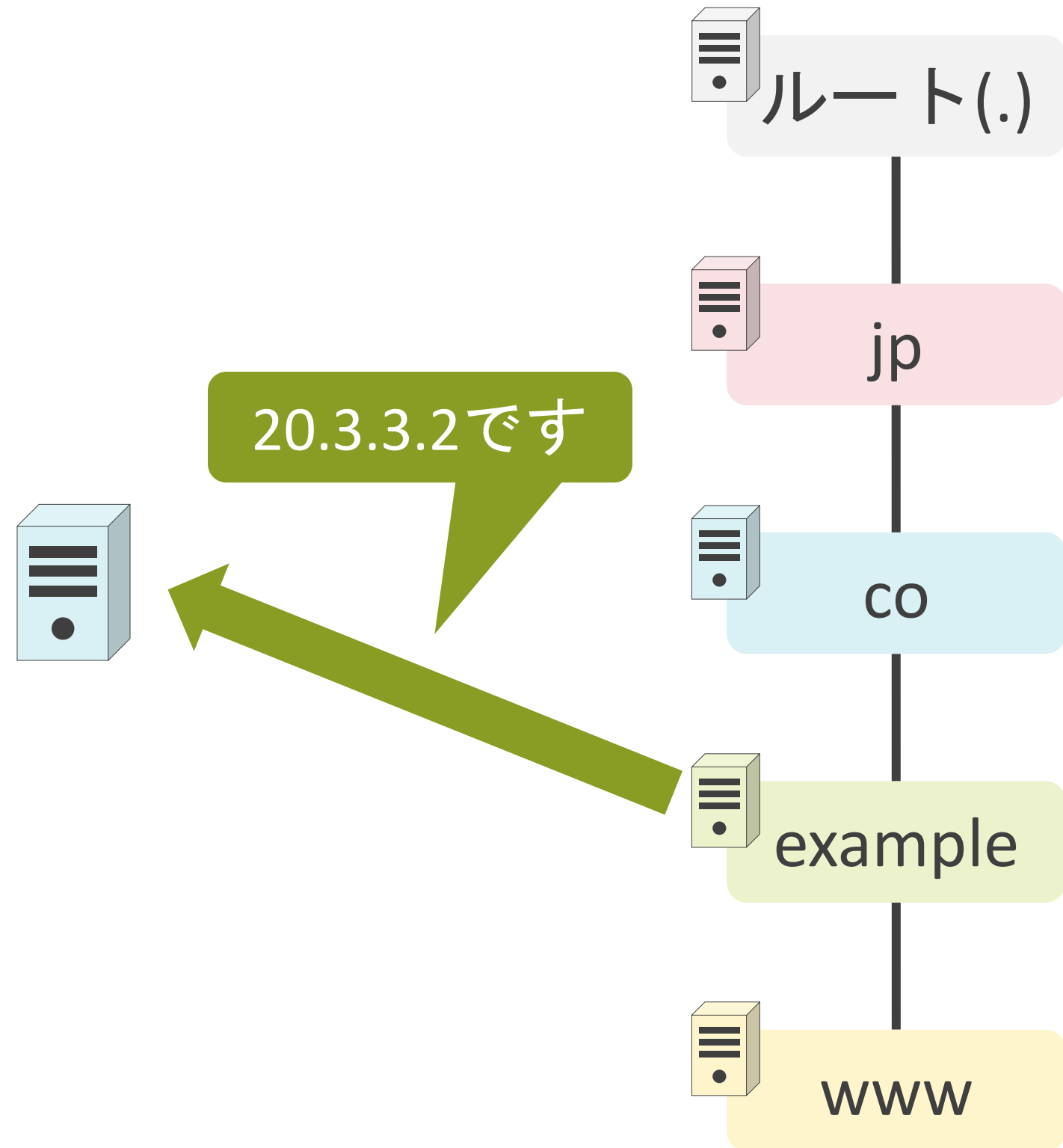
www.example.co.jpの
IPアドレスを教えてください



FQDN	IPアドレス
www.example.co.jp	20.3.3.2
mail.example.co.jp	20.3.3.3
:	:

DNSによる名前解決の様子

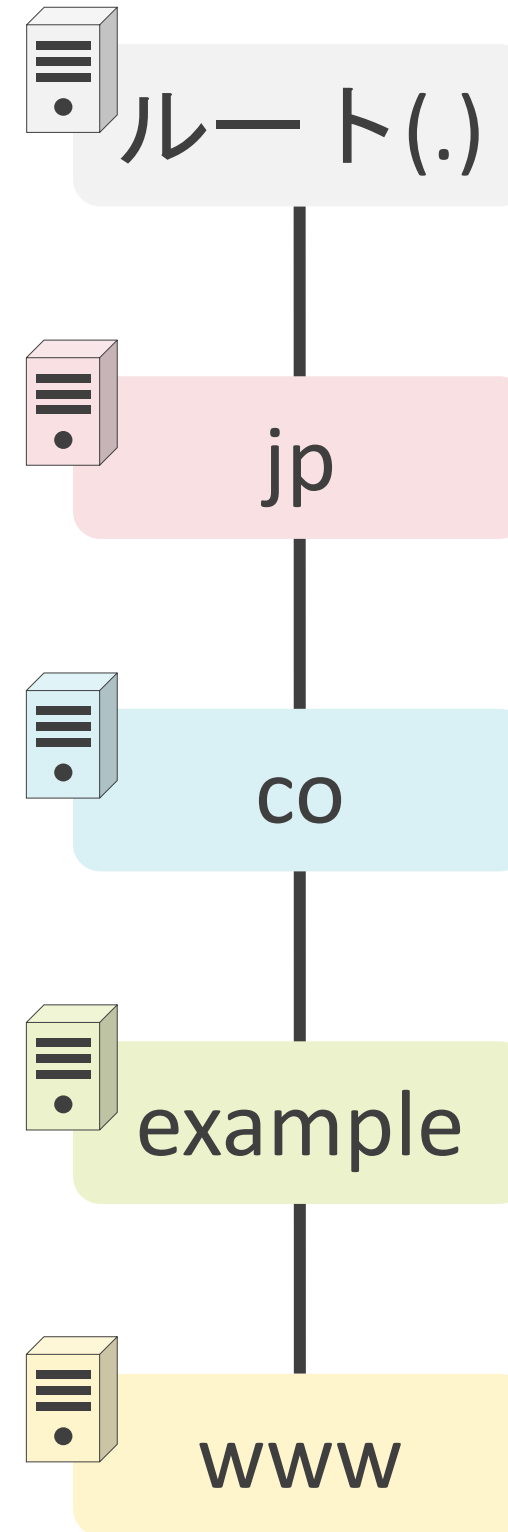
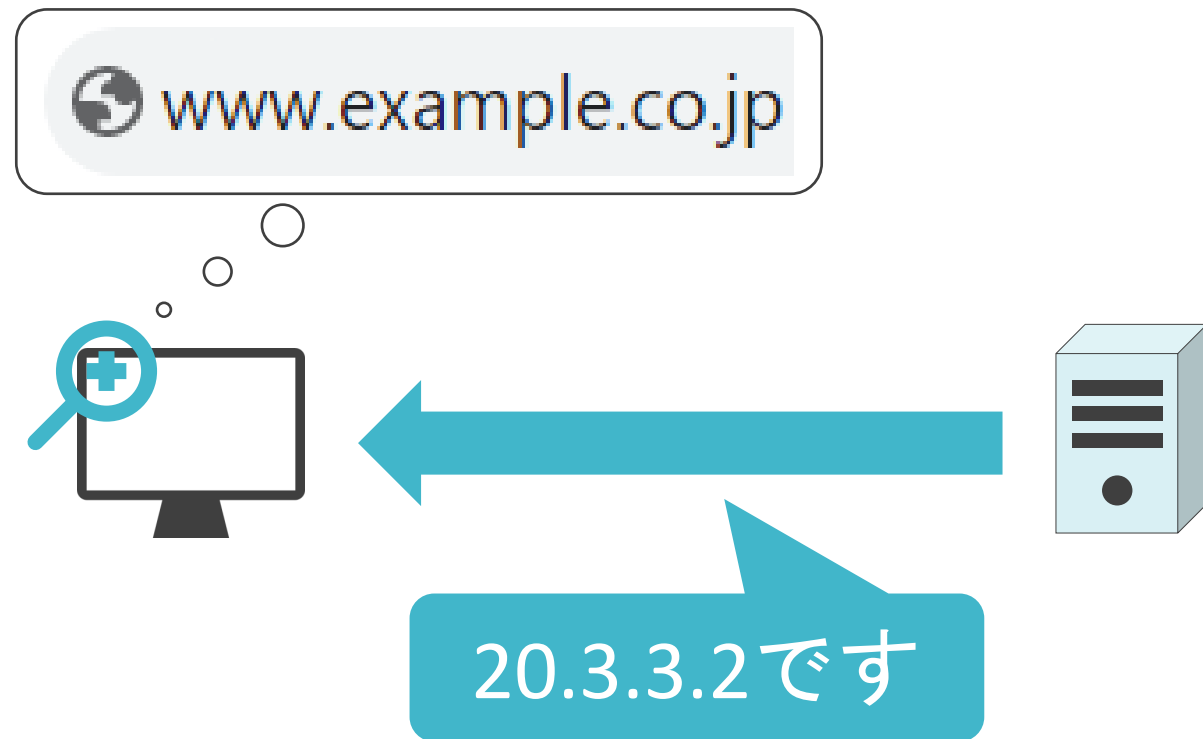
www.example.co.jp



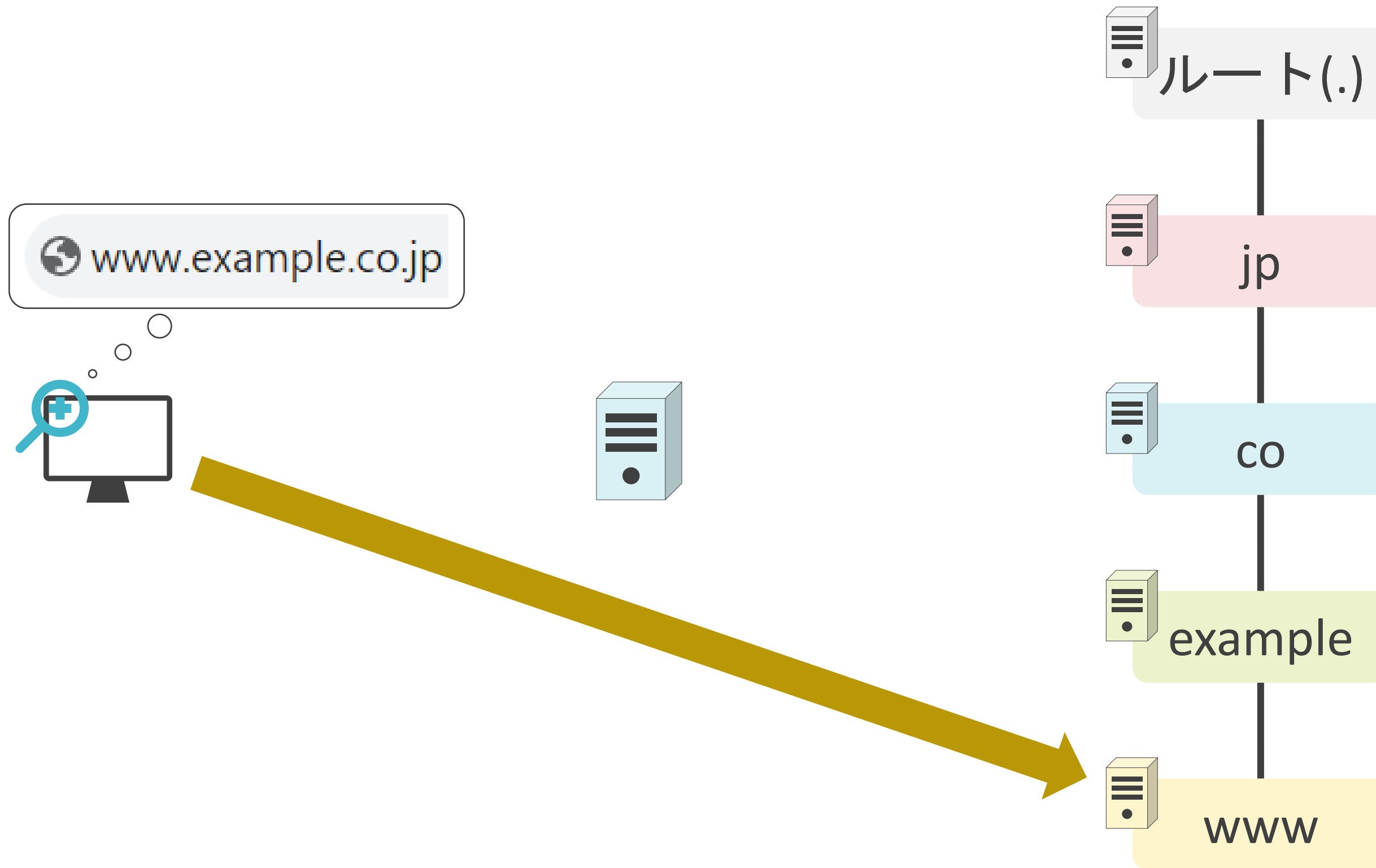
20.3.3.2です

FQDN	IPアドレス
www.example.co.jp	20.3.3.2
mail.example.co.jp	20.3.3.3
:	:

DNSによる名前解決の様子



DNSによる名前解決の様子



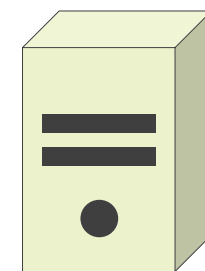
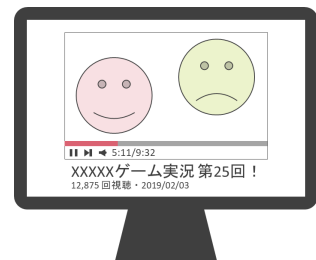
5. アプリケーション層のプロトコル

Webについて

Webについて

✓ Webを使用した様々なサービスが存在

- Googleなどの検索サービス
- Gmailなどのメールサービス
- Youtubeなどの動画配信サービス
- etc...

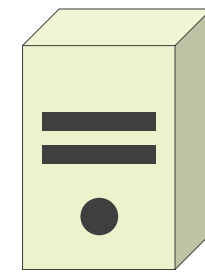
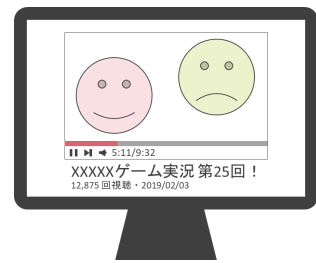


動画配信用サーバ

Webについて

✓ Webを使用した様々なサービスが存在

- Googleなどの検索サービス
- Gmailなどのメールサービス
- YouTubeなどの動画配信サービス
- etc...

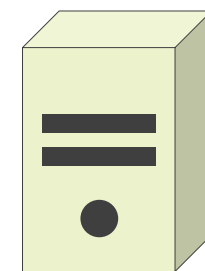
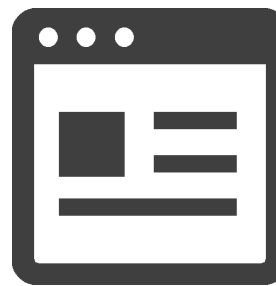
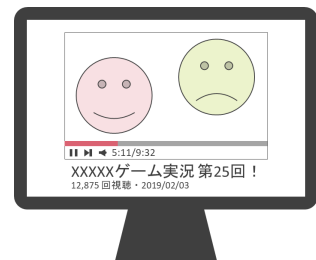


動画配信用サーバ

Webについて

✓ Webを使用した様々なサービスが存在

- Googleなどの検索サービス
- Gmailなどのメールサービス
- YouTubeなどの動画配信サービス
- etc...

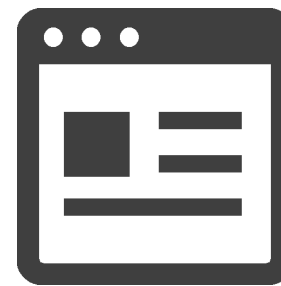
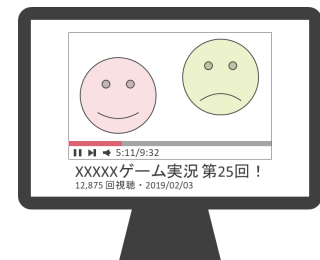


動画配信用サーバ

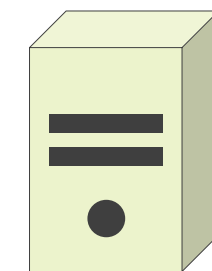
Webについて

✓ Webを使用した様々なサービスが存在

- Googleなどの検索サービス
- Gmailなどのメールサービス
- YouTubeなどの動画配信サービス
- etc...



```
<html>
<body>
  <h1>ホームページ</h1>
  :
  :
</body>
</html>
```



動画配信用サーバ

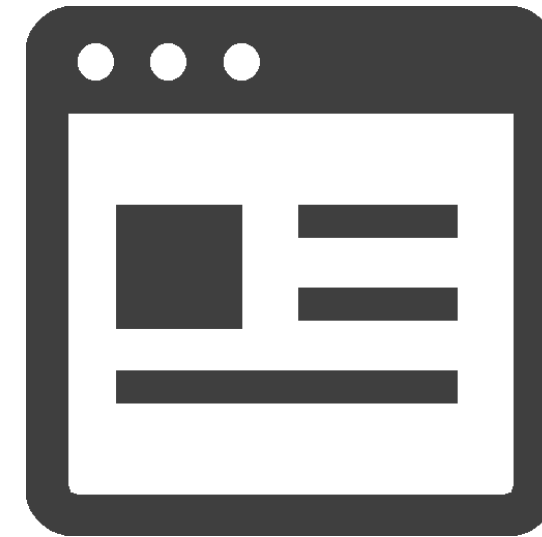
HTMLについて

✓ HyperText Markup Languageの略

✓ Webページの記述ルール

✓ 多くの情報を埋め込み可能

- 他のWebページへのリンク
- 画像
- 動画
- etc



HTMLについて

✓ HyperText Markup Languageの略

✓ Webページの記述ルール

✓ 多くの情報を埋め込み可能

- 他のWebページへのリンク
- 画像
- 動画
- etc



HTMLについて

✓ HyperText Markup Languageの略

✓ Webページの記述ルール

✓ 多くの情報を埋め込み可能

- 他のWebページへのリンク
- 画像
- 動画
- etc



HTMLについて

✓ HyperText Markup Languageの略

✓ Webページの記述ルール

✓ 多くの情報を埋め込み可能

- 他のWebページへのリンク
- 画像
- 動画
- etc



HTMLについて

✓ HyperText Markup Languageの略

✓ Webページの記述ルール

✓ 多くの情報を埋め込み可能

- 他のWebページへのリンク
- 画像
- 動画
- etc



HTMLについて

✓ HyperText Markup Languageの略

✓ Webページの記述ルール

✓ 多くの情報を埋め込み可能

- 他のWebページへのリンク
- 画像
- 動画
- etc

```
<a href="https://weather.co.jp">天気予報</a>
```



HTMLについて

✓ HyperText Markup Languageの略

✓ Webページの記述ルール

✓ 多くの情報を埋め込み可能

- 他のWebページへのリンク
- 画像
- 動画
- etc

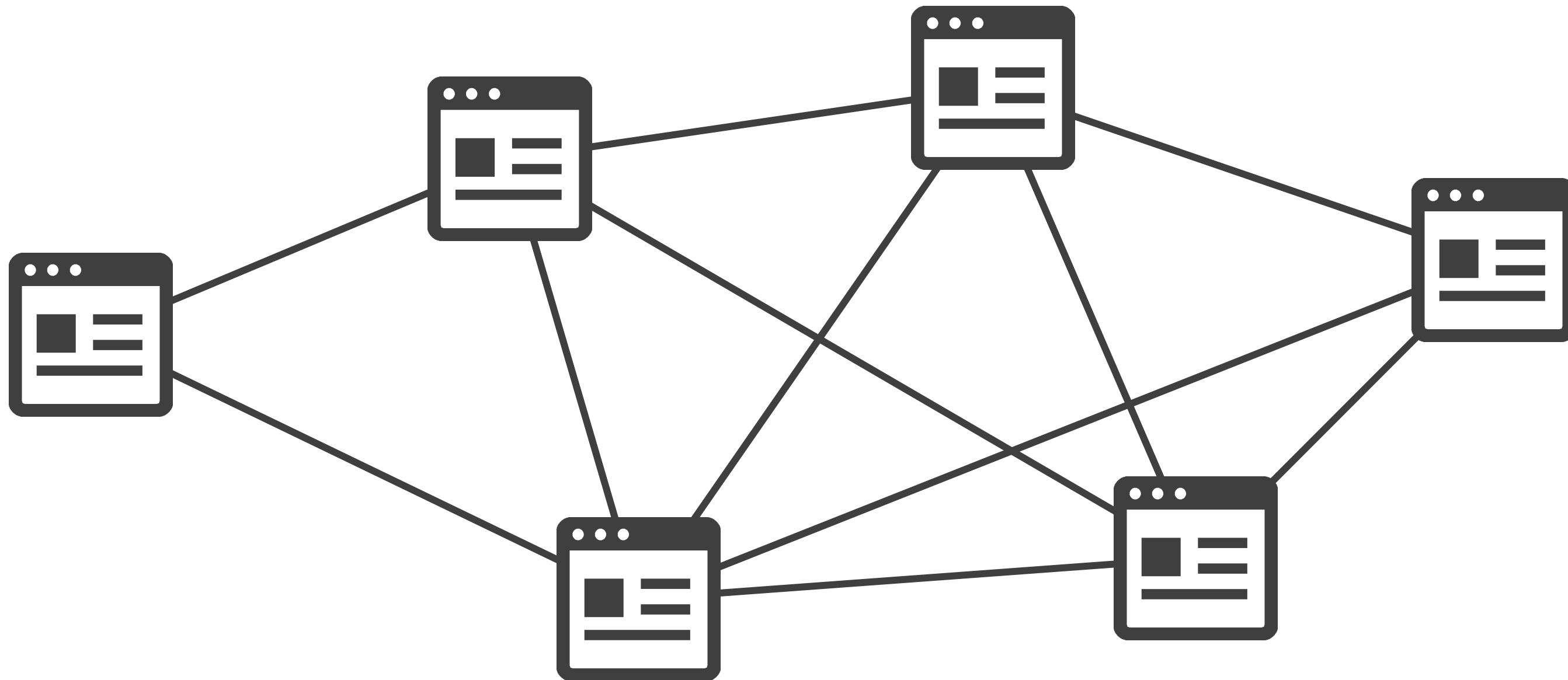
```
<a href="https://weather.co.jp">天気予報</a>
```



WWWについて

✓ World Wide Webの略

- 世界規模でWebページが相互に繋がる

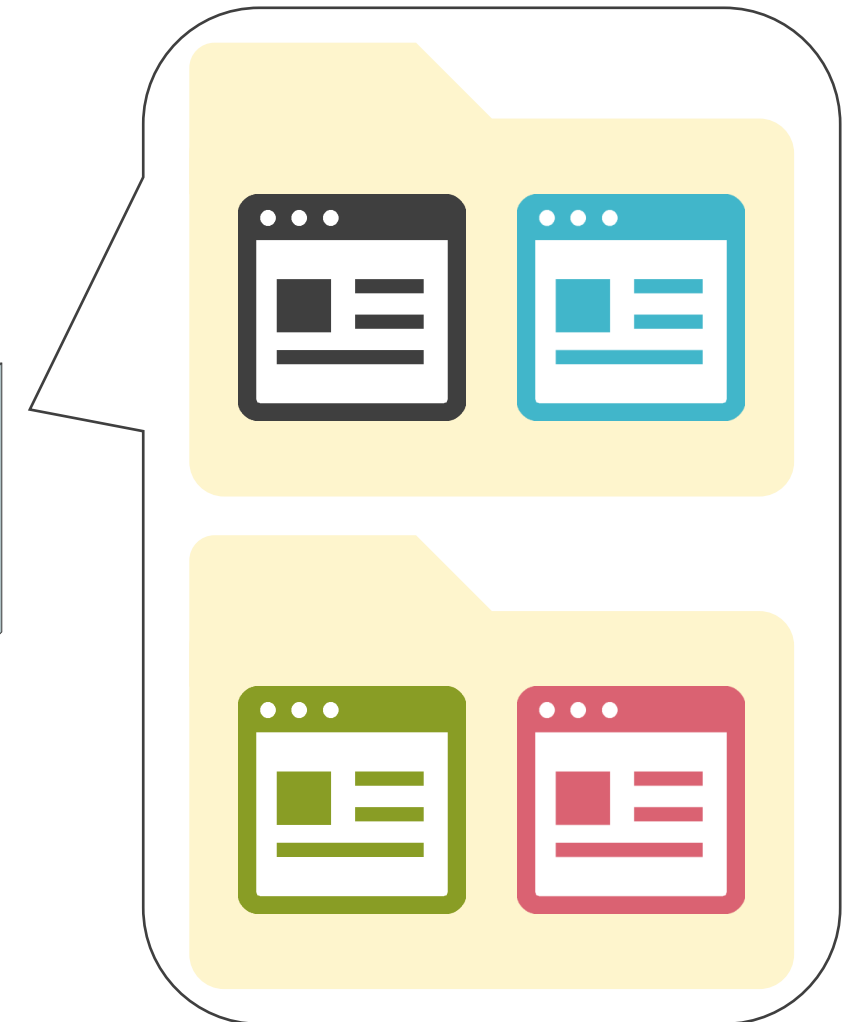
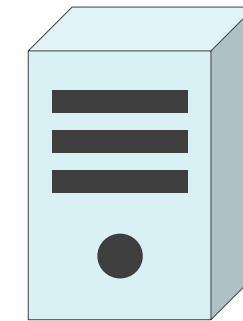


5. アプリケーション層のプロトコル

HTTPについて

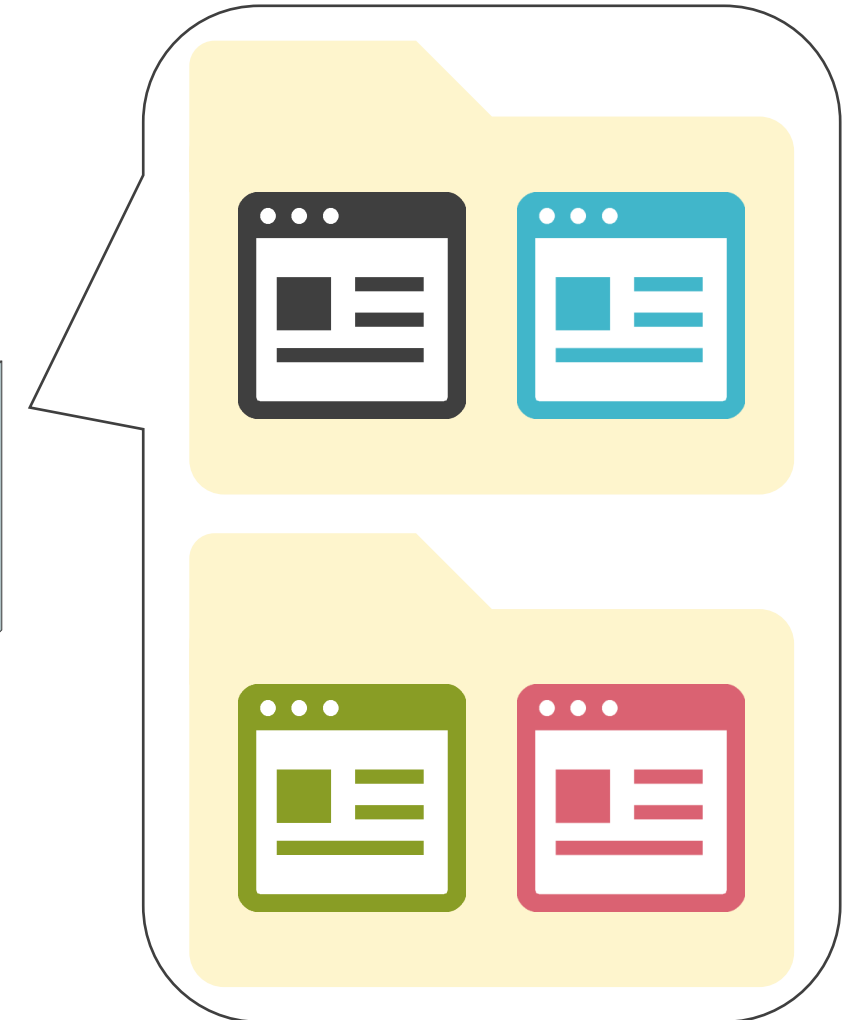
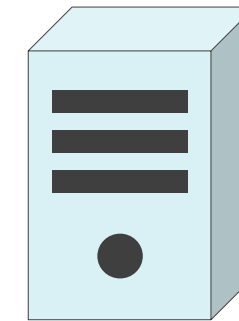
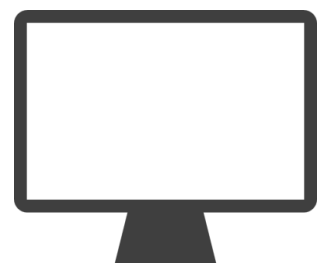
HTTPについて

- ✓ HyperText Transfer Protocolの略
- ✓ HTML形式で記述されたファイルを交換するためのプロトコル
- ✓ メッセージのやり取りはRequest/Response形式



HTTPについて

- ✓ HyperText Transfer Protocolの略
- ✓ HTML形式で記述されたファイルを交換するためのプロトコル
- ✓ メッセージのやり取りはRequest/Response形式



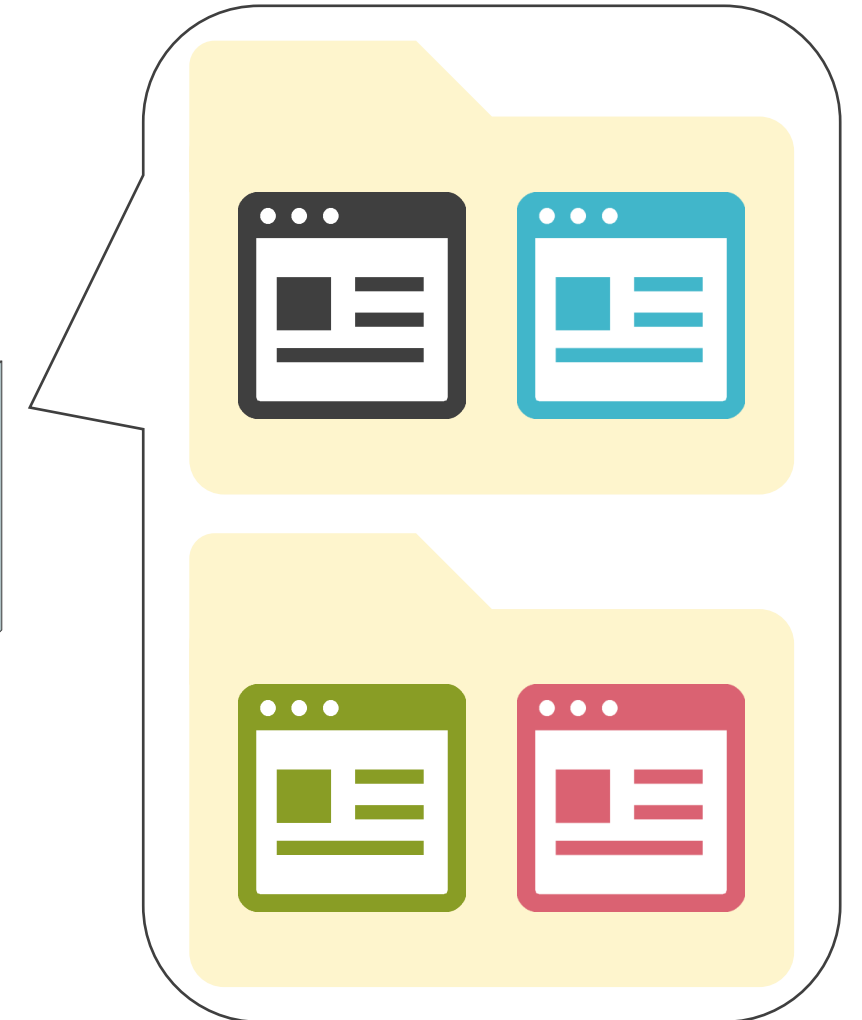
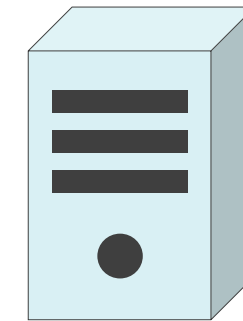
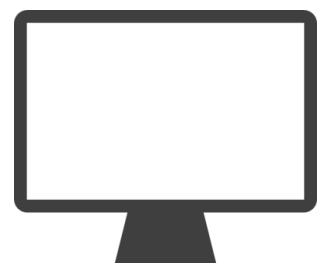
HTTPについて

- ✓ HyperText Transfer Protocolの略
- ✓ HTML形式で記述されたファイルを交換するためのプロトコル
- ✓ メッセージのやり取りはRequest/Response形式



HTTPについて

- ✓ HyperText Transfer Protocolの略
- ✓ HTML形式で記述されたファイルを交換するためのプロトコル
- ✓ メッセージのやり取りはRequest/Response形式



HTTPについて

- ✓ HyperText Transfer Protocolの略
- ✓ HTML形式で記述されたファイルを交換するためのプロトコル
- ✓ メッセージのやり取りはRequest/Response形式



HTTPについて

✓レイヤ7のプロトコル

✓レイヤ4のプロトコルにはTCPを使用

レイヤ7 アプリケーション層

HTTP

SMTP

...

DHCP

レイヤ4 トランスポート層

TCP

UDP

レイヤ3 ネットワーク層

IPv4

IPv6

レイヤ2 データリンク層

Ethernet

IEEE 802.11

レイヤ1 物理層

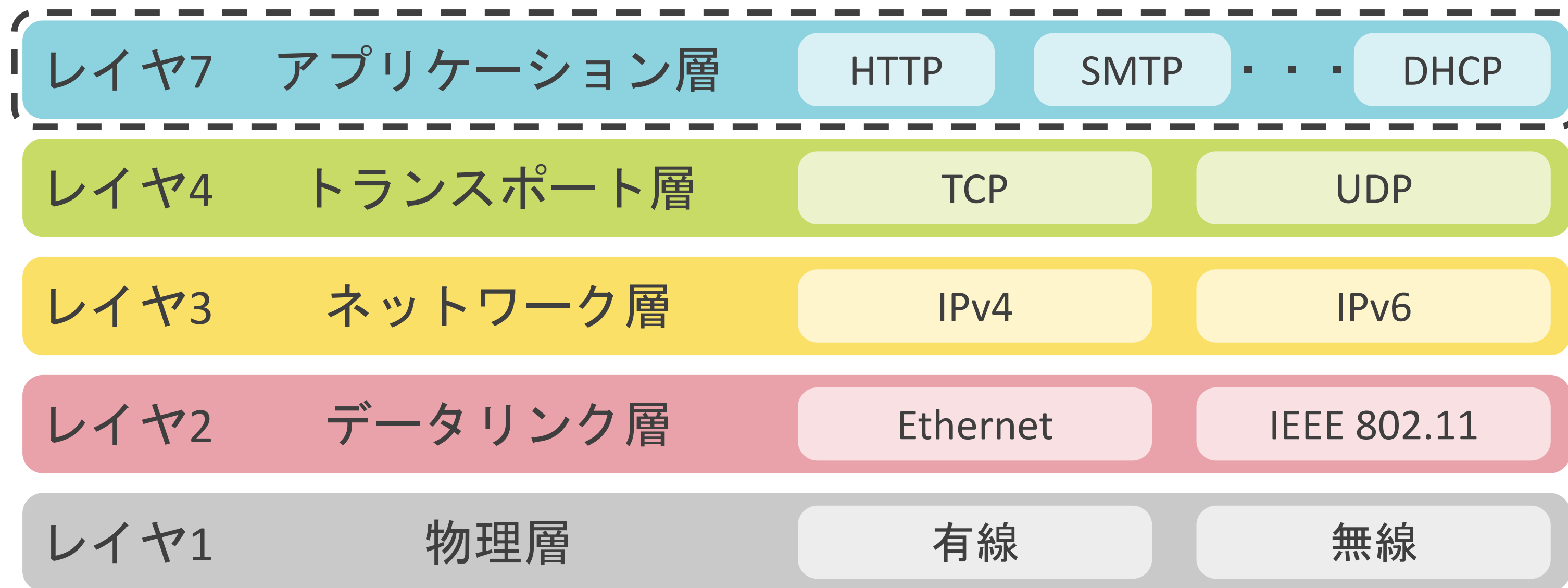
有線

無線

HTTPについて

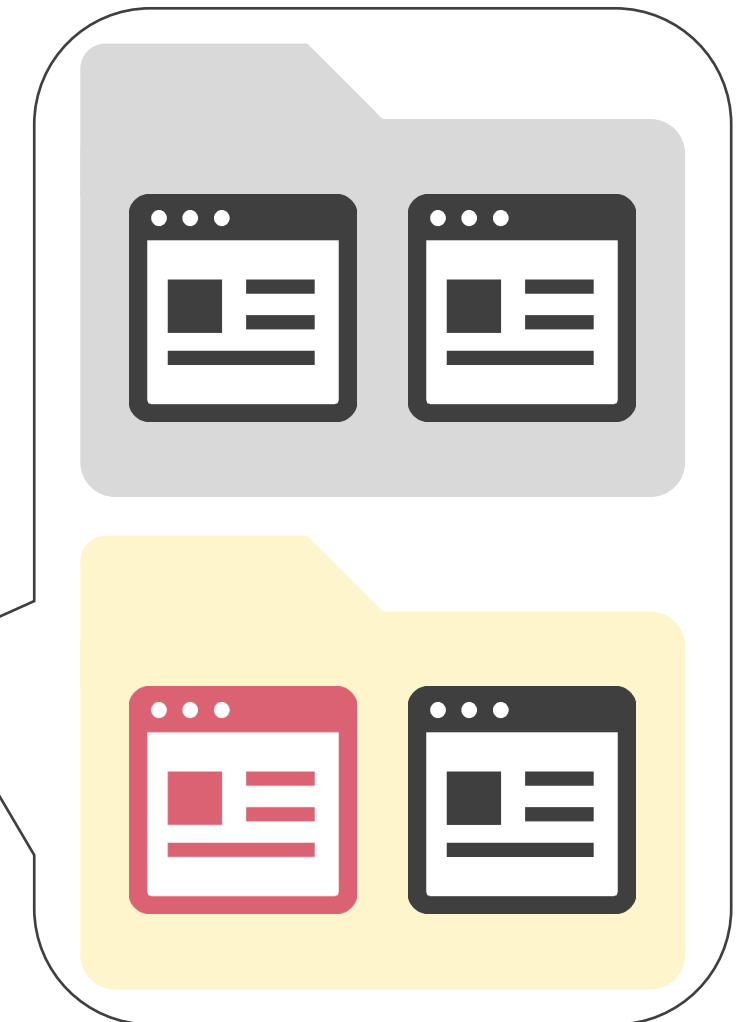
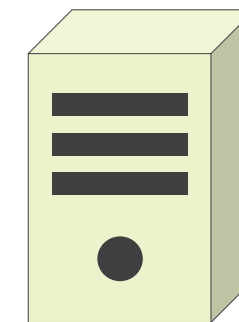
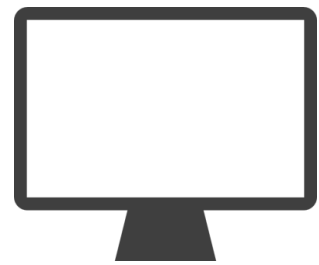
✓ レイヤ7のプロトコル

✓ レイヤ4のプロトコルにはTCPを使用



URLについて

- ✓ Uniform Resource Locatorの略
- ✓ インターネット上に存在するWebページの位置や情報を示す

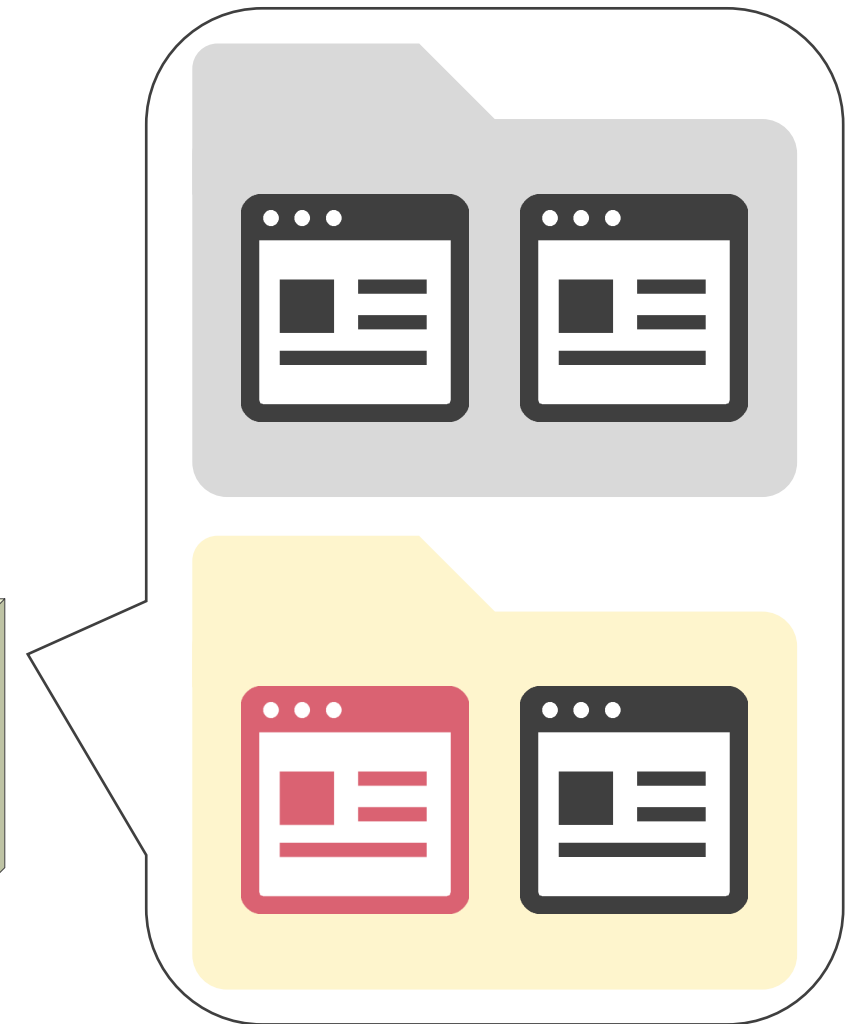
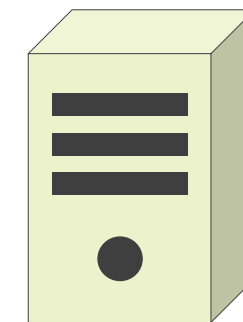


URLについて

- ✓ Uniform Resource Locatorの略
- ✓ インターネット上に存在するWebページの位置や情報を示す

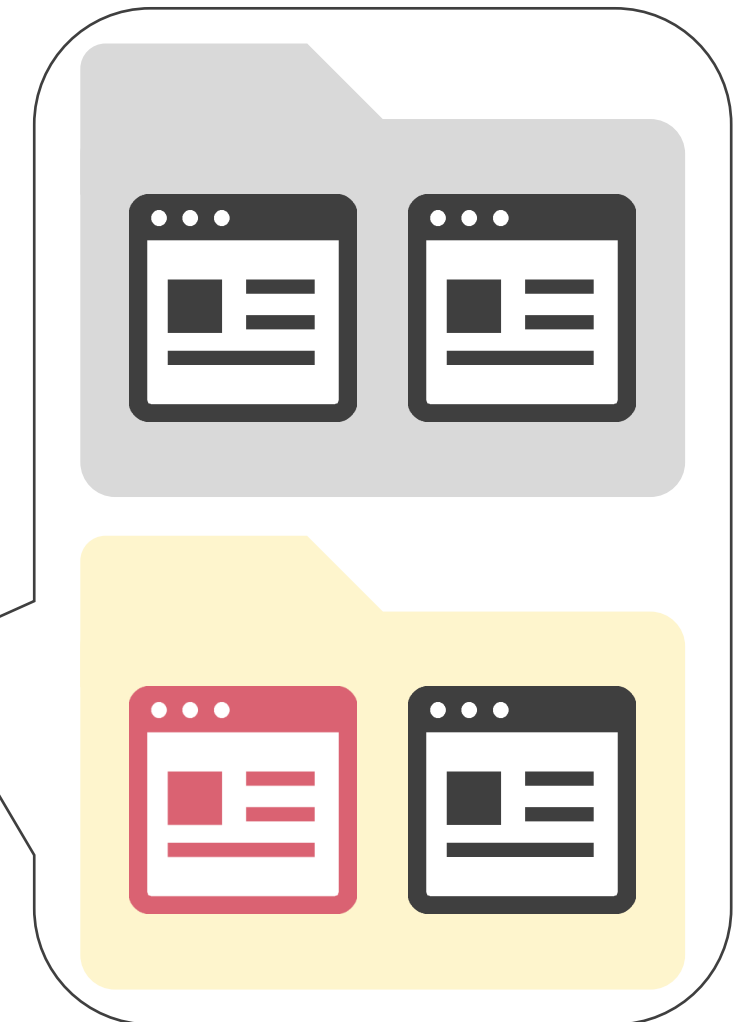
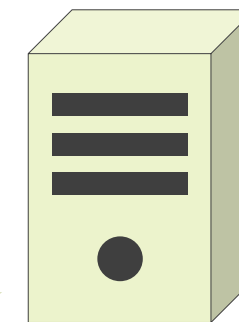


通信で使用するプロトコルを指定



URLについて

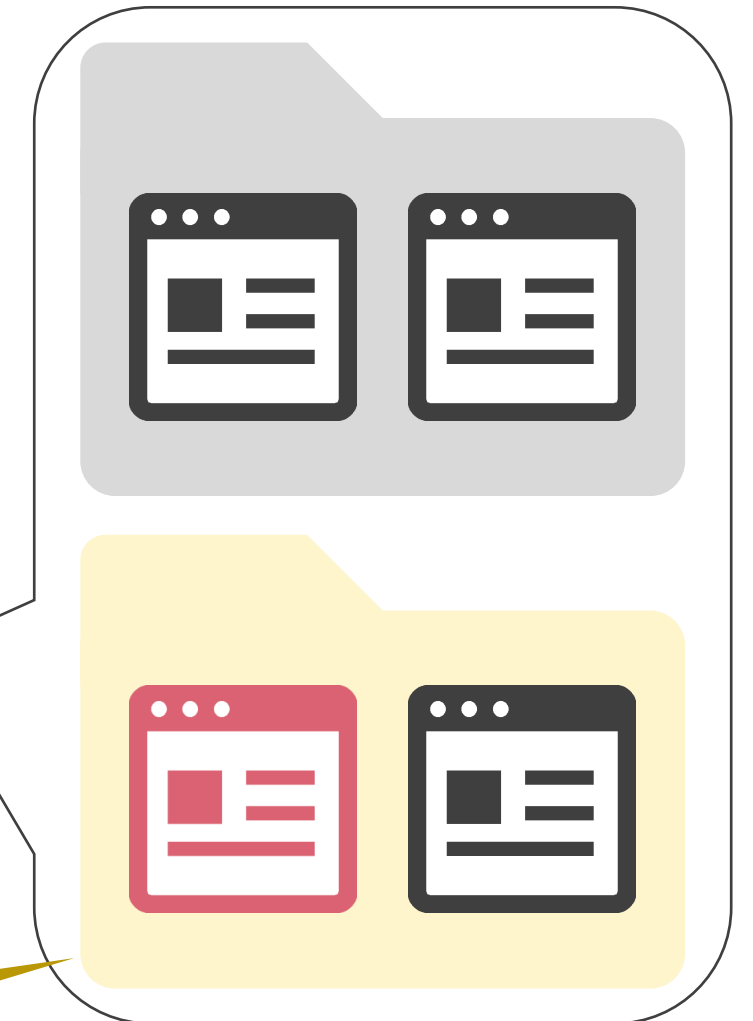
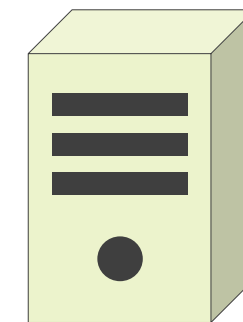
- ✓ Uniform Resource Locatorの略
- ✓ インターネット上に存在するWebページの位置や情報を示す



HTMLファイルが置いてあるサーバを指定

URLについて

- ✓ Uniform Resource Locatorの略
- ✓ インターネット上に存在するWebページの位置や情報を示す



HTMLファイルが置いてあるフォルダを指定

URLについて

- ✓ Uniform Resource Locatorの略
- ✓ インターネット上に存在するWebページの位置や情報を示す

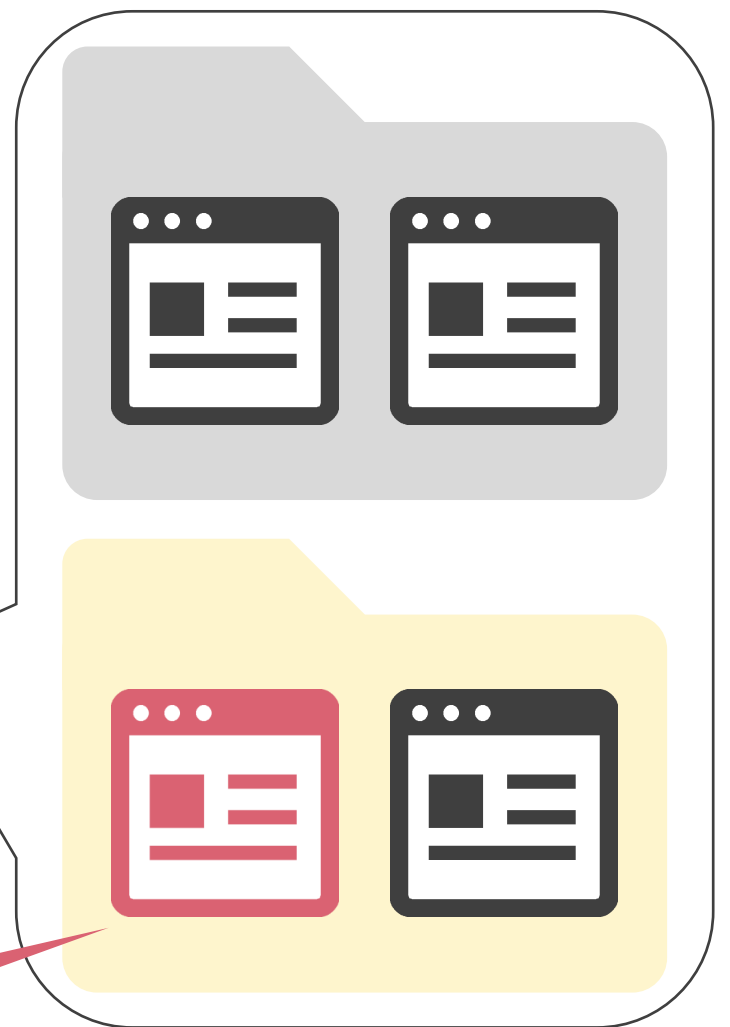
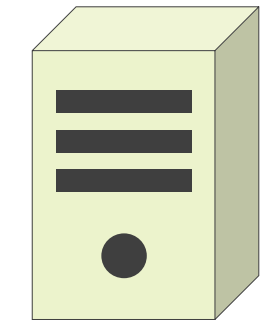
スキーム名

ディレクトリ名

http://www.example.co.jp/sport/baseball.html

FQDN

ファイル名



HTMLファイルを指定

ネットワーク上の住所について

✓ 日常でも住所が必要

- 宅配便で荷物を送る時(宛先の住所が必要)
- 友達と何処かに遊びに行く時(行先の住所が必要)

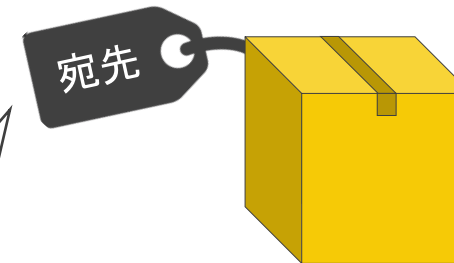


大阪



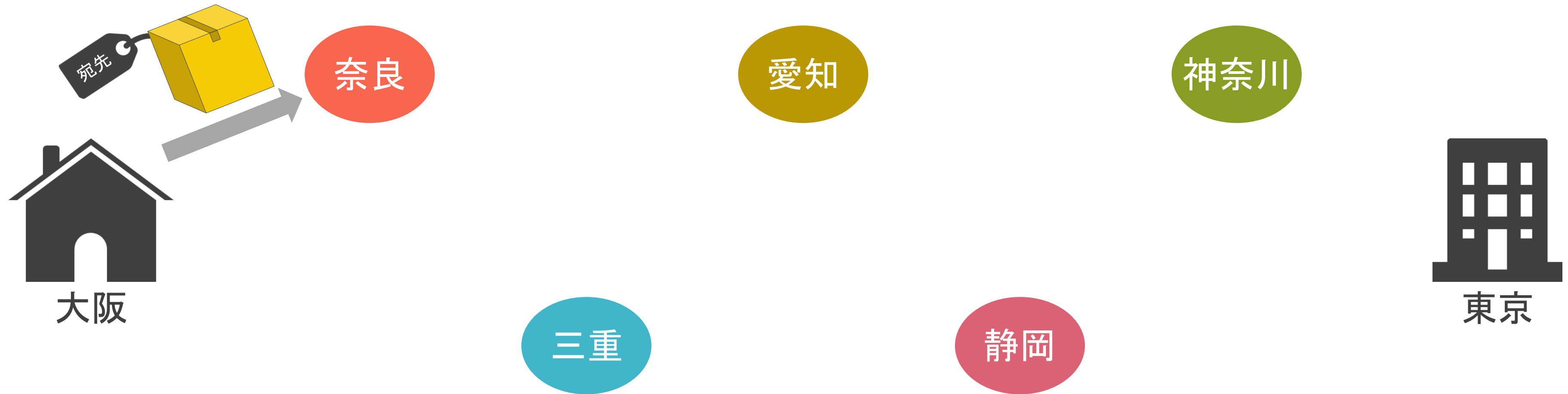
東京

太線枠をボールペンで強く記入下さい。	お届け先	郵便番号	X X X - X X X X
		住所	東京都港区xxx xxxビル4F
	東日本第2営業部		
	氏名	田中 太郎	
ご依頼主	郵便番号	Y Y Y - Y Y Y Y	
	住所	大阪府梅田yyy yyyビル8F	
	西日本第8営業部		
氏名	山田 花子		



ネットワーク上の住所について

✓ 目的地に到達するために経由する「次の場所」の情報も必要

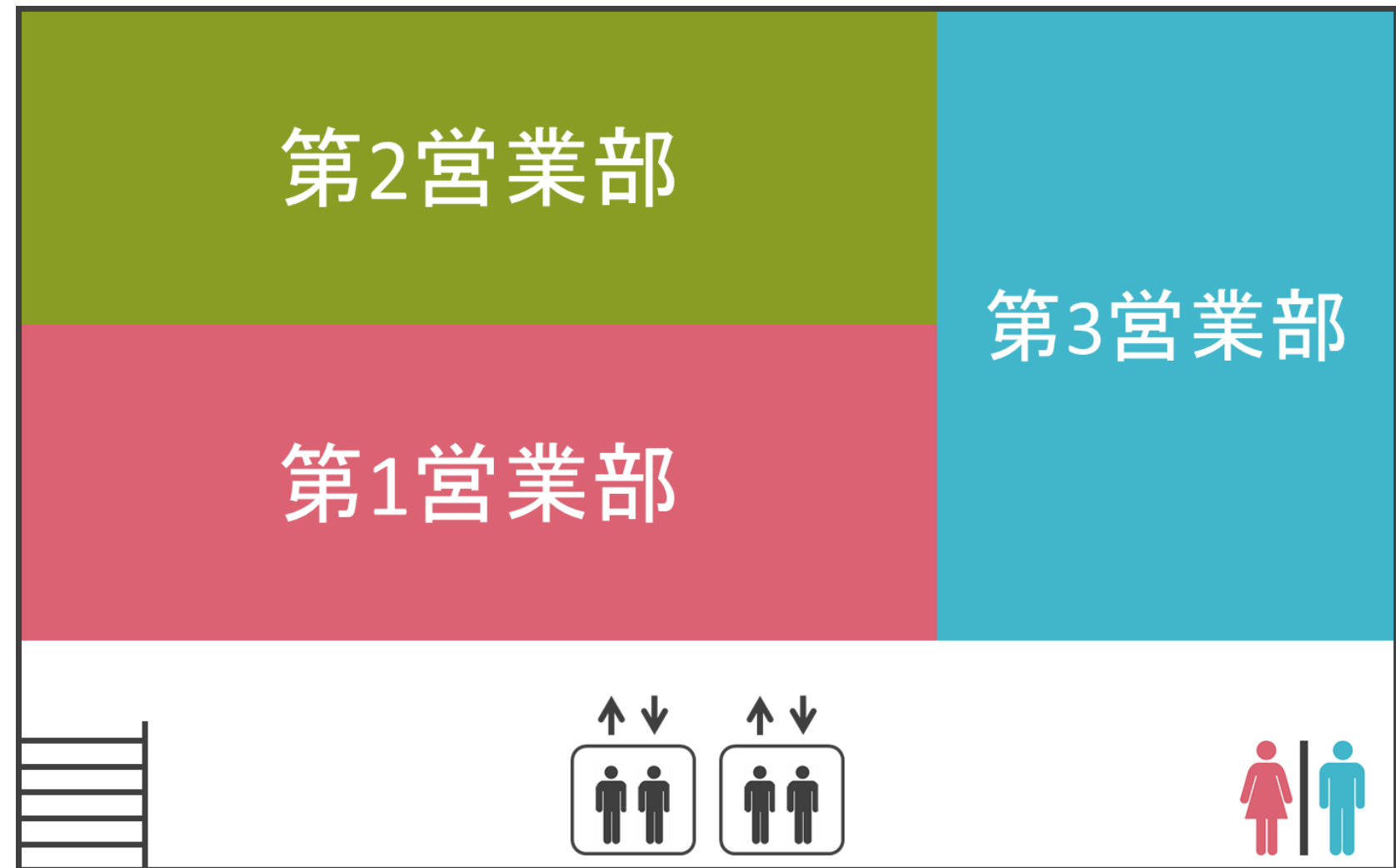
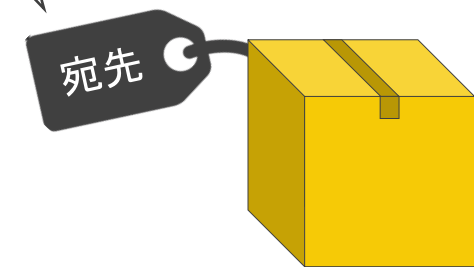


ネットワーク上の住所について

✓フロア内のどの「部署」宛てかの情報も必要

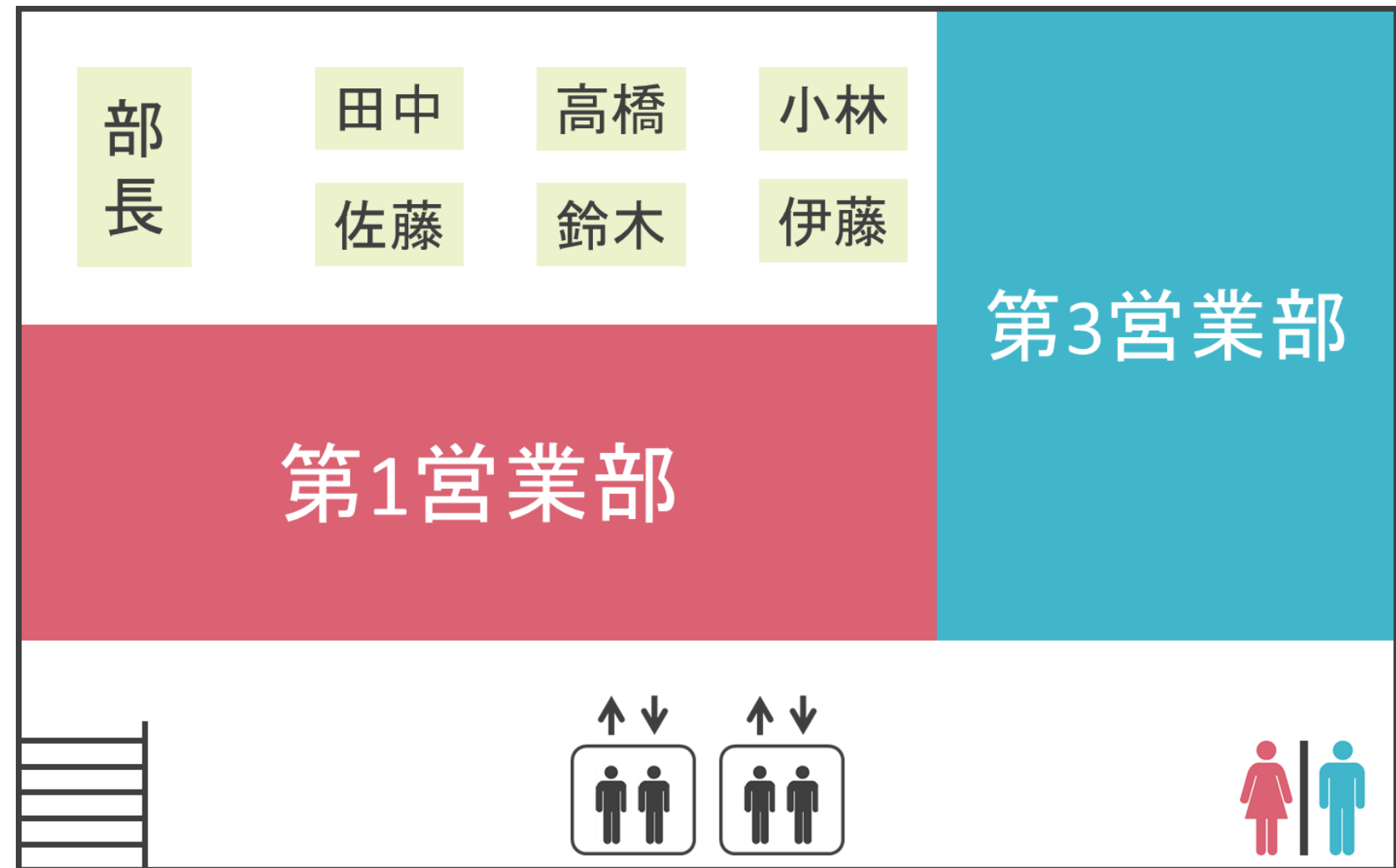
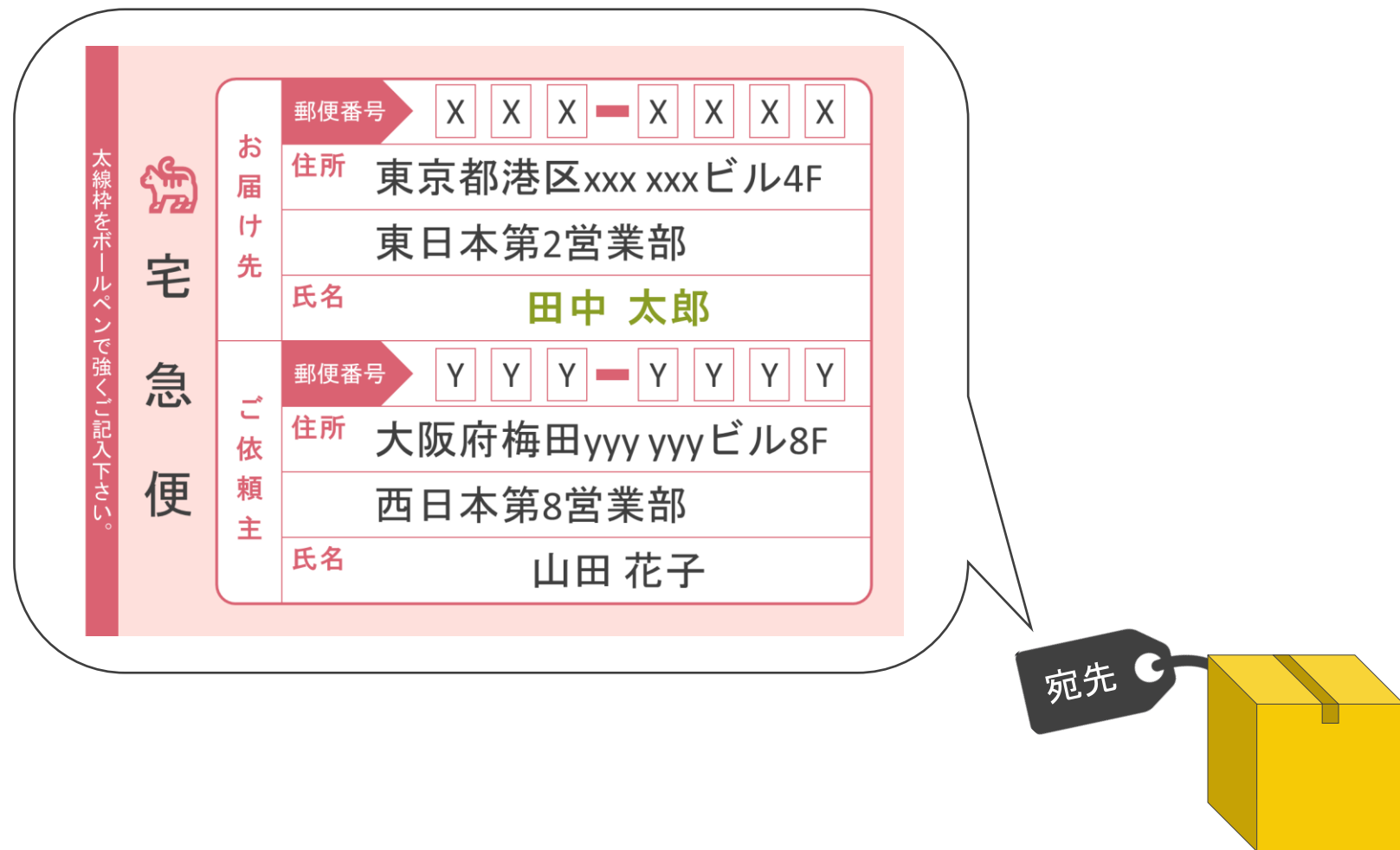
太線枠をボールペンで強く記入下さい。

お届け先	郵便番号	X X X - X X X X
	住所	東京都港区xxx xxxビル4F
	氏名	東日本第2営業部 田中 太郎
ご依頼主	郵便番号	Y Y Y - Y Y Y Y
	住所	大阪府梅田yyy yyyビル8F
	氏名	西日本第8営業部 山田 花子



ネットワーク上の住所について

✓ 部署内の「誰」宛てかの情報も必要



HTTPのRequestメッセージについて

✓3個の要素で構成

- リクエスト行
 - メソッド
 - URIのディレクトリ名とファイル名
 - HTTPのバージョン
- ヘッダ
 - 補足情報(Webブラウザの種類, 端末の種類, etc...)
- ボディ
 - サーバ側に転送するデータ(存在しない場合も)

リクエスト行

ヘッダ1

ヘッダ2

:

ヘッダn

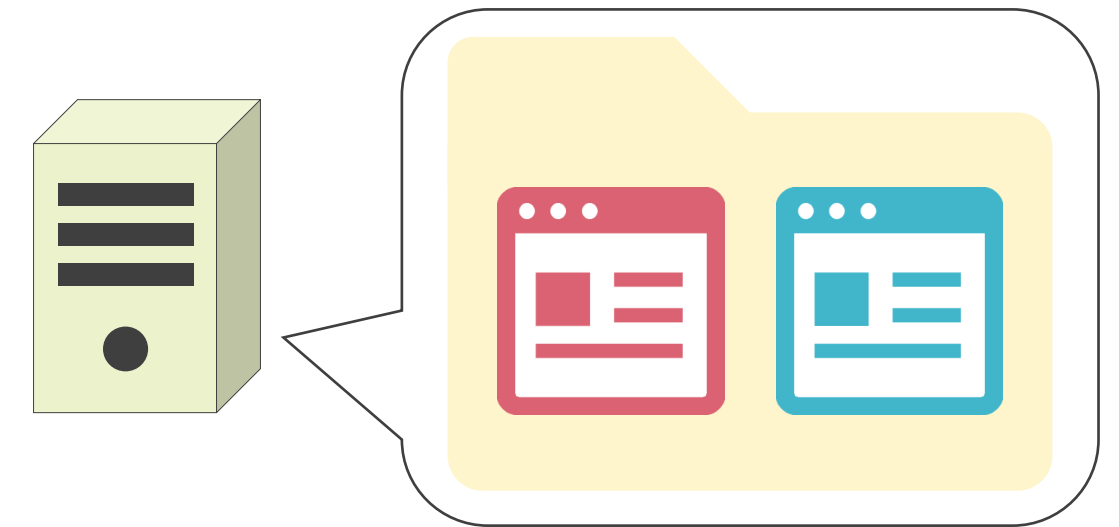
改行

ボディ

HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

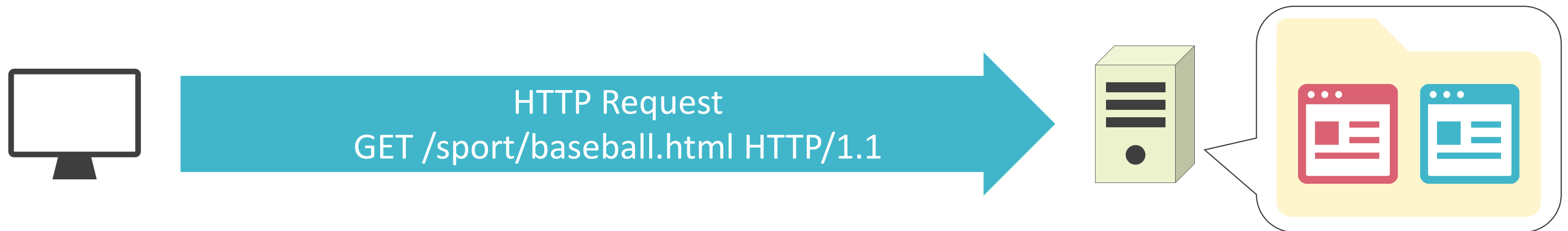
- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

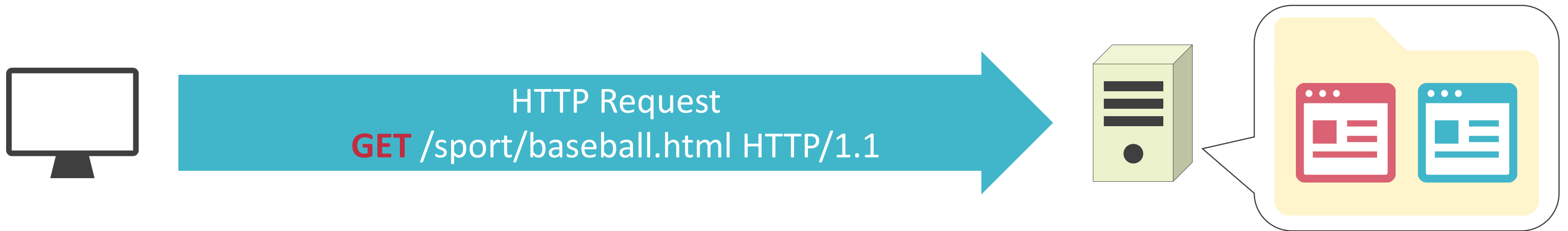
- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用

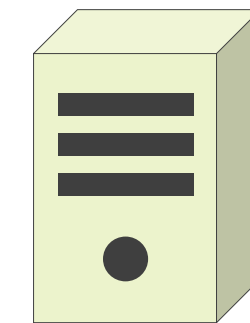
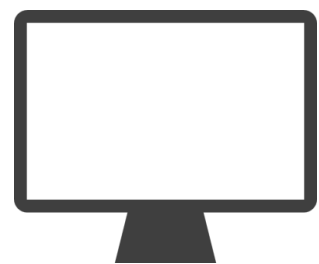
スキーム名

ディレクトリ名

http://www.example.co.jp/sport/baseball.html

FQDN

ファイル名



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用

リクエスト行

ヘッダ1

ヘッダ2

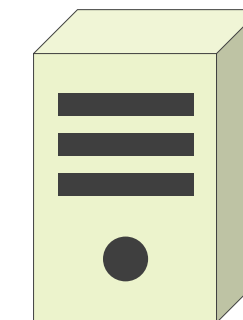
:

改行

ボディ



HTTP Request
GET /sport/baseball.html HTTP/1.1



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用

リクエスト行

ヘッダ1

ヘッダ2

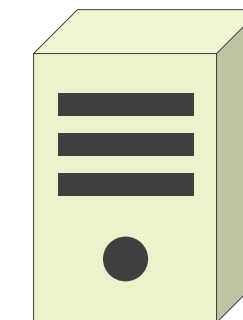
:

改行

ボディ



HTTP Request
GET /sport/baseball.html HTTP/1.1



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

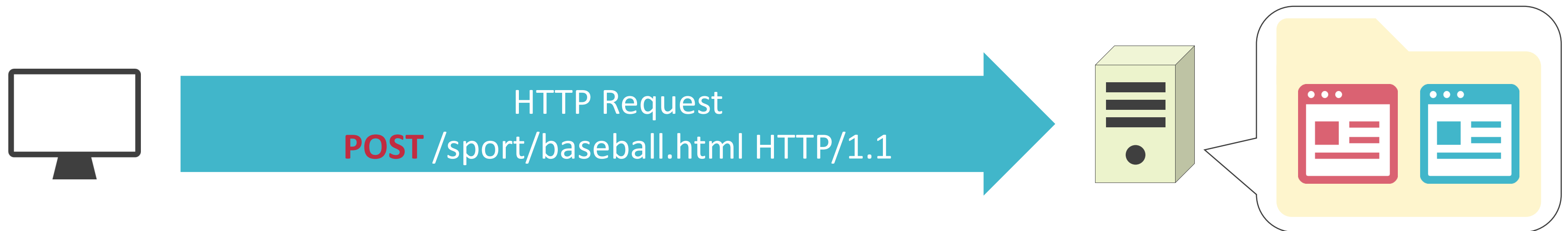
- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用

リクエスト行

ヘッダ1

ヘッダ2

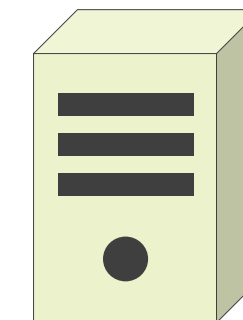
:

改行

ボディ



HTTP Request
POST /sport/baseball.html HTTP/1.1



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

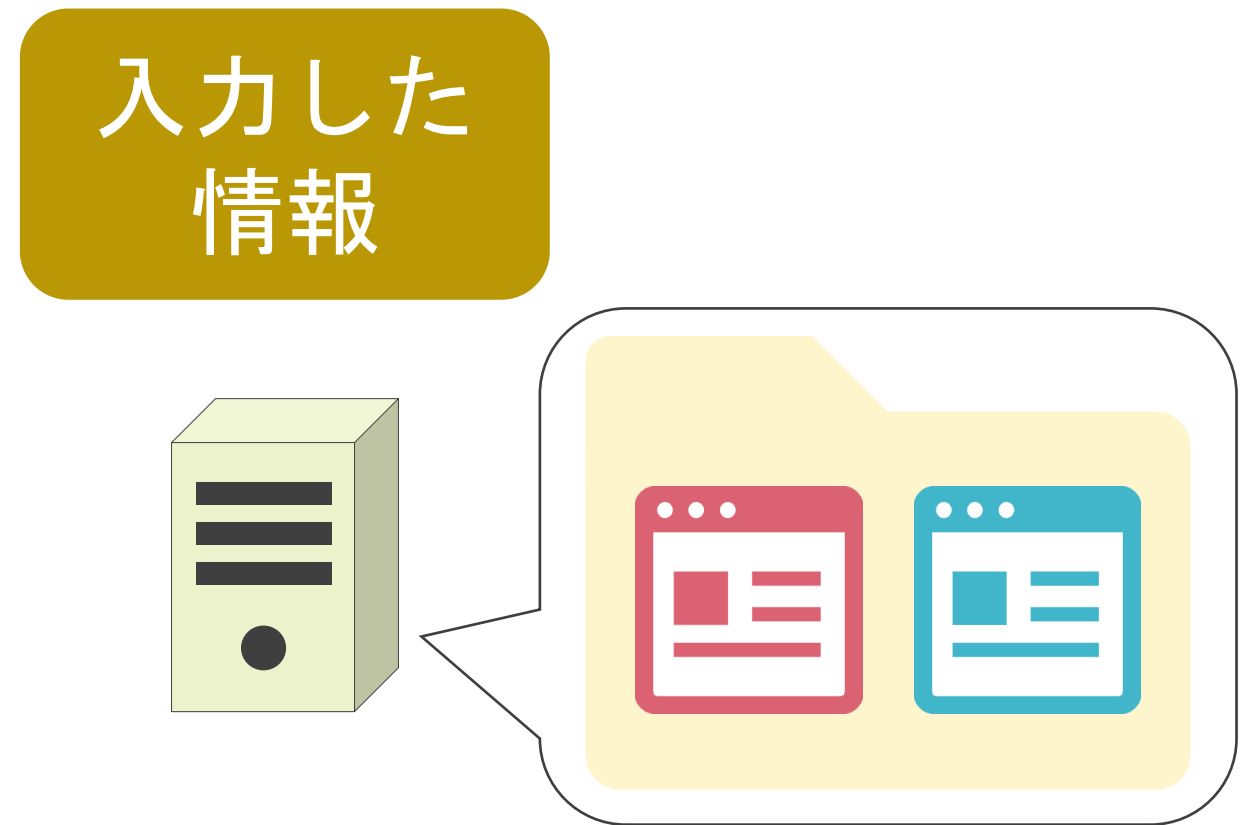
- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

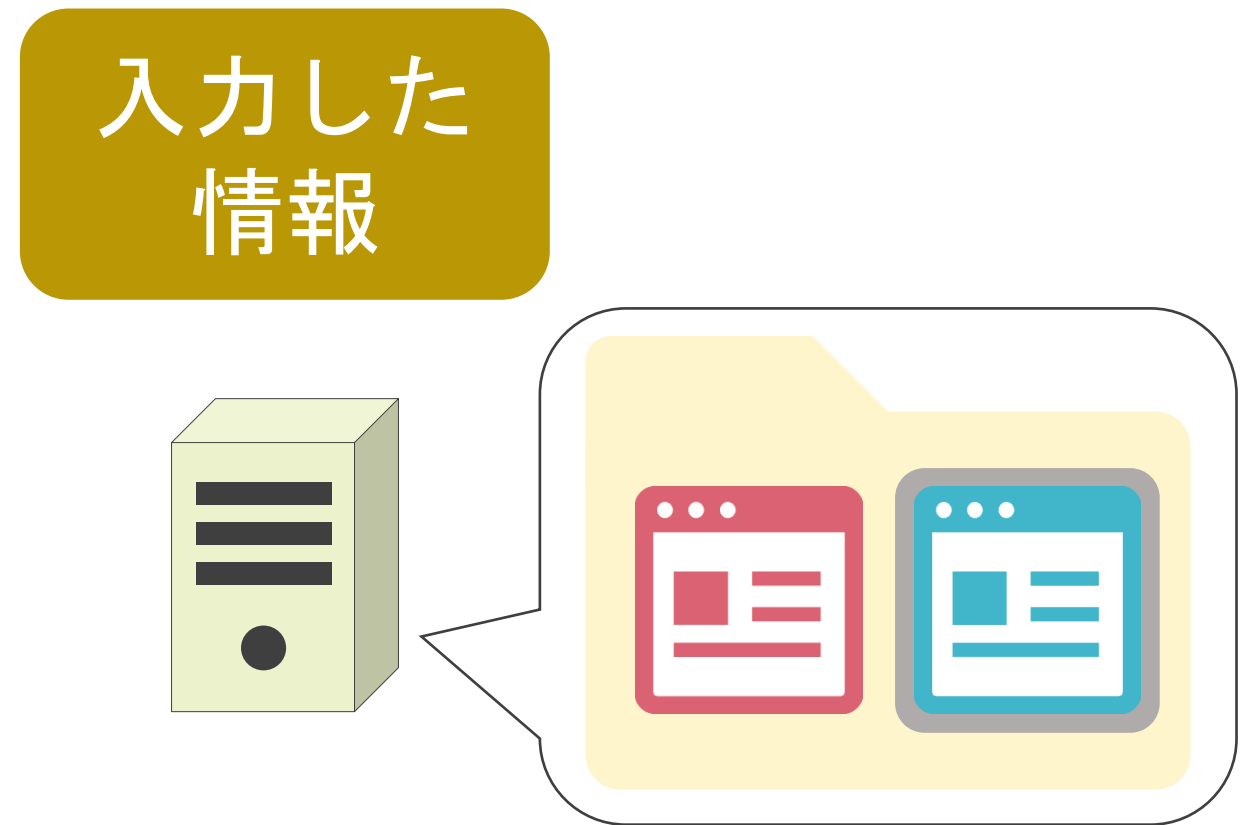
- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

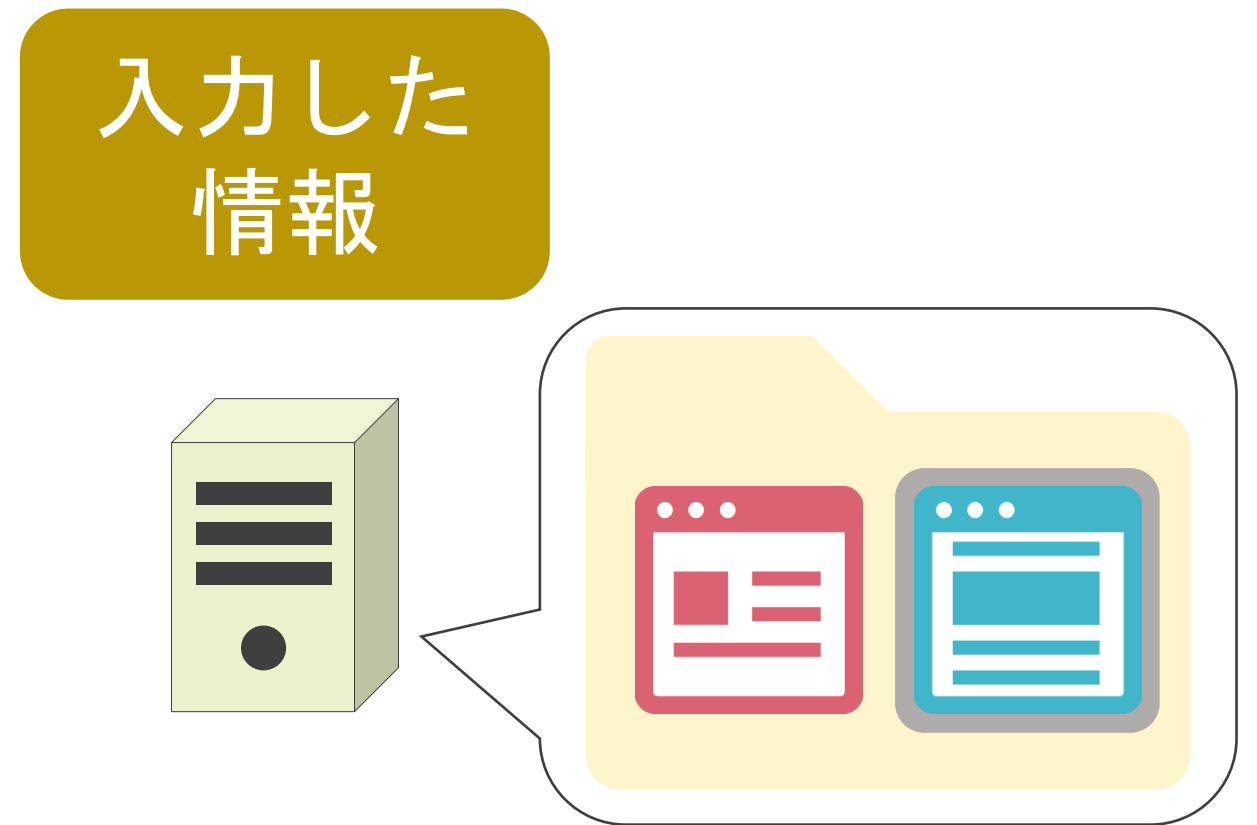
- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



HTTPのRequestメッセージのリクエスト行のメソッド

✓サーバ側に要求する処理の種類を示す

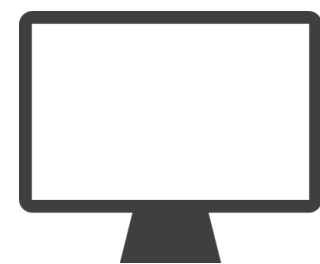
- GET : データを取得する際に使用
- POST : データを送信する際に使用



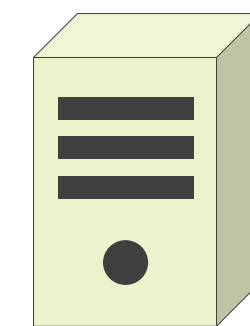
HTTPのRequestメッセージのヘッダ

✓ Hostヘッダ

- アクセス先のWebサイトのFQDNを格納



Host:www.example.co.jp



HTTPのRequestメッセージのヘッダ

✓ Hostヘッダ

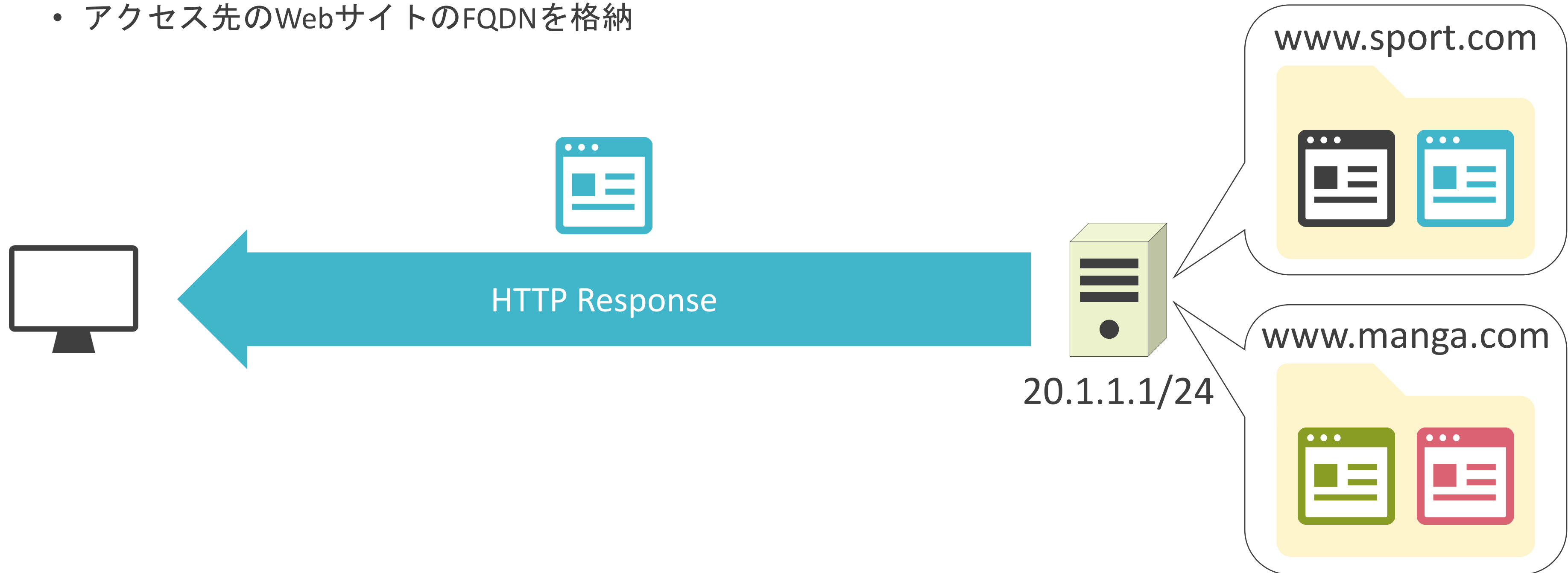
- アクセス先のWebサイトのFQDNを格納



HTTPのRequestメッセージのヘッダ

✓ Hostヘッダ

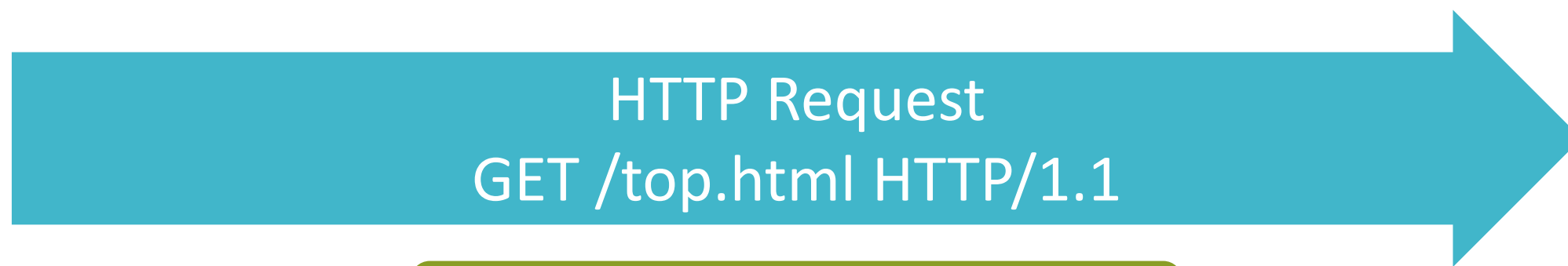
- アクセス先のWebサイトのFQDNを格納



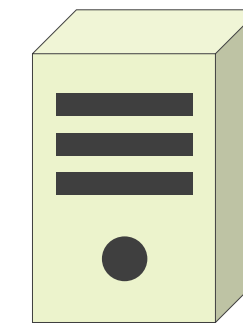
HTTPのRequestメッセージのヘッダ

✓ Hostヘッダ

- アクセス先のWebサイトのFQDNを格納



Host:www.manga.com



20.1.1.1/24

www.sport.com



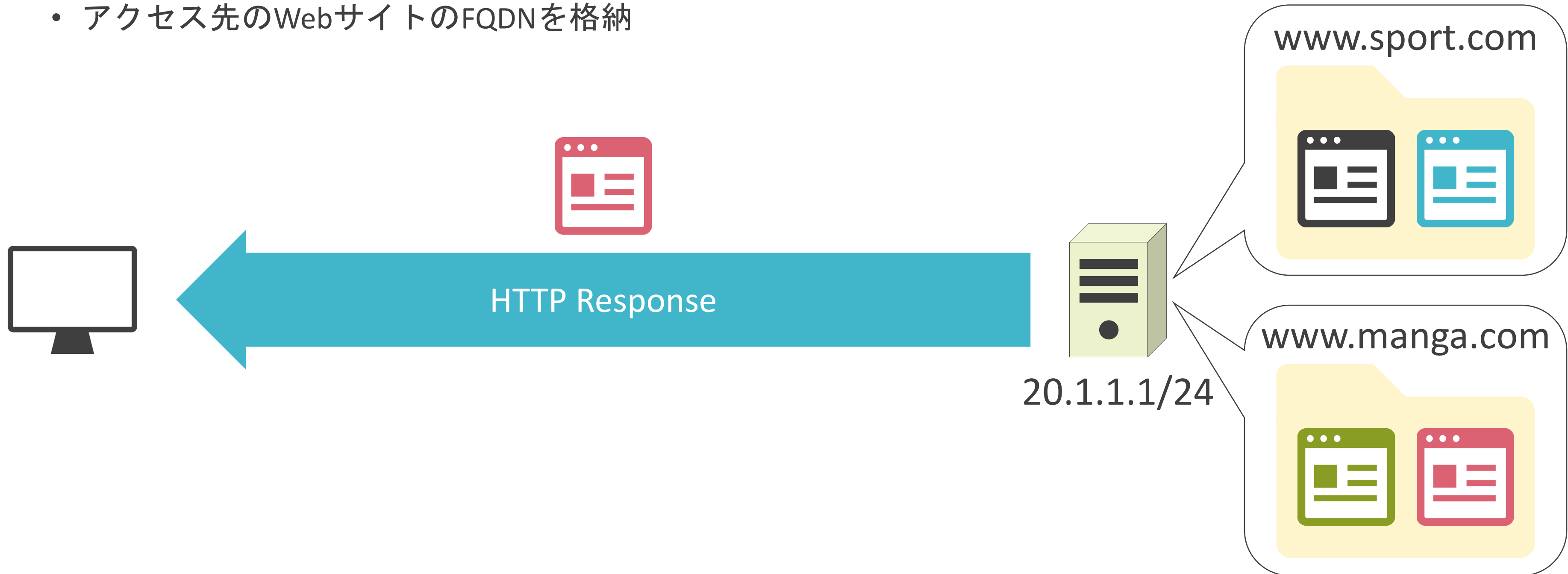
www.manga.com



HTTPのRequestメッセージのヘッダ

✓ Hostヘッダ

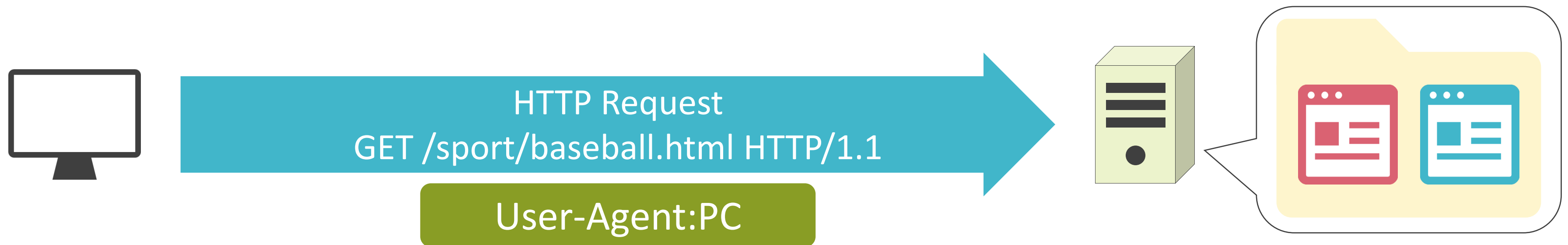
- アクセス先のWebサイトのFQDNを格納



HTTPのRequestメッセージのヘッダ

✓ User-Agentヘッダ

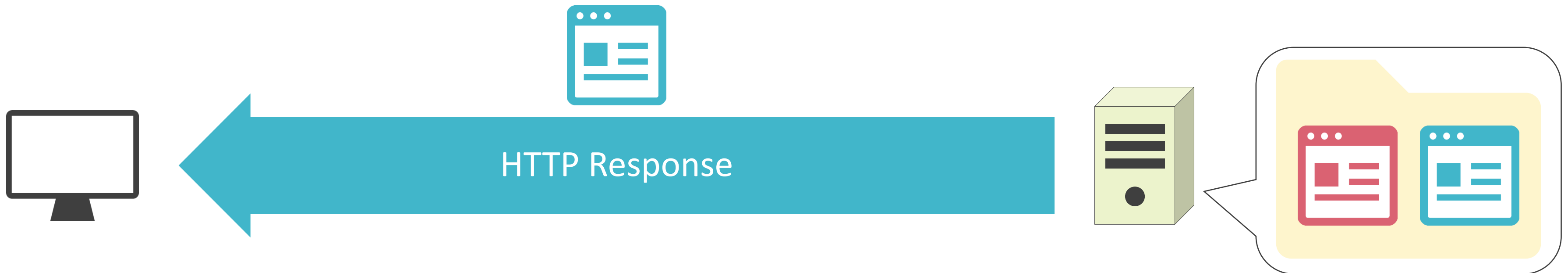
- 端末の種類(PC, Android, iPhone, etc...)
- OSの種類(Windows, Mac, Linux, etc...)
- Webブラウザの種類(Internet Explorer, Chrome, Firefox)



HTTPのRequestメッセージのヘッダ

✓ User-Agentヘッダ

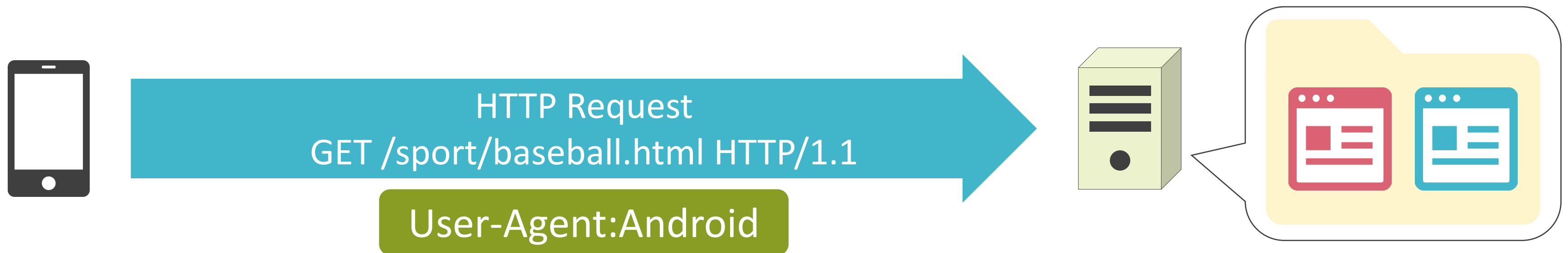
- 端末の種類(PC, Android, iPhone, etc...)
- OSの種類(Windows, Mac, Linux, etc...)
- Webブラウザの種類(Internet Explorer, Chrome, Firefox)



HTTPのRequestメッセージのヘッダ

✓ User-Agentヘッダ

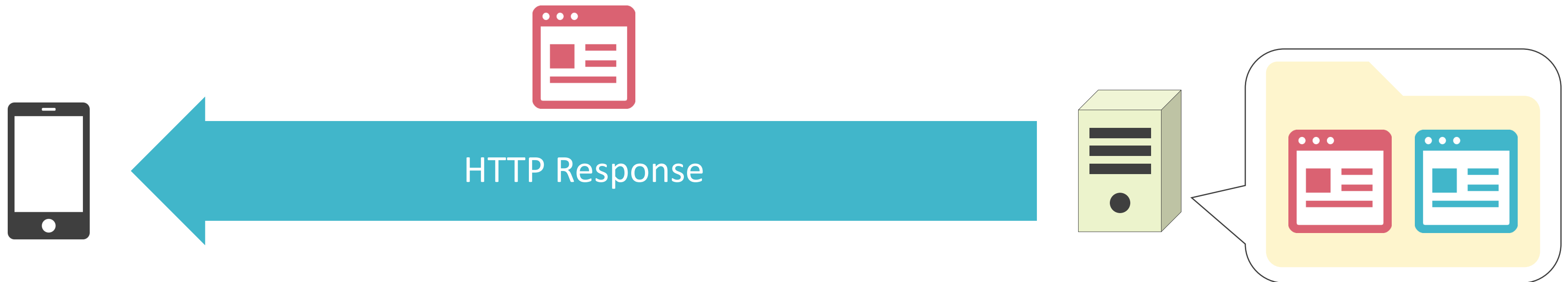
- 端末の種類(PC, Android, iPhone, etc...)
- OSの種類(Windows, Mac, Linux, etc...)
- Webブラウザの種類(Internet Explorer, Chrome, Firefox)



HTTPのRequestメッセージのヘッダ

✓ User-Agentヘッダ

- 端末の種類(PC, Android, iPhone, etc...)
- OSの種類(Windows, Mac, Linux, etc...)
- Webブラウザの種類(Internet Explorer, Chrome, Firefox)



HTTPのResponseメッセージについて

✓ 3個の要素で構成

- ステータス行
 - HTTPのバージョン
 - ステータスコード
 - 応答フレーズ
- ヘッダ
 - 補足情報
- ボディ
 - クライアント側に転送するデータ

ステータス行

ヘッダ1

ヘッダ2

:

ヘッダn

改行

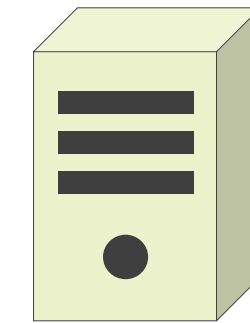
ボディ

HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果



HTTP Request
GET /sport/baseball.html HTTP/1.1



HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果



HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果



HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果

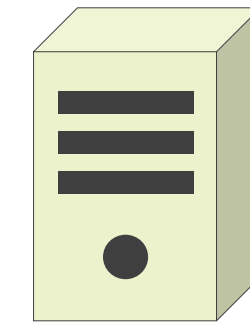


HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果

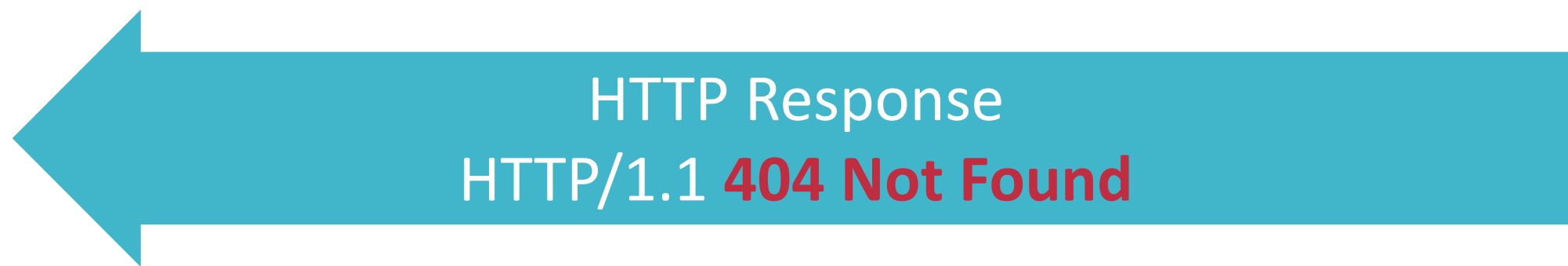
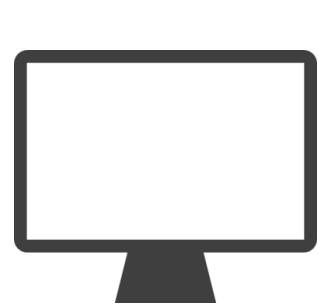


HTTP Request
GET /sport/**football.html** HTTP/1.1

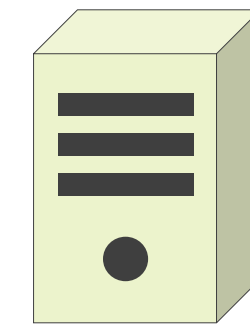


HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果

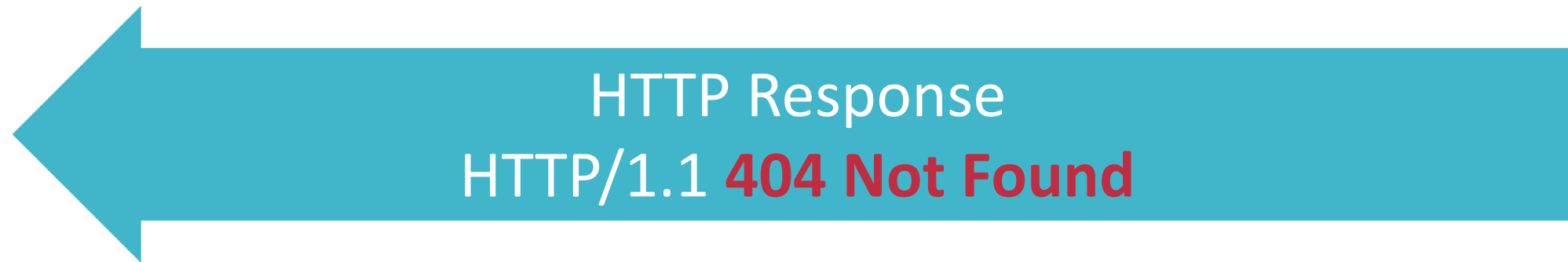


HTTP Response
HTTP/1.1 **404 Not Found**

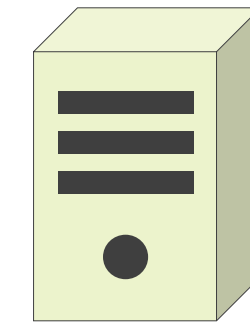


HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果

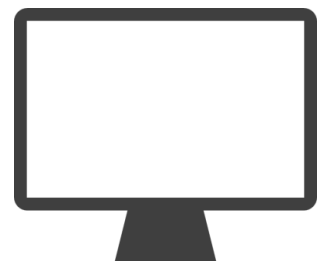


HTTP Response
HTTP/1.1 **404 Not Found**

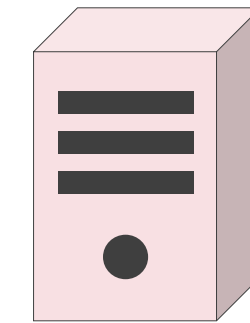


HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果

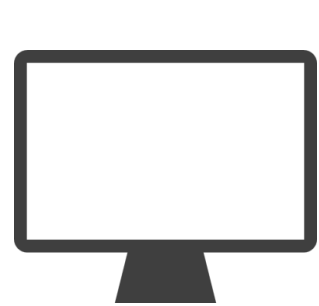


HTTP Request
GET /sport/baseball.html HTTP/1.1

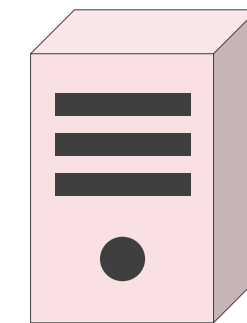


HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果



HTTP Response
HTTP/1.1 **503 Service Unavailable**

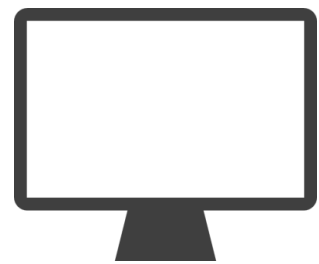


HTTPのResponseメッセージのステータスコード

✓サーバ側での処理結果

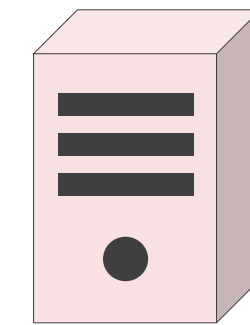
Service Unavailable

HTTP Error 503. The service is unavailable.



HTTP Response

HTTP/1.1 **503 Service Unavailable**

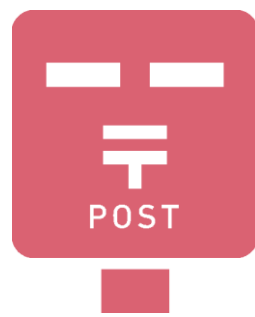


5. アプリケーション層のプロトコル

電子メールについて

電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは...



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



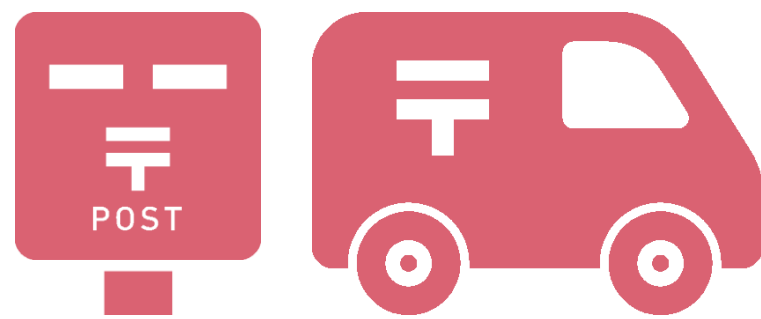
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



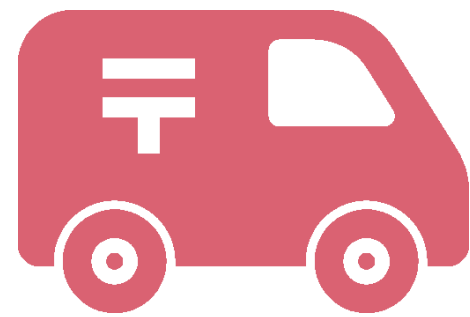
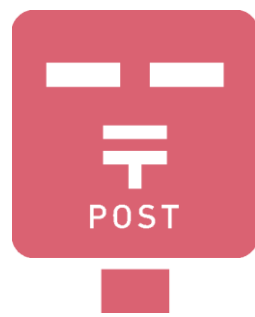
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



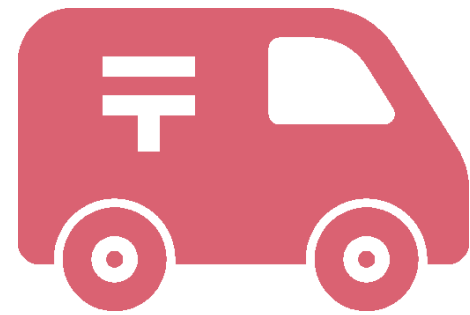
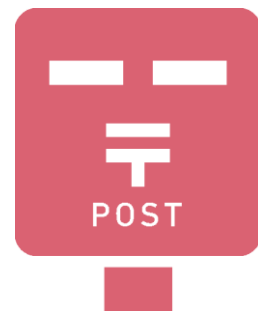
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



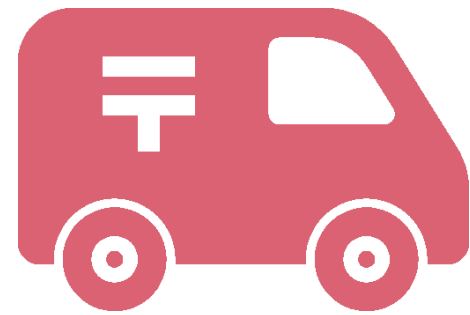
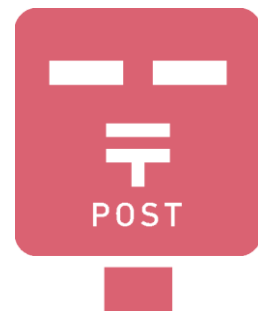
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



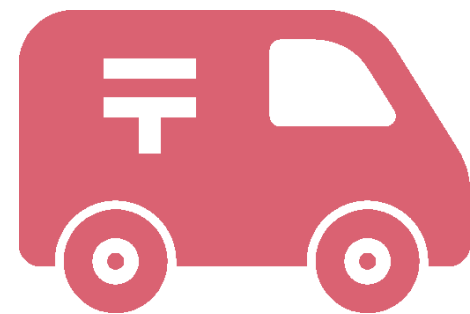
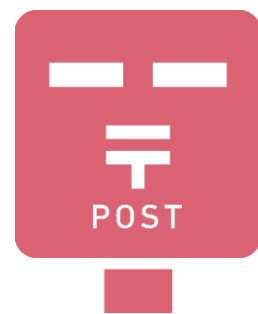
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



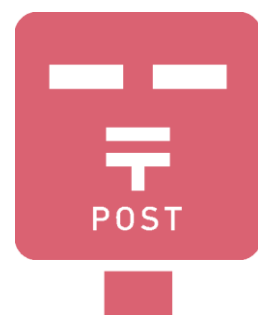
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



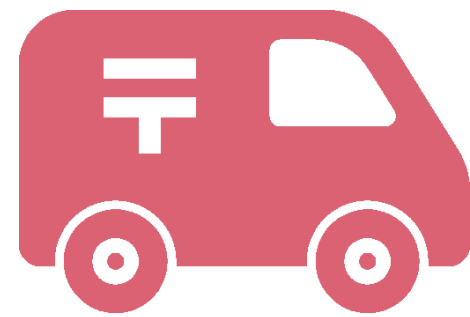
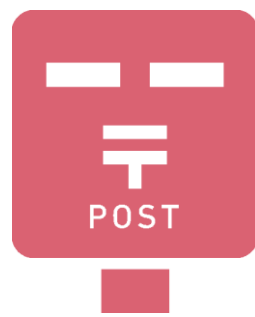
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



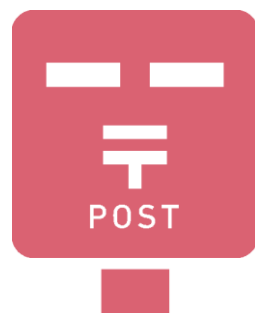
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



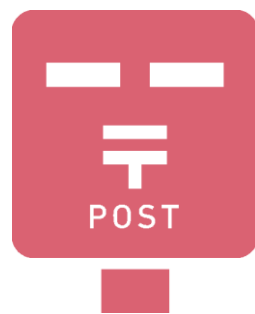
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



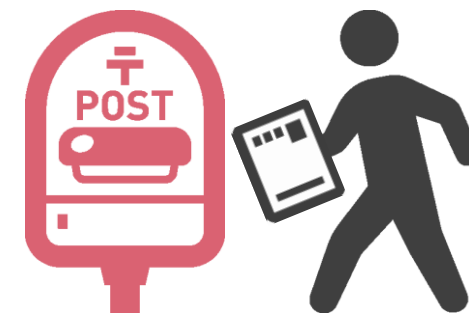
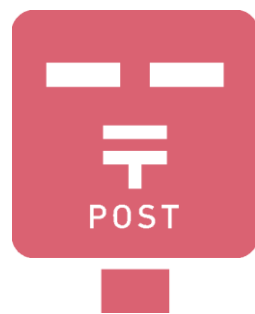
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



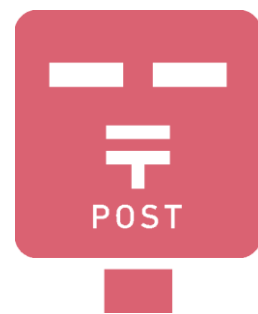
電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りは



電子メールの説明の前に

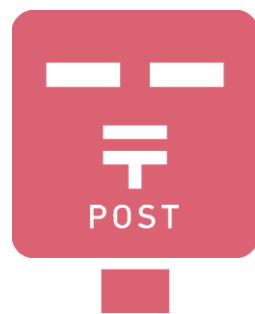
✓ハガキのやり取りは



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りでは、以下が必要

- 相手の住所と名前
- 自分の住所と名前
- 自分がハガキを投稿するポスト
- 郵便局の人がハガキを投函する相手側のポスト



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りでは、以下が必要

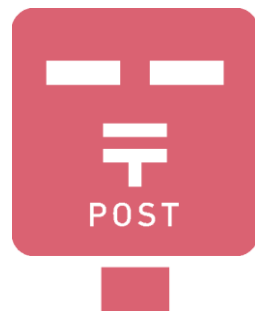
- 相手の住所と名前
- 自分の住所と名前
- 自分がハガキを投稿するポスト
- 郵便局の人がハガキを投函する相手側のポスト



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りでは、以下が必要

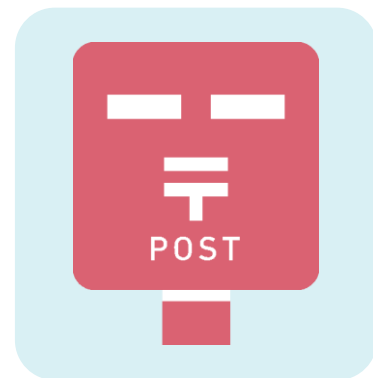
- 相手の住所と名前
- 自分の住所と名前
- 自分がハガキを投稿するポスト
- 郵便局の人がハガキを投函する相手側のポスト



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りでは、以下が必要

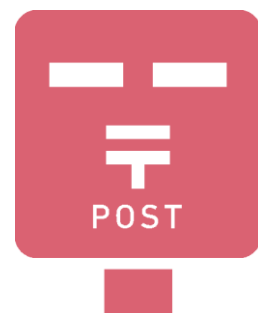
- 相手の住所と名前
- 自分の住所と名前
- 自分がハガキを投稿するポスト
- 郵便局の人がハガキを投函する相手側のポスト



電子メールの説明の前に

✓ハガキのやり取りでは、以下が必要

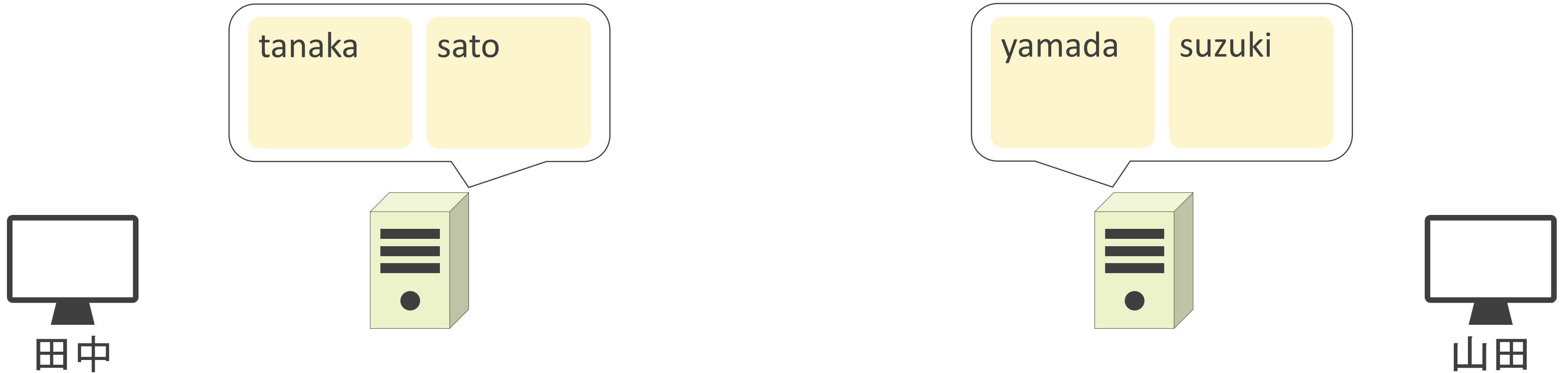
- 相手の住所と名前
- 自分の住所と名前
- 自分がハガキを投稿するポスト
- 郵便局の人がハガキを投函する相手側のポスト



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

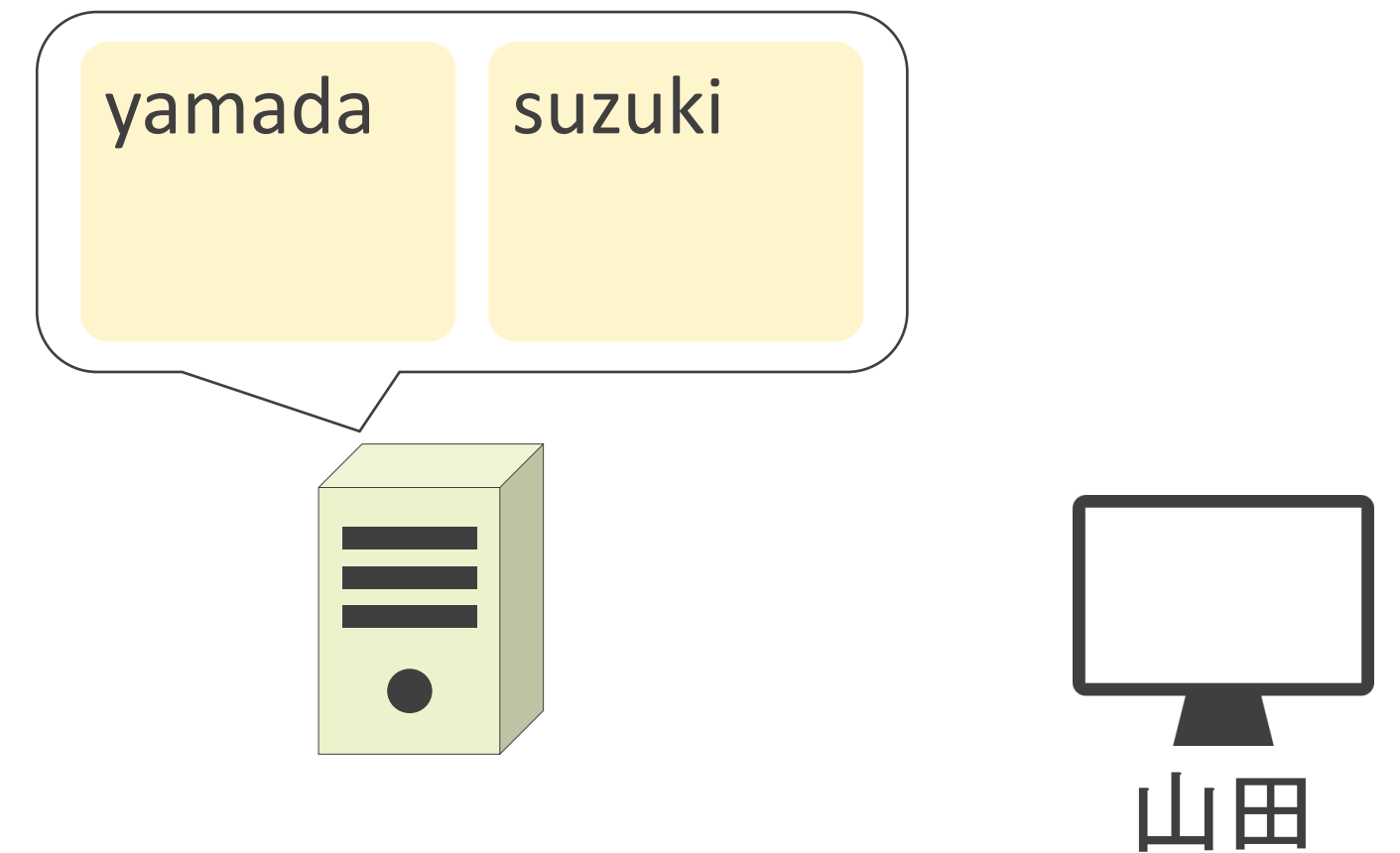
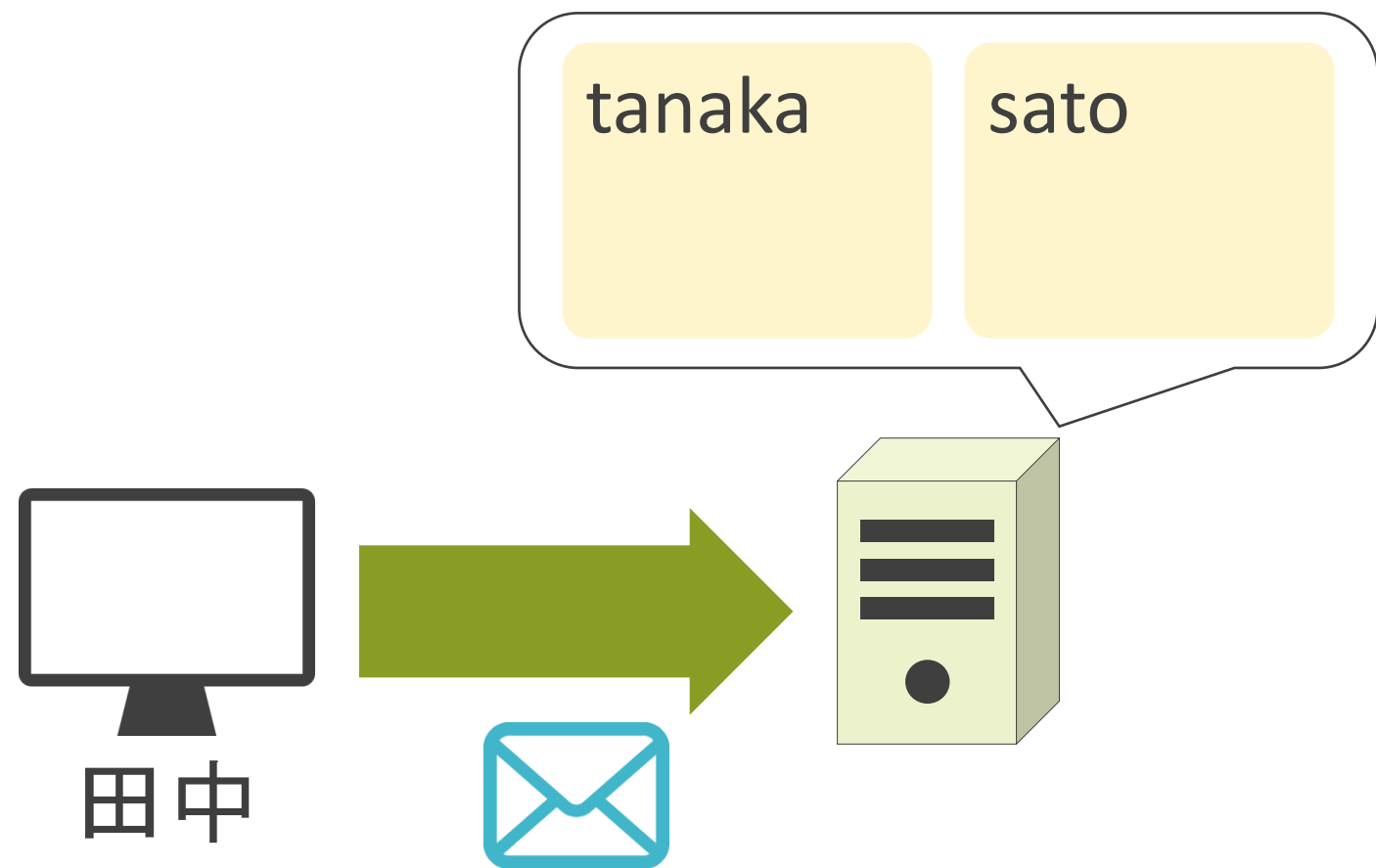
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

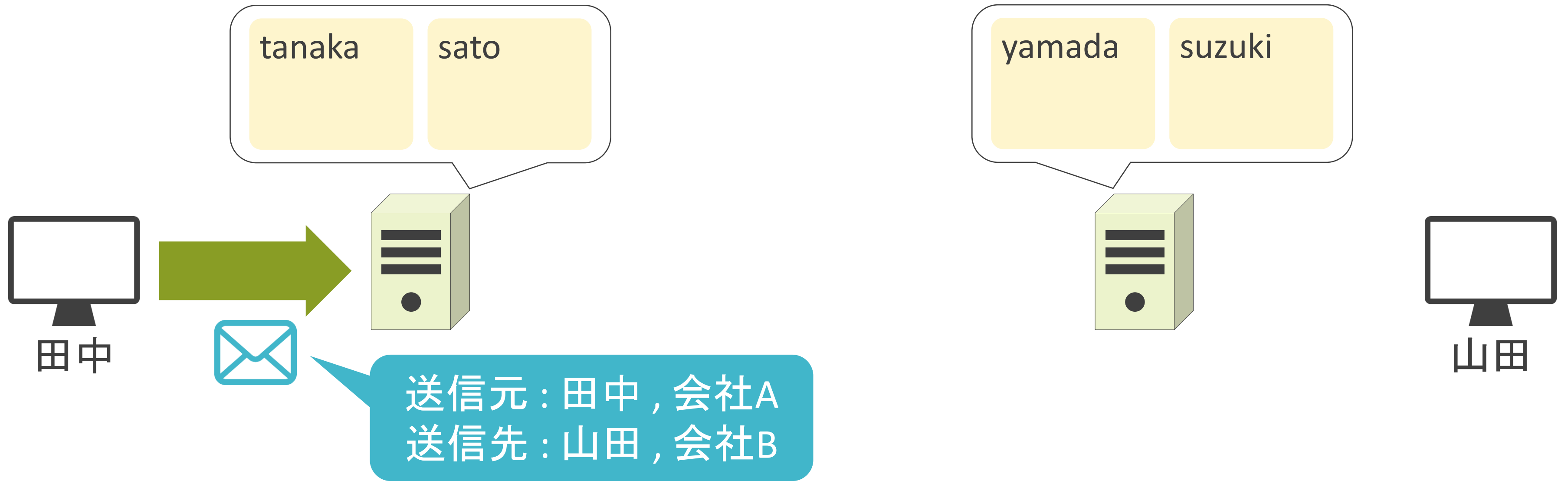
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

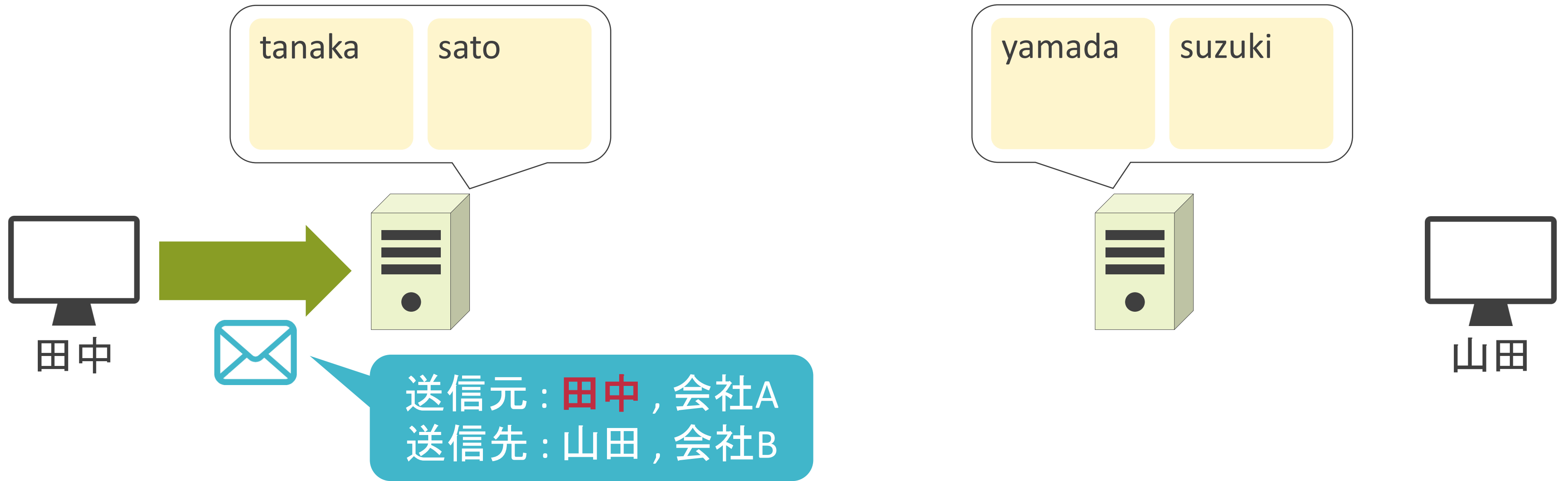
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

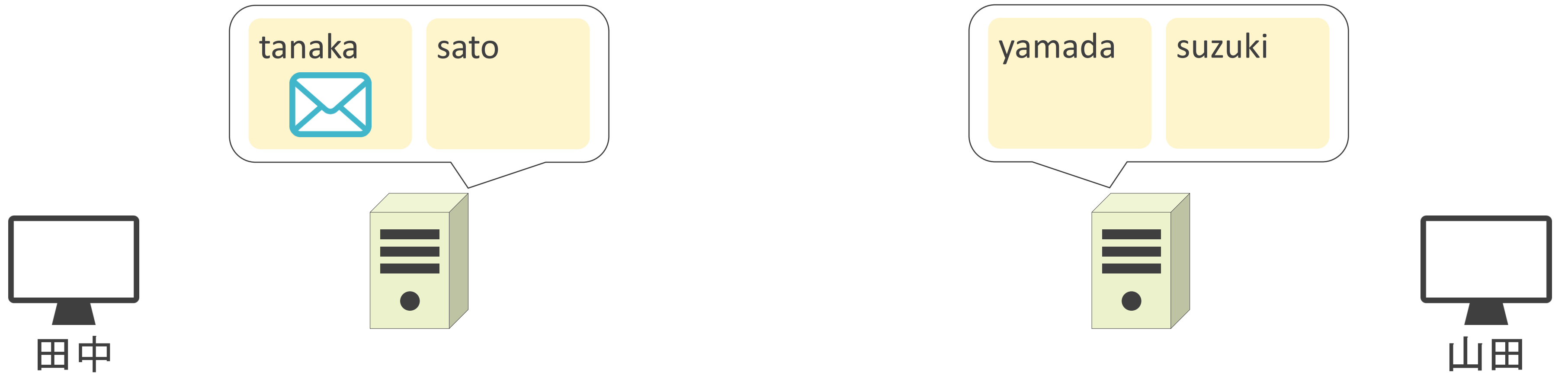
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

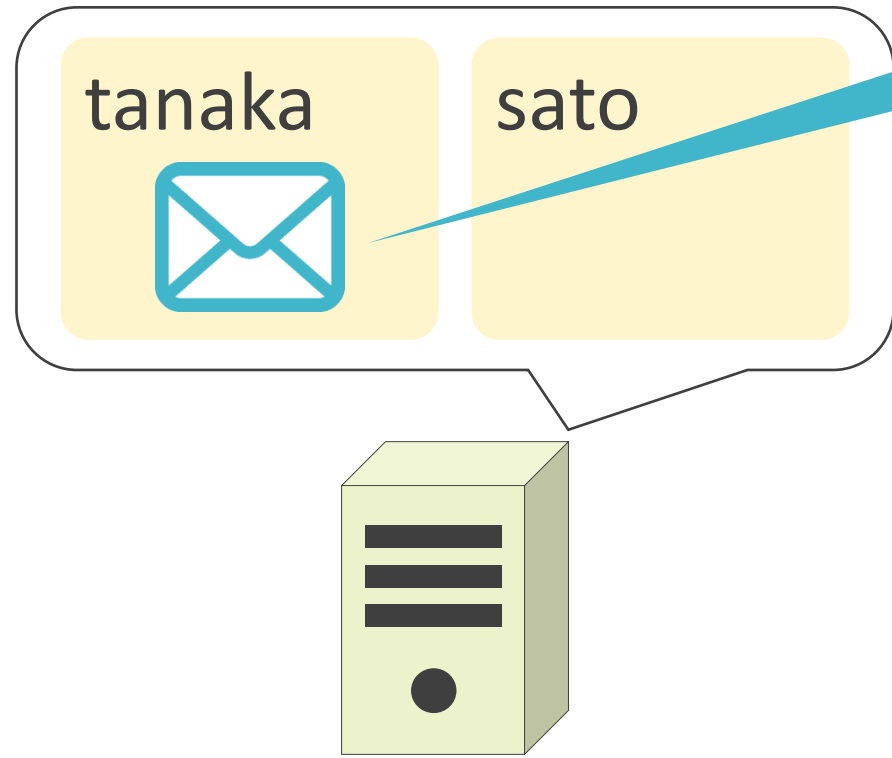
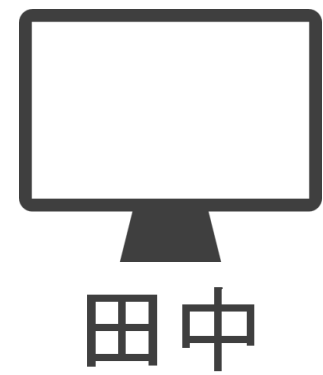
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



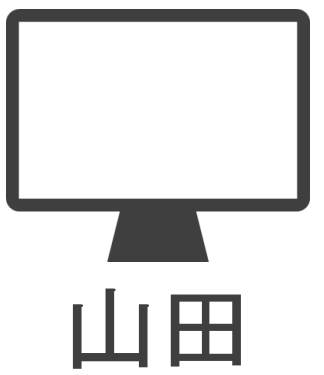
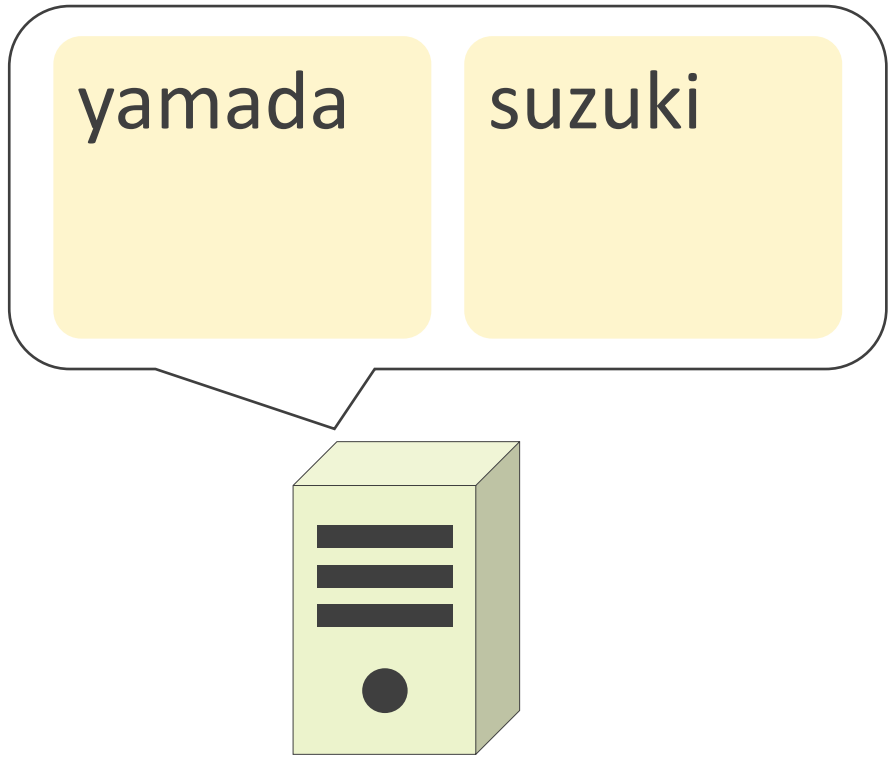
電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

- ユーザ毎に、メールを分けて管理



送信元：田中，会社A
送信先：山田，会社B

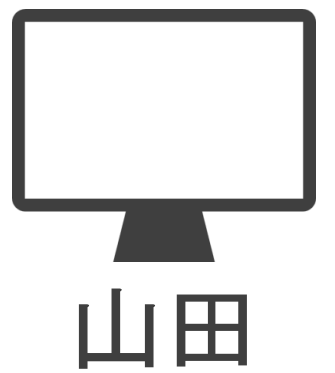
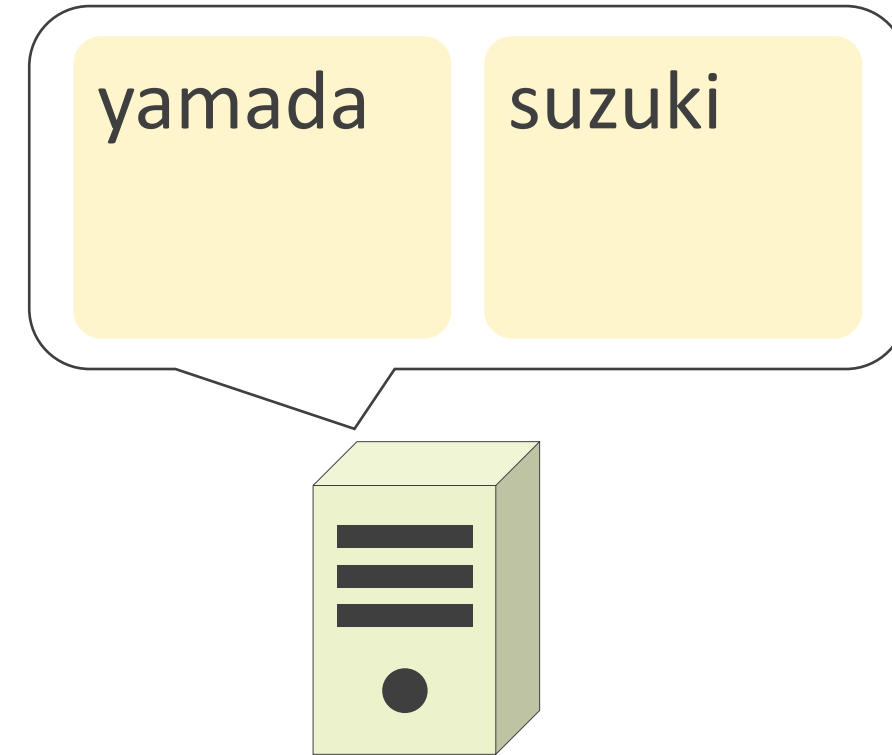
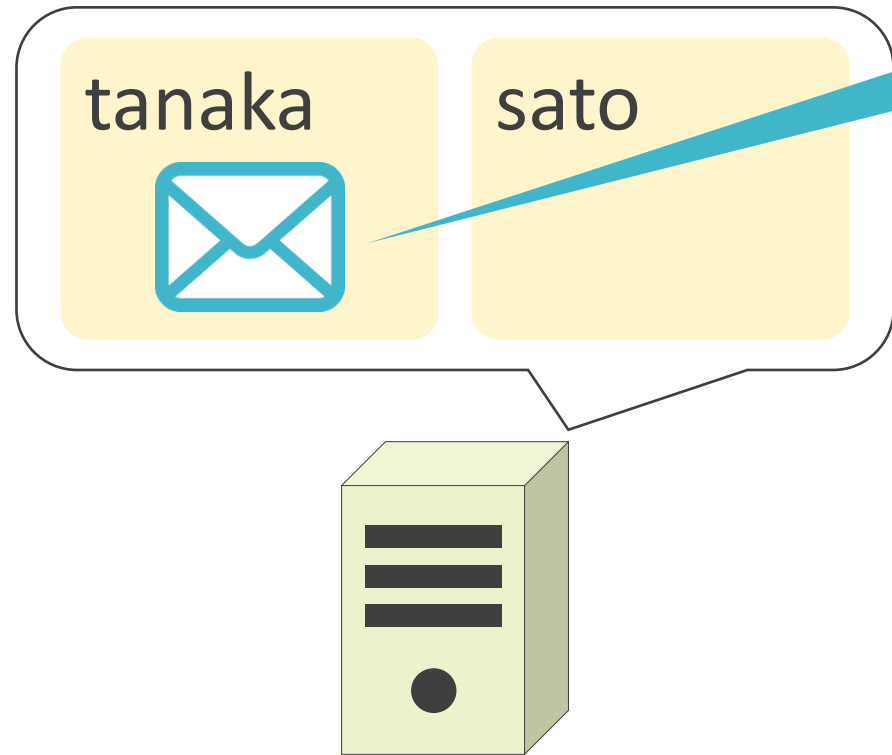
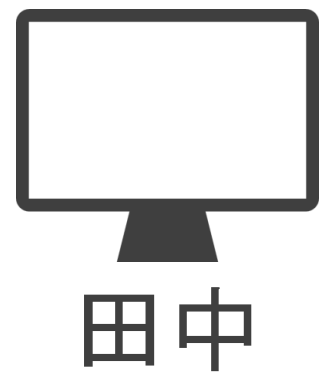


電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

- ユーザ毎に、メールを分けて管理

送信元：田中，会社A
送信先：山田，**会社B**



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

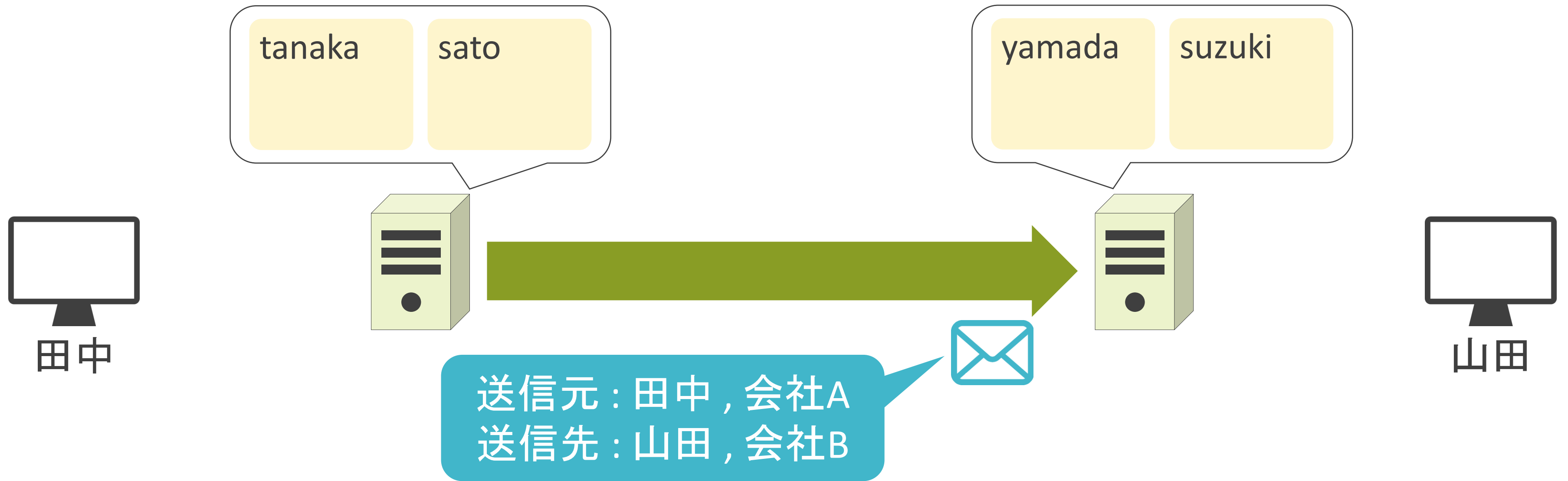
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

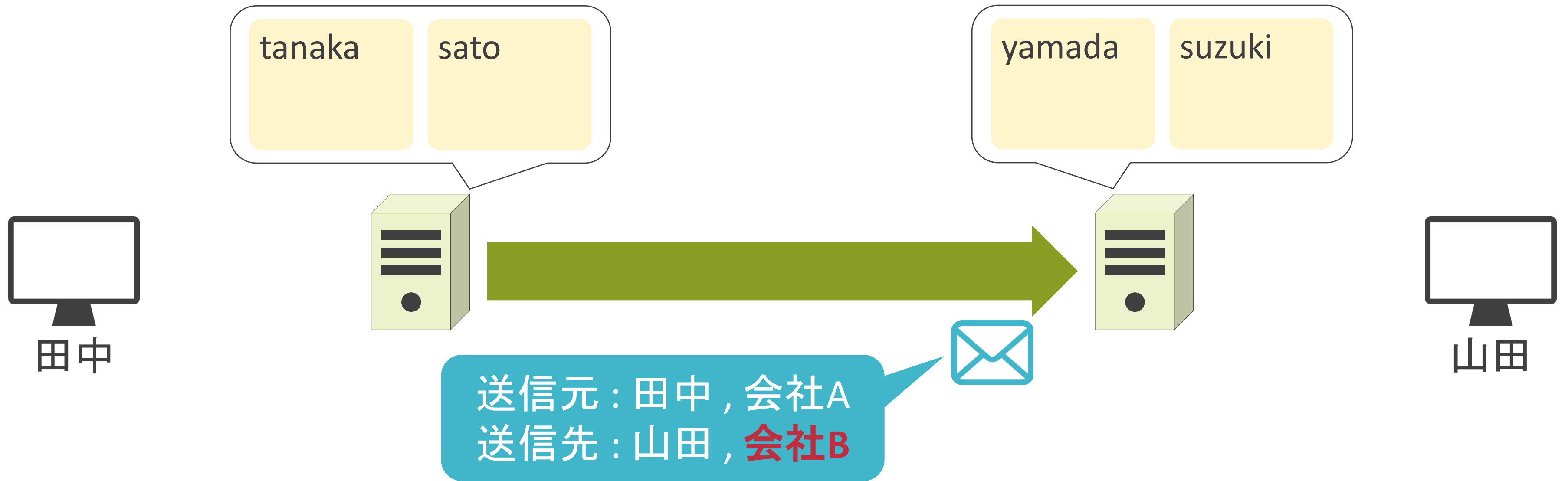
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

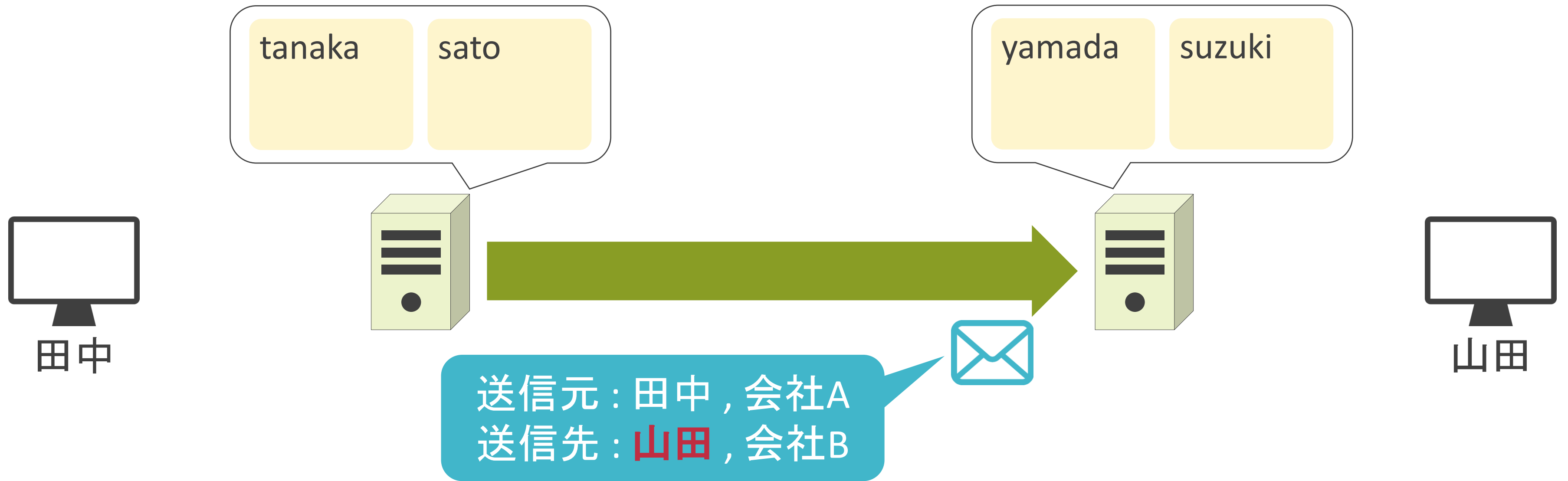
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

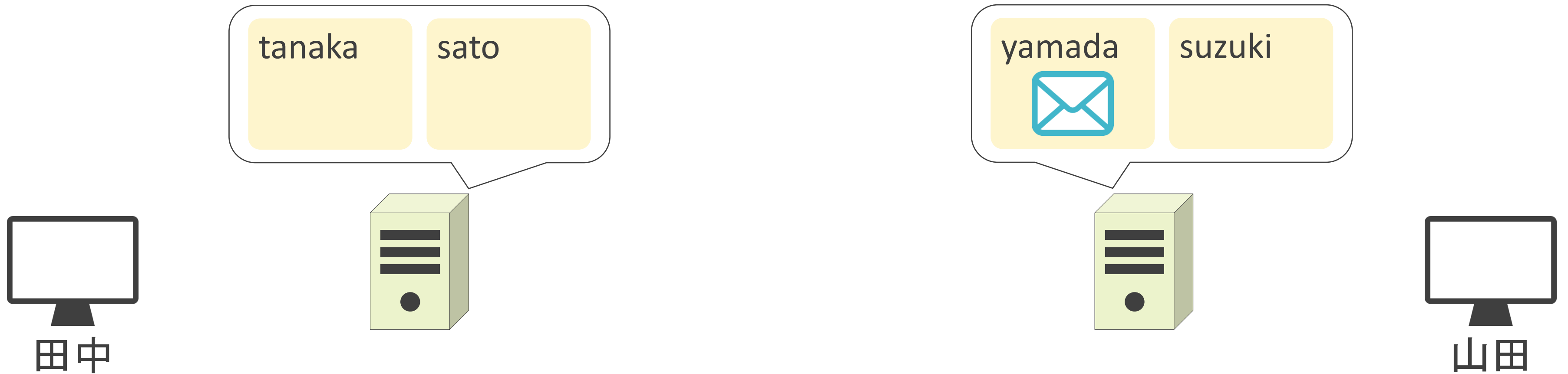
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

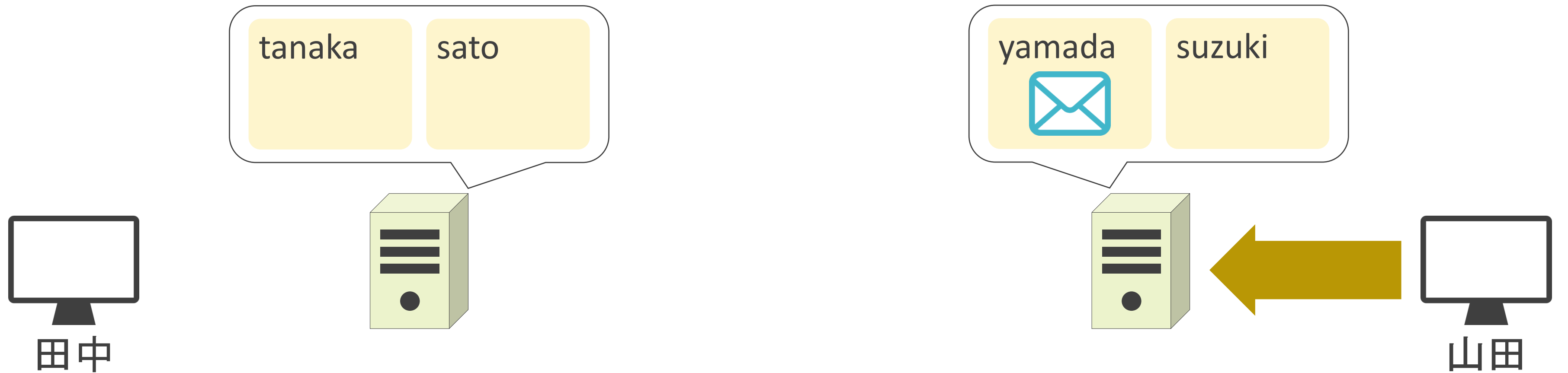
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

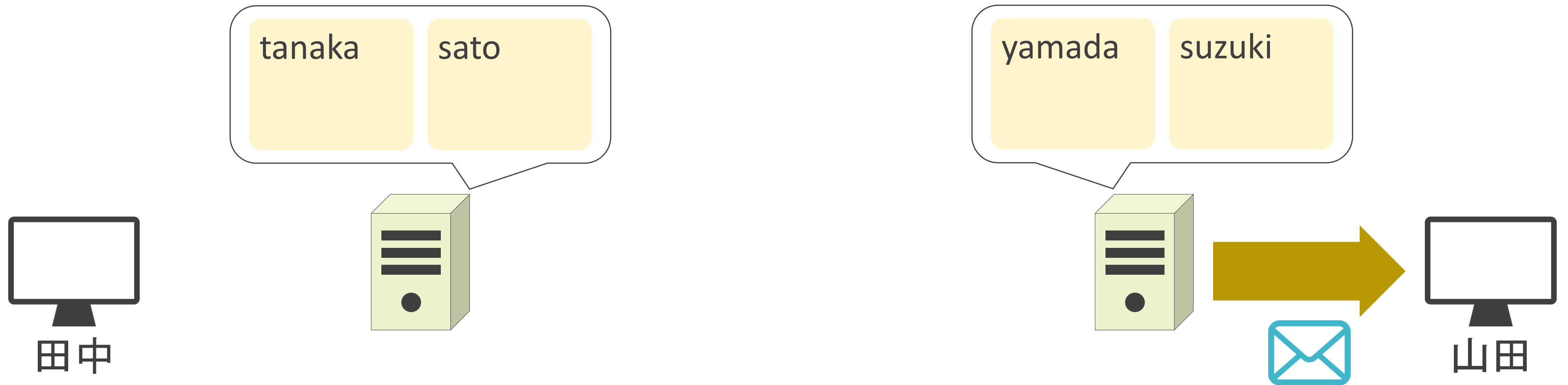
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

- ユーザ毎に、メールを分けて管理



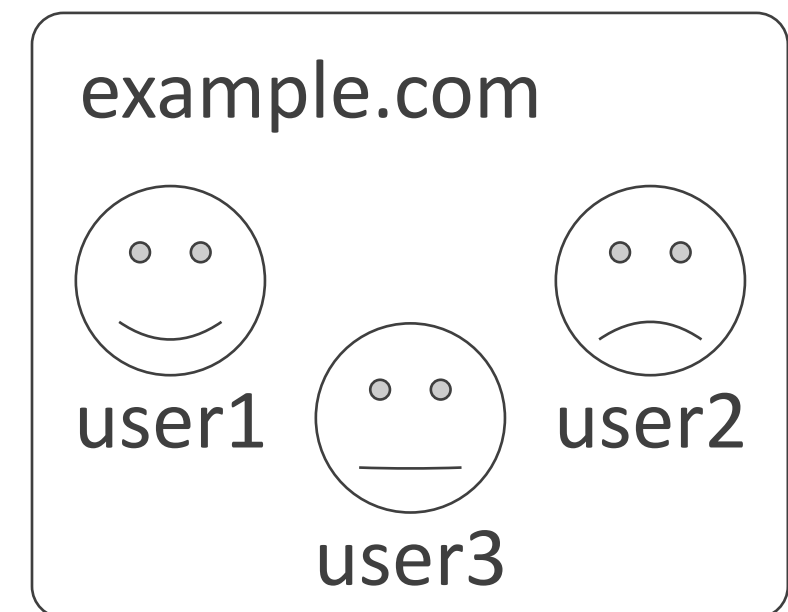
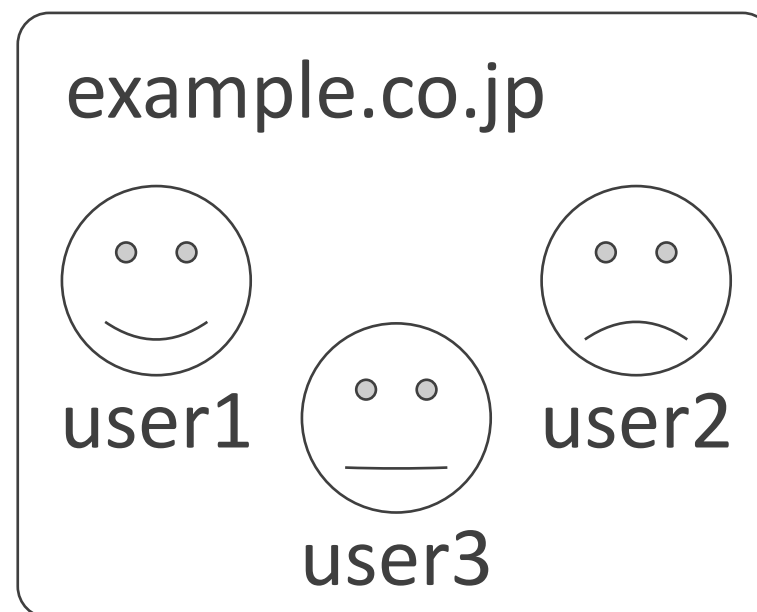
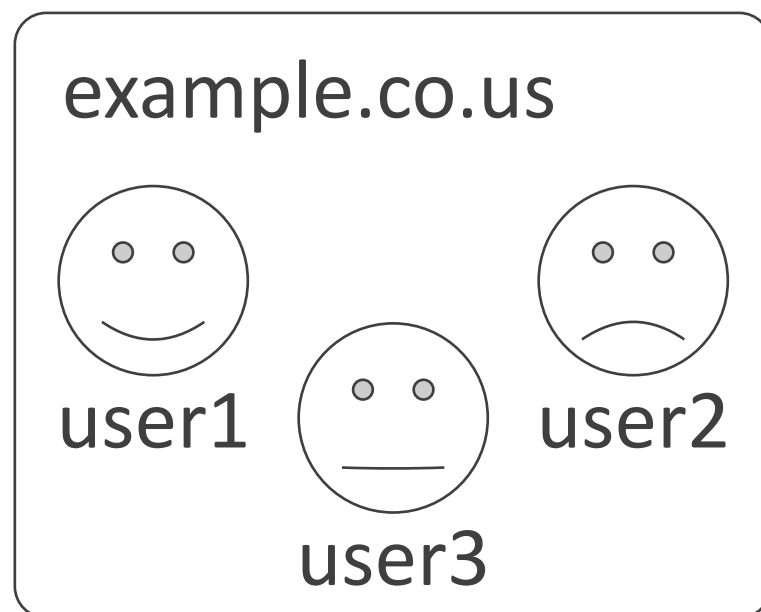
メールアドレスについて

✓ 2個の要素で構成

- ユーザ名 : 特定の組織のユーザを識別するための情報
- ドメイン名 : ネットワーク上の特定の組織を識別するための情報

user1 @ example . co . jp

← ユーザ名 ← ドメイン名 →



メールアドレスについて

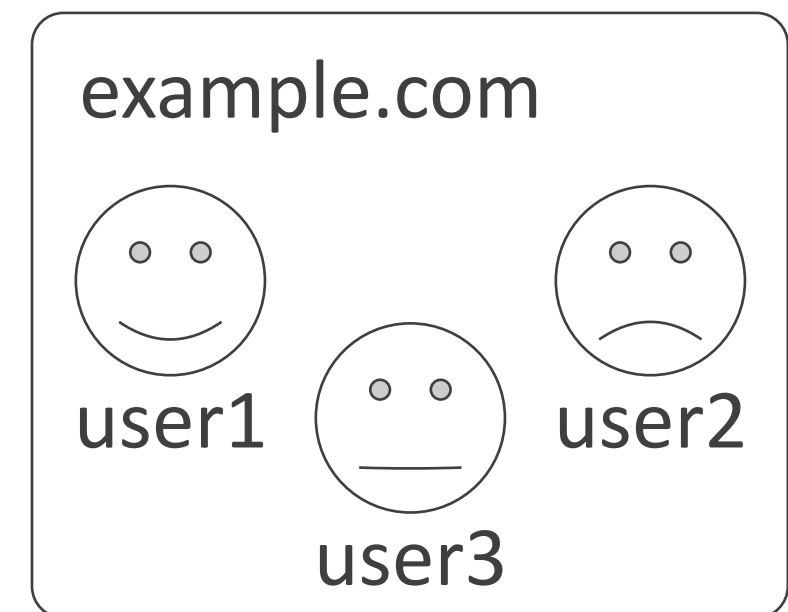
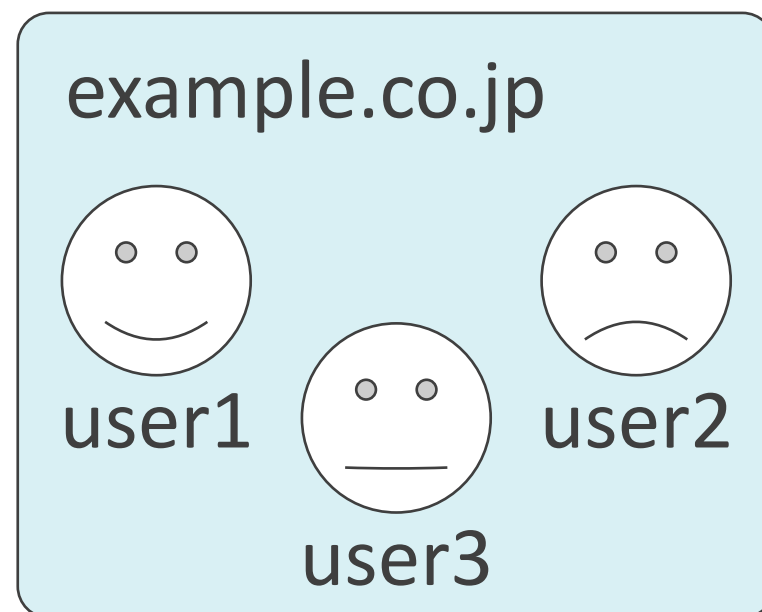
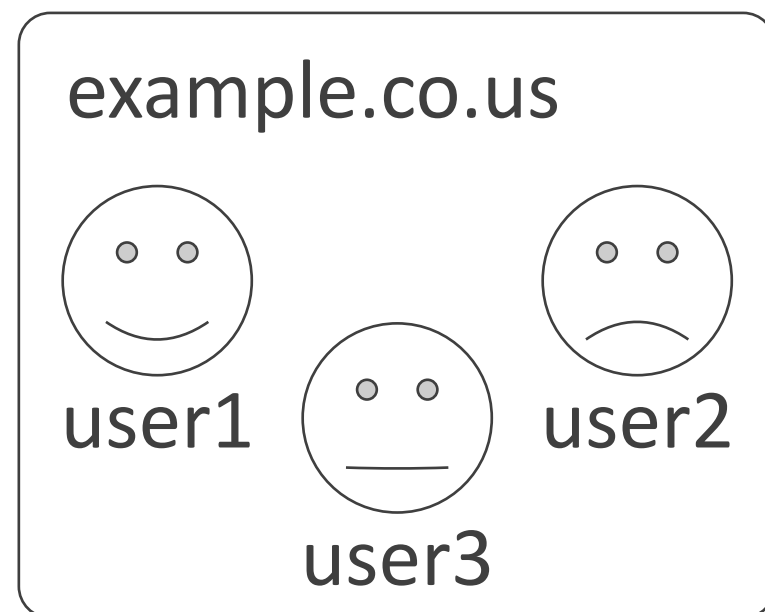
✓2個の要素で構成

- ユーザ名 : 特定の組織のユーザを識別するための情報
- ドメイン名 : ネットワーク上の特定の組織を識別するための情報

user1 @ example . co . jp

← ユーザ名 ← ドメイン名 →

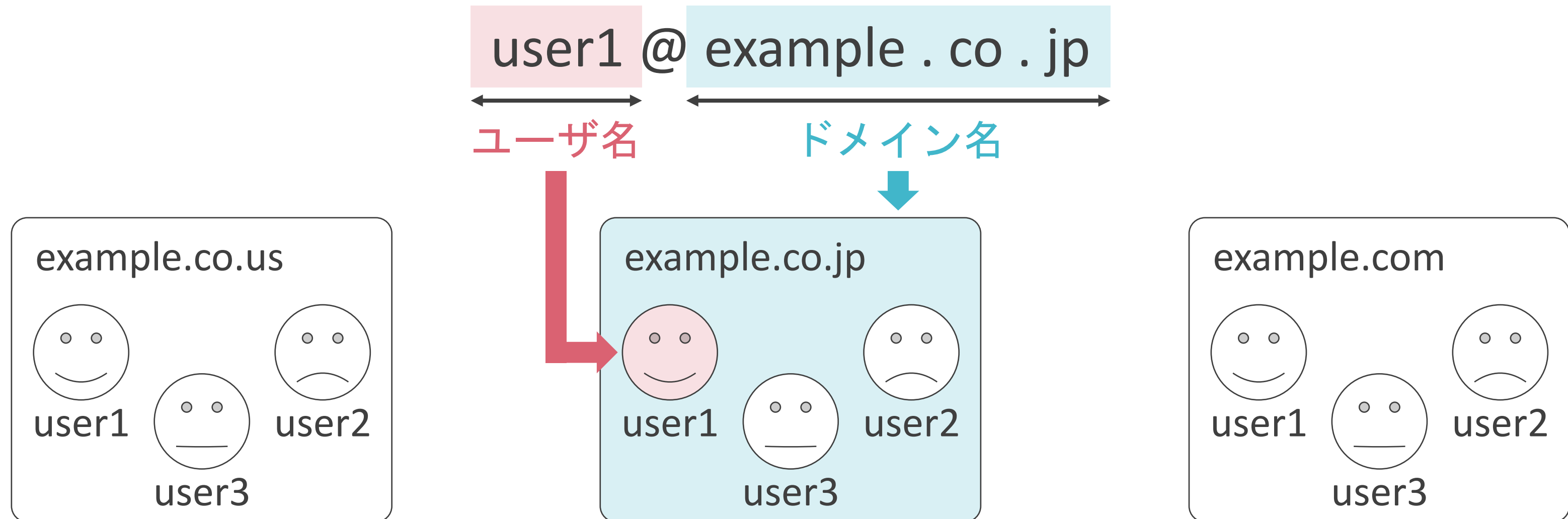
↓



メールアドレスについて

✓ 2個の要素で構成

- ユーザ名 : 特定の組織のユーザを識別するための情報
- ドメイン名 : ネットワーク上の特定の組織を識別するための情報



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

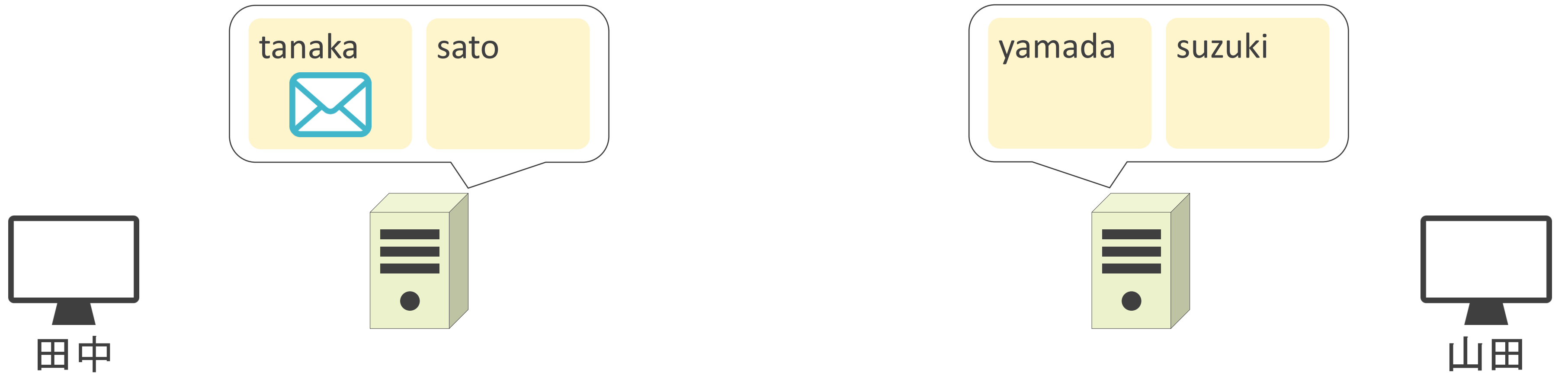
- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

- ユーザ毎に、メールを分けて管理

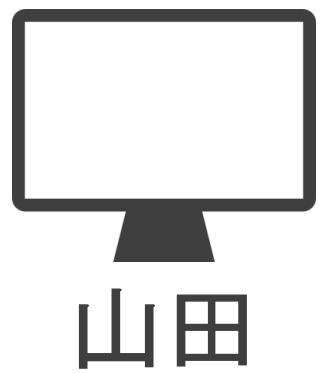
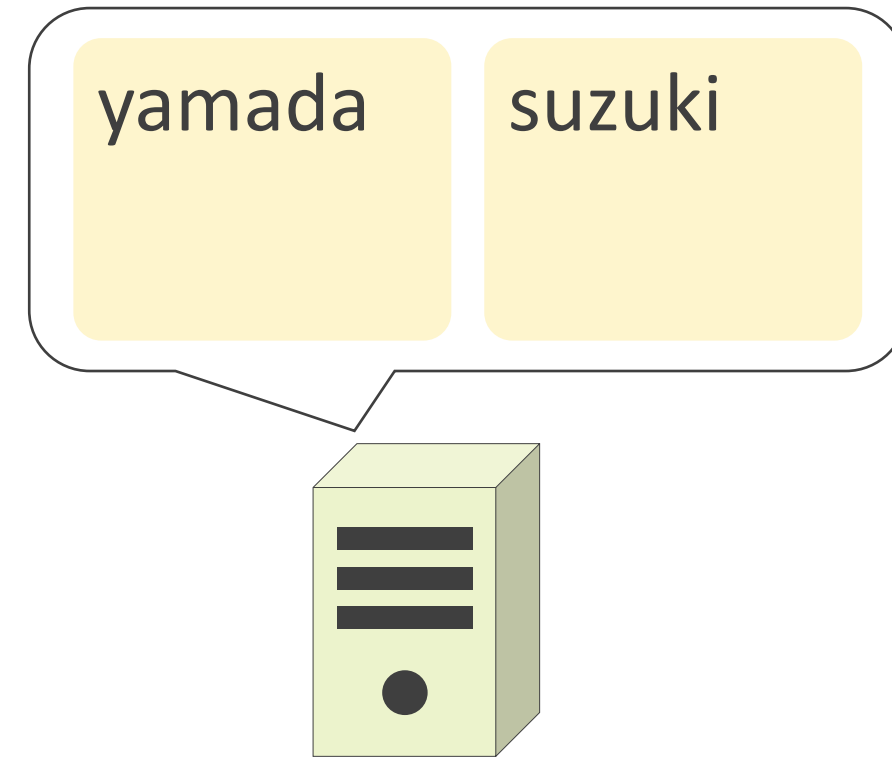
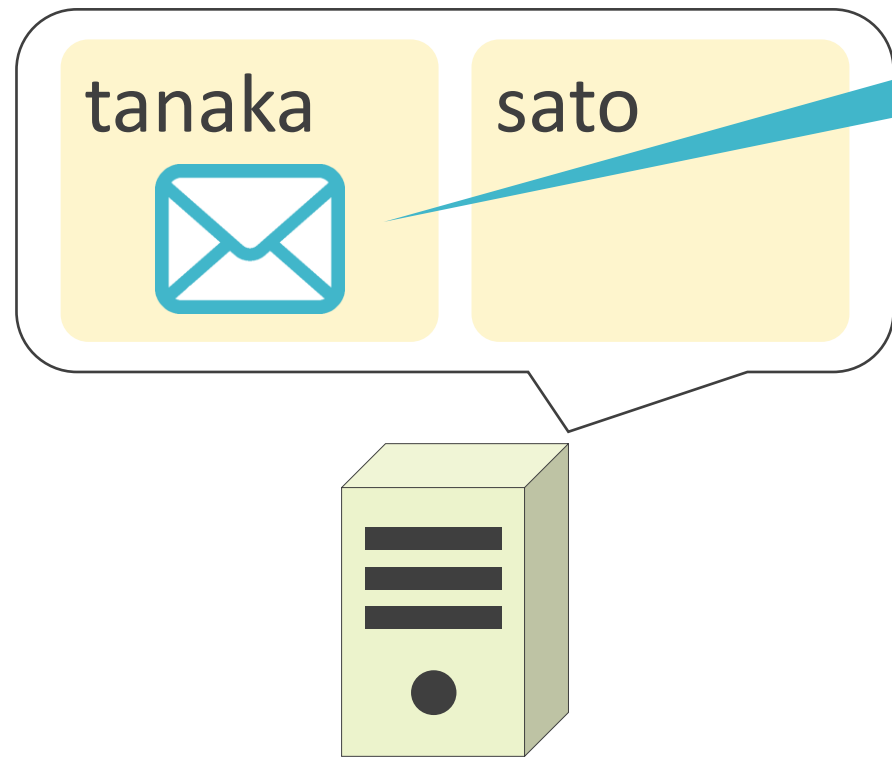
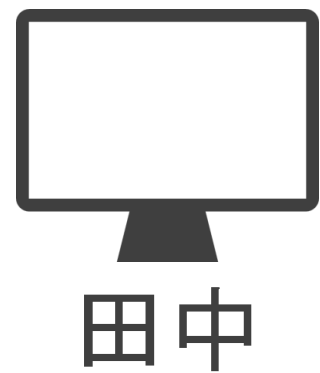


電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

- ユーザ毎に、メールを分けて管理

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp

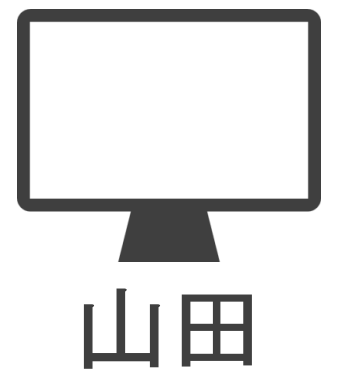
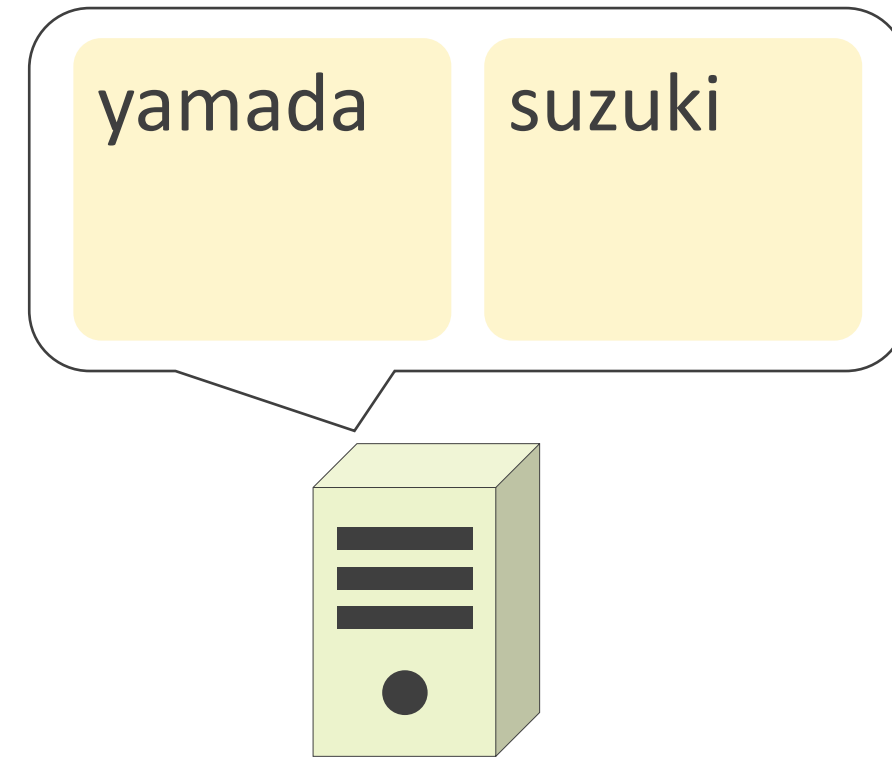
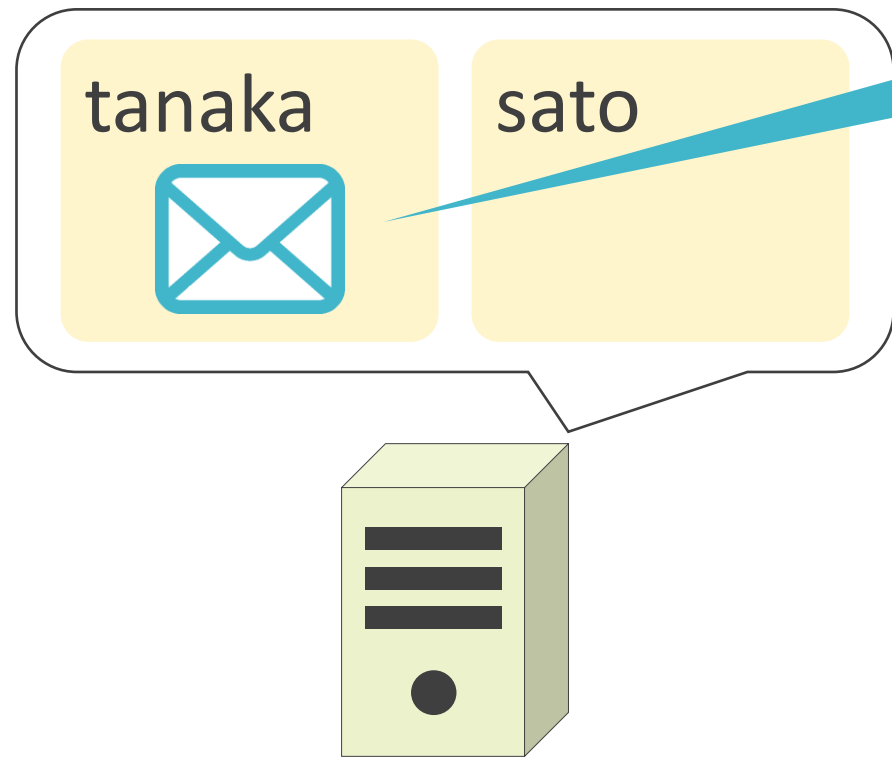
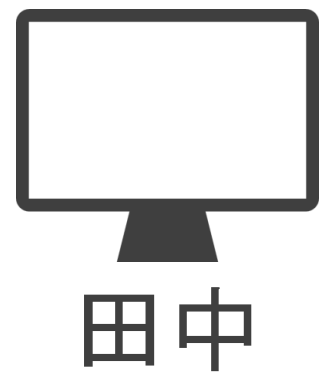


電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

- ユーザ毎に、メールを分けて管理

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp



電子メールについて

✓メールサーバがポストの役割

- ユーザ毎に、メールを分けて管理



電子メールで使用するプロトコルについて

✓メールの送信/転送

- SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

✓メールの受信(メールボックスからメールを取り出す)

- POP(Post Office Protocol)
- IMAP(Internet Message Access Protocol)



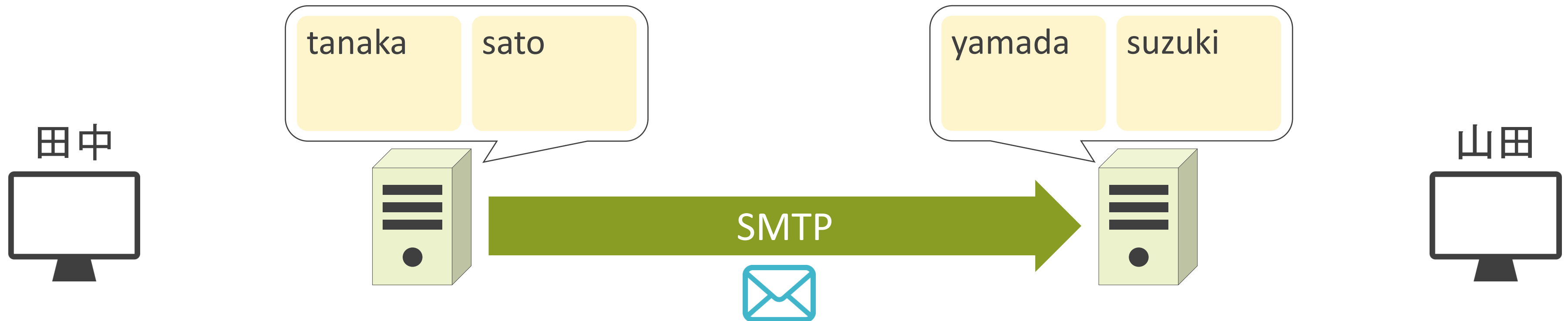
電子メールで使用するプロトコルについて

✓メールの送信/転送

- SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

✓メールの受信(メールボックスからメールを取り出す)

- POP(Post Office Protocol)
- IMAP(Internet Message Access Protocol)



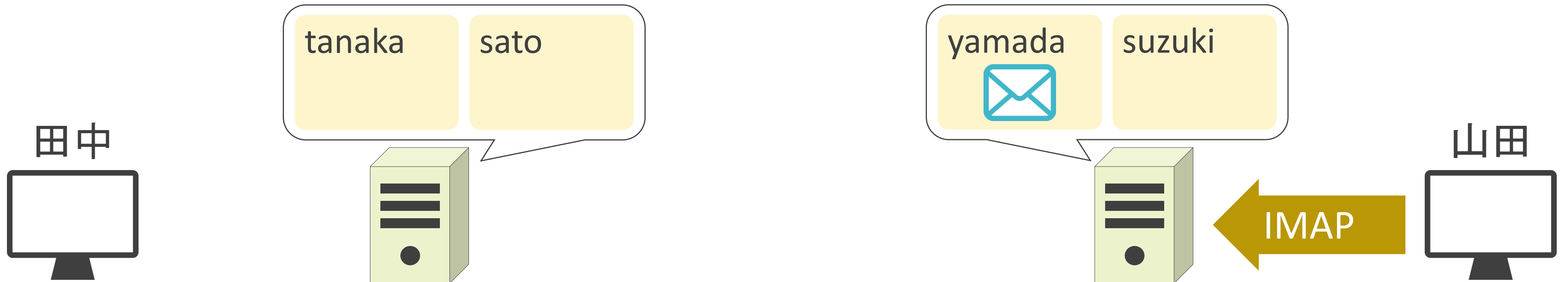
電子メールで使用するプロトコルについて

✓メールの送信/転送

- SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

✓メールの受信(メールボックスからメールを取り出す)

- POP(Post Office Protocol)
- IMAP(Internet Message Access Protocol)



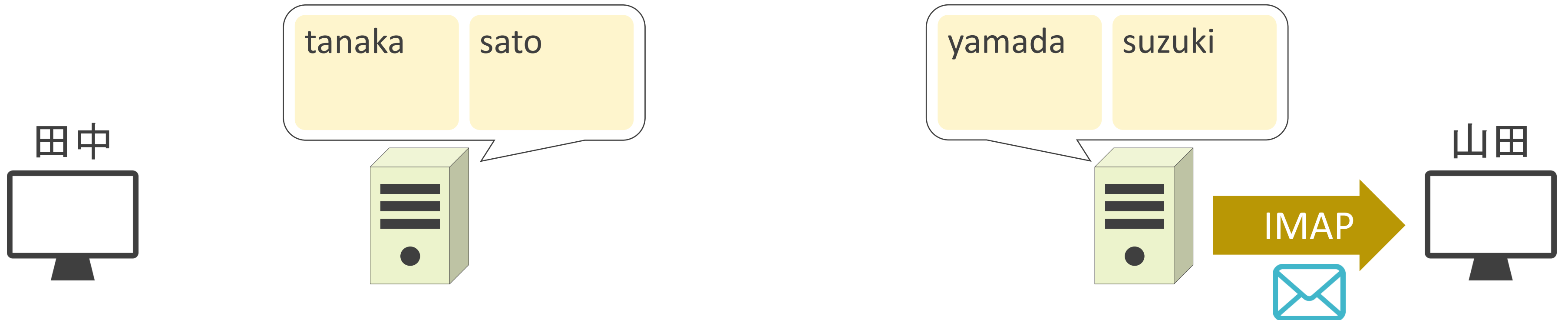
電子メールで使用するプロトコルについて

✓メールの送信/転送

- SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

✓メールの受信(メールボックスからメールを取り出す)

- POP(Post Office Protocol)
- IMAP(Internet Message Access Protocol)



電子メールで使用するプロトコルについて

✓ レイヤ7のプロトコル

✓ レイヤ4のプロトコルにはTCPを使用

レイヤ7 アプリケーション層

HTTP

SMTP

・ ・ ・

DHCP

レイヤ4 トランスポート層

TCP

UDP

レイヤ3 ネットワーク層

IPv4

IPv6

レイヤ2 データリンク層

Ethernet

IEEE 802.11

レイヤ1 物理層

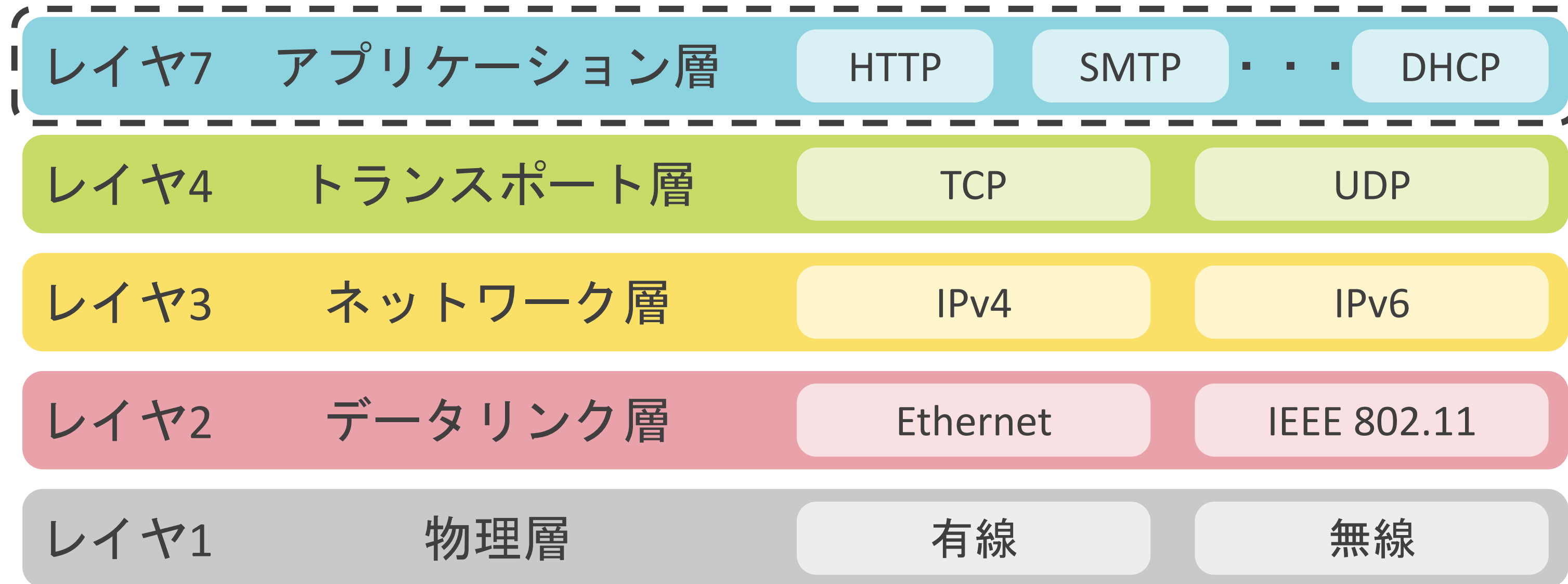
有線

無線

電子メールで使用するプロトコルについて

✓ レイヤ7のプロトコル

✓ レイヤ4のプロトコルにはTCPを使用

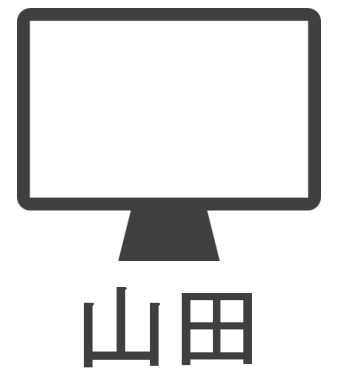
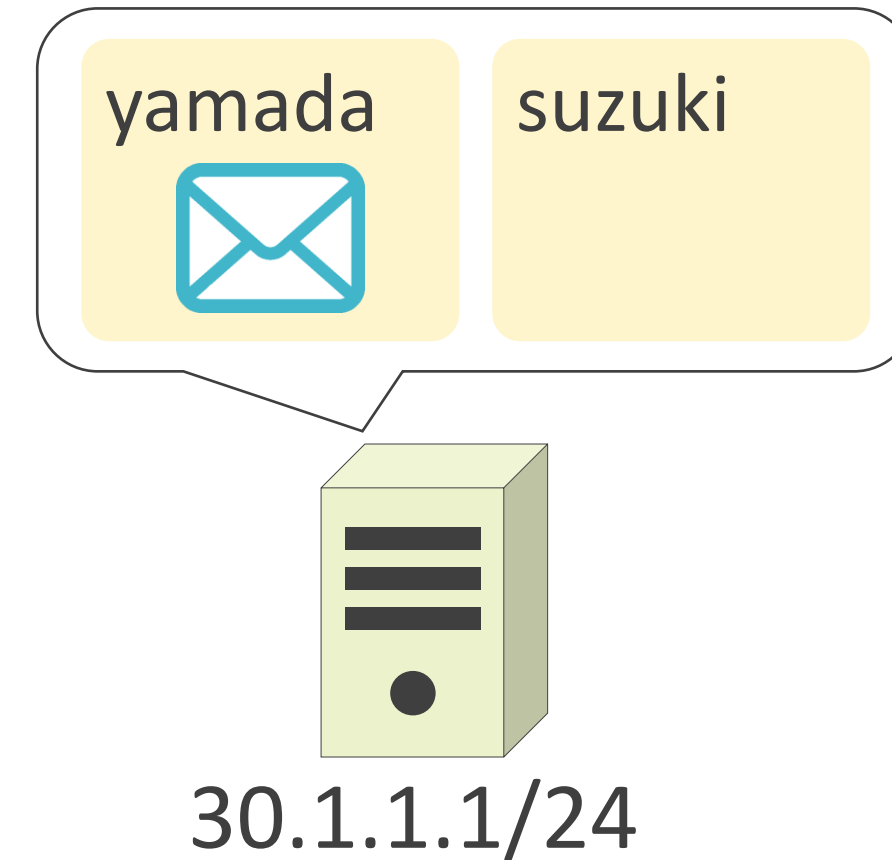
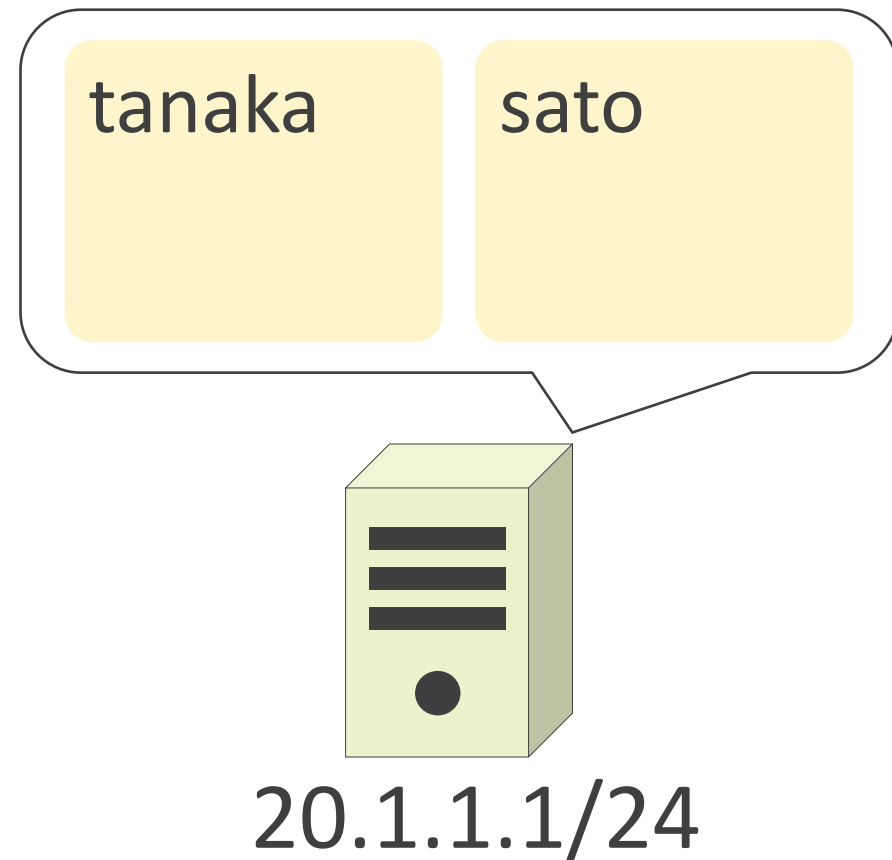
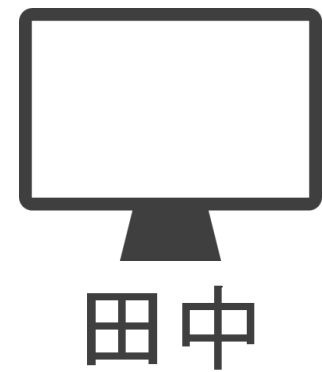


5. アプリケーション層のプロトコル

MXレコードについて

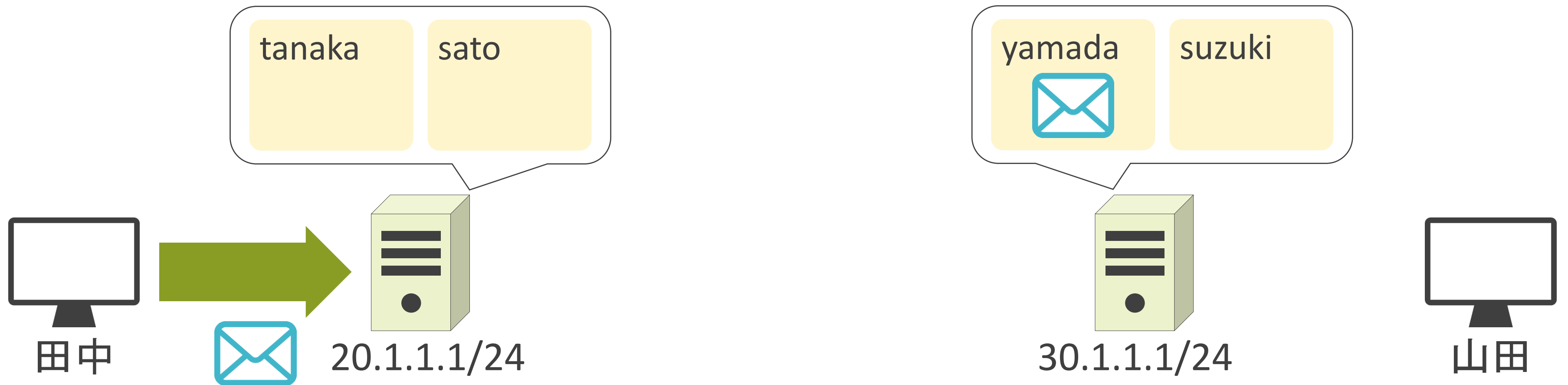
MXレコードの説明の前に

✓電子メールをやり取りするには、メールサーバのアドレスが必要



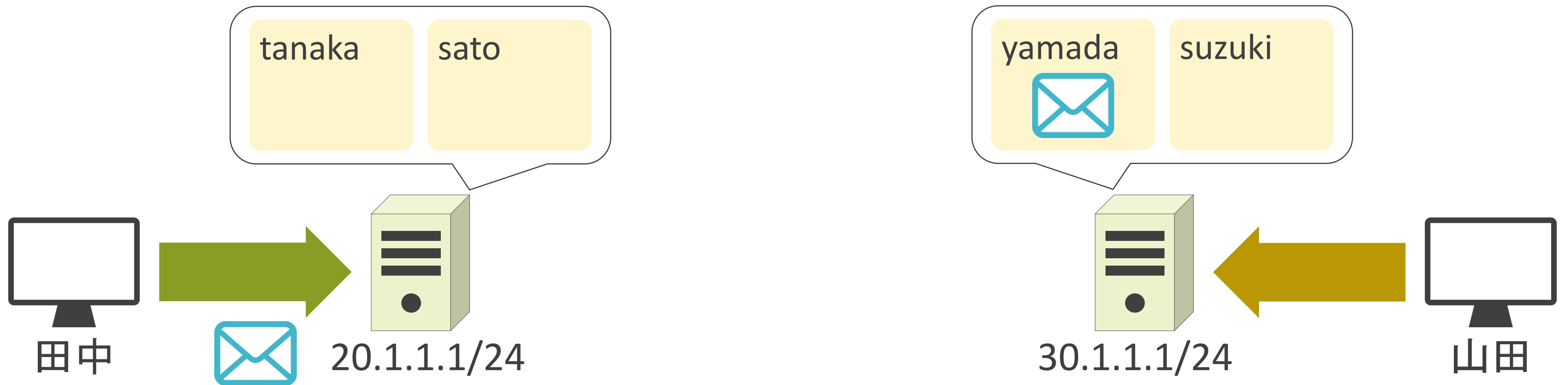
MXレコードの説明の前に

✓電子メールをやり取りするには、メールサーバのアドレスが必要



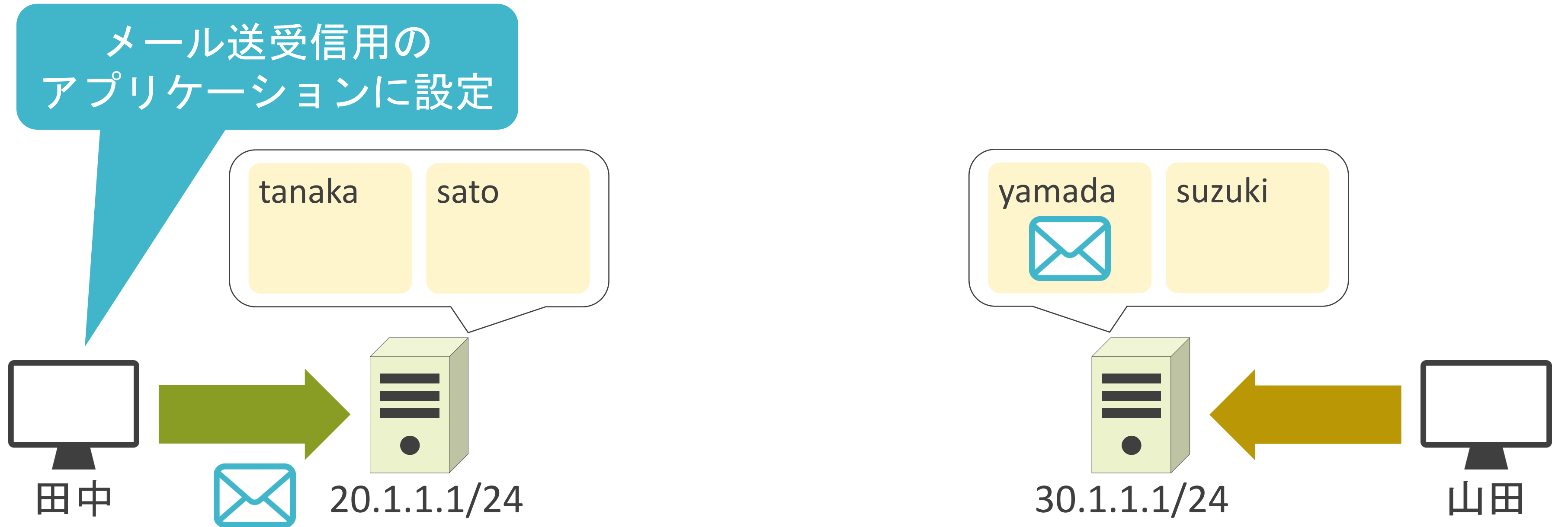
MXレコードの説明の前に

✓電子メールをやり取りするには、メールサーバのアドレスが必要



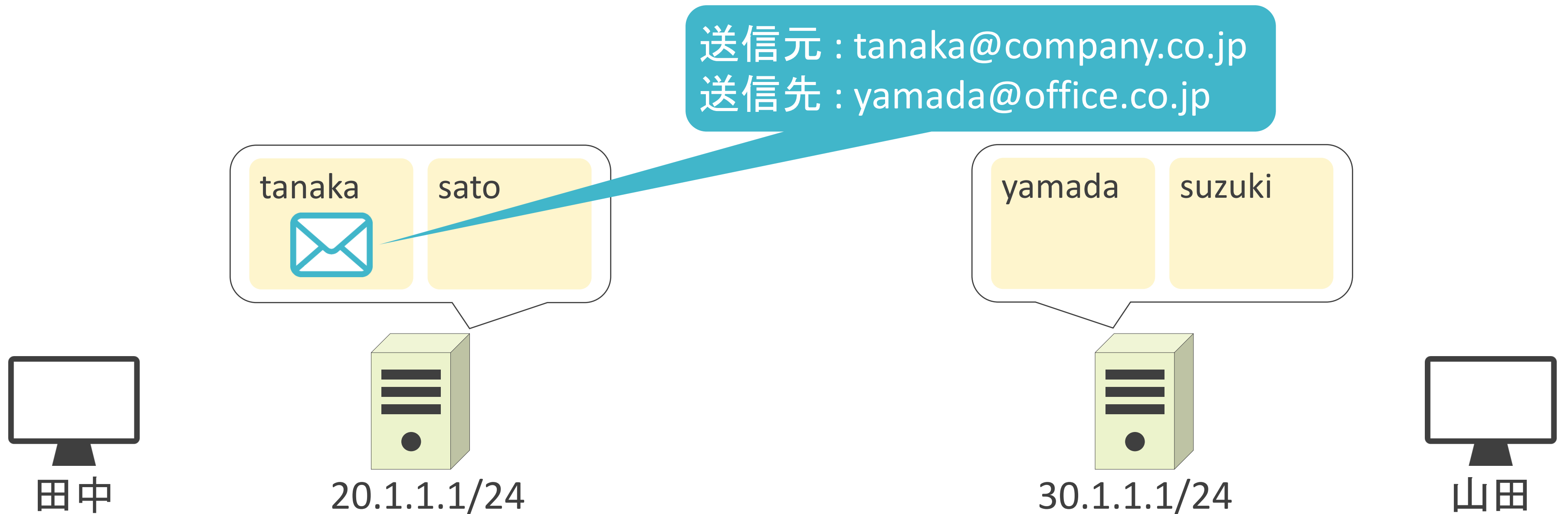
MXレコードの説明の前に

✓電子メールをやり取りするには、メールサーバのアドレスが必要



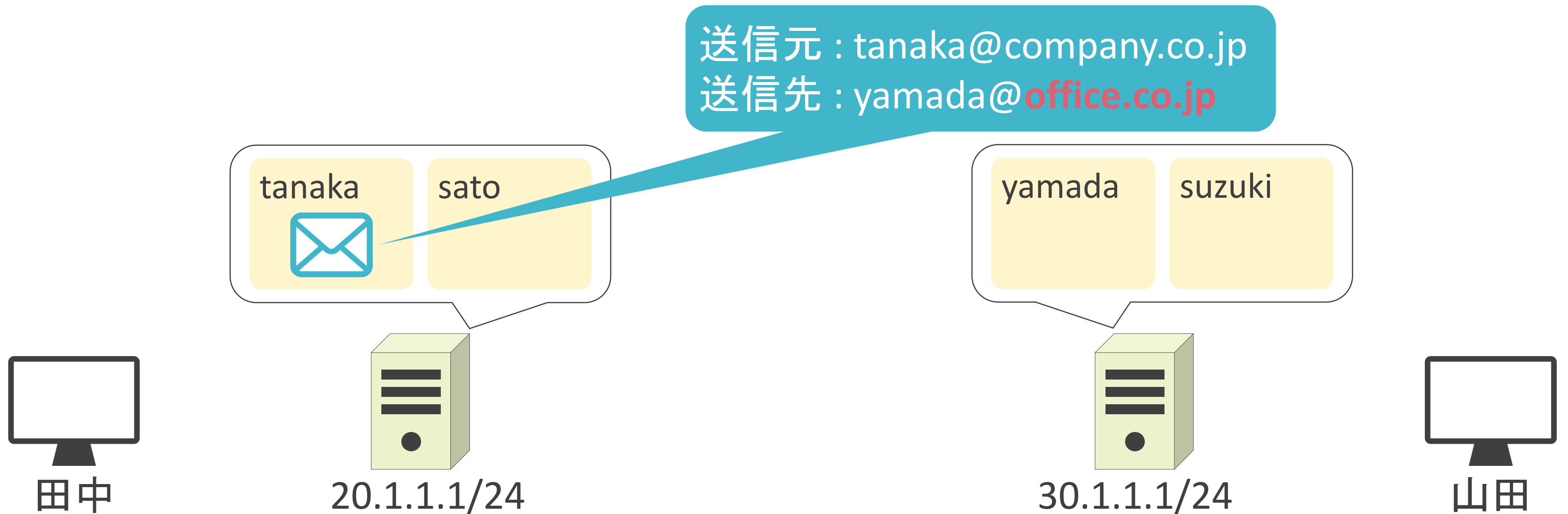
MXレコードの説明の前に

✓電子メールをやり取りするには、メールサーバのアドレスが必要



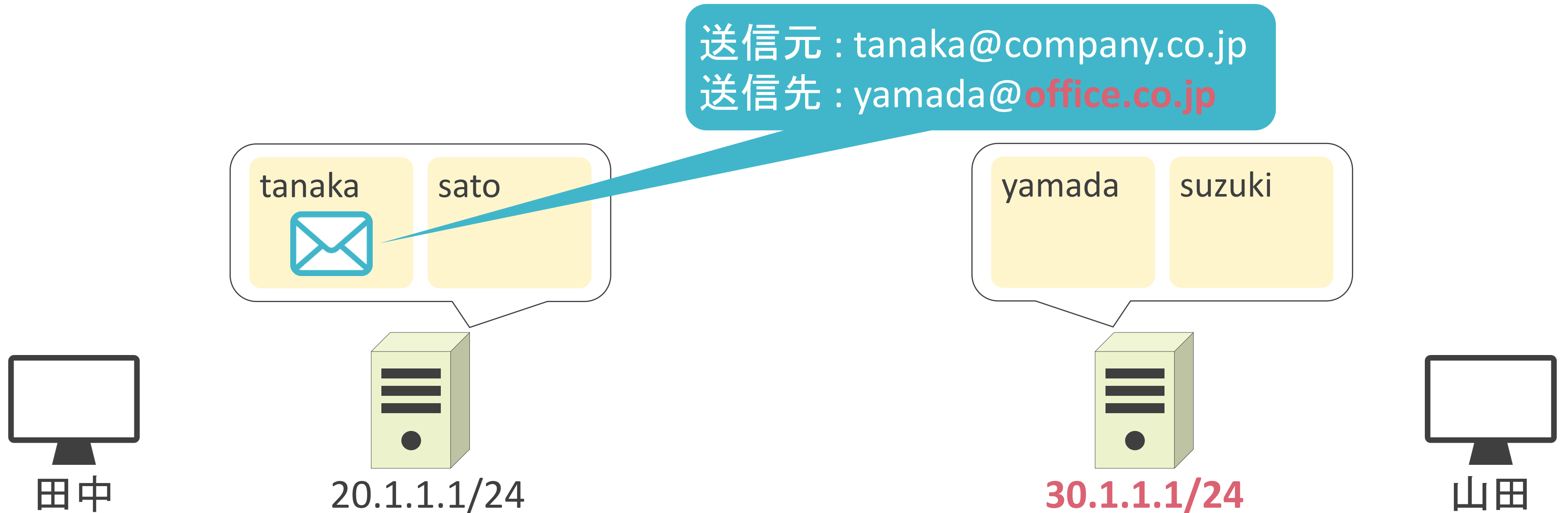
MXレコードの説明の前に

✓電子メールをやり取りするには、メールサーバのアドレスが必要



MXレコードの説明の前に

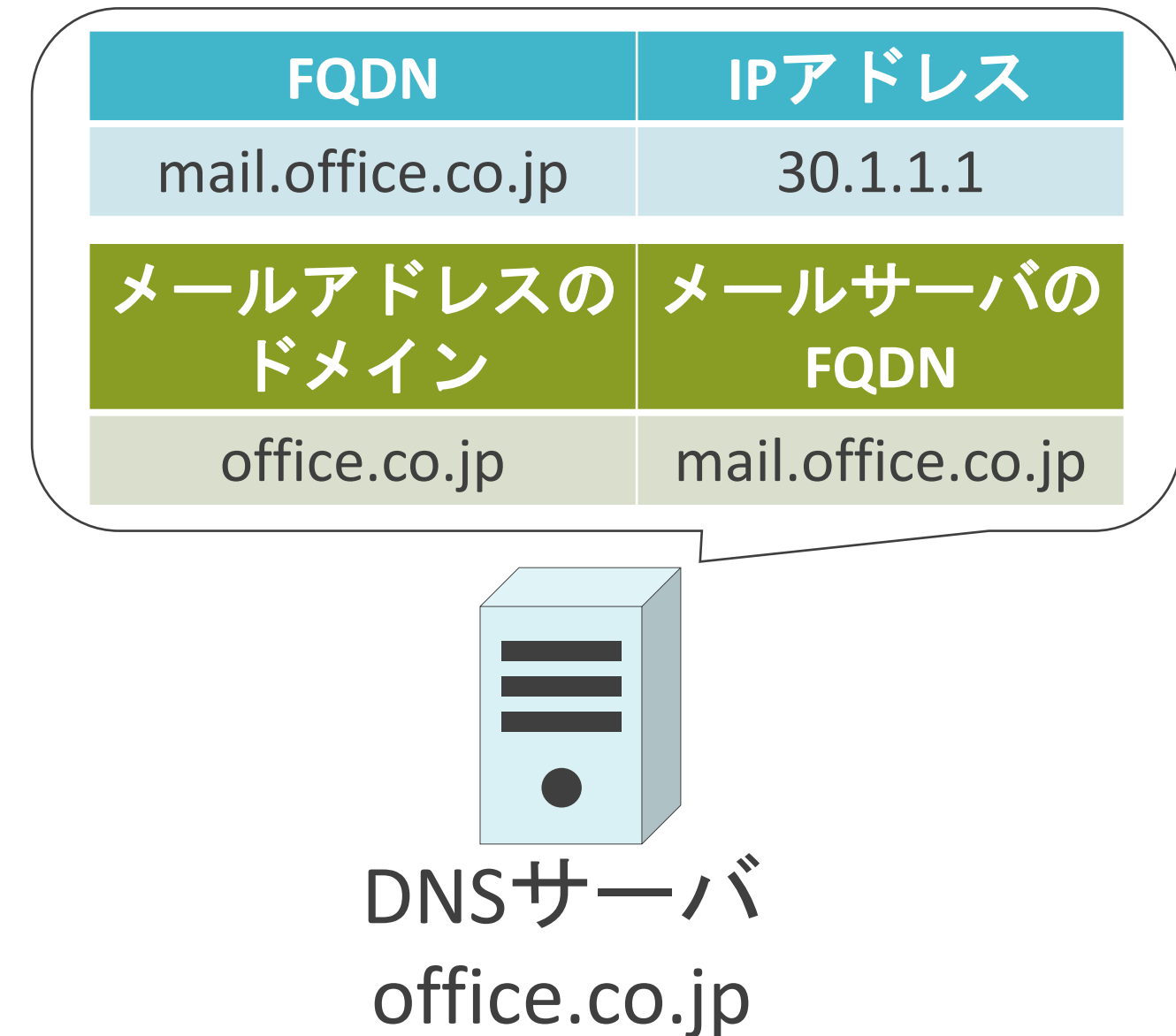
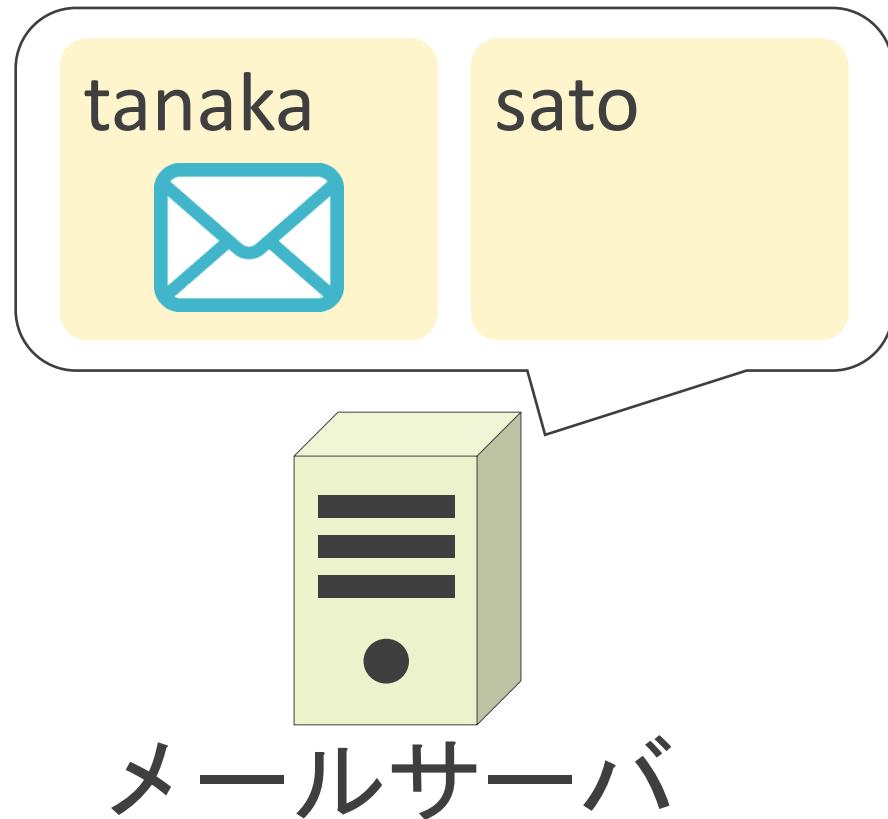
✓電子メールをやり取りするには、メールサーバのアドレスが必要



MXレコードについて

✓ Mail eXchangeの略

✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報



MXレコードについて

✓ Mail eXchangeの略

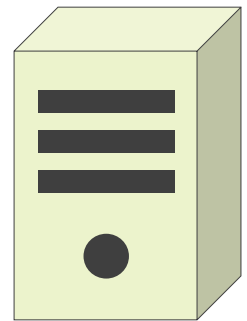
✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp

tanaka



sato



メールサーバ

FQDN

IPアドレス

mail.office.co.jp

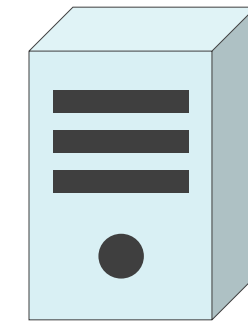
30.1.1.1

メールアドレスの
ドメイン

メールサーバの
FQDN

office.co.jp

mail.office.co.jp



DNSサーバ
office.co.jp

MXレコードについて

✓ Mail eXchangeの略

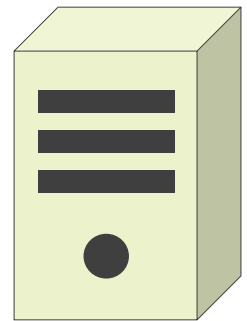
✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp

tanaka



sato



メールサーバ

FQDN

IPアドレス

mail.office.co.jp

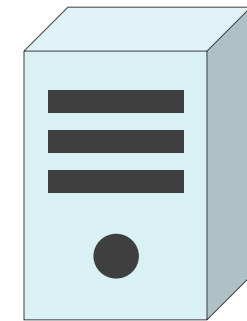
30.1.1.1

メールアドレスの
ドメイン

メールサーバの
FQDN

office.co.jp

mail.office.co.jp



DNSサーバ
office.co.jp

MXレコードについて

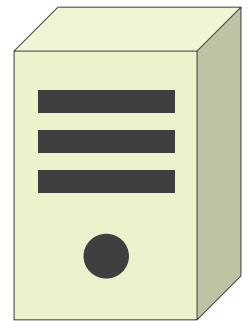
✓ Mail eXchangeの略

✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp

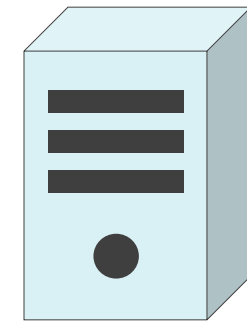
tanaka

sato



メールサーバ

FQDN	IPアドレス
mail.office.co.jp	30.1.1.1
メールアドレスのドメイン	メールサーバのFQDN
office.co.jp	mail.office.co.jp



DNSサーバ
office.co.jp

office.co.jpのメールサーバを
教えてください

MXレコードについて

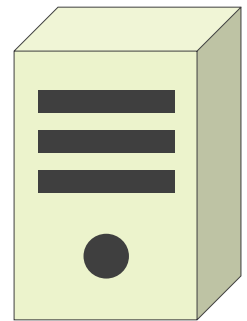
✓ Mail eXchangeの略

✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp

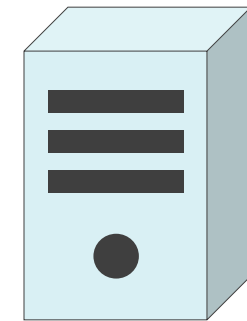
tanaka

sato



メールサーバ

FQDN	IPアドレス
mail.office.co.jp	30.1.1.1
メールアドレスのドメイン	メールサーバのFQDN
office.co.jp	mail.office.co.jp



DNSサーバ
office.co.jp

office.co.jpのメールサーバを
教えてください

MXレコードについて

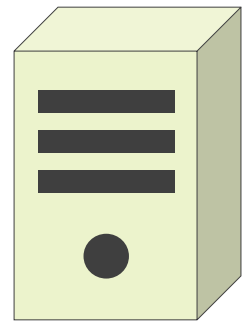
✓ Mail eXchangeの略

✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@**office.co.jp**

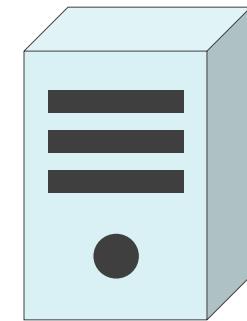
tanaka

sato



メールサーバ

FQDN	IPアドレス
mail.office.co.jp	30.1.1.1
メールアドレスのドメイン	メールサーバのFQDN
office.co.jp	mail.office.co.jp



DNSサーバ
office.co.jp

office.co.jpのメールサーバを
教えてください

MXレコードについて

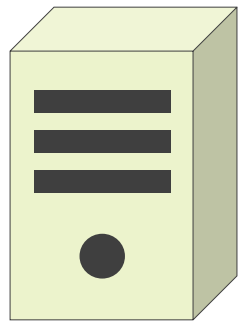
✓ Mail eXchangeの略

✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp

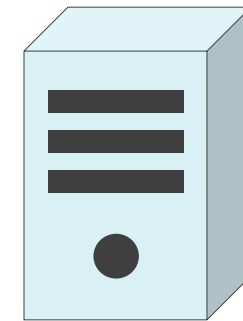
tanaka

sato



メールサーバ

FQDN	IPアドレス
mail.office.co.jp	30.1.1.1
メールアドレスのドメイン	メールサーバのFQDN
office.co.jp	mail.office.co.jp



DNSサーバ
office.co.jp

office.co.jpのメールサーバは
mail.office.co.jpです

MXレコードについて

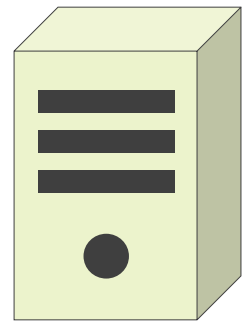
✓ Mail eXchangeの略

✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp

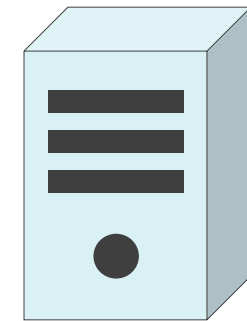
tanaka

sato



メールサーバ

FQDN	IPアドレス
mail.office.co.jp	30.1.1.1
メールアドレスのドメイン	メールサーバのFQDN
office.co.jp	mail.office.co.jp



DNSサーバ
office.co.jp

mail.office.co.jpのIPアドレスを
教えてください

MXレコードについて

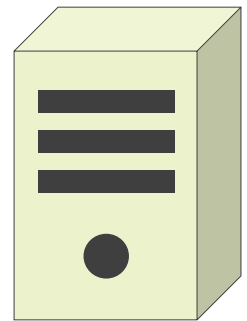
✓ Mail eXchangeの略

✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@**office.co.jp**

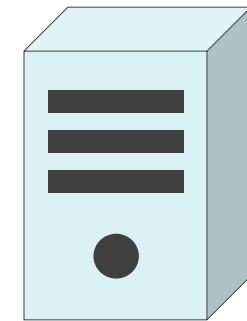
tanaka

sato



メールサーバ

FQDN	IPアドレス
mail.office.co.jp	30.1.1.1
メールアドレスのドメイン	メールサーバのFQDN
office.co.jp	mail.office.co.jp



DNSサーバ
office.co.jp

mail.office.co.jpのIPアドレスを
教えてください

MXレコードについて

✓ Mail eXchangeの略

✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp

tanaka

sato



メールサーバ

FQDN

IPアドレス

mail.office.co.jp

30.1.1.1

メールアドレスの
ドメイン

メールサーバの
FQDN

office.co.jp

mail.office.co.jp

mail.office.co.jpの
IPアドレスを教えてください

DNSサーバ
office.co.jp

MXレコードについて

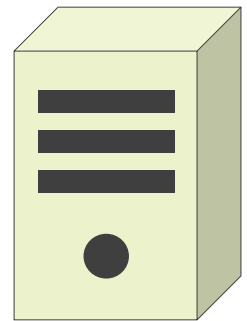
✓ Mail eXchangeの略

✓ メールアドレスのドメインとメールサーバのFQDNのマッピング情報

送信元 : tanaka@company.co.jp
送信先 : yamada@office.co.jp

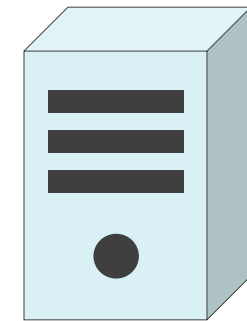
tanaka

sato



メールサーバ

FQDN	IPアドレス
mail.office.co.jp	30.1.1.1
メールアドレスのドメイン	メールサーバのFQDN
office.co.jp	mail.office.co.jp



DNSサーバ
office.co.jp

mail.office.co.jpの
IPアドレスは30.1.1.1です

6. セキュリティとロードバランサー

ファイアウォールについて

ファイアウォールの説明の前に

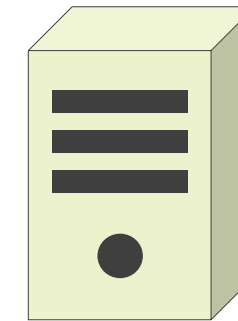
✓ 重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



経理部社員PC



営業部社員PC

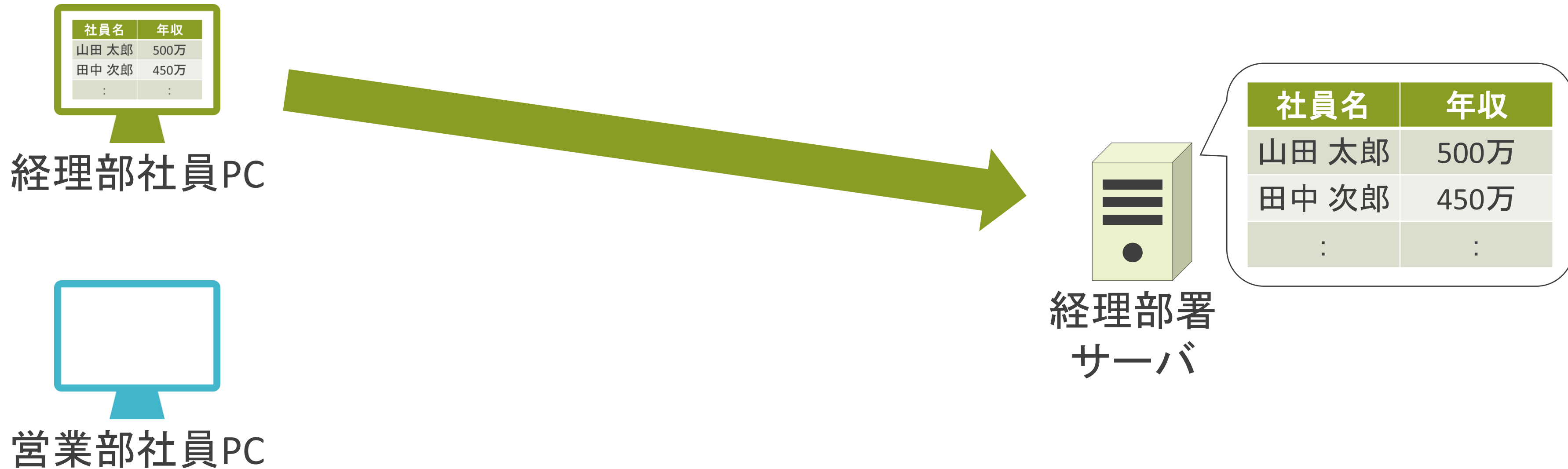


経理部署
サーバ

社員名	年収
山田 太郎	500万
田中 次郎	450万
⋮	⋮

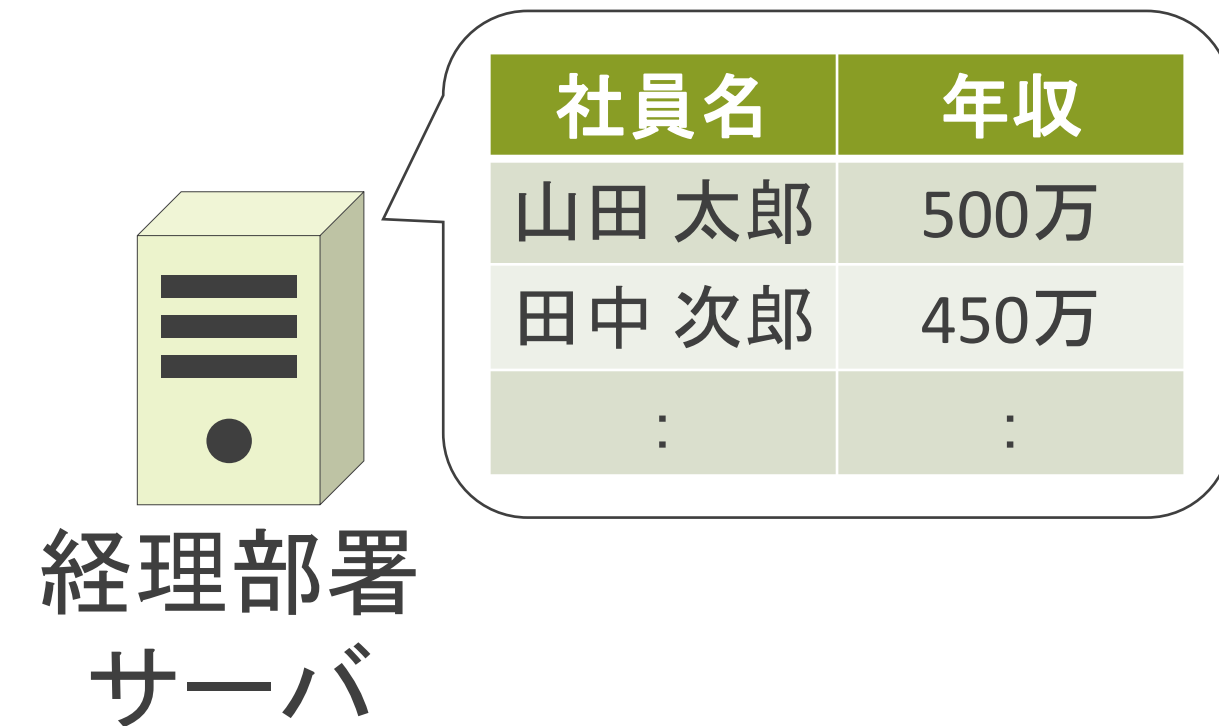
ファイアウォールの説明の前に

✓ 重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



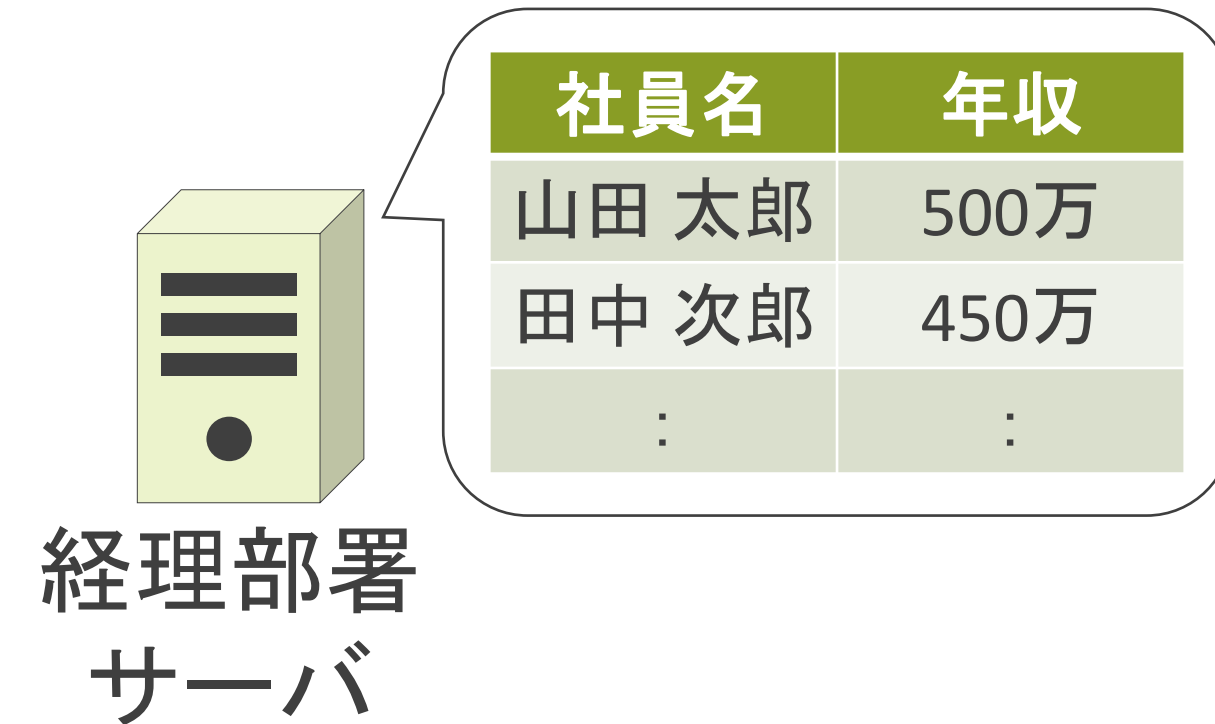
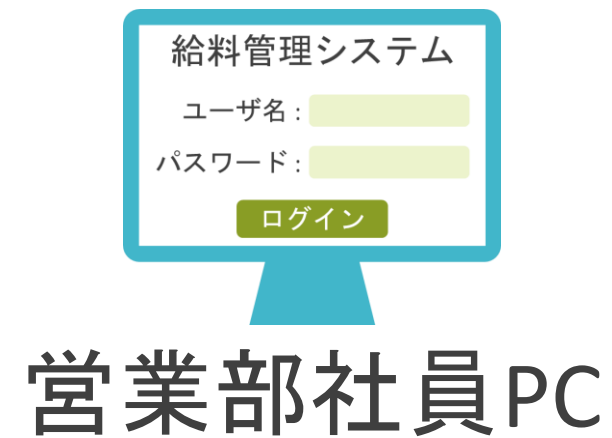
ファイアウォールの説明の前に

✓重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



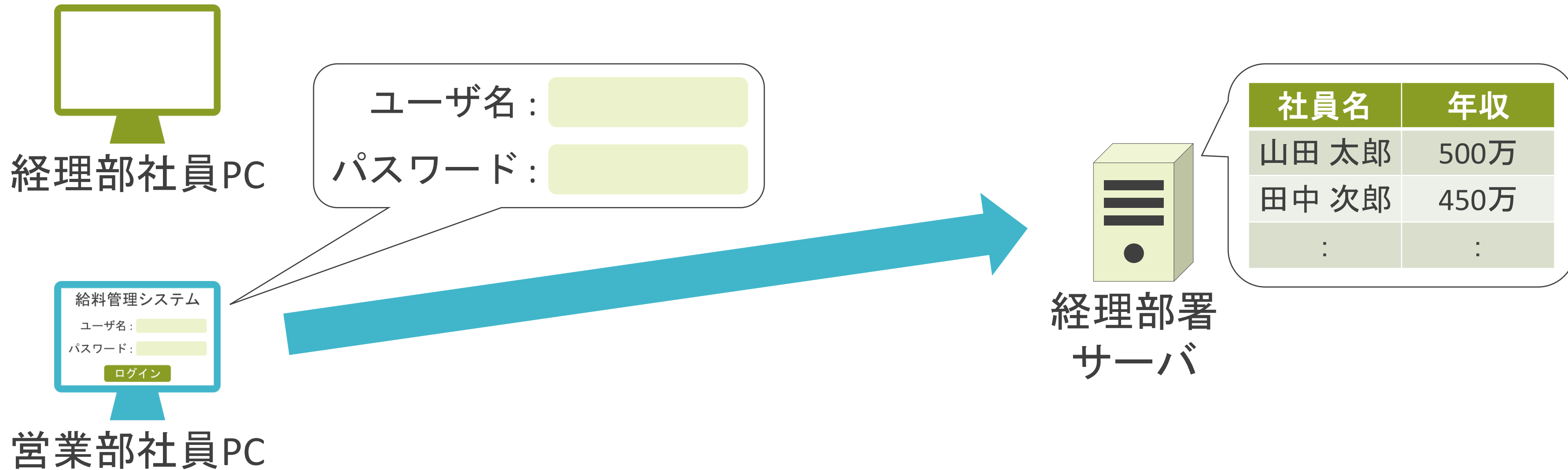
ファイアウォールの説明の前に

✓ 重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



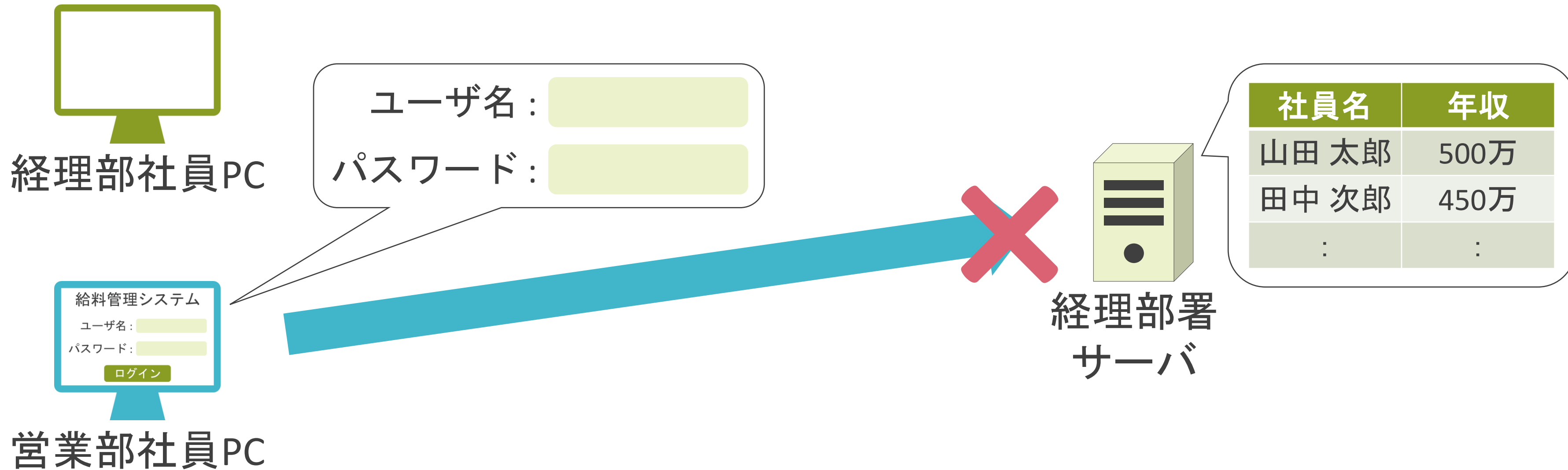
ファイアウォールの説明の前に

✓重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



ファイアウォールの説明の前に

✓重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険

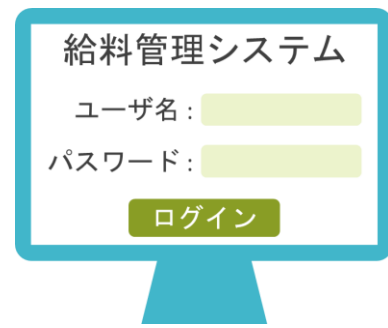


ファイアウォールの説明の前に

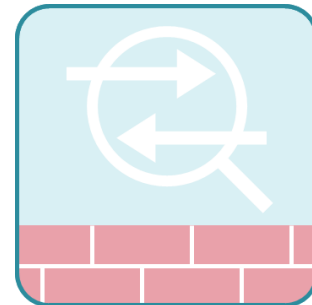
✓重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



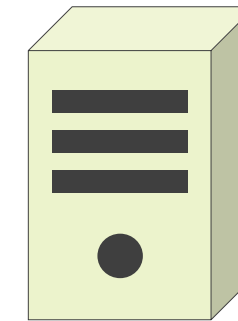
経理部社員PC



営業部社員PC



FW

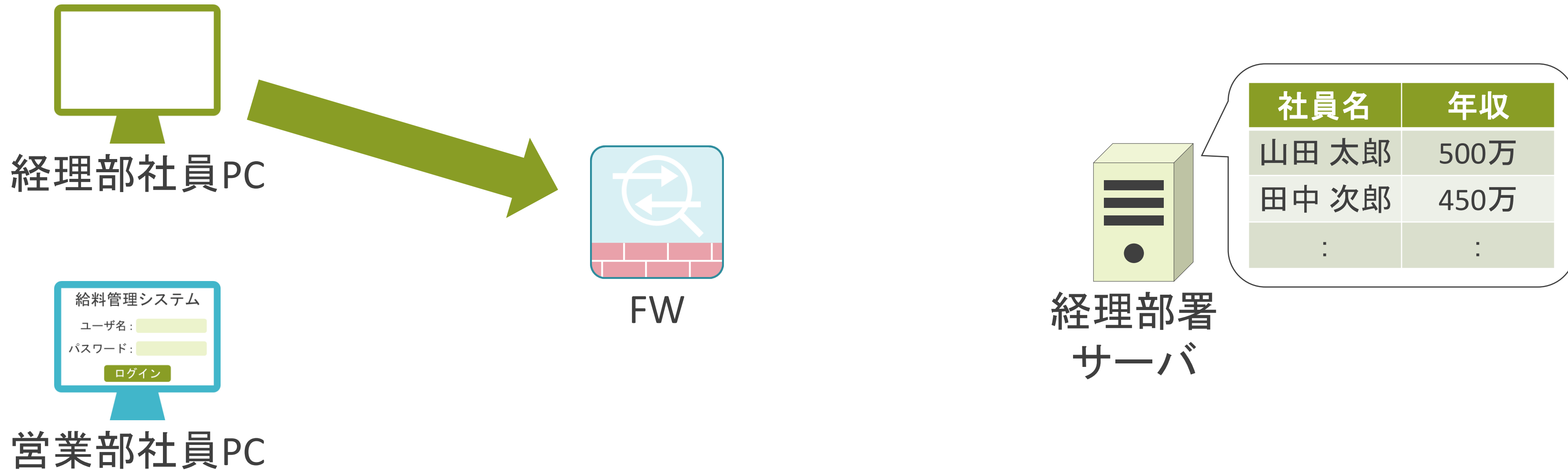


経理部署
サーバ

社員名	年収
山田 太郎	500万
田中 次郎	450万
:	:

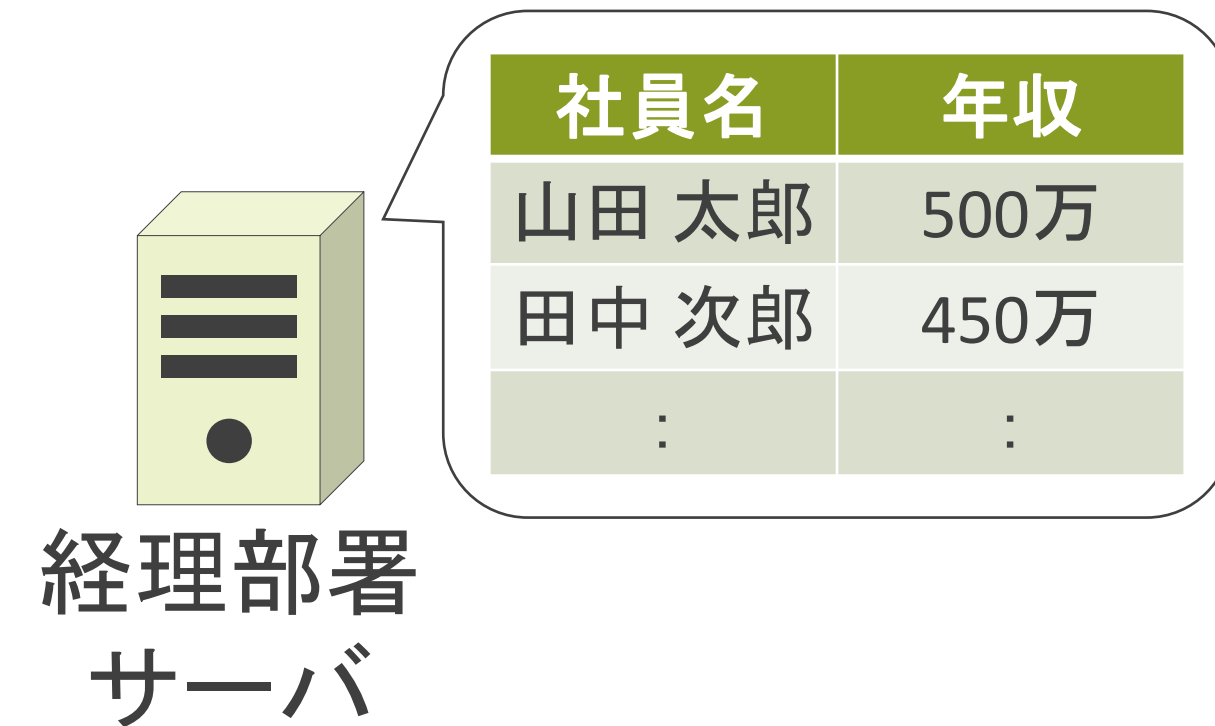
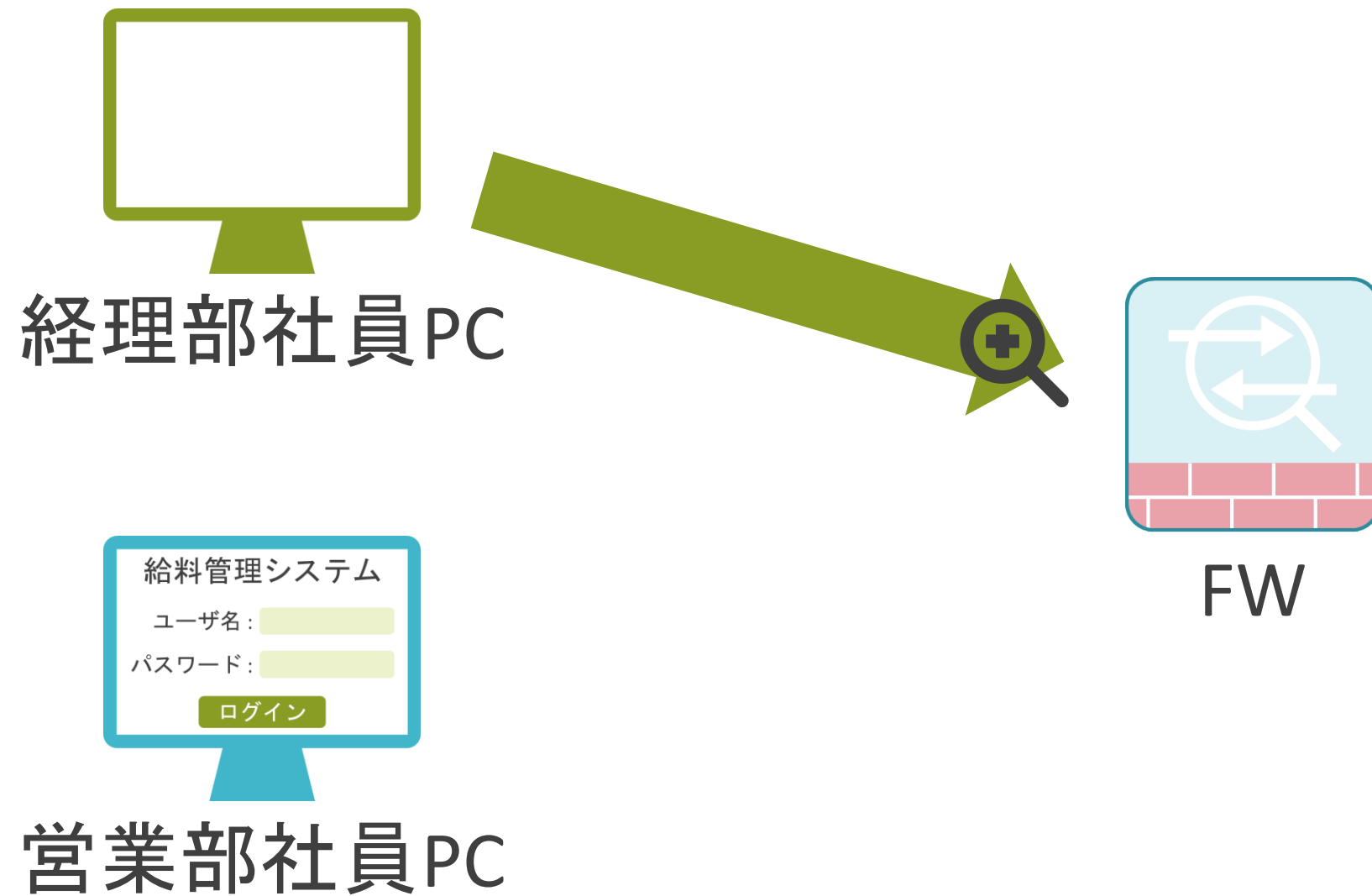
ファイアウォールの説明の前に

✓重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



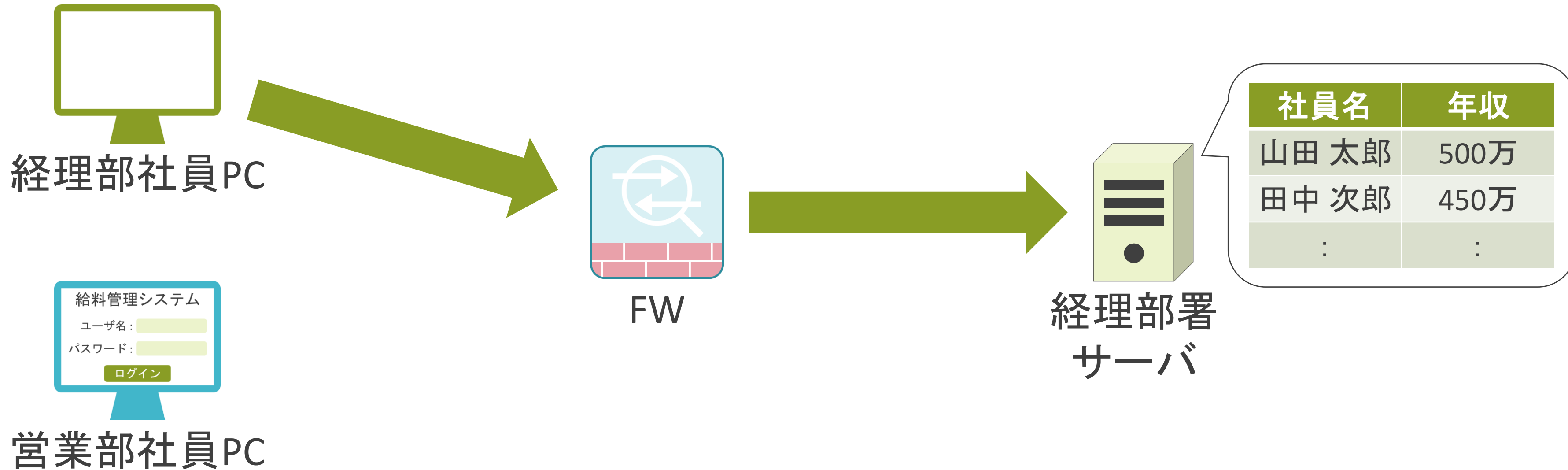
ファイアウォールの説明の前に

✓重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



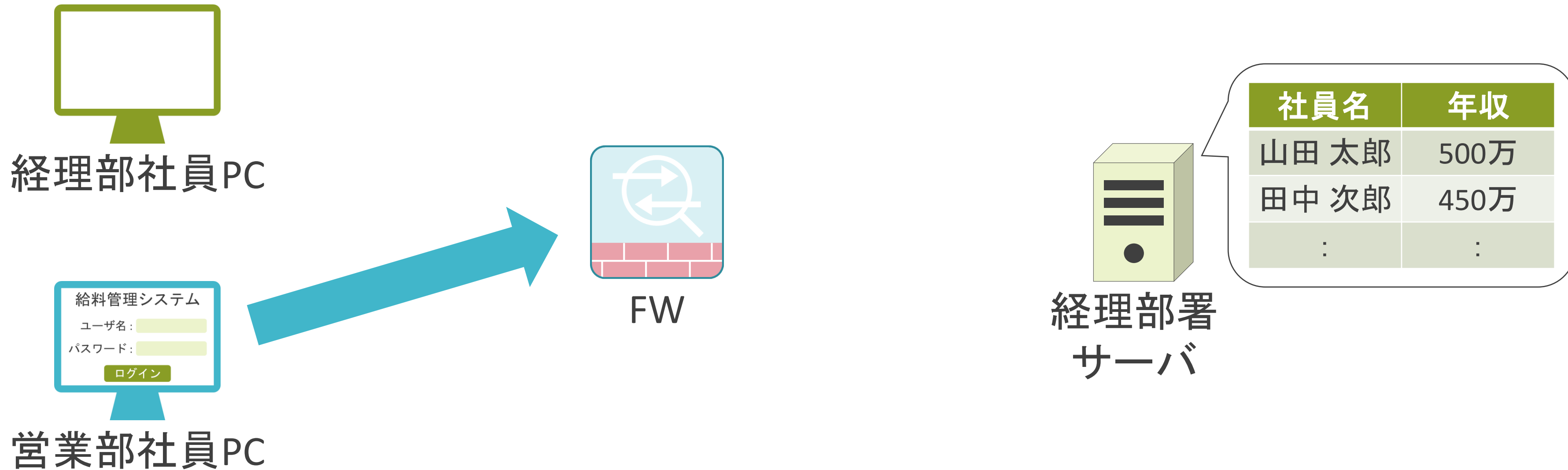
ファイアウォールの説明の前に

✓重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



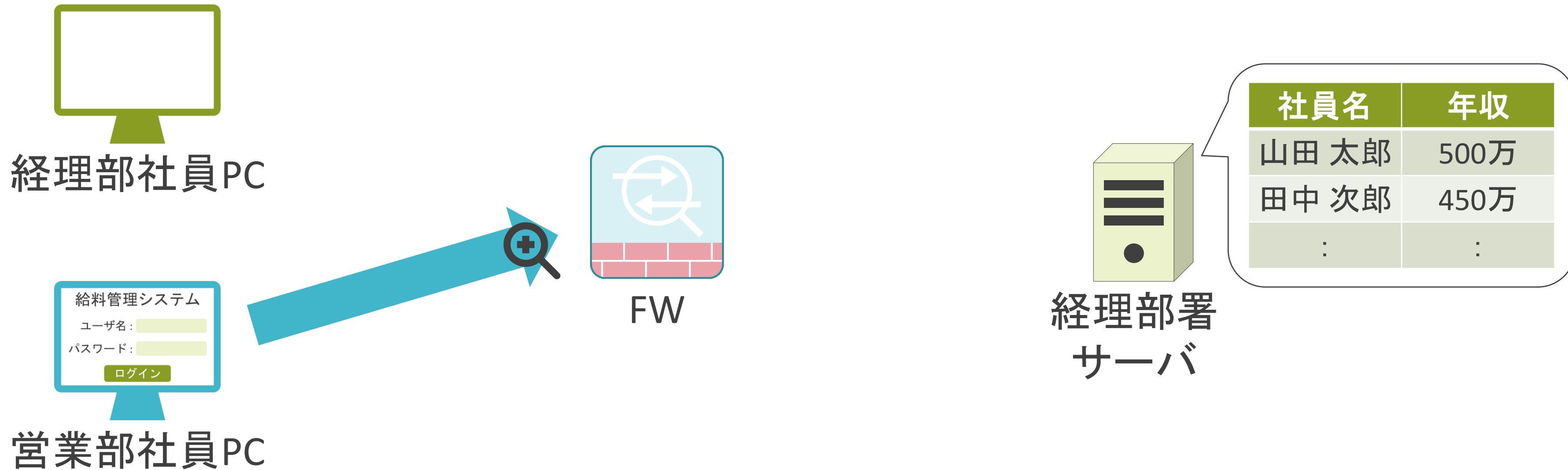
ファイアウォールの説明の前に

✓ 重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



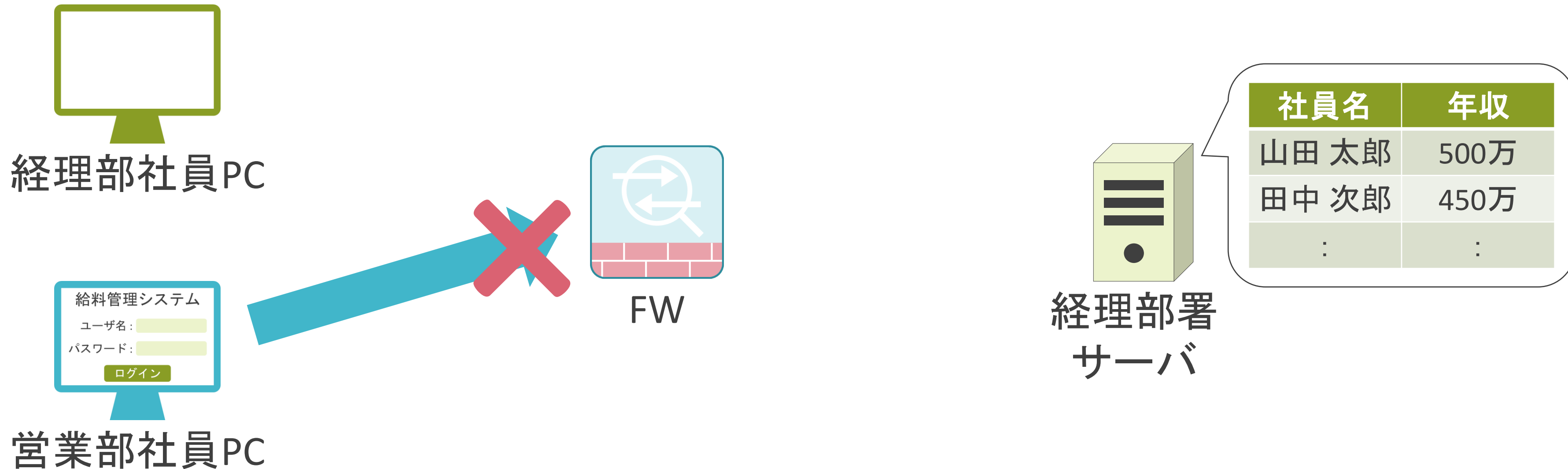
ファイアウォールの説明の前に

✓重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



ファイアウォールの説明の前に

✓重要な情報が保存されたサーバに誰でもアクセス可能だと危険



ファイアウォールについて

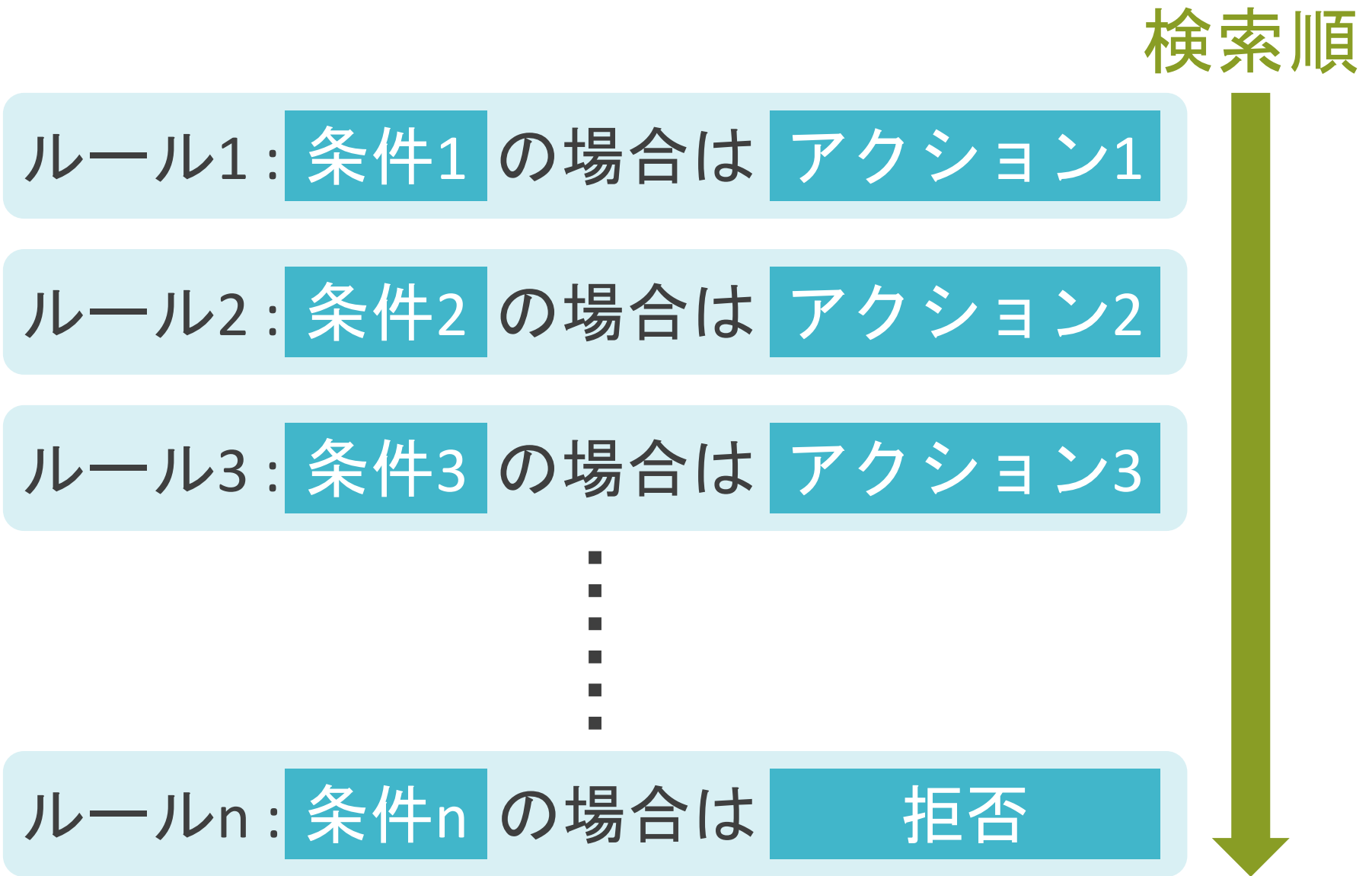
✓ 定義したルールを基に、パケットを検査

- 送信元、送信先IPアドレス
- プロトコル番号
- 送信元、送信先ポート番号

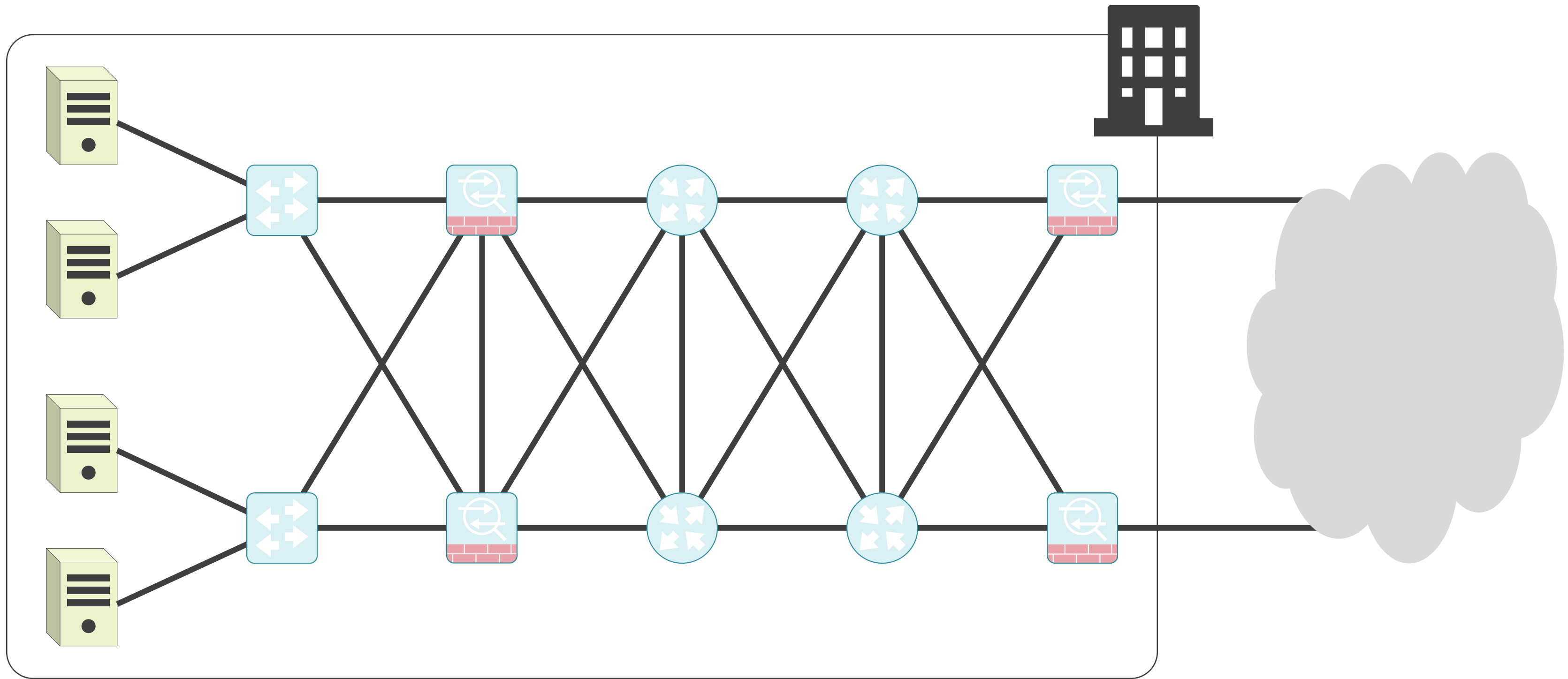
✓ 上から順番にルールを検索

- 最初に条件に合致したルールのアクションを適用
 - 以降のルールは無視

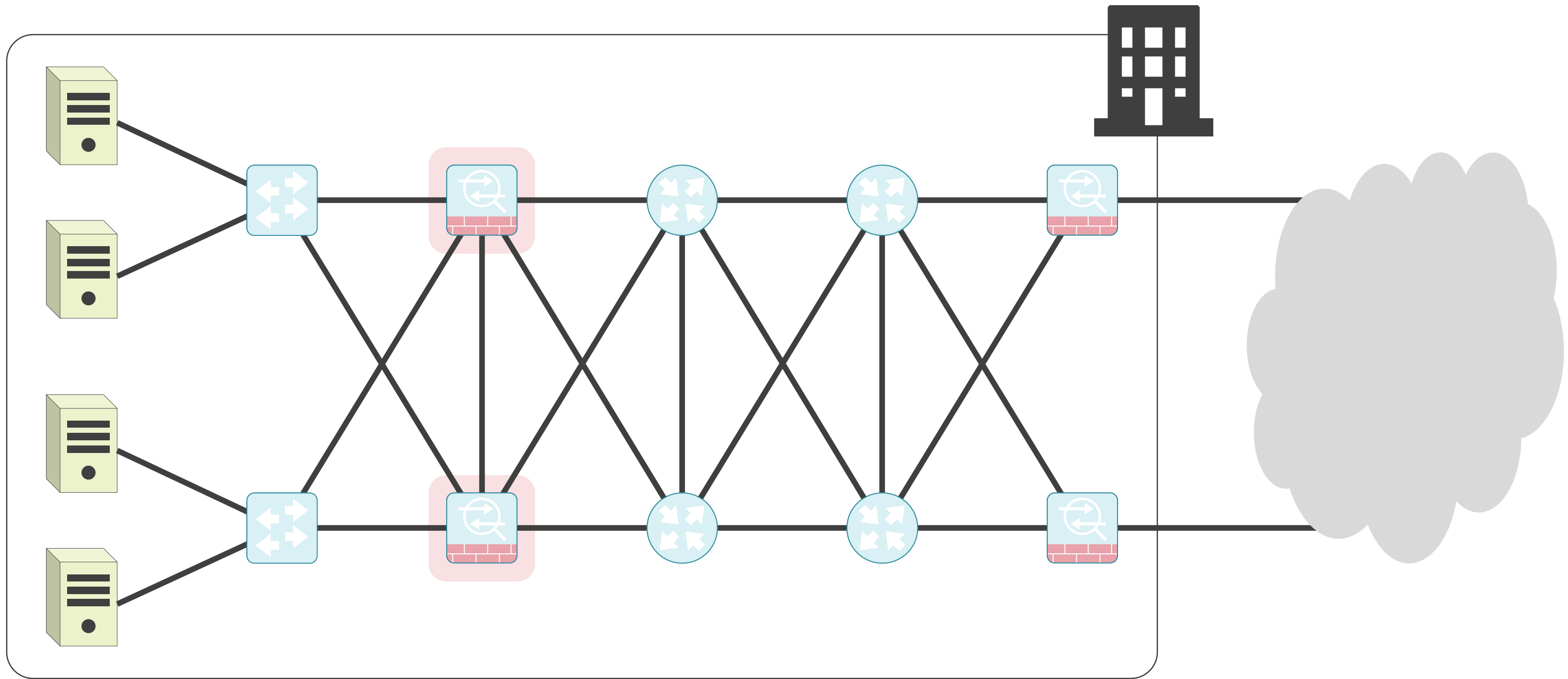
✓ 末尾には全パケットを拒否するルールが存在



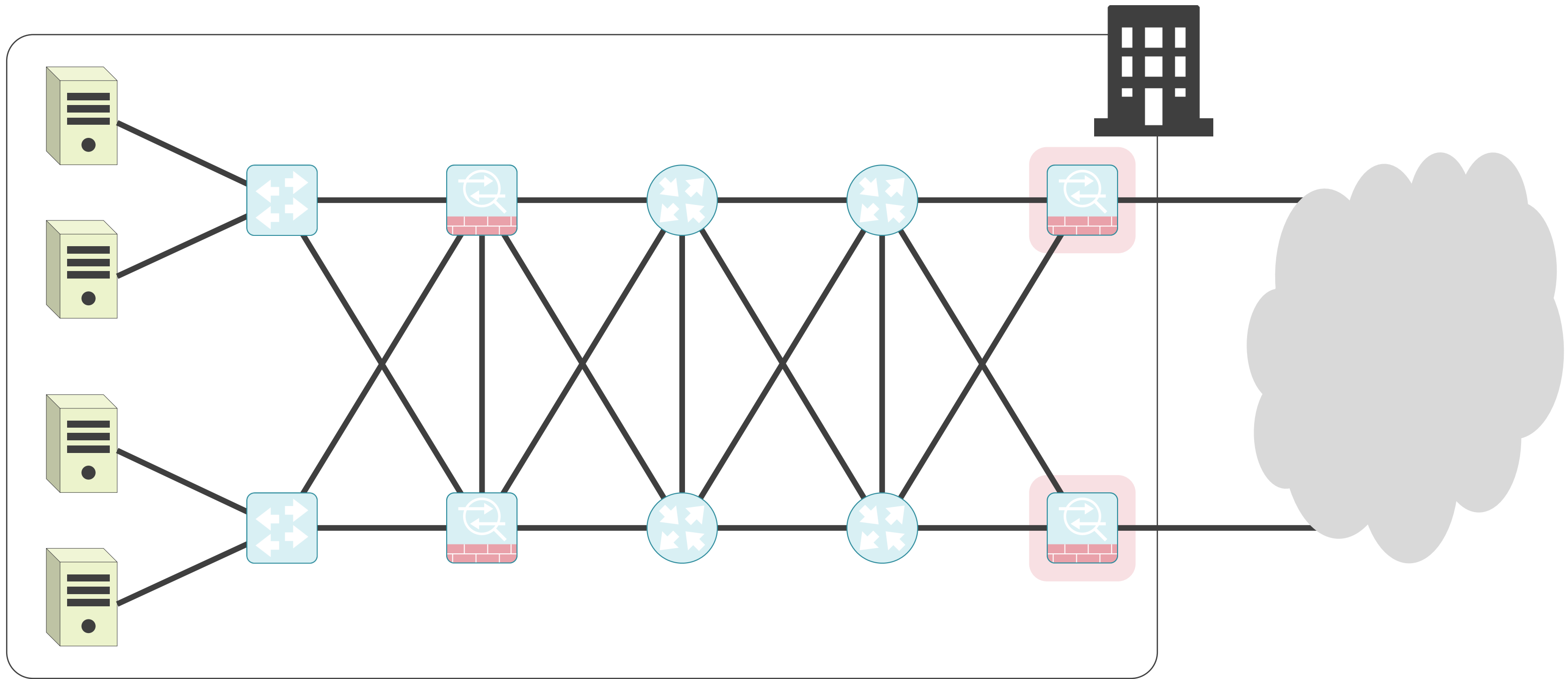
ファイアウォールについて



ファイアウォールについて

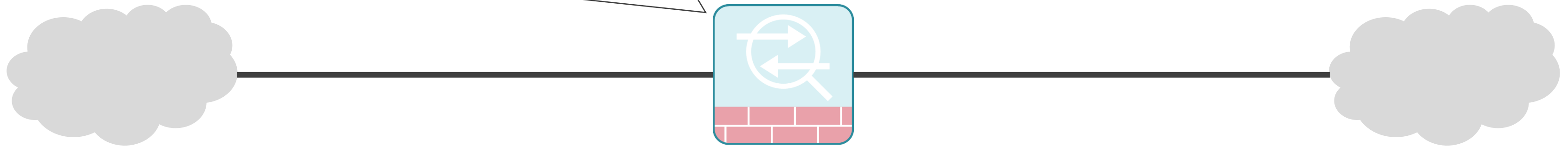


ファイアウォールについて



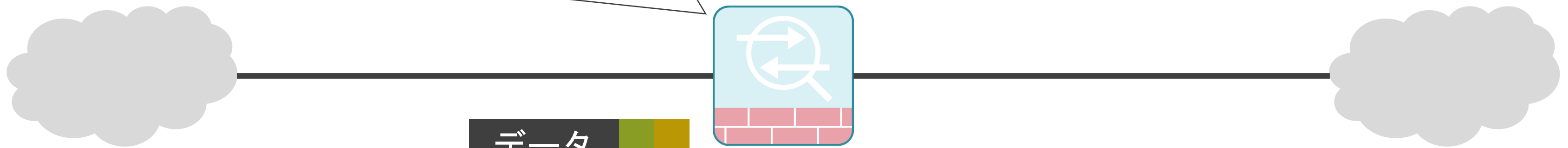
ファイアウォールについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

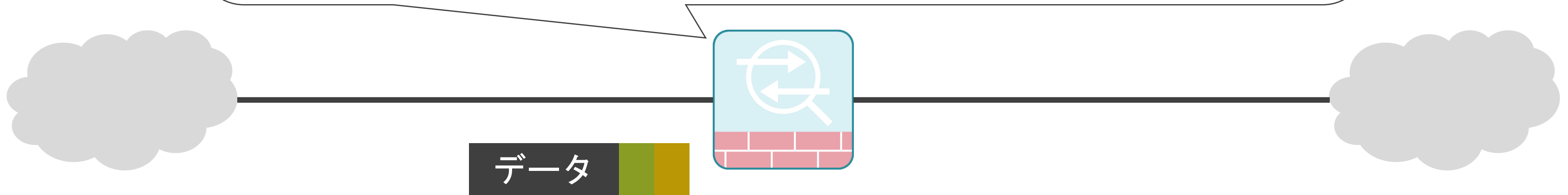


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.2.2.1
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

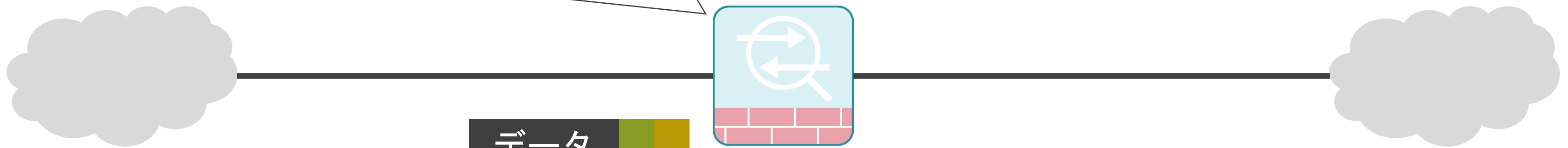


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.2.2.1
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

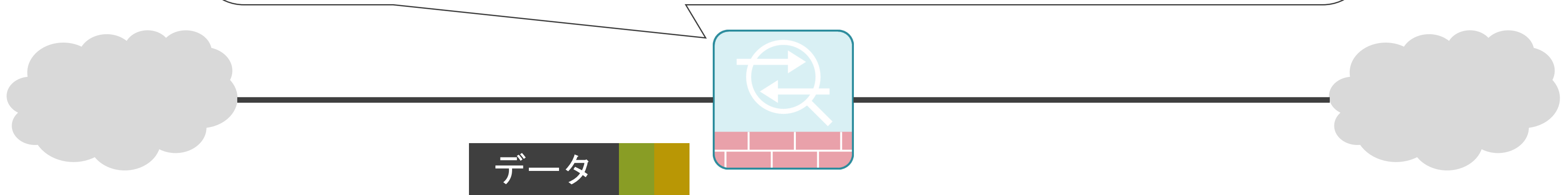


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : **10.2.2.1**
送信先IPアドレス : 20.2.2.1
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

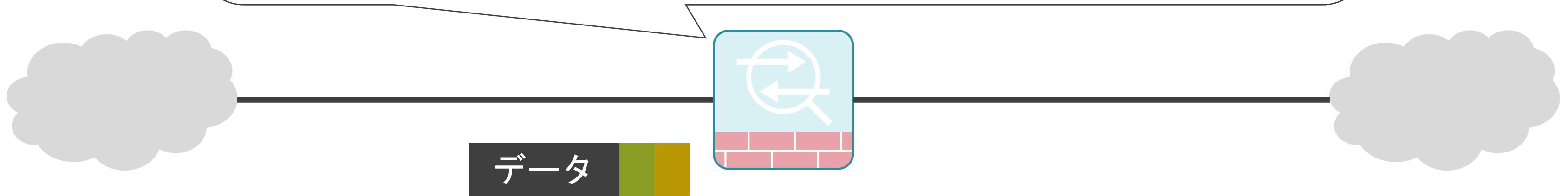


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : **10.2.2.1**
送信先IPアドレス : 20.2.2.1
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

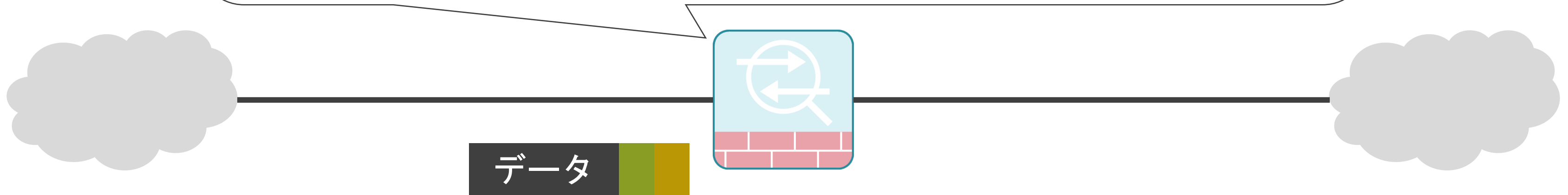


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : **20.2.2.1**
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

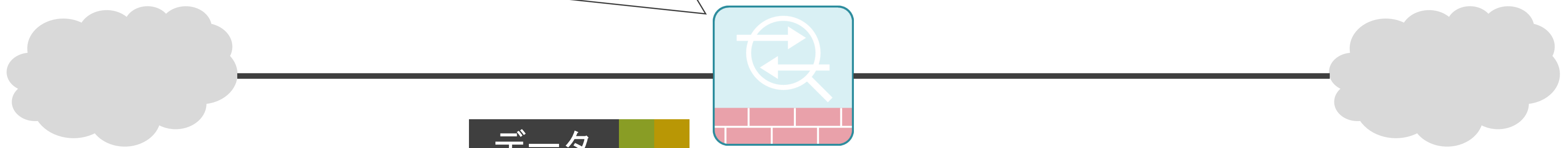


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.2.2.1
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

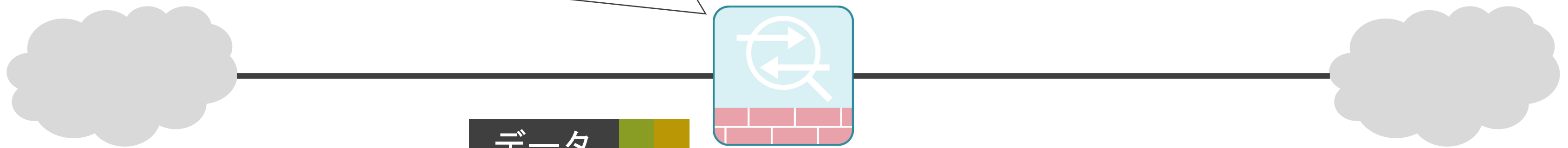


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.2.2.1
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

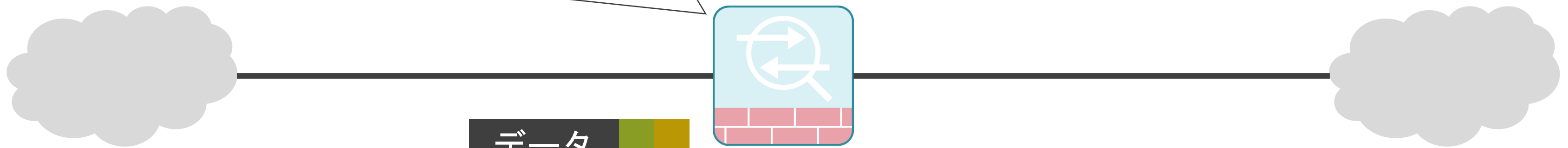


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : **53**

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.2.2.1
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

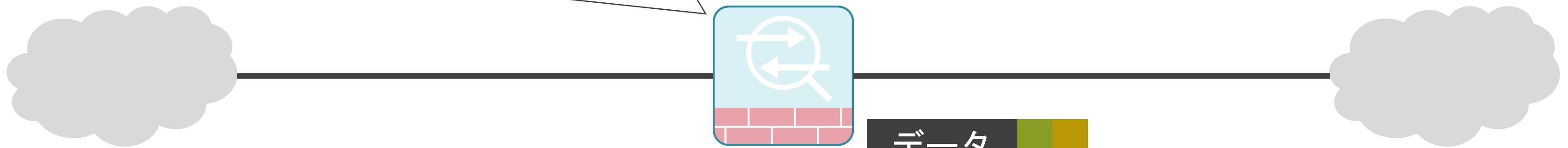


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.2.2.1
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

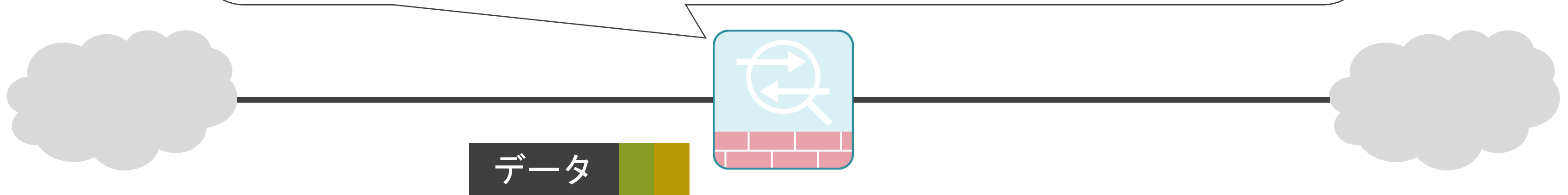


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 53

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.2.2.1
プロトコル番号 : 17

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

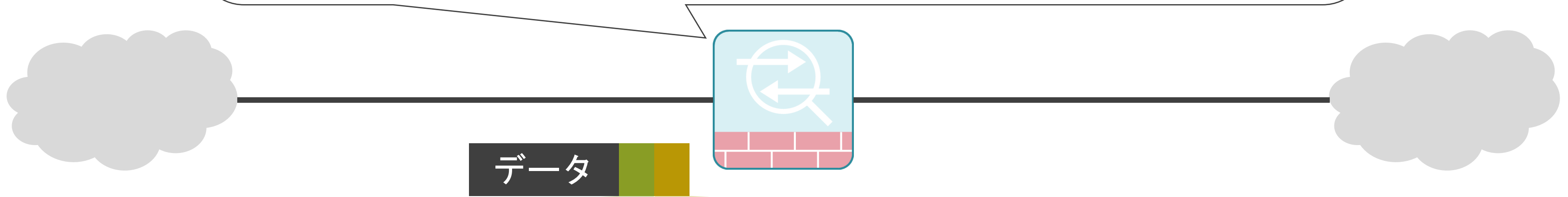


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 30.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

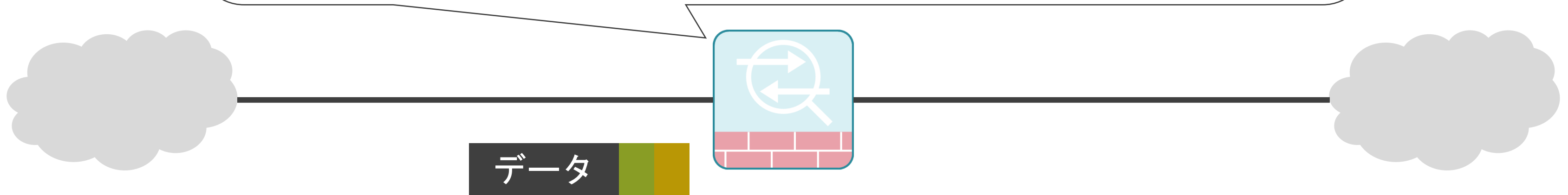


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 30.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

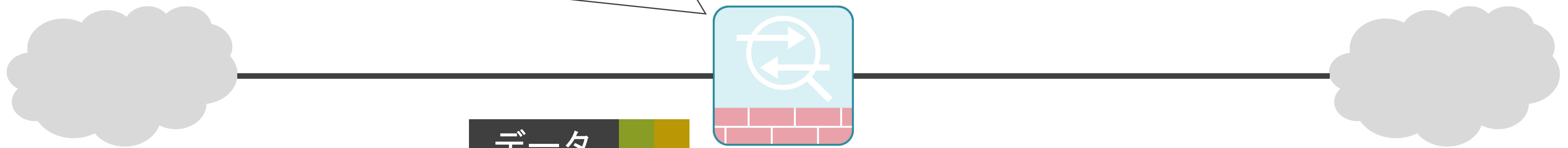


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : **30.1.1.1**
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ファイアウォールについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

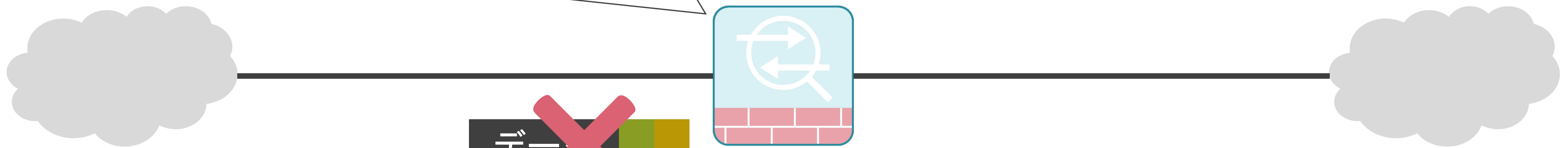


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 30.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ファイアウォールについて

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	20.2.2.1/32	17	Any	53	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 30.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

6. セキュリティとロードバランサー

ステートフルパケットインスペクションについて

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

✓ 定義したルールを基に、パケットを検査

- 送信元、送信先IPアドレス
- プロトコル番号
- 送信元、送信先ポート番号

✓ 上から順番にルールを検索

- 最初に条件に合致したルールのアクションを適用
 - 以降のルールは無視

✓ 末尾には全パケットを拒否するルールが存在

検索順

ルール1: **条件1** の場合は **アクション1**

ルール2: **条件2** の場合は **アクション2**

ルール3: **条件3** の場合は **アクション3**

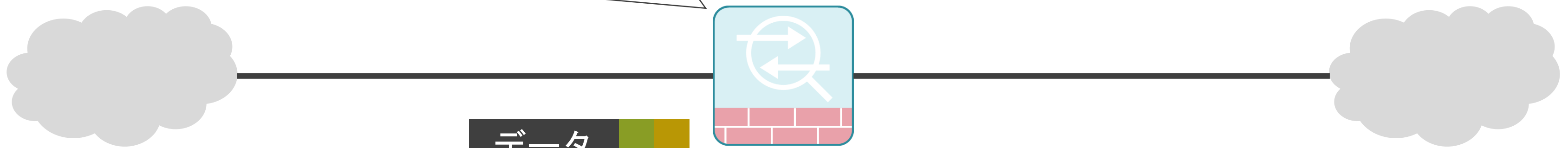
⋮

ルールn: **条件n** の場合は **拒否**



ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

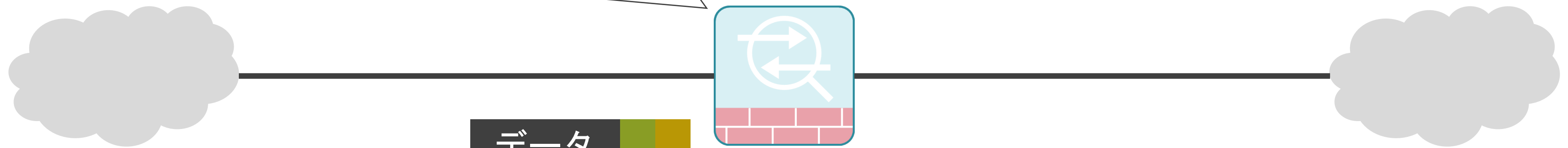


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



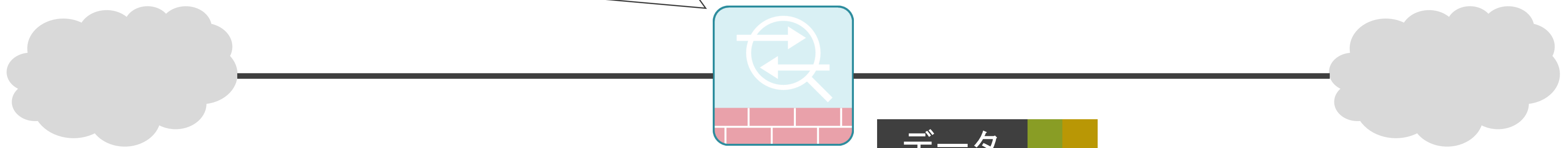
データ

送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

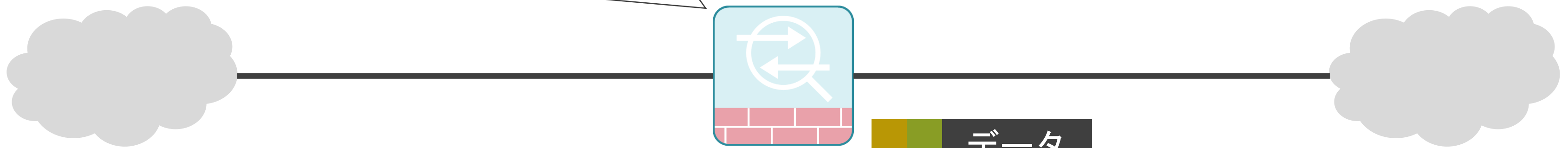


送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

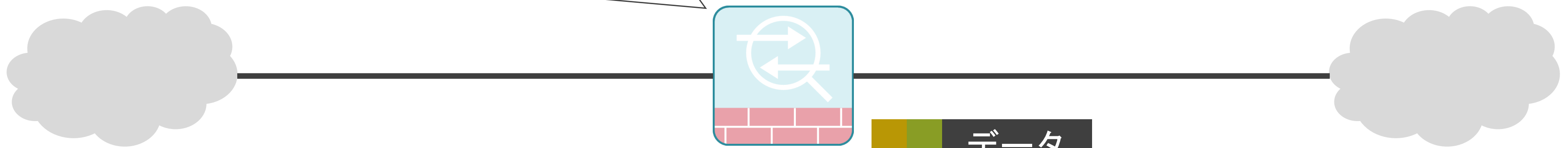


送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



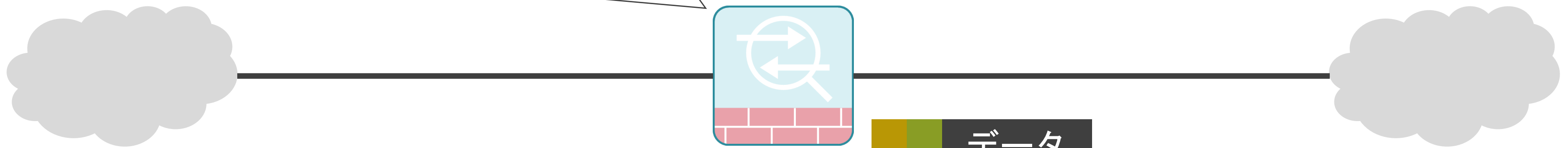
データ

送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



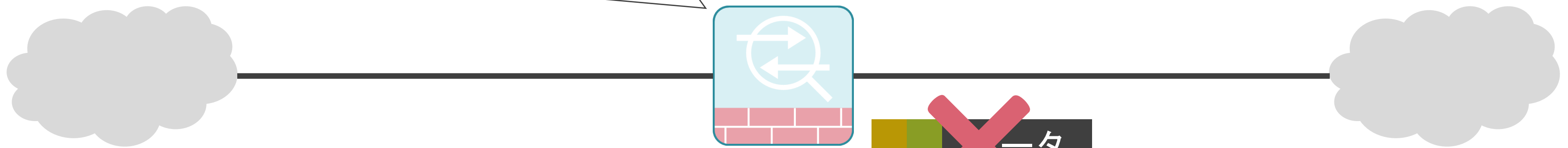
データ

送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

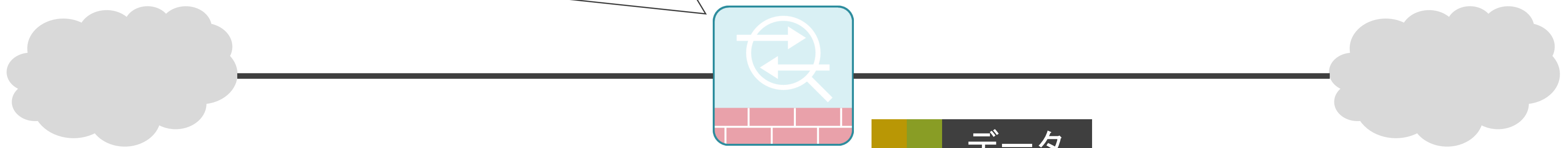


送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
20.1.1.1/32	10.1.1.0/24	6	80	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



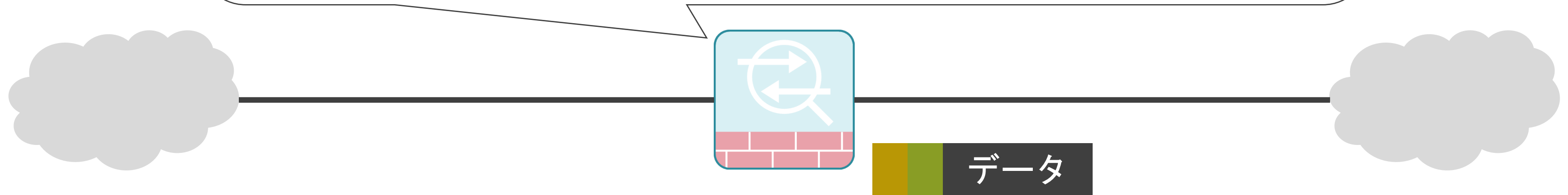
データ

送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
20.1.1.1/32	10.1.1.0/24	6	80	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

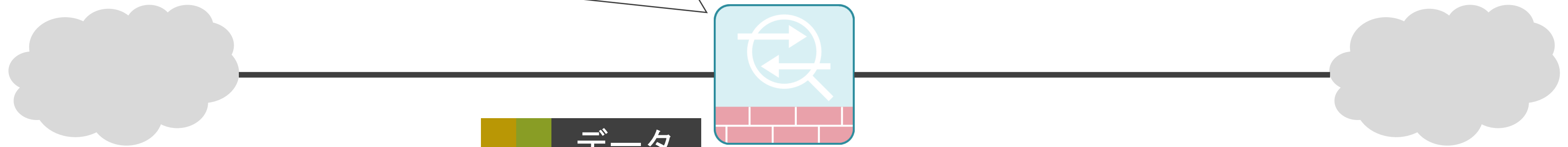


送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
20.1.1.1/32	10.1.1.0/24	6	80	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



データ

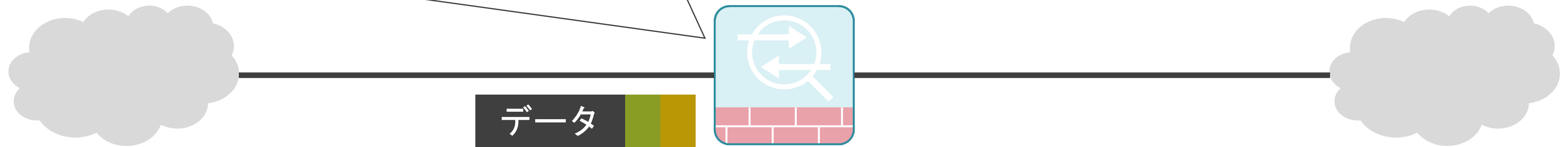
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションの説明の前に

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号



データ

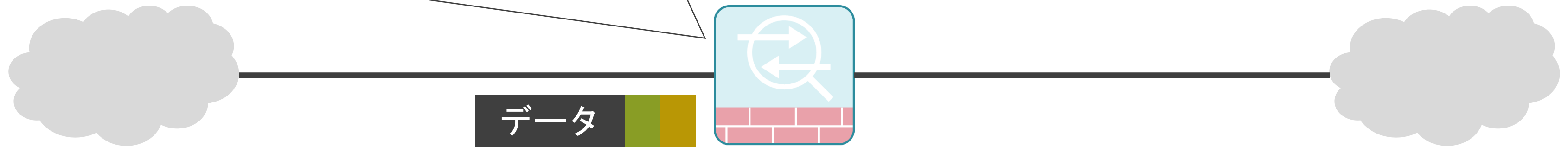
送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号



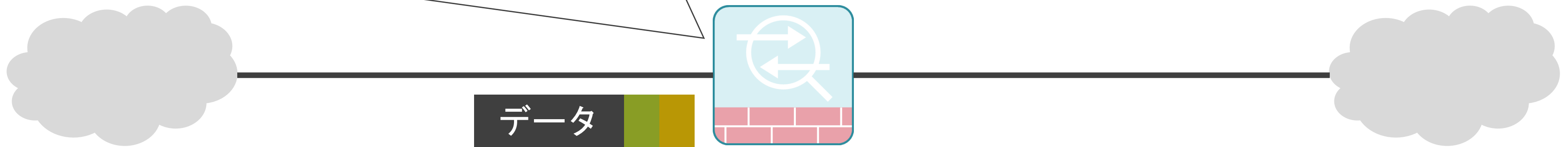
送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



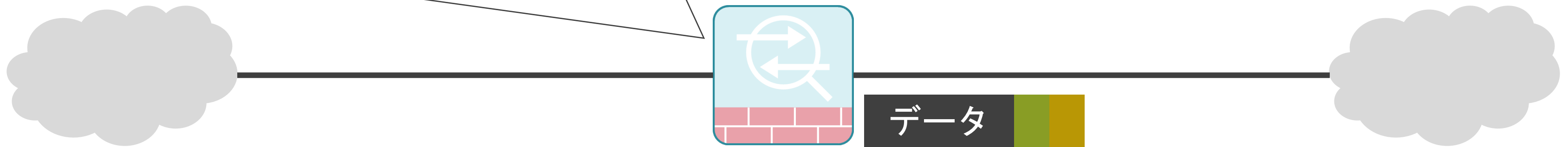
送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



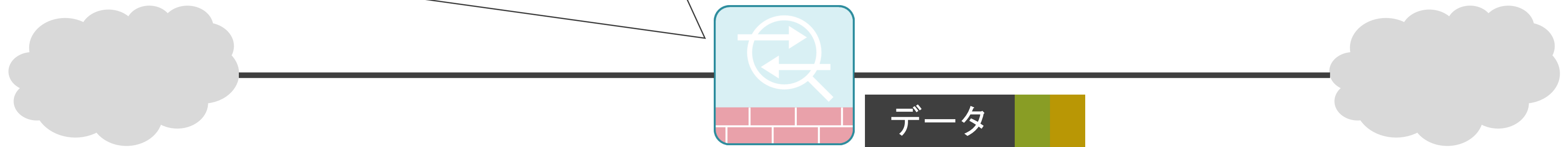
送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



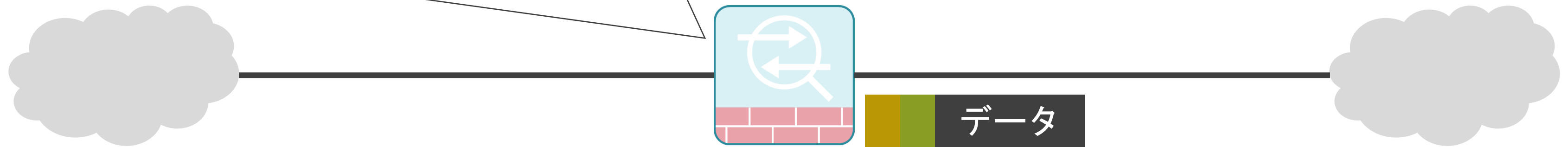
送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1
プロトコル番号 : 6

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



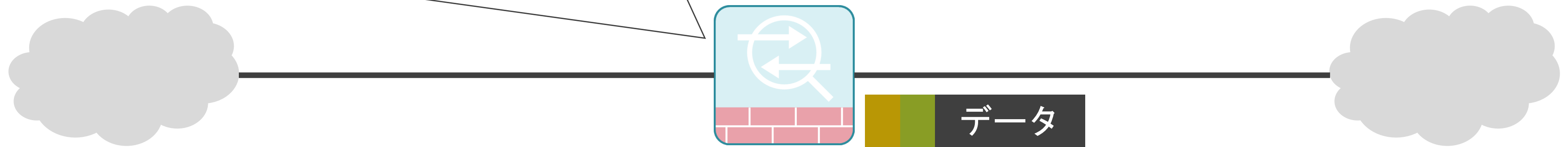
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



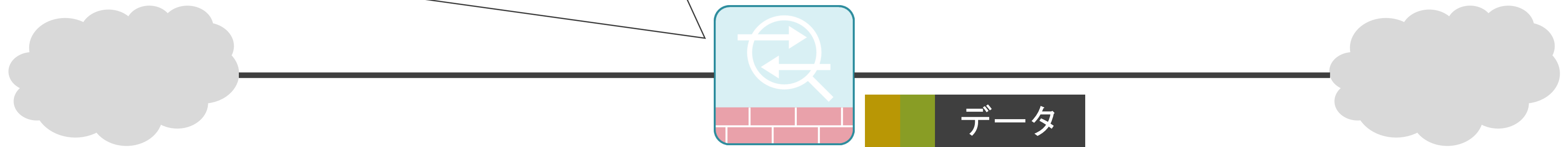
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : **10.1.1.1**
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



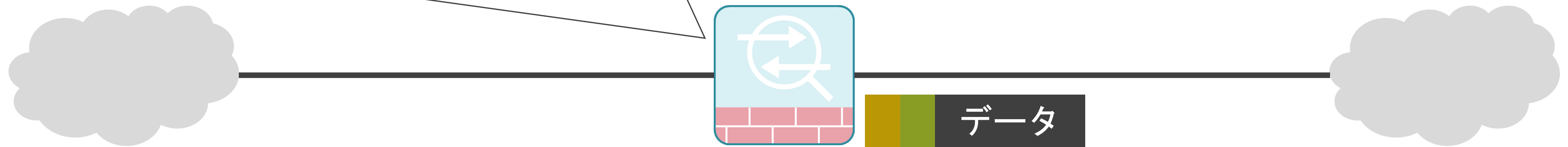
送信元IPアドレス : **20.1.1.1**
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



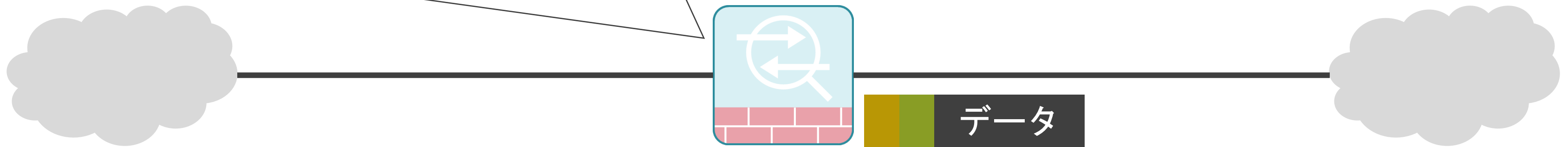
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



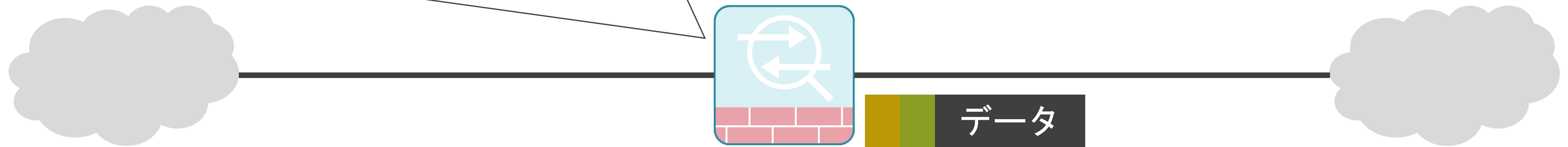
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



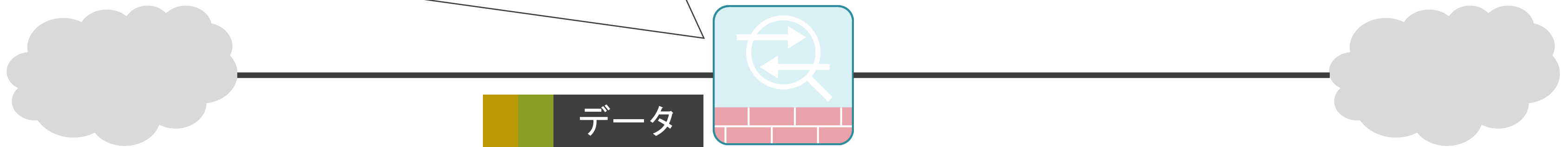
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : **80**
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号
10.1.1.1	20.1.1.1	6	65502	80



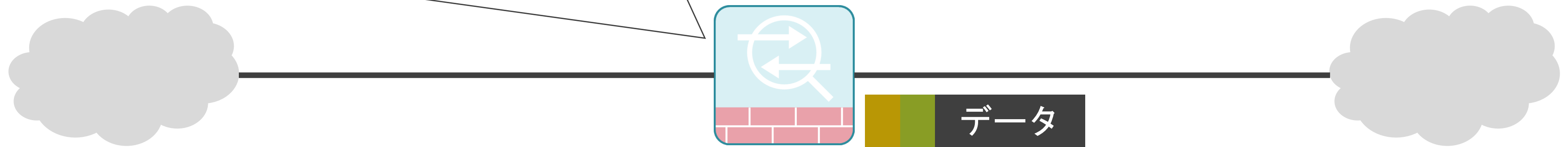
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号



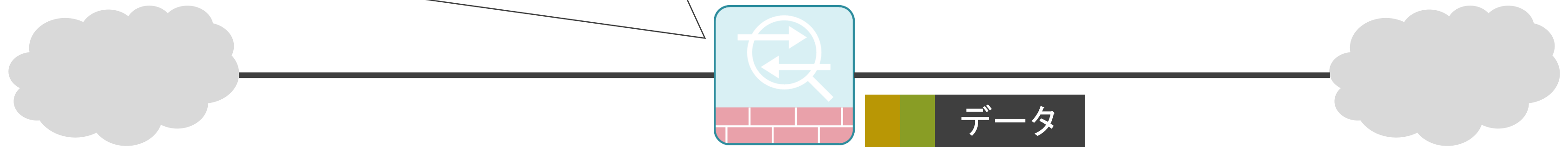
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号



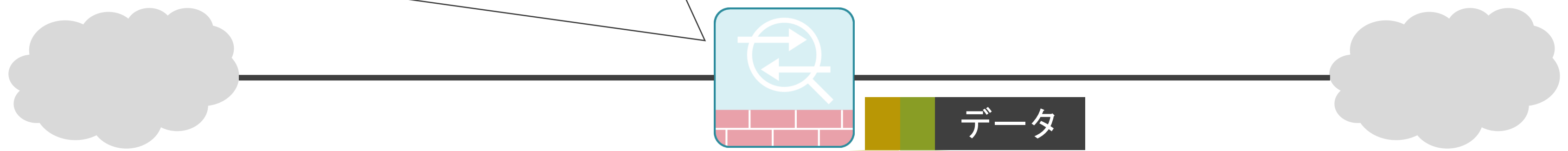
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号



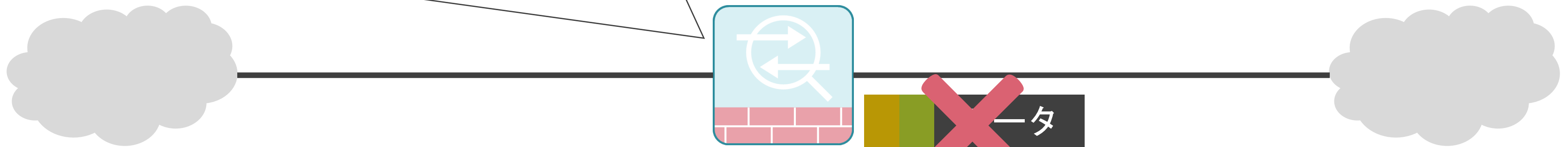
送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

ステートフルパケットインスペクションについて

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号



送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.1.1.1
プロトコル番号 : 6

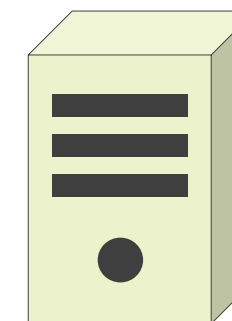
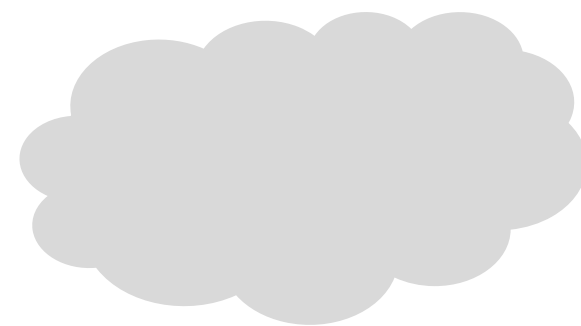
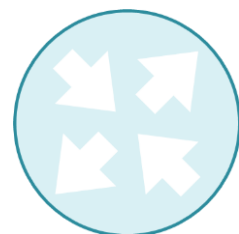
送信元ポート番号 : 80
送信先ポート番号 : 65502

6. セキュリティとロードバランサー

プロキシサーバについて

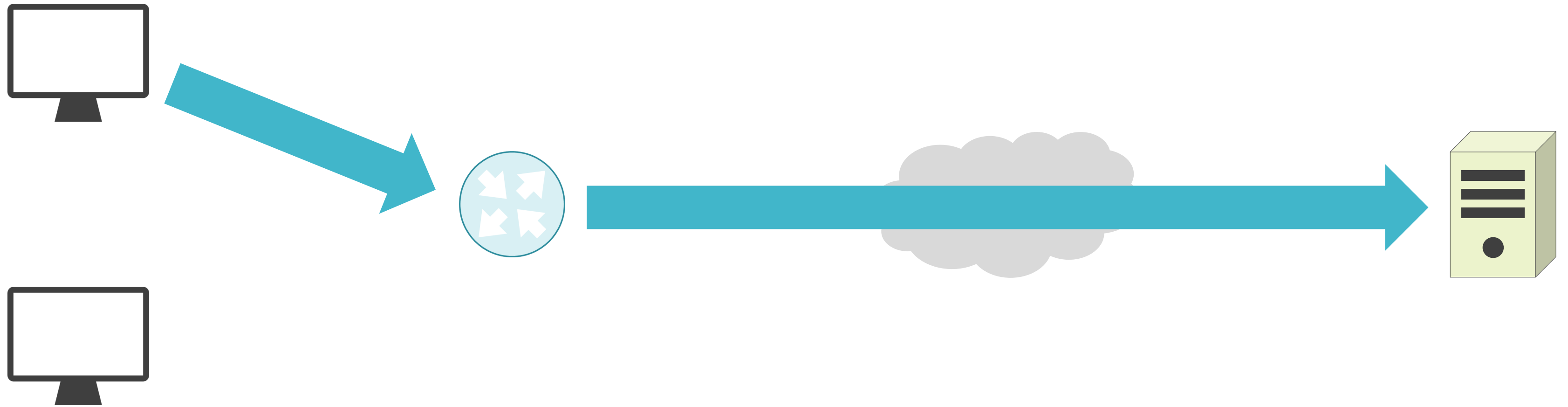
プロキシサーバの説明の前に

✓ 複数のクライアントが同じWebページを閲覧する場合



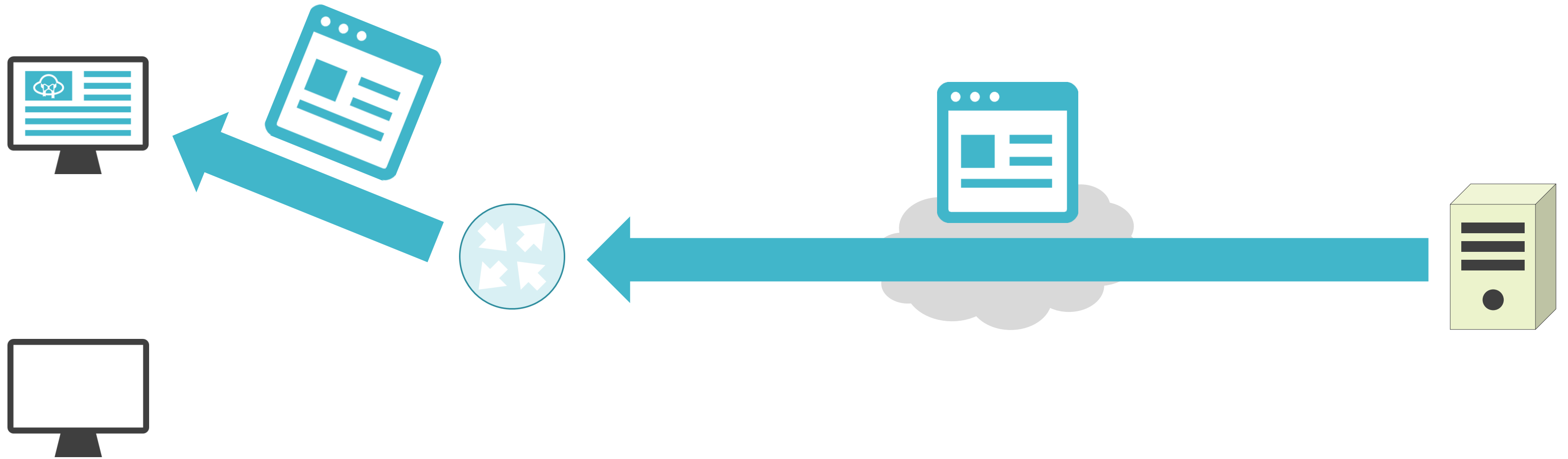
プロキシサーバの説明の前に

✓ 複数のクライアントが同じWebページを閲覧する場合



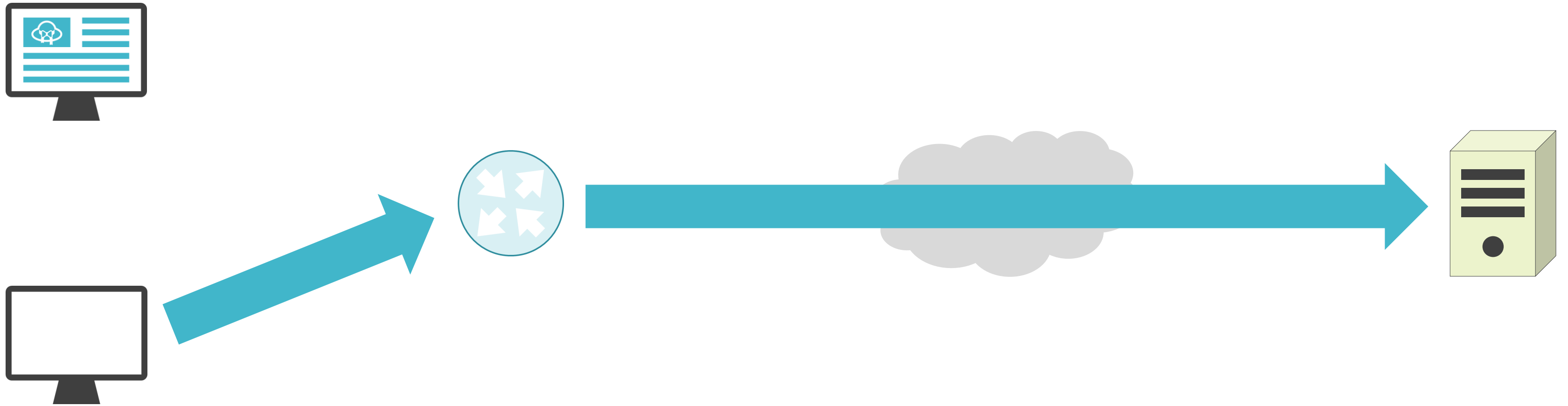
プロキシサーバの説明の前に

✓複数のクライアントが同じWebページを閲覧する場合



プロキシサーバの説明の前に

✓ 複数のクライアントが同じWebページを閲覧する場合



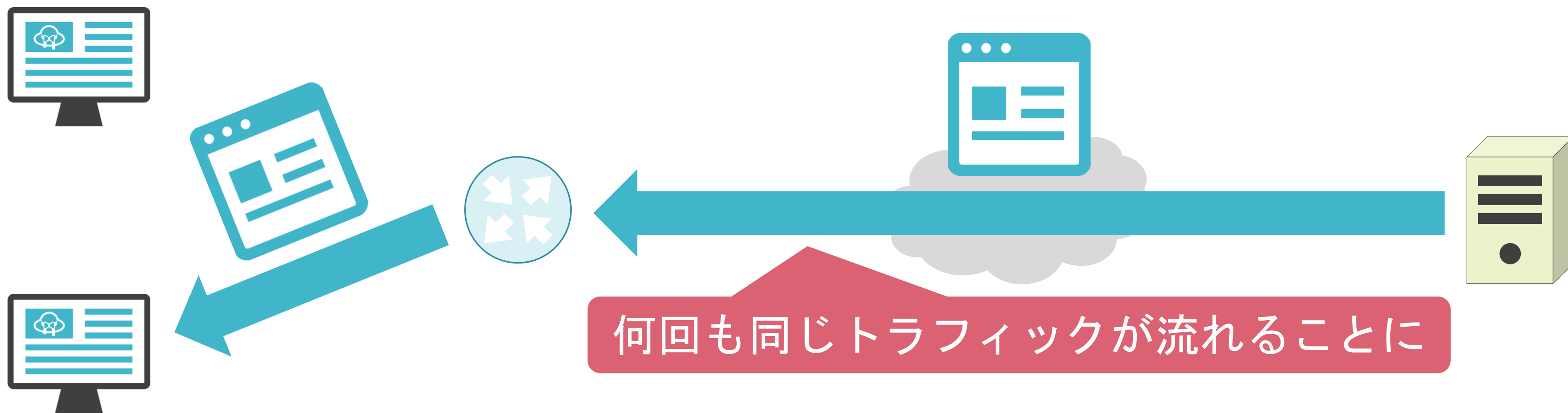
プロキシサーバの説明の前に

✓ 複数のクライアントが同じWebページを閲覧する場合



プロキシサーバの説明の前に

✓ 複数のクライアントが同じWebページを閲覧する場合



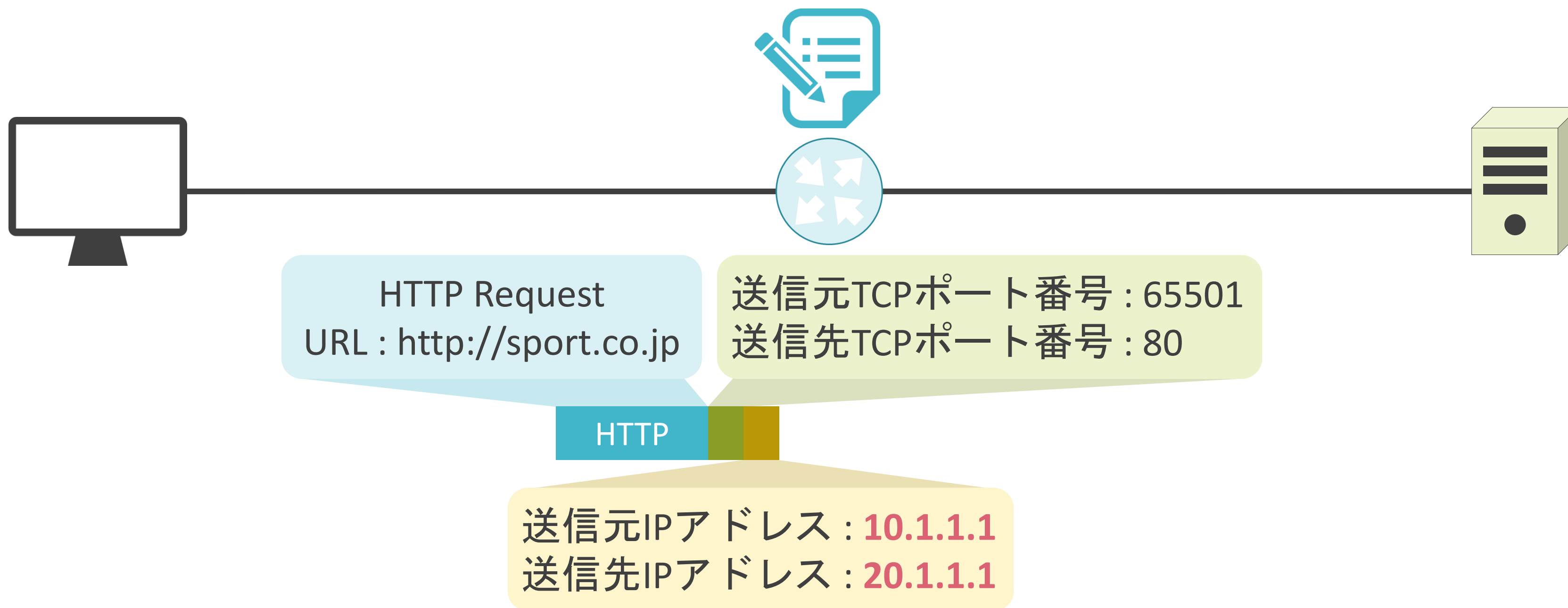
プロキシサーバの説明の前に

✓クライアントのWeb通信のアクセスログを取得したい場合



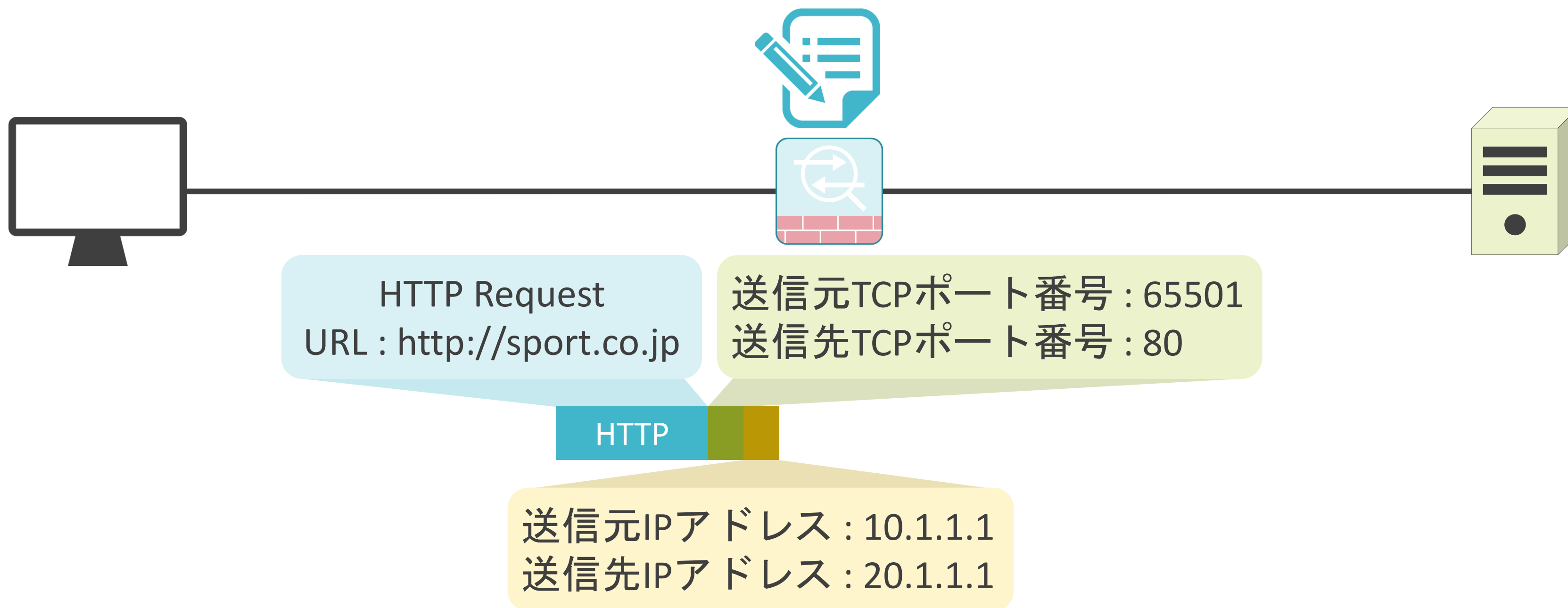
プロキシサーバの説明の前に

✓クライアントのWeb通信のアクセスログを取得したい場合



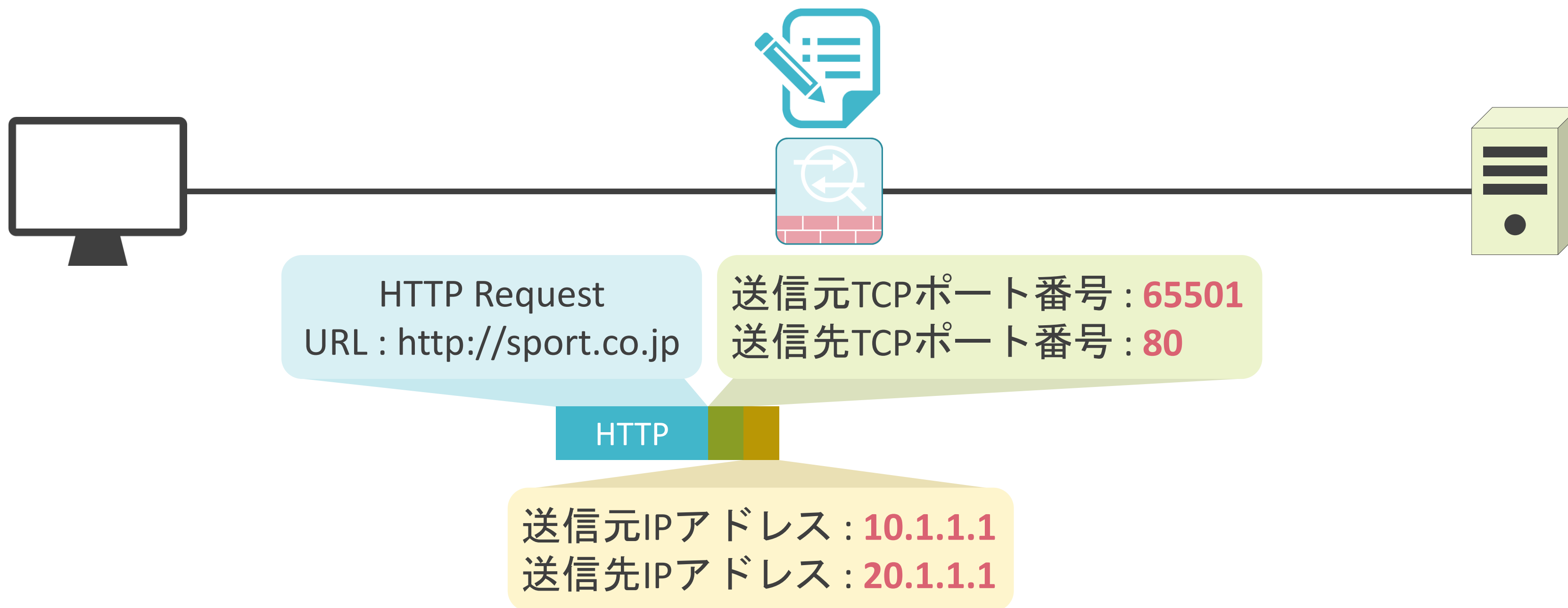
プロキシサーバの説明の前に

✓クライアントのWeb通信のアクセスログを取得したい場合



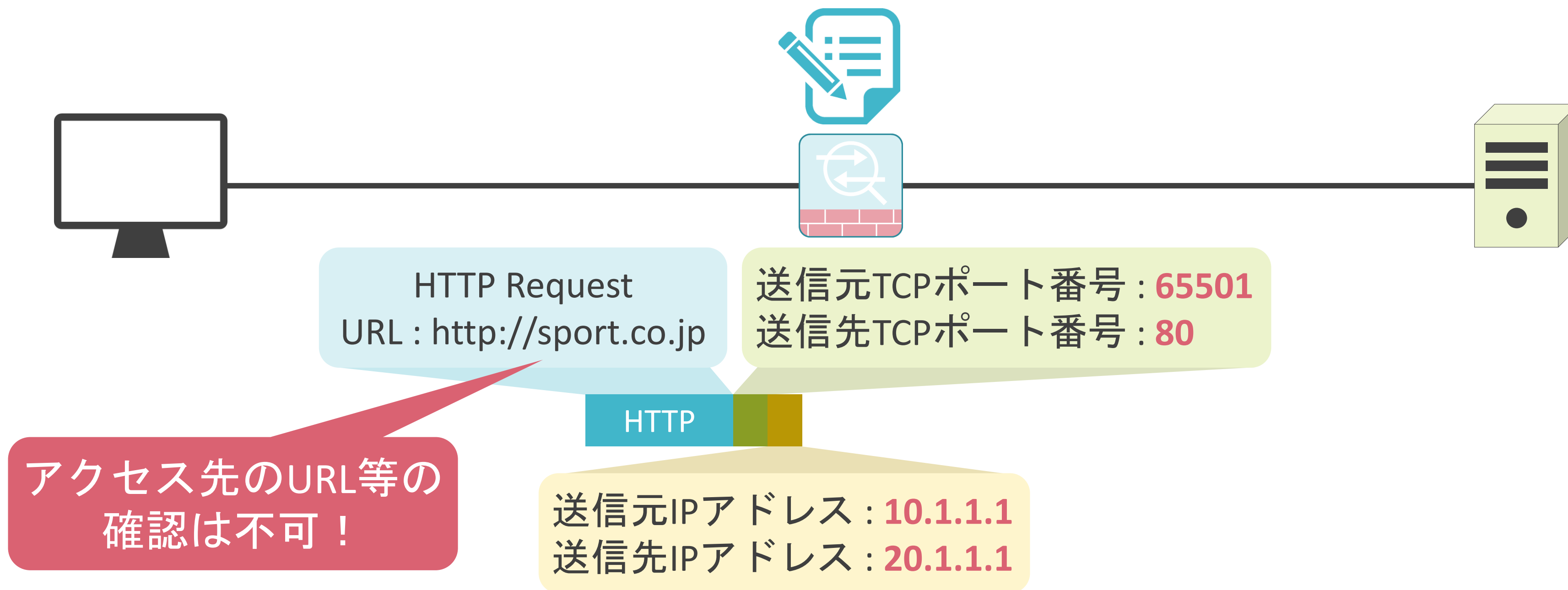
プロキシサーバの説明の前に

✓クライアントのWeb通信のアクセスログを取得したい場合



プロキシサーバの説明の前に

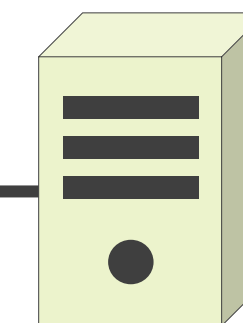
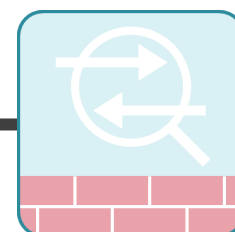
✓クライアントのWeb通信のアクセスログを取得したい場合



プロキシサーバの説明の前に

✓URLを基に、特定のWebサイトへのアクセスを拒否したい場合

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://sport.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

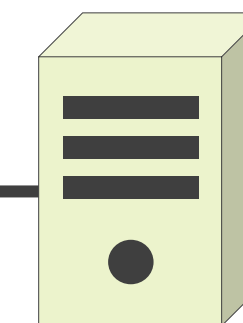
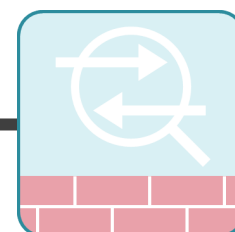
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバの説明の前に

✓URLを基に、特定のWebサイトへのアクセスを拒否したい場合

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://sport.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

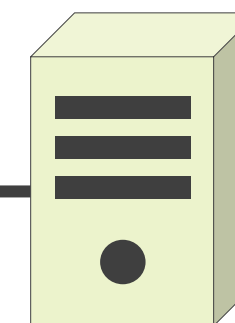
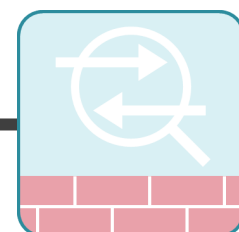
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバの説明の前に

✓URLを基に、特定のWebサイトへのアクセスを拒否したい場合

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://sport.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

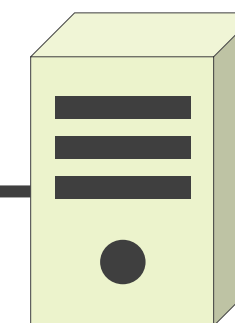
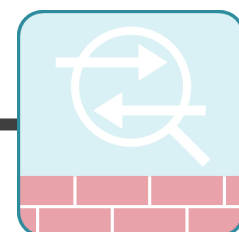
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバの説明の前に

✓URLを基に、特定のWebサイトへのアクセスを拒否したい場合

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

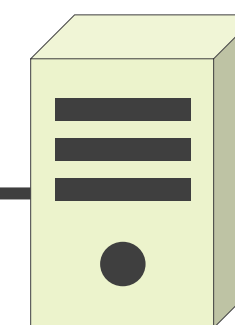
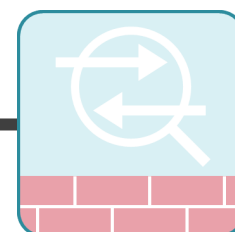
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバの説明の前に

✓URLを基に、特定のWebサイトへのアクセスを拒否したい場合

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : <http://alcohol.co.jp>

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

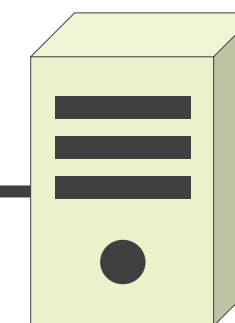
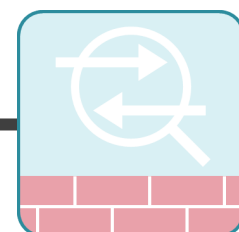
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバの説明の前に

✓URLを基に、特定のWebサイトへのアクセスを拒否したい場合

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : **65501**
送信先TCPポート番号 : **80**

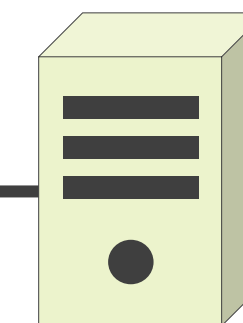
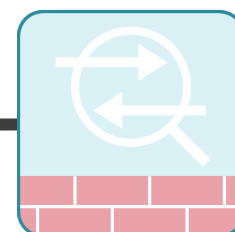
HTTP

送信元IPアドレス : **10.1.1.1**
送信先IPアドレス : **20.1.1.1**

プロキシサーバの説明の前に

✓URLを基に、特定のWebサイトへのアクセスを拒否したい場合

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

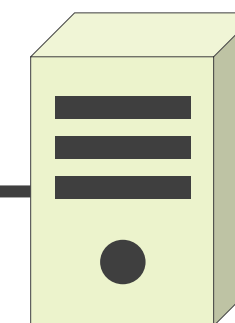
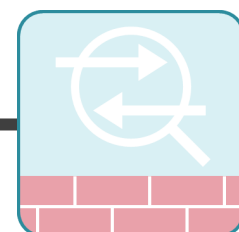
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバの説明の前に

✓URLを基に、特定のWebサイトへのアクセスを拒否したい場合

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

HTTP

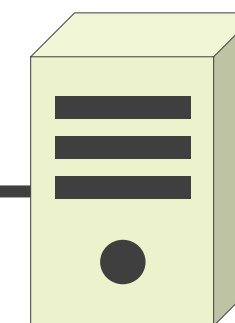
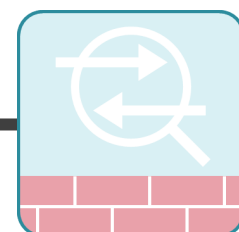
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

ブロックできない

プロキシサーバの説明の前に

✓URLを基に、特定のWebサイトへのアクセスを拒否したい場合

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

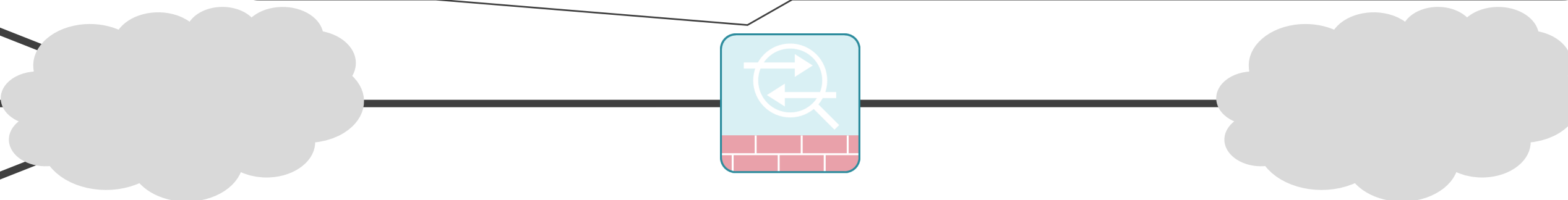
ブロックできない

プロキシサーバの説明の前に

✓各クライアントが個別にインターネットにアクセスする場合

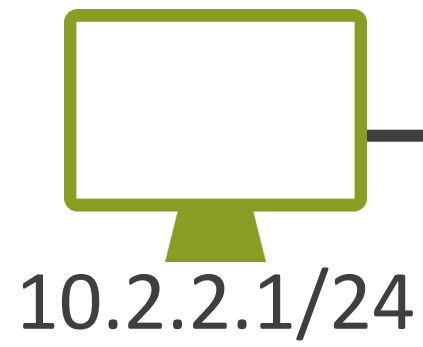


送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.3.3.0/24	Any	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



プロキシサーバの説明の前に

✓各クライアントが個別にインターネットにアクセスする場合

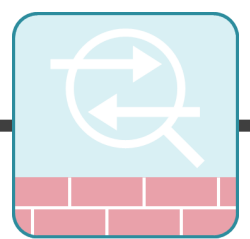


送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.3.3.0/24	Any	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 80

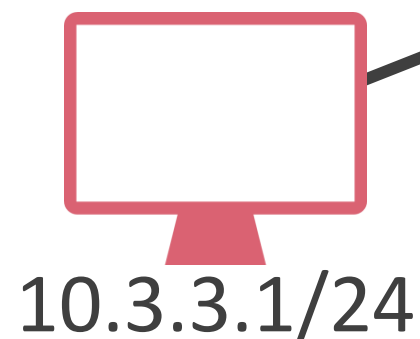
送信元IPアドレス : **10.1.1.1**
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

HTTP



プロキシサーバの説明の前に

✓各クライアントが個別にインターネットにアクセスする場合



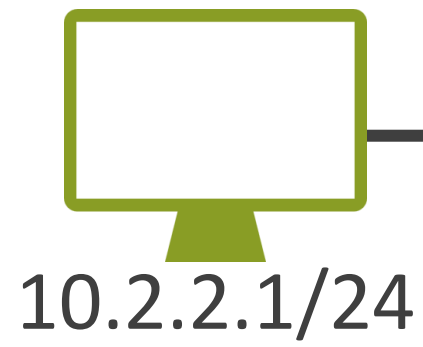
送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.3.3.0/24	Any	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : **10.1.1.1**
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバの説明の前に

✓各クライアントが個別にインターネットにアクセスする場合



送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.3.3.0/24	Any	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

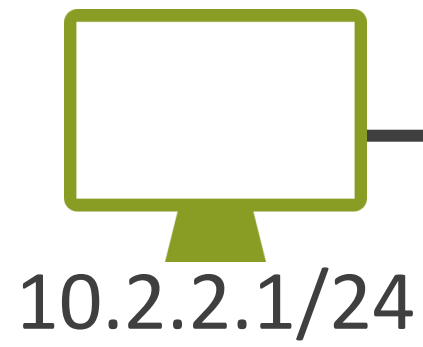
送信元ポート番号 : 65502
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : **10.2.2.1**
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

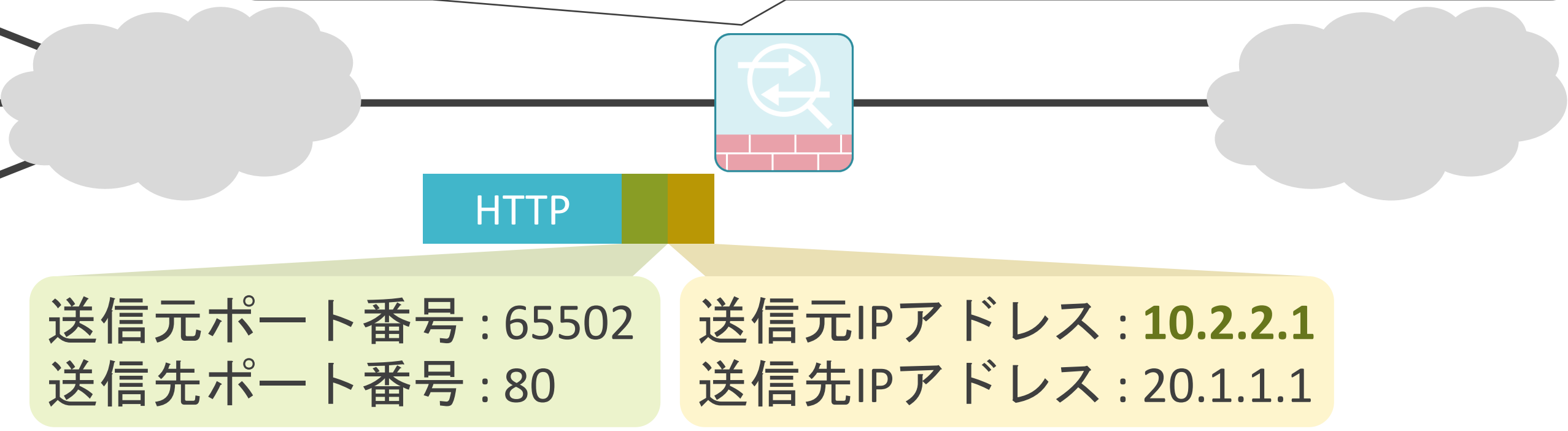
HTTP

プロキシサーバの説明の前に

✓各クライアントが個別にインターネットにアクセスする場合

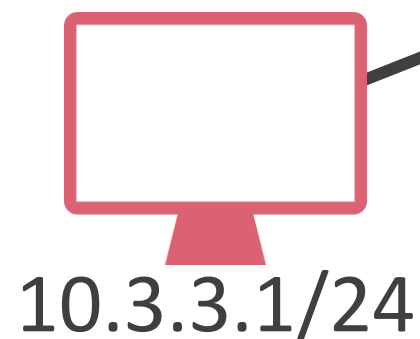


送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.3.3.0/24	Any	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



プロキシサーバの説明の前に

✓各クライアントが個別にインターネットにアクセスする場合



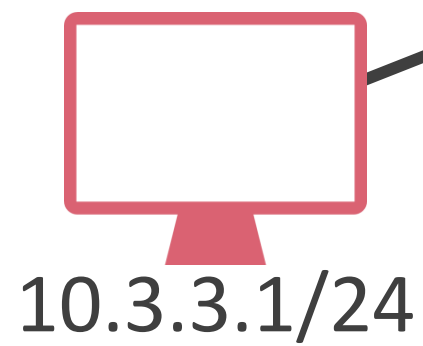
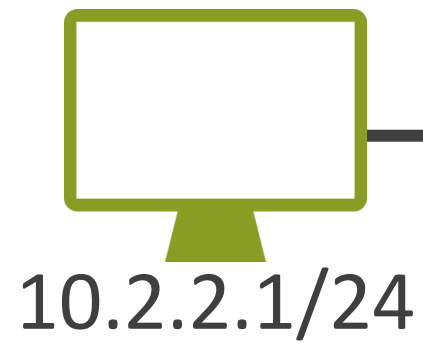
送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.3.3.0/24	Any	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元ポート番号 : 65503
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : **10.3.3.1**
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバの説明の前に

✓各クライアントが個別にインターネットにアクセスする場合

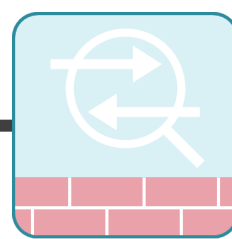


送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.2.2.0/24	Any	6	Any	80	許可
10.3.3.0/24	Any	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

送信元ポート番号 : 65503
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : **10.3.3.1**
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

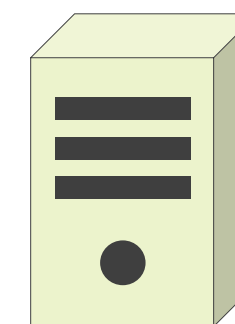
HTTP



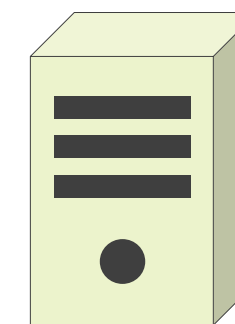
プロキシサーバについて

✓クライアントがインターネットにアクセスする際に踏み台として使用するサーバ

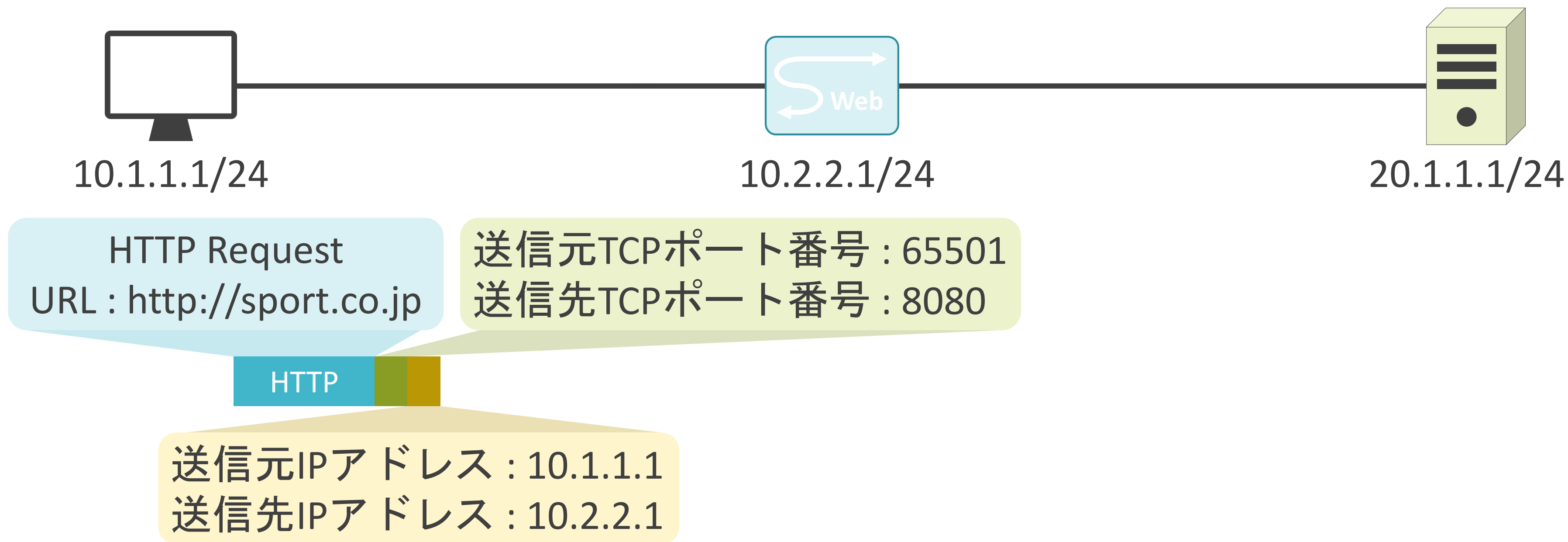
プロキシサーバ無し



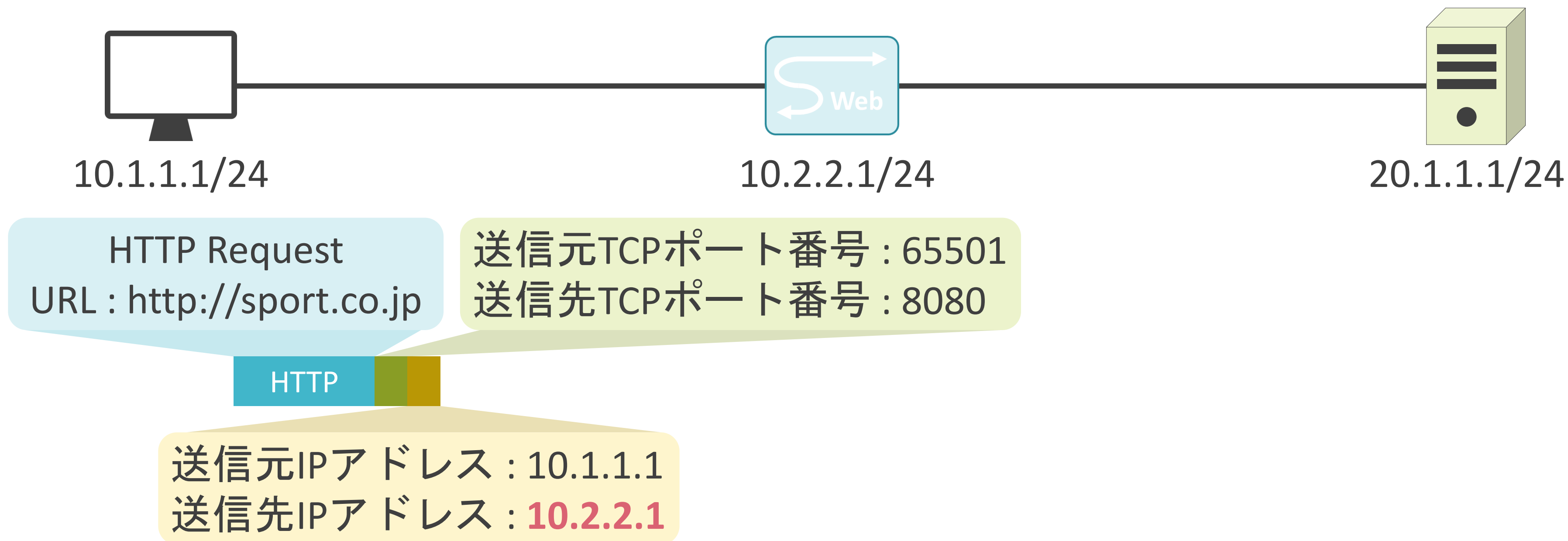
プロキシサーバ有り



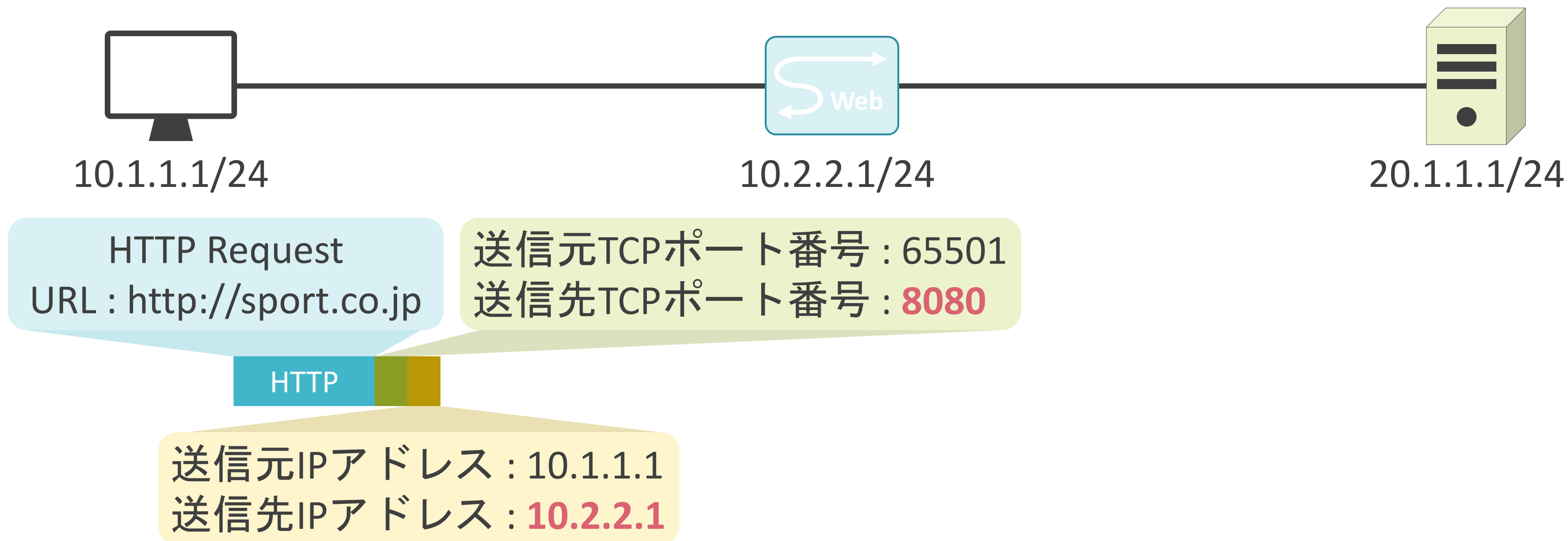
プロキシサーバ経由の通信



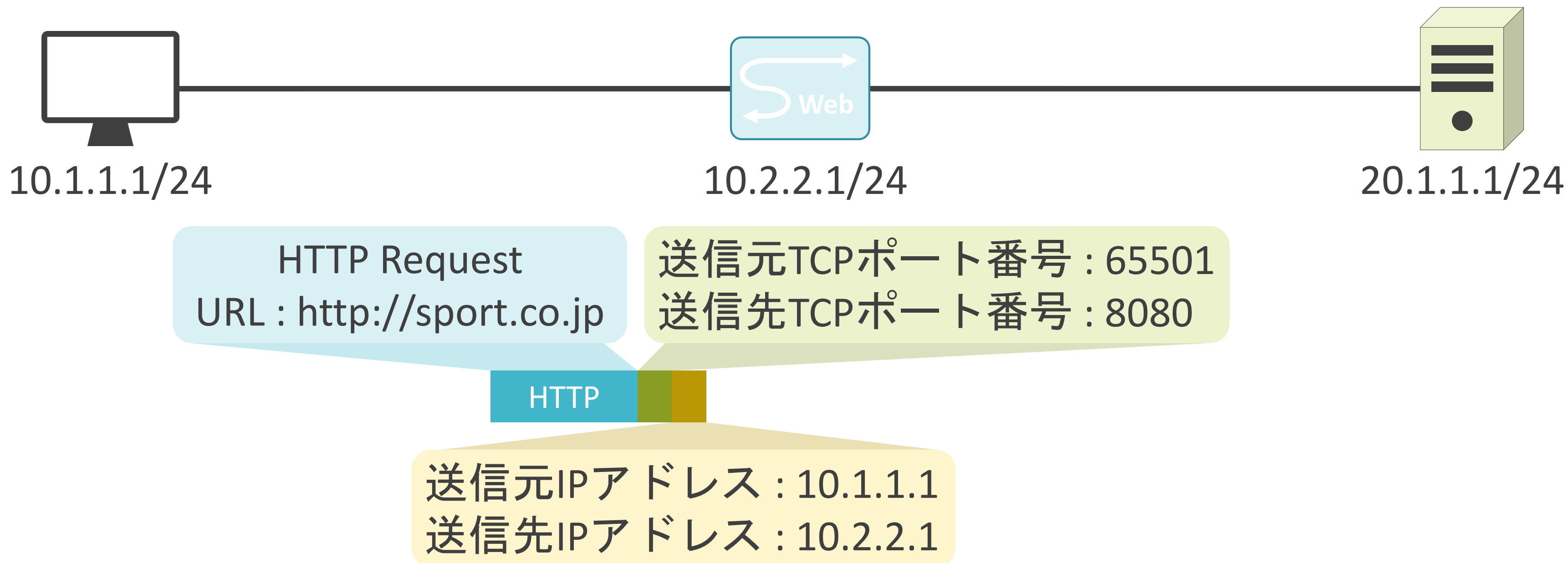
プロキシサーバ経由の通信



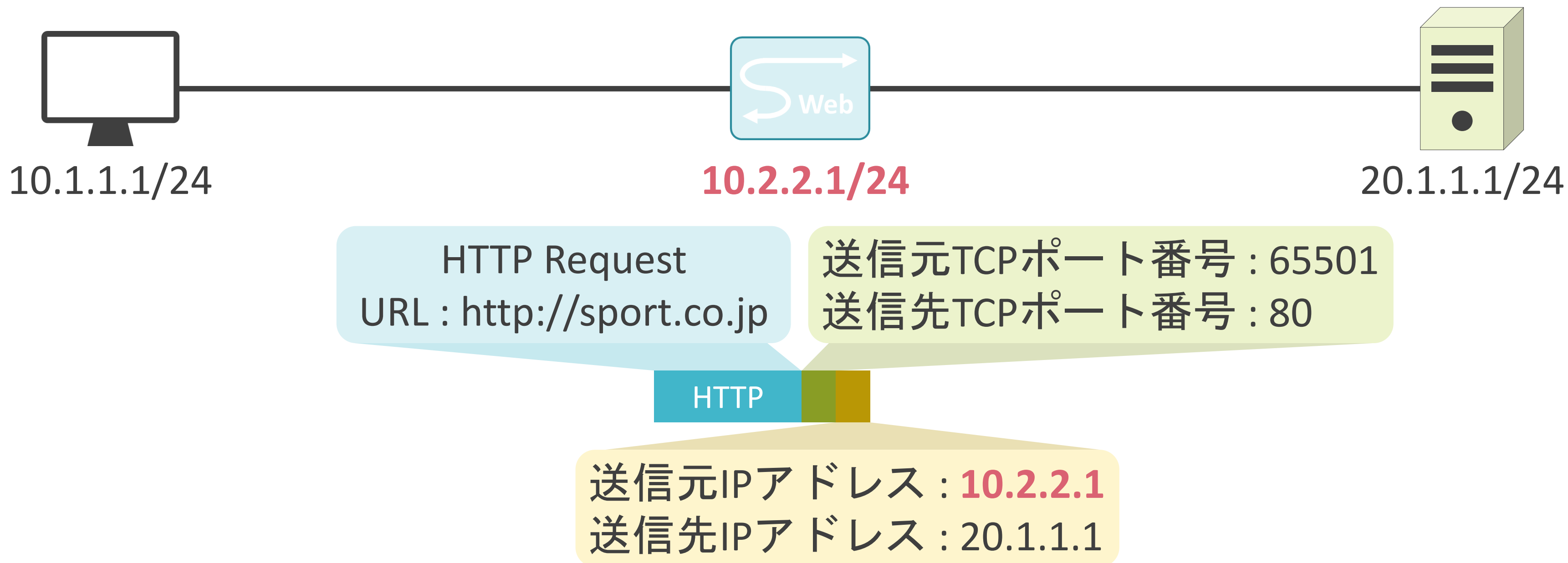
プロキシサーバ経由の通信



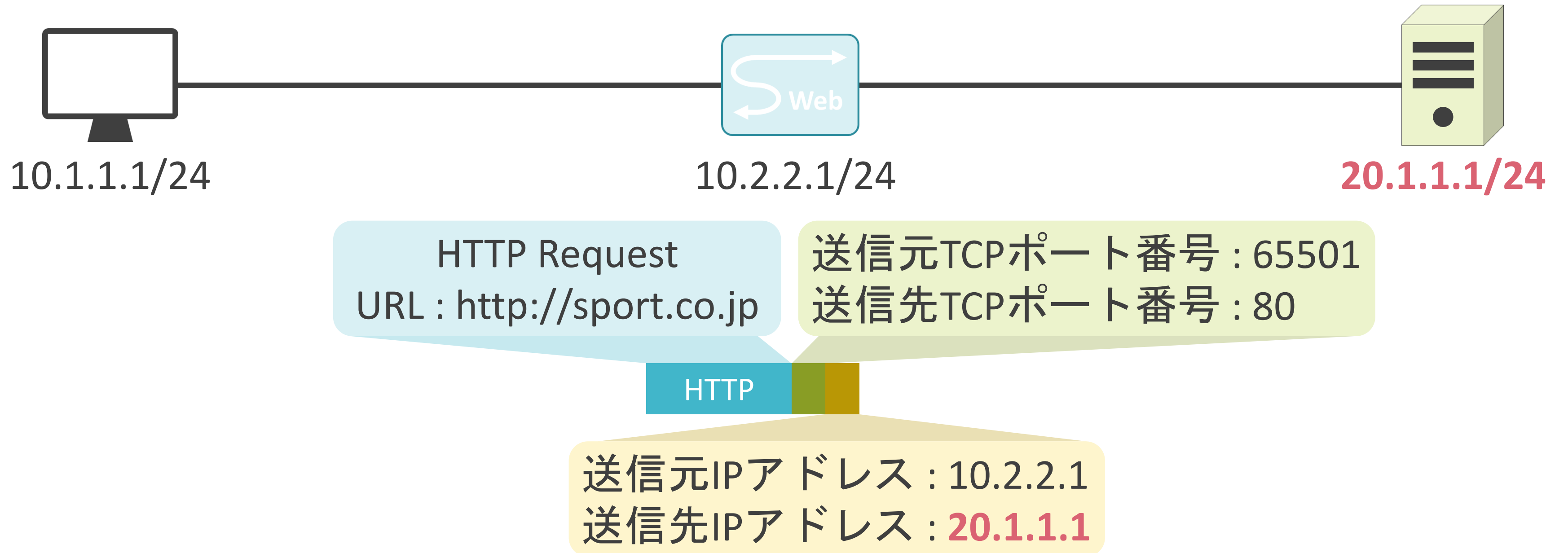
プロキシサーバ経由の通信



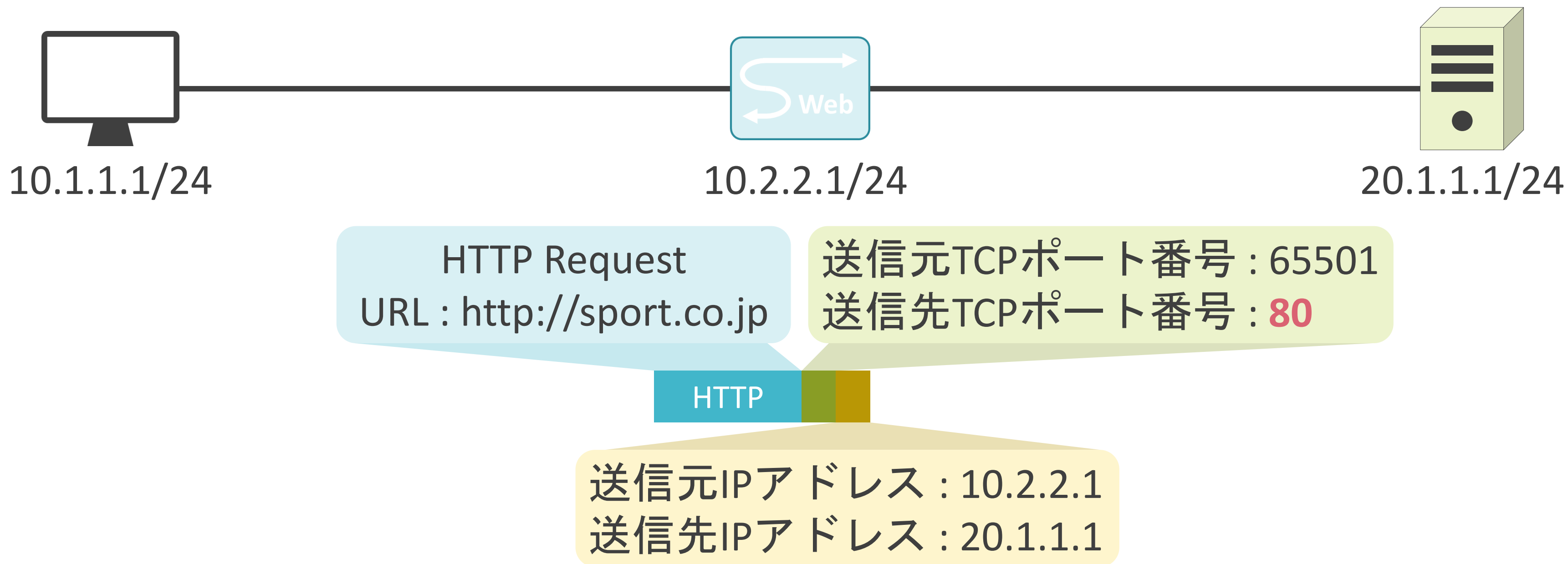
プロキシサーバ経由の通信



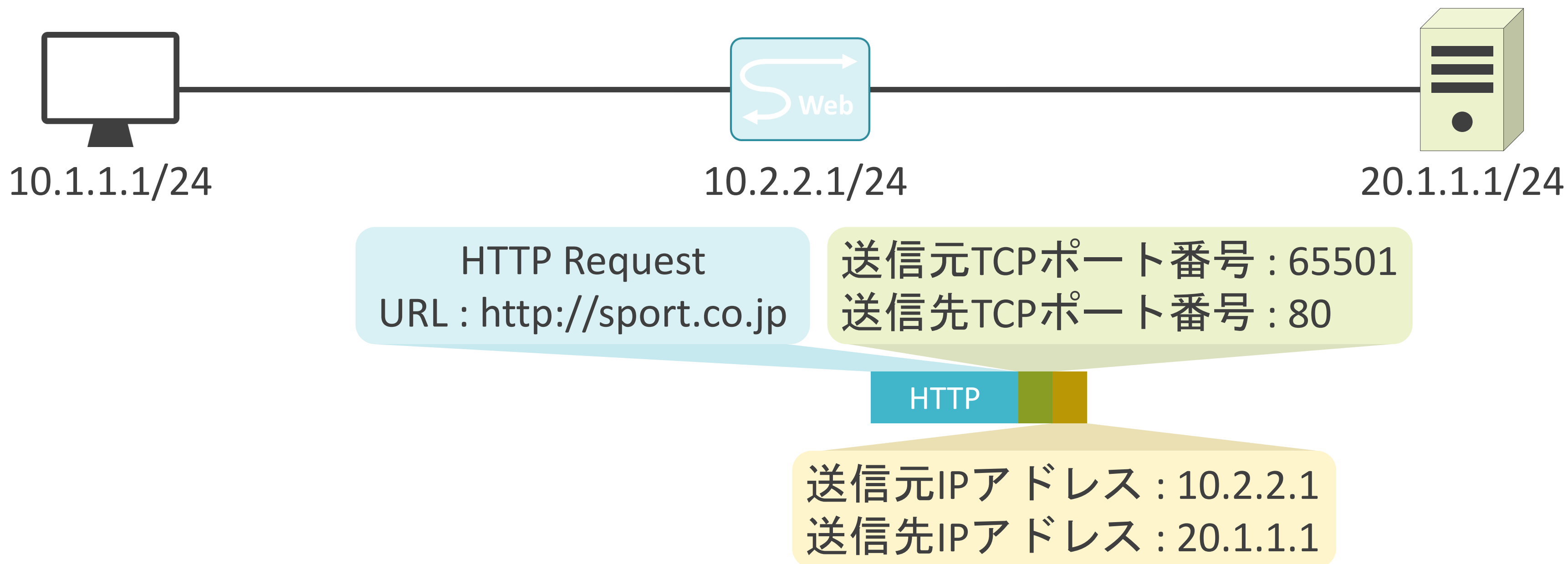
プロキシサーバ経由の通信



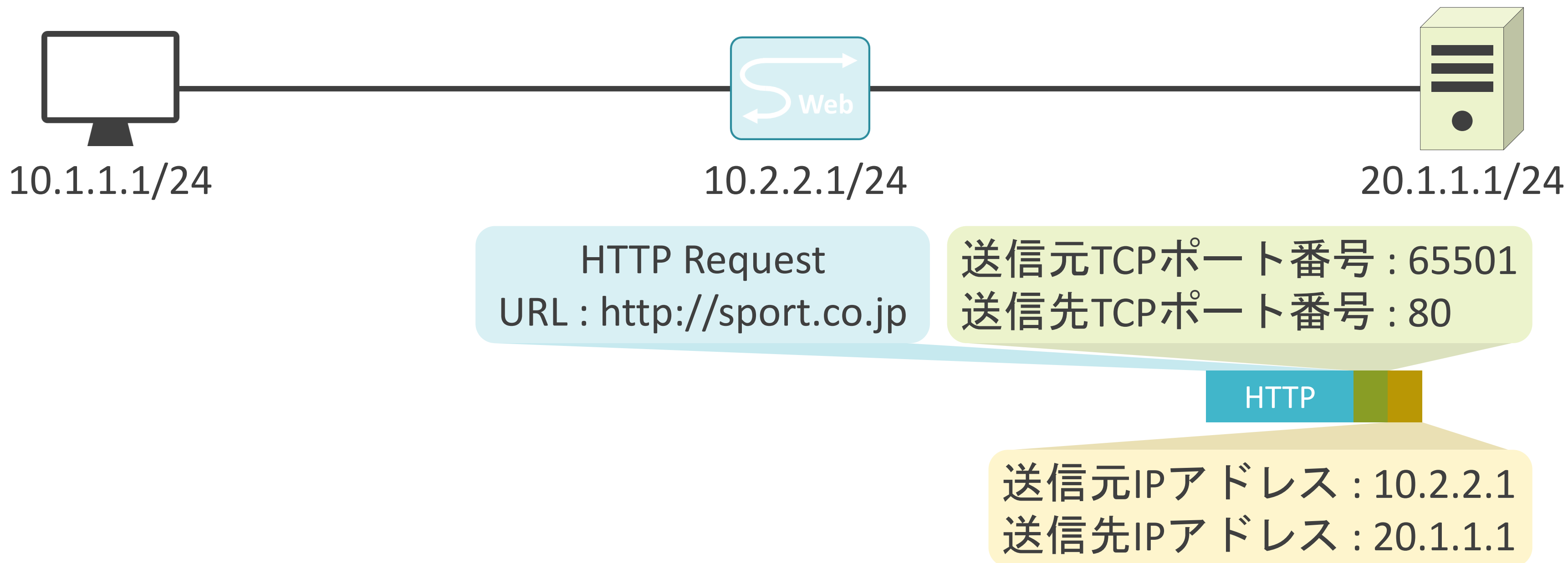
プロキシサーバ経由の通信



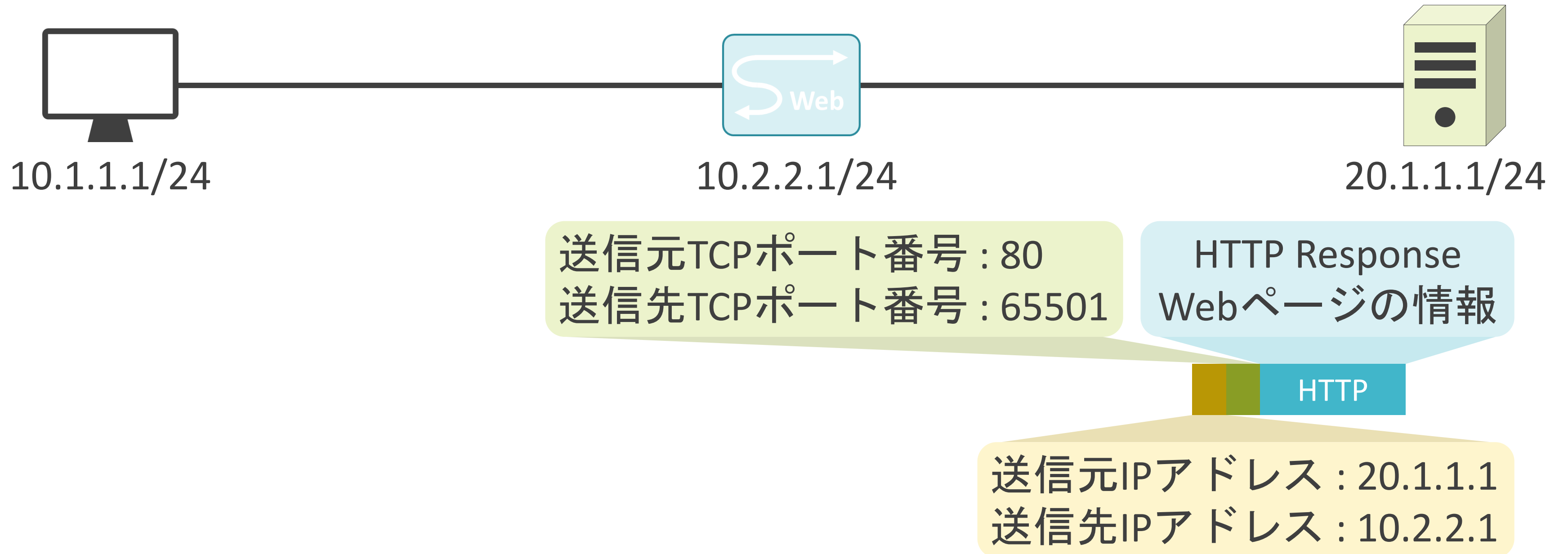
プロキシサーバ経由の通信



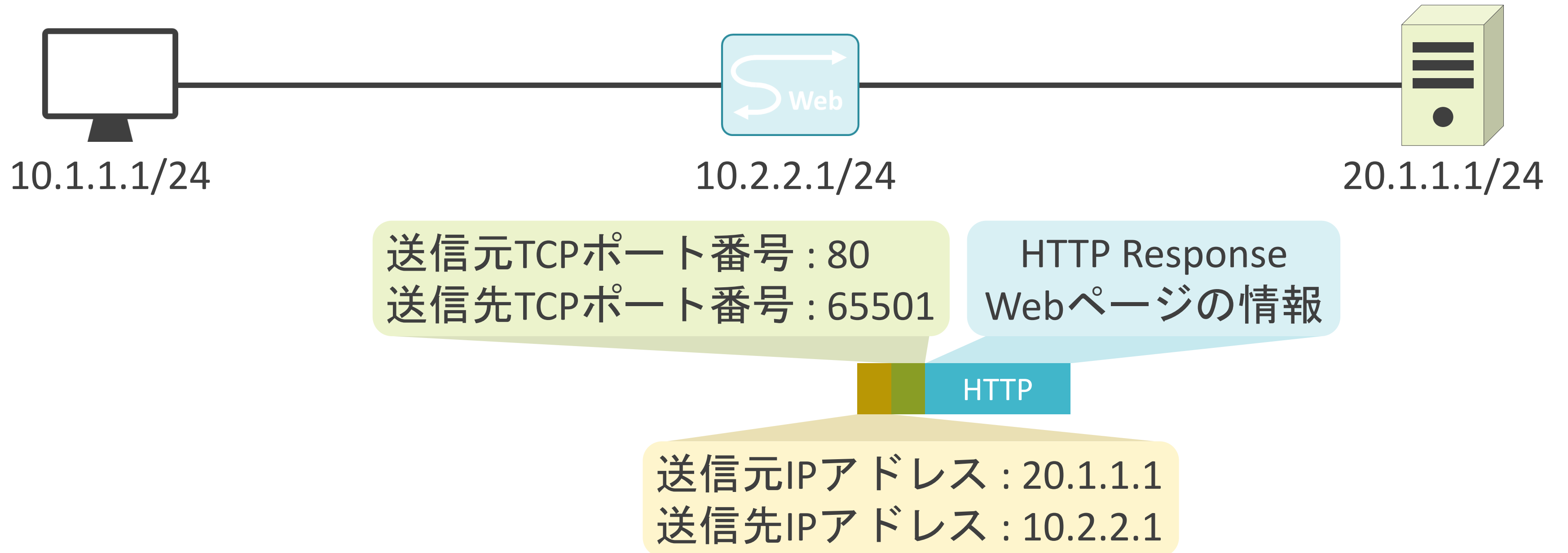
プロキシサーバ経由の通信



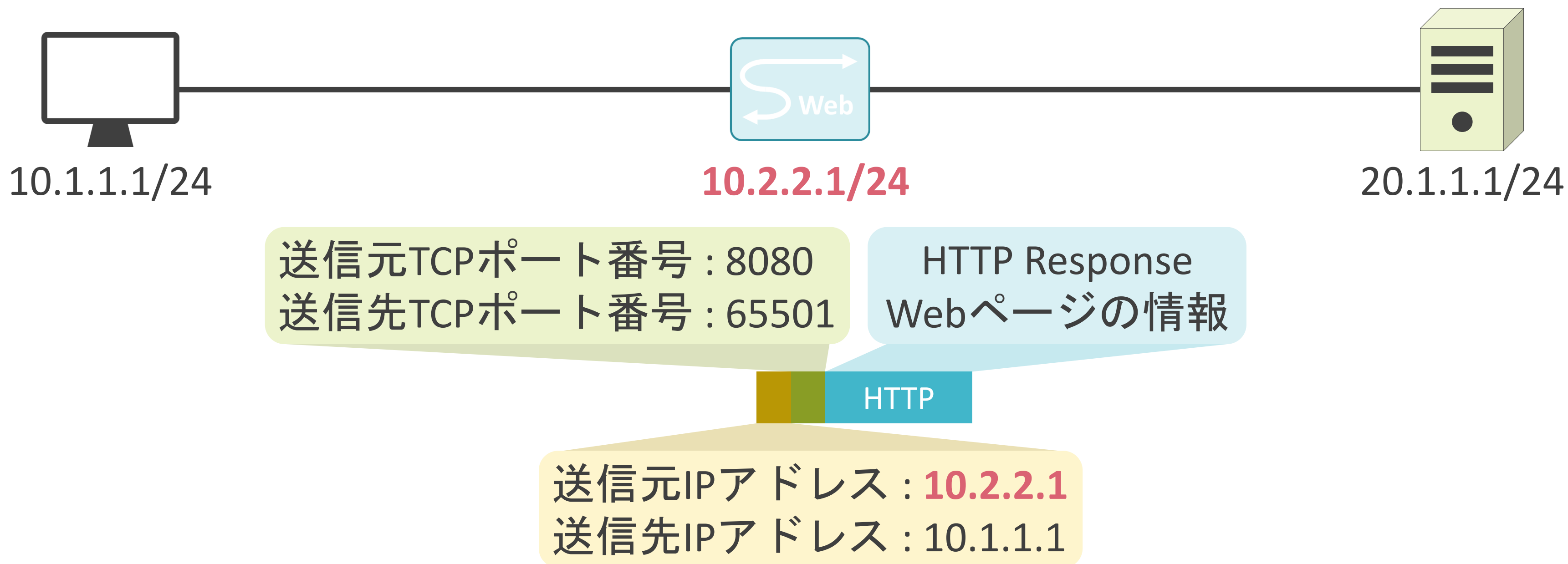
プロキシサーバ経由の通信



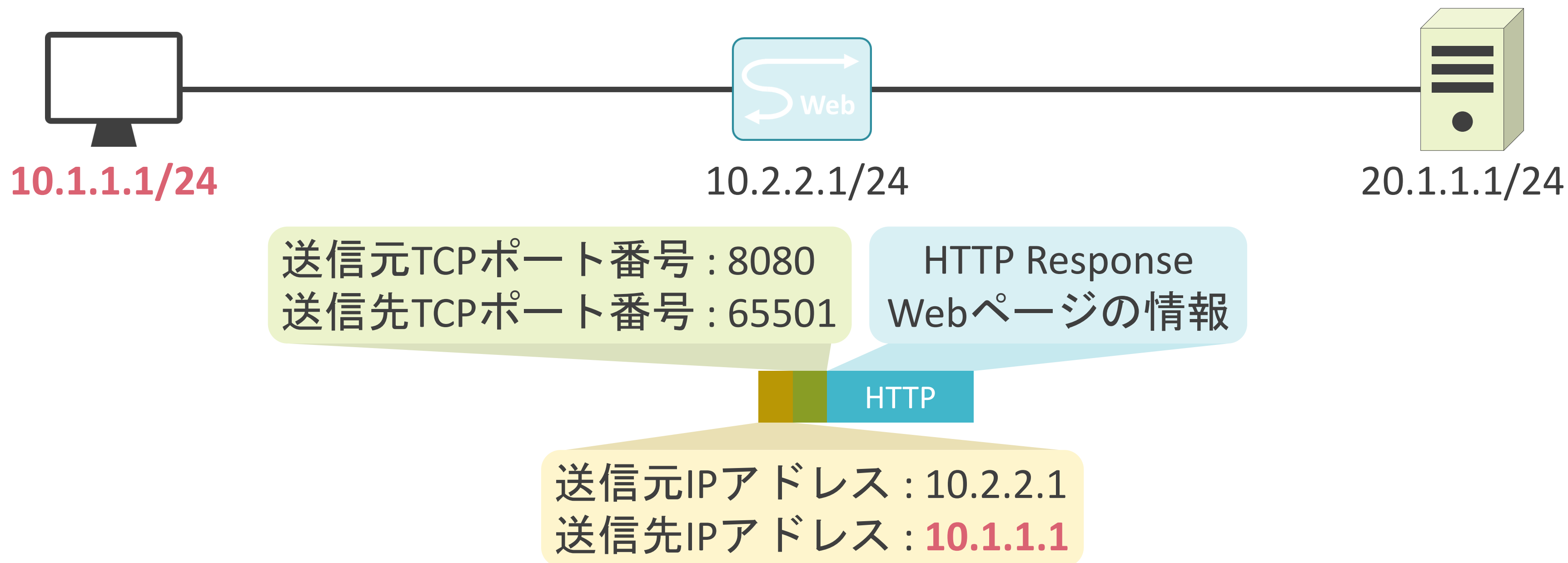
プロキシサーバ経由の通信



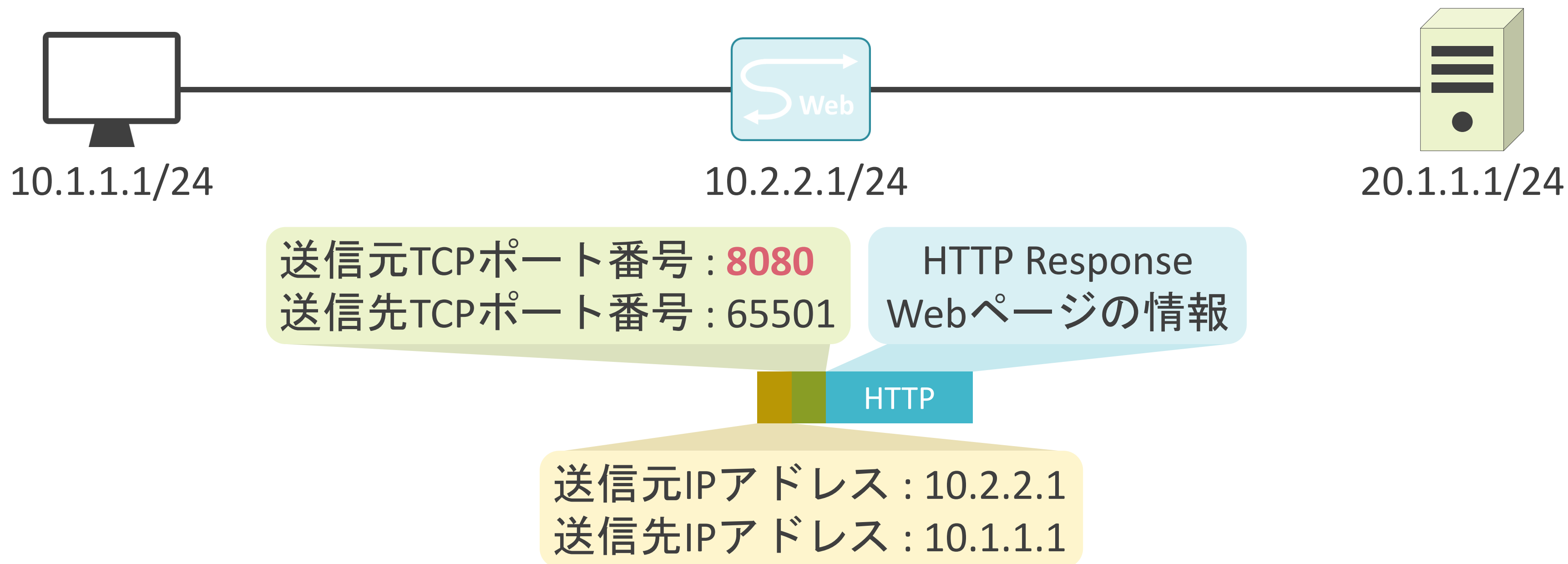
プロキシサーバ経由の通信



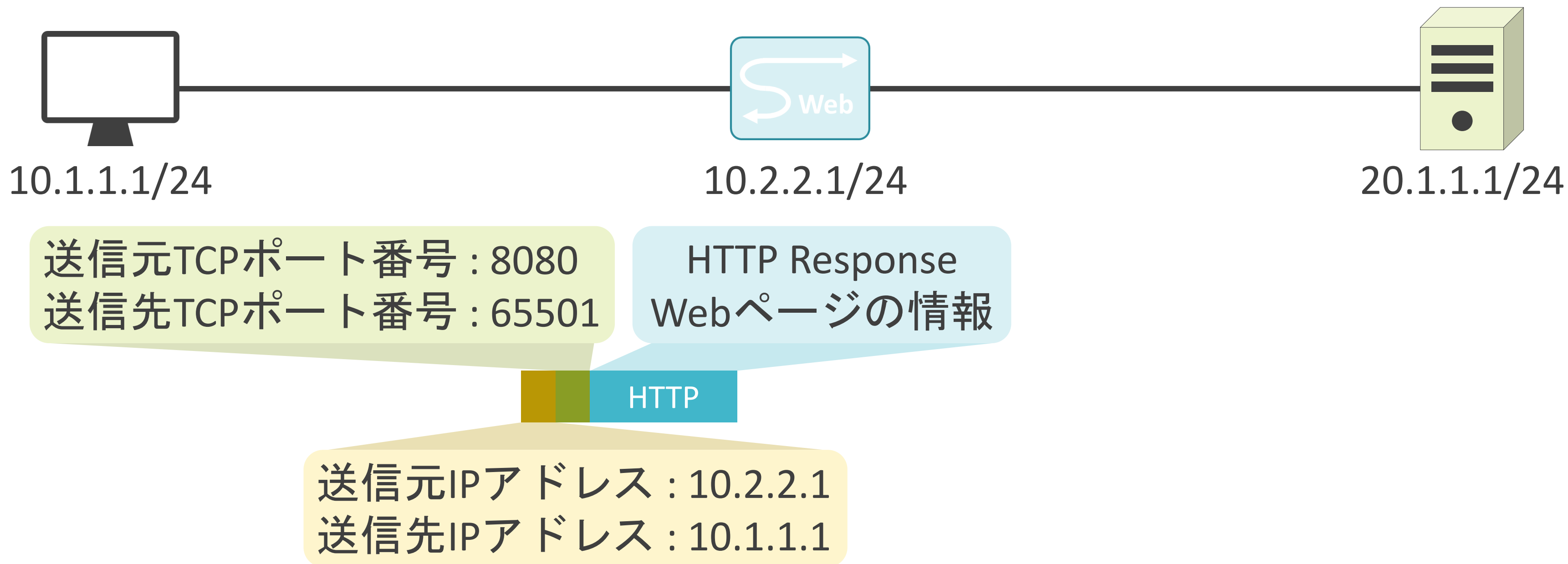
プロキシサーバ経由の通信



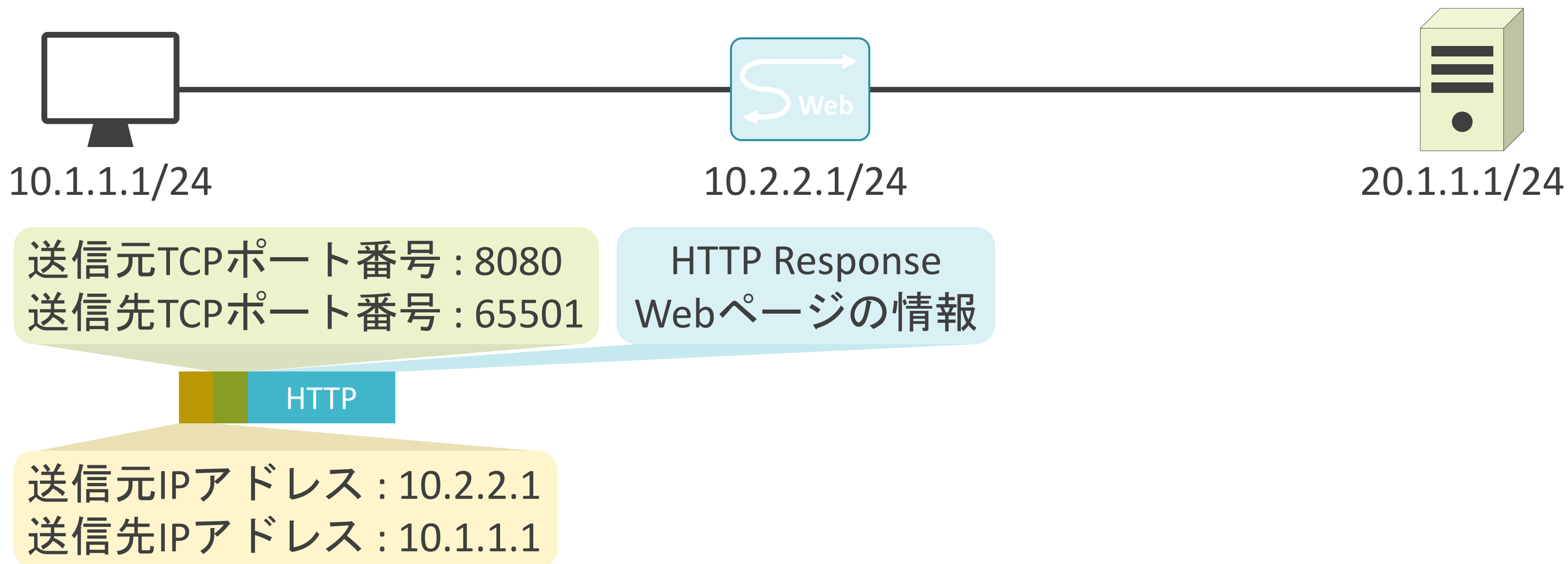
プロキシサーバ経由の通信



プロキシサーバ経由の通信

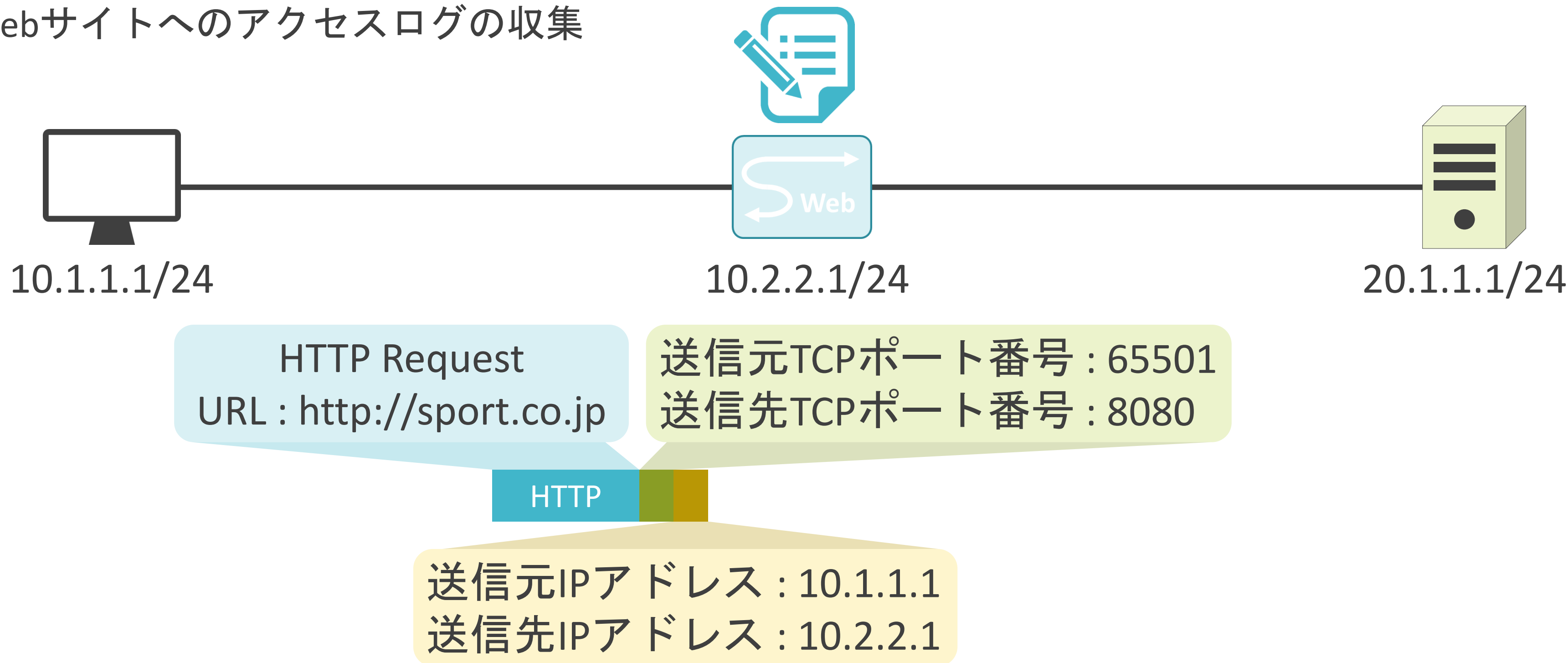


プロキシサーバ経由の通信



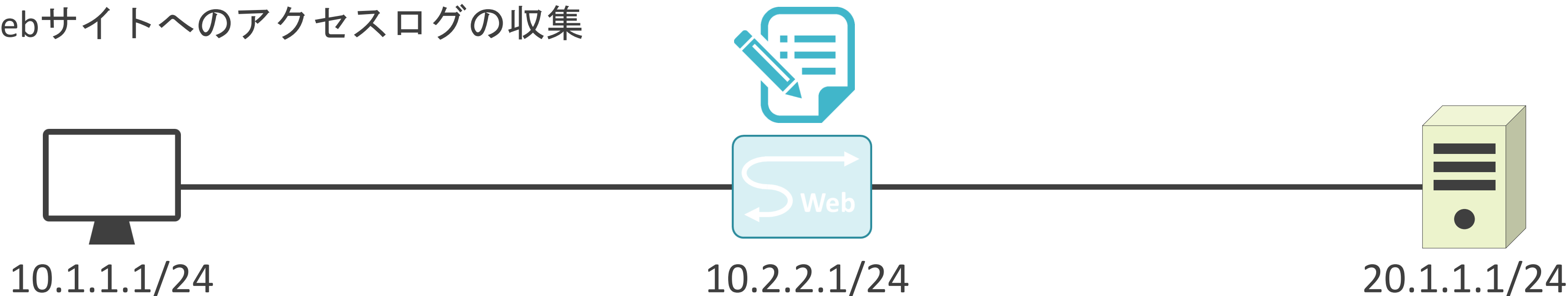
プロキシサーバーの機能

✓ Webサイトへのアクセスログの収集



プロキシサーバーの機能

✓ Webサイトへのアクセスログの収集



HTTP Request
URL : <http://sport.co.jp>

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 8080

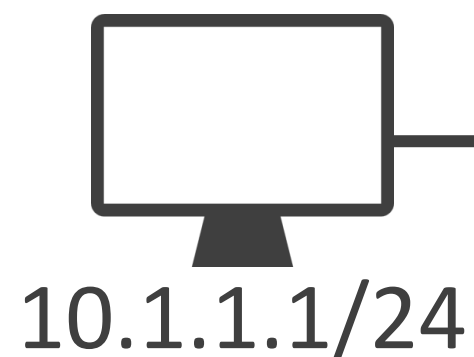
HTTP

送信元IPアドレス : **10.1.1.1**
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

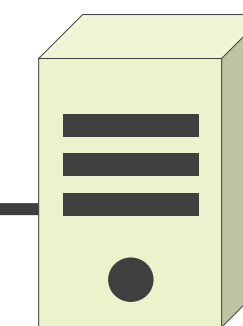
プロキシサーバの機能

✓ URLを基にしたアクセス制御

URL	アクション
sport.co.jp	許可
alcohol.co.jp	拒否



10.2.2.1/24



20.1.1.1/24

HTTP Request
URL : http://sport.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 8080

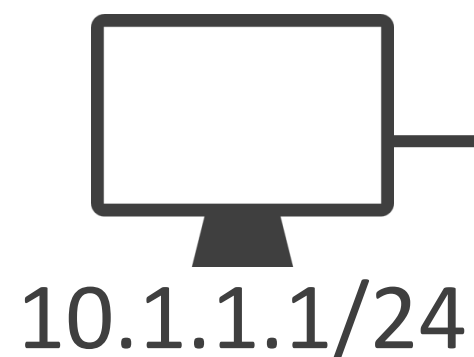
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

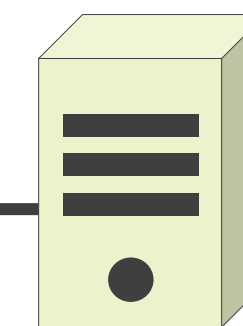
プロキシサーバの機能

✓ URLを基にしたアクセス制御

URL	アクション
sport.co.jp	許可
alcohol.co.jp	拒否



10.2.2.1/24



20.1.1.1/24

HTTP Request
URL : http://**sport.co.jp**

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 8080

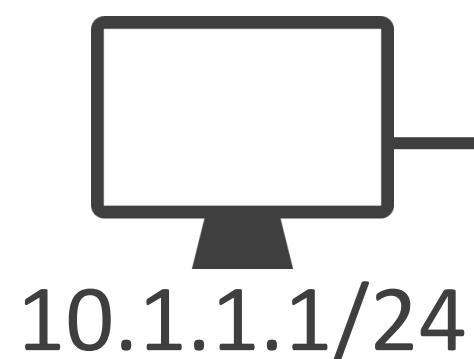
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

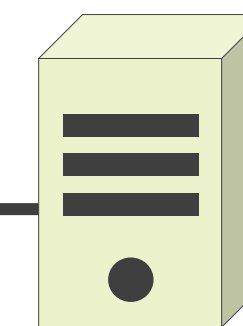
プロキシサーバの機能

✓ URLを基にしたアクセス制御

URL	アクション
sport.co.jp	許可
alcohol.co.jp	拒否



10.2.2.1/24



20.1.1.1/24

HTTP Request
URL : http://**sport.co.jp**

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 8080

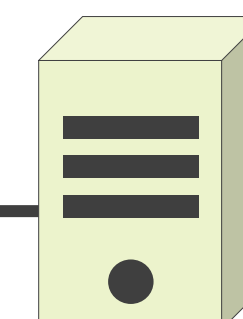
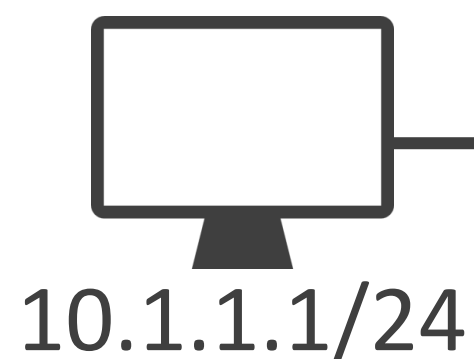
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

プロキシサーバの機能

✓ URLを基にしたアクセス制御

URL	アクション
sport.co.jp	許可
alcohol.co.jp	拒否



HTTP Request
URL : http://**sport.co.jp**

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

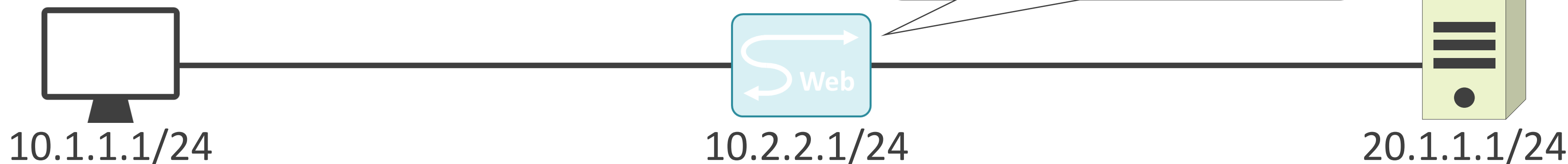
HTTP

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバの機能

✓ URLを基にしたアクセス制御

URL	アクション
sport.co.jp	許可
alcohol.co.jp	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 8080

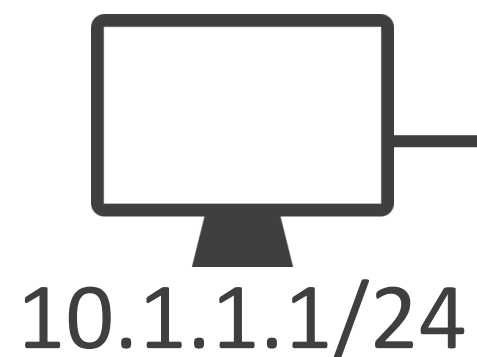
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

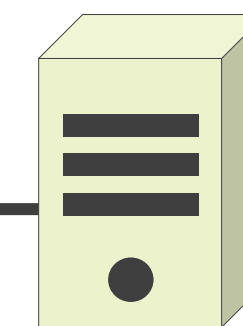
プロキシサーバの機能

✓ URLを基にしたアクセス制御

URL	アクション
sport.co.jp	許可
alcohol.co.jp	拒否



10.2.2.1/24



20.1.1.1/24

HTTP Request
URL : http://**alcohol.co.jp**

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 8080

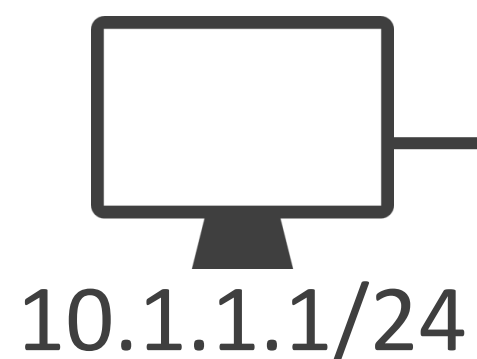
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

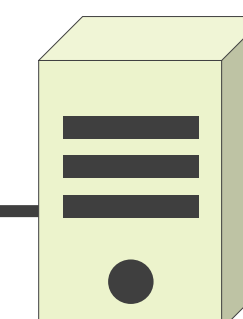
プロキシサーバの機能

✓ URLを基にしたアクセス制御

URL	アクション
sport.co.jp	許可
alchole.co.jp	拒否



10.2.2.1/24



20.1.1.1/24

HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 8080

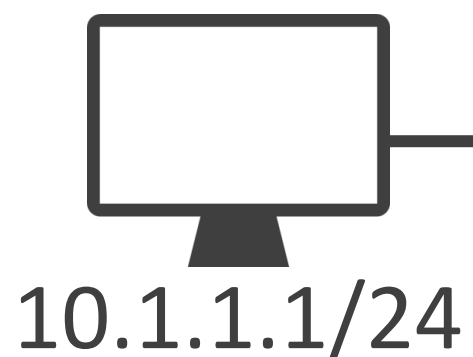
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

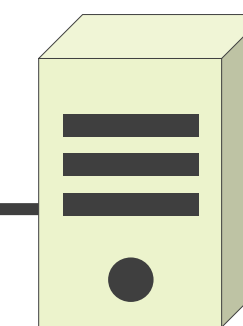
プロキシサーバの機能

✓ URLを基にしたアクセス制御

URL	アクション
sport.co.jp	許可
alchole.co.jp	拒否



10.2.2.1/24



20.1.1.1/24

HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

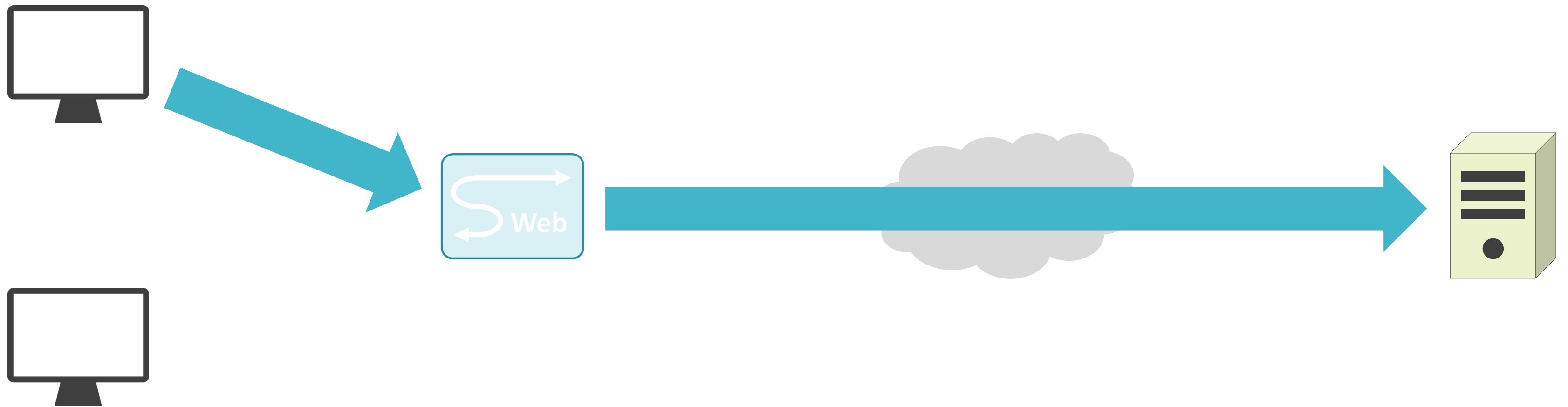
送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 8080



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

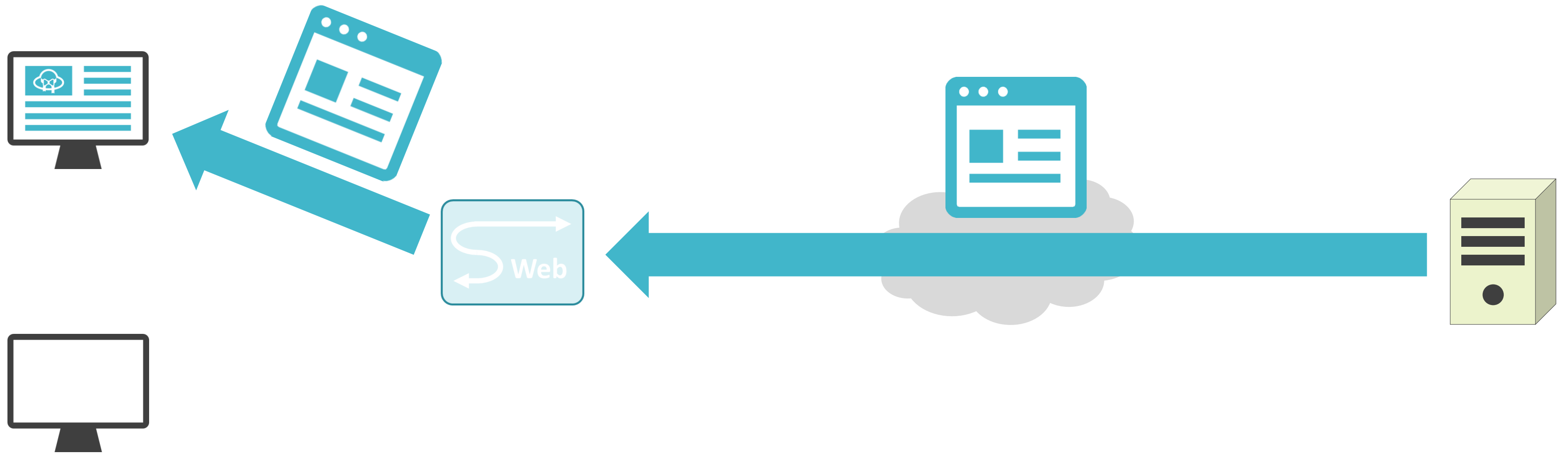
プロキシサーバーの機能

✓ Webページの情報のキャッシュ



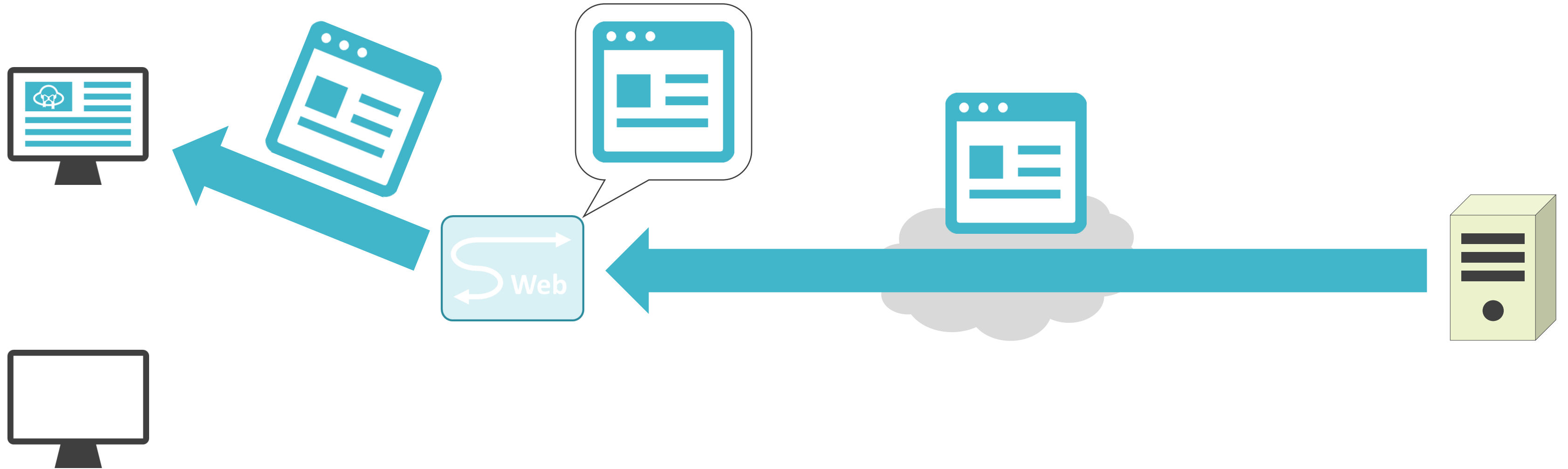
プロキシサーバーの機能

✓ Webページの情報のキャッシュ



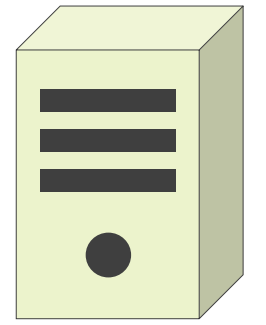
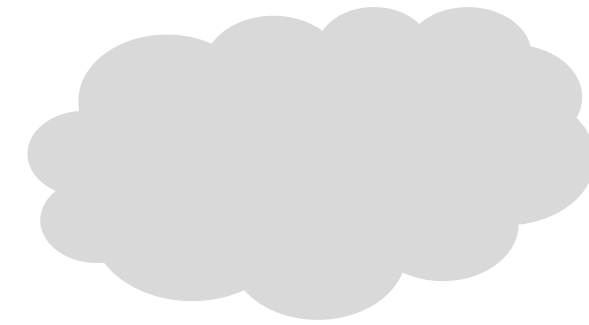
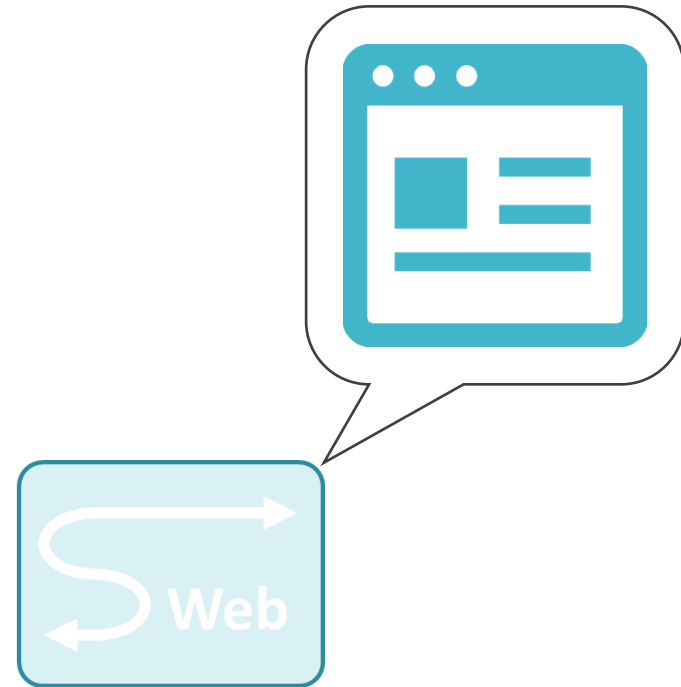
プロキシサーバーの機能

✓ Webページの情報のキャッシュ



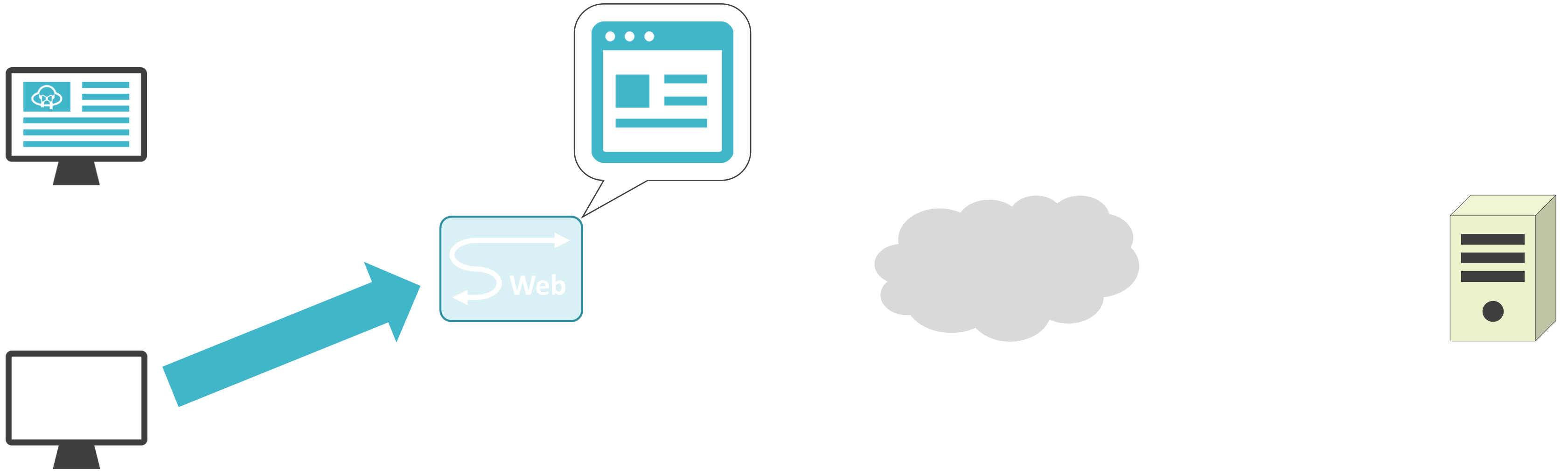
プロキシサーバの機能

✓ Webページの情報のキャッシュ



プロキシサーバの機能

✓ Webページの情報のキャッシュ

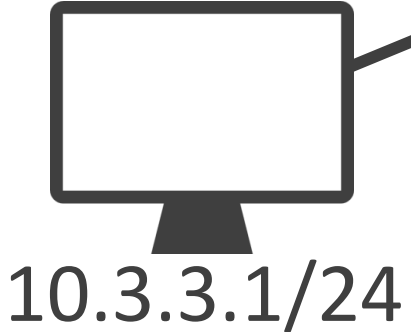
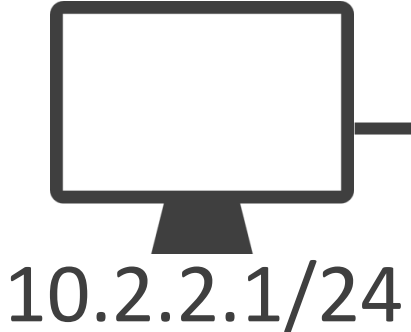
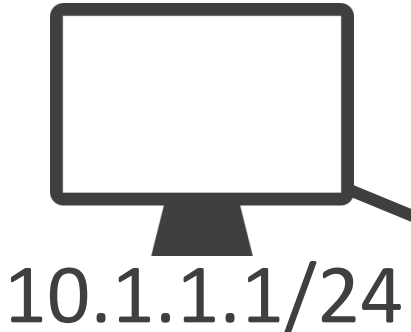


プロキシサーバーの機能

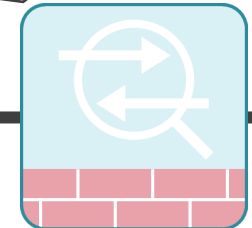
✓ Webページの情報のキャッシュ



プロキシサーバ使用時のファイアウォールの設定



送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.4.4.1/32	Any	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

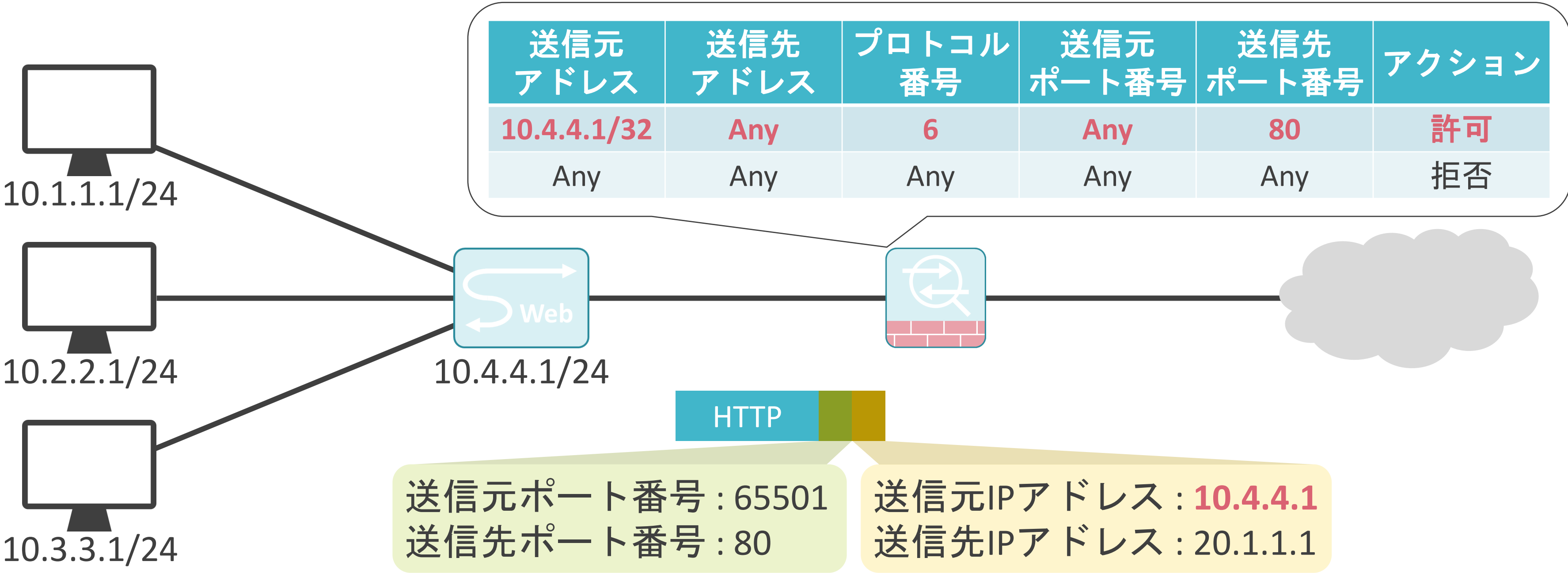


HTTP

送信元ポート番号 : 65501
送信先ポート番号 : 80

送信元IPアドレス : 10.4.4.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

プロキシサーバ使用時のファイアウォールの設定

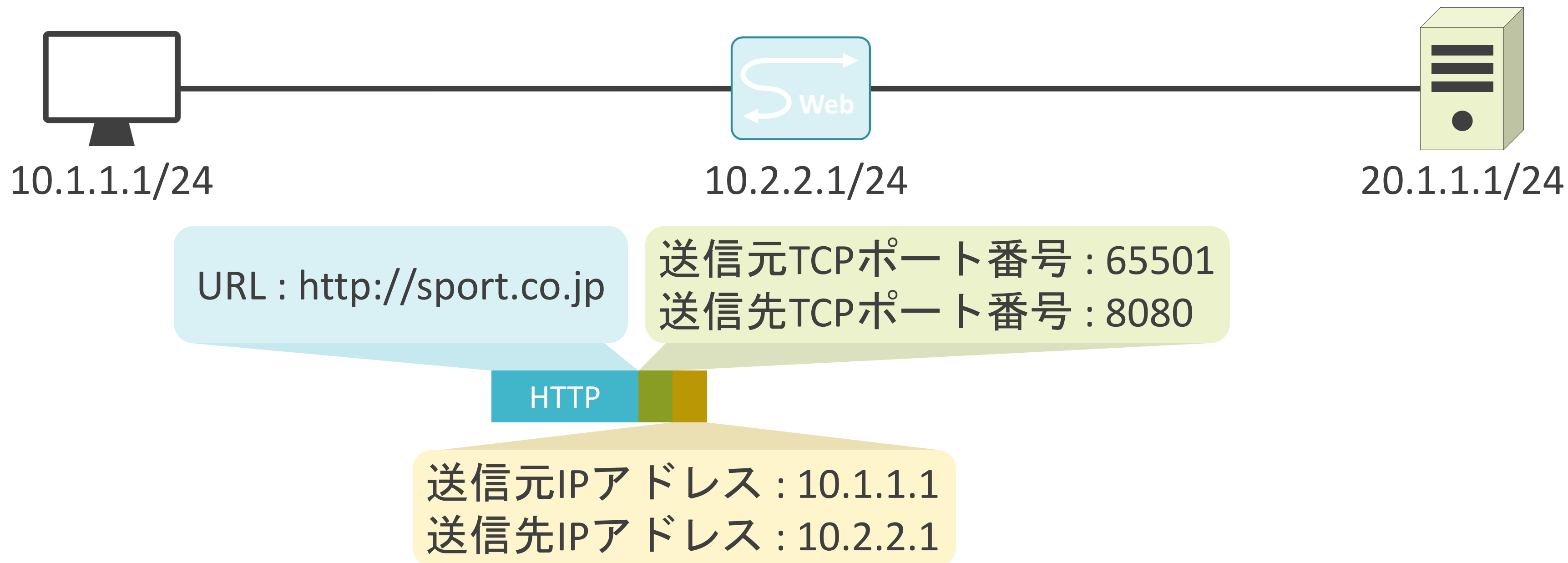


6. セキュリティとロードバランサー

XFFヘッダについて

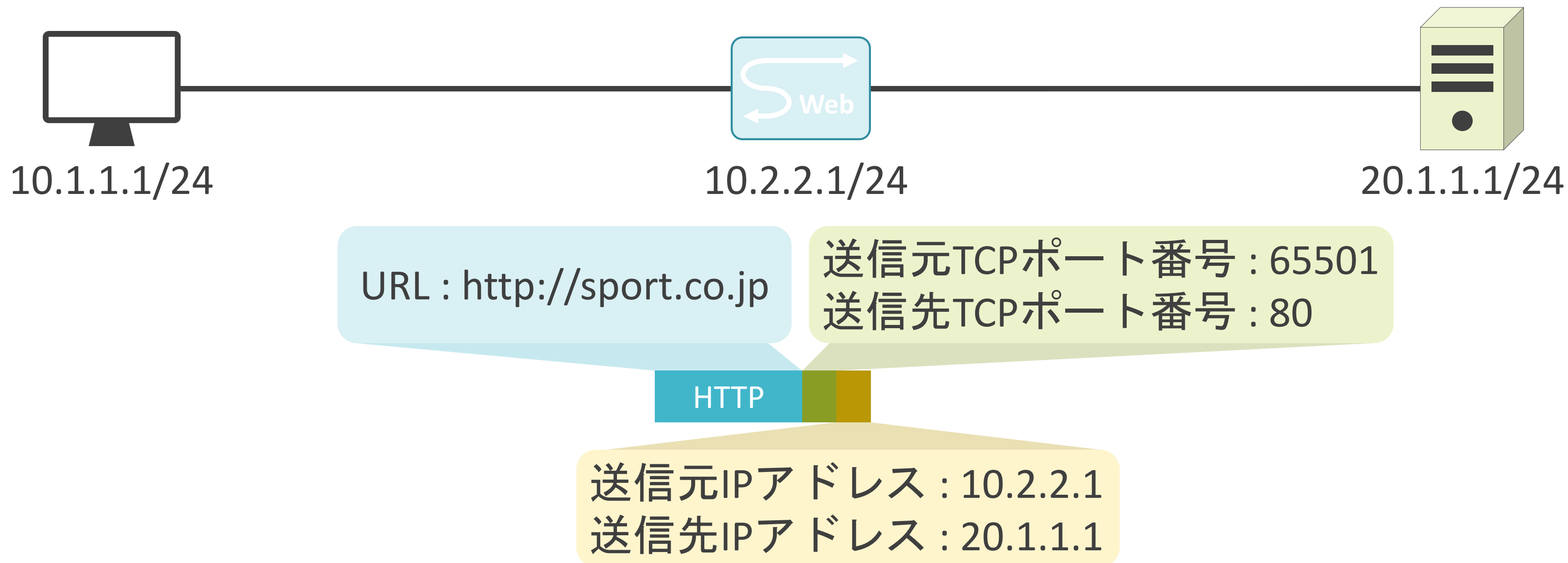
プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



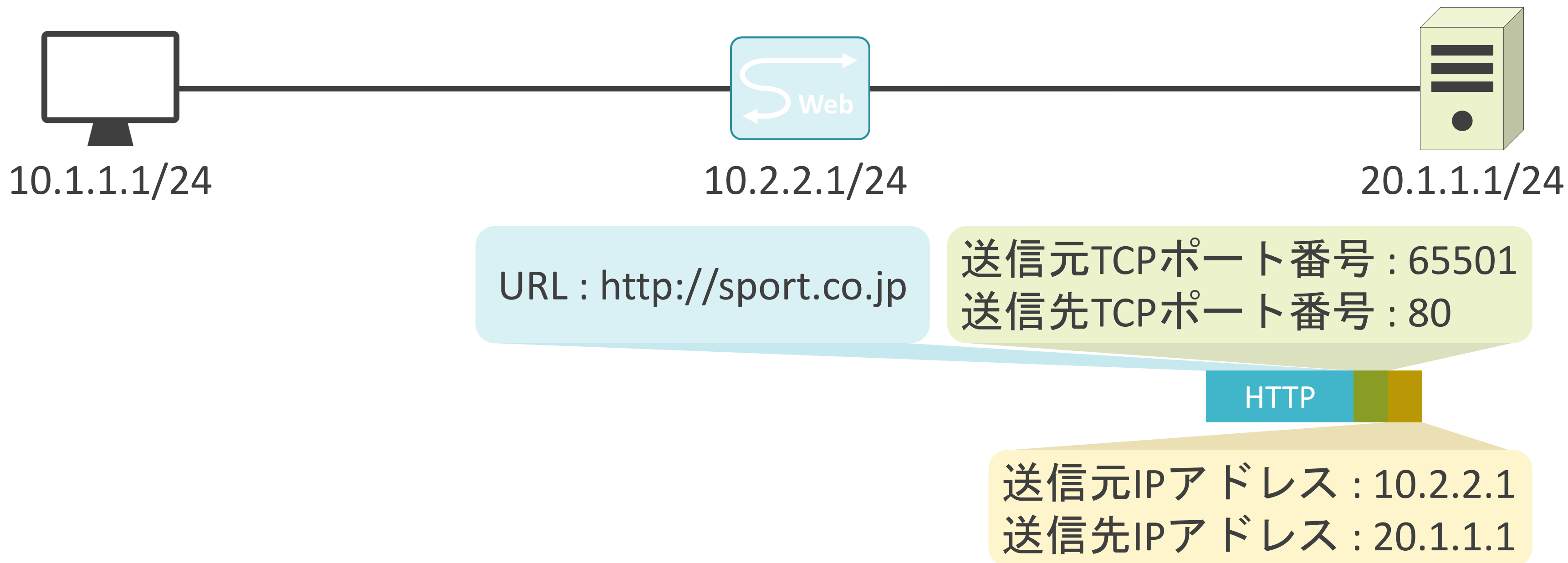
プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



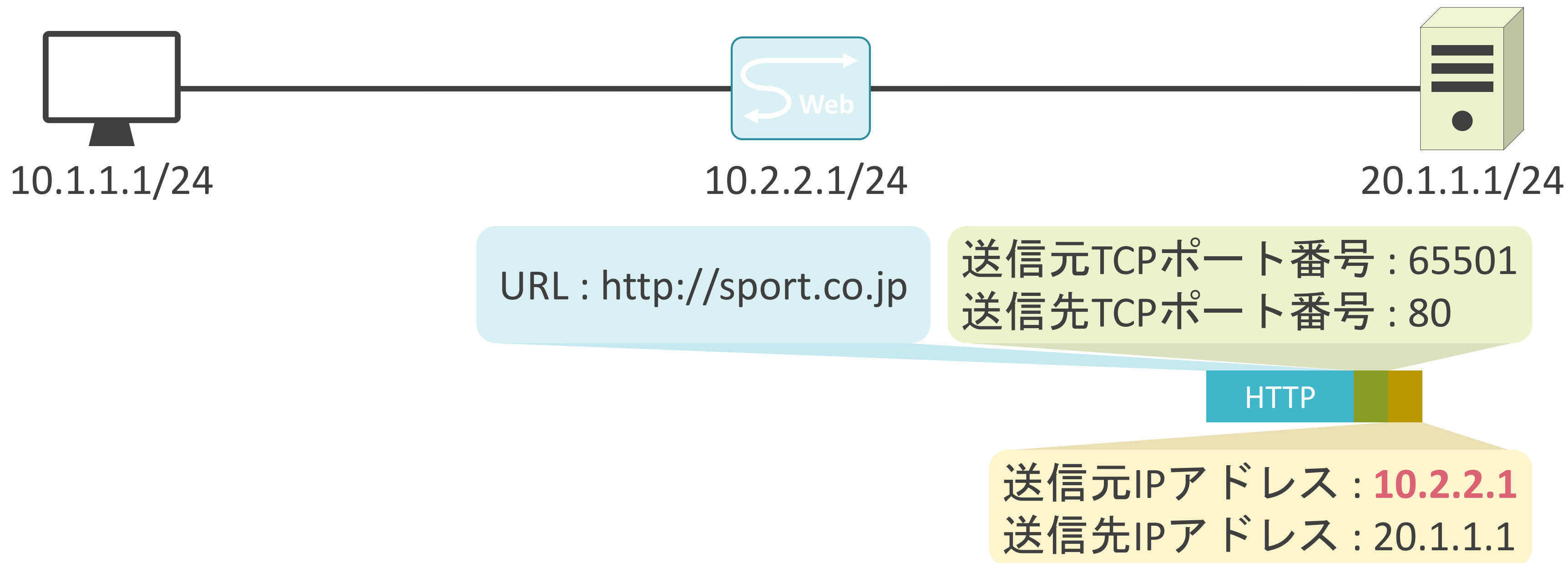
プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



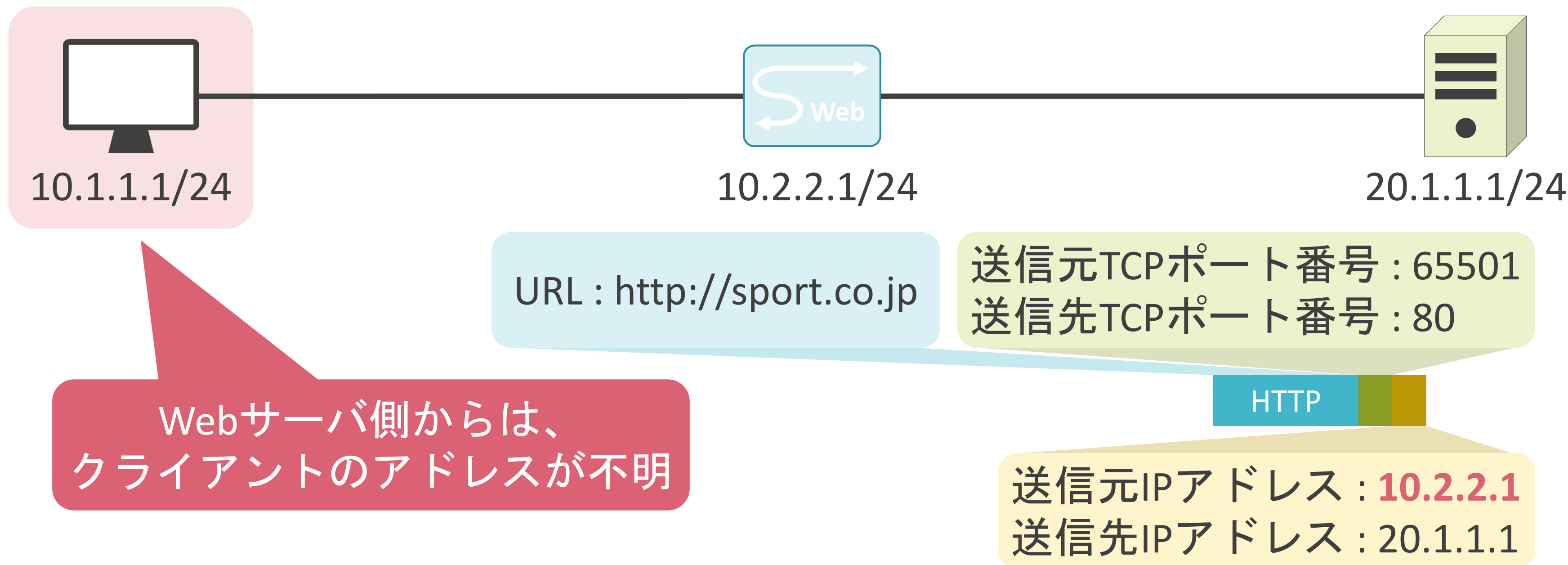
プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



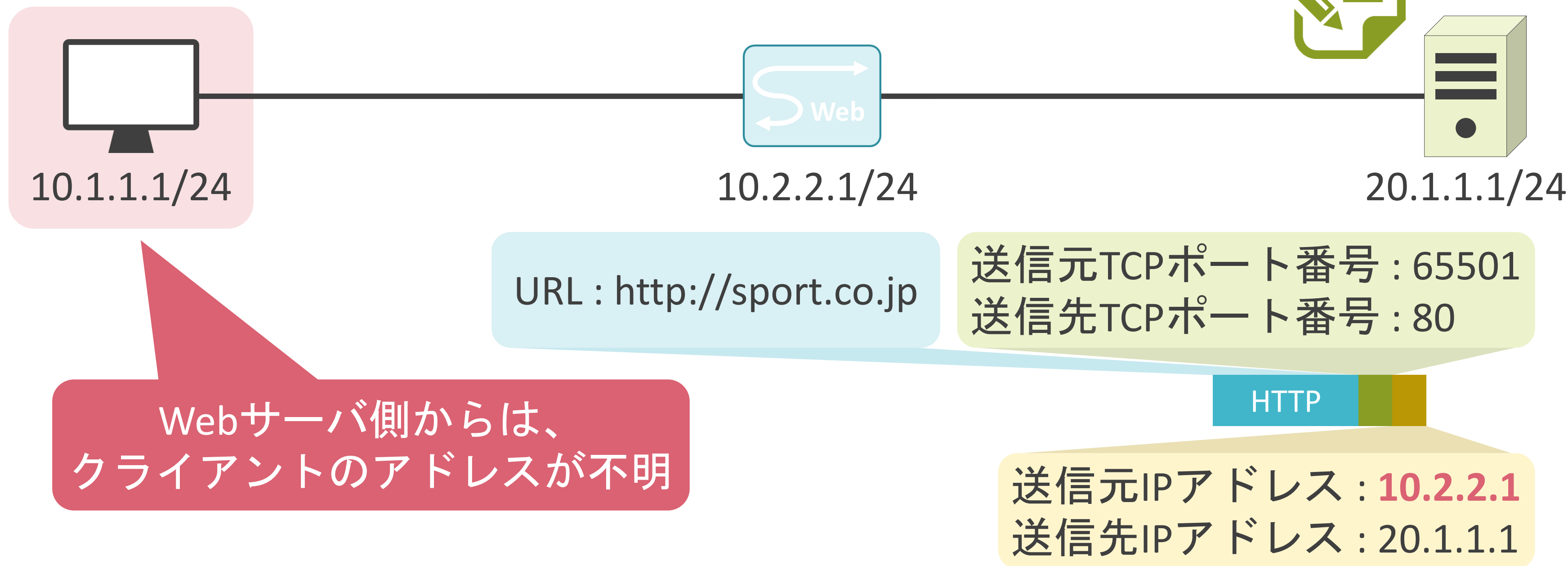
プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明

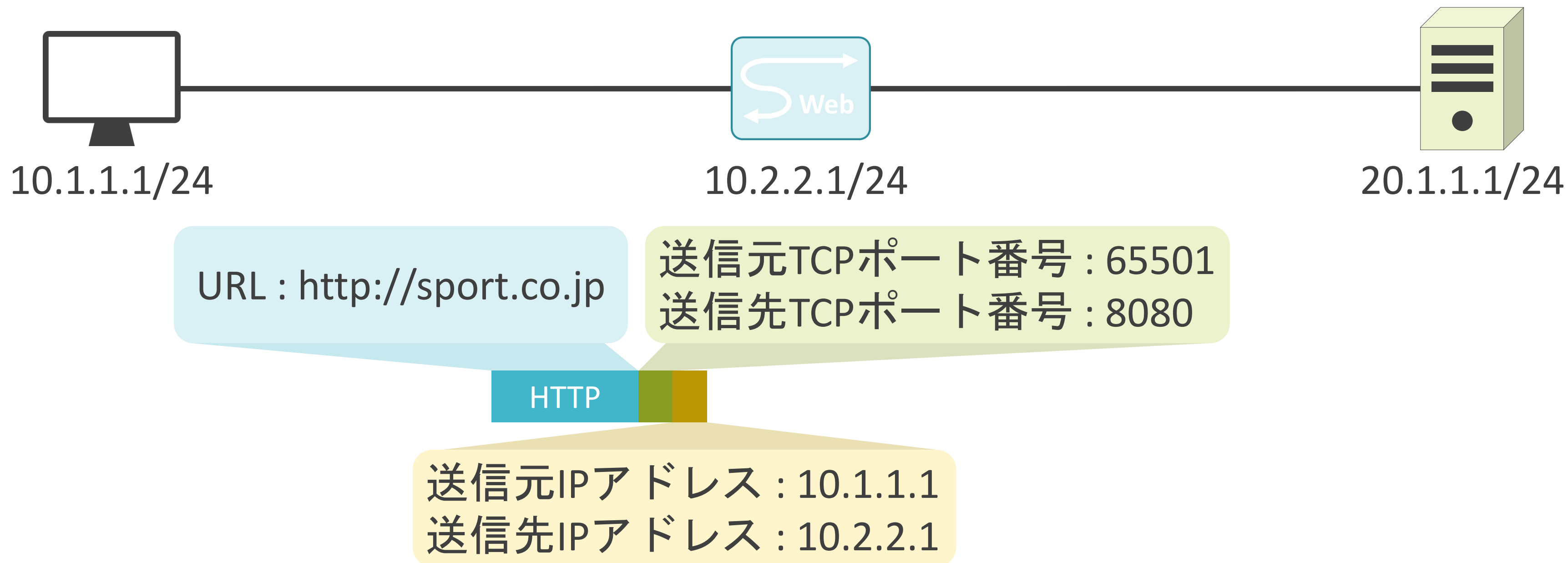


XFFヘッダについて

- ✓ X-Forwarded-Forの略
- ✓ プロキシサーバが挿入するHTTPヘッダ
- ✓ 実際にサーバにアクセスしたクライアントのアドレスを格納

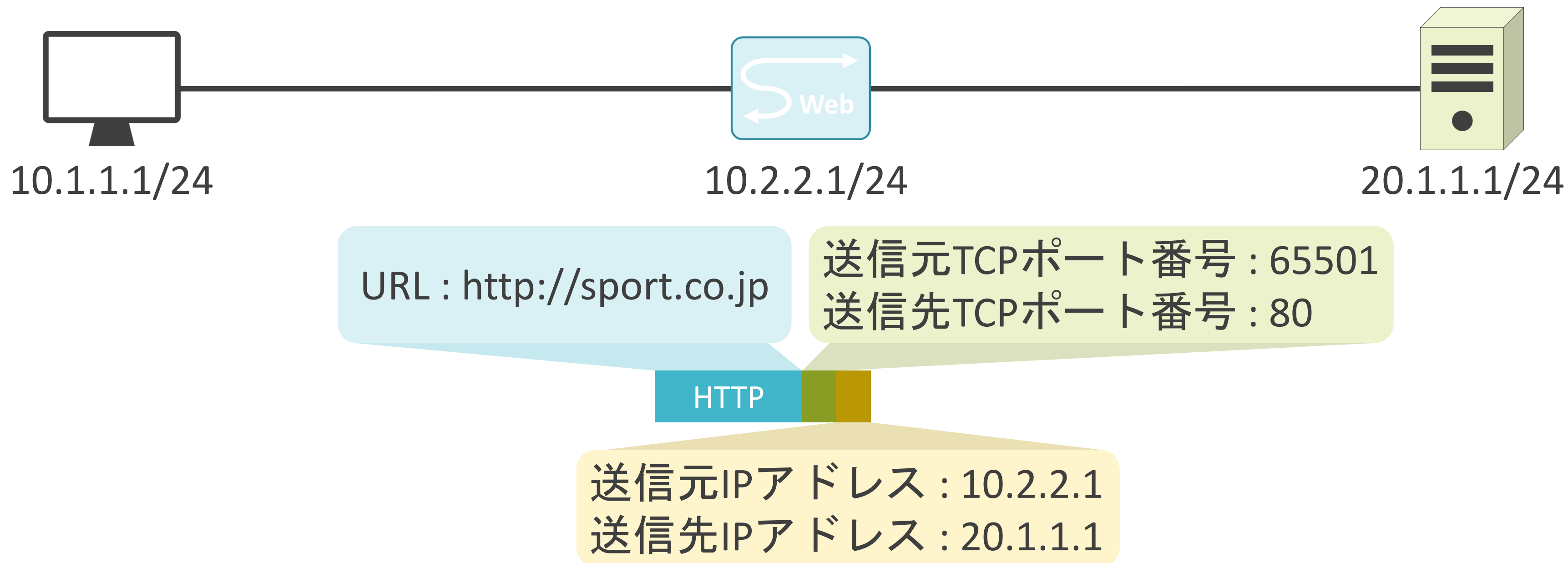
プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



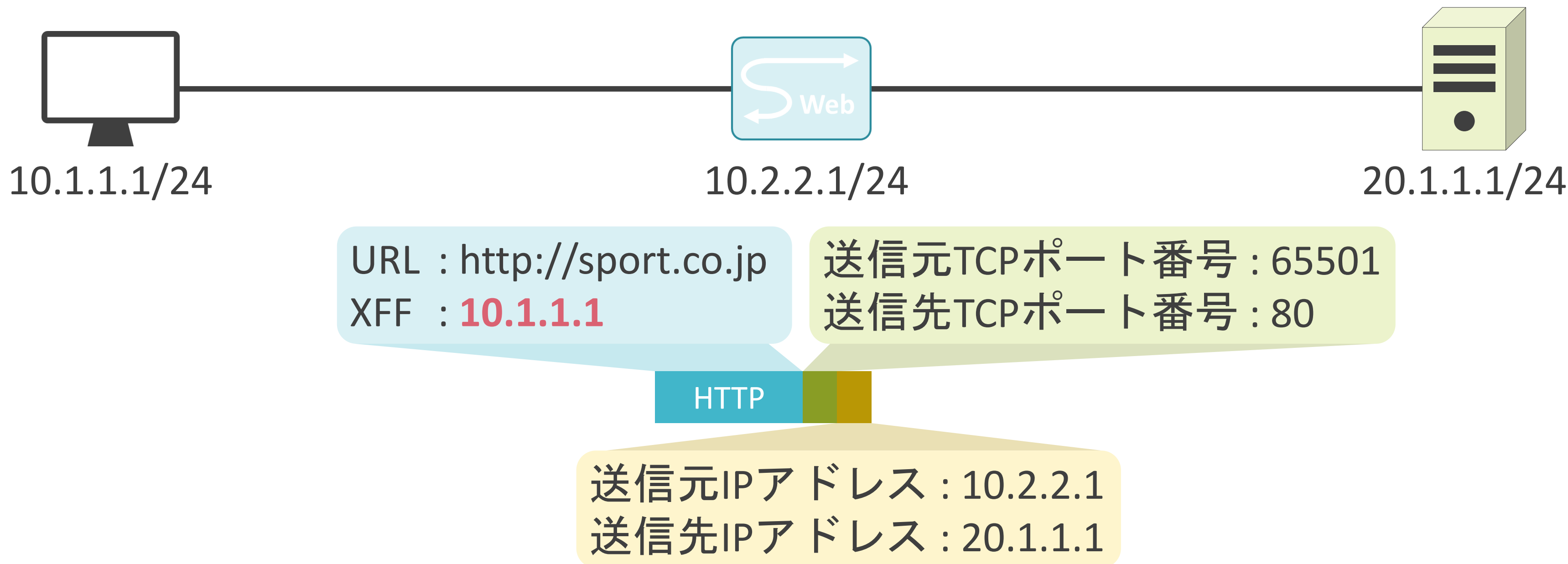
プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



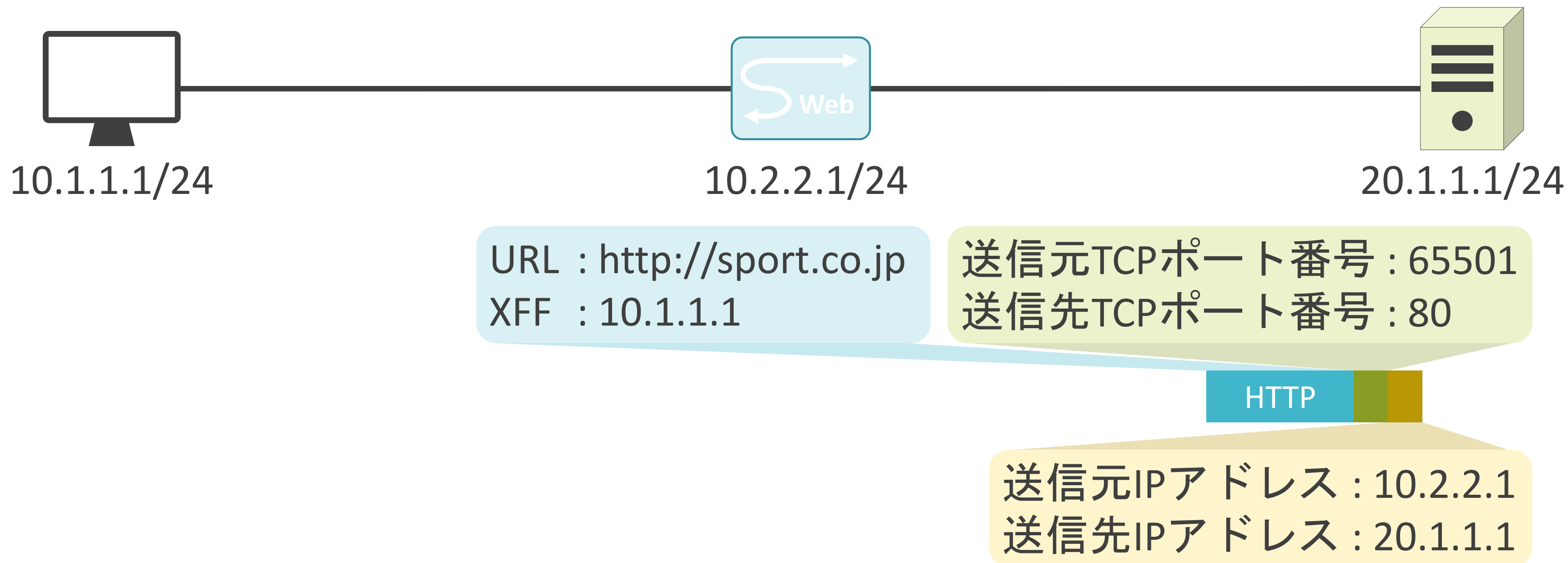
プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



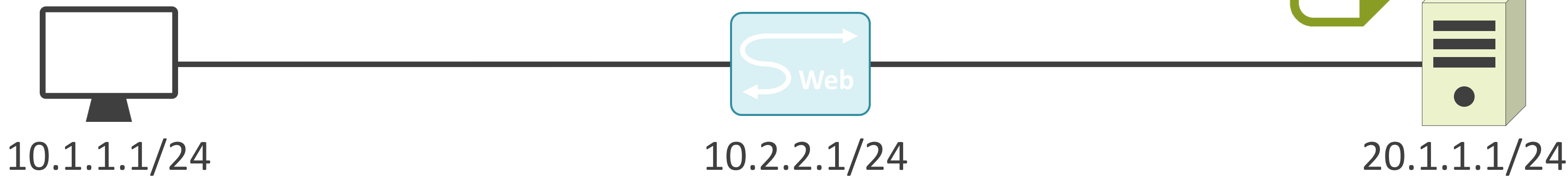
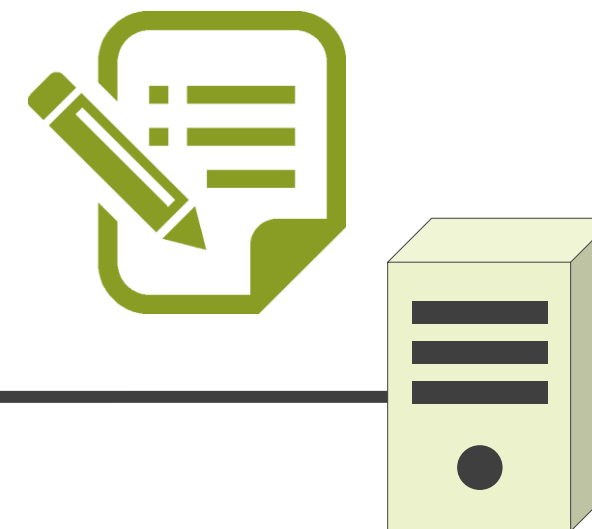
プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



プロキシサーバ使用時の問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



URL : http://sport.co.jp
XFF : **10.1.1.1**

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

HTTP

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

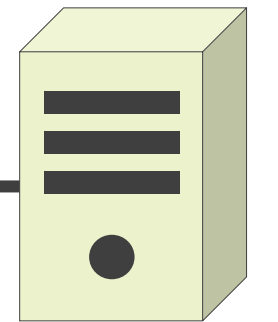
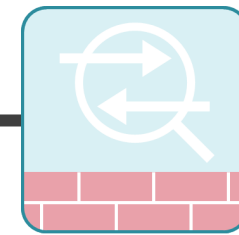
6. セキュリティとロードバランサー

Webセキュリティについて

Webセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、HTTPの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

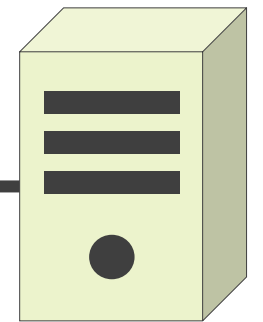
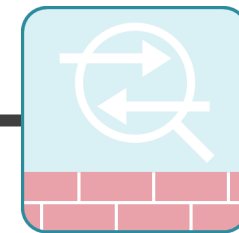
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

Webセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、HTTPの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : **65501**
送信先TCPポート番号 : **80**

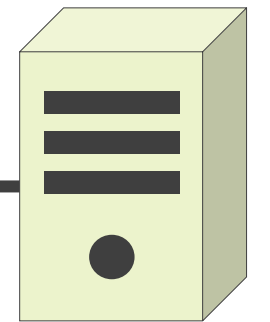
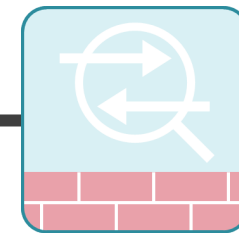
HTTP

送信元IPアドレス : **10.1.1.1**
送信先IPアドレス : **20.1.1.1**

Webセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、HTTPの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : <http://alcohol.co.jp>

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

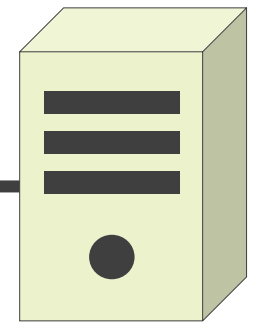
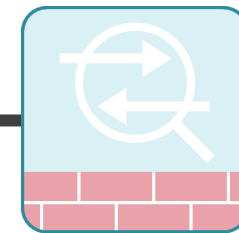
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

Webセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、HTTPの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

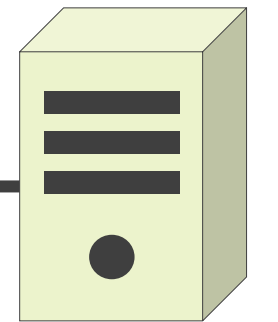
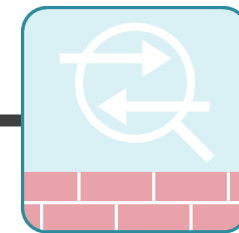
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

Webセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、HTTPの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

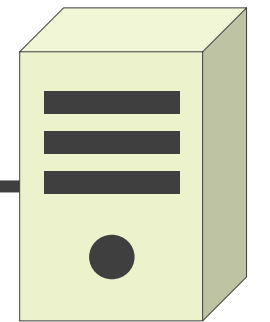
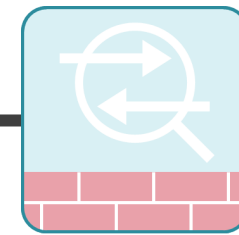
HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

Webセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、HTTPの中身を詳細に確認不可

送信元アドレス	送信先アドレス	プロトコル番号	送信元ポート番号	送信先ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	80	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



HTTP Request
URL : http://alcohol.co.jp

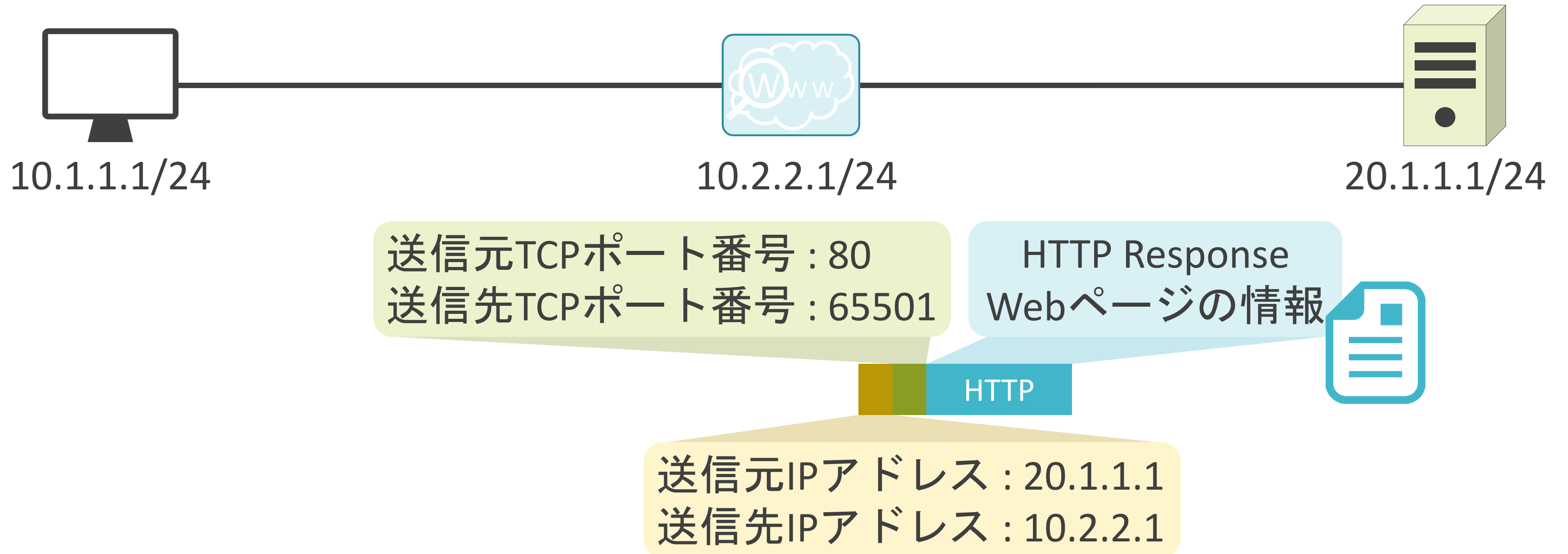
送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 80

HTTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

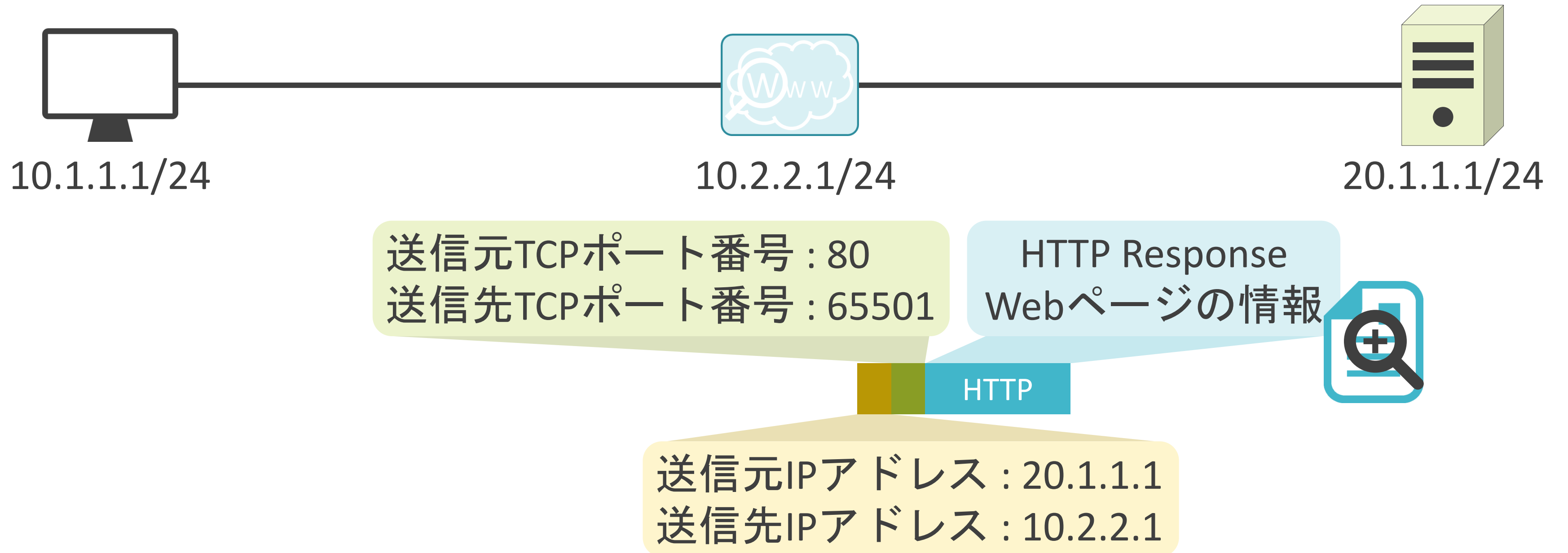
Webセキュリティについて

✓ コンピュータウイルスが組み込まれたファイルをブロック



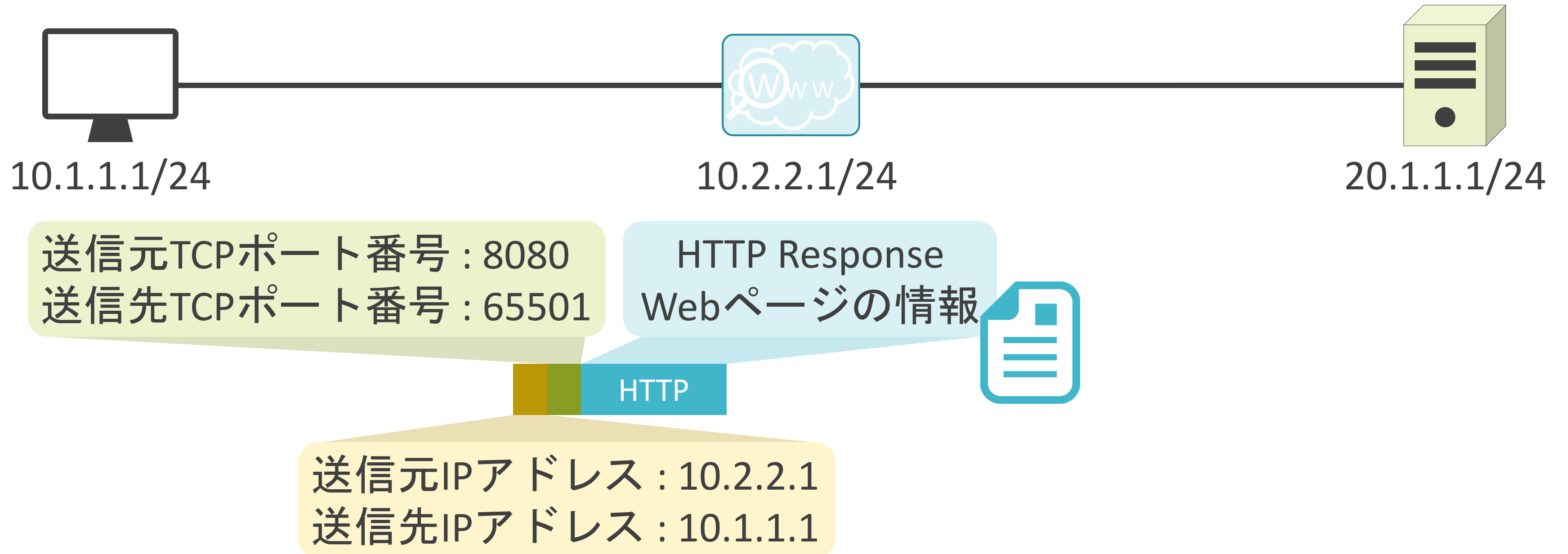
Webセキュリティについて

✓ コンピュータウイルスが組み込まれたファイルをブロック



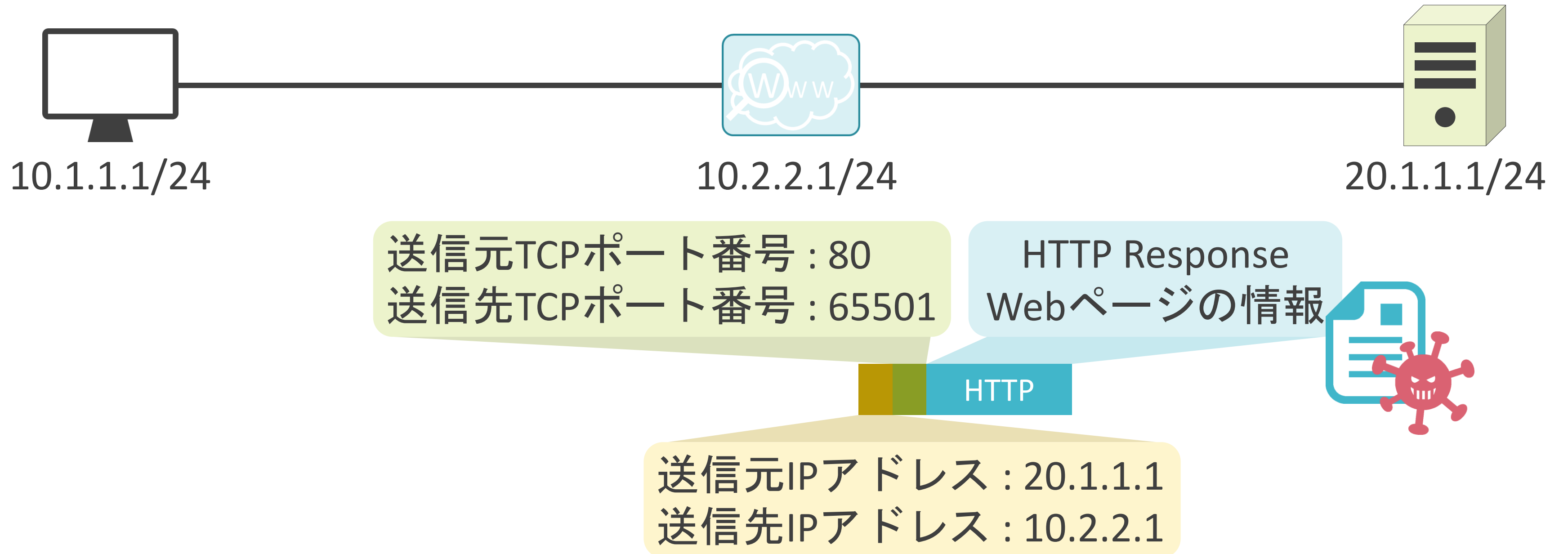
Webセキュリティについて

✓ コンピュータウィルスが組み込まれたファイルをブロック



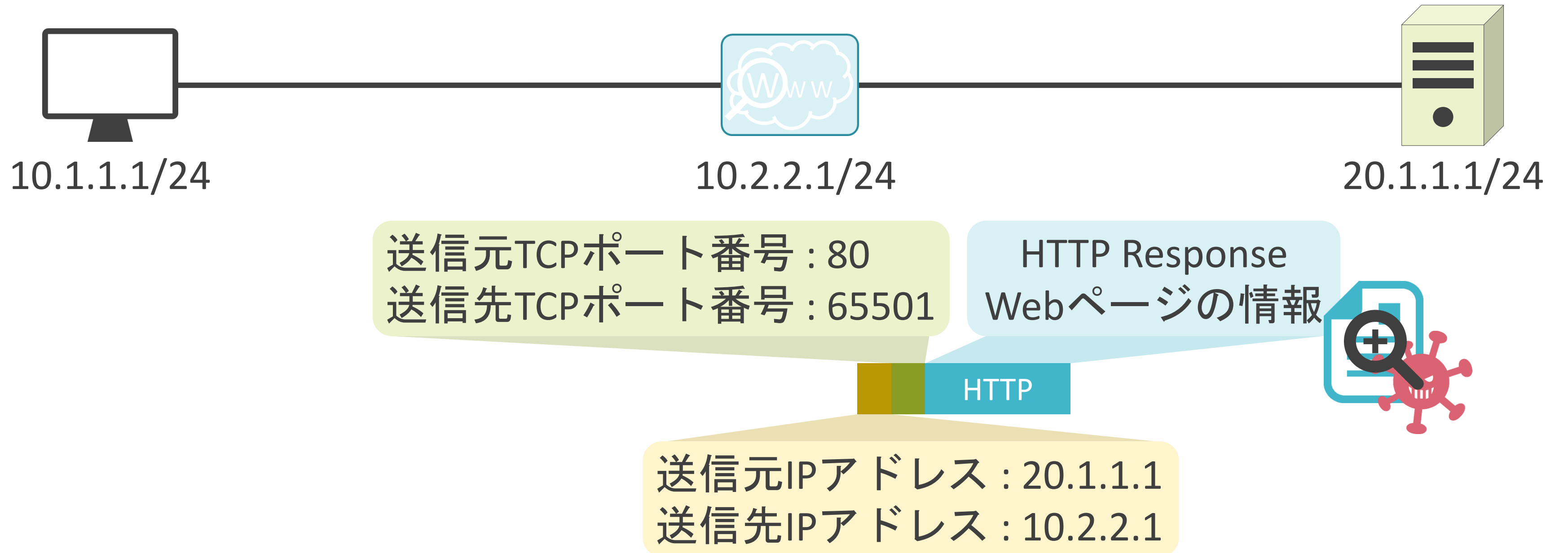
Webセキュリティについて

✓ コンピュータウイルスが組み込まれたファイルをブロック



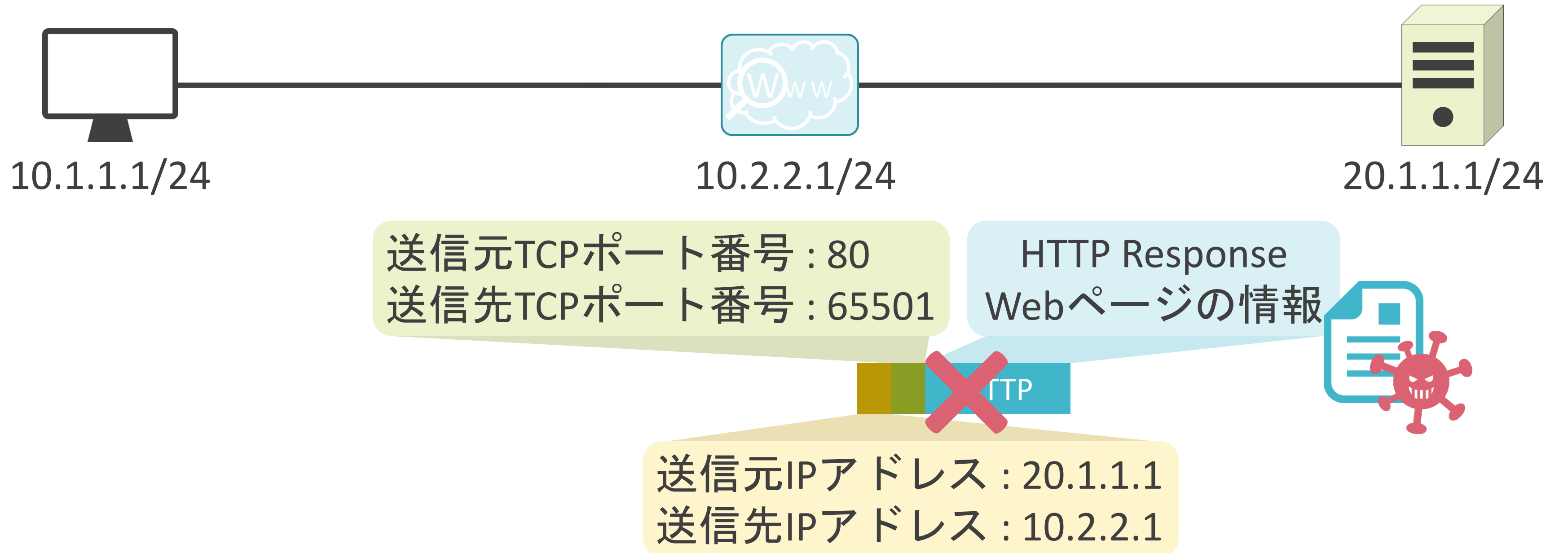
Webセキュリティについて

✓コンピュータウィルスが組み込まれたファイルをブロック



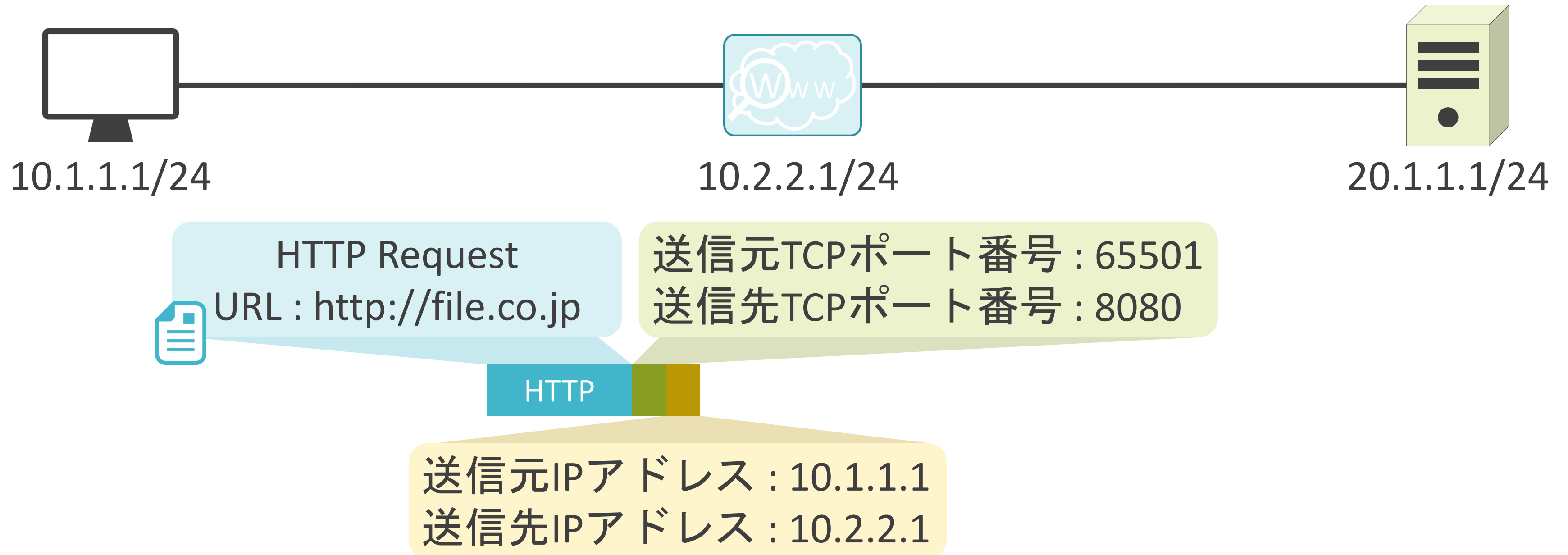
Webセキュリティについて

✓ コンピュータウイルスが組み込まれたファイルをブロック



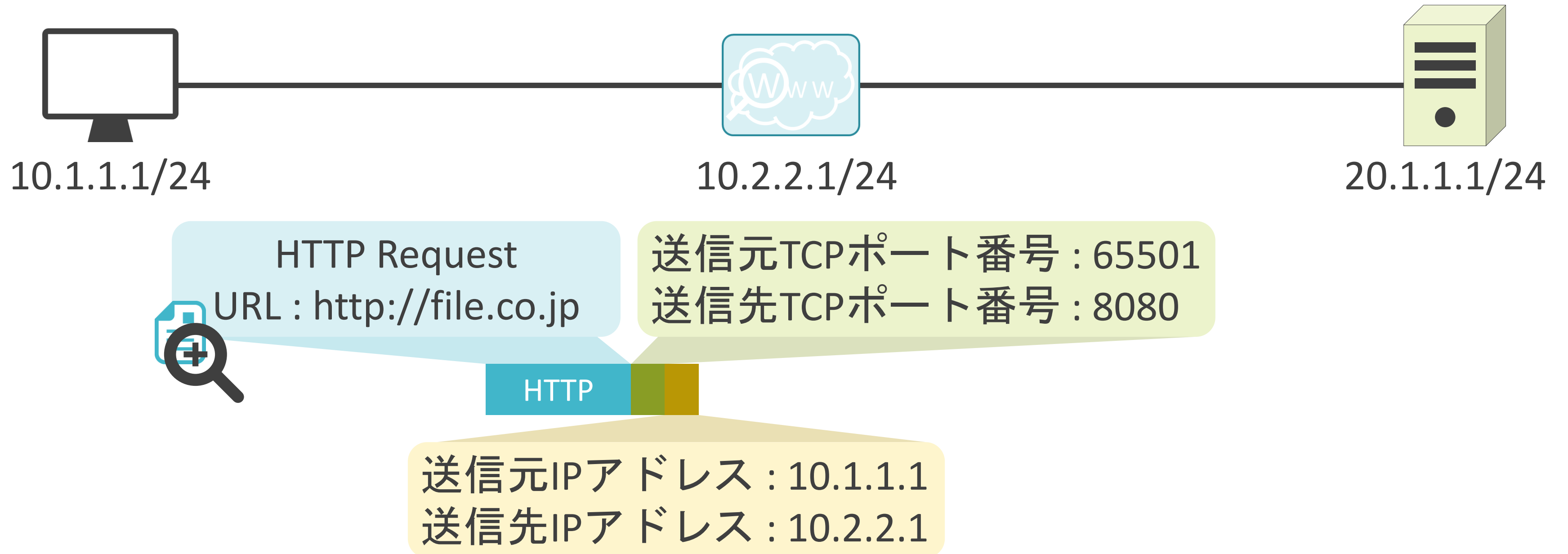
Webセキュリティについて

✓大容量データのアップロードの禁止



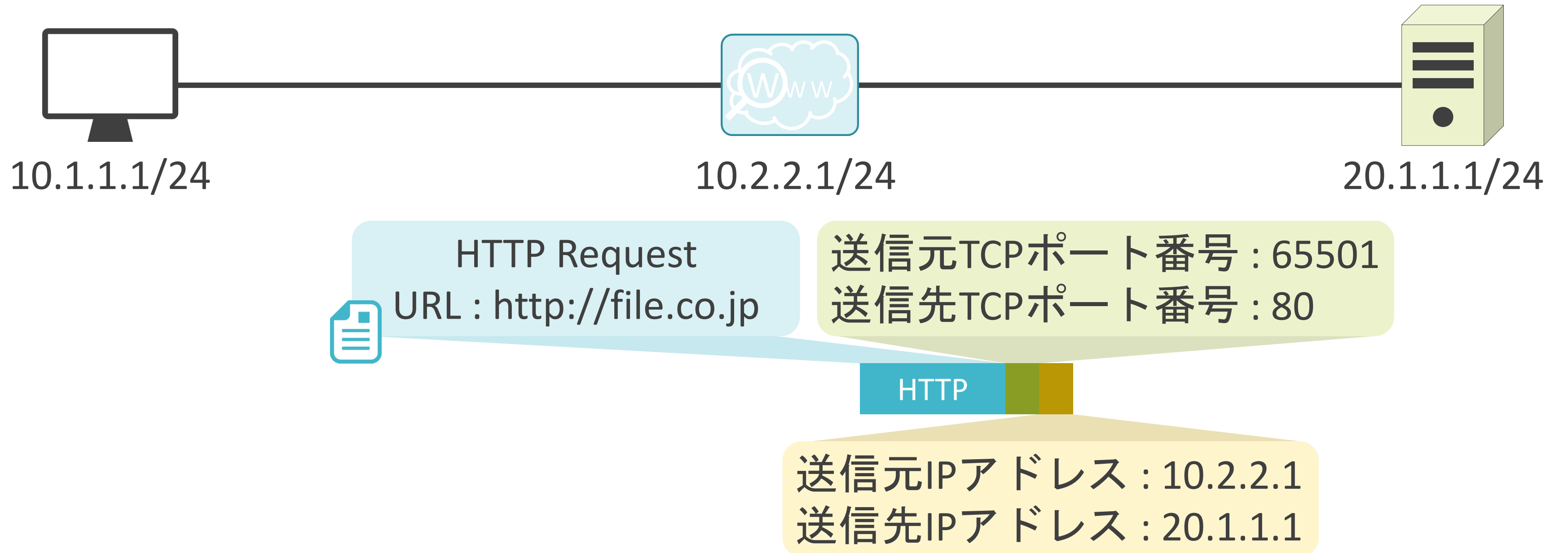
Webセキュリティについて

✓大容量データのアップロードの禁止



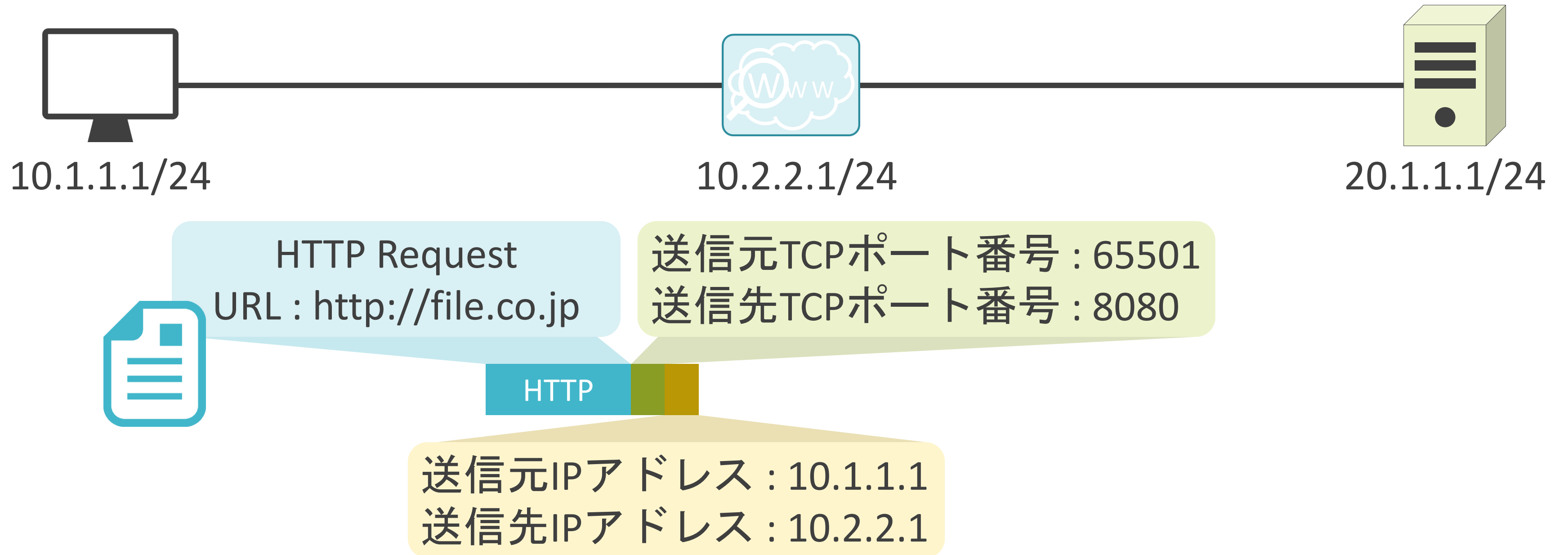
Webセキュリティについて

✓大容量データのアップロードの禁止



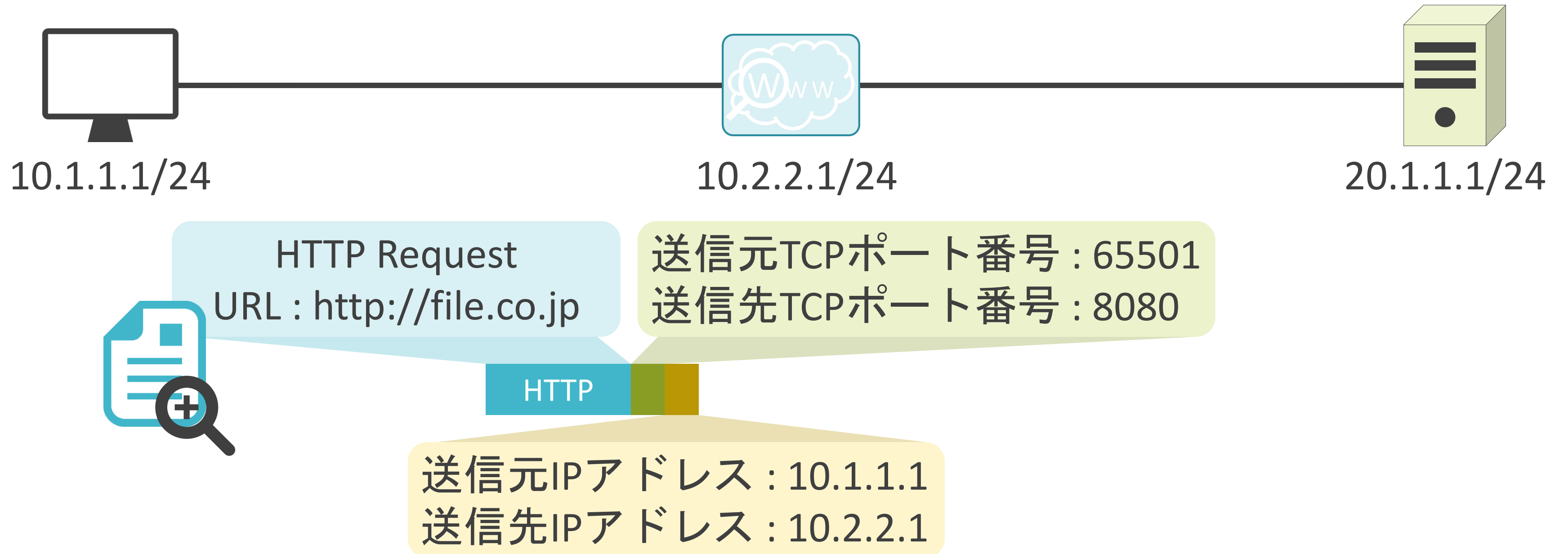
Webセキュリティについて

✓大容量データのアップロードの禁止



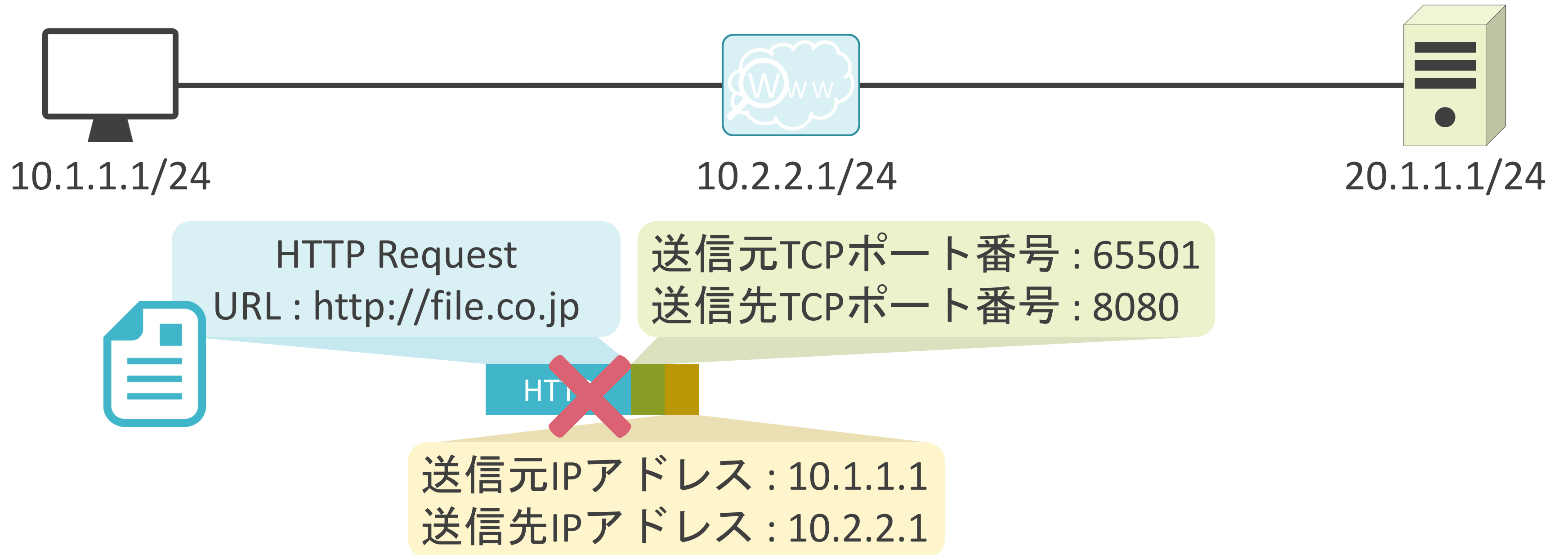
Webセキュリティについて

✓大容量データのアップロードの禁止



Webセキュリティについて

✓大容量データのアップロードの禁止



Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア (Reputation Score) に基づくフィルタリング



TWITTER.COM

Web Reputation:



- Trustworthy (92 of 100)

[Request a reputation change](#)

Web Category:

- Social Networking

[Request a category change](#)

Web Reputation Influences:

- No infections past 12 months

- High popularity

- 118 months old (established)

Impact:



MANGAMURA.CLUB

Web Reputation:



- Moderate Risk (50 of 100)

[Request a reputation change](#)

Web Category:

- Entertainment and Arts

[Request a category change](#)

Web Reputation Influences:

- No infections past 12 months

- Low popularity

- 12 months old (established)

Impact:



※参考URL

<https://www.brightcloud.com/tools/url-ip-lookup.php>

Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア (Reputation Score) に基づくフィルタリング



TWITTER.COM

Web Reputation:



- Trustworthy (92 of 100)

[Request a reputation change](#)

Web Category:

- Social Networking

[Request a category change](#)

Web Reputation Influences:

- No infections past 12 months

- High popularity

- 118 months old (established)

Impact:



MANGAMURA.CLUB

Web Reputation:



- Moderate Risk (50 of 100)

[Request a reputation change](#)

Web Category:

- Entertainment and Arts

[Request a category change](#)

Web Reputation Influences:

- No infections past 12 months

- Low popularity

- 12 months old (established)

Impact:



※参考URL

<https://www.brightcloud.com/tools/url-ip-lookup.php>

Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア (Reputation Score) に基づくフィルタリング



TWITTER.COM

Web Reputation:



- Trustworthy (92 of 100)

[Request a reputation change](#)

Web Category:

- Social Networking

[Request a category change](#)

Web Reputation Influences:

- No infections past 12 months

- High popularity

- 118 months old (established)

Impact:



MANGAMURA.CLUB

Web Reputation:



- Moderate Risk (50 of 100)

[Request a reputation change](#)

Web Category:

- Entertainment and Arts

[Request a category change](#)

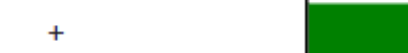
Web Reputation Influences:

- No infections past 12 months

- Low popularity

- 12 months old (established)

Impact:

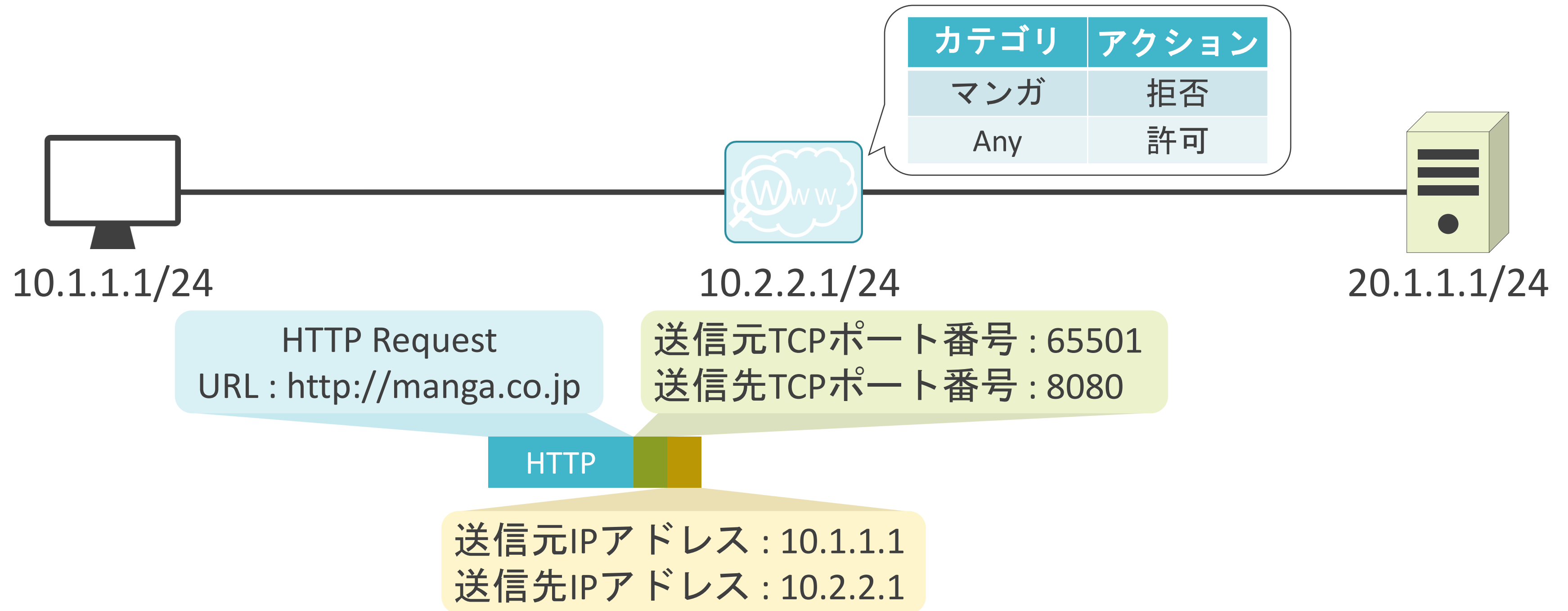


※参考URL

<https://www.brightcloud.com/tools/url-ip-lookup.php>

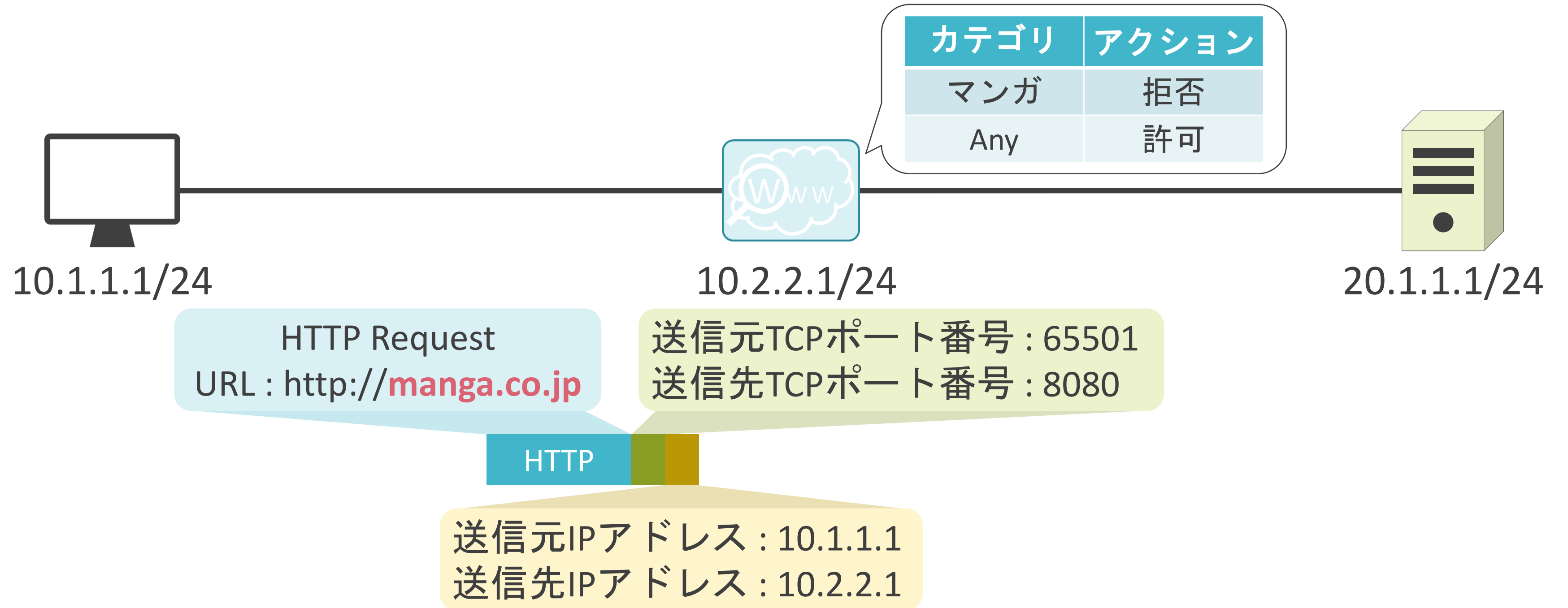
Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア(Reputation Score)に基づくフィルタリング



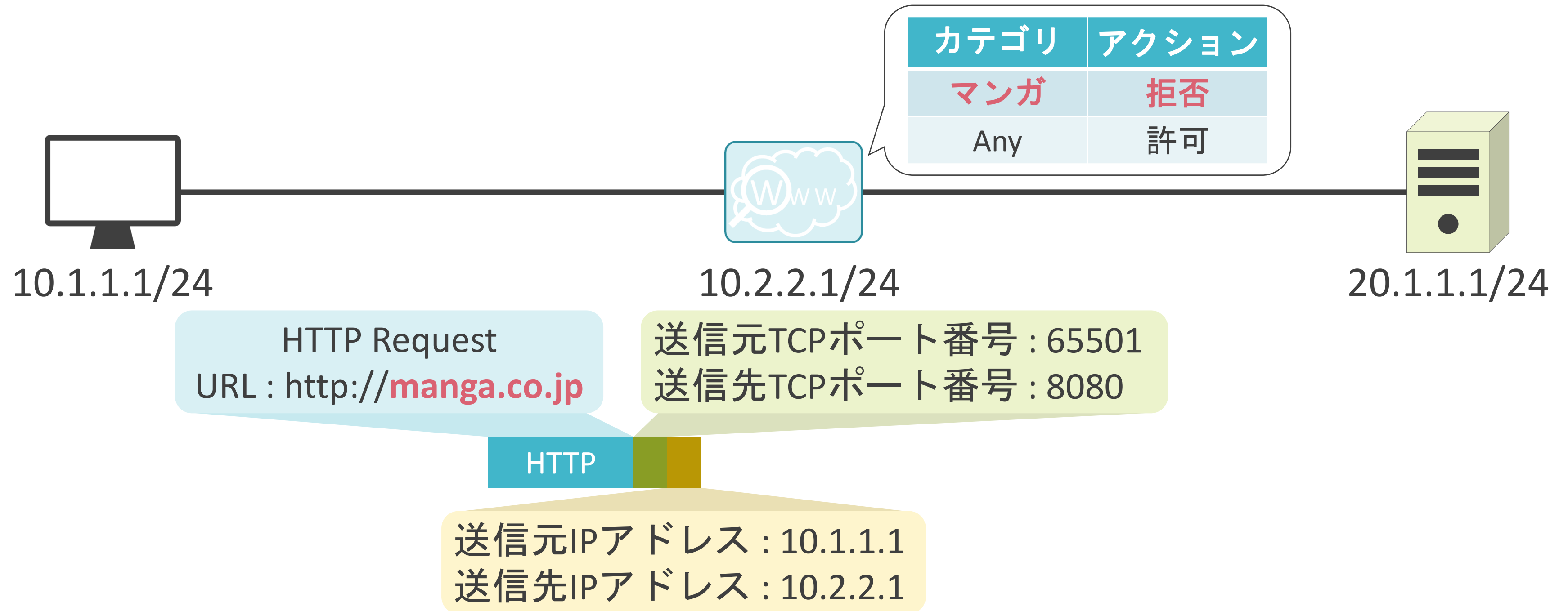
Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア(Reputation Score)に基づくフィルタリング



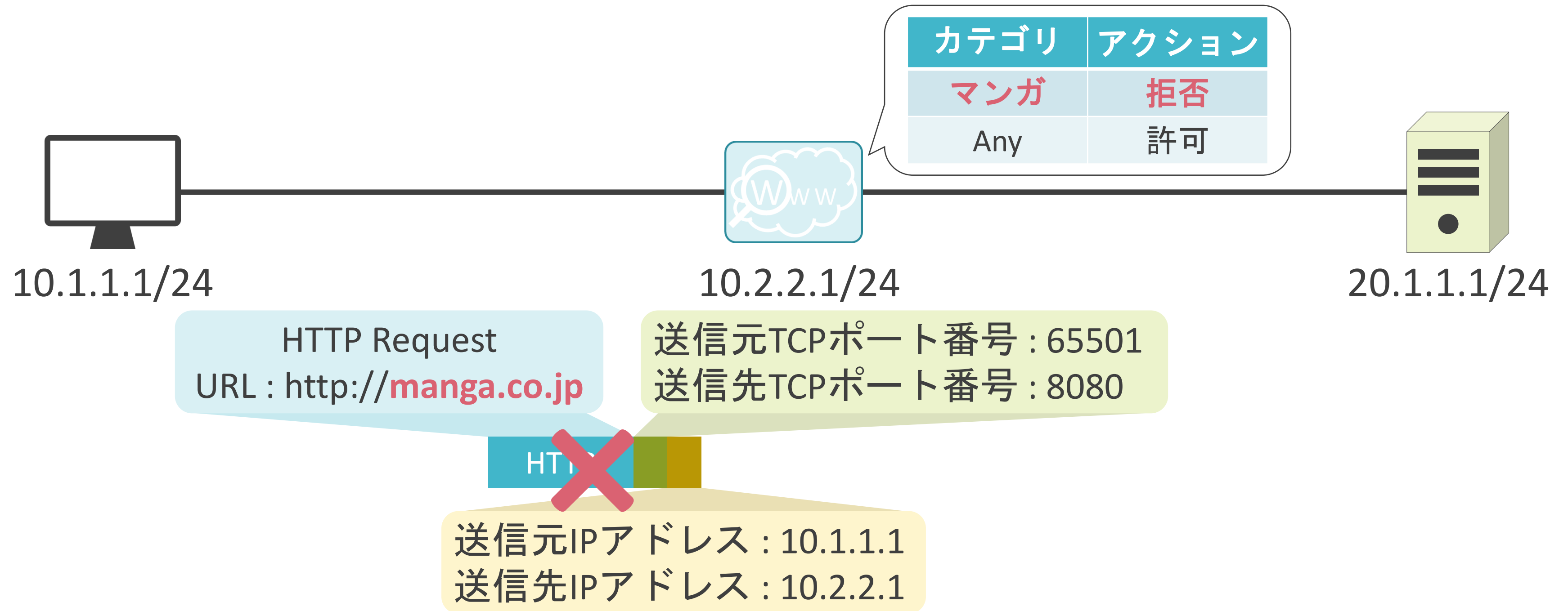
Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア(Reputation Score)に基づくフィルタリング



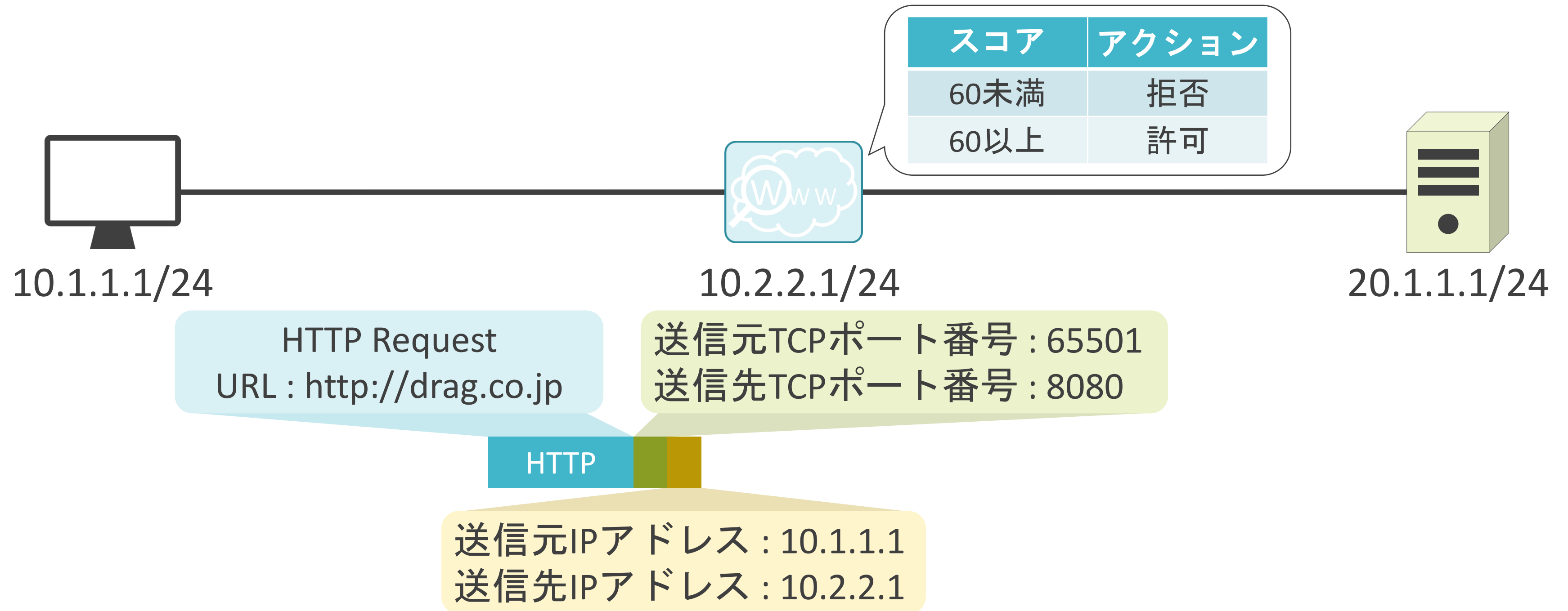
Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア(Reputation Score)に基づくフィルタリング



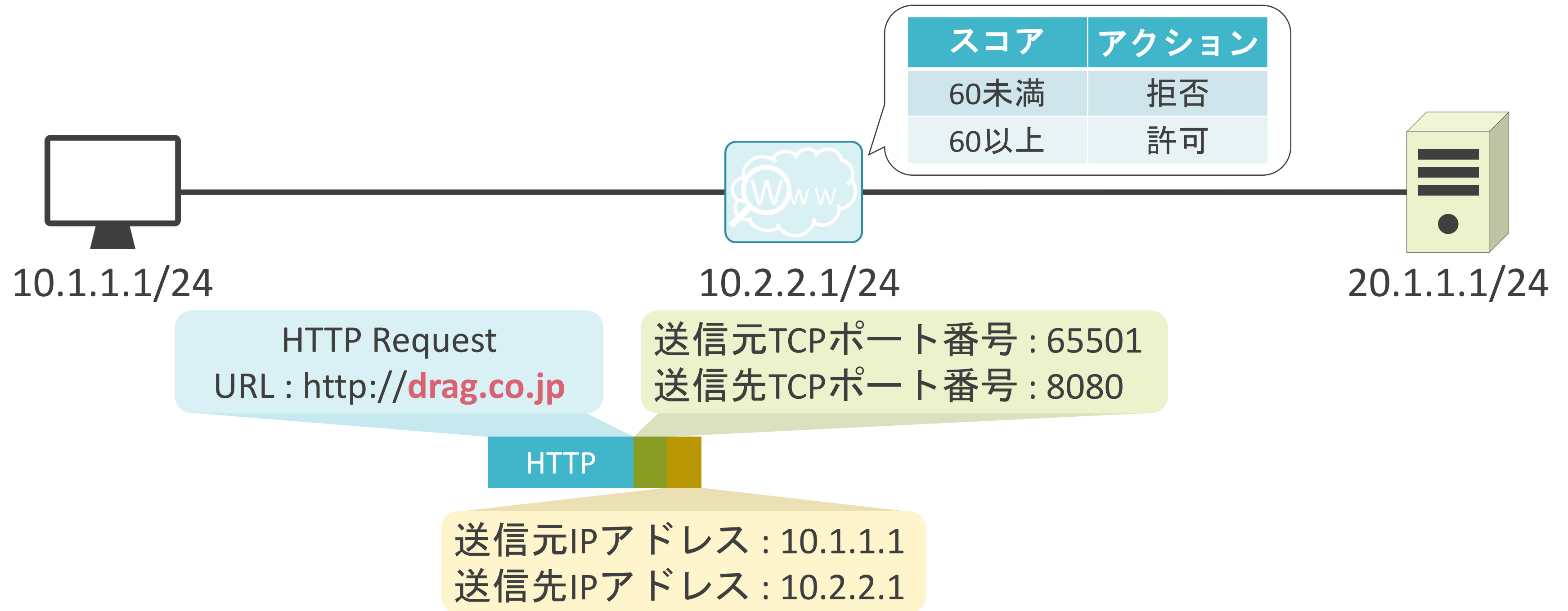
Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア (Reputation Score) に基づくフィルタリング



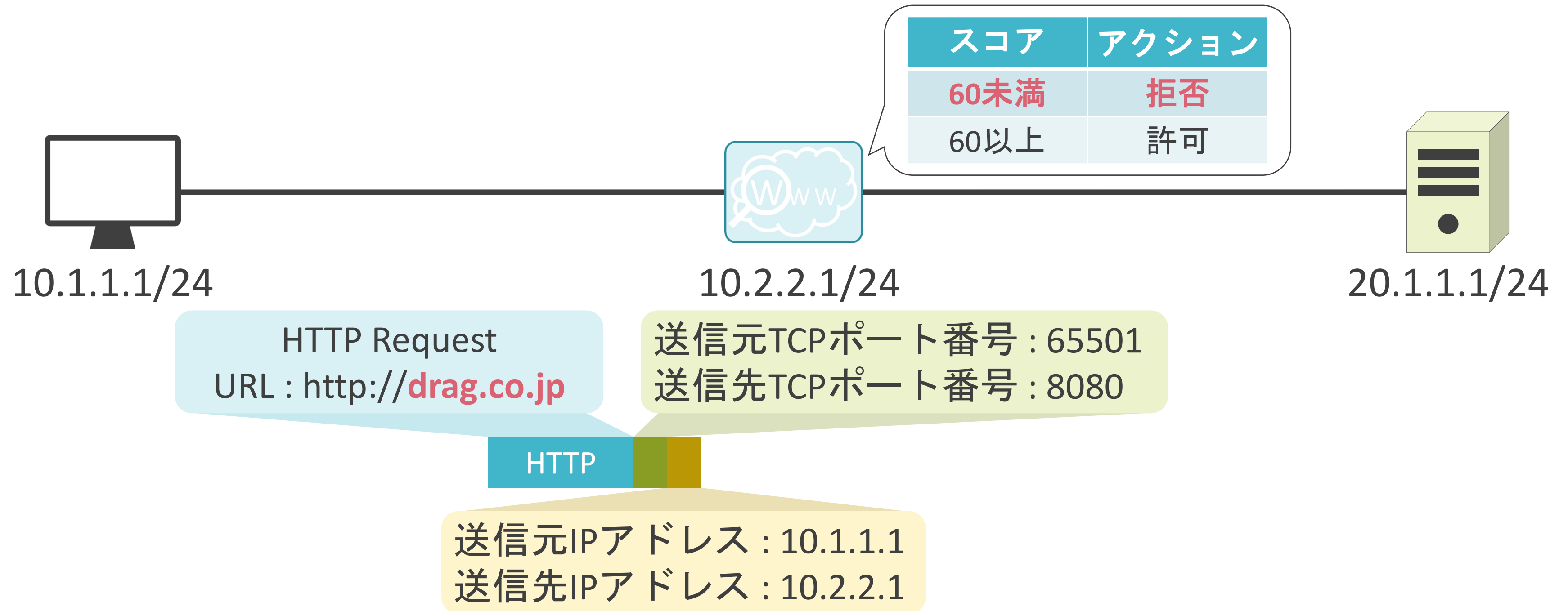
Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア (Reputation Score) に基づくフィルタリング



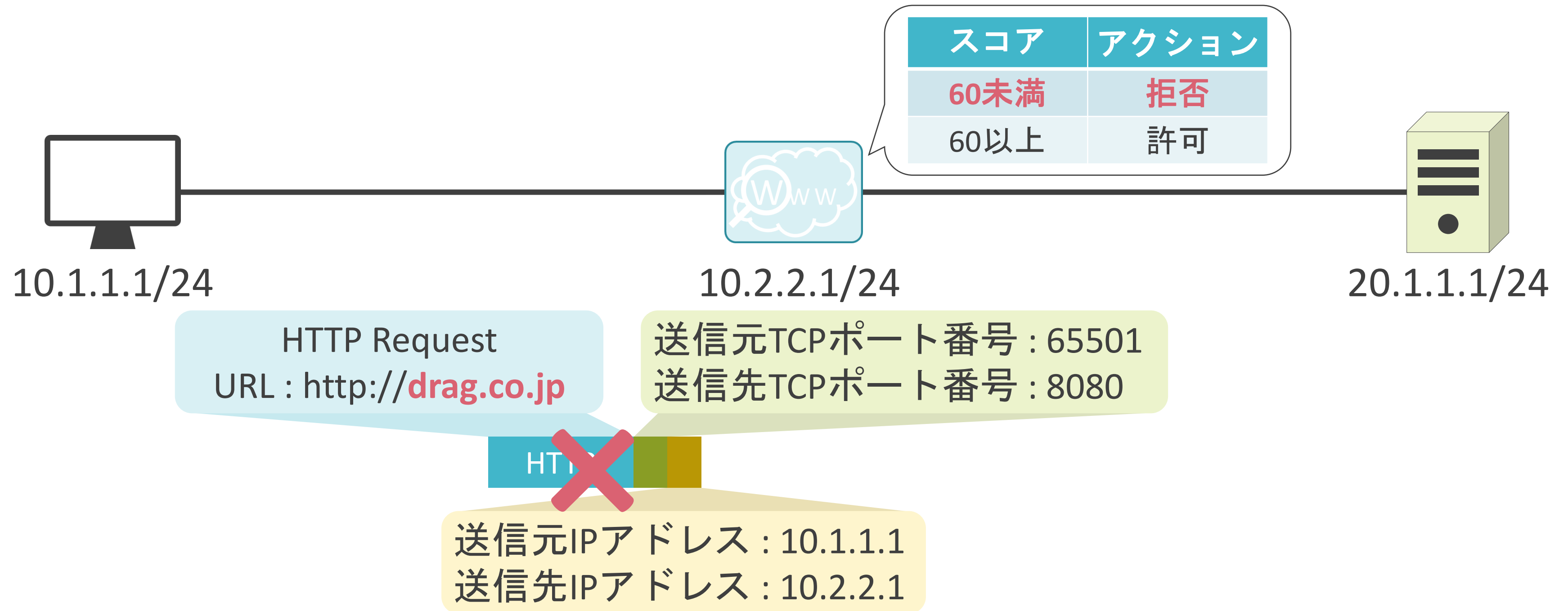
Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア (Reputation Score) に基づくフィルタリング



Webセキュリティについて

✓ URLのカテゴリや評価スコア (Reputation Score) に基づくフィルタリング



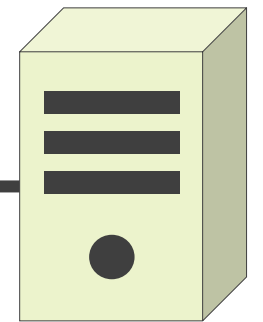
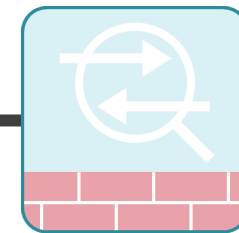
6. セキュリティとロードバランサー

メールセキュリティについて

メールセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、メールの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	25	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



送信元 : tanaka@example.co.jp
送信先 : sato@office.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 25

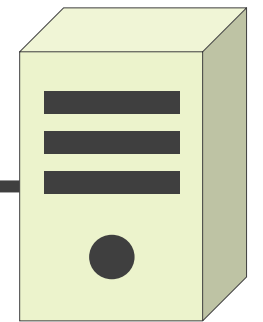
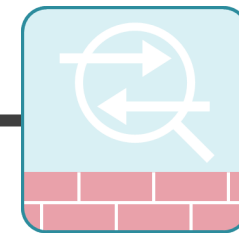
SMTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

メールセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、メールの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	25	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



送信元 : tanaka@example.co.jp
送信先 : sato@office.co.jp

送信元TCPポート番号 : **65501**
送信先TCPポート番号 : **25**

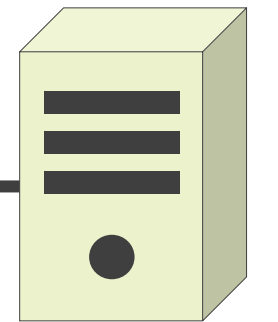
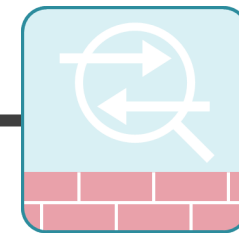
SMTP

送信元IPアドレス : **10.1.1.1**
送信先IPアドレス : **20.1.1.1**

メールセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、メールの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	25	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



送信元 : **tanaka@example.co.jp**
送信先 : sato@office.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 25

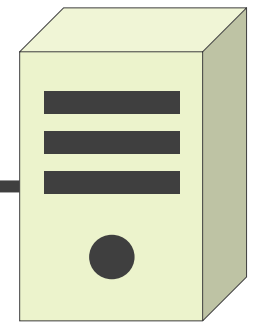
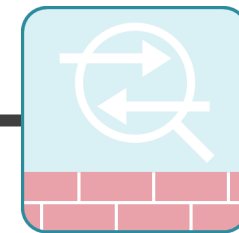
SMTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

メールセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、メールの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	25	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



送信元 : **tanaka@example.co.jp**
送信先 : sato@office.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 25

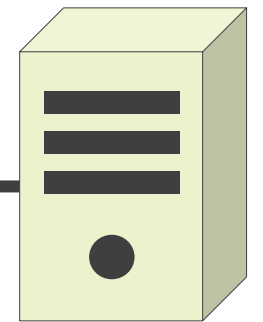
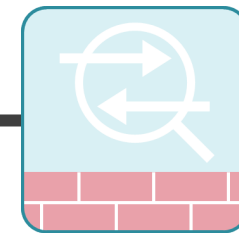
SMTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

メールセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、メールの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	25	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



送信元 : tanaka@example.co.jp
送信先 : sato@office.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 25



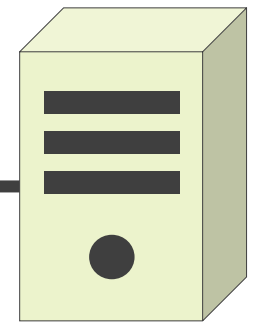
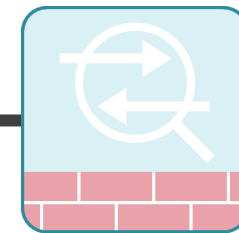
SMTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

メールセキュリティの説明の前に

✓ファイアウォールでは、メールの中身を詳細に確認不可

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.0/24	20.1.1.1/32	6	Any	25	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



送信元 : tanaka@example.co.jp
送信先 : sato@office.co.jp

送信元TCPポート番号 : 65501
送信先TCPポート番号 : 25

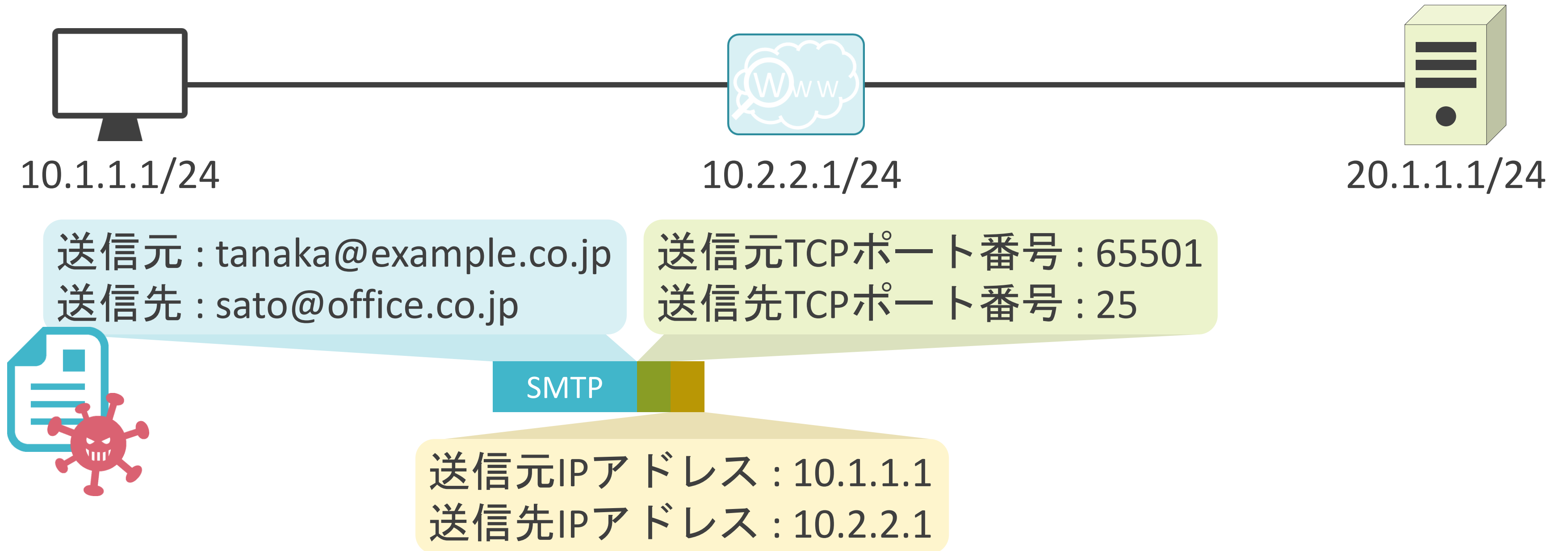


SMTP

送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.1

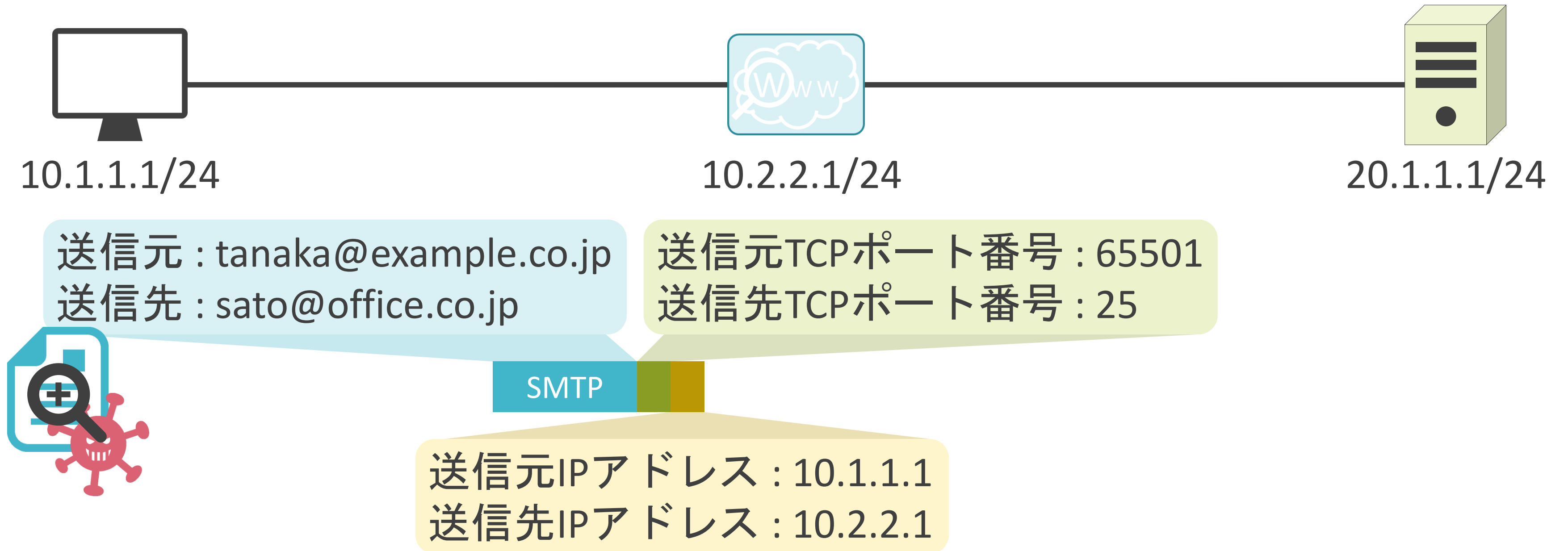
メールセキュリティについて

✓ コンピュータウィルスが添付されたメールをブロック



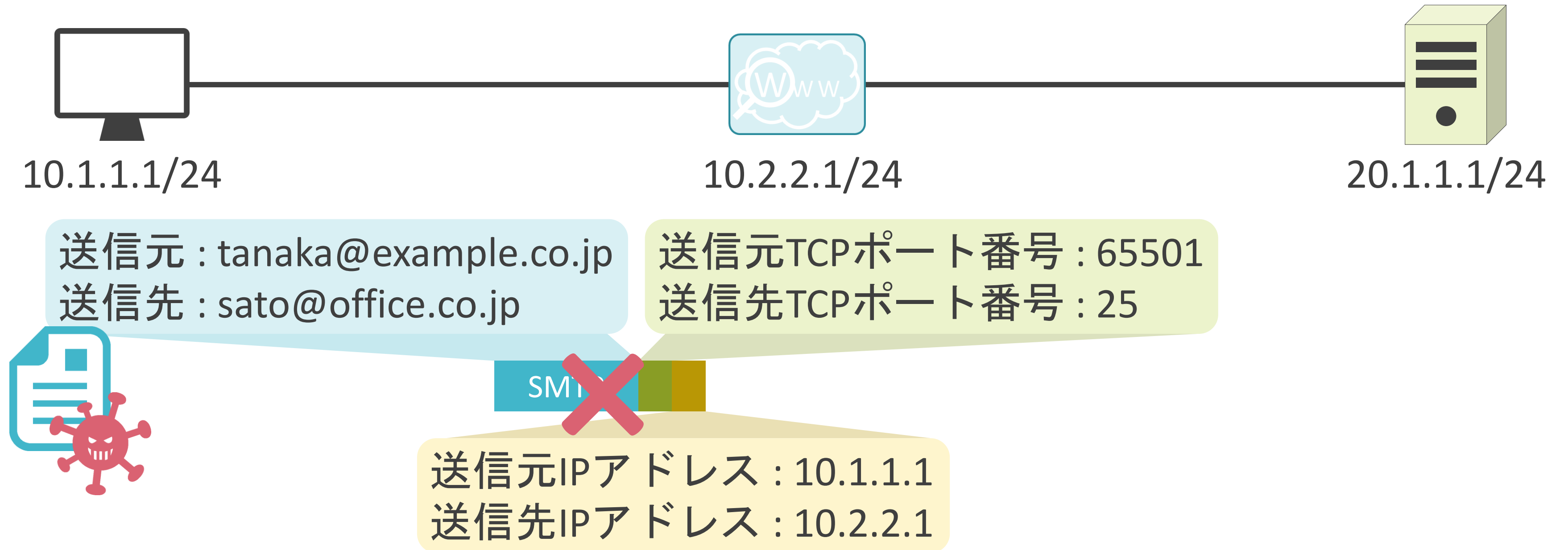
メールセキュリティについて

✓ コンピュータウィルスが添付されたメールをブロック



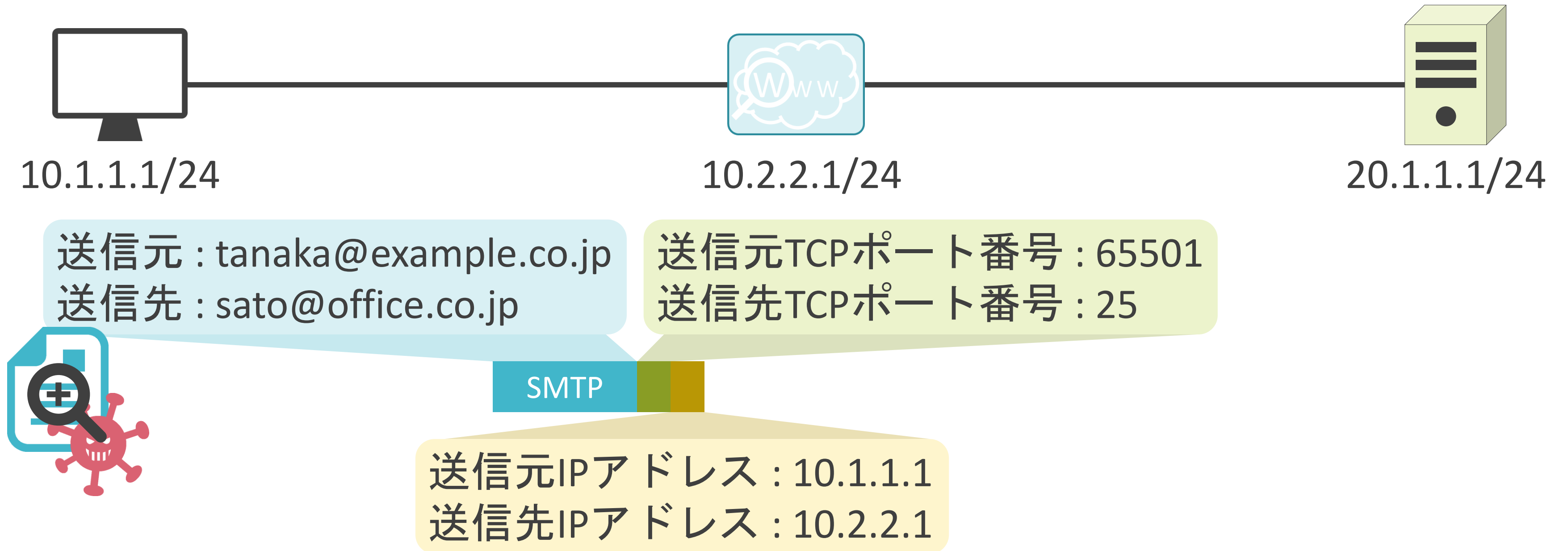
メールセキュリティについて

✓ コンピュータウィルスが添付されたメールをブロック



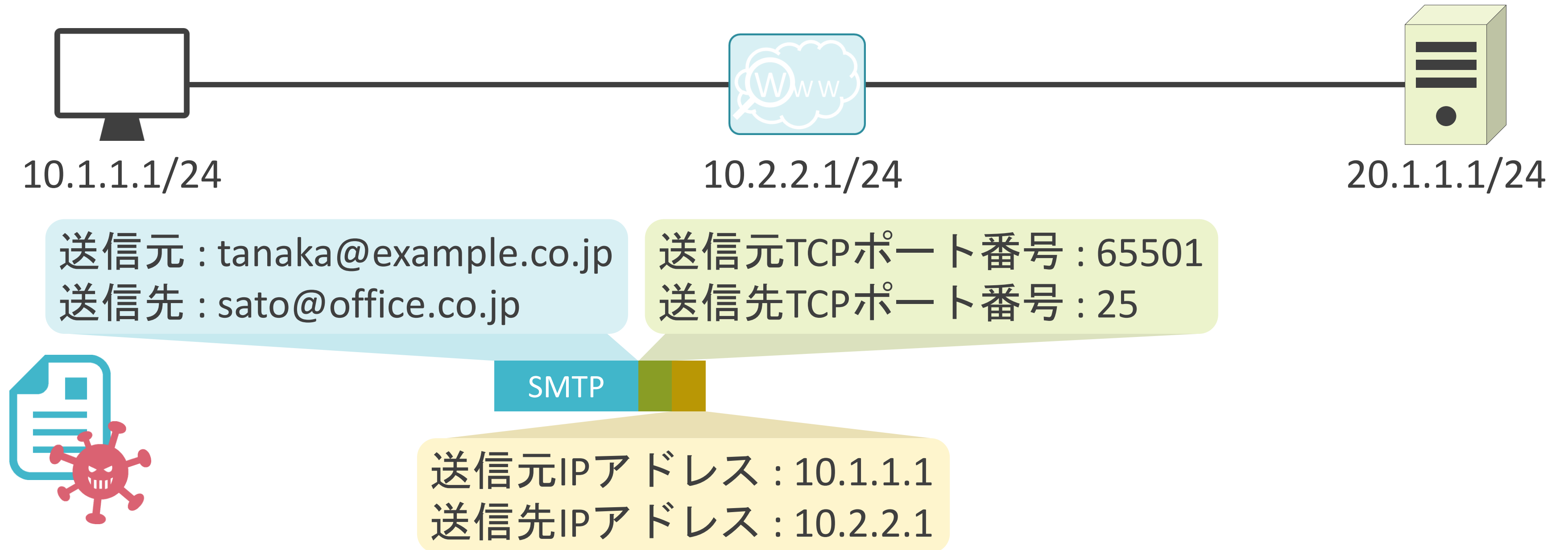
メールセキュリティについて

✓コンピュータウィルスを削除してからメールを転送



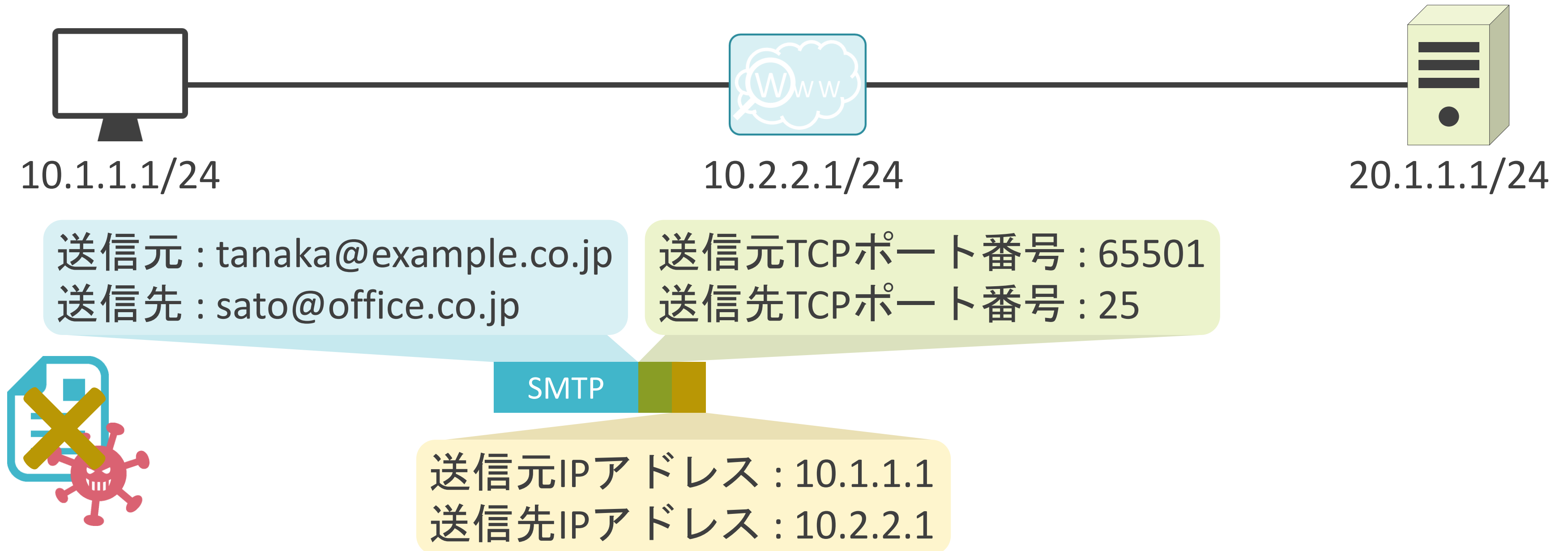
メールセキュリティについて

✓コンピュータウィルスを削除してからメールを転送



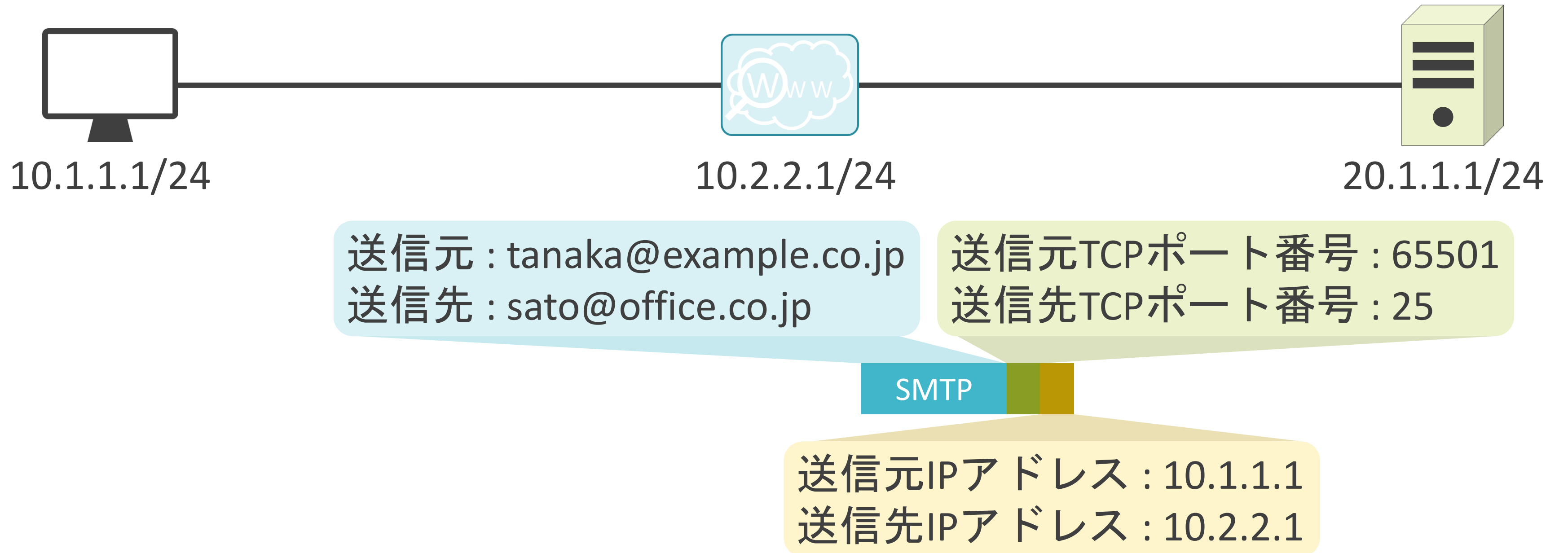
メールセキュリティについて

✓コンピュータウィルスを削除してからメールを転送



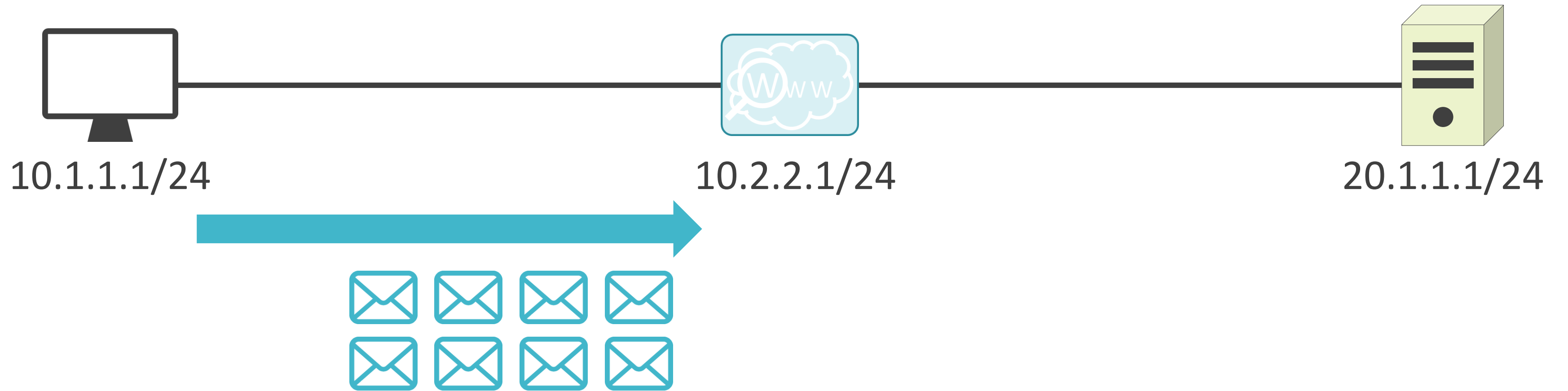
メールセキュリティについて

✓コンピュータウィルスを削除してからメールを転送



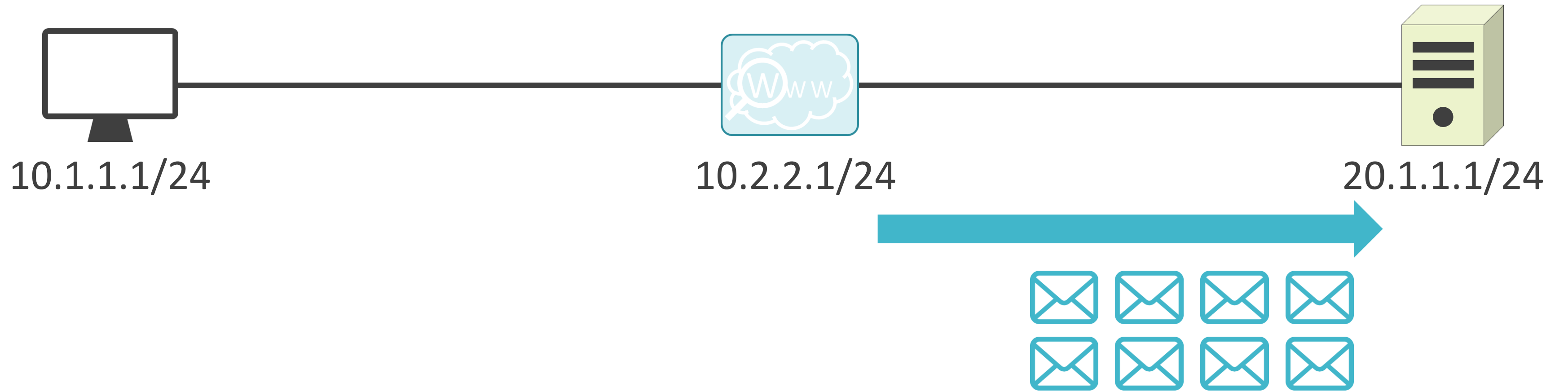
メールセキュリティについて

✓ 短時間に大量のメールを受信した場合にブロック



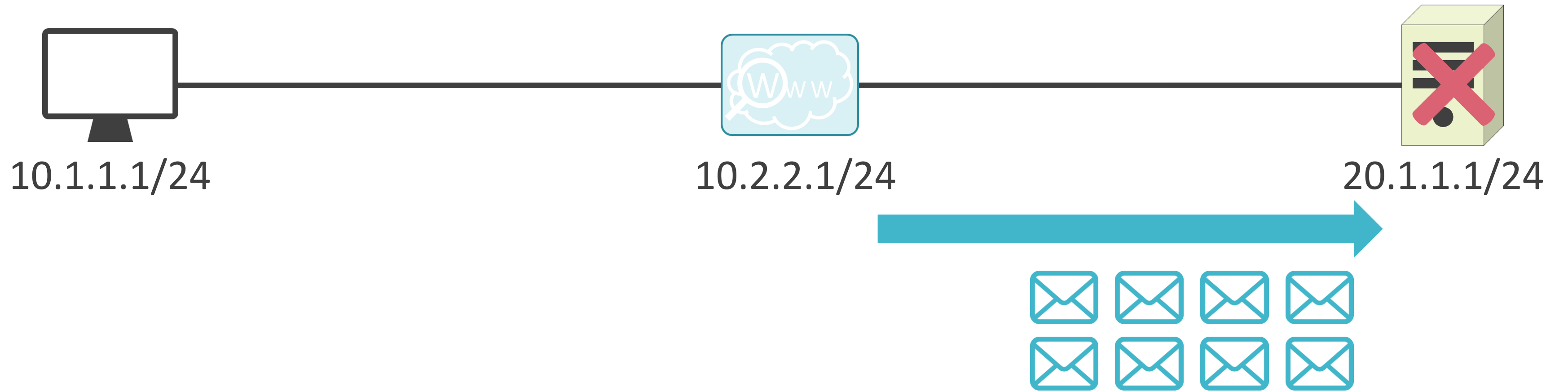
メールセキュリティについて

✓ 短時間に大量のメールを受信した場合にブロック



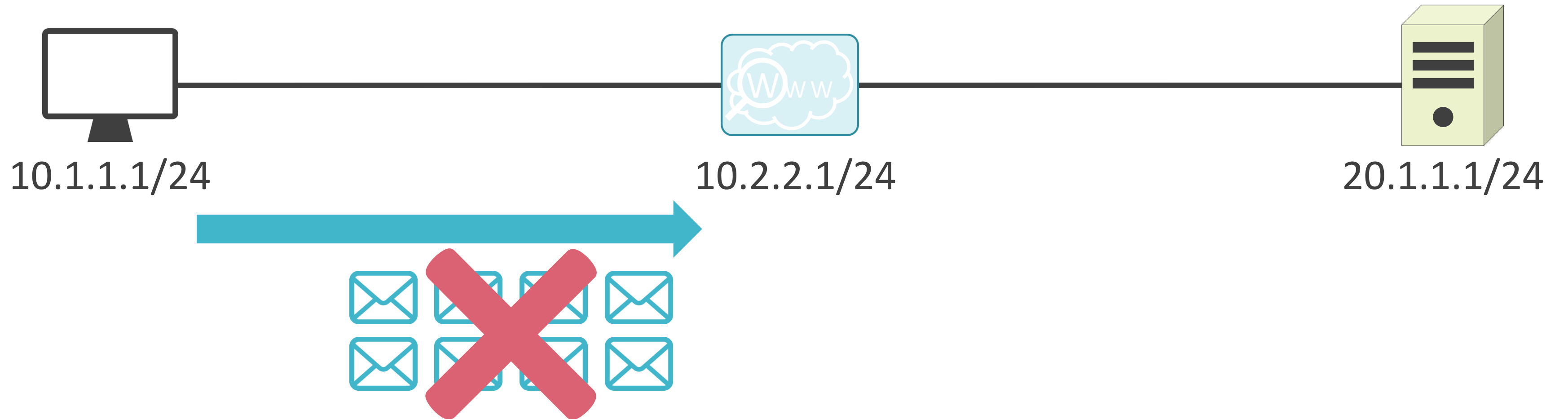
メールセキュリティについて

✓ 短時間に大量のメールを受信した場合にブロック



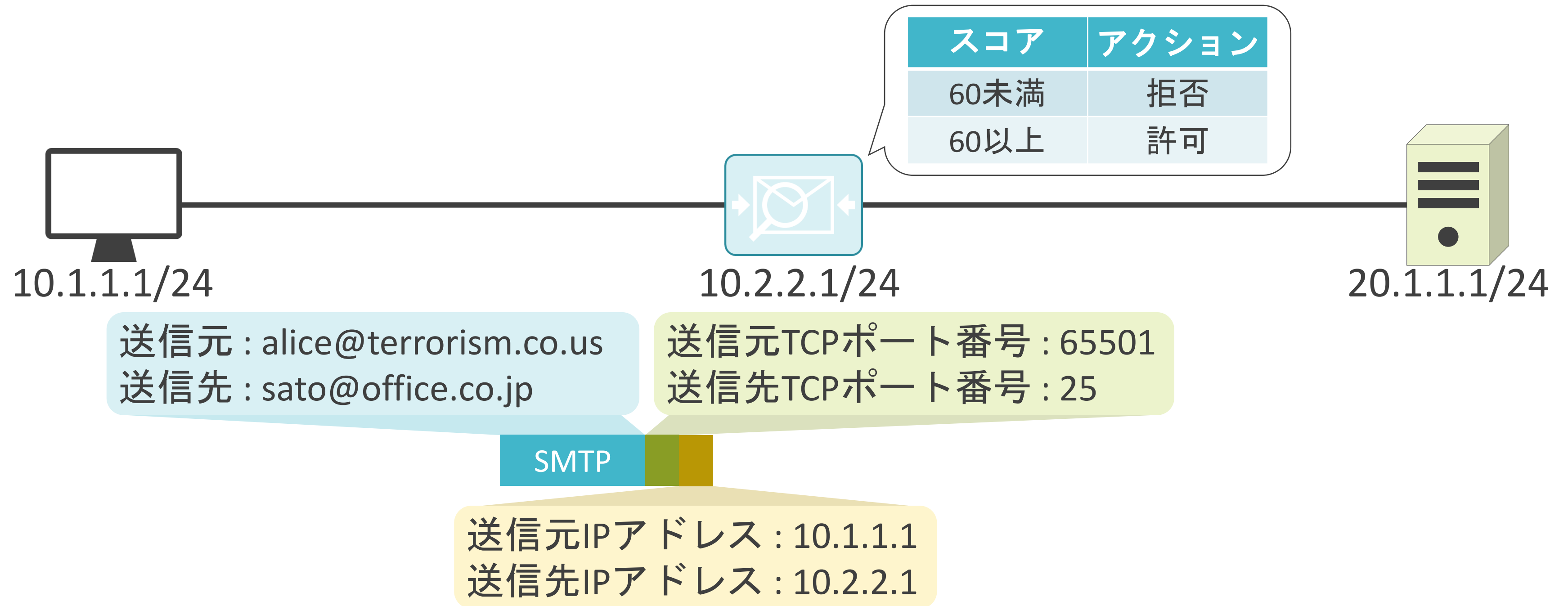
メールセキュリティについて

✓ 短時間に大量のメールを受信した場合にブロック



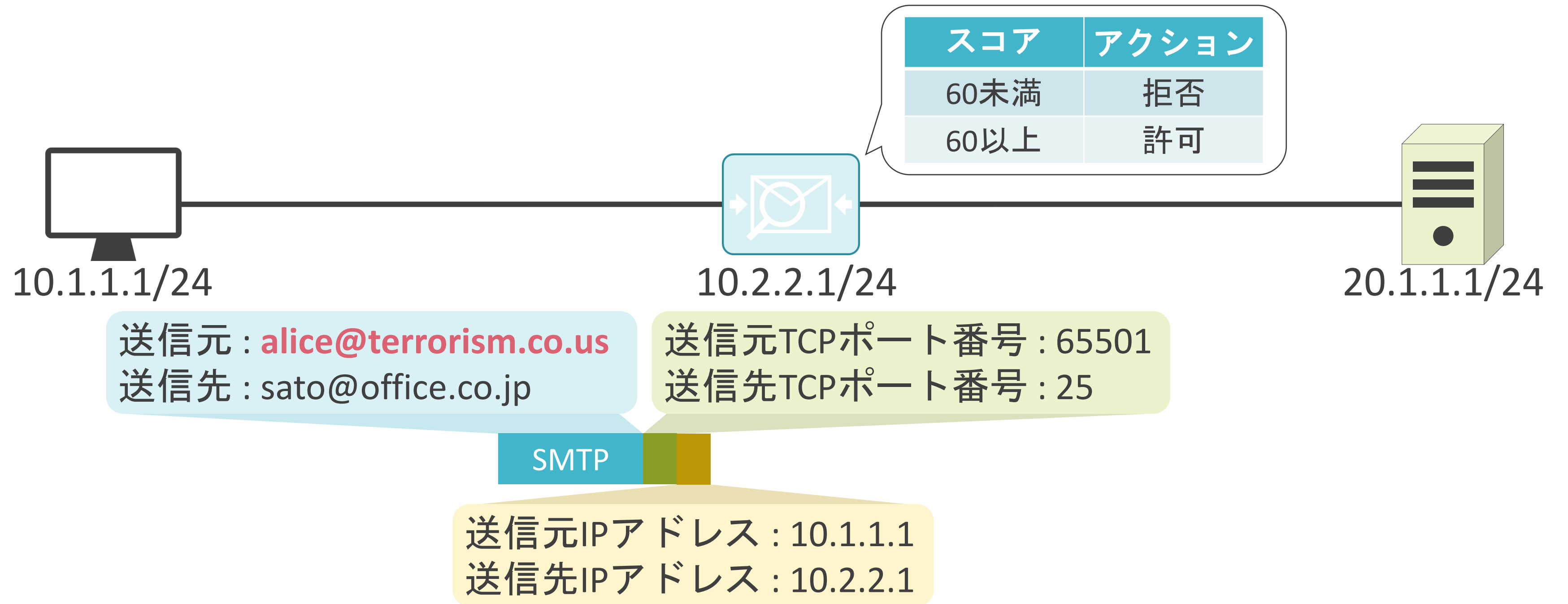
メールセキュリティについて

✓ メールアドレスのドメインの評価スコア(Reputation Score)に基づくフィルタリング



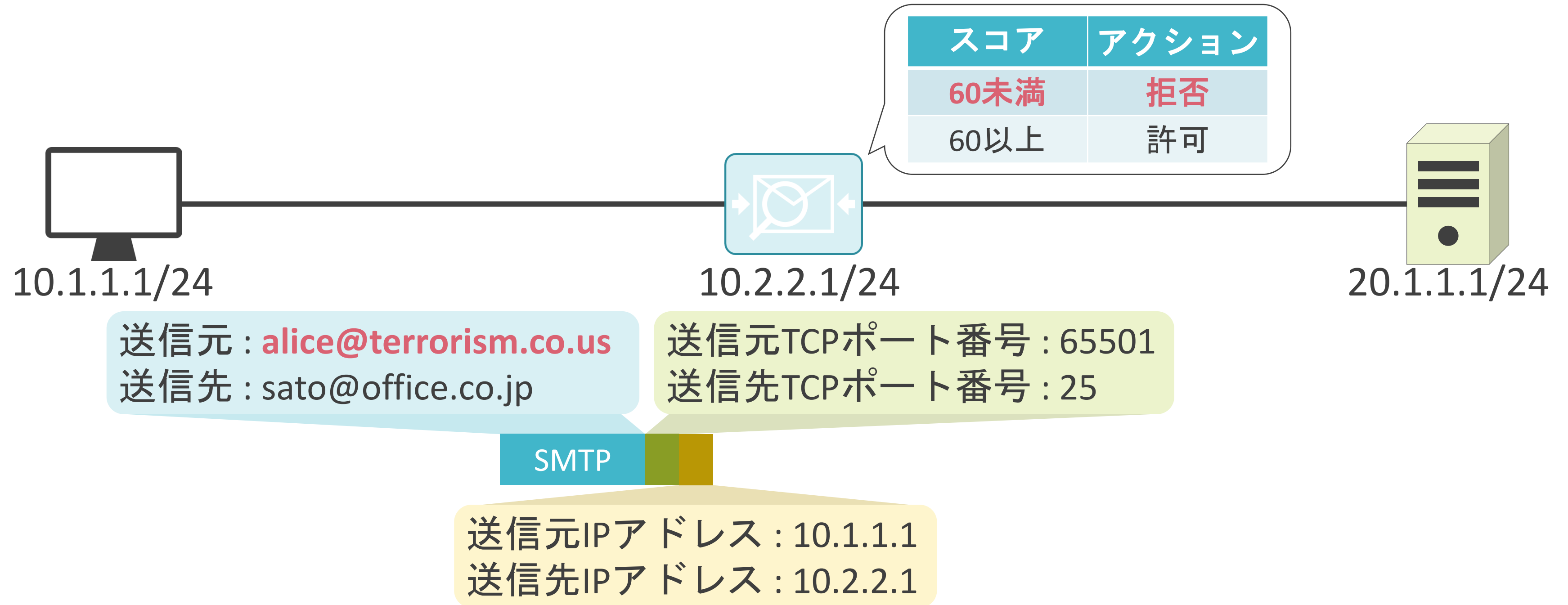
メールセキュリティについて

✓ メールアドレスのドメインの評価スコア(Reputation Score)に基づくフィルタリング



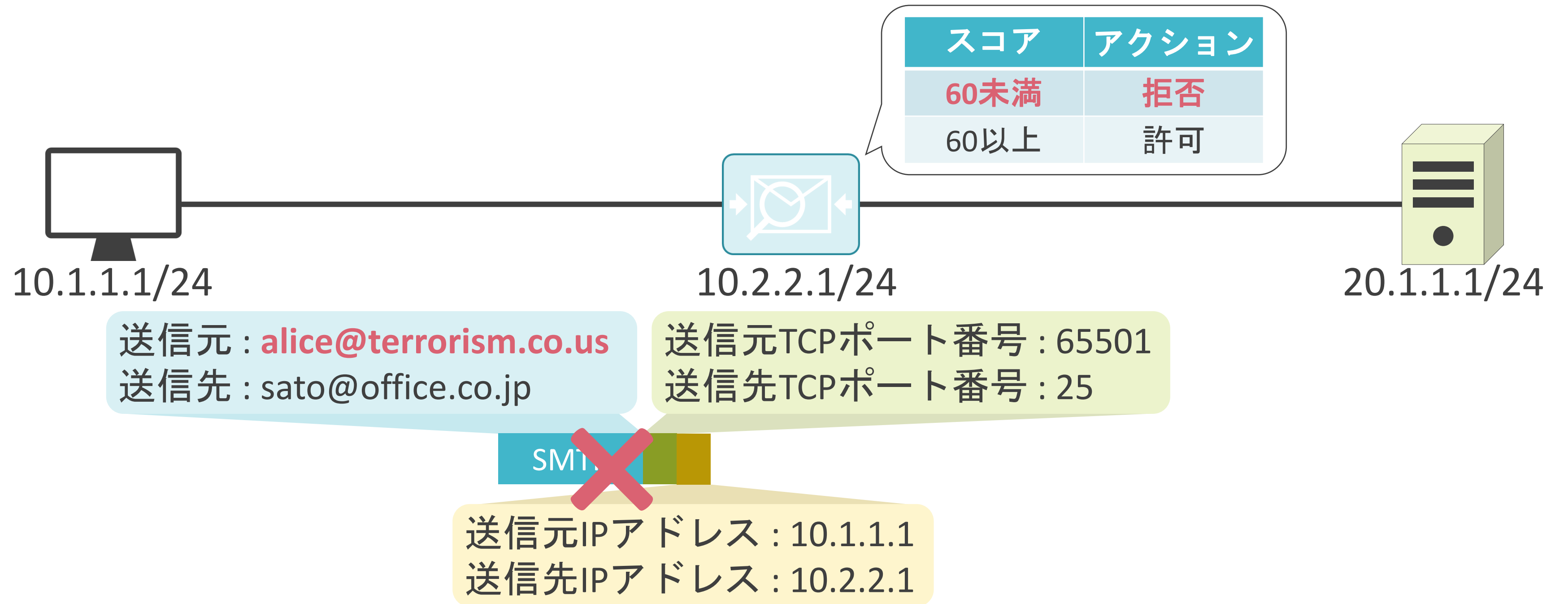
メールセキュリティについて

✓ メールアドレスのドメインの評価スコア(Reputation Score)に基づくフィルタリング



メールセキュリティについて

✓ メールアドレスのドメインの評価スコア(Reputation Score)に基づくフィルタリング

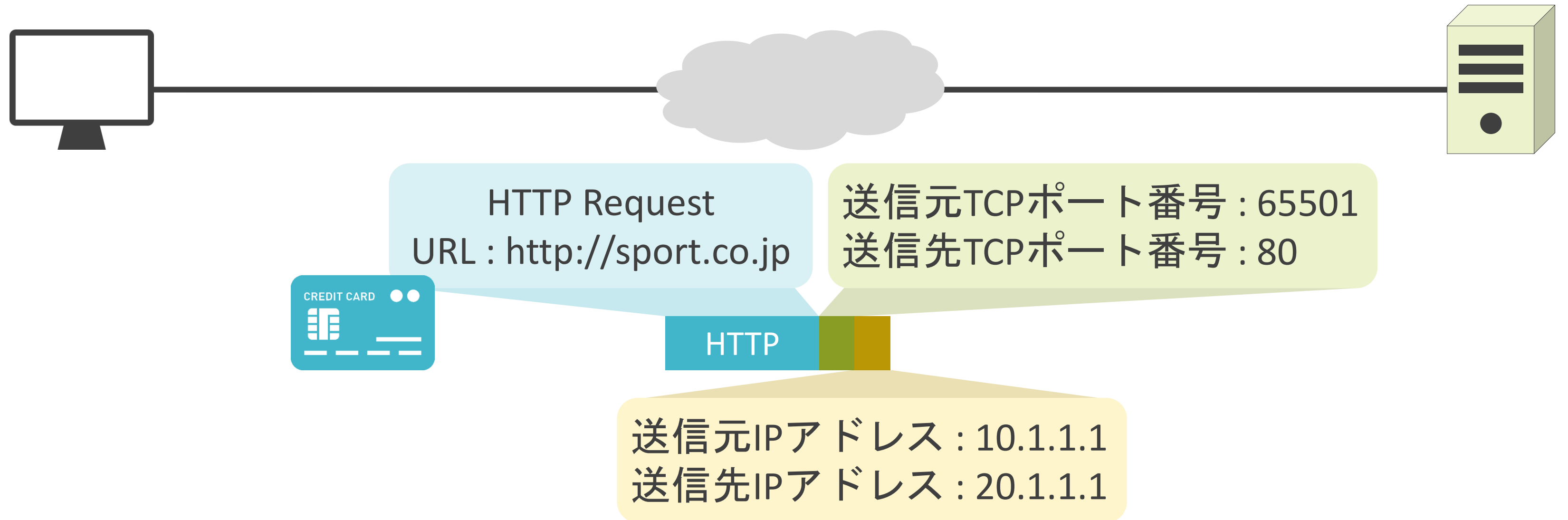


6. セキュリティとロードバランサー

SSL/TLSについて

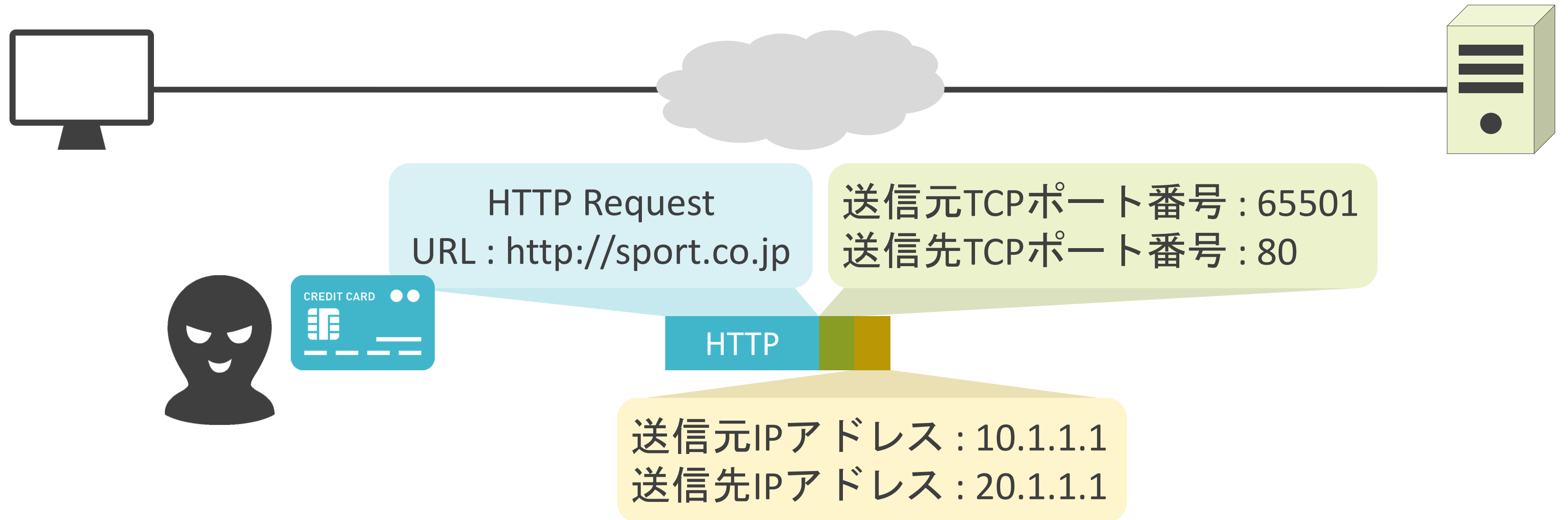
SSL/TLSの説明の前に

✓ HTTPの通信の中身は誰でも見ることが可能



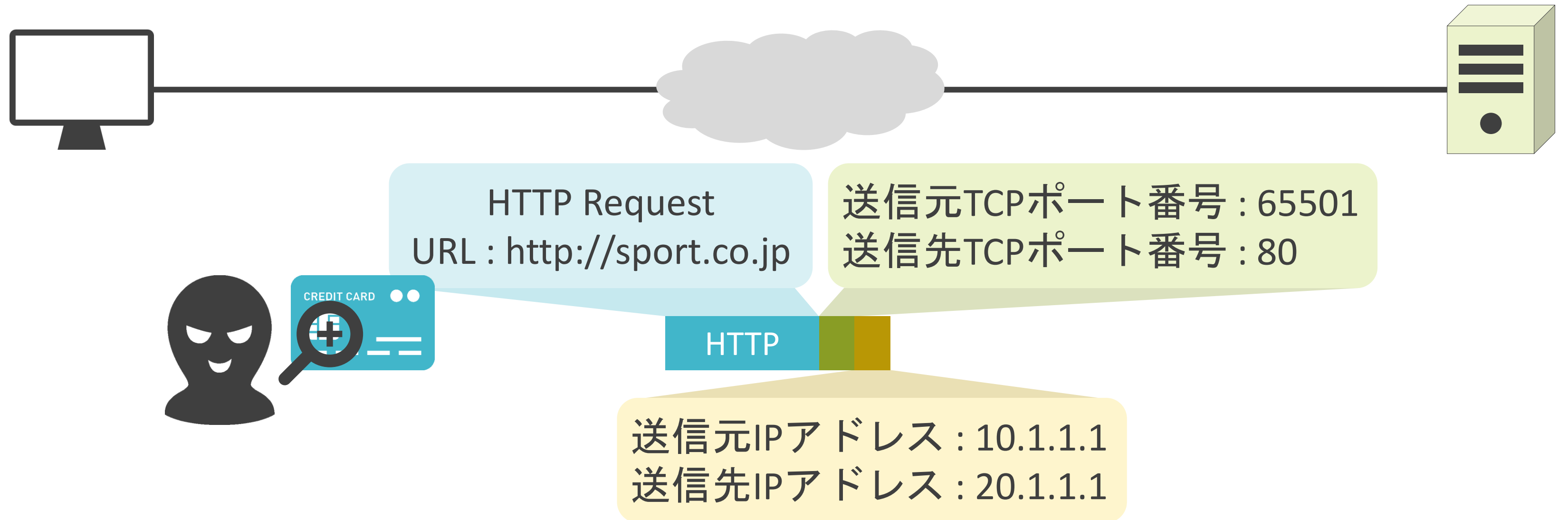
SSL/TLSの説明の前に

✓ HTTPの通信の中身は誰でも見ることが可能



SSL/TLSの説明の前に

✓ HTTPの通信の中身は誰でも見ることが可能

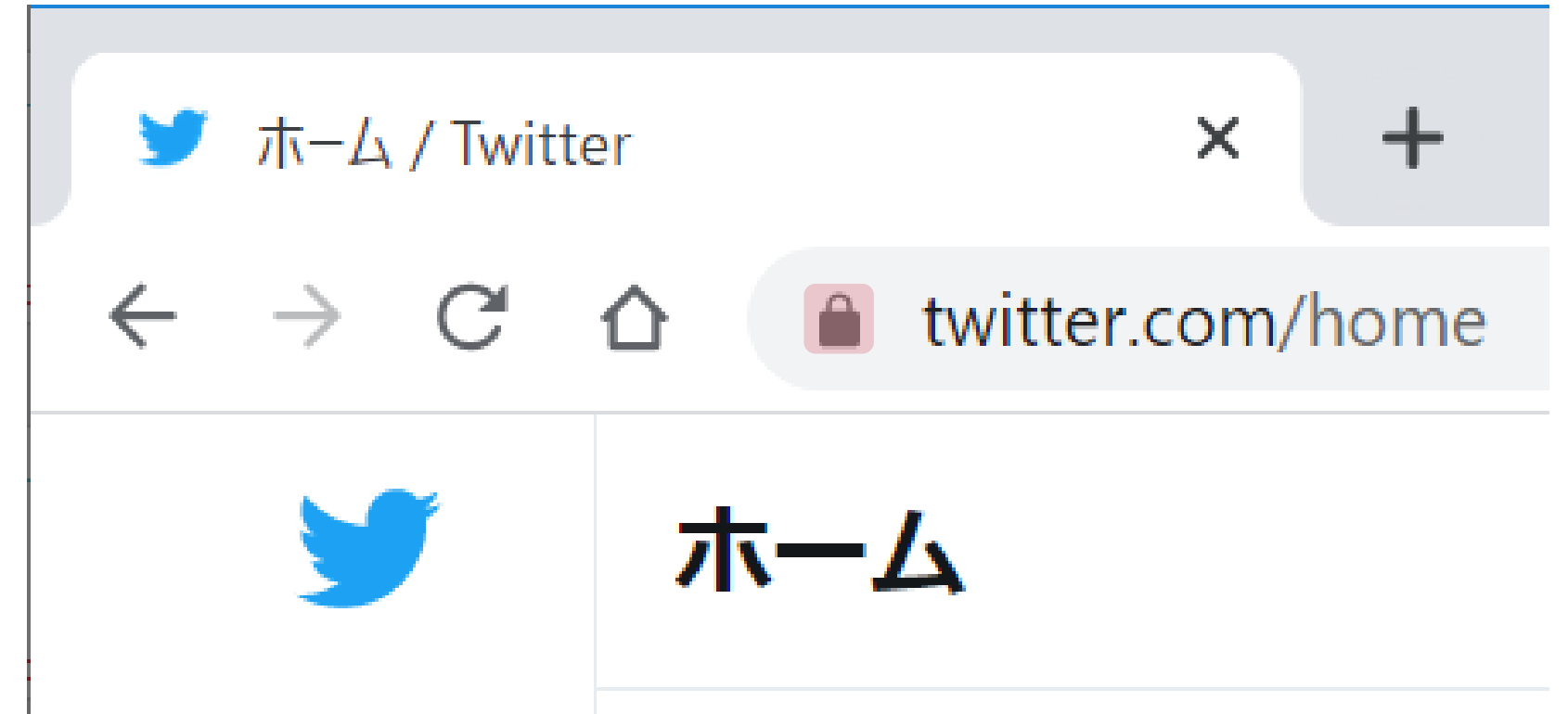


SSL/TLSについて

✓ Secure Sockets Layer / Transport Layer Securityの略

✓ 様々なセキュリティリスクを防止

- 盗み見
- 改ざん
- 成り済まし



SSL/TLSについて

- ✓ レイヤ4とレイヤ7の間のプロトコル
- ✓ レイヤ4のプロトコルにはTCPとUDPの両方を使用可能

レイヤ7 アプリケーション層

HTTP

SMTP

・ ・ ・

DHCP

レイヤ4 トランスポート層

TCP

UDP

レイヤ3 ネットワーク層

IPv4

IPv6

レイヤ2 データリンク層

Ethernet

IEEE 802.11

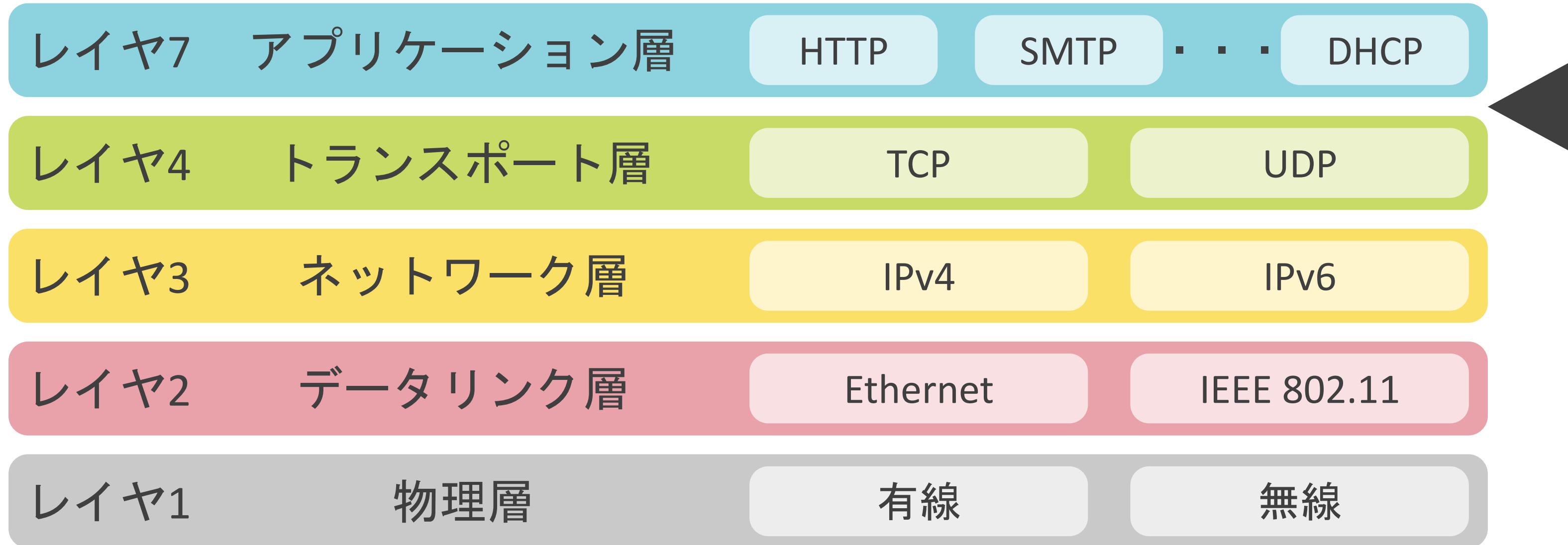
レイヤ1 物理層

有線

無線

SSL/TLSについて

- ✓ レイヤ4とレイヤ7の間のプロトコル
- ✓ レイヤ4のプロトコルにはTCPとUDPの両方を使用可能



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

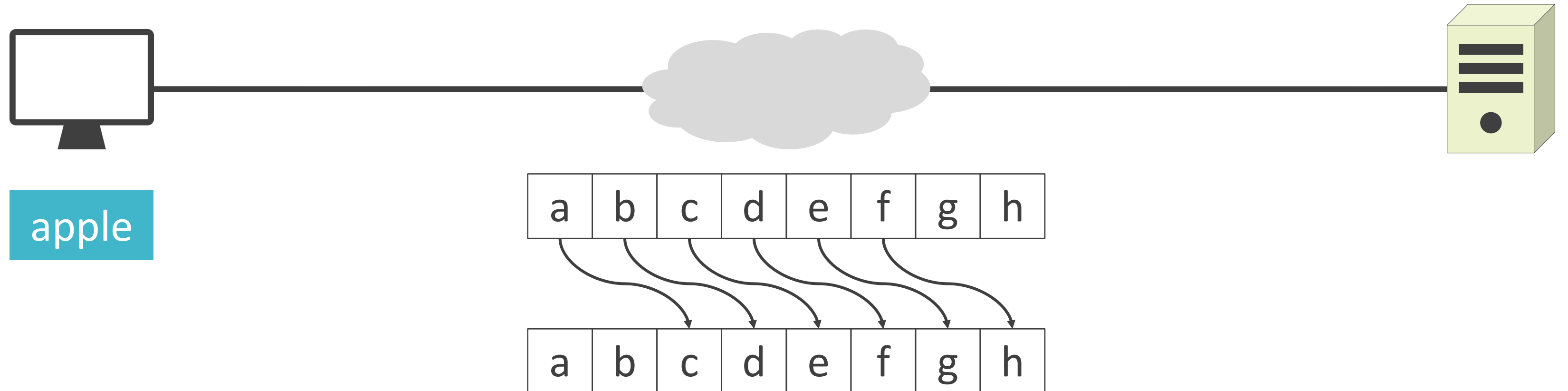
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

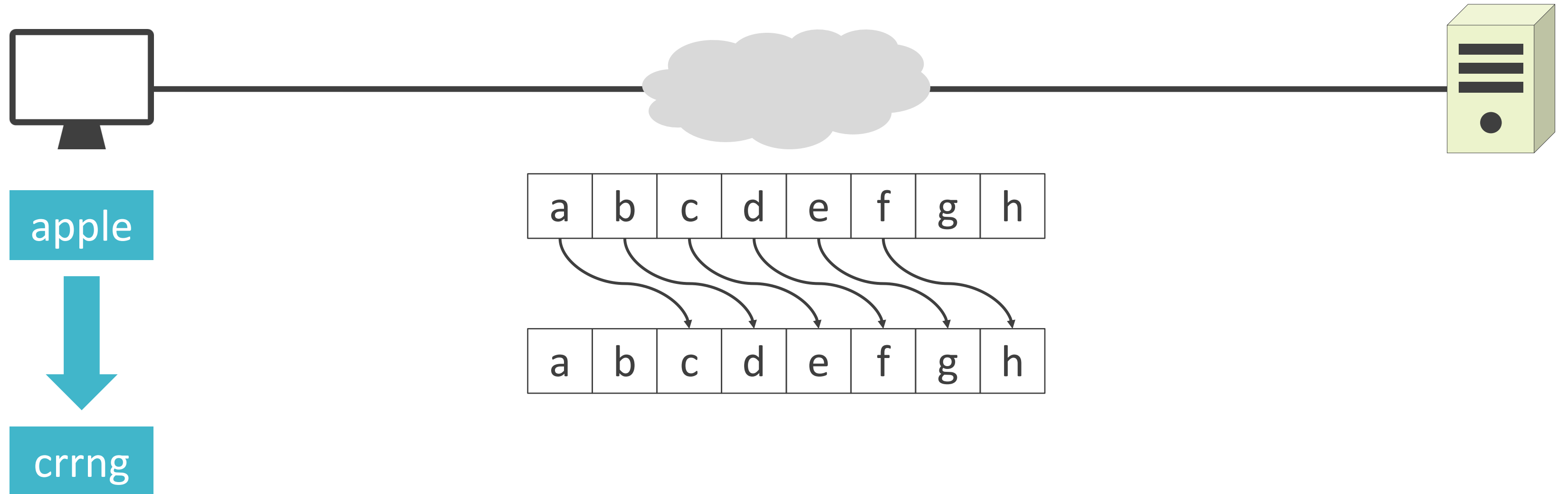
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

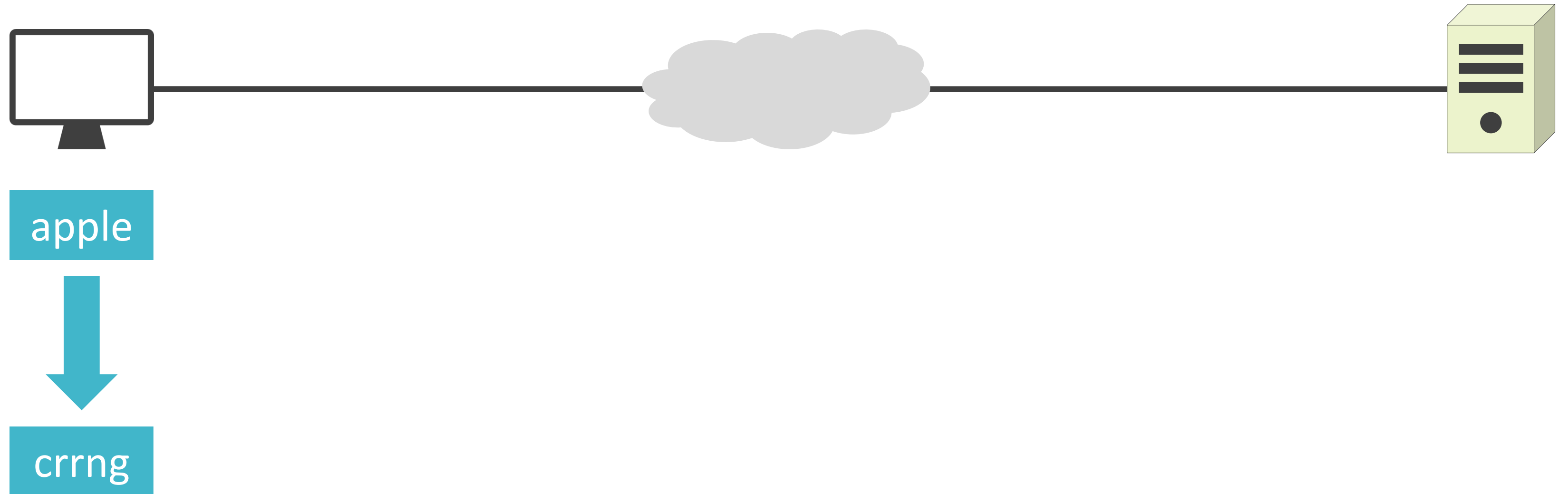
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

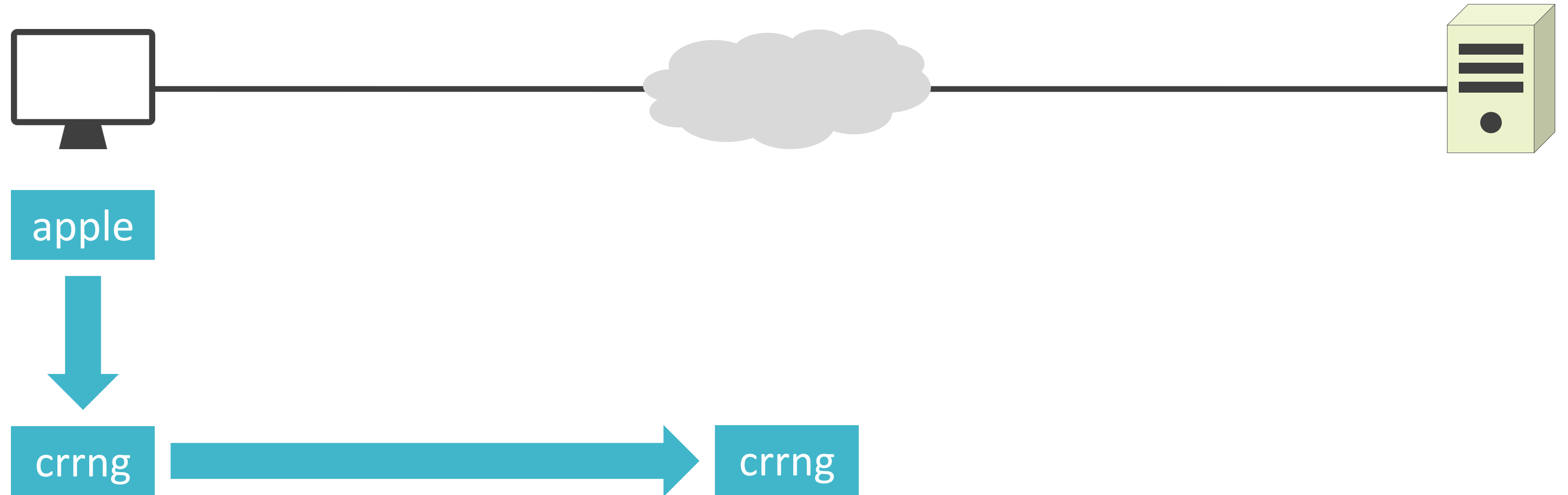
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

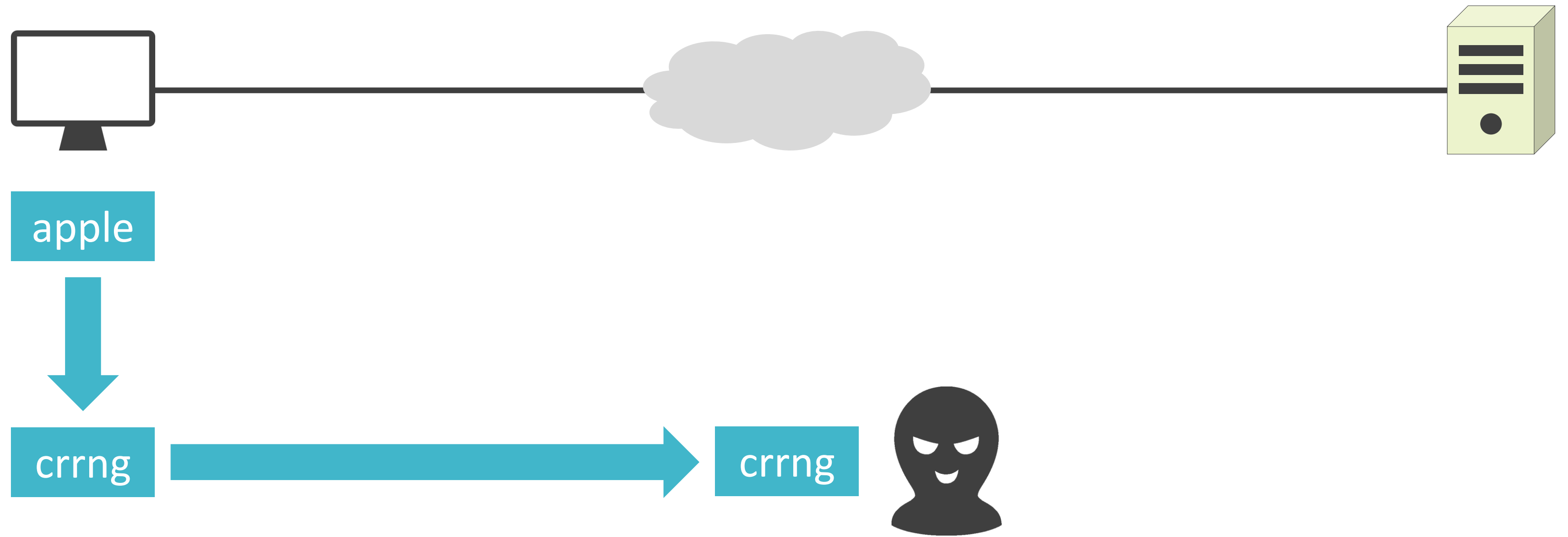
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

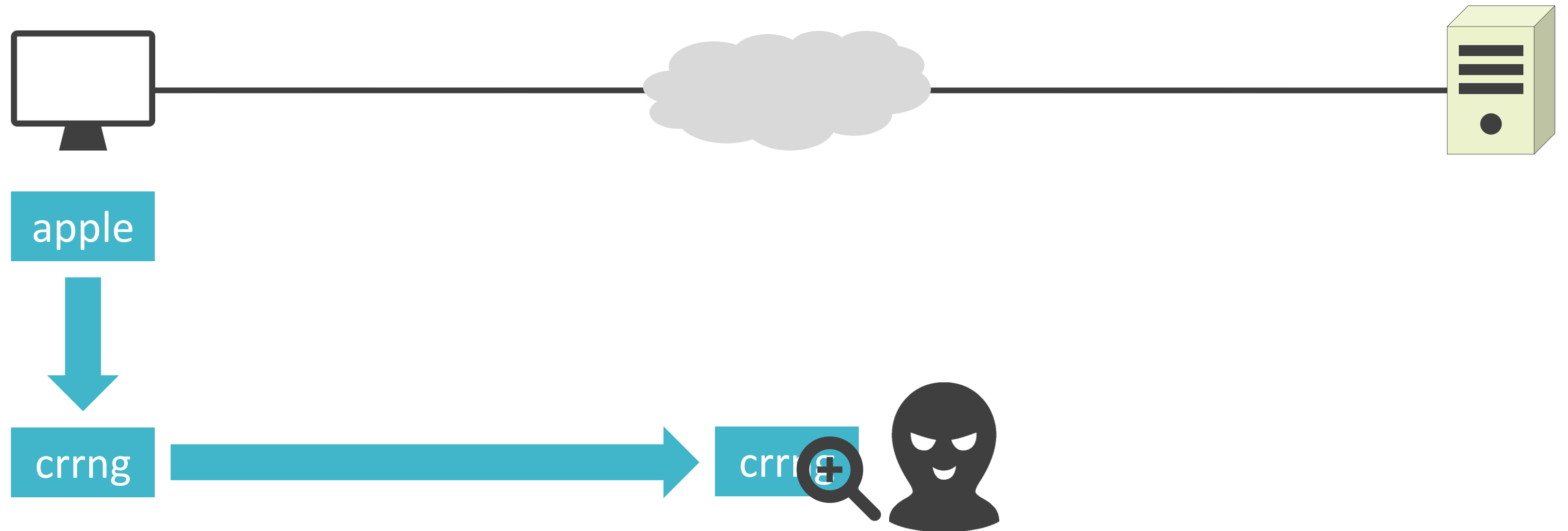
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

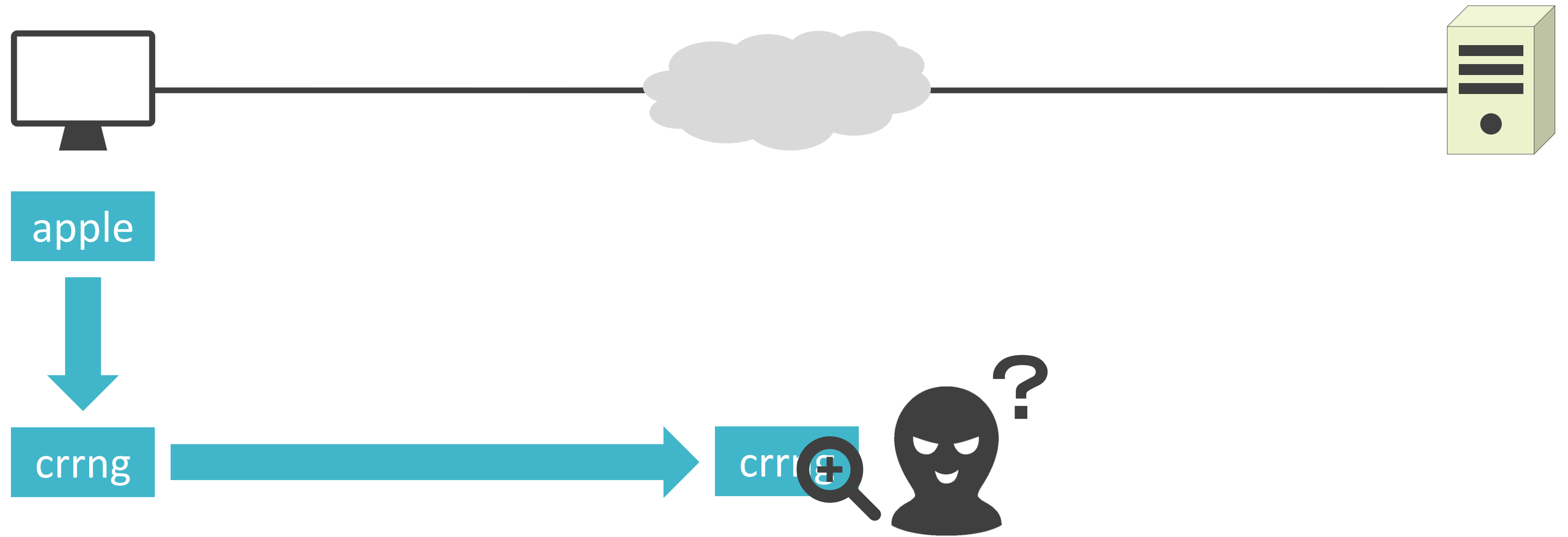
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

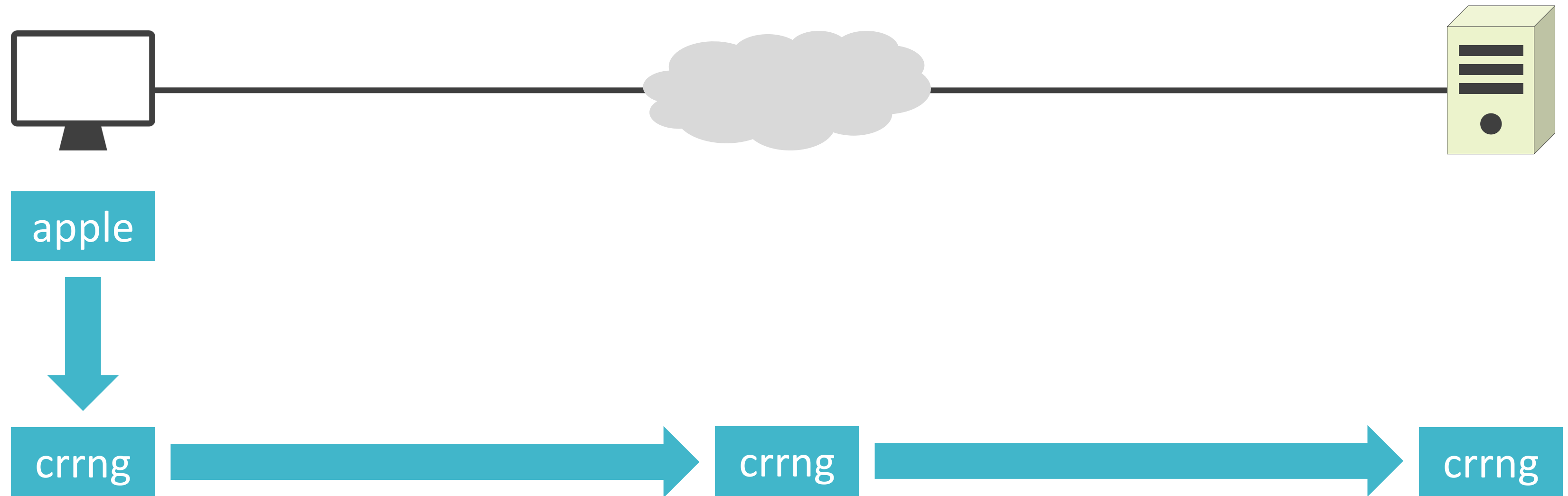
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

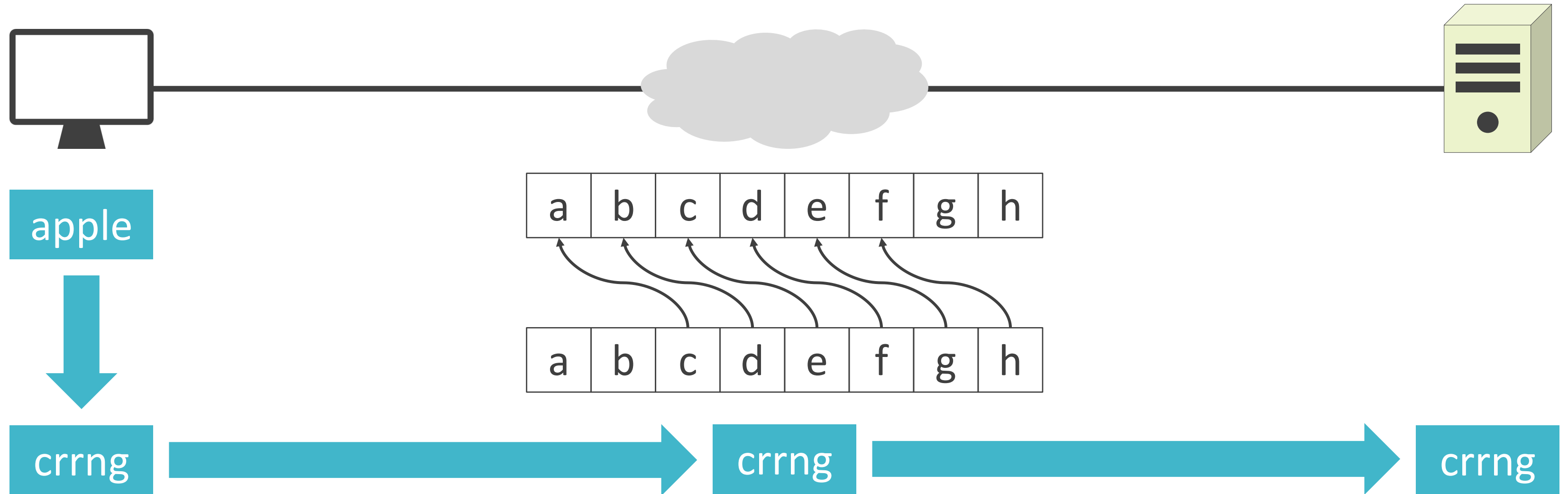
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

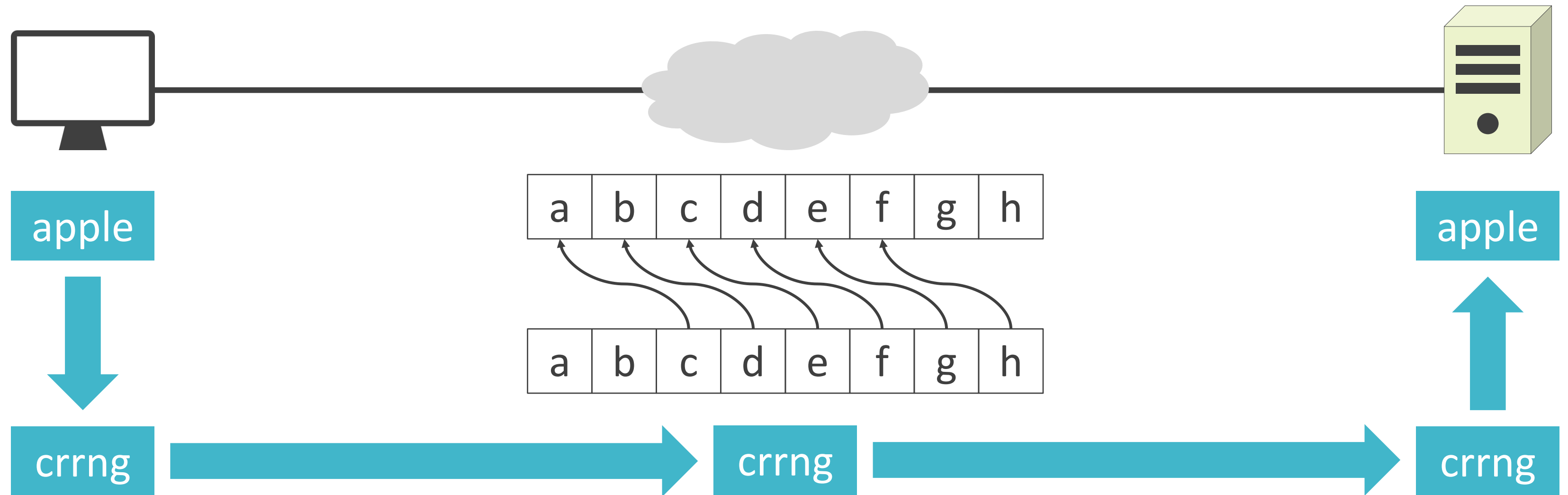
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

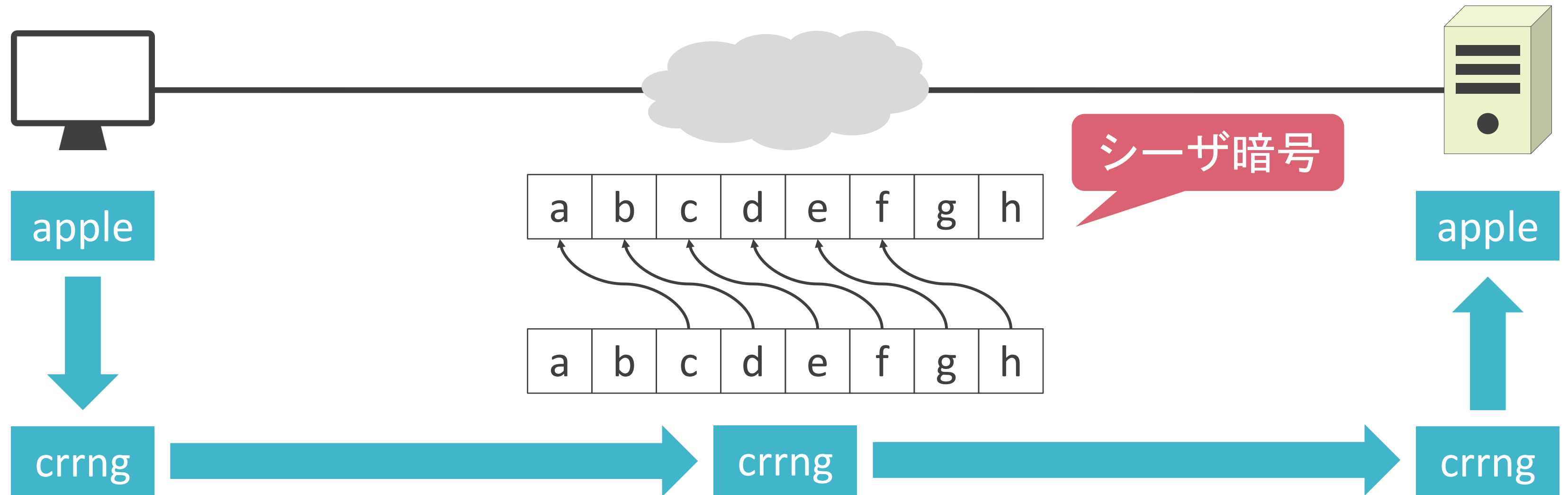
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの盗み見防止

✓データを暗号化

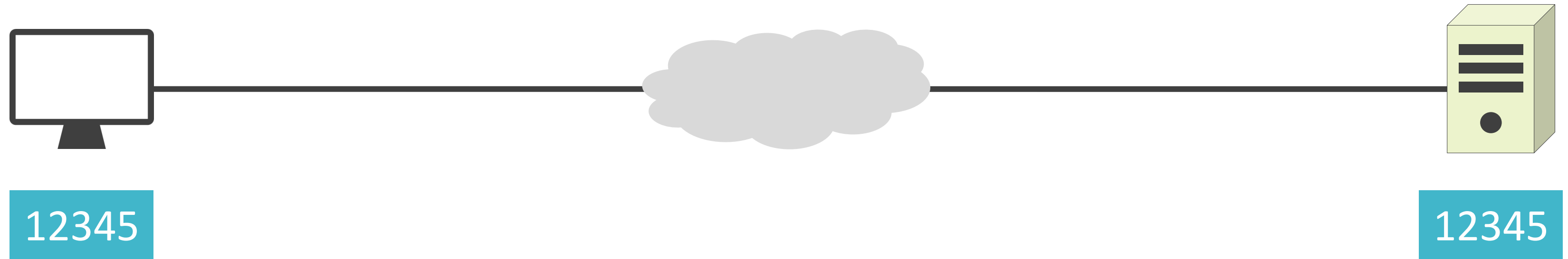
- 元のデータに対して、特別な処理を実施し、別のデータに変換



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

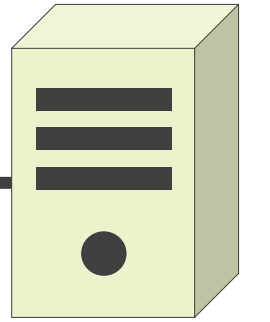
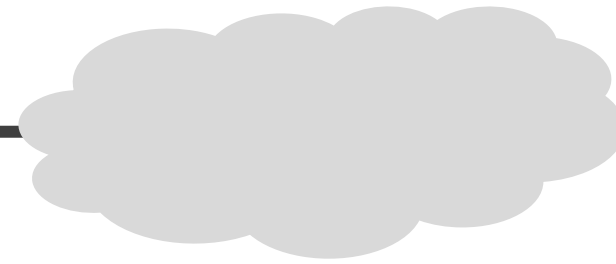
✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



12345

= 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15



12345

SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

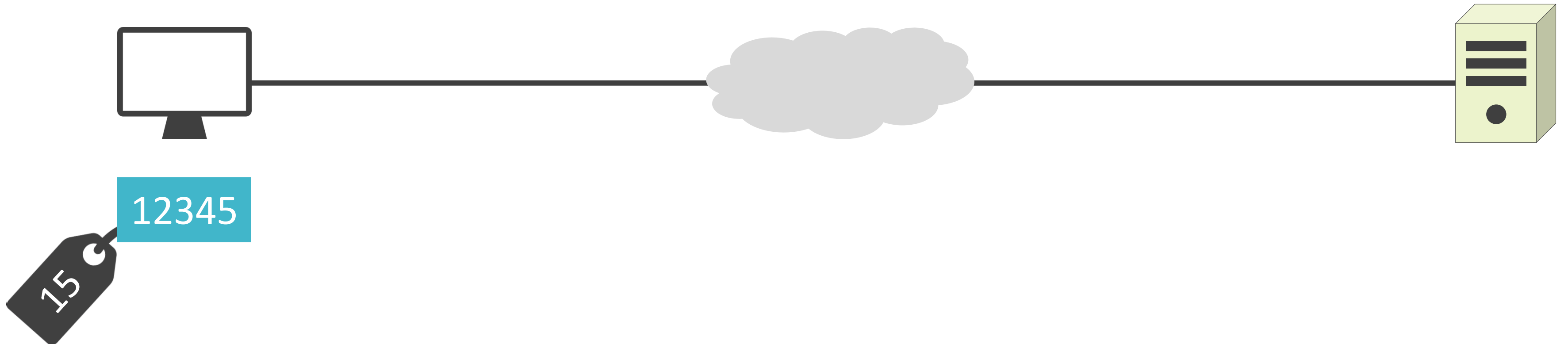
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

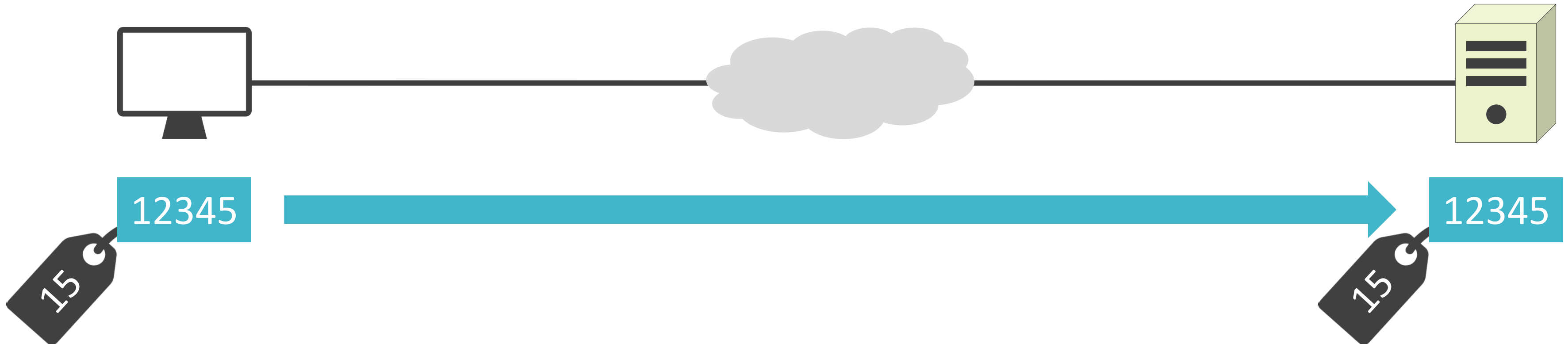
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

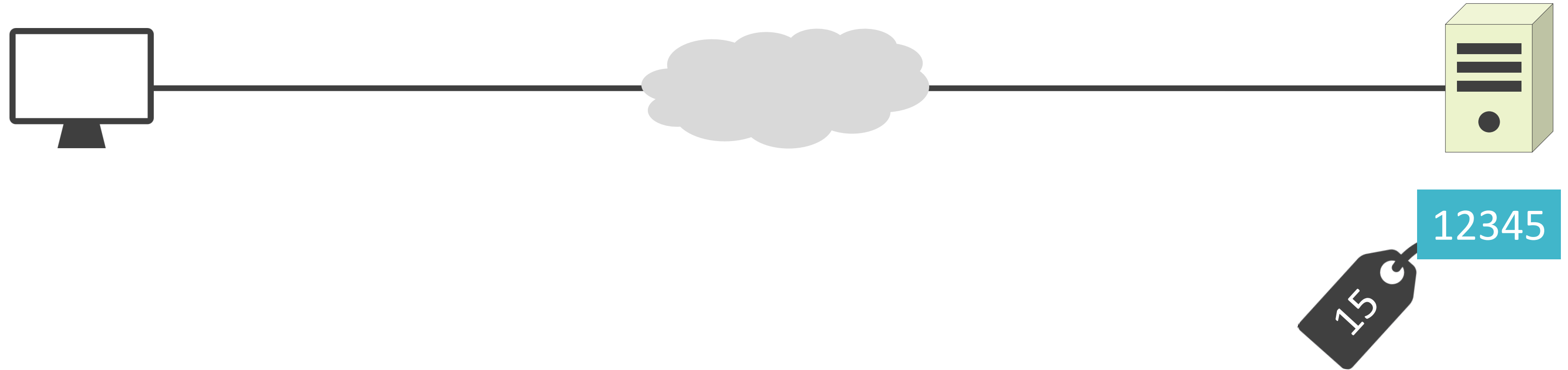
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

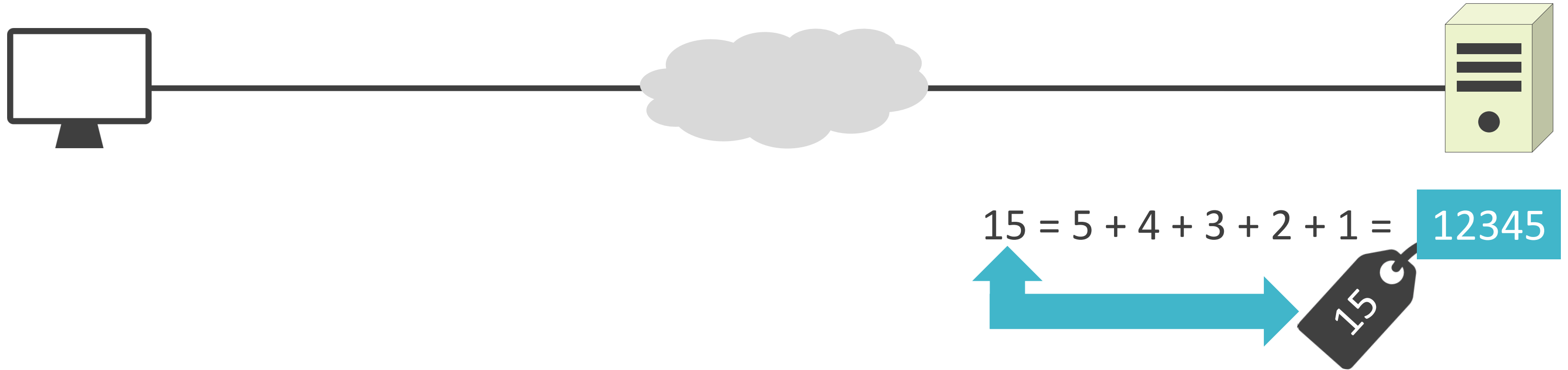
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

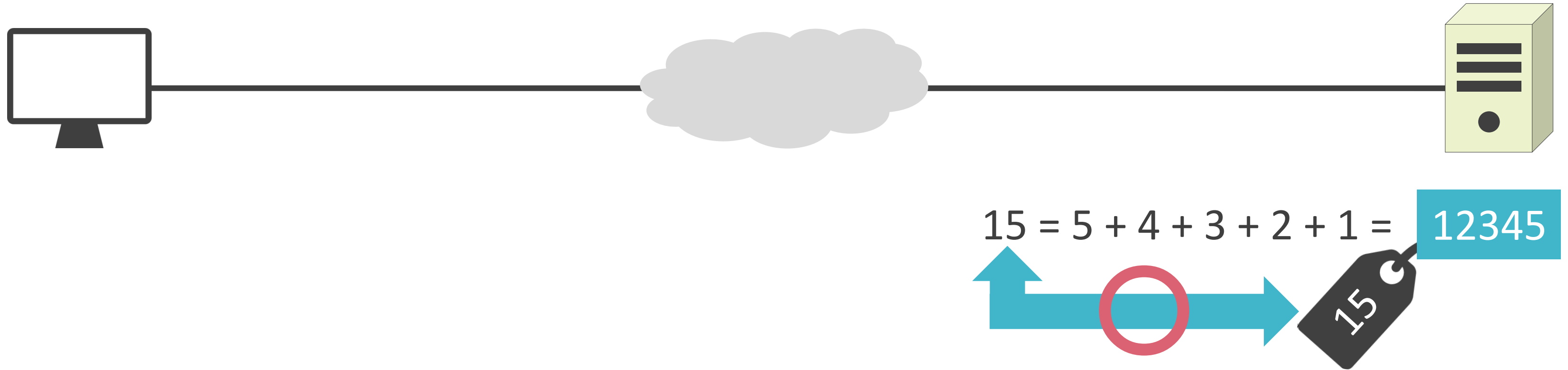
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

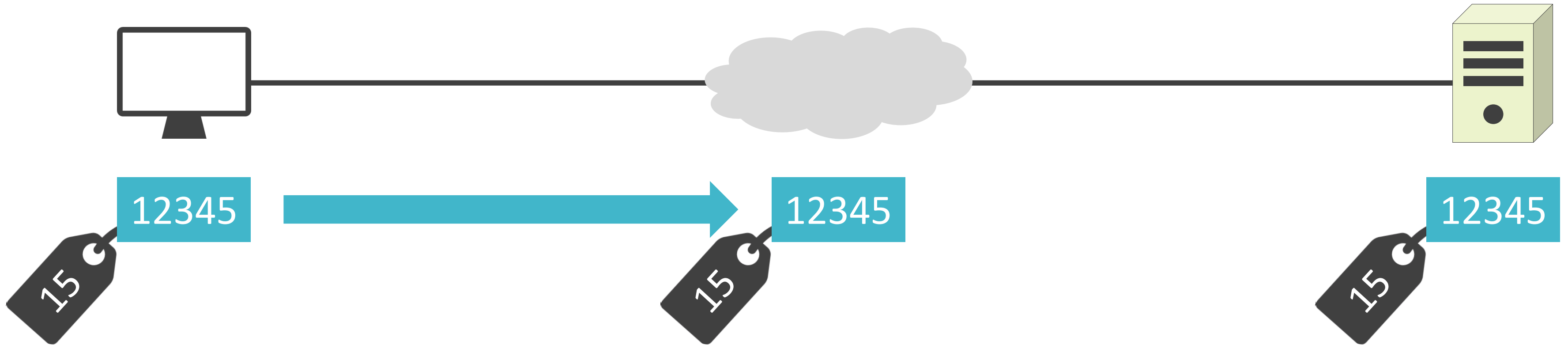
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

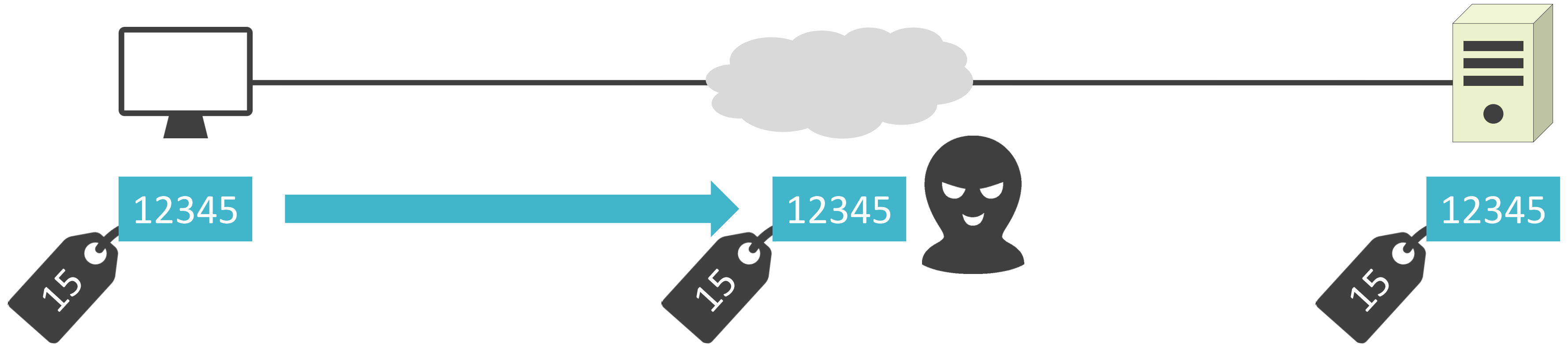
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

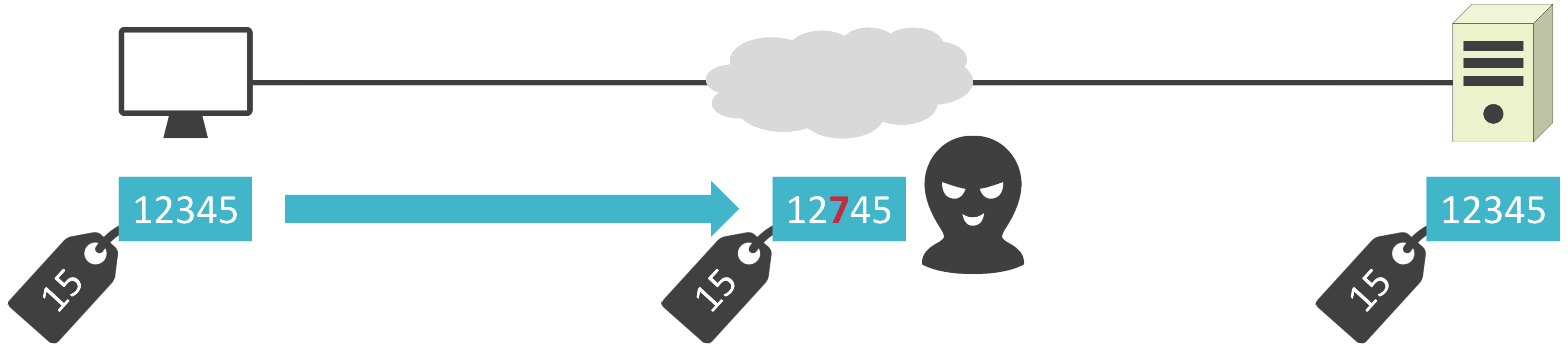
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

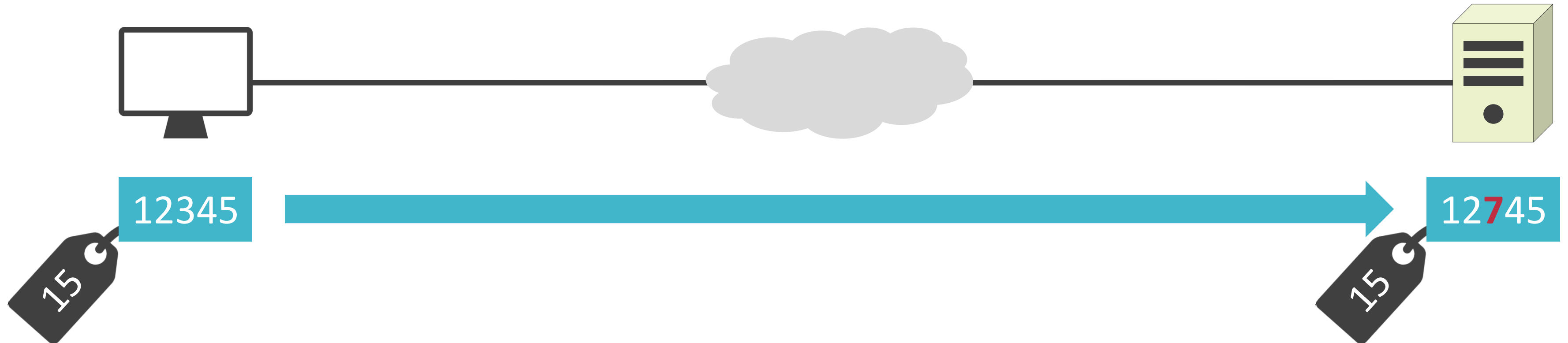
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

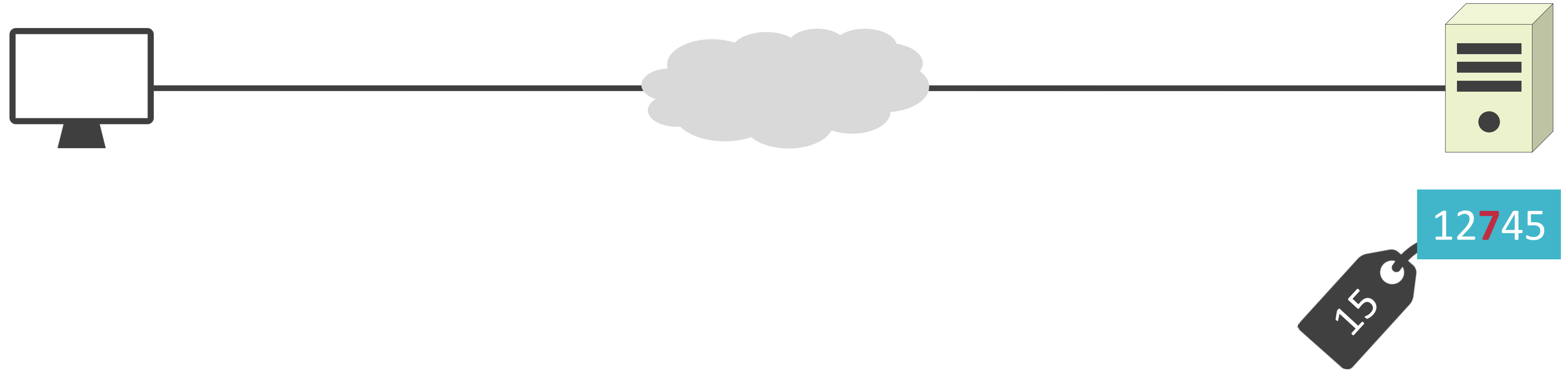
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

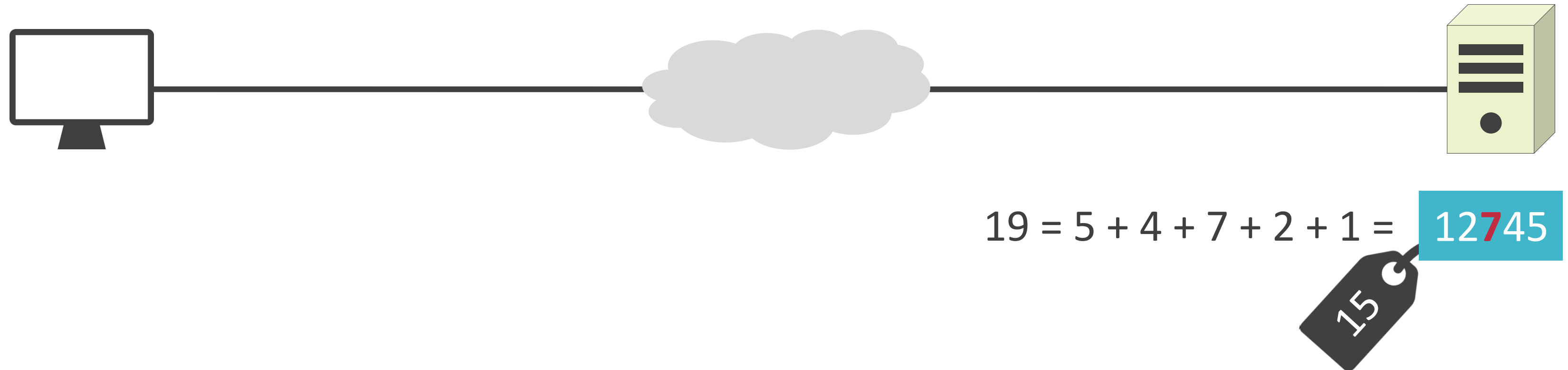
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

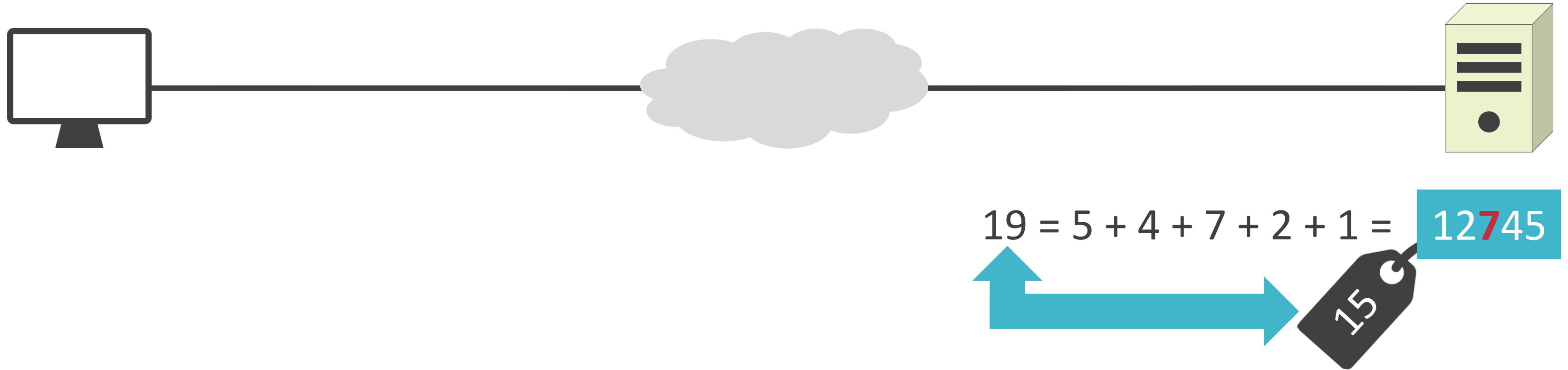
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

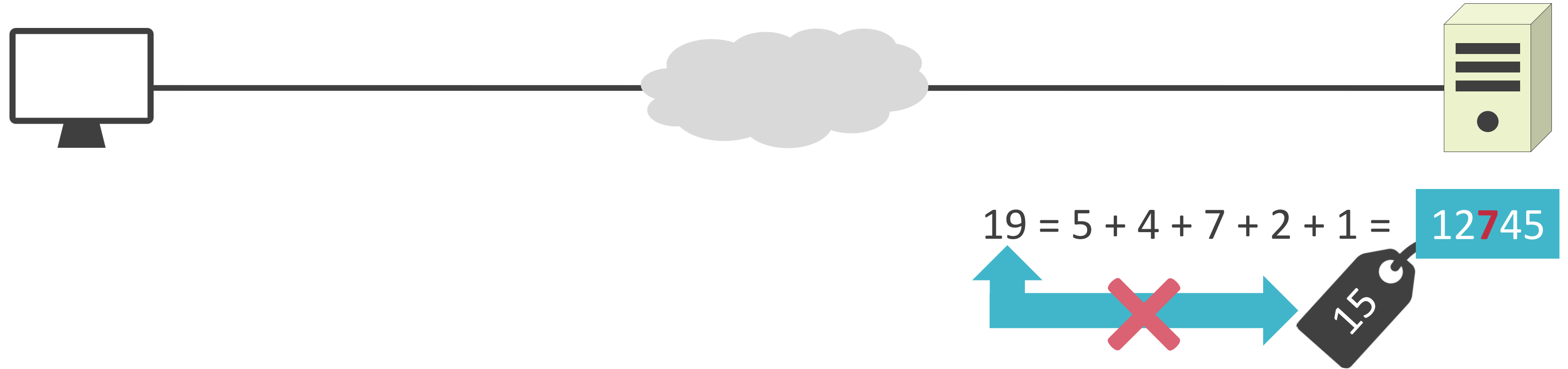
- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓ データ送信時に、データの改ざんを検出するための情報も一緒に送信

- データ受信時に、改ざん検出用の情報を使用してデータを照合



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓ ハッシュ関数

- 任意のデータから別の値を生成するための関数
- 元となるデータが異なる場合、生成される値は異なる
- 生成した値から元のデータを復元することは不可能



$f(x)$

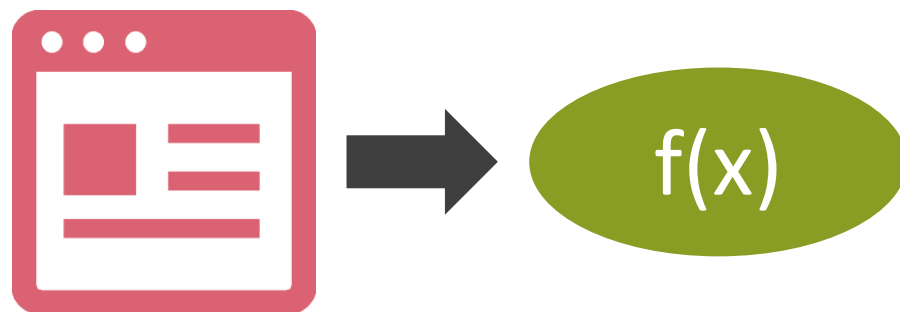
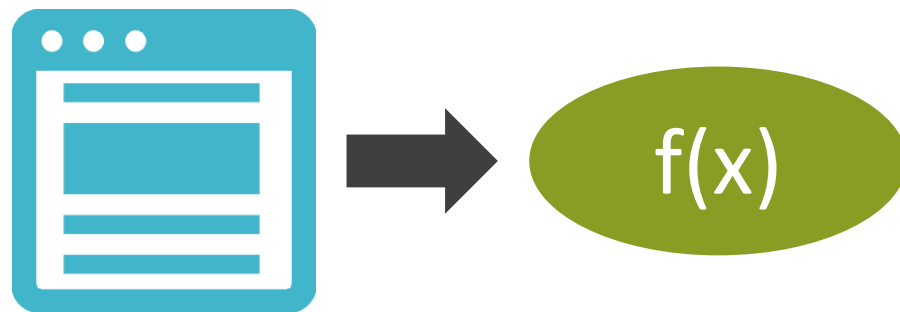


$f(x)$

SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓ ハッシュ関数

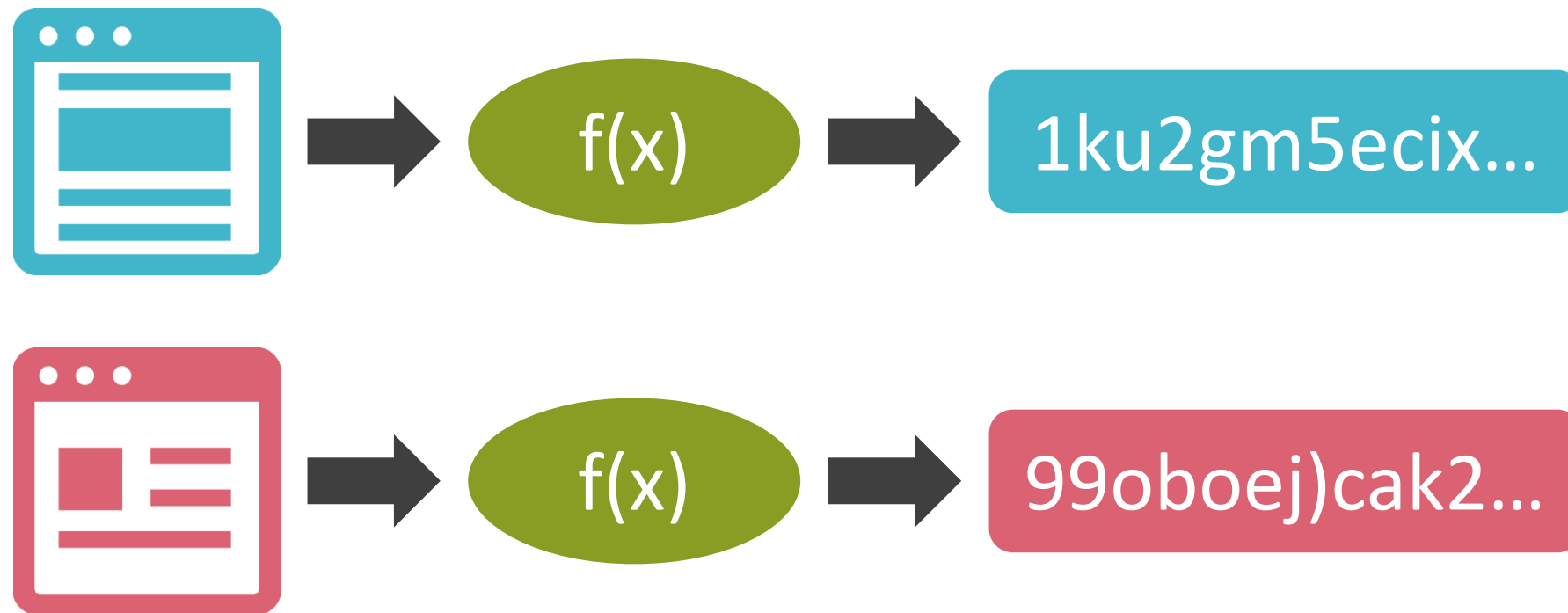
- 任意のデータから別の値を生成するための関数
- 元となるデータが異なる場合、生成される値は異なる
- 生成した値から元のデータを復元することは不可能



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓ ハッシュ関数

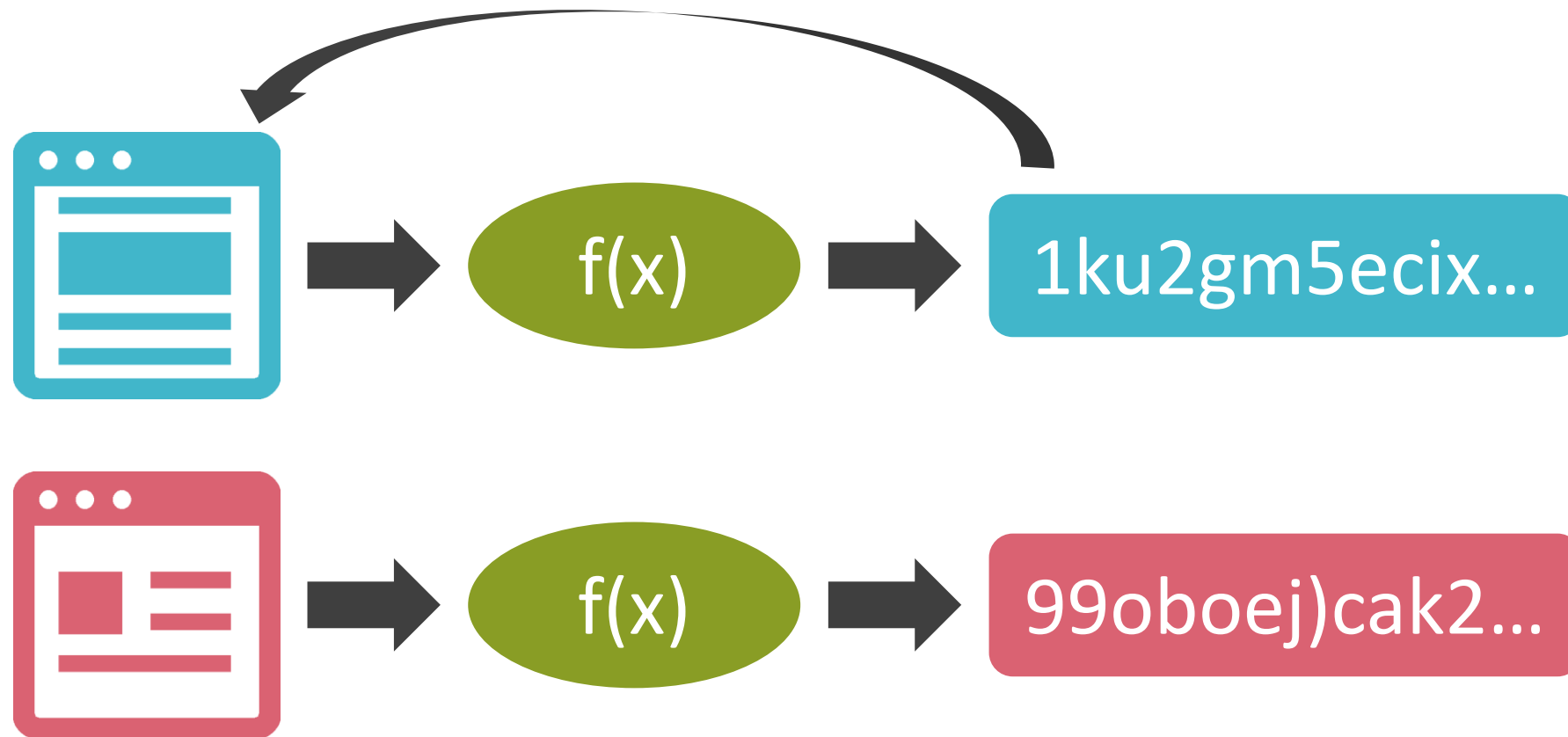
- 任意のデータから別の値を生成するための関数
- 元となるデータが異なる場合、生成される値は異なる
- 生成した値から元のデータを復元することは不可能



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓ ハッシュ関数

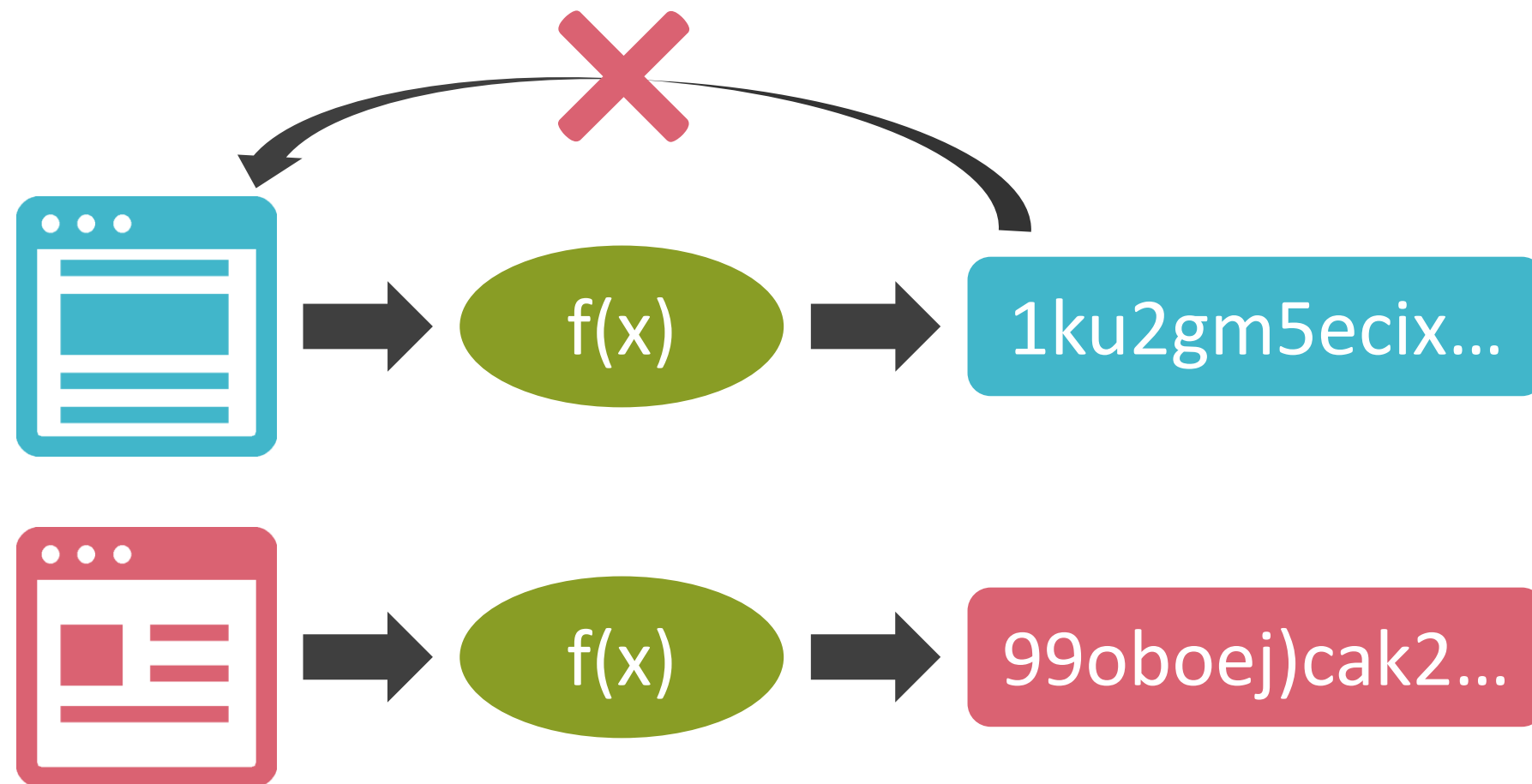
- 任意のデータから別の値を生成するための関数
- 元となるデータが異なる場合、生成される値は異なる
- 生成した値から元のデータを復元することは不可能



SSL/TLSにおけるデータの改ざん防止

✓ハッシュ関数

- 任意のデータから別の値を生成するための関数
- 元となるデータが異なる場合、生成される値は異なる
- 生成した値から元のデータを復元することは不可能



SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



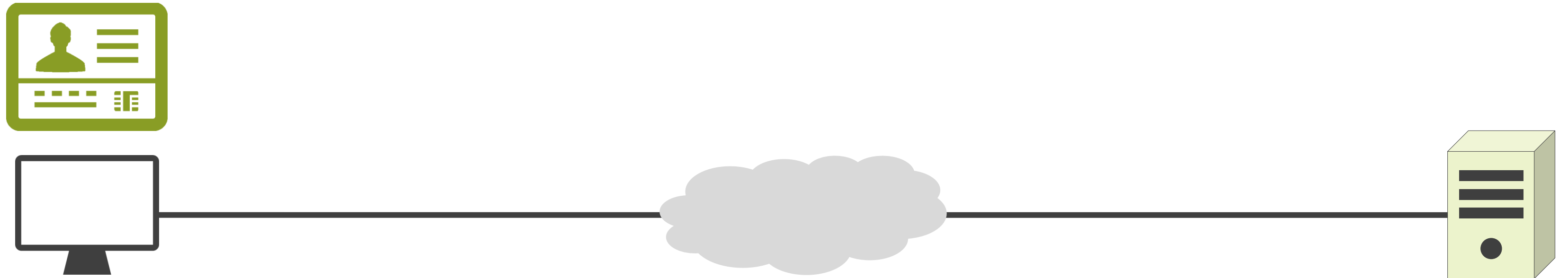
SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



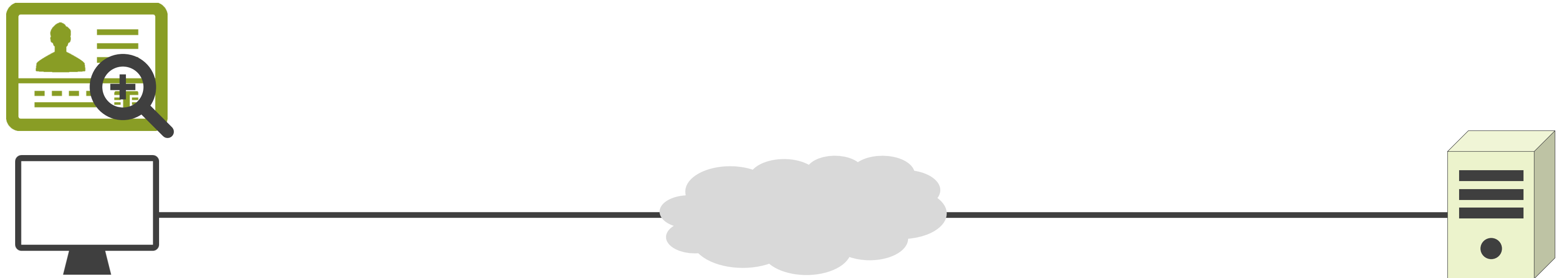
SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



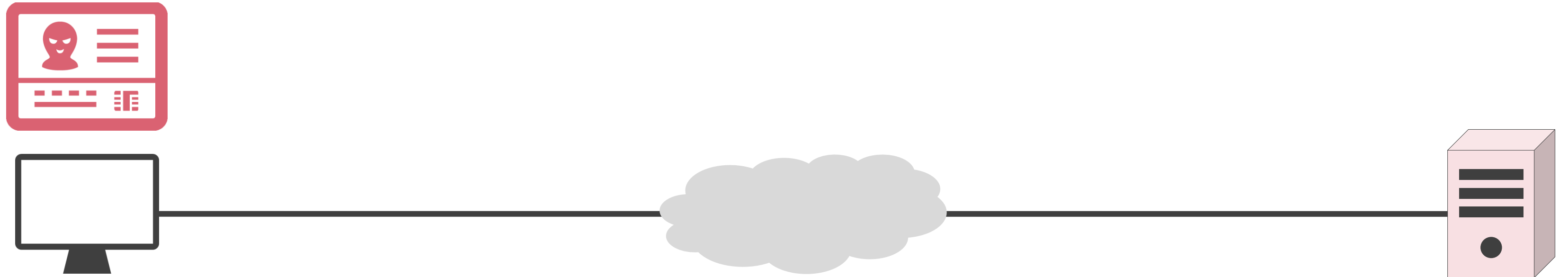
SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



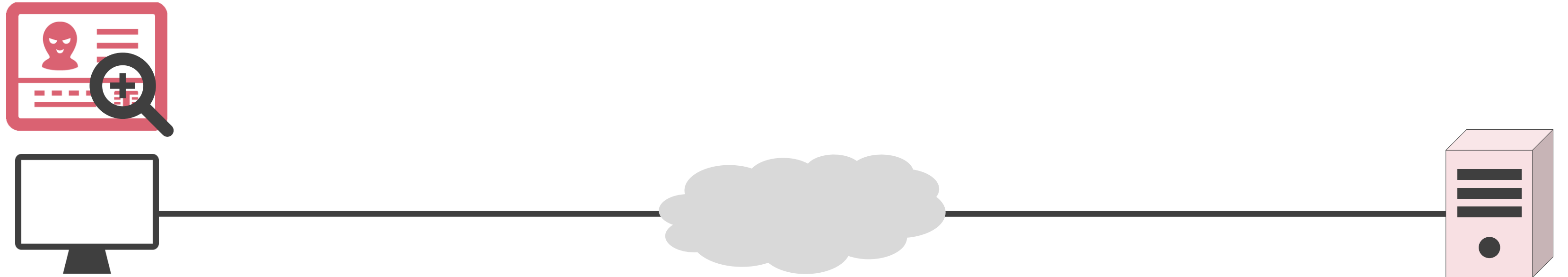
SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



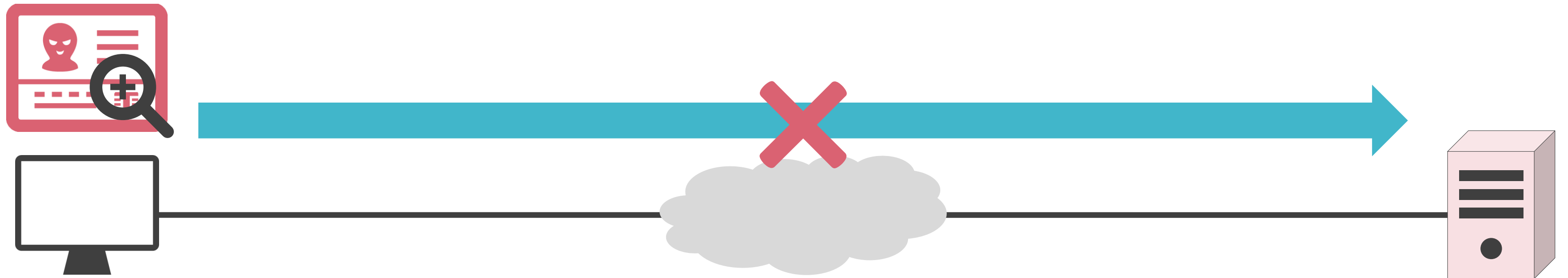
SSL/TLSにおける成り済まし防止

- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



SSL/TLSにおける成り済まし防止

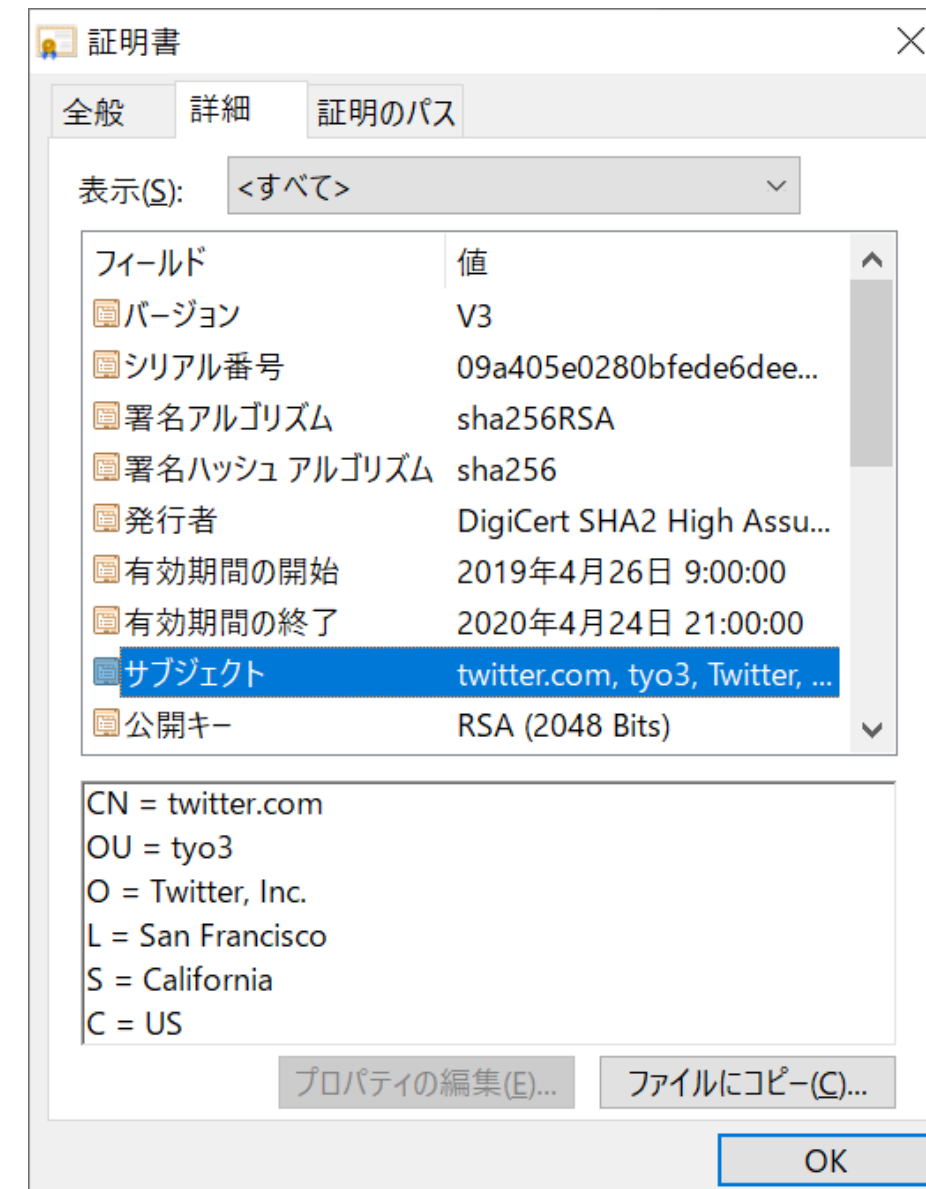
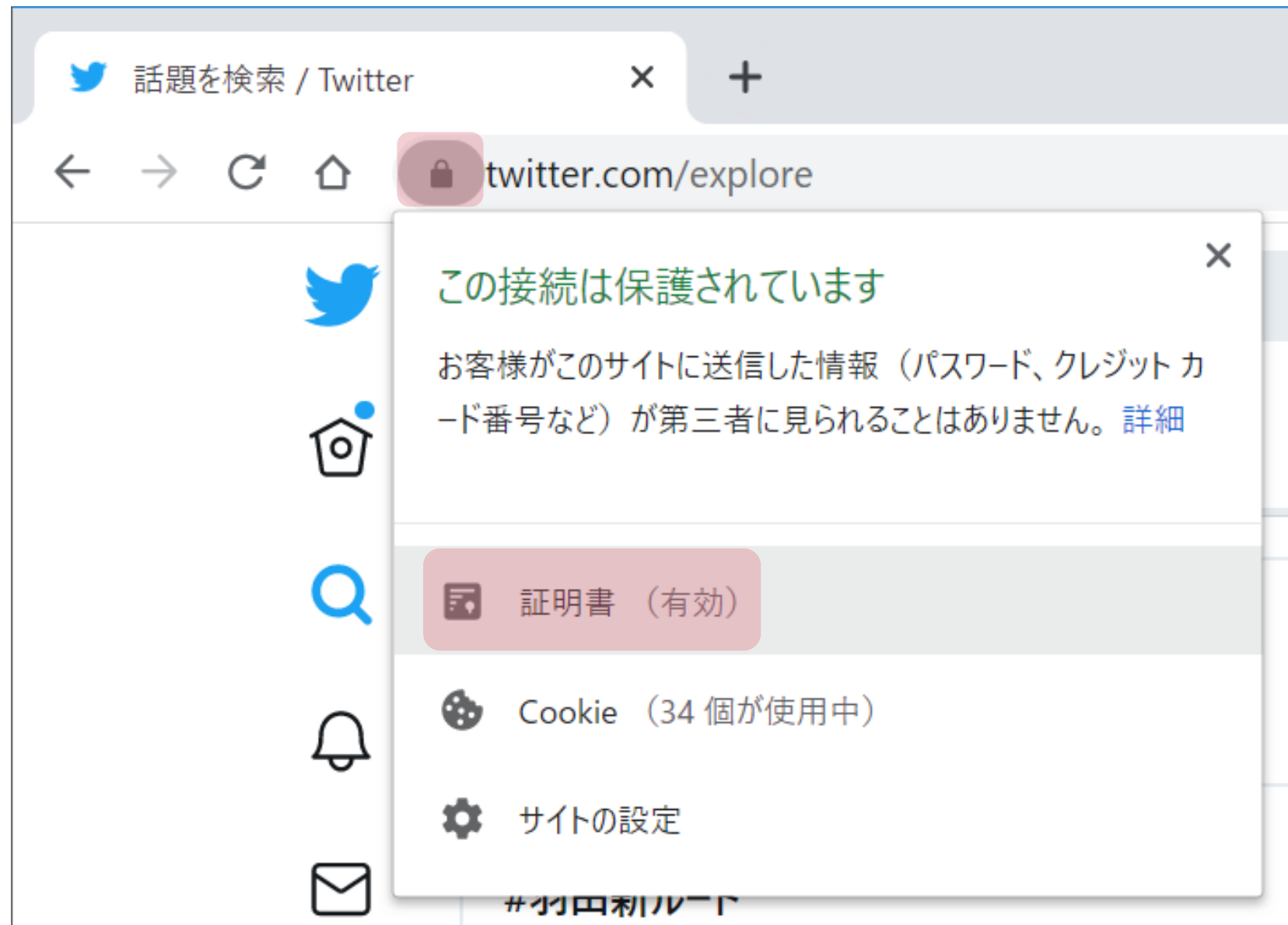
- ✓ 通信開始時に身分を証明する情報を確認



SSL/TLSにおける成り済まし防止

✓ 身分の証明にはデジタル証明書を使用

- 認証局と呼ばれる機関が発行



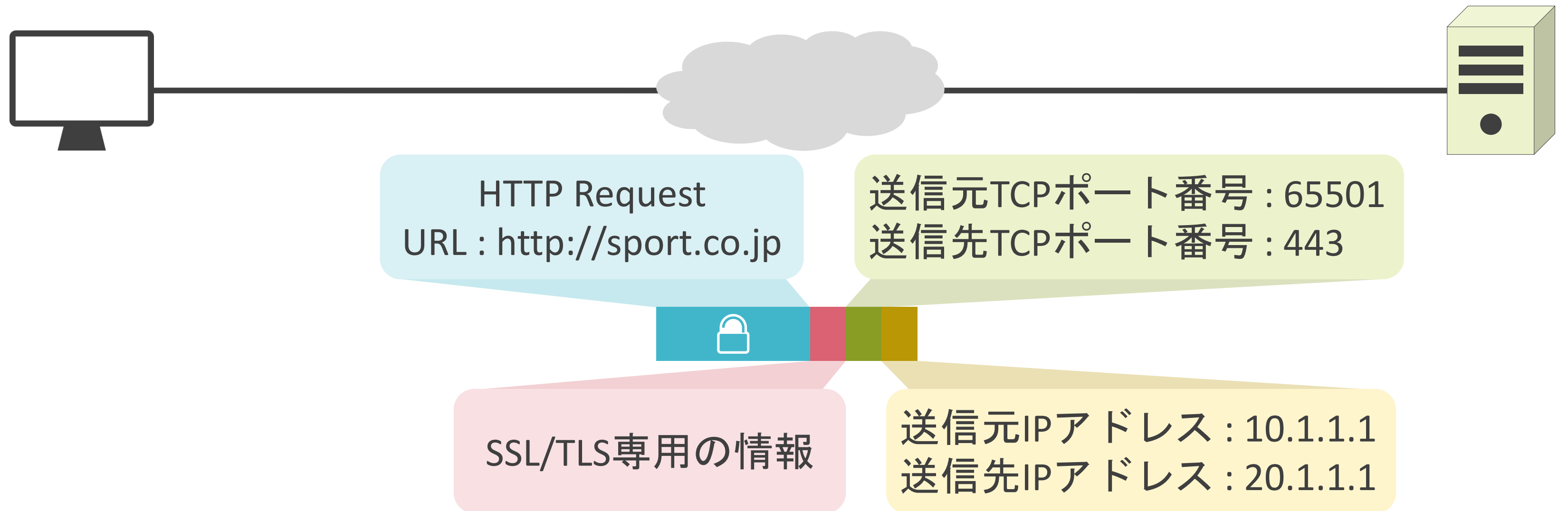
SSL/TLSを使用するプロトコル

✓多くのアプリケーション層のプロトコルがSSL/TLSを使用

- HTTPS(HTTP over SSL)
- SMTPS(SMTP over SSL)
- POPS(POP over SSL)
- IMAPS(IMAP over SSL)

SSL/TLSを使用するプロトコル

✓ SSL/TLSを使用する通信の中身は判読不可



6. セキュリティとロードバランサー

VPNについて

VPNの説明の前に

✓会社の離れた拠点間を接続する場合



VPNの説明の前に

✓会社の離れた拠点間を接続する場合



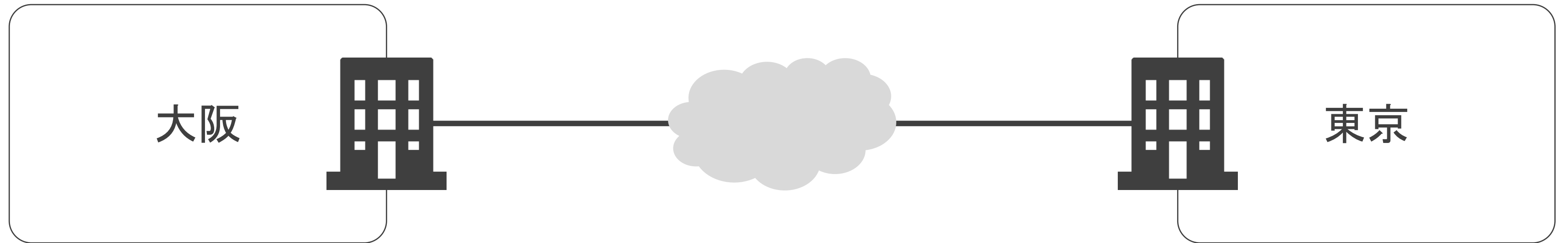
VPNの説明の前に

✓会社の離れた拠点間を接続する場合



VPNの説明の前に

✓安価なインターネットを使用して、各拠点を接続したい



VPNの説明の前に

✓安価なインターネットを使用して、各拠点を接続したい



VPNの説明の前に

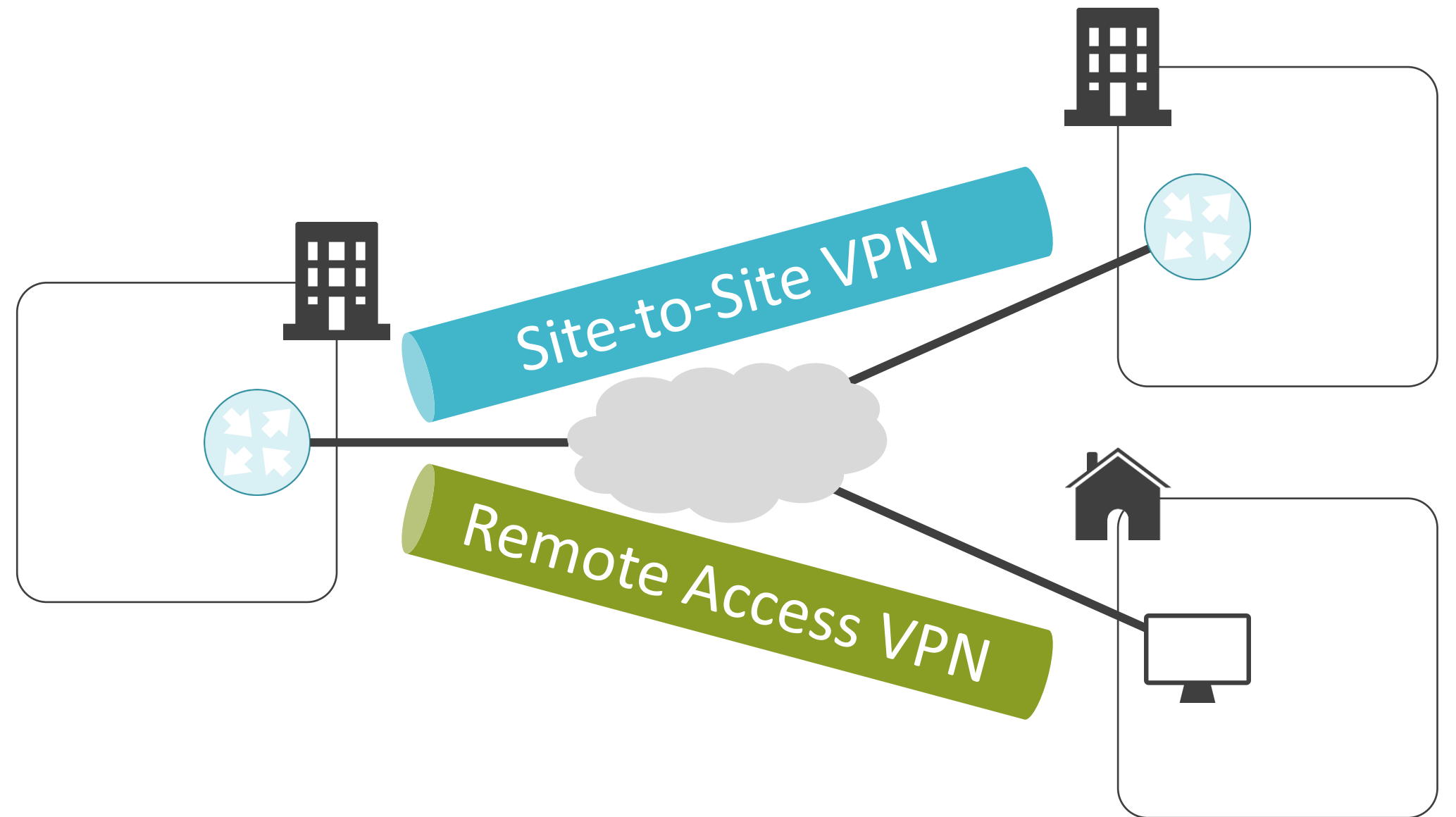
✓安価なインターネットを使用して、各拠点を接続したい



VPNについて

- ✓ Virtual Private Networkの略
- ✓ ネットワーク上に仮想的な専用線を作成し、離れた場所を接続
- ✓ 大きく分けて2種類のVPN

- Site-to-Site VPN
 - 離れた拠点間を接続
 - プロトコルにIPsec(IP Security)を使用
- Remote Access VPN
 - 離れたPCと拠点間を接続
 - プロトコルにSSL/TLSを使用



VPNについて

✓ 様々なセキュリティリスクを防止

- 盗み見
- 改ざん
- 成り済まし



VPNについて

✓ 様々なセキュリティリスクを防止

- 盗み見
- 改ざん
- 成り済まし



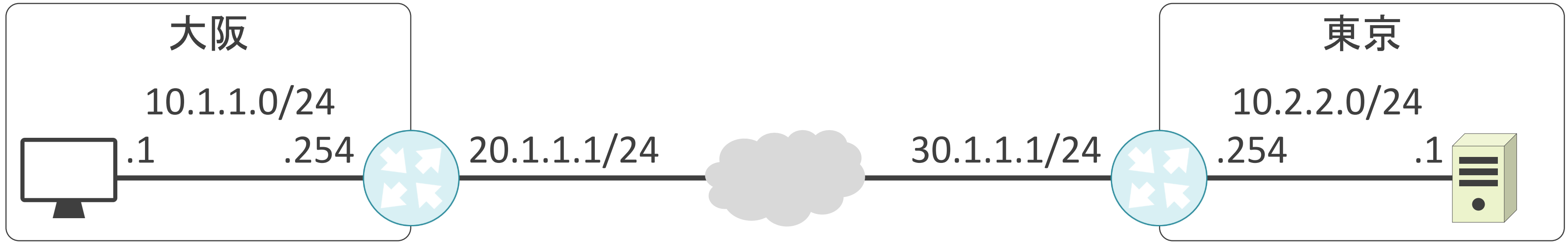
VPNについて

✓ 様々なセキュリティリスクを防止

- 盗み見
- 改ざん
- 成り済まし



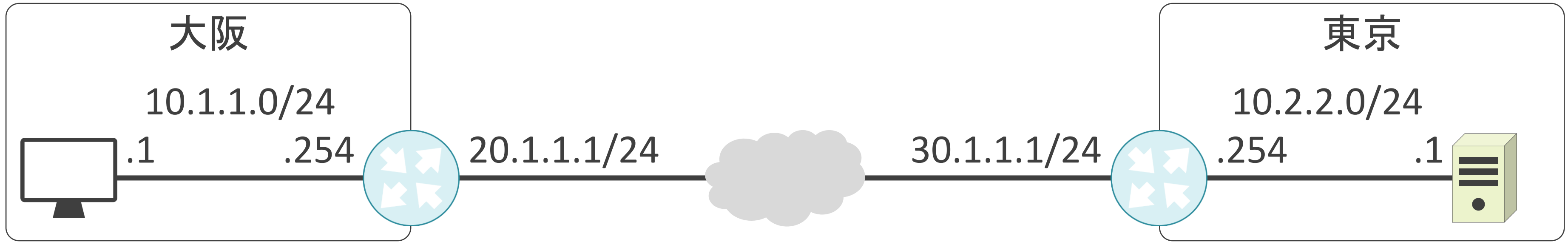
Site-to-Site VPNの通信の様子



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

データ

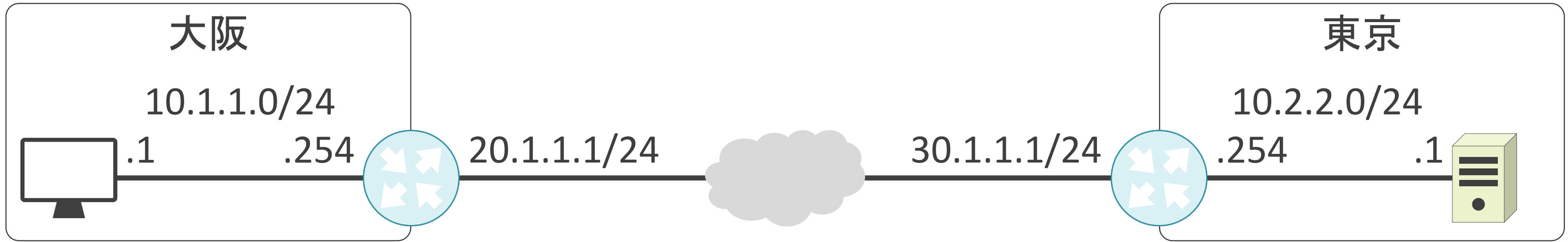
Site-to-Site VPNの通信の様子



送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

データ

Site-to-Site VPNの通信の様子

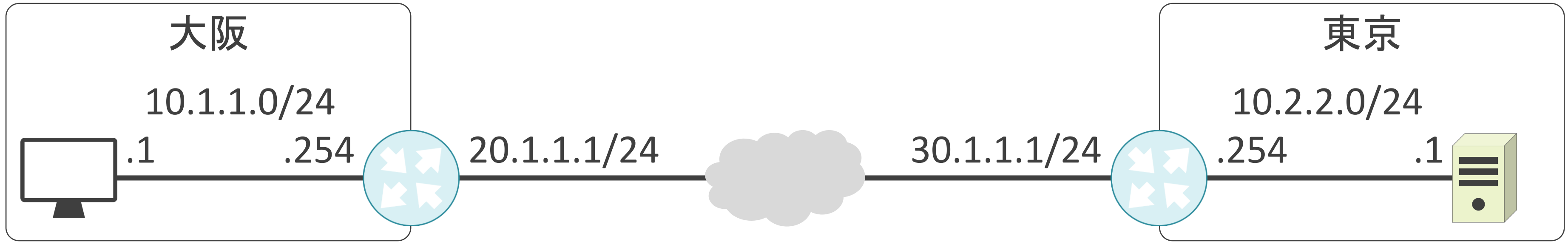


送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

データ

VPN専用の情報

Site-to-Site VPNの通信の様子



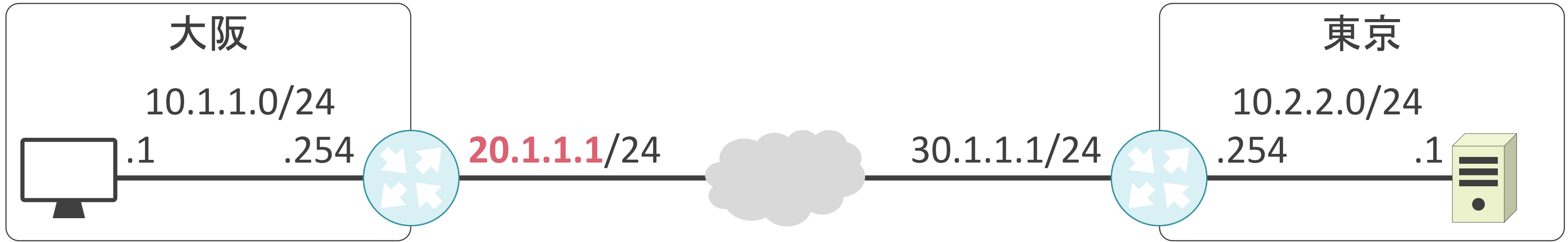
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

データ

VPN専用の情報

送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : 30.1.1.1

Site-to-Site VPNの通信の様子



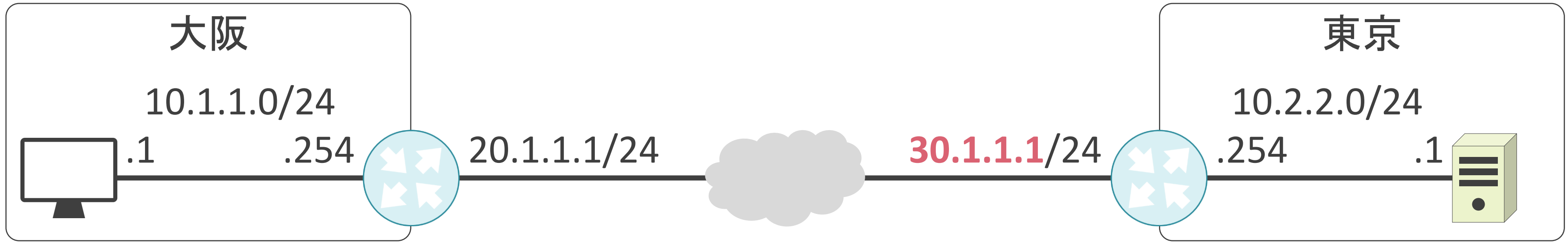
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

データ

VPN専用の情報

送信元IPアドレス : **20.1.1.1**
送信先IPアドレス : 30.1.1.1

Site-to-Site VPNの通信の様子



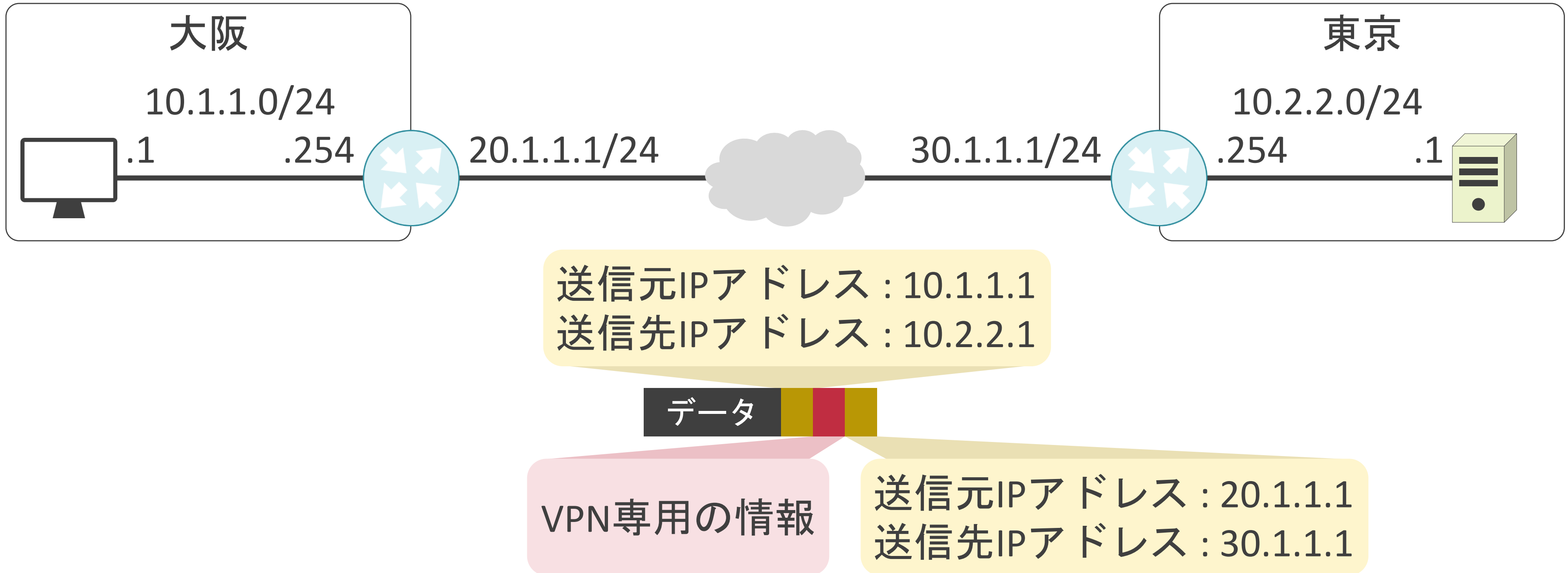
送信元IPアドレス : 10.1.1.1
送信先IPアドレス : 10.2.2.1

データ

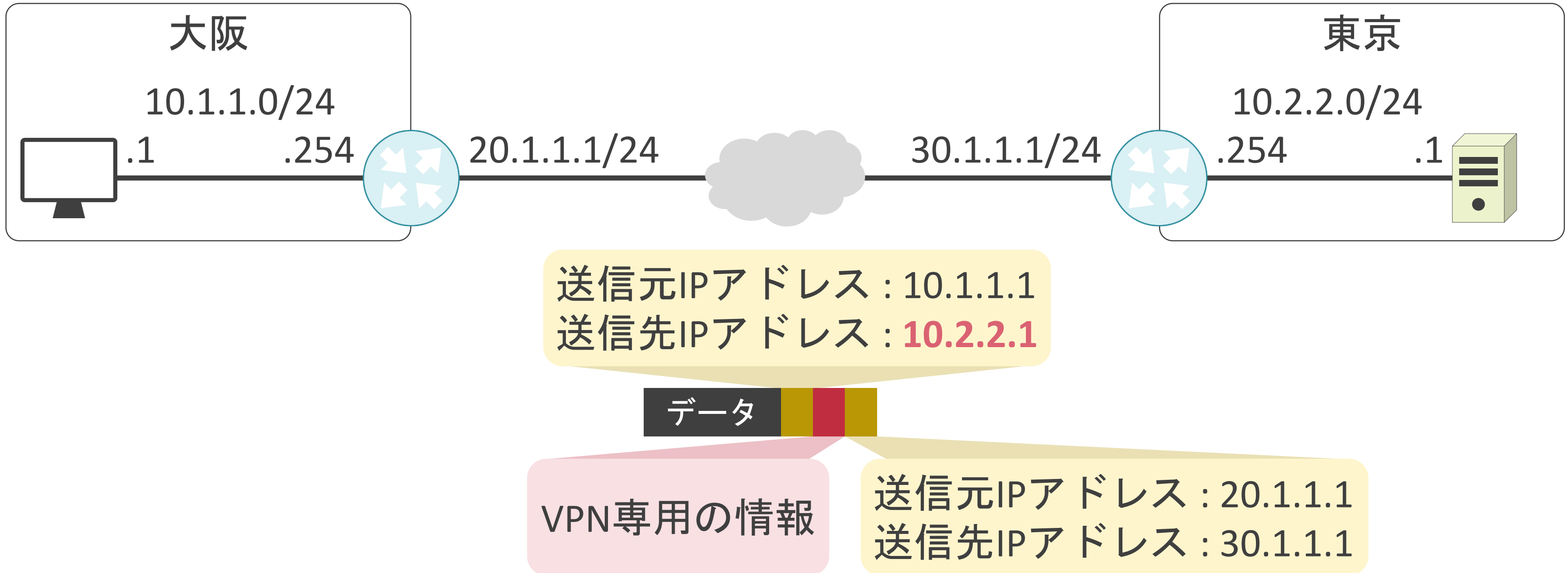
VPN専用の情報

送信元IPアドレス : 20.1.1.1
送信先IPアドレス : **30.1.1.1**

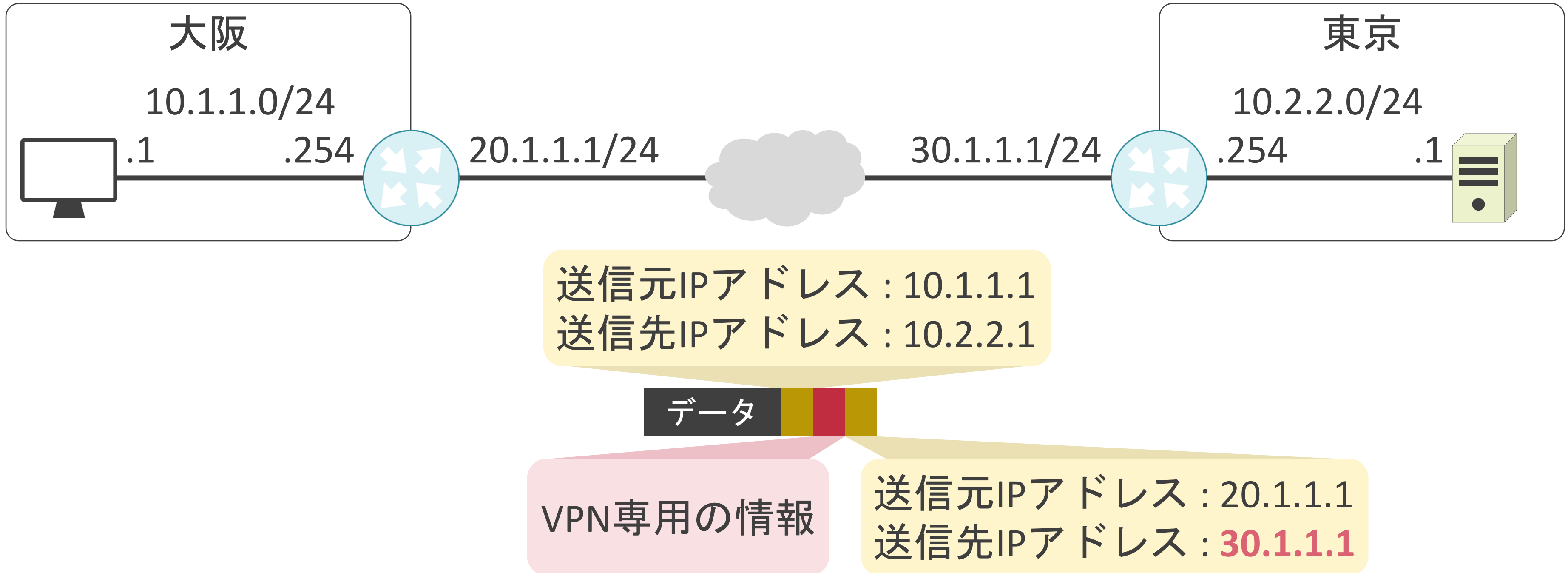
Site-to-Site VPNの通信の様子



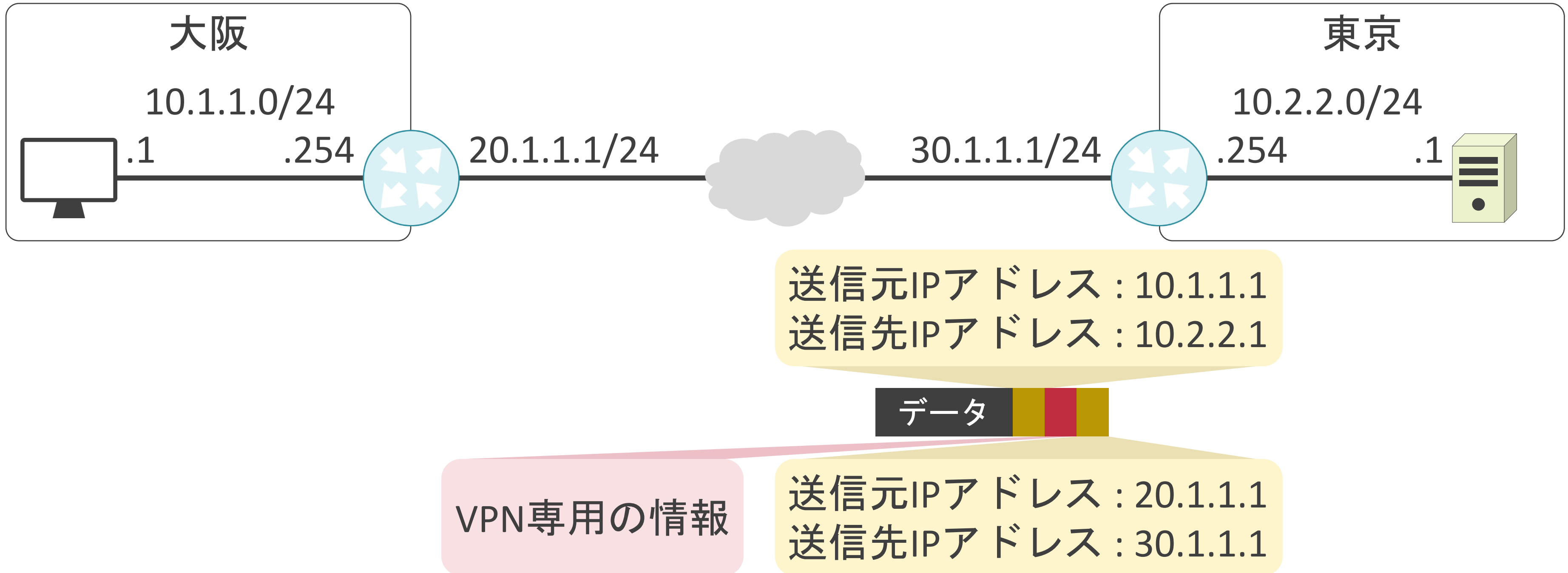
Site-to-Site VPNの通信の様子



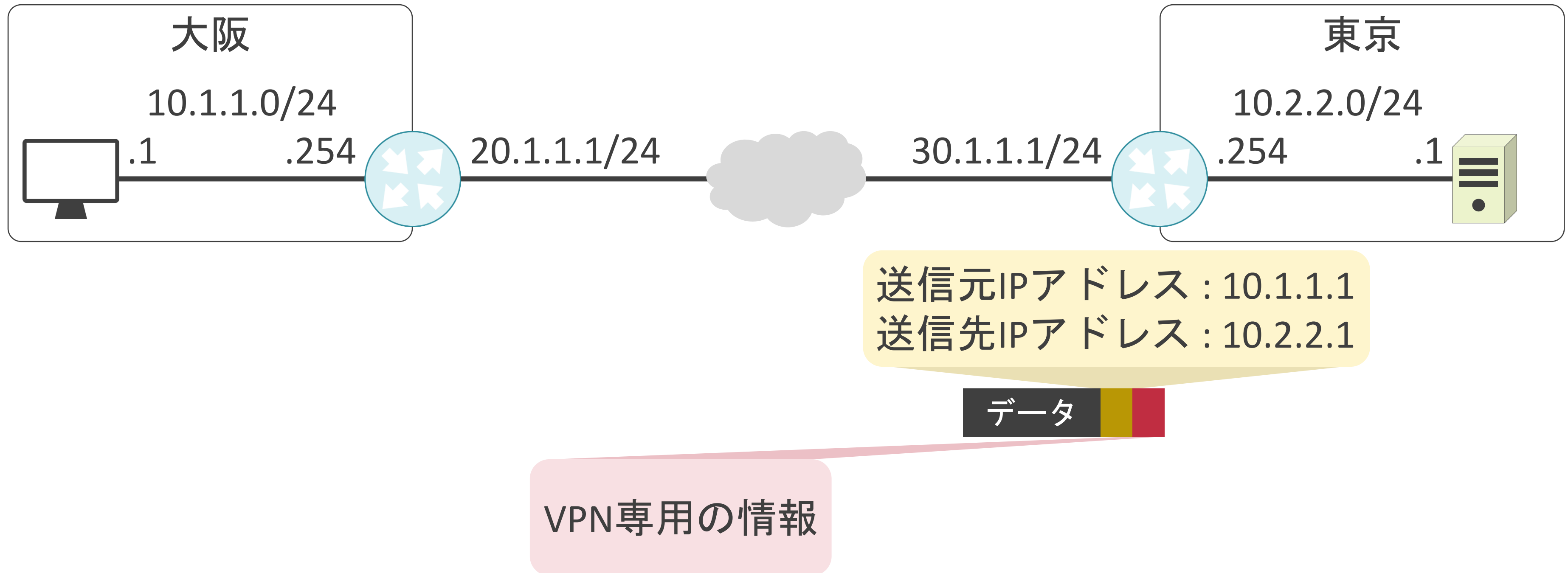
Site-to-Site VPNの通信の様子



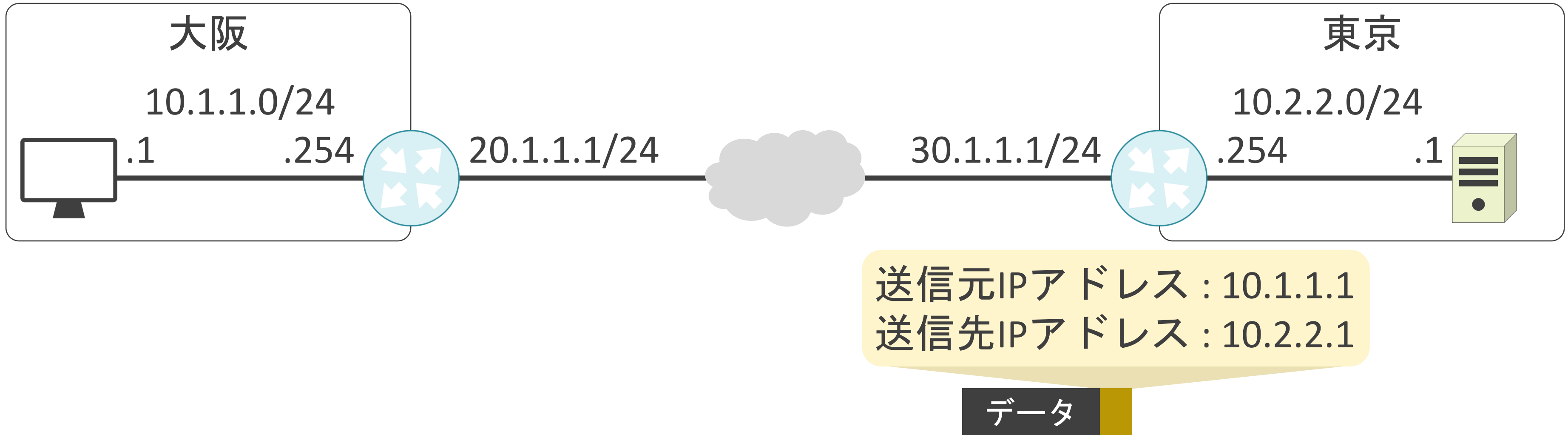
Site-to-Site VPNの通信の様子



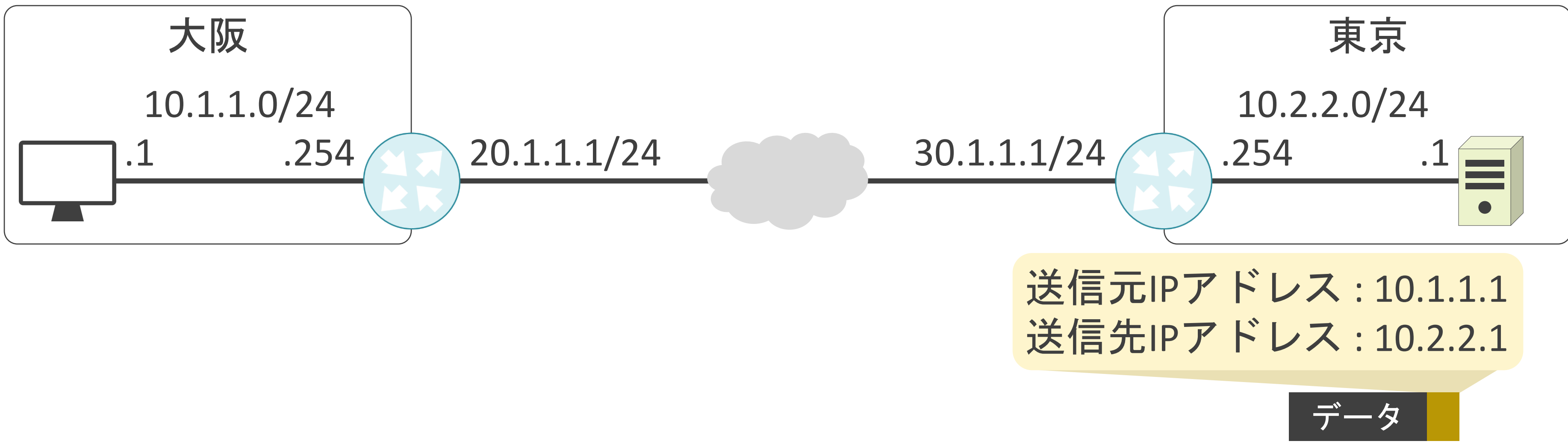
Site-to-Site VPNの通信の様子



Site-to-Site VPNの通信の様子



Site-to-Site VPNの通信の様子



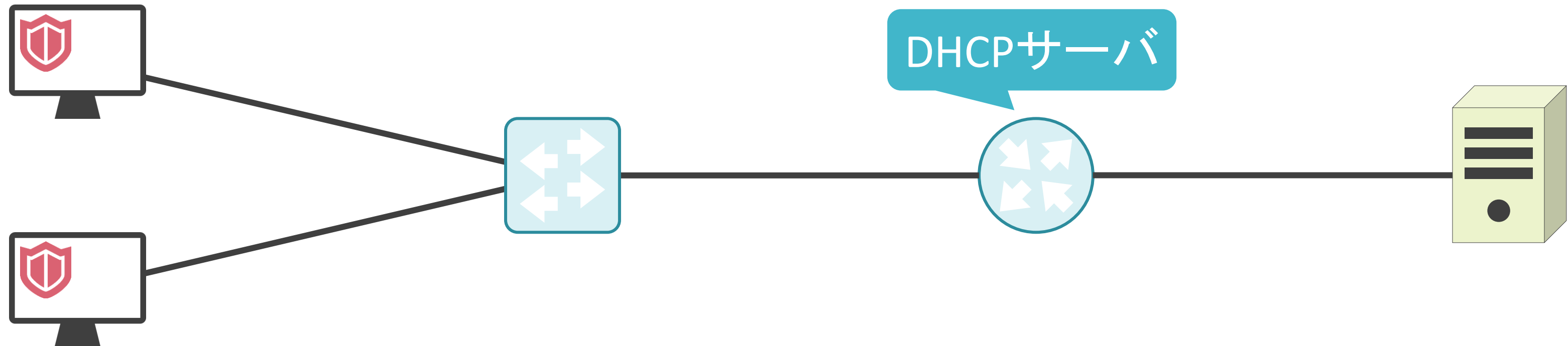
6. セキュリティとロードバランサー

端末のアクセス制御について

端末のアクセス制御の説明の前に

✓個人所有の端末をネットワークに接続

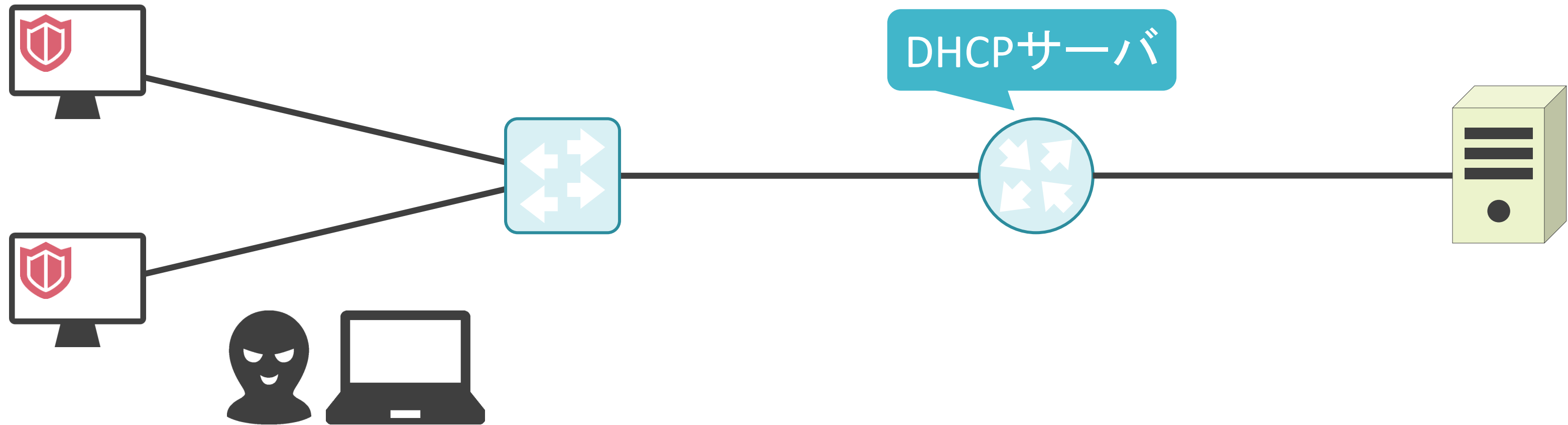
- セキュリティソフトが未インストール
- DHCPで自動的にIPアドレスを取得
- 社内のサーバにアクセス可能



端末のアクセス制御の説明の前に

✓ 個人所有の端末をネットワークに接続

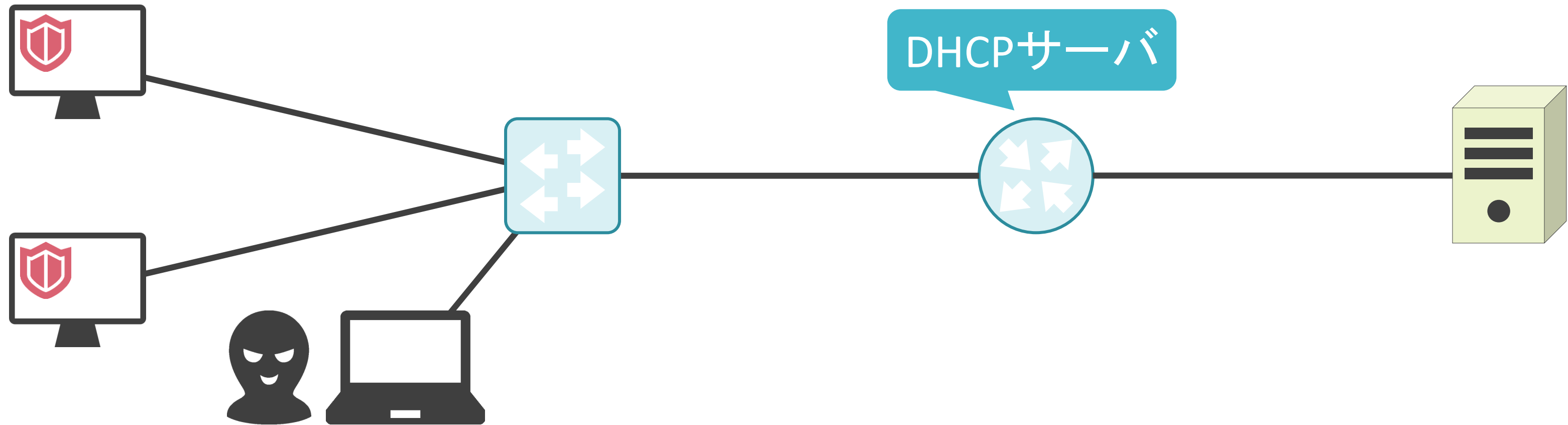
- セキュリティソフトが未インストール
- DHCPで自動的にIPアドレスを取得
- 社内のサーバにアクセス可能



端末のアクセス制御の説明の前に

✓ 個人所有の端末をネットワークに接続

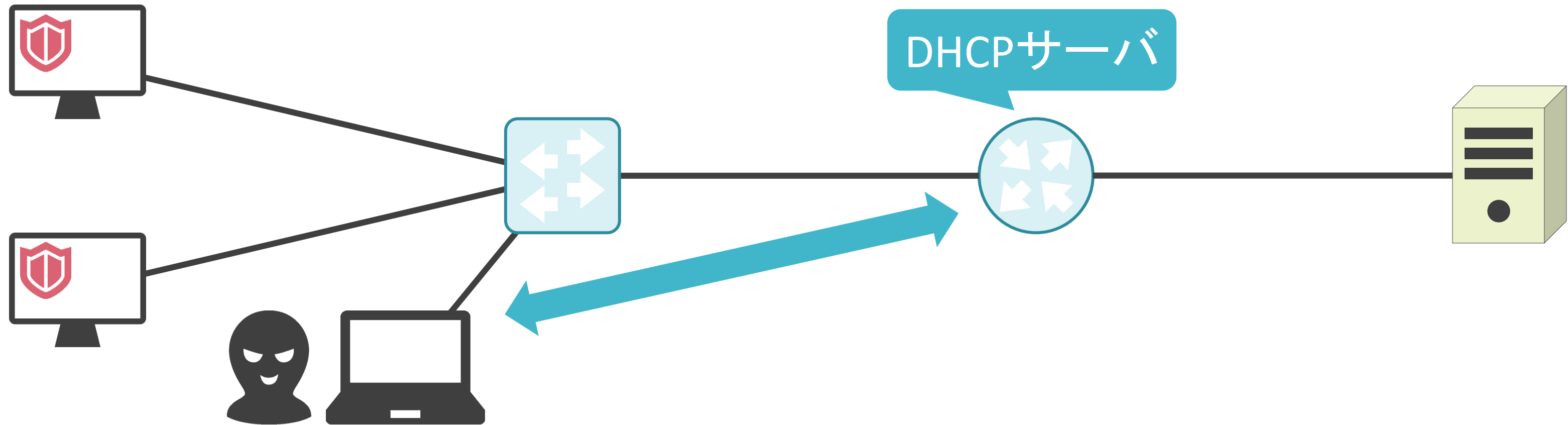
- セキュリティソフトが未インストール
- DHCPで自動的にIPアドレスを取得
- 社内のサーバにアクセス可能



端末のアクセス制御の説明の前に

✓個人所有の端末をネットワークに接続

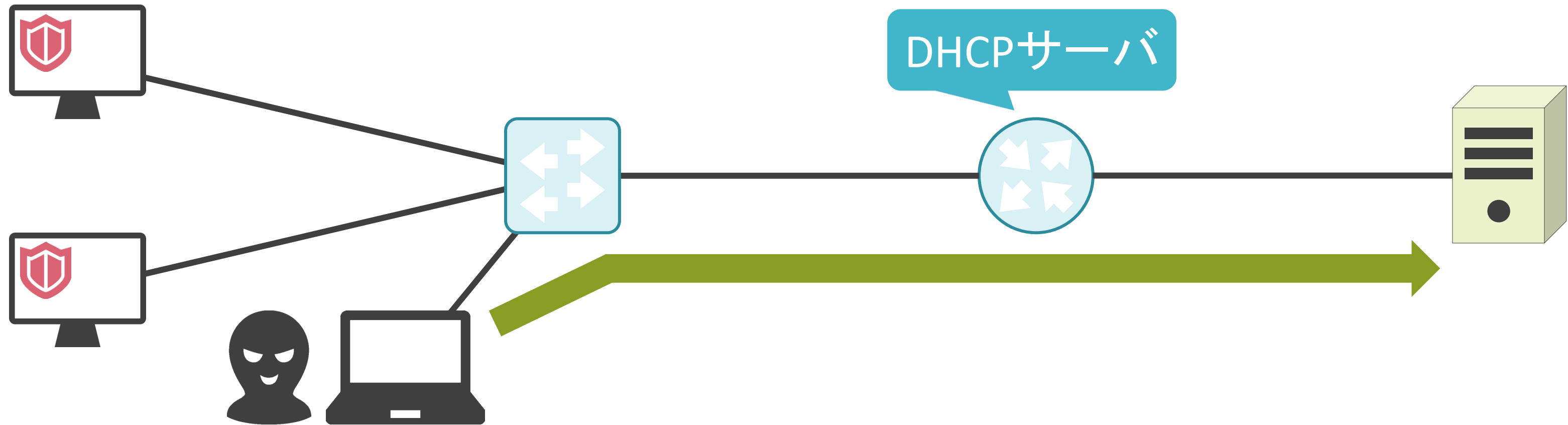
- セキュリティソフトが未インストール
- DHCPで自動的にIPアドレスを取得
- 社内のサーバにアクセス可能



端末のアクセス制御の説明の前に

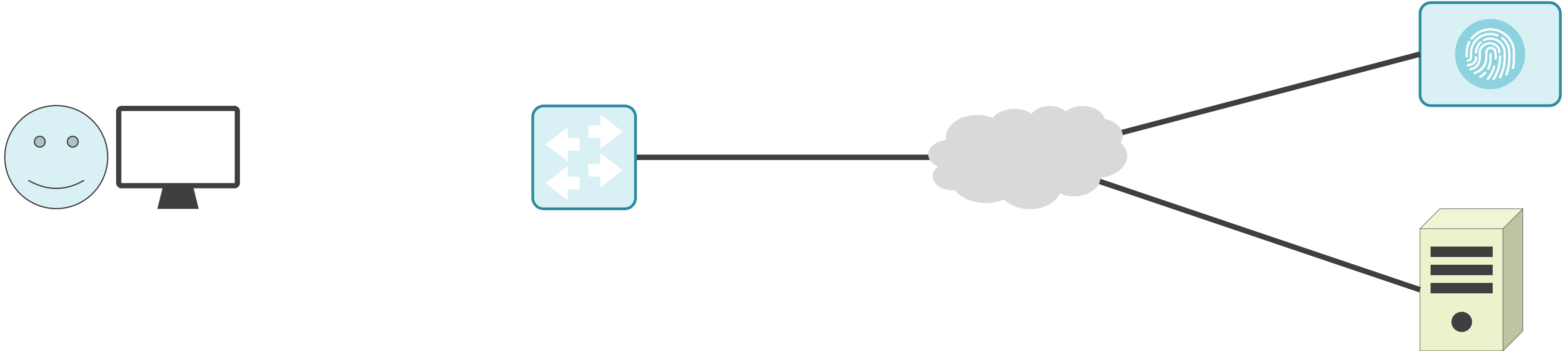
✓個人所有の端末をネットワークに接続

- セキュリティソフトが未インストール
- DHCPで自動的にIPアドレスを取得
- 社内のサーバにアクセス可能



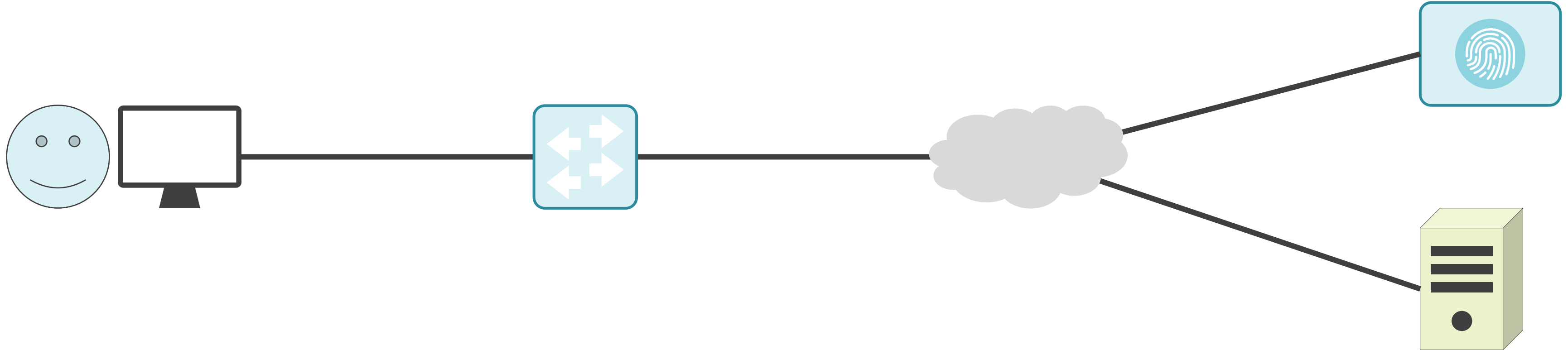
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



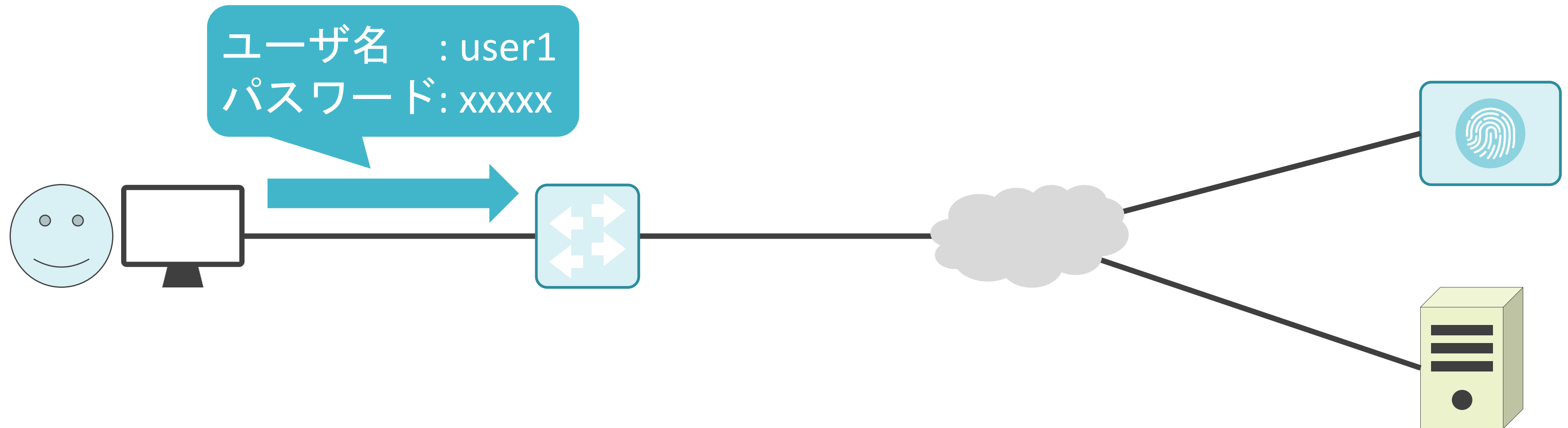
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



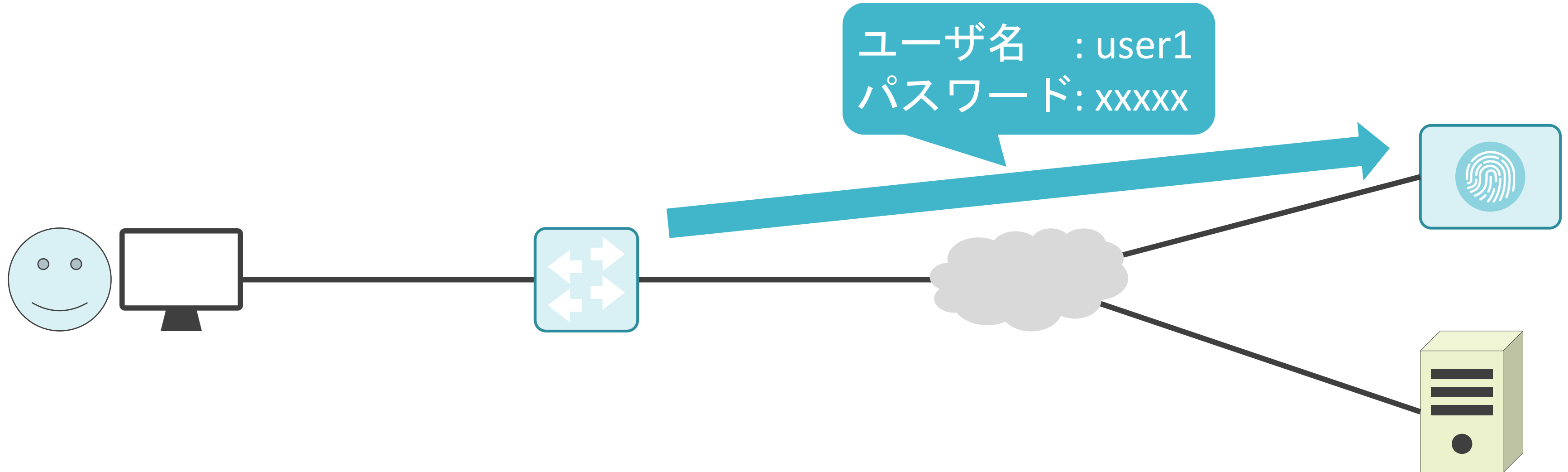
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



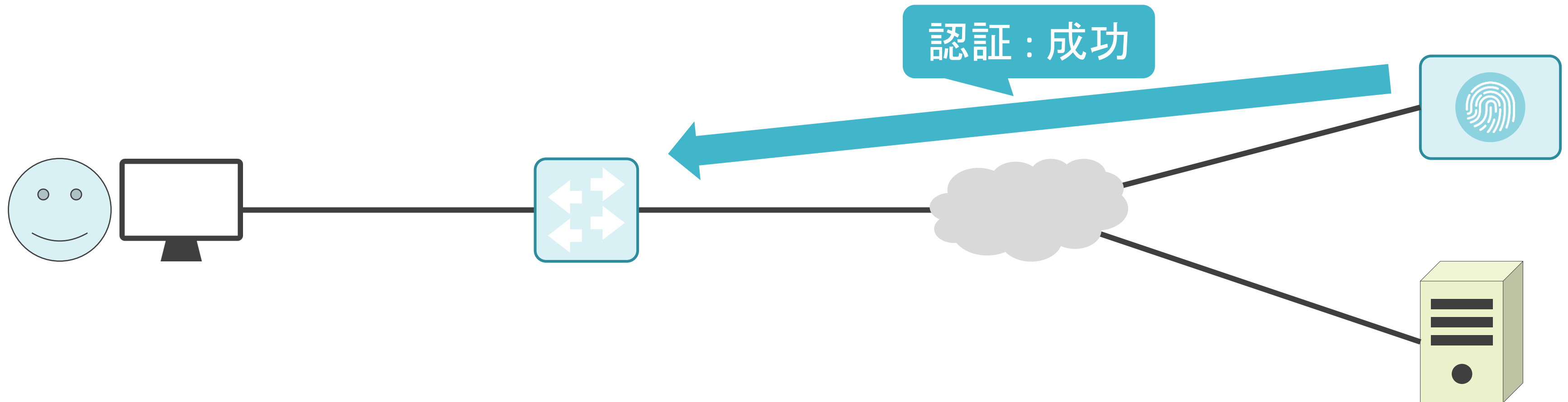
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



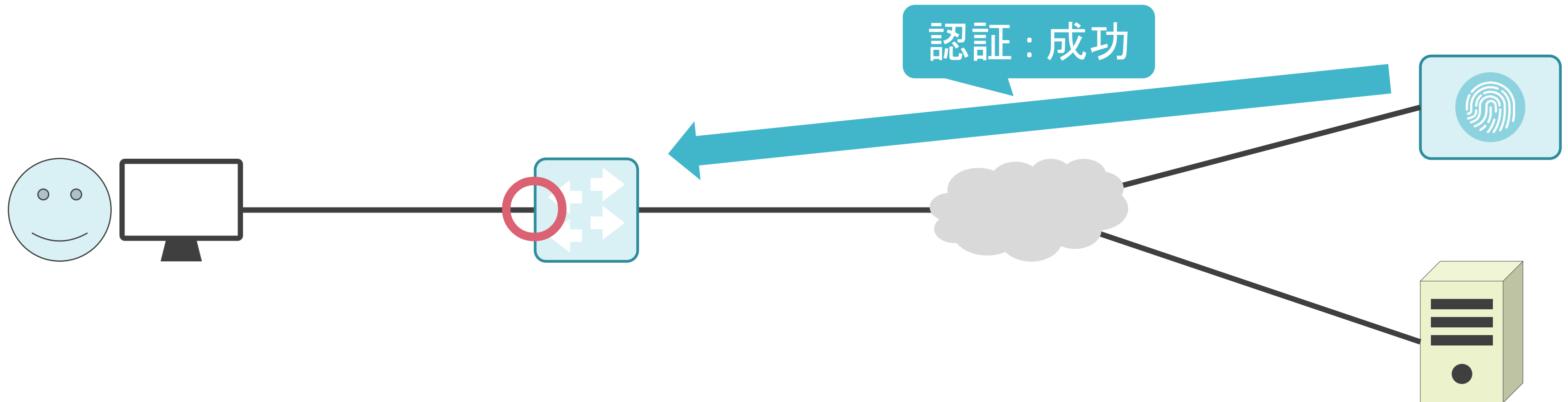
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



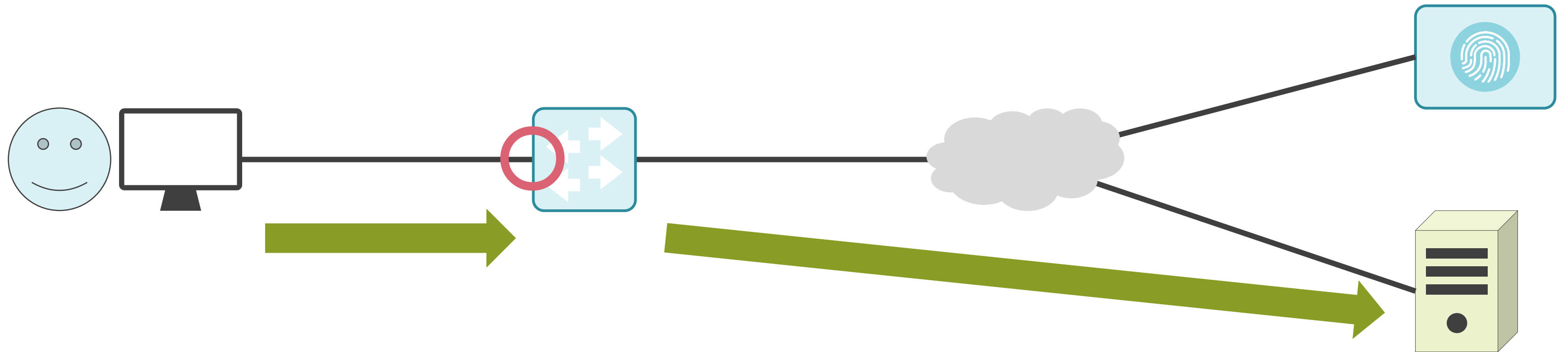
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



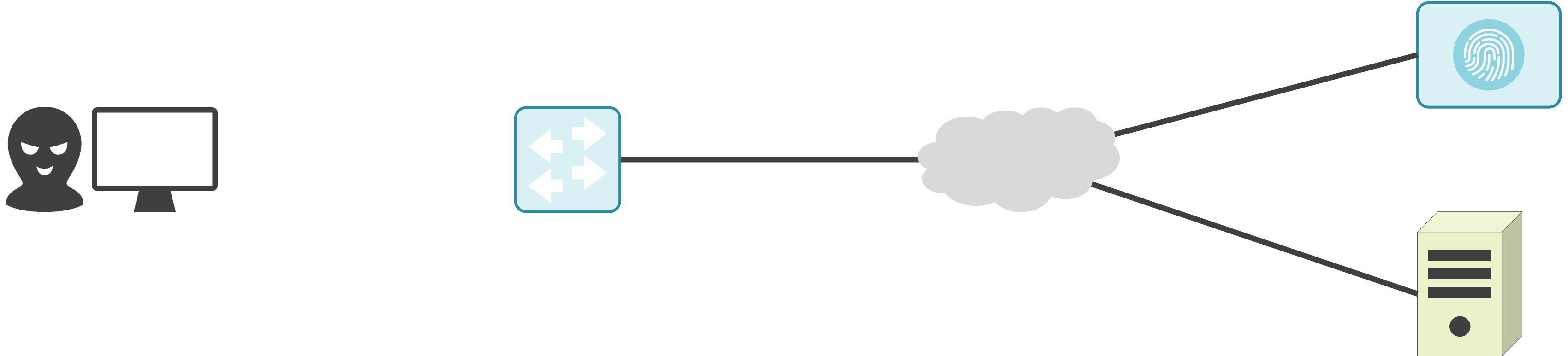
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



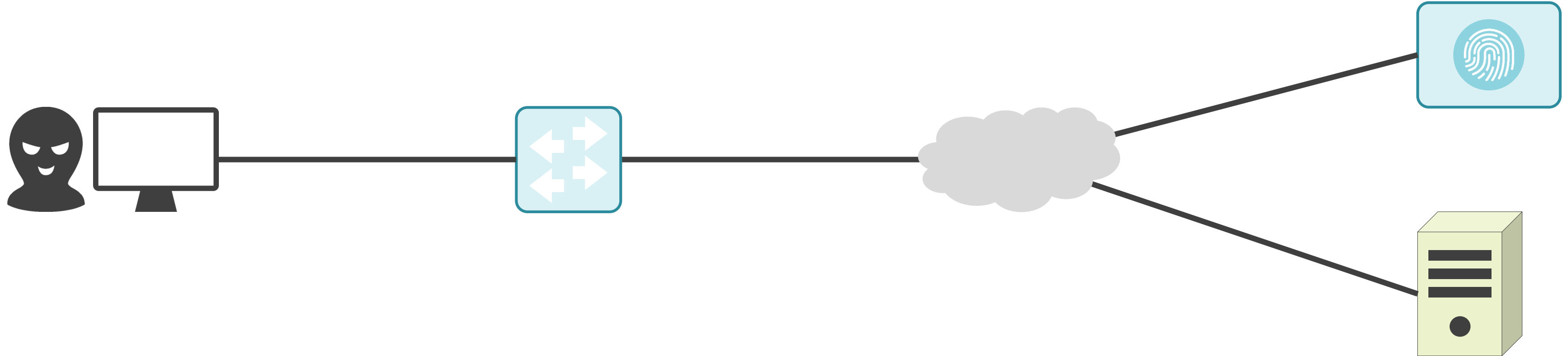
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



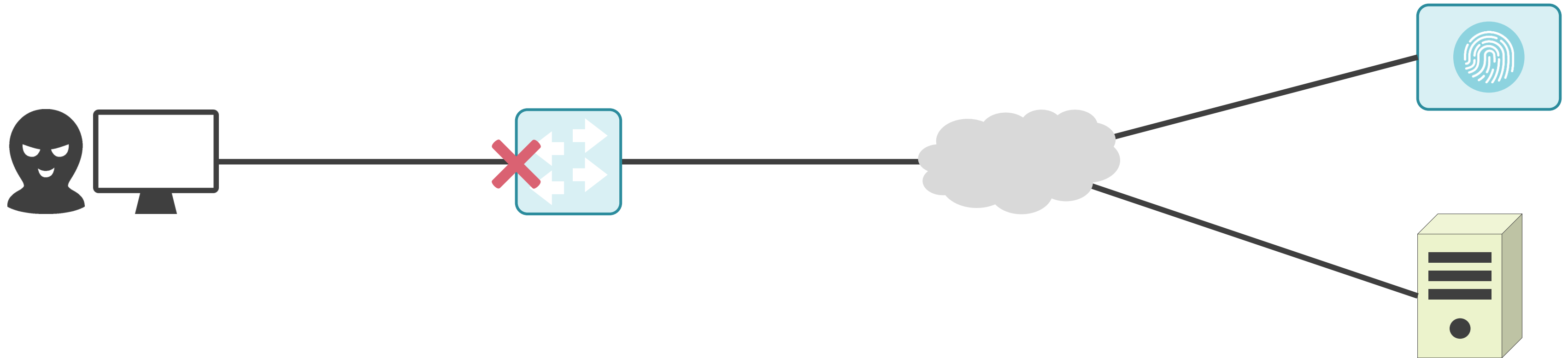
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



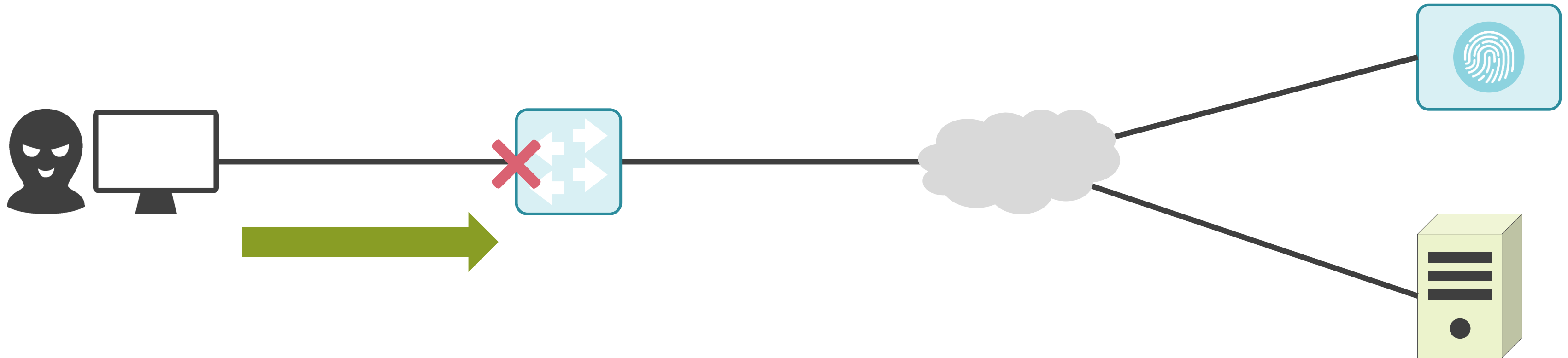
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



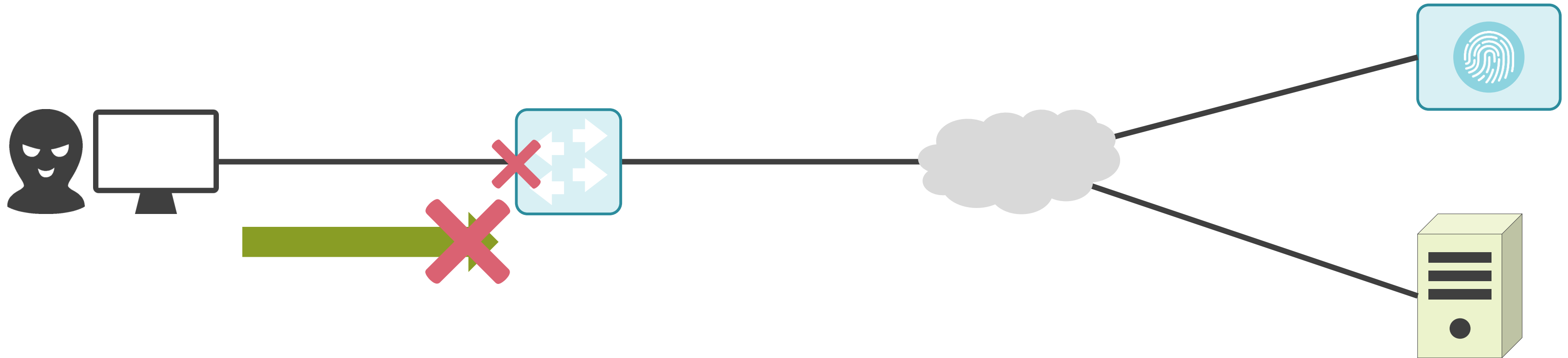
端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン



端末のアクセス制御について

- ✓ スイッチに接続された端末を確認
- ✓ 不正な端末の場合、スイッチのポートをダウン

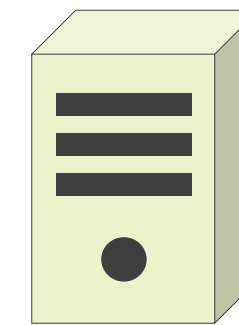
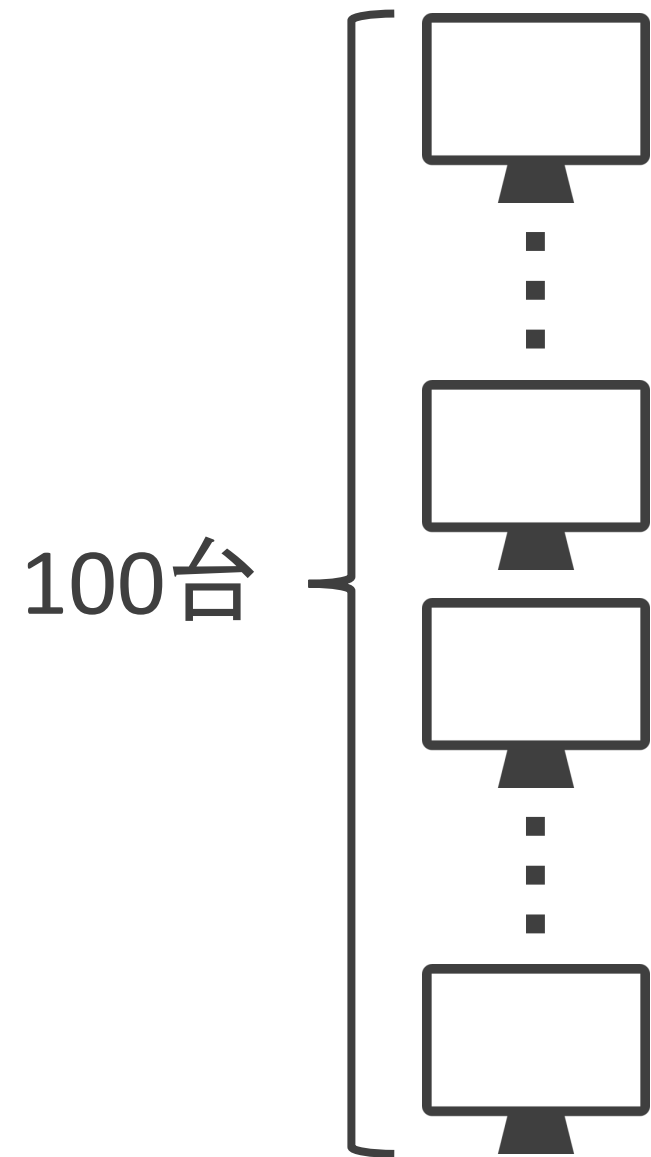


6. セキュリティとロードバランサー

ロードバランサーについて

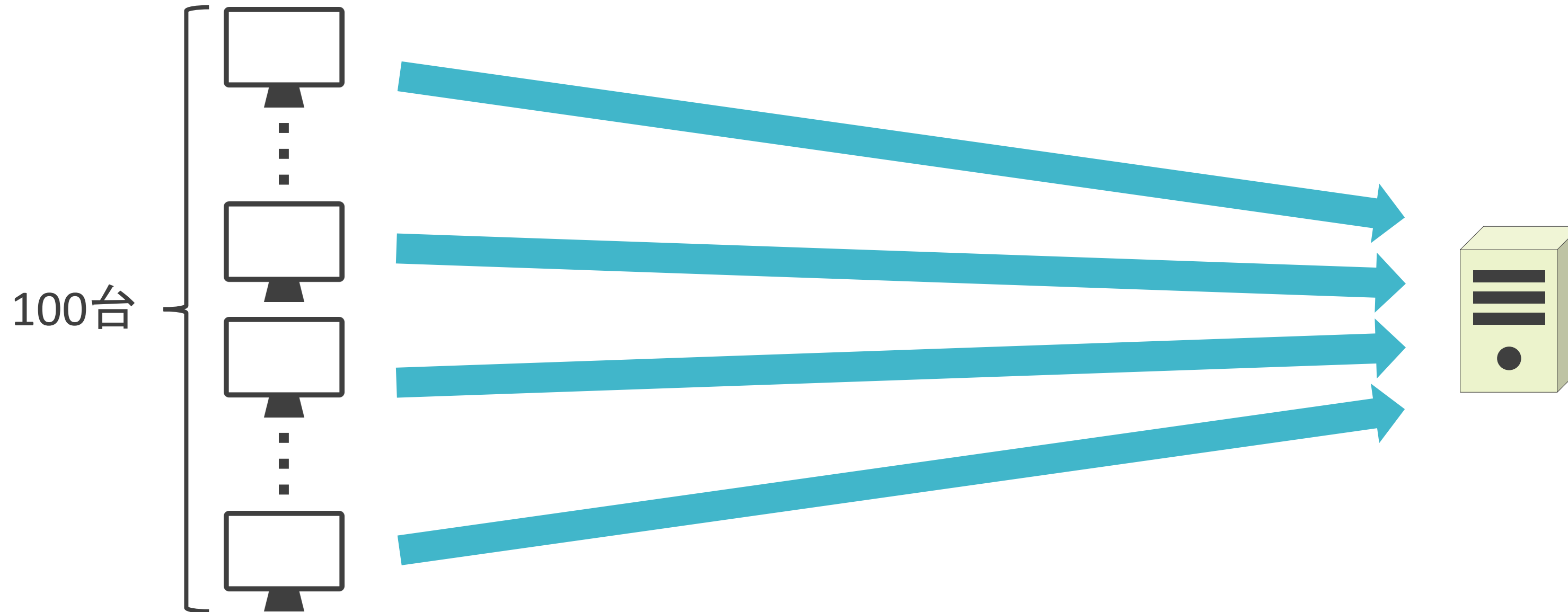
ロードバランサーの説明の前に

✓1台のサーバに多くのクライアントがアクセスすると...



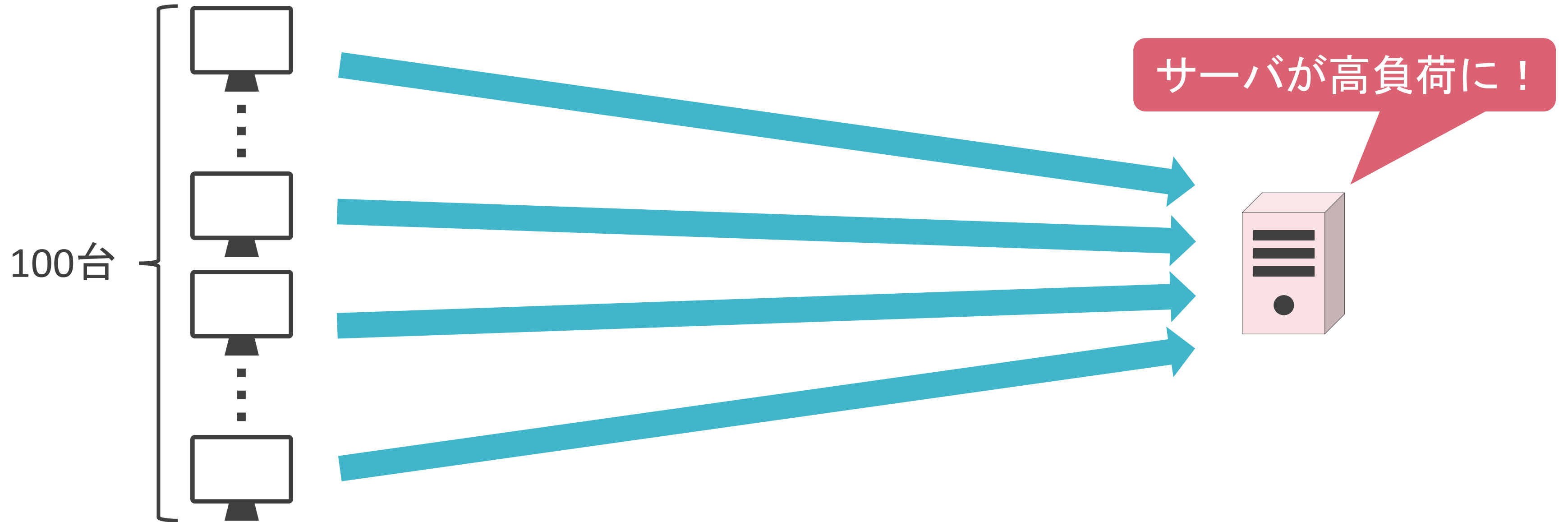
ロードバランサーの説明の前に

✓1台のサーバに多くのクライアントがアクセスすると...



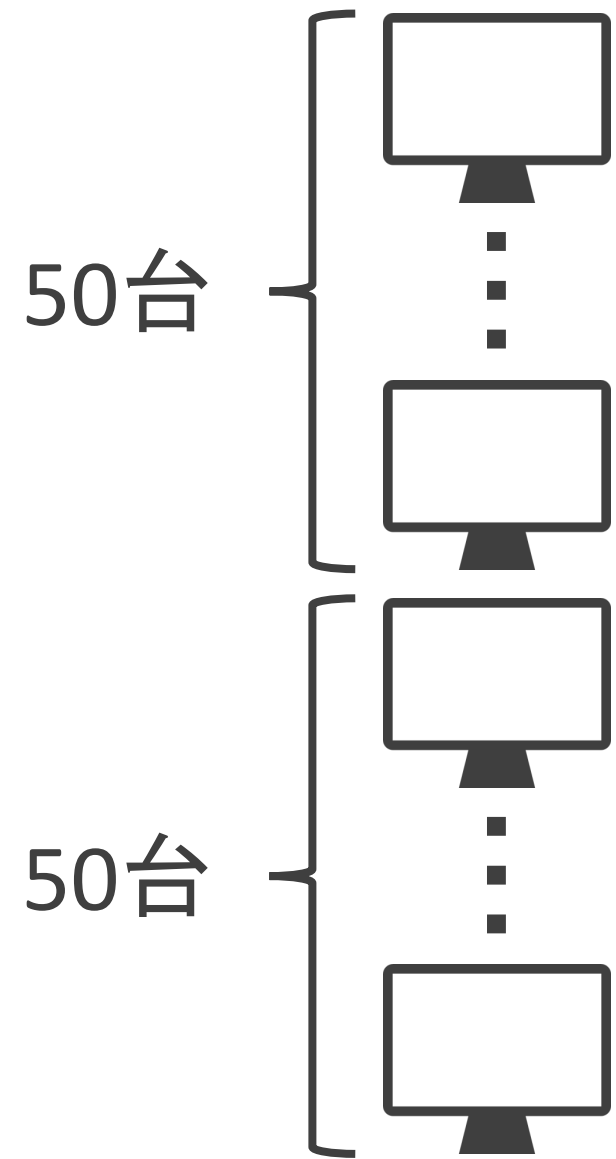
ロードバランサーの説明の前に

✓1台のサーバに多くのクライアントがアクセスすると...



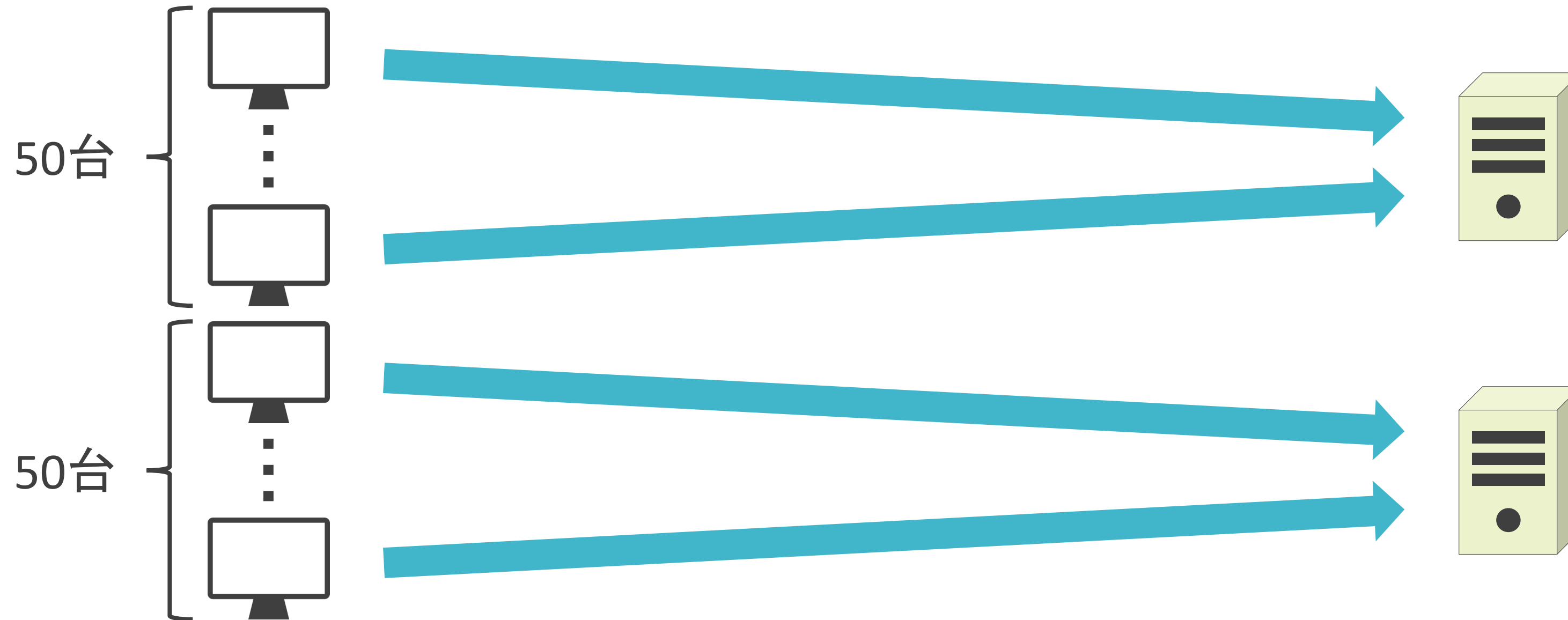
ロードバランサーの説明の前に

✓複数のサーバにトラフィックを分散し、サーバの負荷を軽減したい...



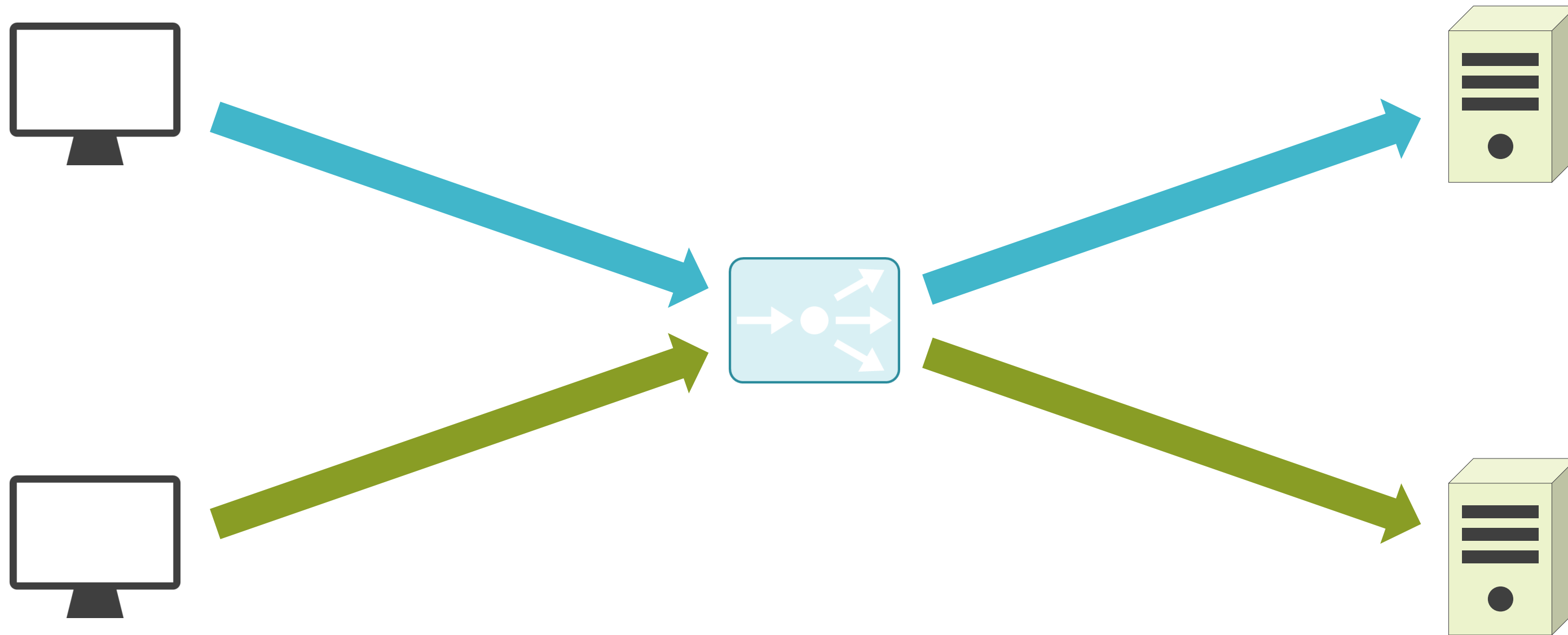
ロードバランサーの説明の前に

✓複数のサーバにトラフィックを分散し、サーバの負荷を軽減したい...

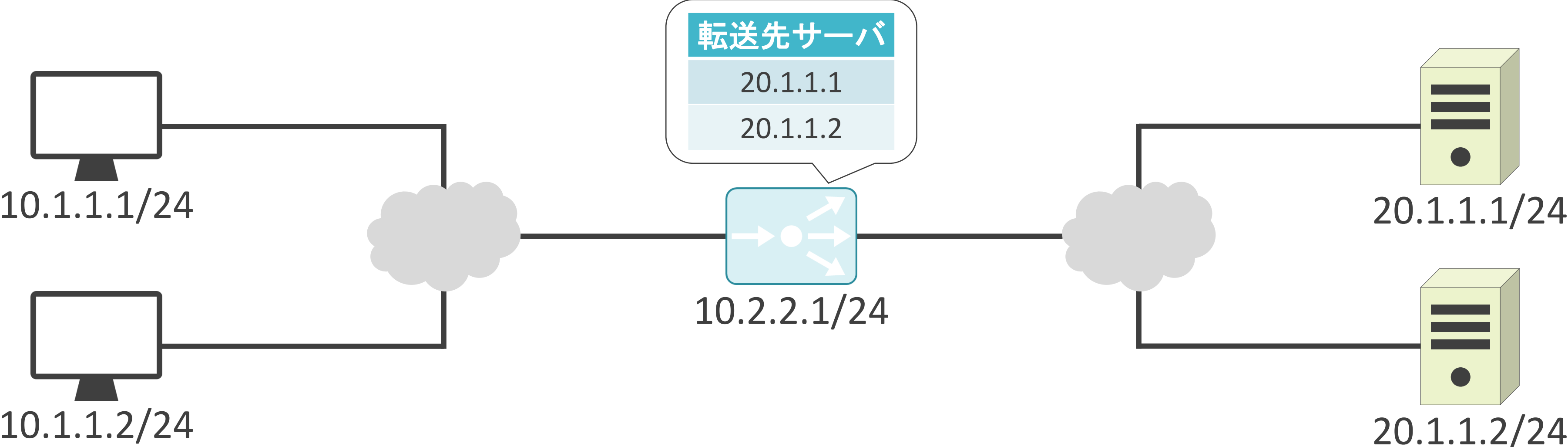


ロードバランサーについて

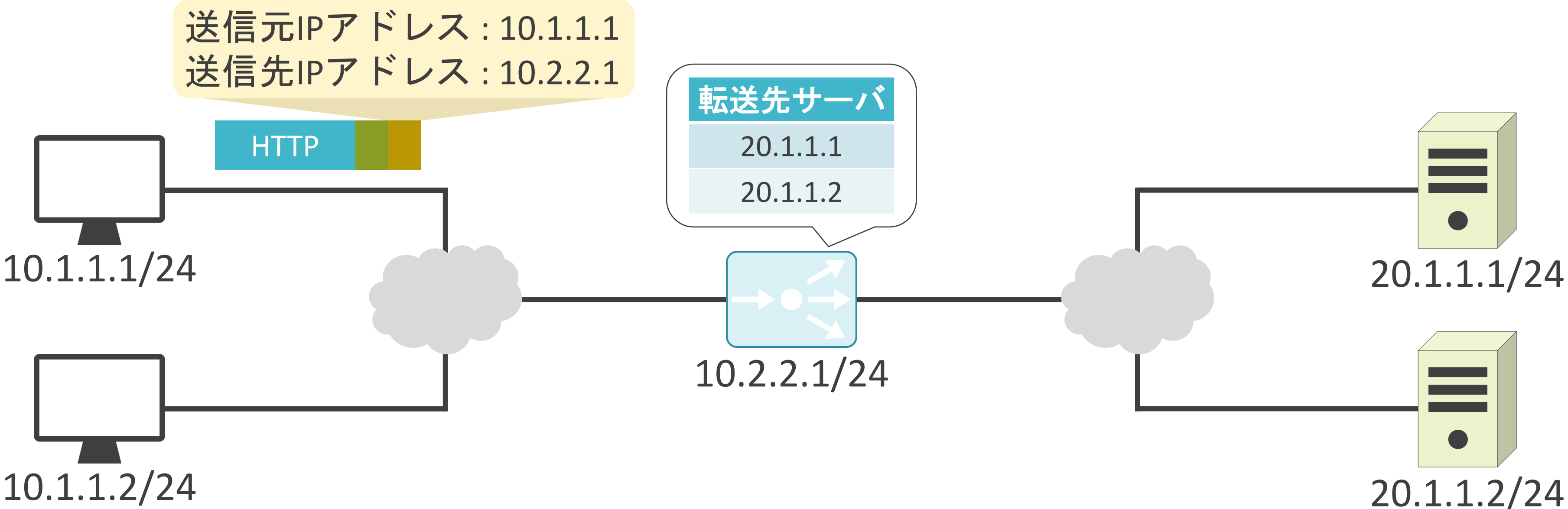
✓クライアントのトラフィックを複数台のサーバに分散する役割を果たす専用機器



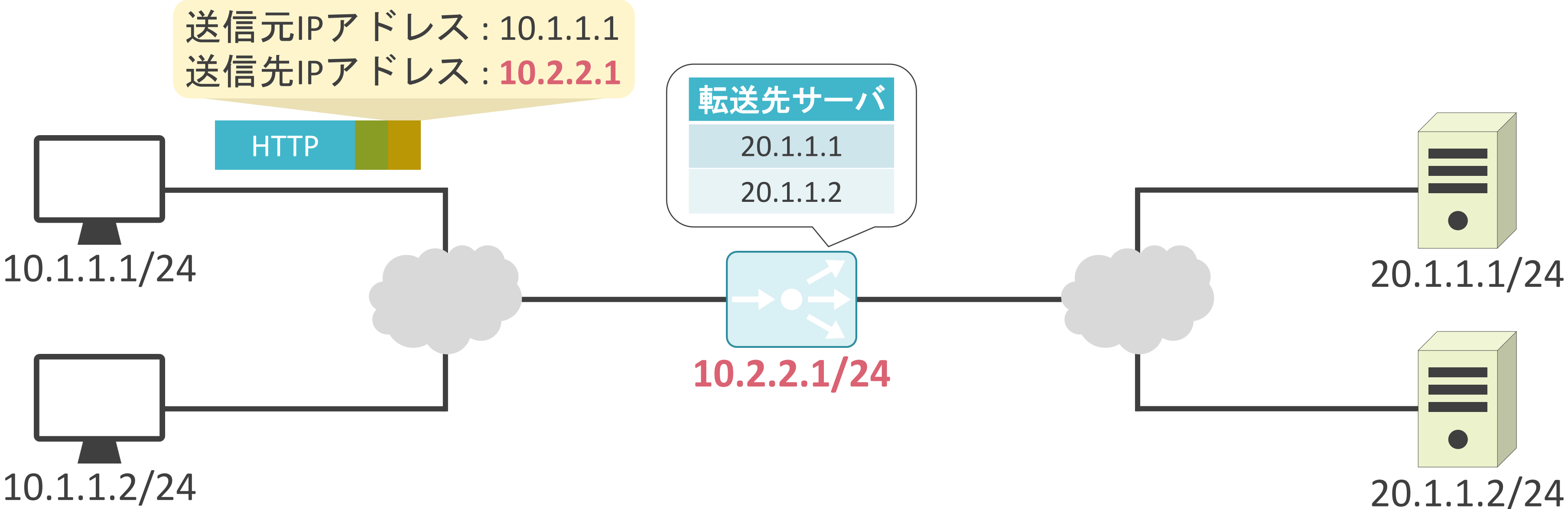
ロードバランサーについて



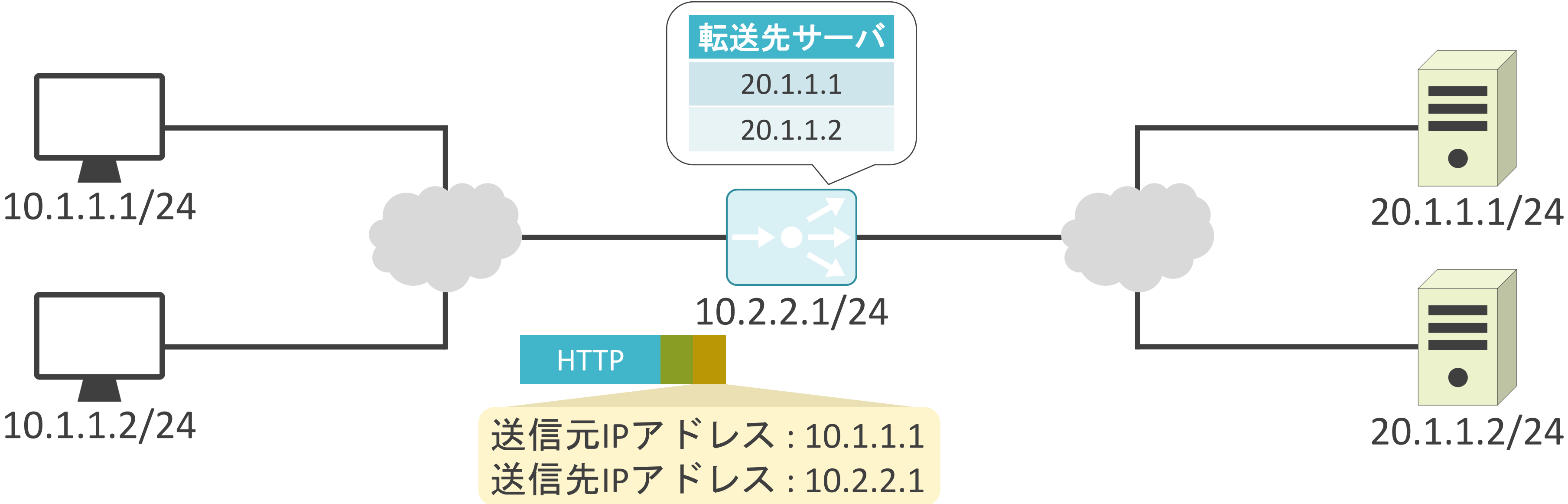
ロードバランサーについて



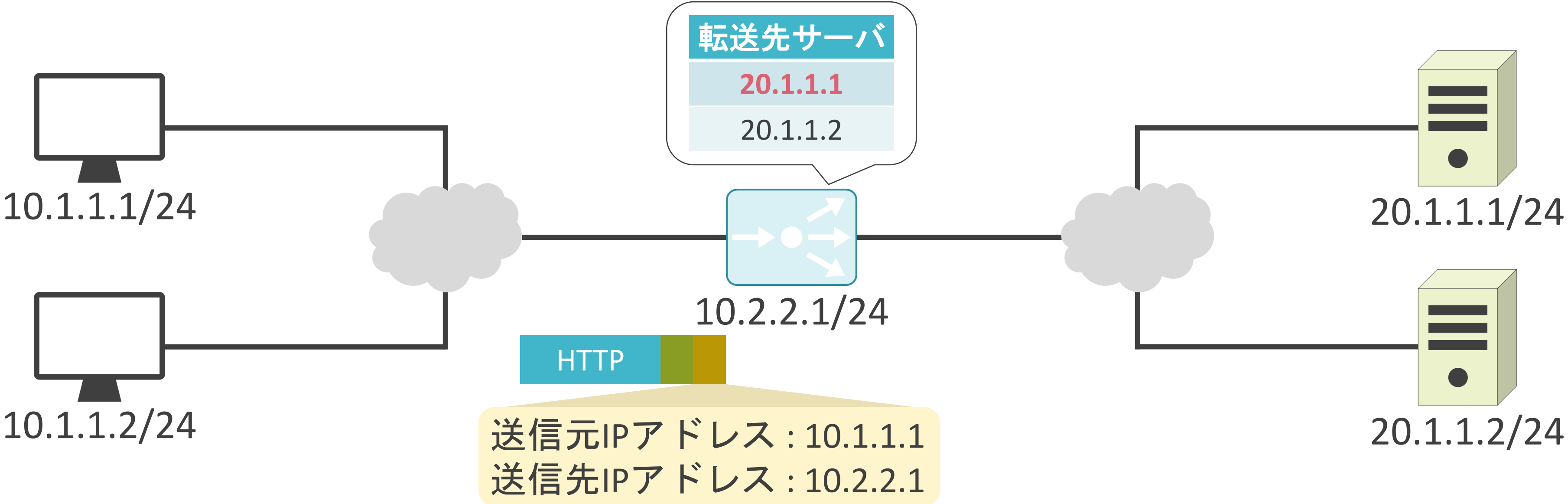
ロードバランサーについて



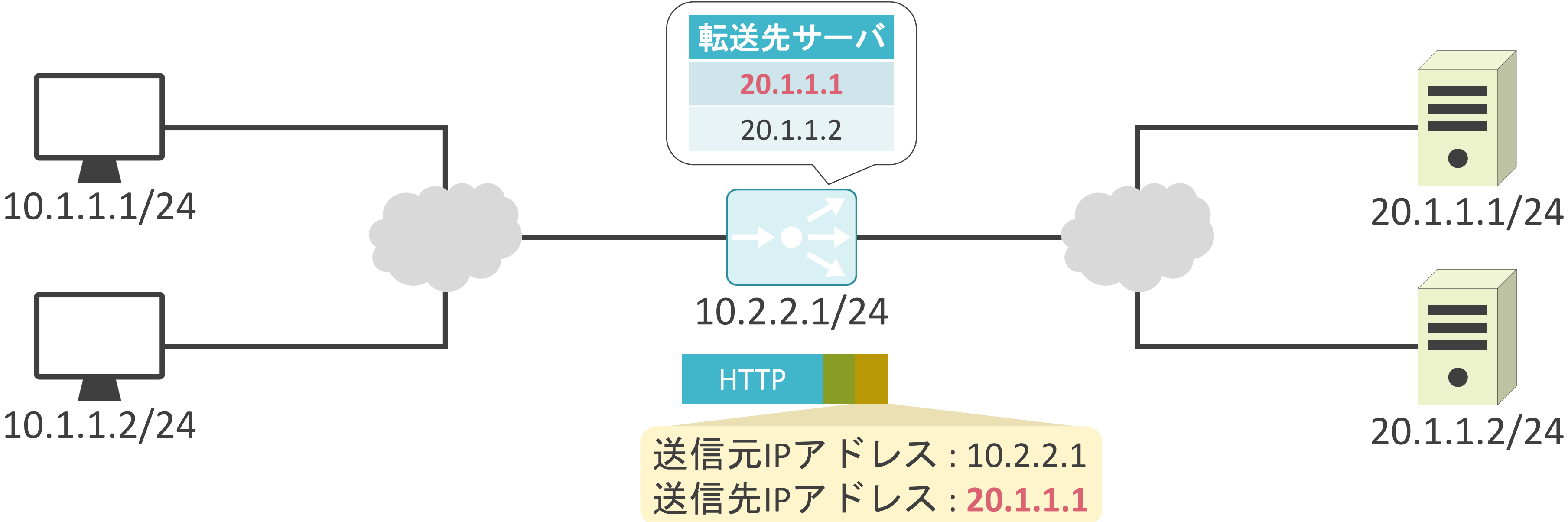
ロードバランサーについて



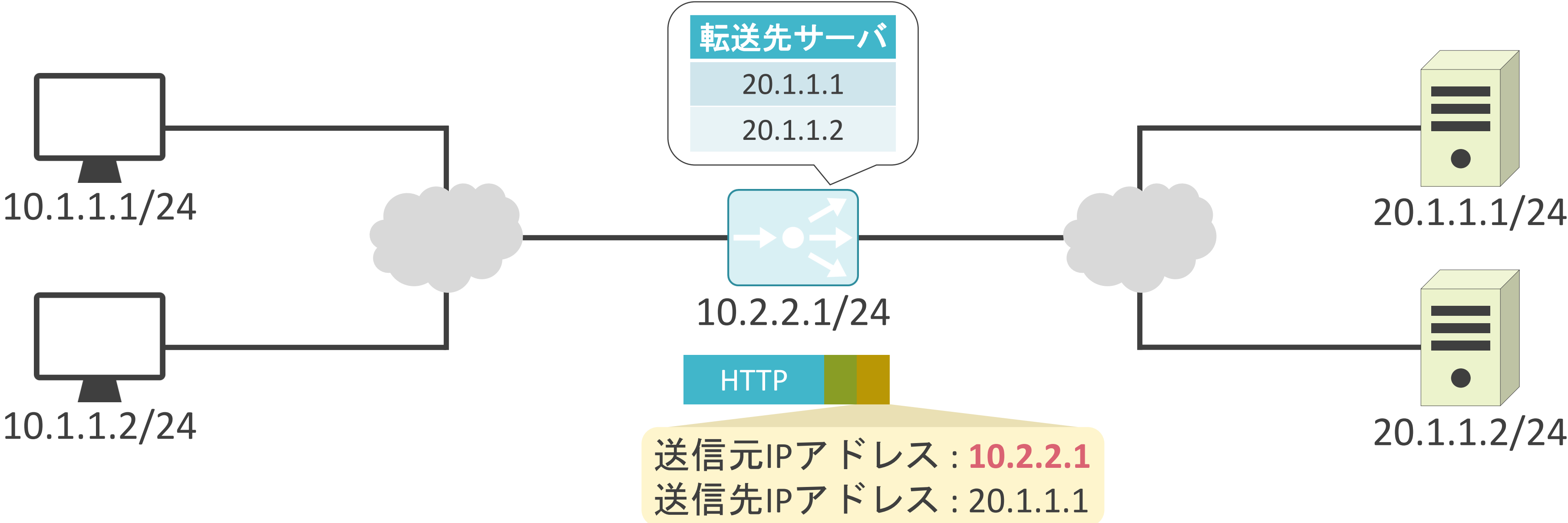
ロードバランサーについて



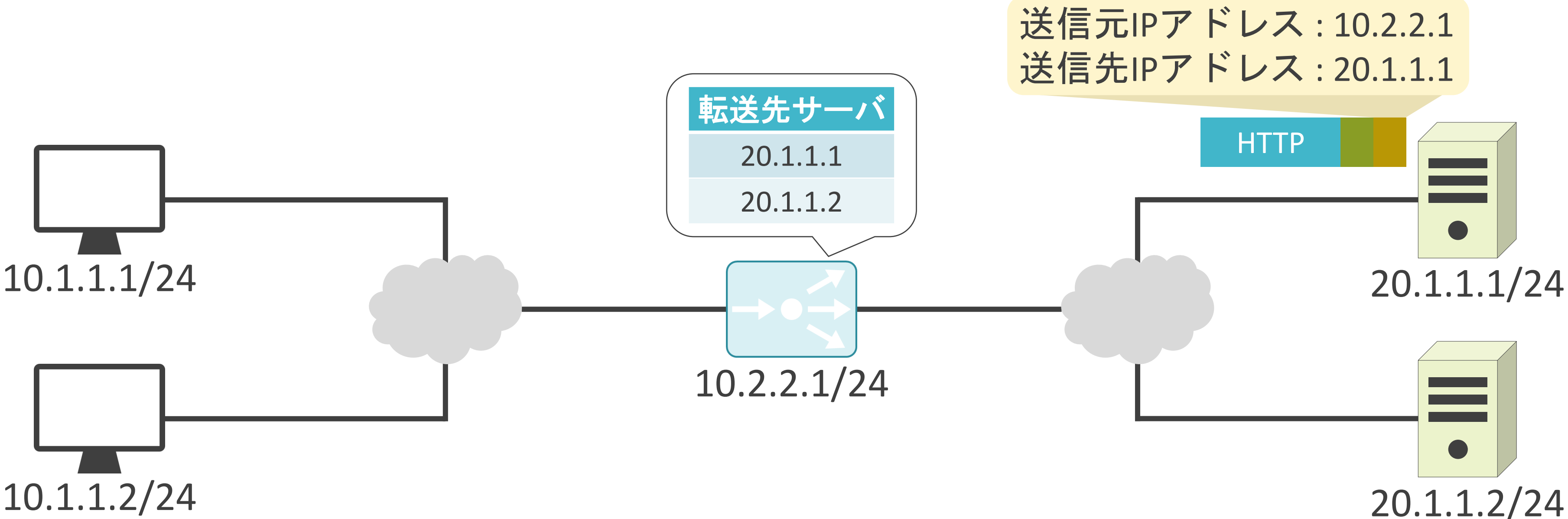
ロードバランサーについて



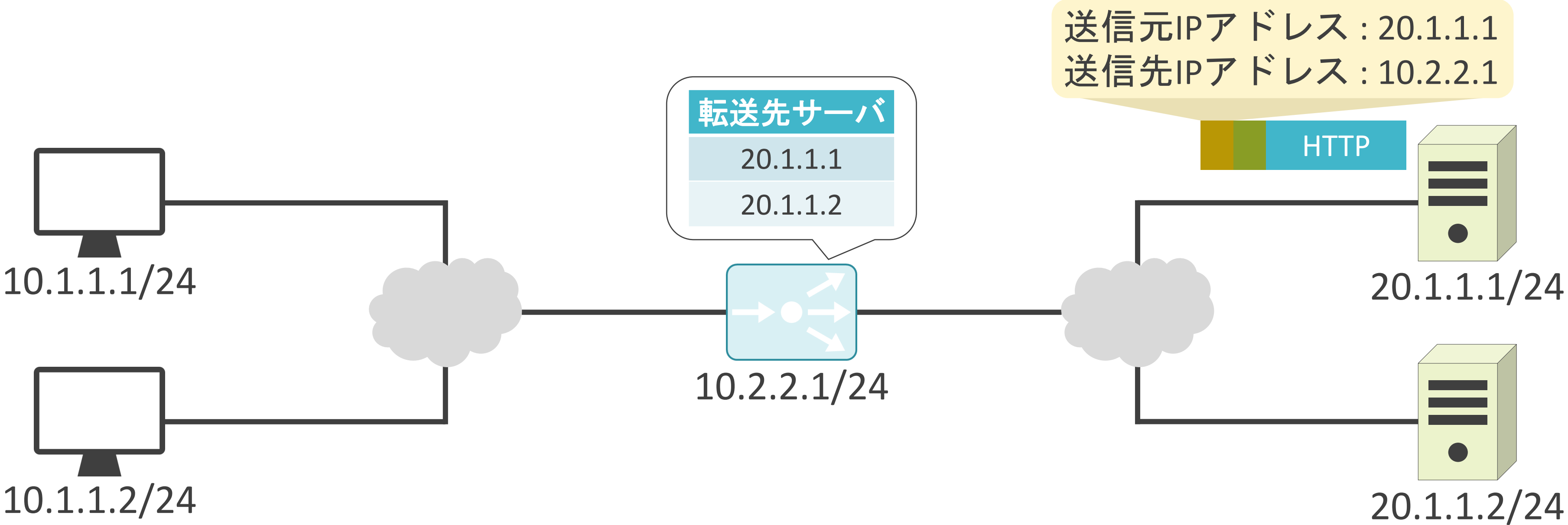
ロードバランサーについて



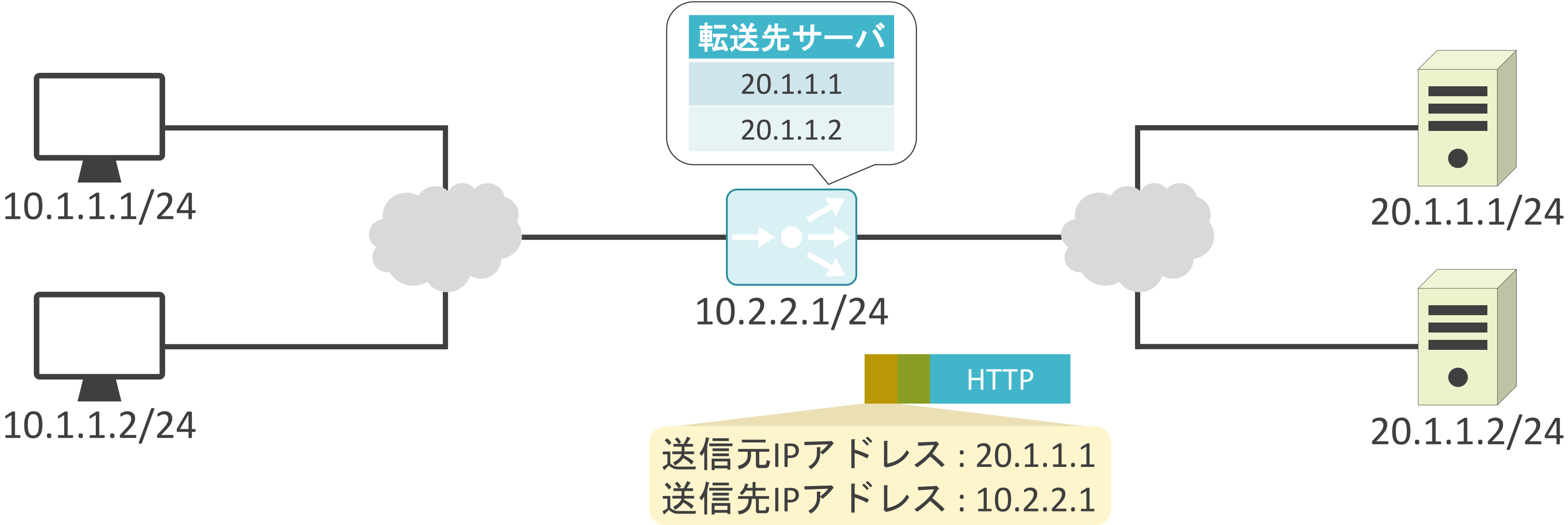
ロードバランサーについて



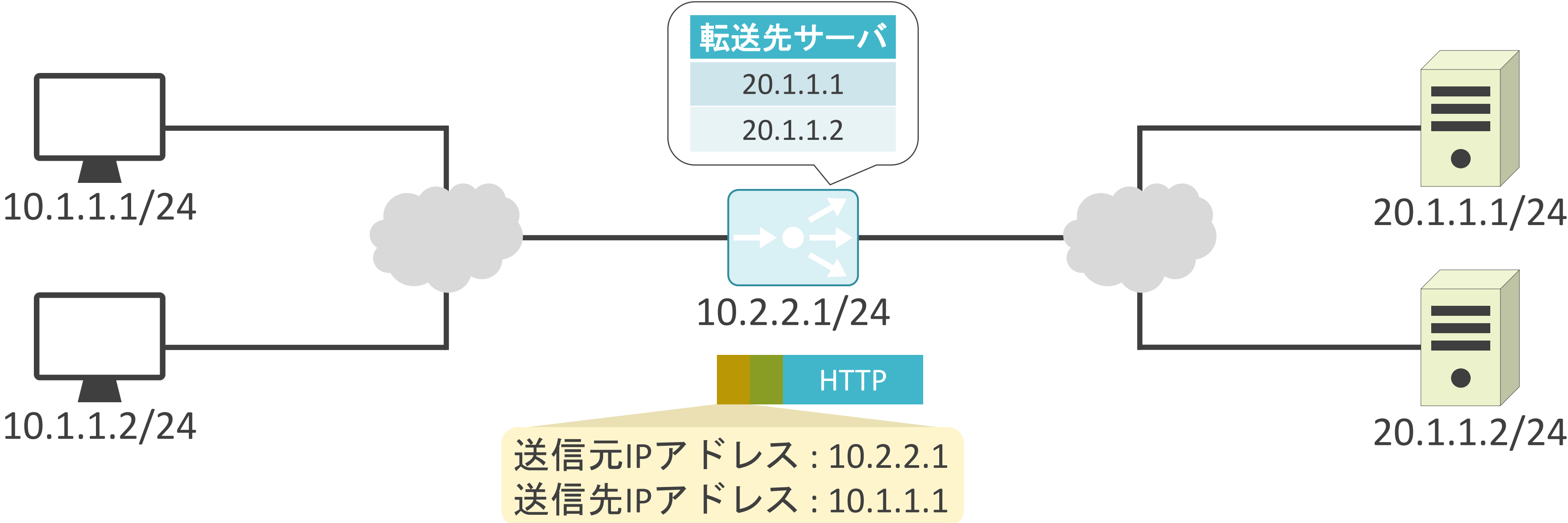
ロードバランサーについて



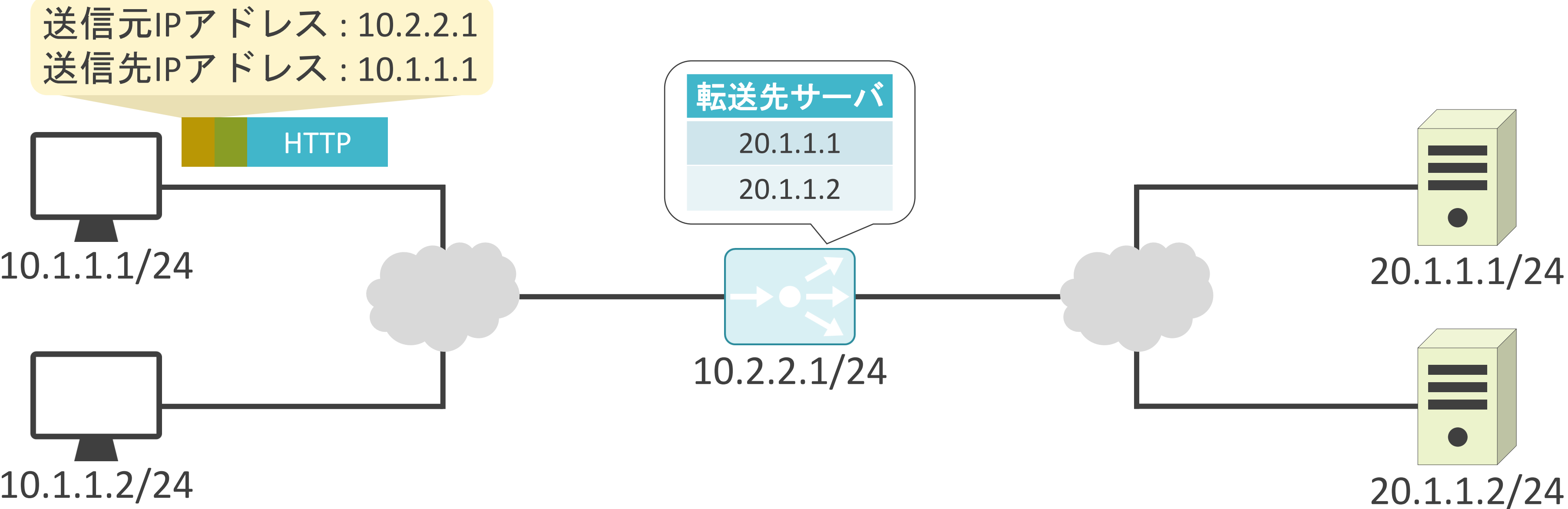
ロードバランサーについて



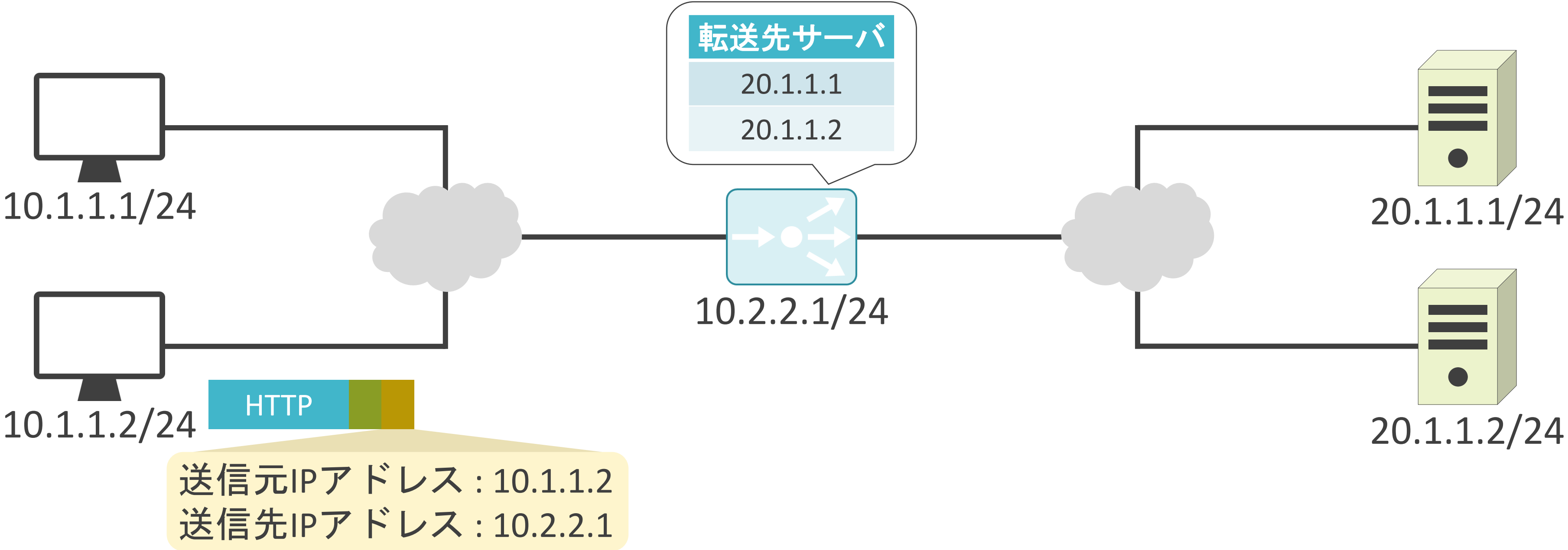
ロードバランサーについて



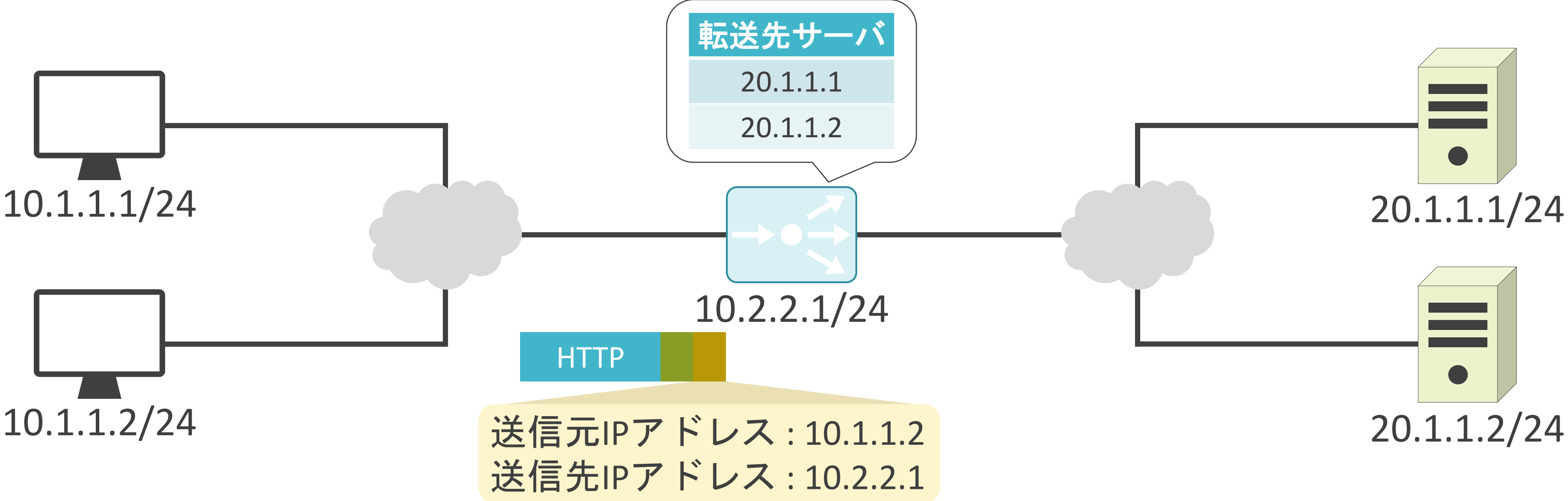
ロードバランサーについて



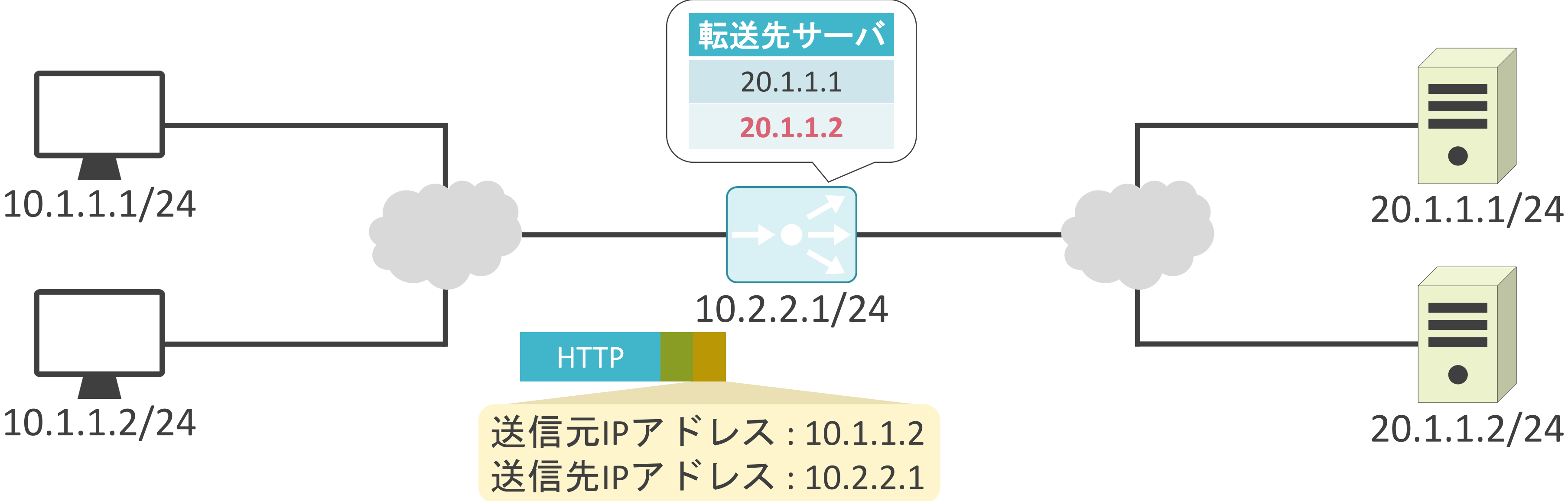
ロードバランサーについて



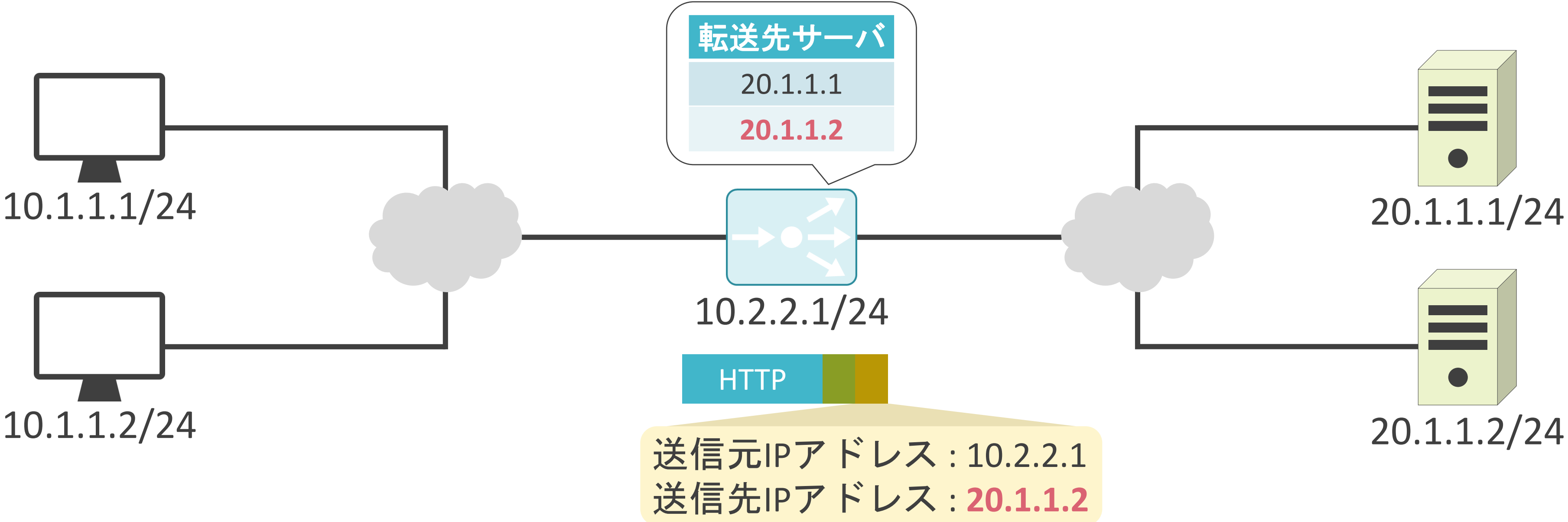
ロードバランサーについて



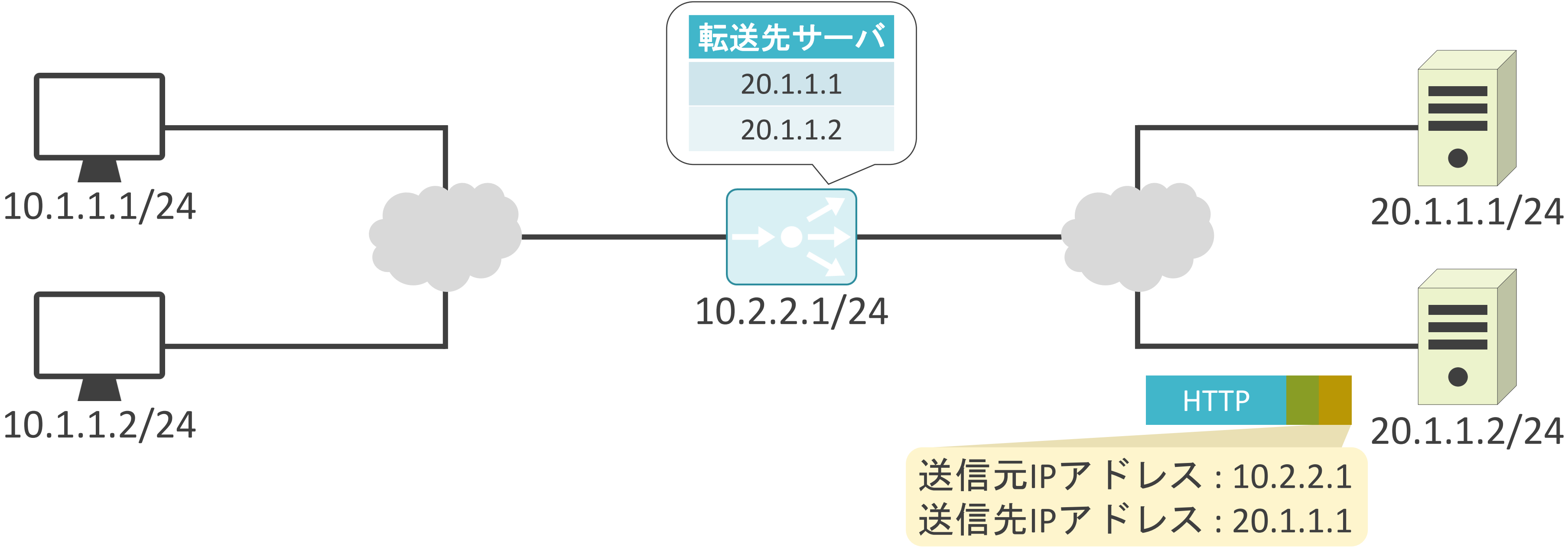
ロードバランサーについて



ロードバランサーについて



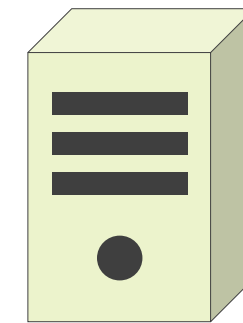
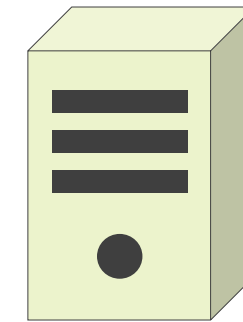
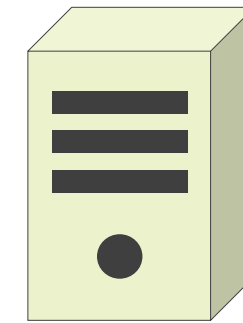
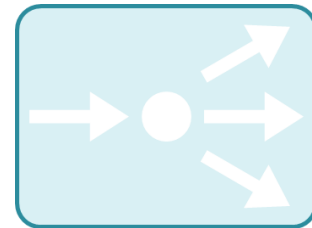
ロードバランサーについて



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ラウンドロビン

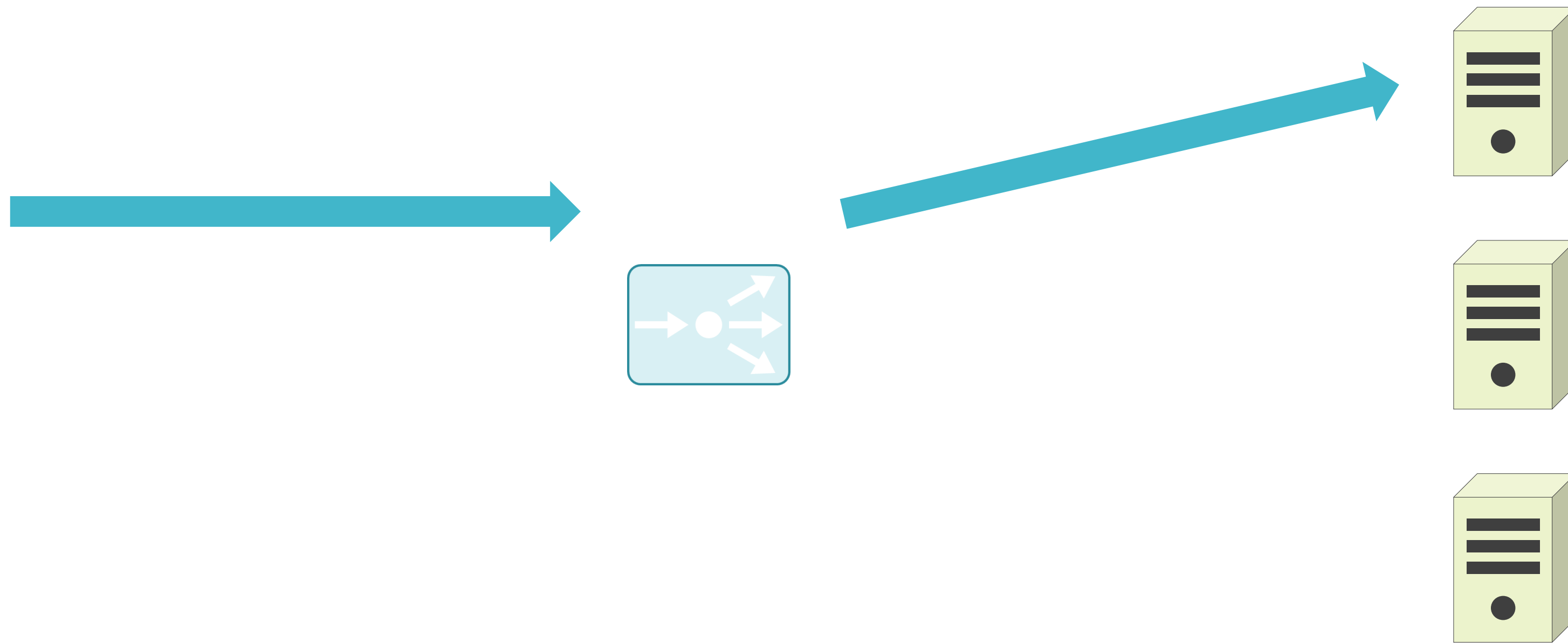
- 各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ラウンドロビン

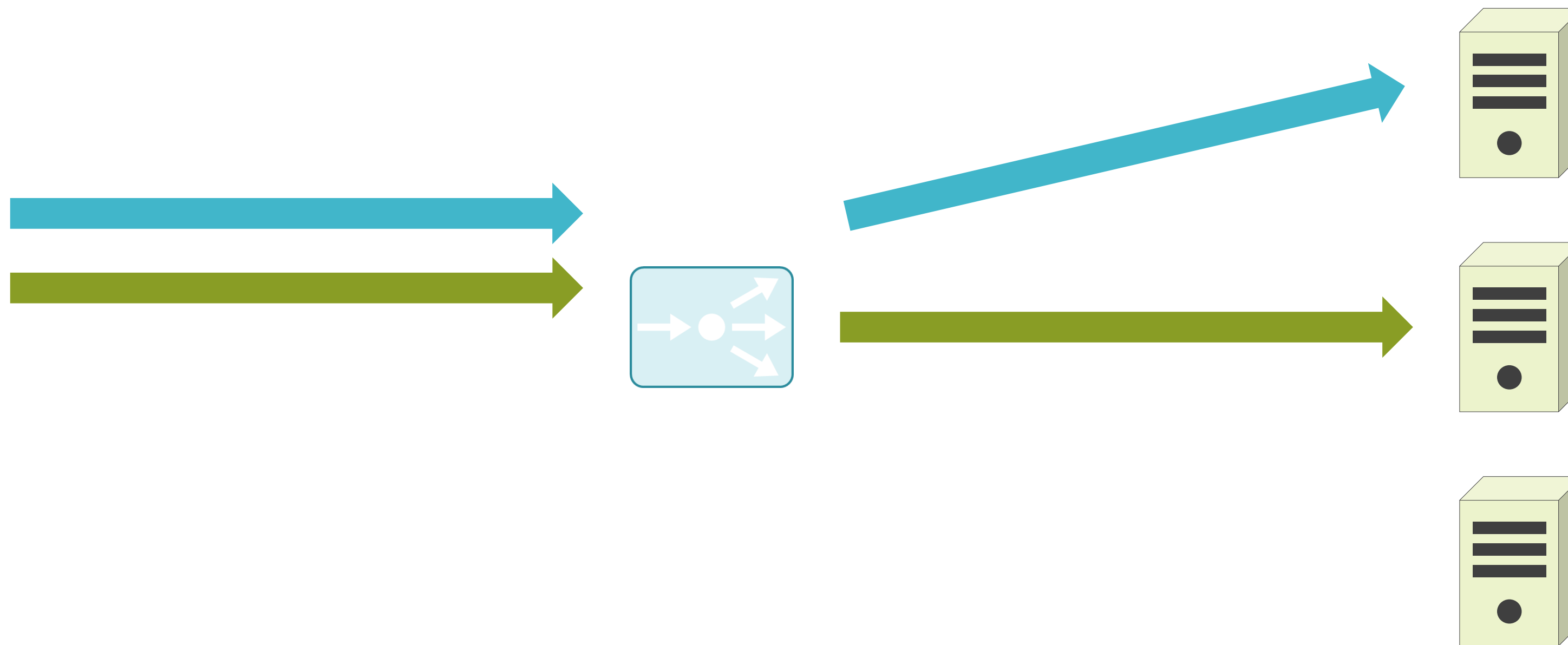
- 各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ラウンドロビン

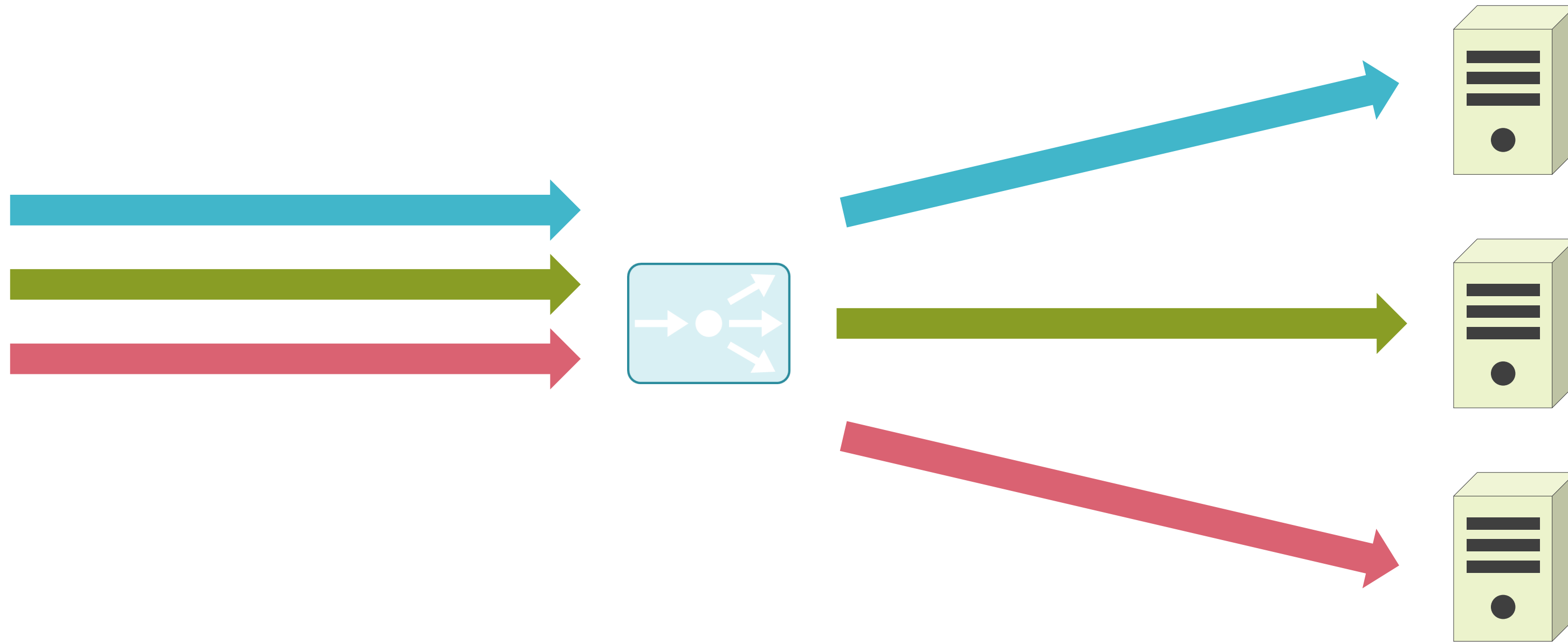
- 各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ラウンドロビン

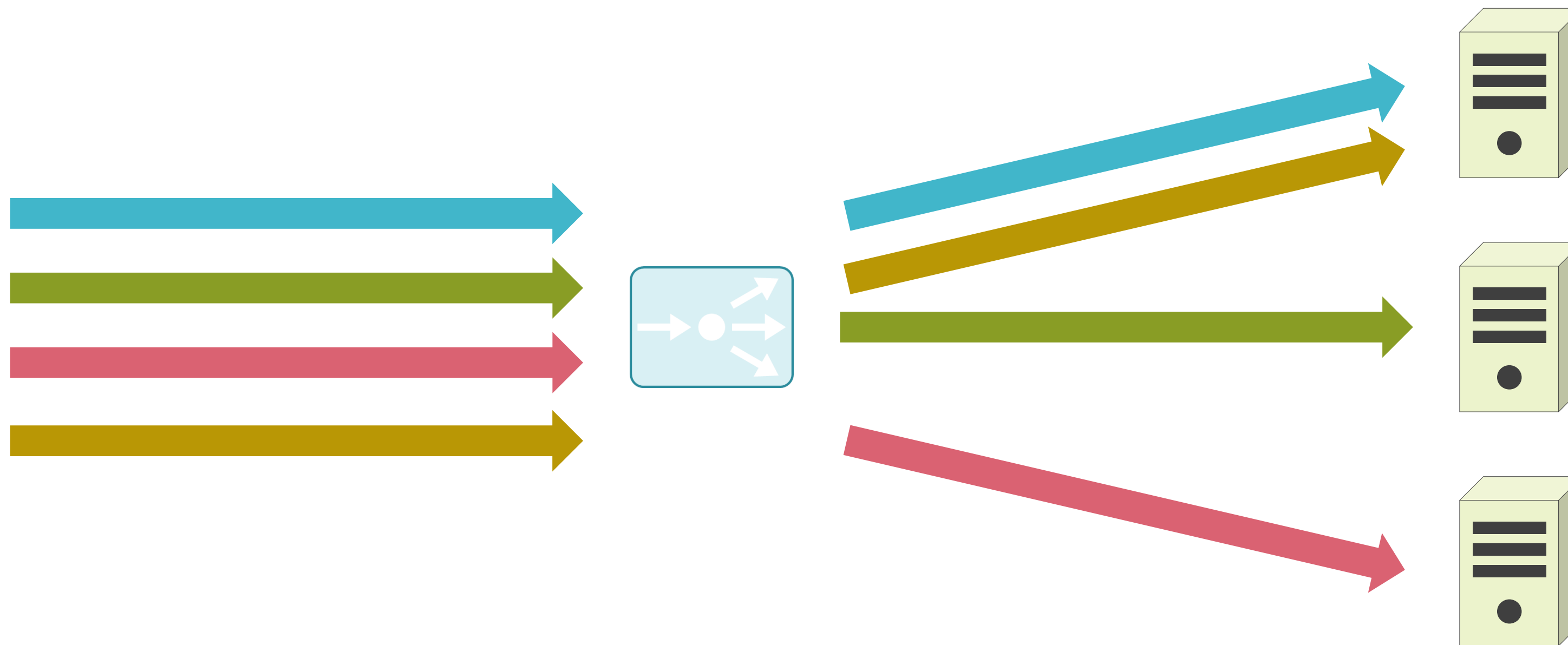
- 各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ラウンドロビン

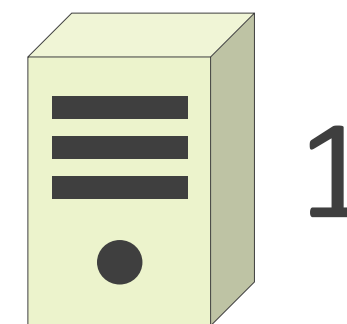
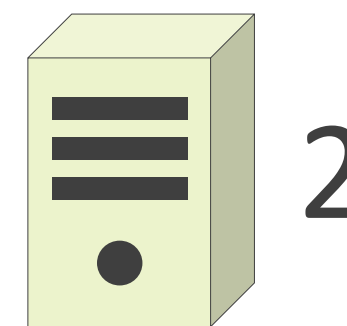
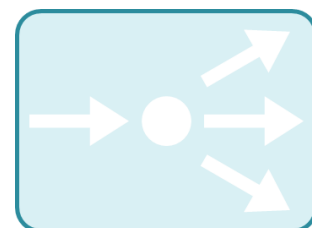
- 各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 重み付けラウンドロビン

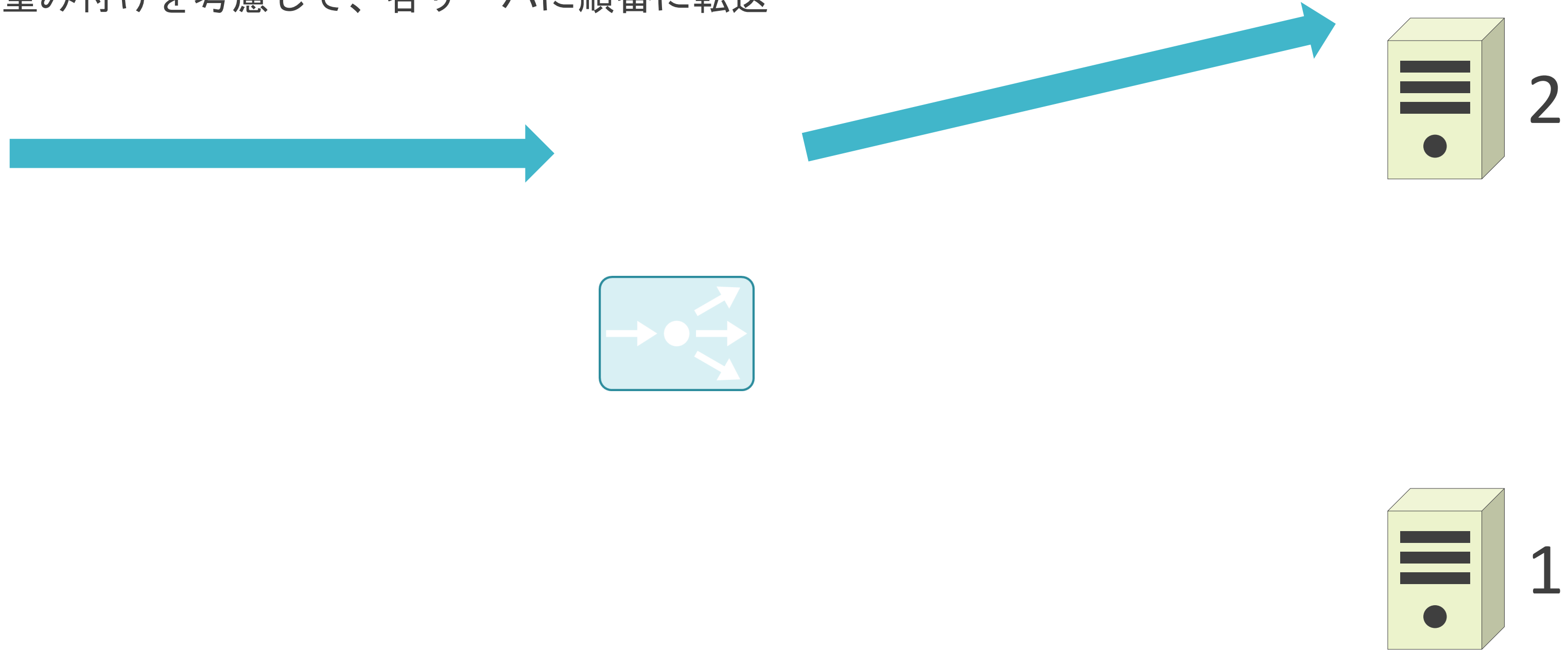
- 重み付けを考慮して、各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 重み付けラウンドロビン

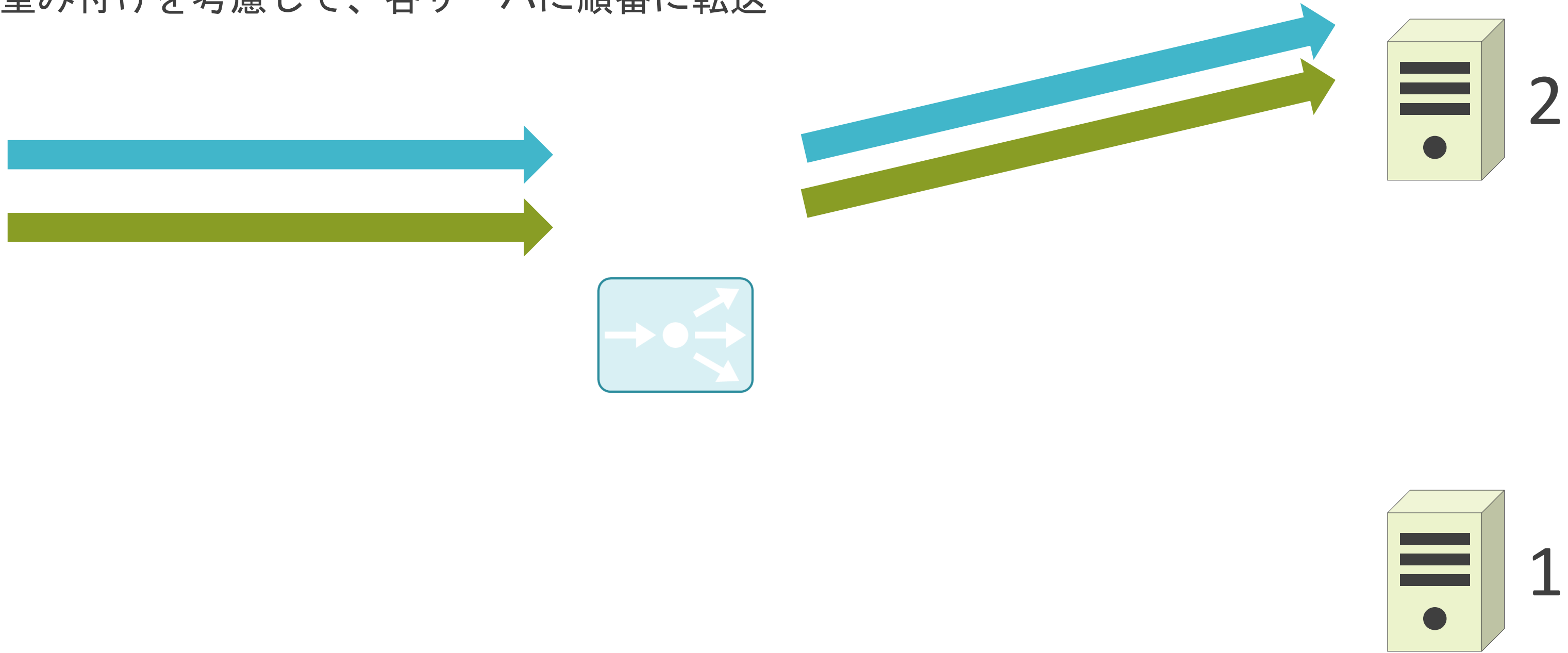
- 重み付けを考慮して、各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 重み付けラウンドロビン

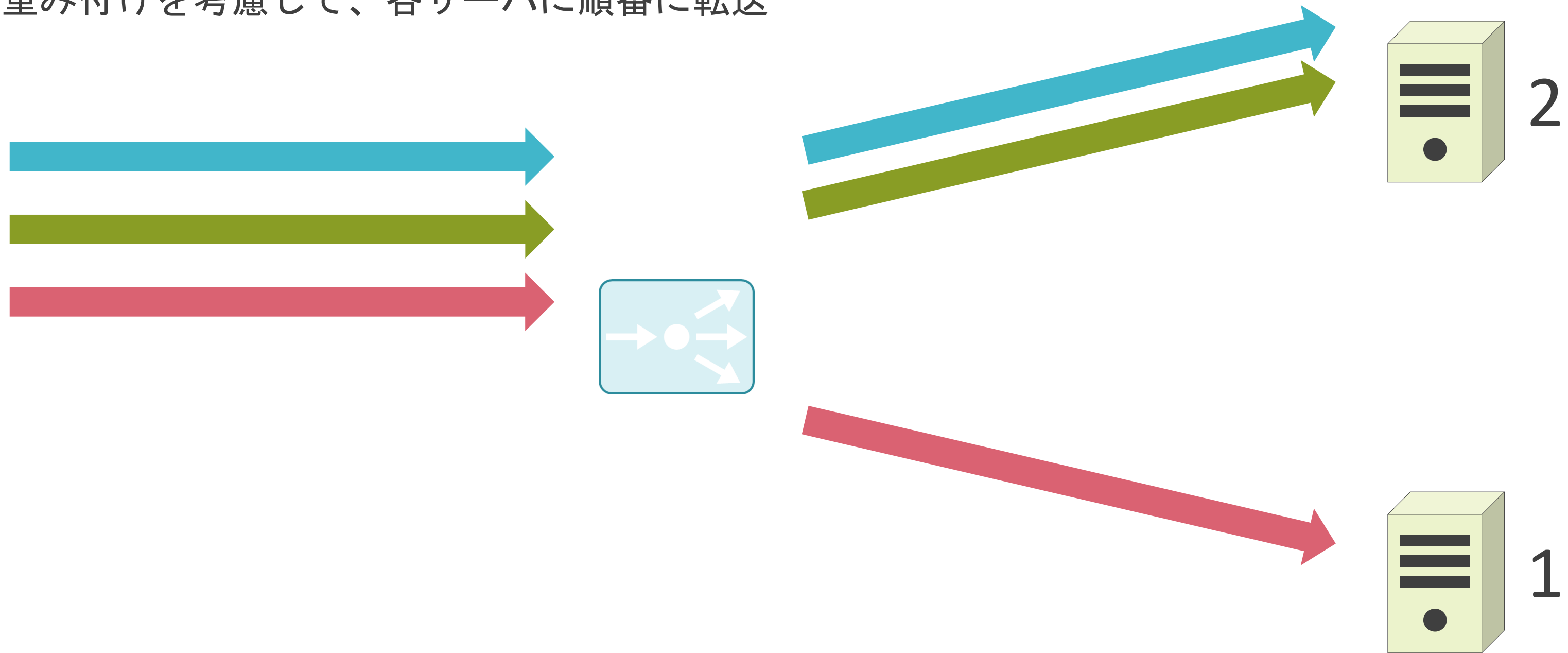
- 重み付けを考慮して、各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 重み付けラウンドロビン

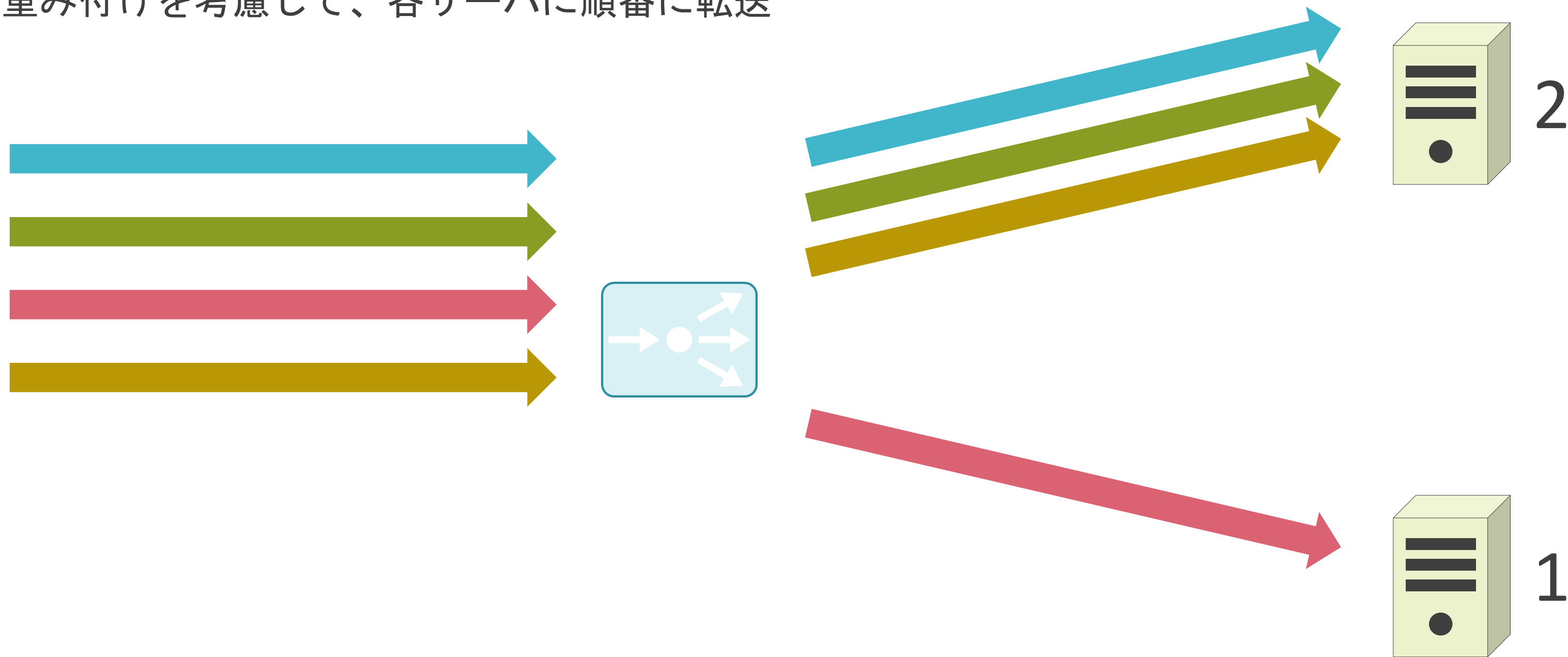
- 重み付けを考慮して、各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 重み付けラウンドロビン

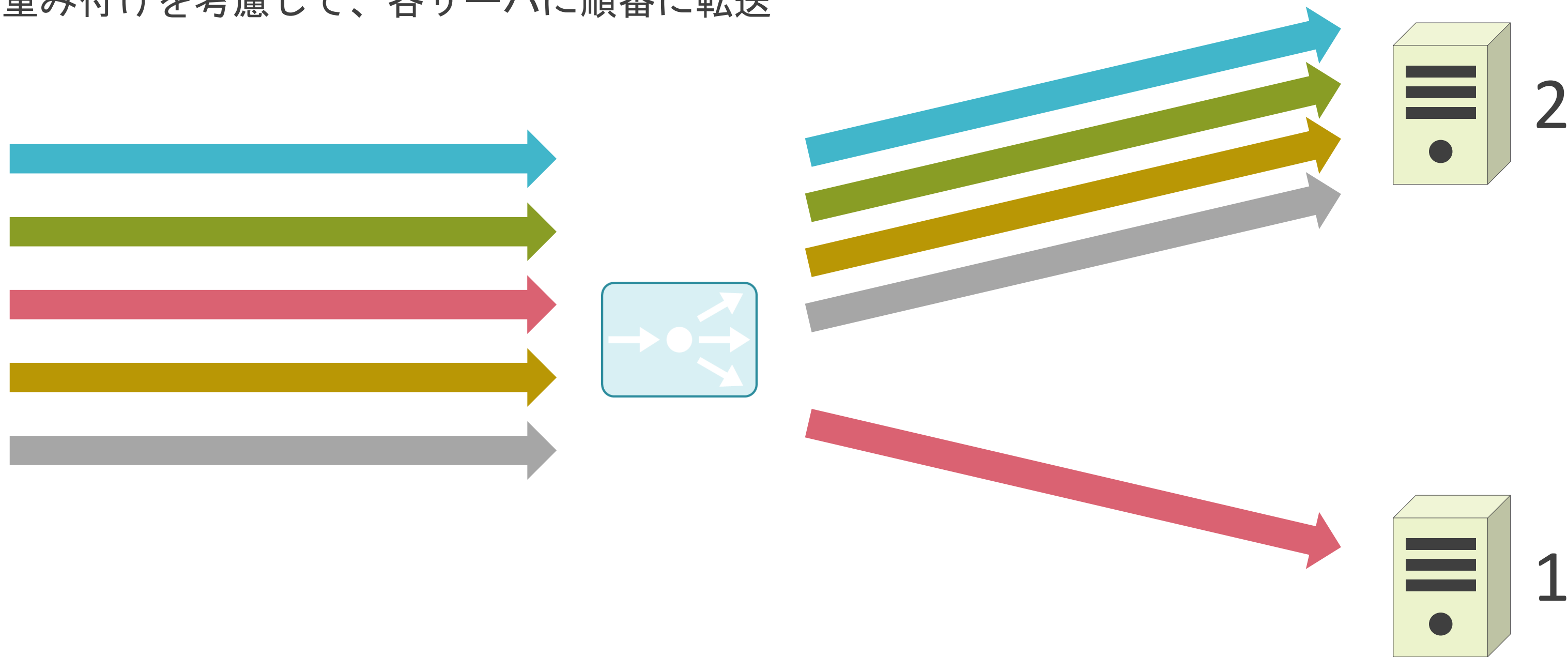
- 重み付けを考慮して、各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 重み付けラウンドロビン

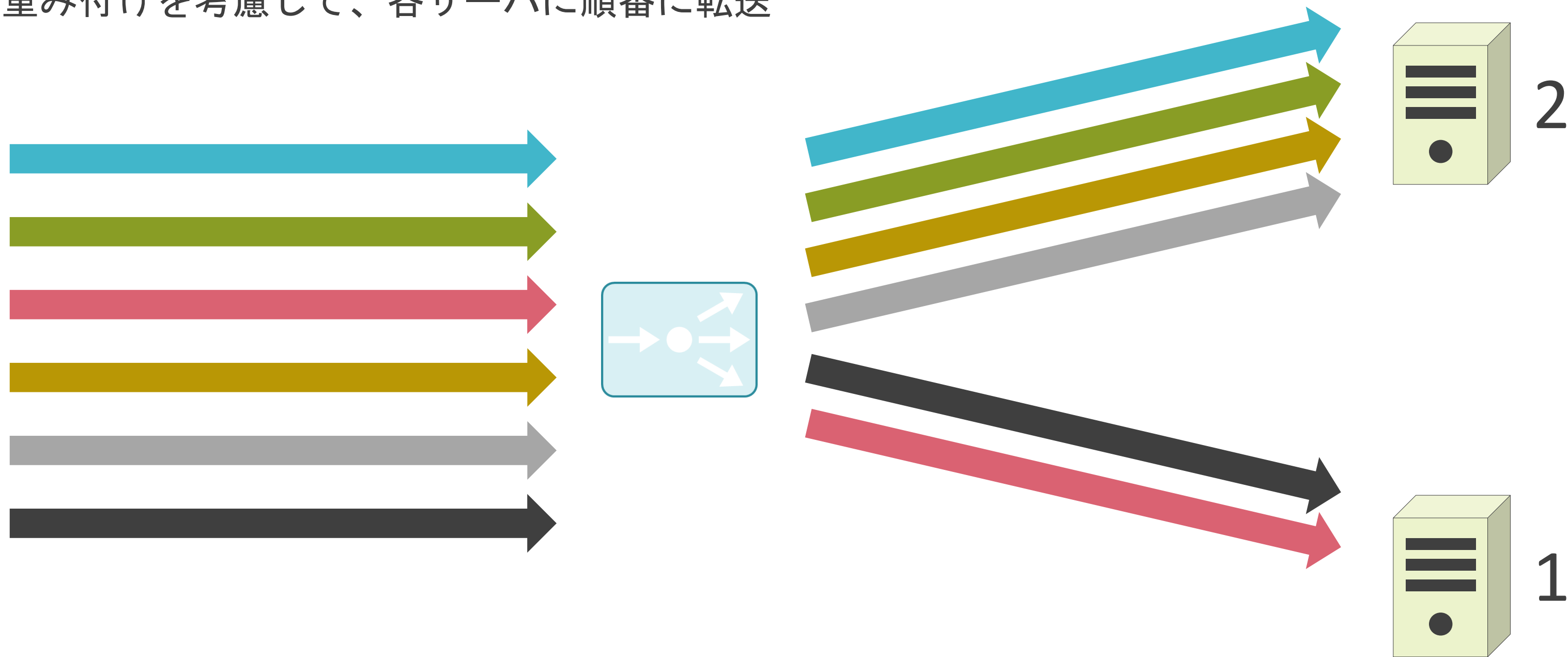
- 重み付けを考慮して、各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 重み付けラウンドロビン

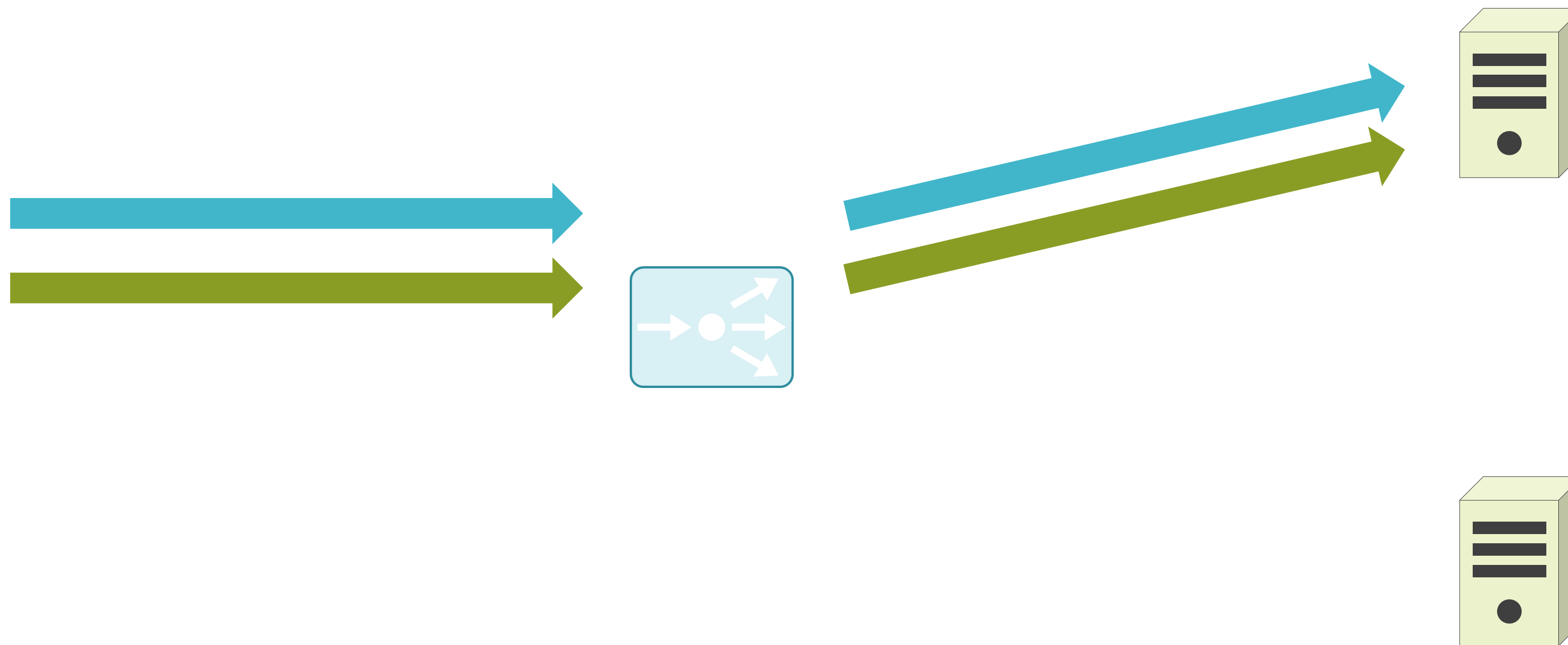
- 重み付けを考慮して、各サーバに順番に転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 最小負荷

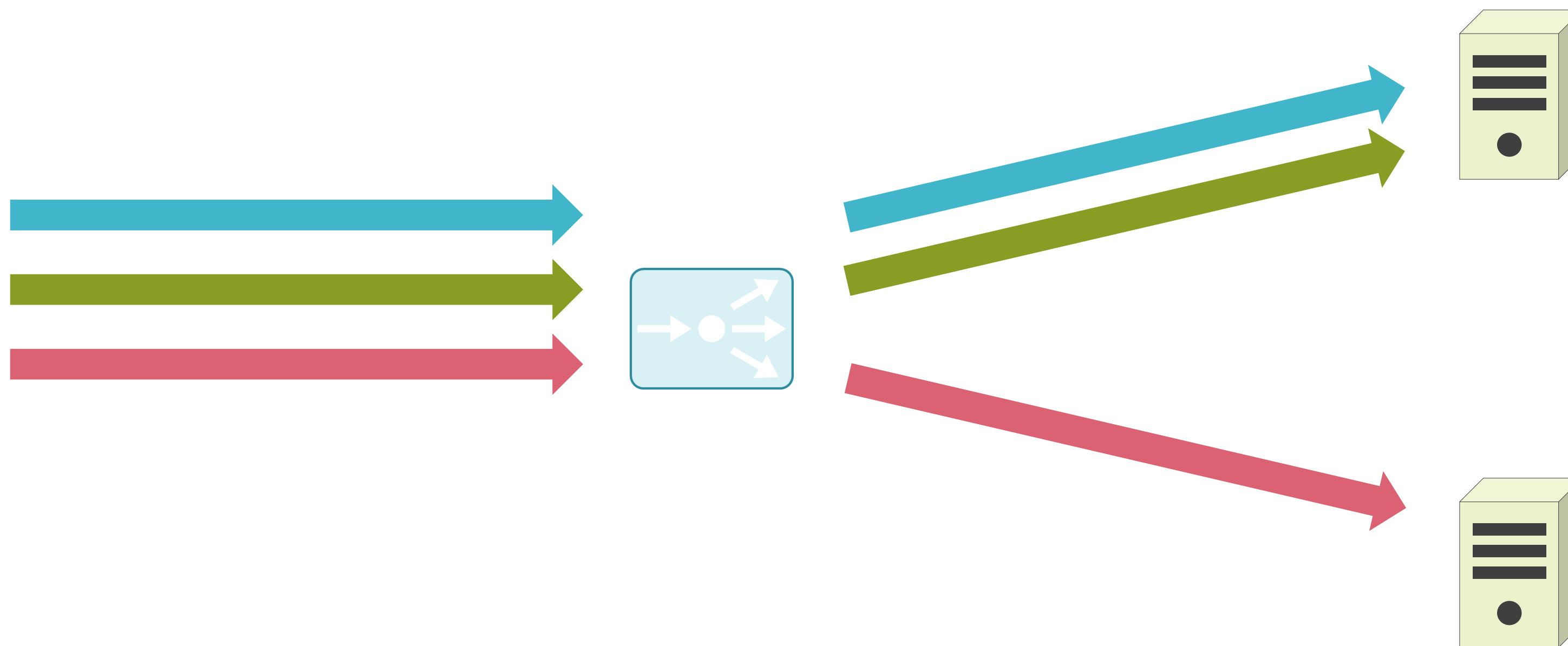
- 負荷が最小のサーバに転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 最小負荷

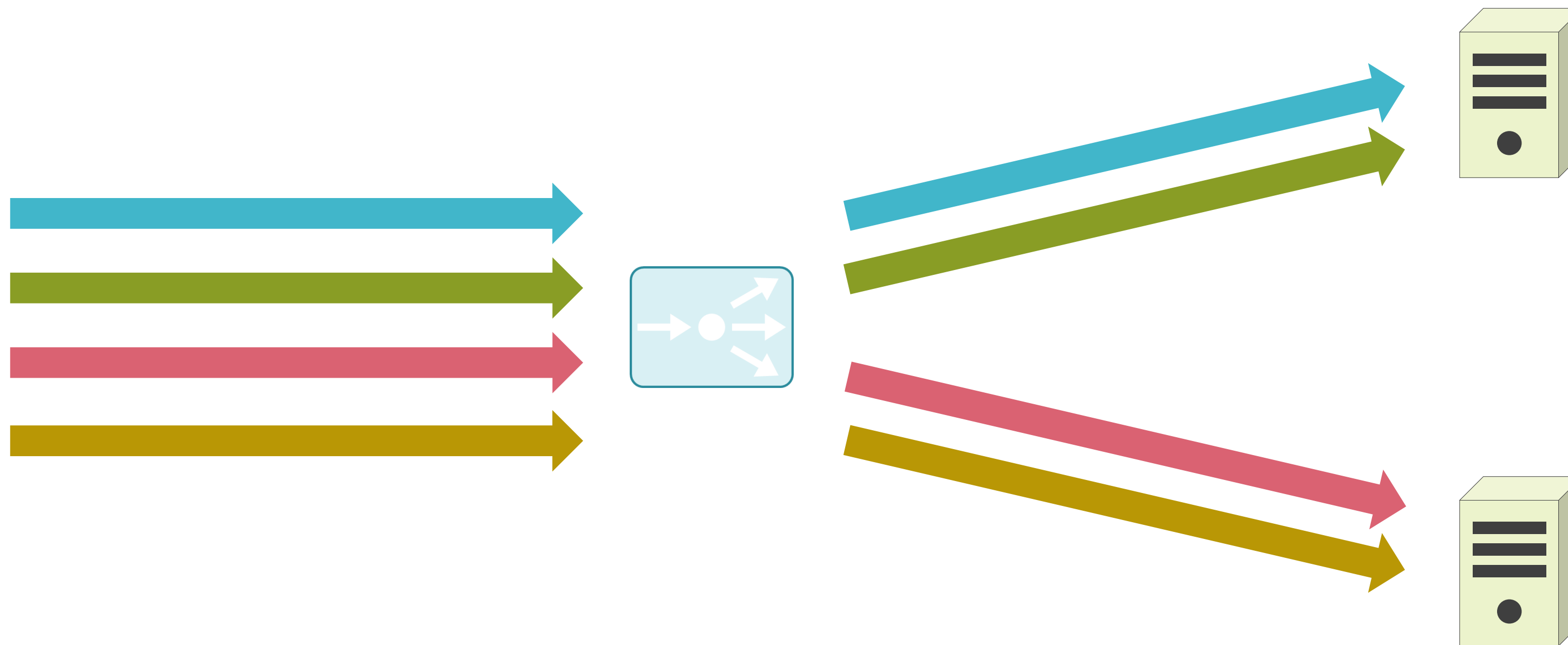
- 負荷が最小のサーバに転送



ロードバランサーのバランシング方式について

✓ 最小負荷

- 負荷が最小のサーバに転送

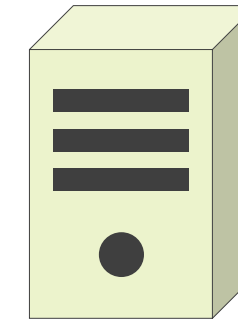
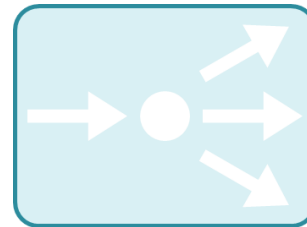
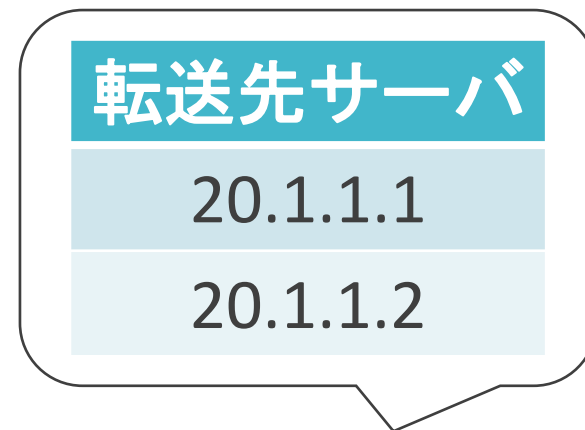


6. セキュリティとロードバランサー

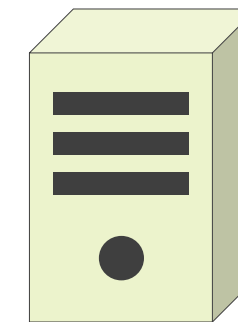
ロードバランサーの問題点

ロードバランサーの問題点

✓ 障害が発生したサーバにトラフィックを転送



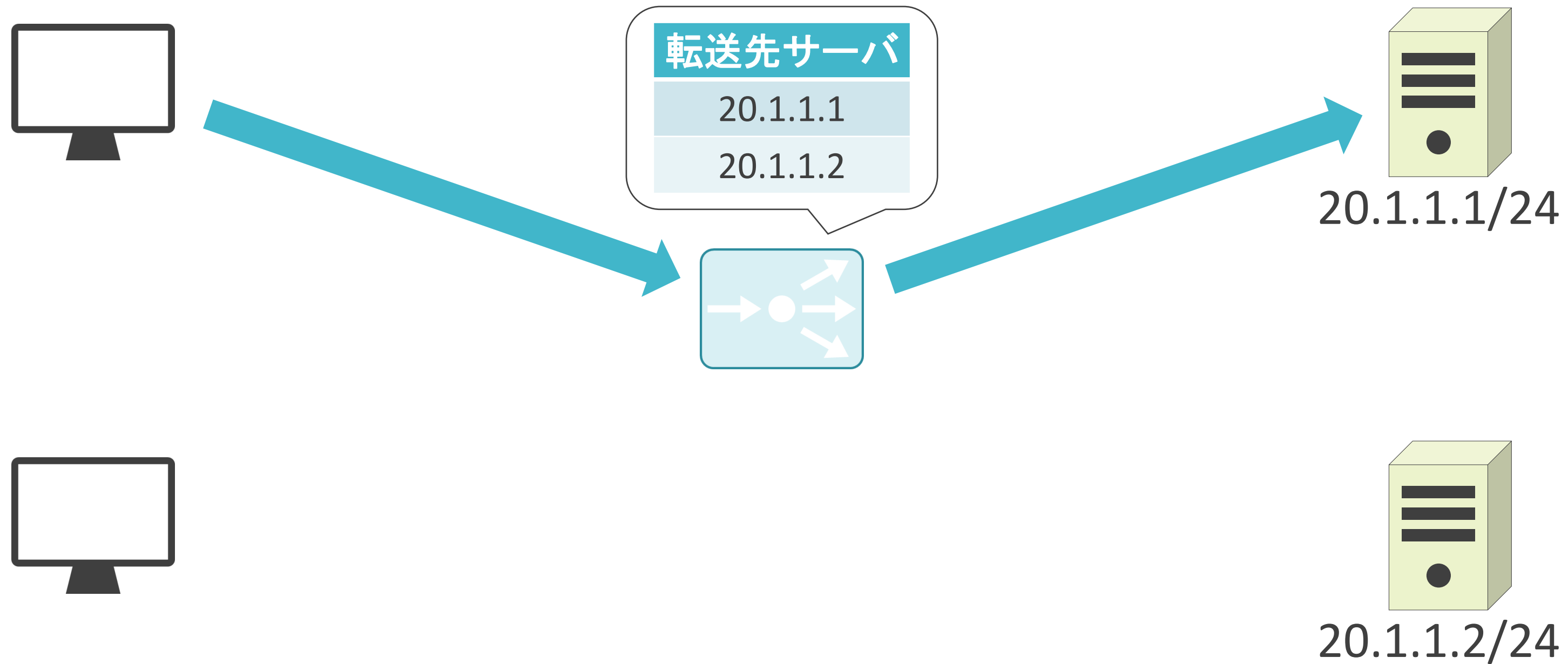
20.1.1.1/24



20.1.1.2/24

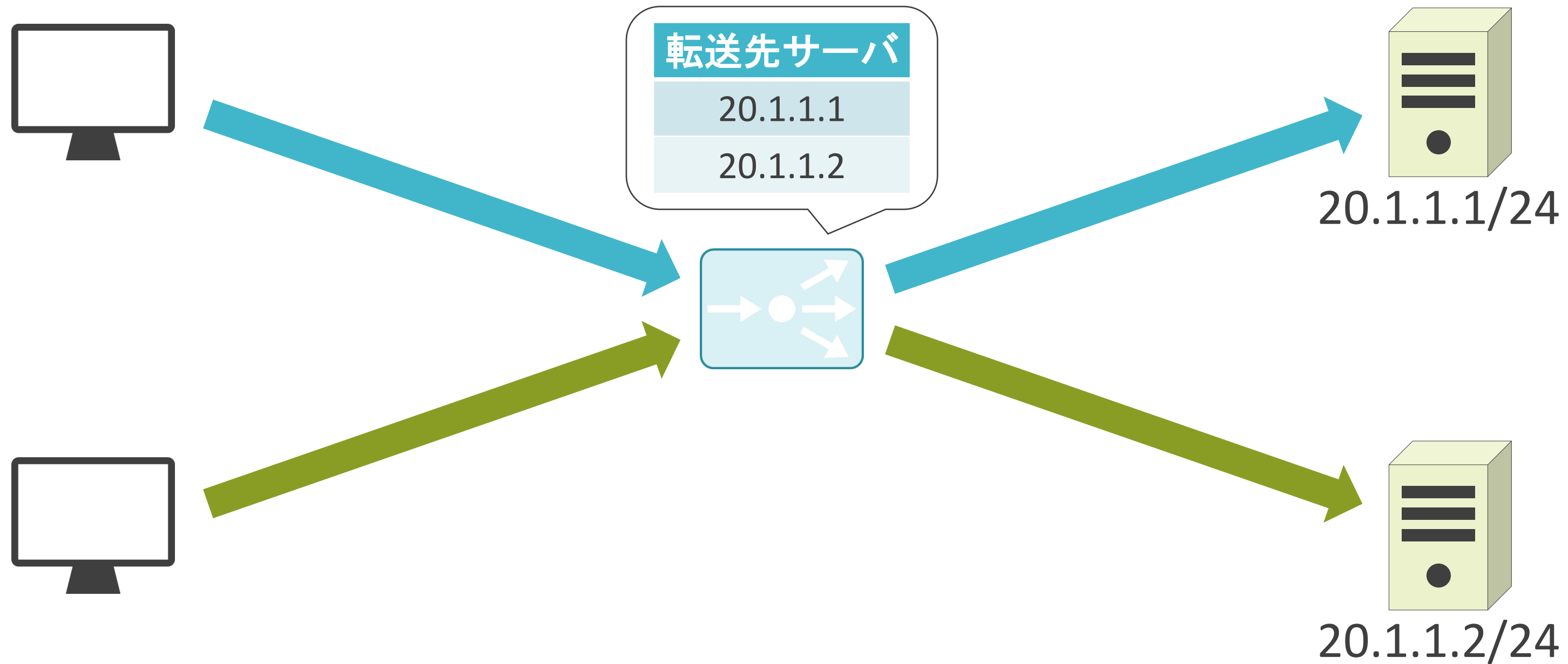
ロードバランサーの問題点

✓ 障害が発生したサーバにトラフィックを転送



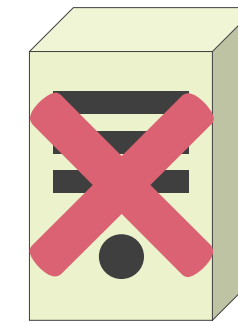
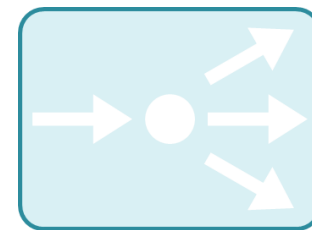
ロードバランサーの問題点

✓ 障害が発生したサーバにトラフィックを転送

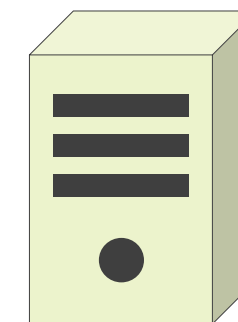


ロードバランサーの問題点

✓障害が発生したサーバにトラフィックを転送



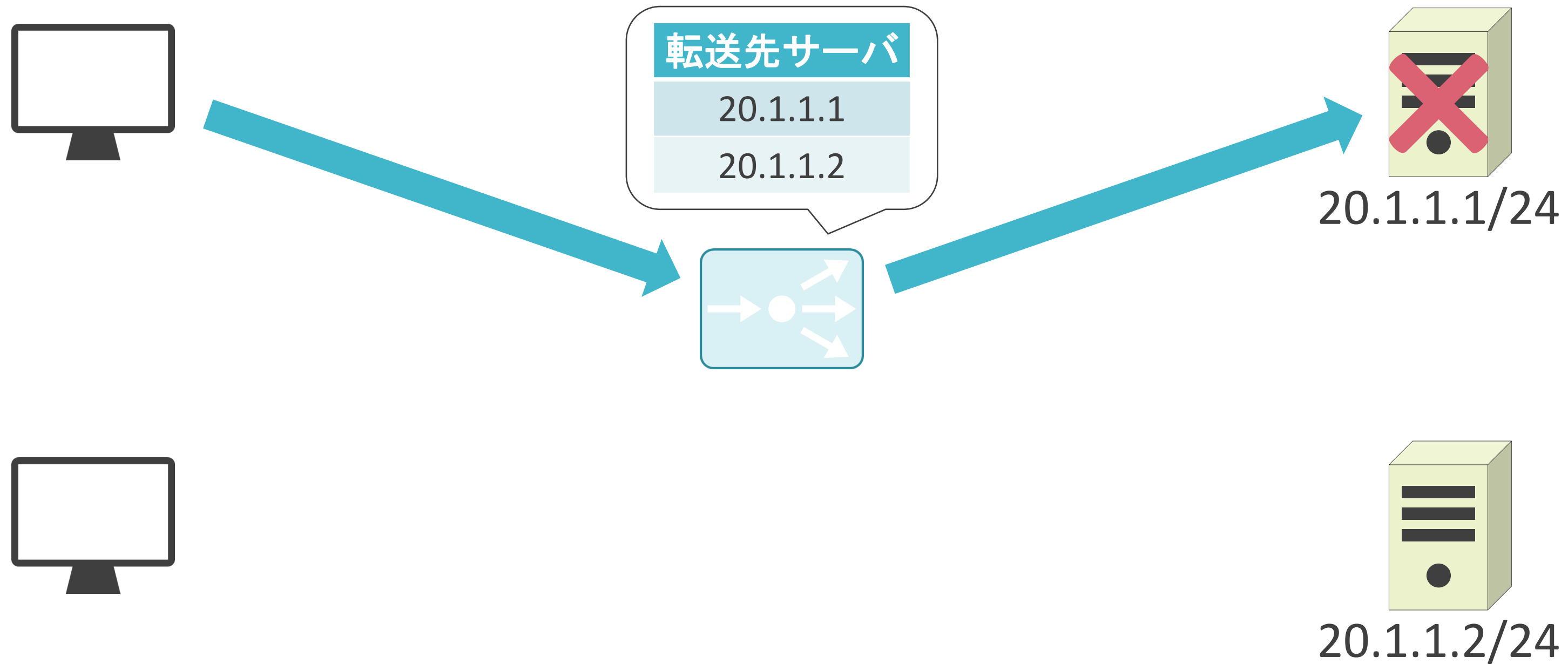
20.1.1.1/24



20.1.1.2/24

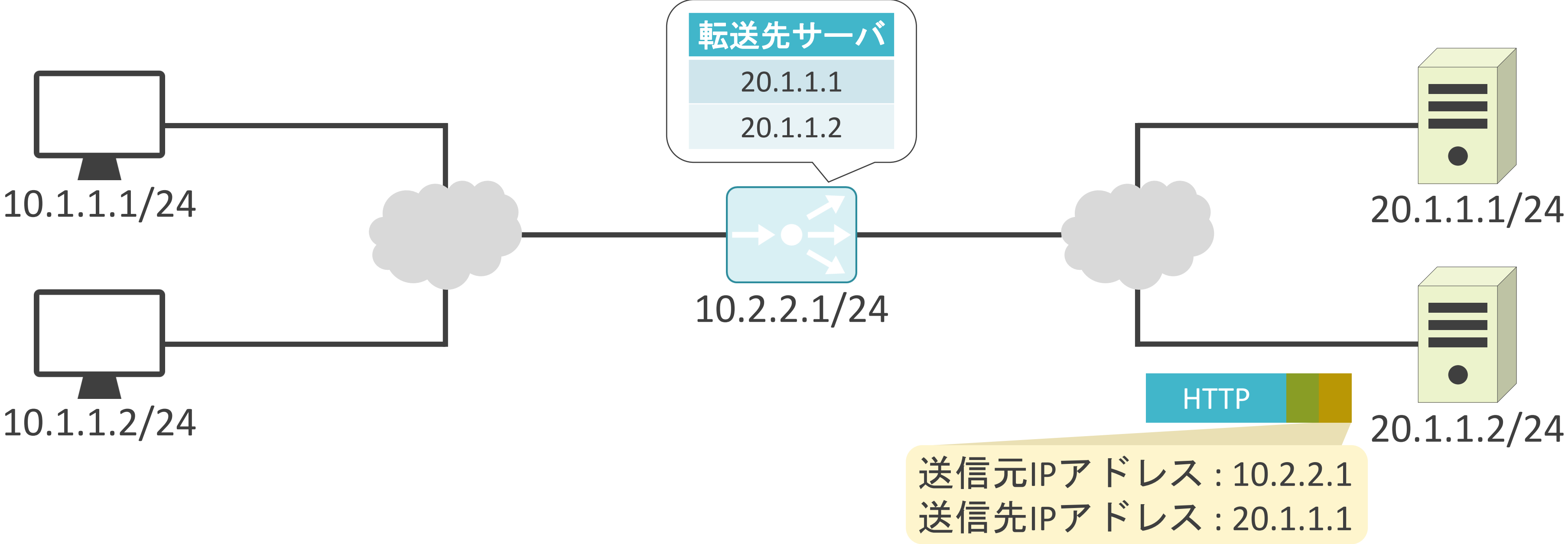
ロードバランサーの問題点

✓障害が発生したサーバにトラフィックを転送



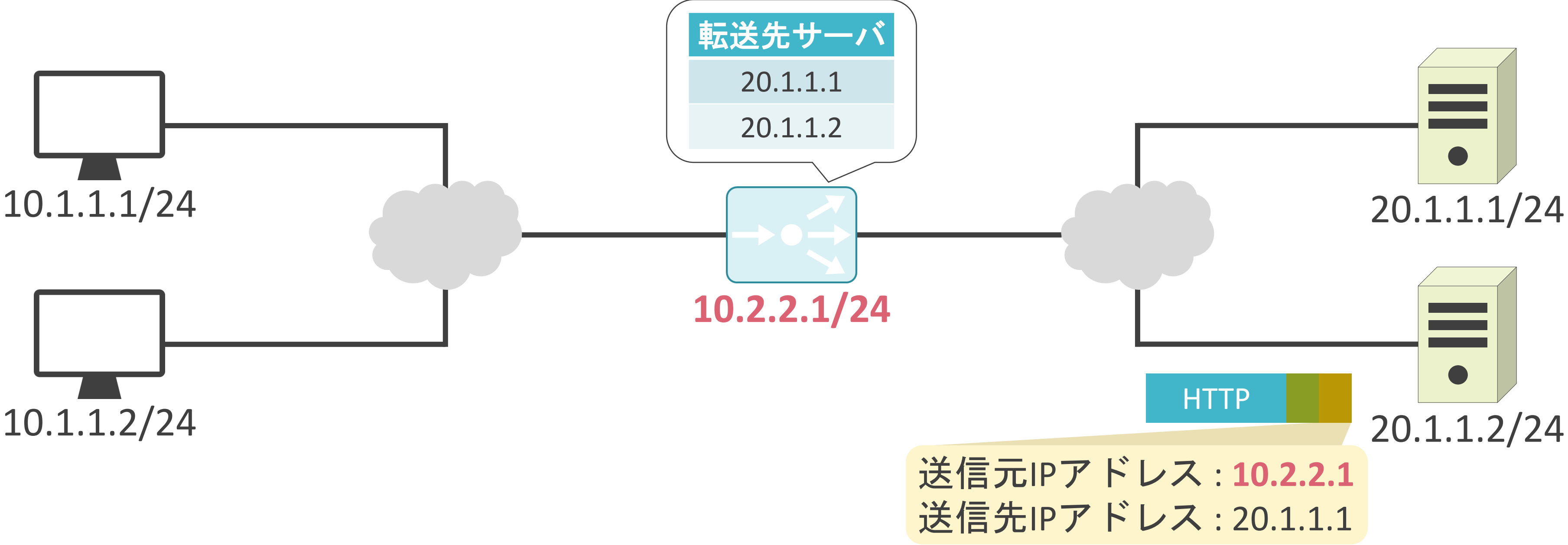
ロードバランサーの問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



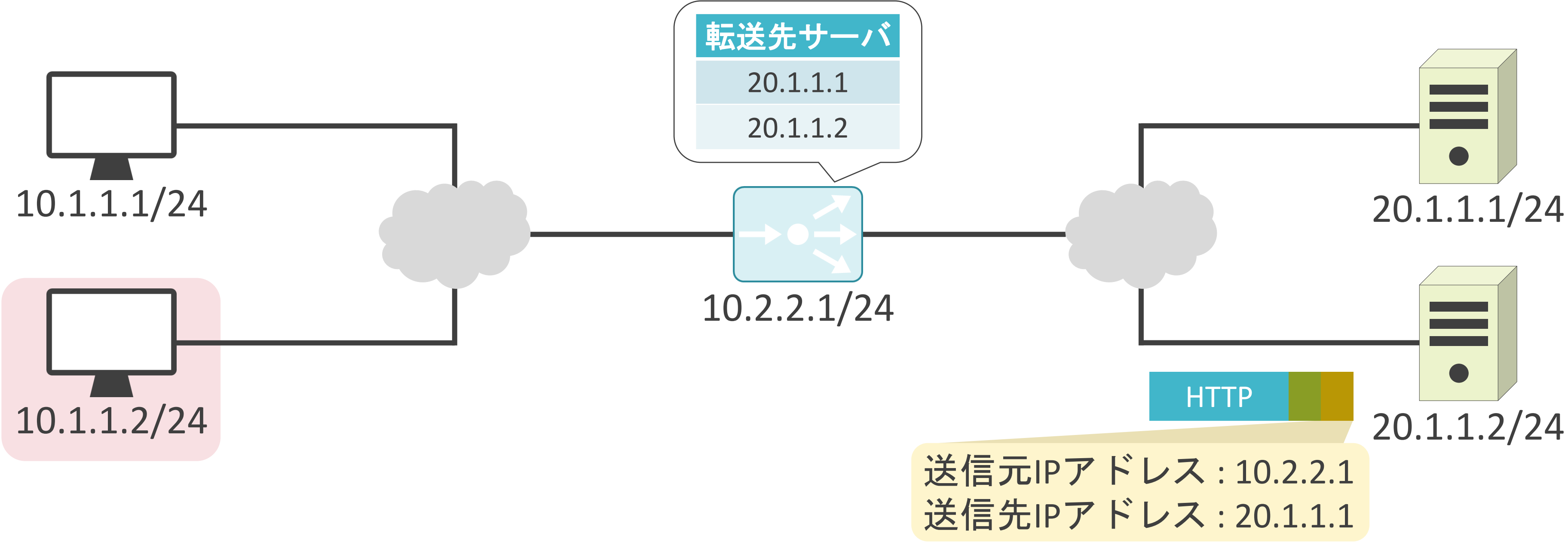
ロードバランサーの問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



ロードバランサーの問題点

✓サーバ側でアクセス元のクライアントのアドレスが不明



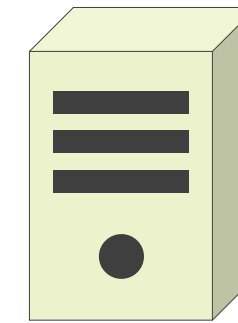
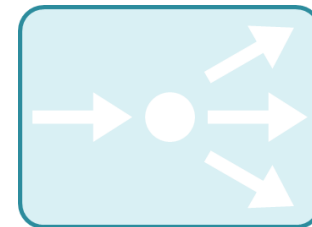
ヘルスチェック

✓ 転送先サーバに対して、定期的にパケットを送信

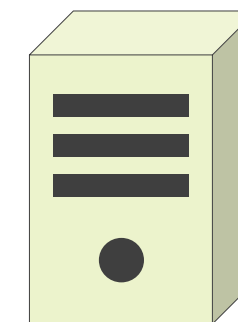
✓ 応答が無いサーバは転送先から除外



転送先サーバ	状態
20.1.1.1	○
20.1.1.2	○



20.1.1.1/24



20.1.1.2/24

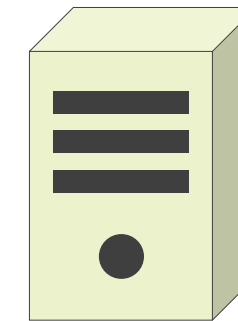
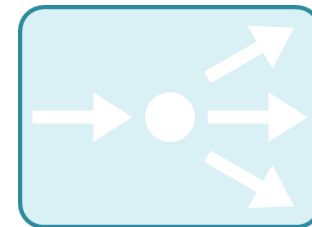
ヘルスチェック

✓ 転送先サーバに対して、定期的にパケットを送信

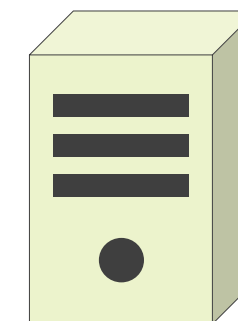
✓ 応答が無いサーバは転送先から除外



転送先サーバ	状態
20.1.1.1	○
20.1.1.2	○



20.1.1.1/24



20.1.1.2/24

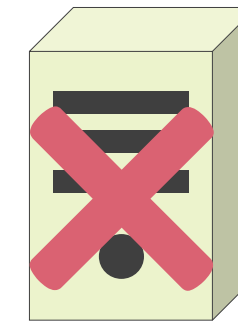
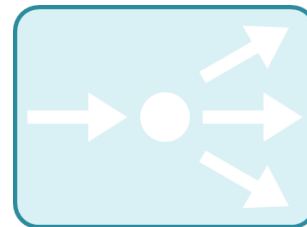
ヘルスチェック

✓ 転送先サーバに対して、定期的にパケットを送信

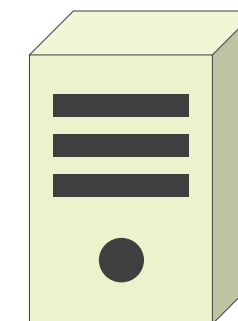
✓ 応答が無いサーバは転送先から除外



転送先サーバ	状態
20.1.1.1	○
20.1.1.2	○



20.1.1.1/24



20.1.1.2/24

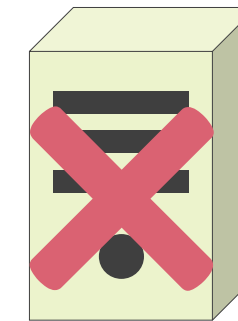
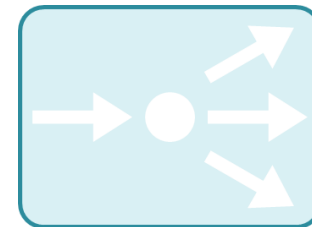
ヘルスチェック

✓ 転送先サーバに対して、定期的にパケットを送信

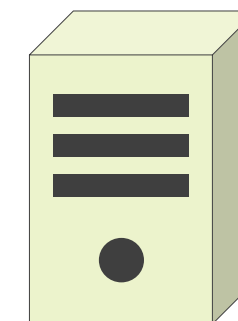
✓ 応答が無いサーバは転送先から除外



転送先サーバ	状態
20.1.1.1	○
20.1.1.2	○



20.1.1.1/24



20.1.1.2/24

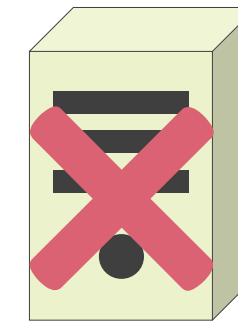
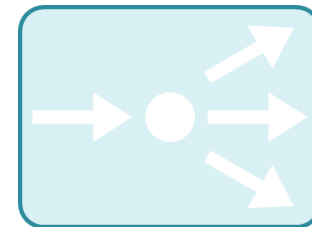
ヘルスチェック

✓ 転送先サーバに対して、定期的にパケットを送信

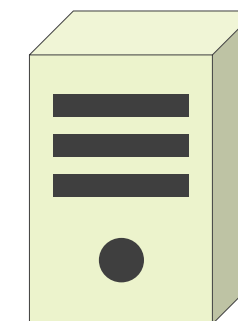
✓ 応答が無いサーバは転送先から除外



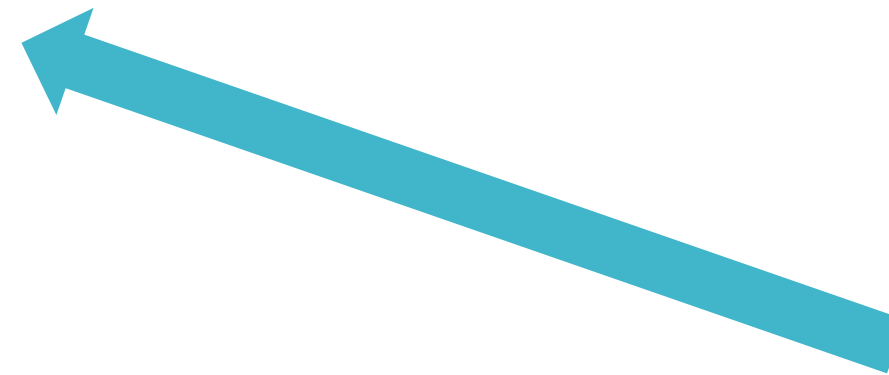
転送先サーバ	状態
20.1.1.1	×
20.1.1.2	○



20.1.1.1/24



20.1.1.2/24



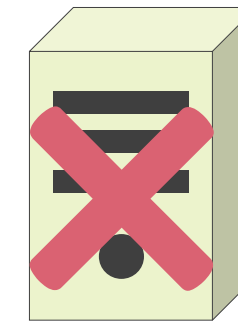
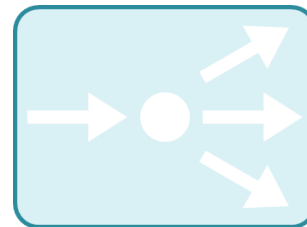
ヘルスチェック

✓ 転送先サーバに対して、定期的にパケットを送信

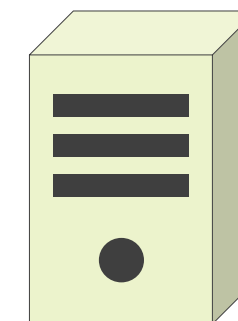
✓ 応答が無いサーバは転送先から除外



転送先サーバ	状態
20.1.1.1	×
20.1.1.2	○



20.1.1.1/24

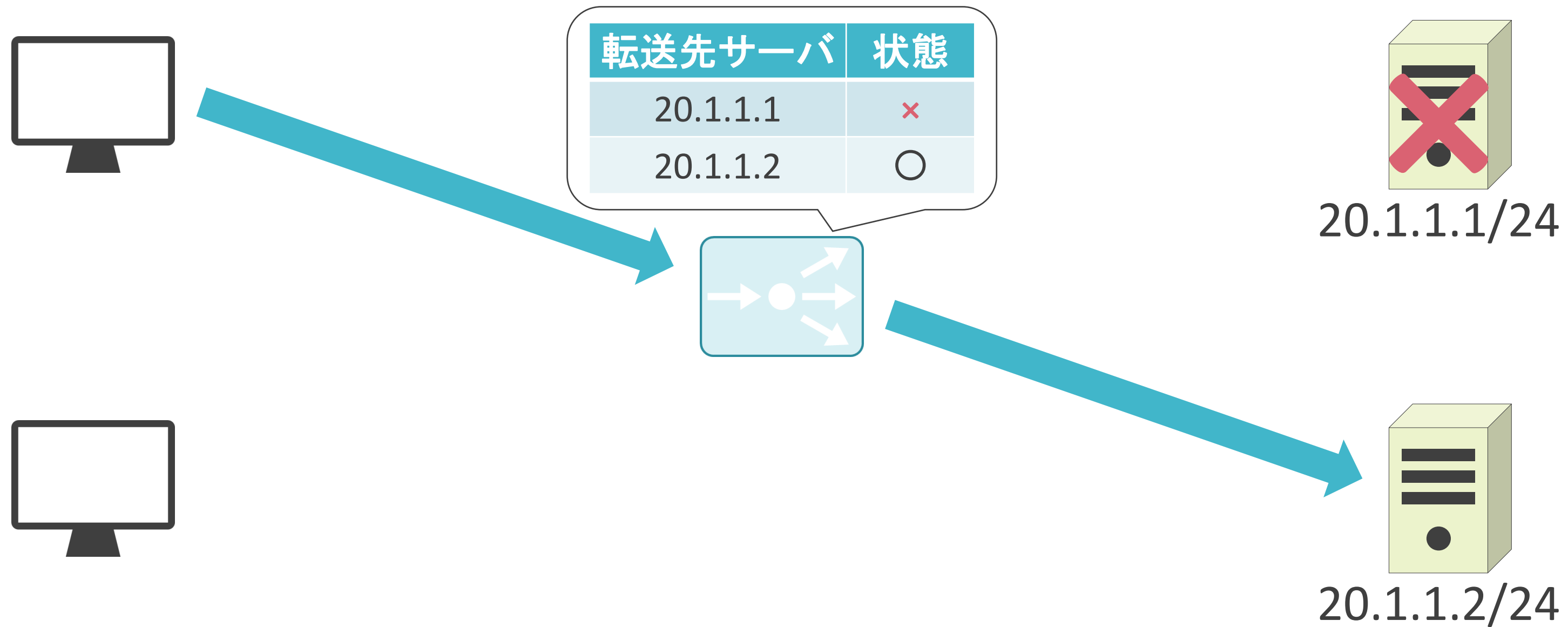


20.1.1.2/24

ヘルスチェック

✓ 転送先サーバに対して、定期的にパケットを送信

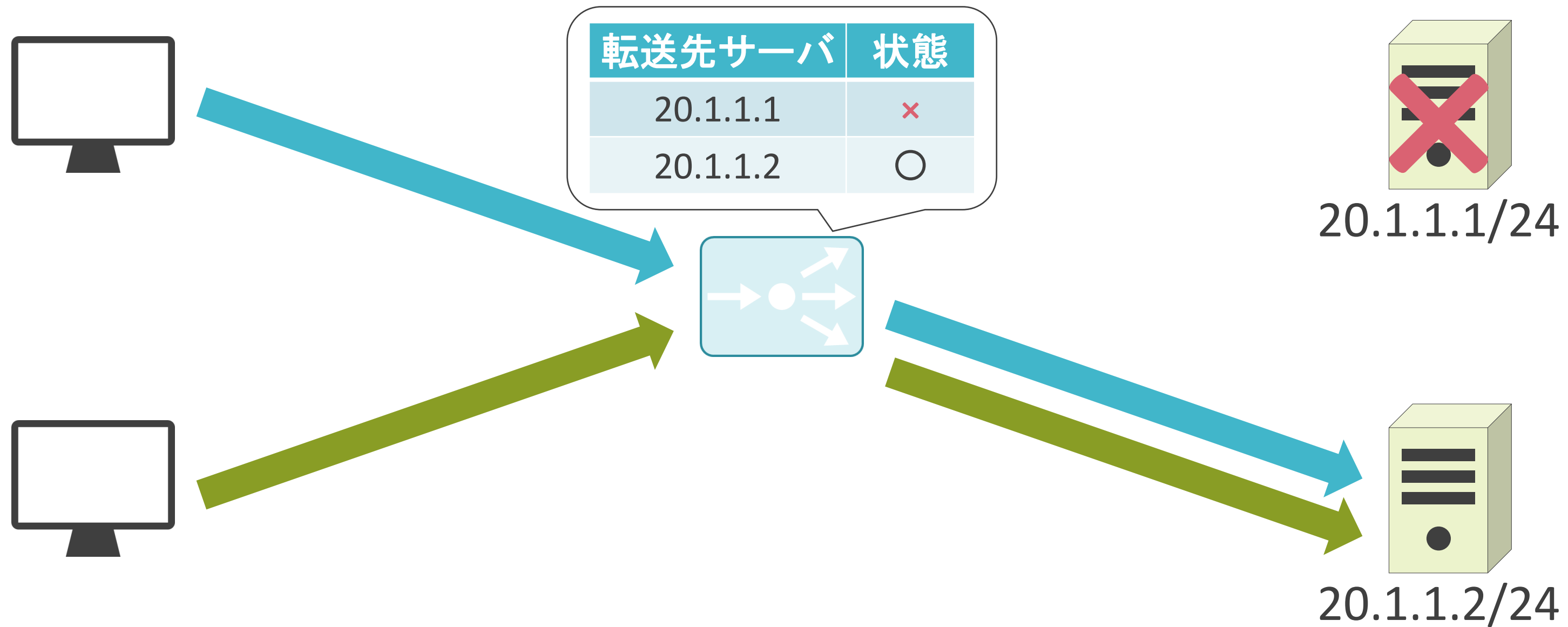
✓ 応答が無いサーバは転送先から除外



ヘルスチェック

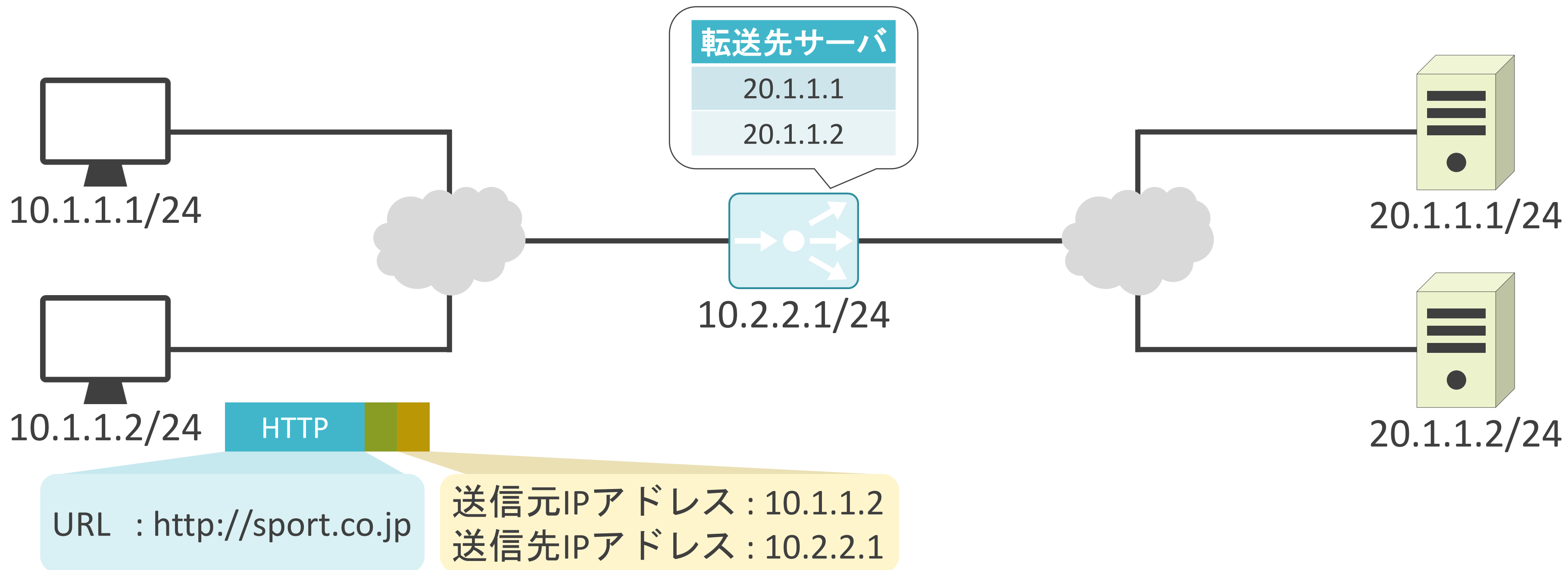
✓ 転送先サーバに対して、定期的にパケットを送信

✓ 応答が無いサーバは転送先から除外



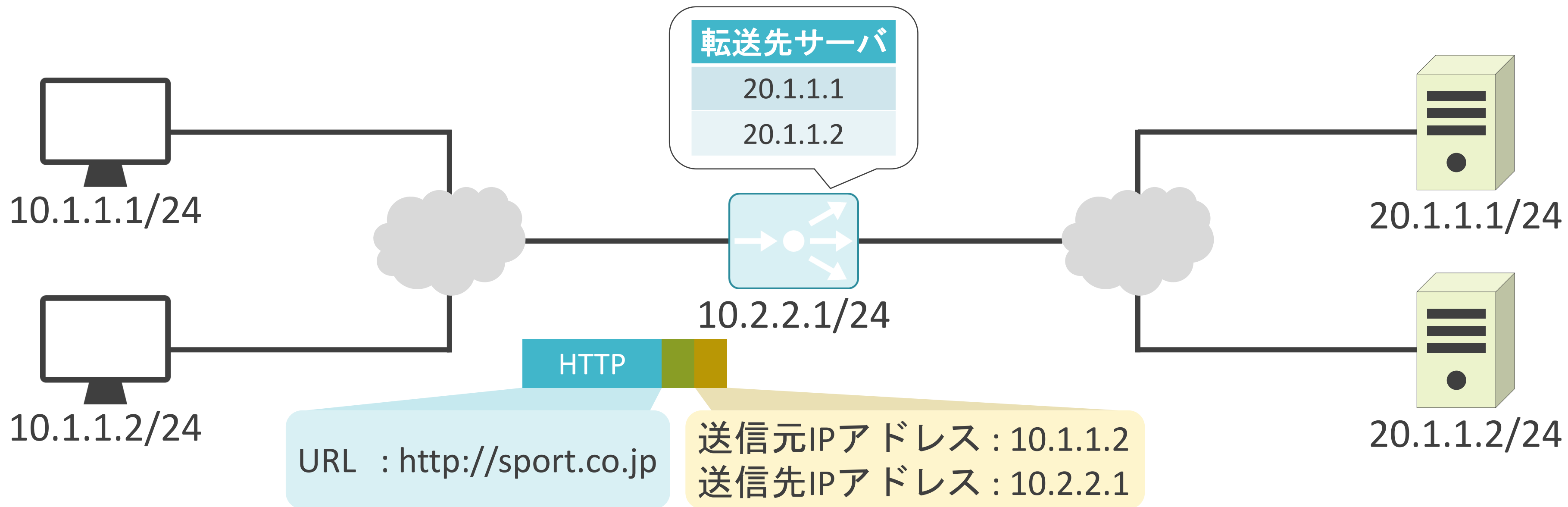
XFF

✓クライアントのアドレスを格納したXFFヘッダを挿入



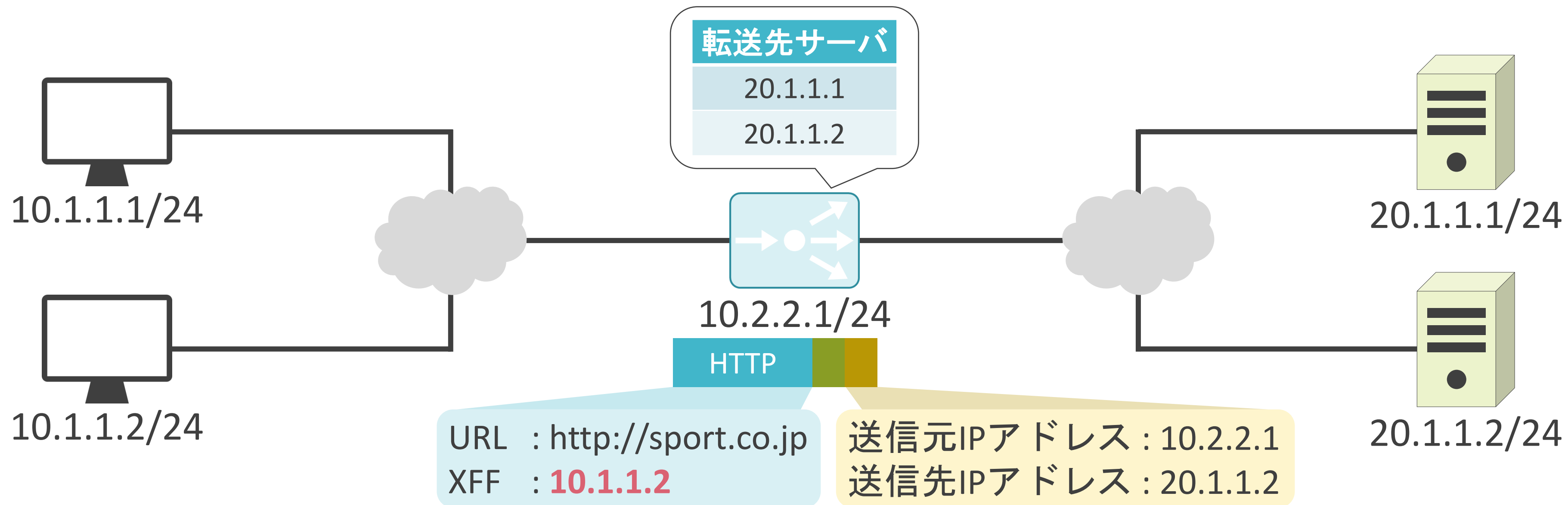
XFF

✓クライアントのアドレスを格納したXFFヘッダを挿入



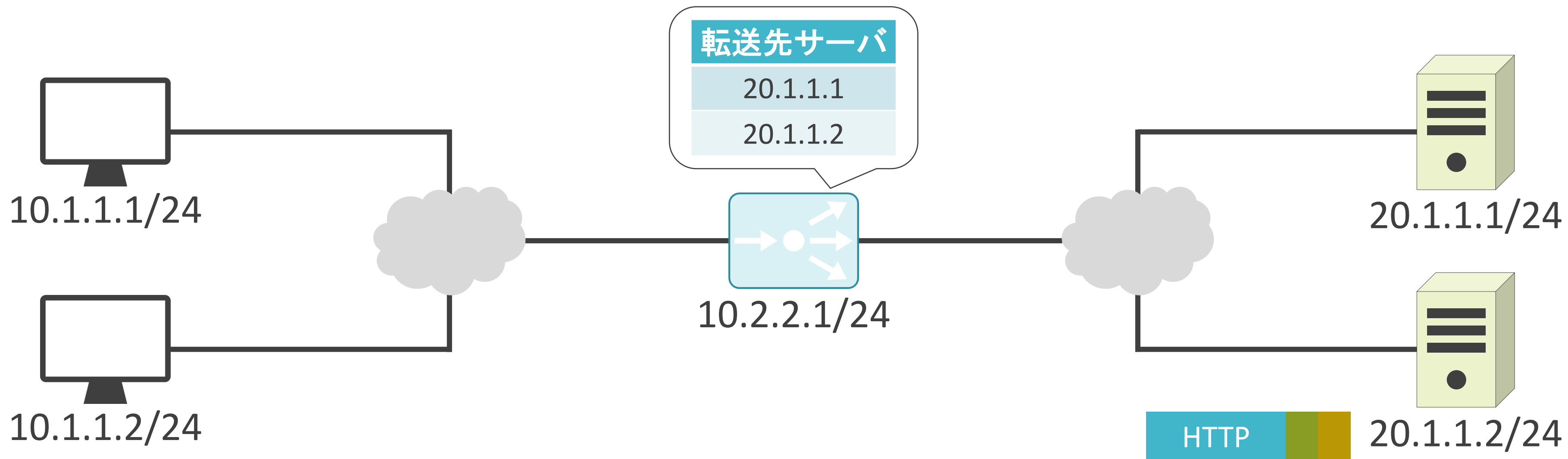
XFF

✓クライアントのアドレスを格納したXFFヘッダを挿入



XFF

✓クライアントのアドレスを格納したXFFヘッダを挿入



転送先サーバ
20.1.1.1
20.1.1.2

10.2.2.1/24

HTTP

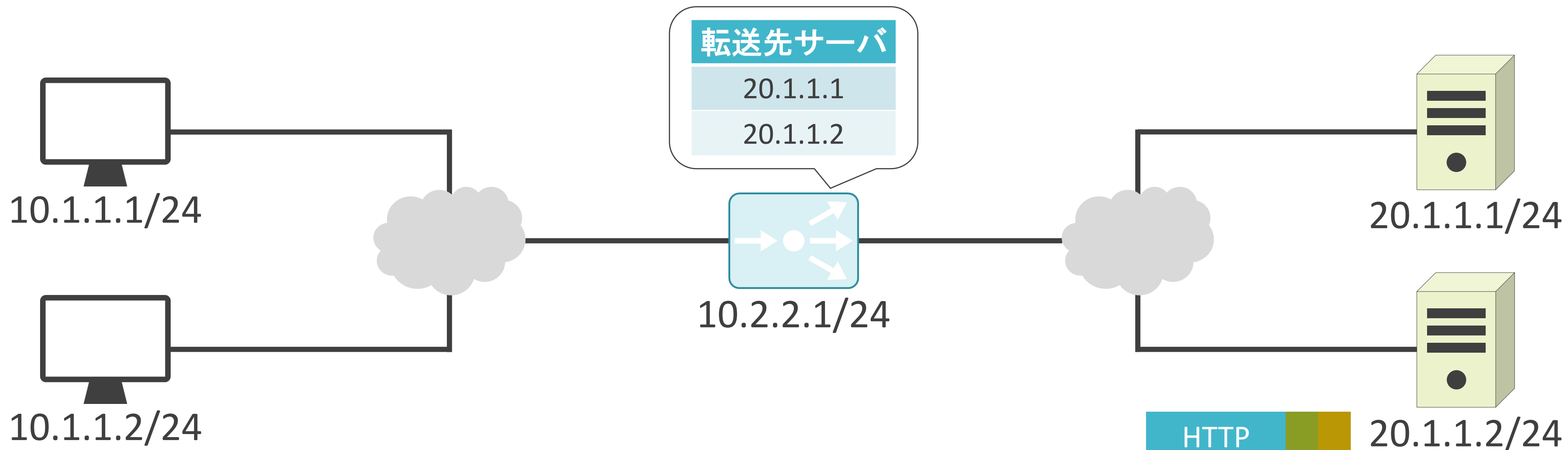
20.1.1.2/24

URL : http://sport.co.jp
XFF : 10.1.1.2

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.2

XFF

✓クライアントのアドレスを格納したXFFヘッダを挿入



URL : http://sport.co.jp
XFF : **10.1.1.2**

送信元IPアドレス : 10.2.2.1
送信先IPアドレス : 20.1.1.2

6. セキュリティとロードバランサー

DNSラウンドロビンについて

ロードバランサーの問題点

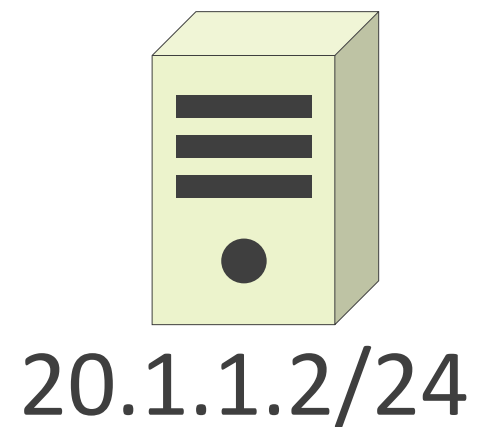
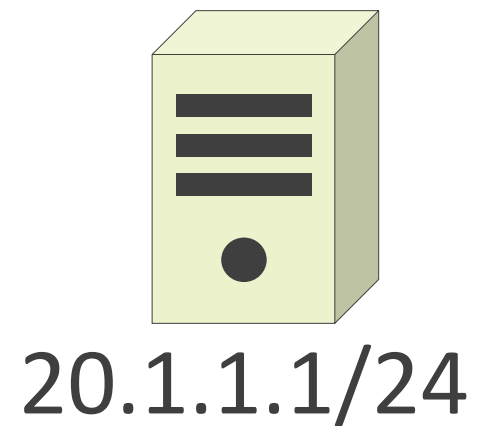
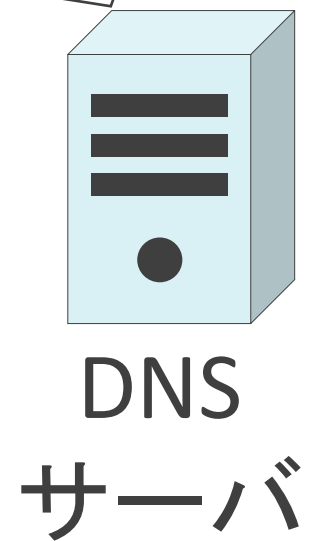
✓ロードバランサーを購入する必要有り

- 購入費
- 設置スペース
- 電気代
- ネットワーク構成の変更

DNSラウンドロビンについて

- ✓ DNSサーバを使用した負荷分散
- ✓ 特定のFQDNに対して、複数のIPアドレスをマッピング

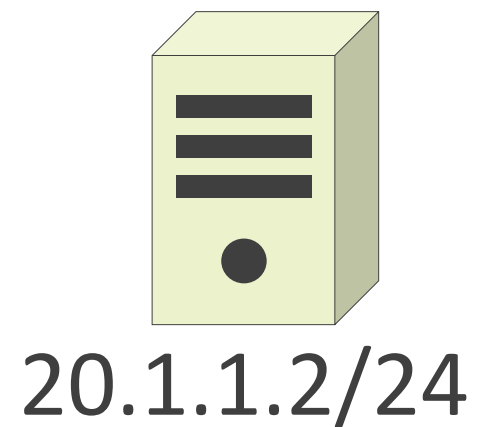
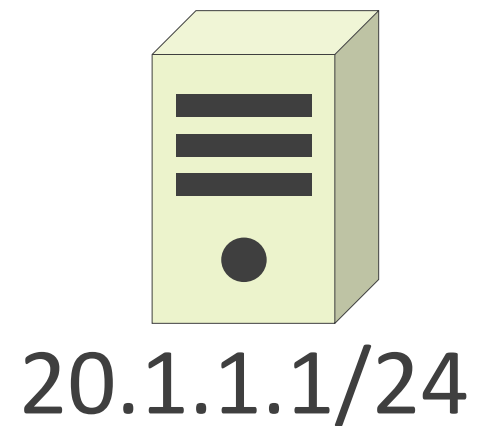
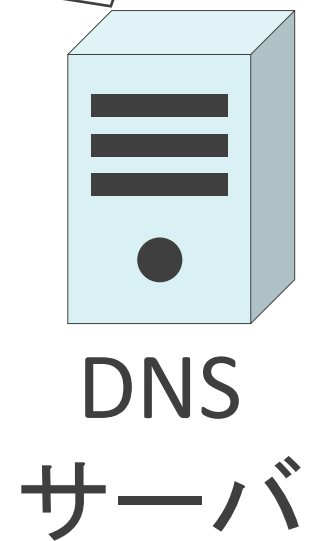
FQDN	IPアドレス
sport.co.jp	20.1.1.1
sport.co.jp	20.1.1.2



DNSラウンドロビンについて

- ✓ DNSサーバを使用した負荷分散
- ✓ 特定のFQDNに対して、複数のIPアドレスをマッピング

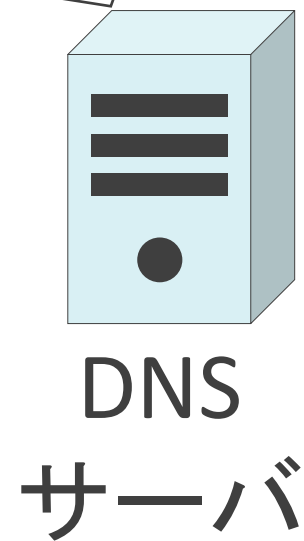
FQDN	IPアドレス
sport.co.jp	20.1.1.1
sport.co.jp	20.1.1.2



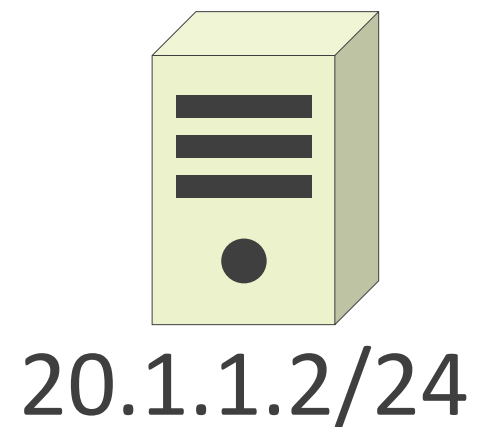
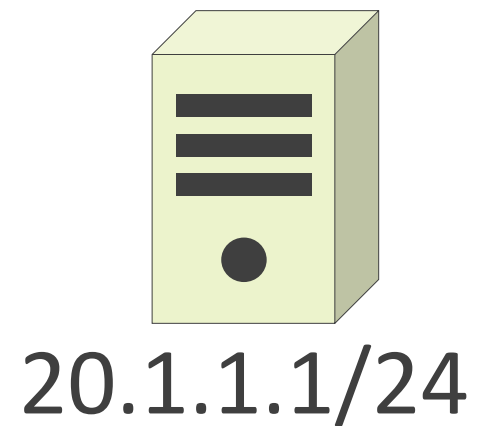
DNSラウンドロビンについて

- ✓ DNSサーバを使用した負荷分散
- ✓ 特定のFQDNに対して、複数のIPアドレスをマッピング

FQDN	IPアドレス
sport.co.jp	20.1.1.1
sport.co.jp	20.1.1.2



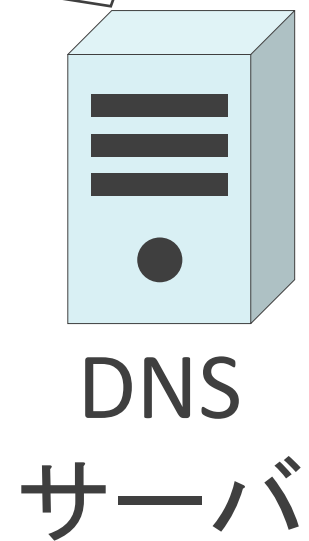
sport.co.jpのIPアドレスを
教えてください



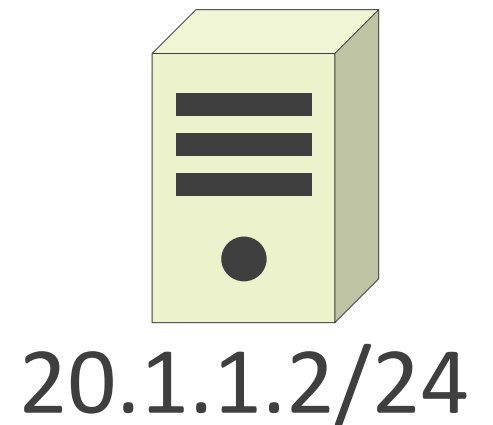
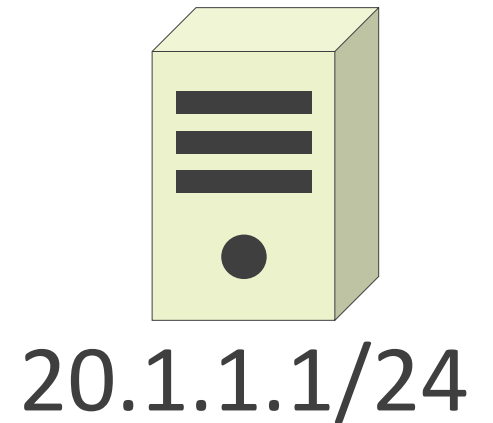
DNSラウンドロビンについて

- ✓ DNSサーバを使用した負荷分散
- ✓ 特定のFQDNに対して、複数のIPアドレスをマッピング

FQDN	IPアドレス
sport.co.jp	20.1.1.1
sport.co.jp	20.1.1.2



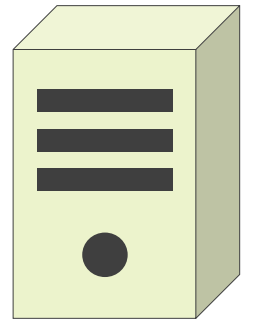
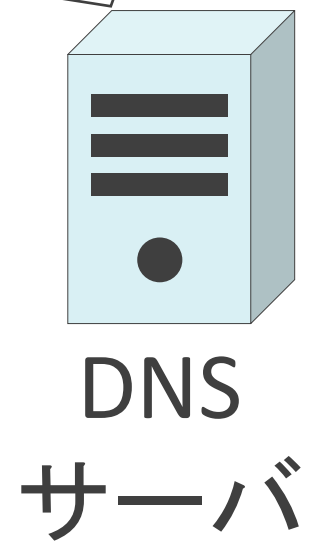
sport.co.jpのIPアドレスは
20.1.1.1です



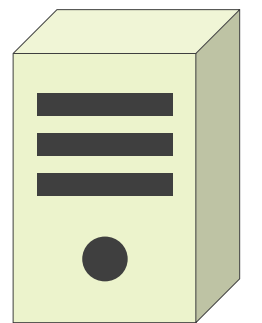
DNSラウンドロビンについて

- ✓ DNSサーバを使用した負荷分散
- ✓ 特定のFQDNに対して、複数のIPアドレスをマッピング

FQDN	IPアドレス
sport.co.jp	20.1.1.1
sport.co.jp	20.1.1.2



20.1.1.1/24

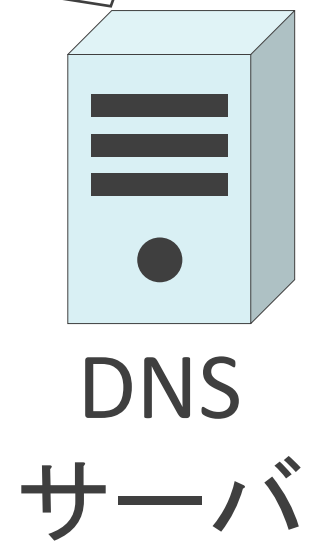


20.1.1.2/24

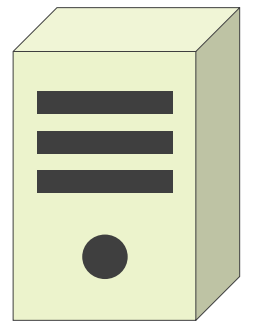
DNSラウンドロビンについて

- ✓ DNSサーバを使用した負荷分散
- ✓ 特定のFQDNに対して、複数のIPアドレスをマッピング

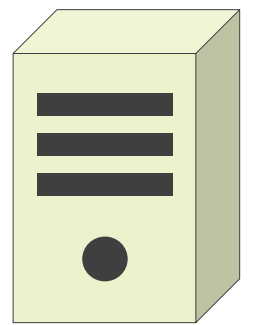
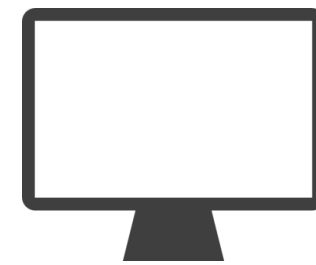
FQDN	IPアドレス
sport.co.jp	20.1.1.1
sport.co.jp	20.1.1.2



sport.co.jpのIPアドレスを
教えてください



20.1.1.1/24

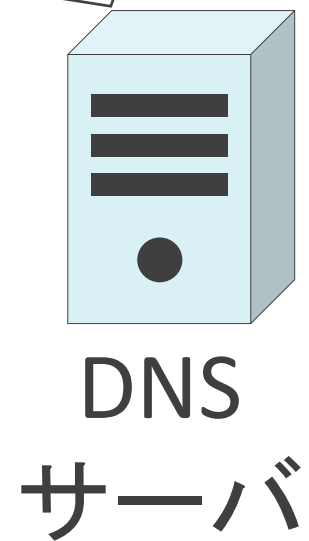


20.1.1.2/24

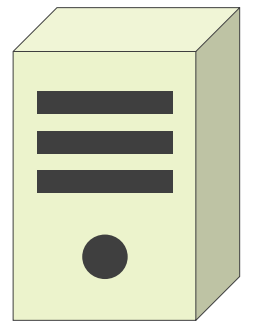
DNSラウンドロビンについて

- ✓ DNSサーバを使用した負荷分散
- ✓ 特定のFQDNに対して、複数のIPアドレスをマッピング

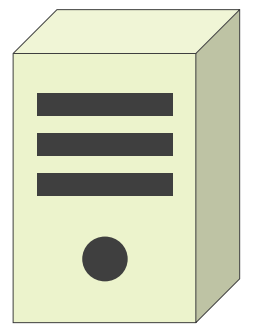
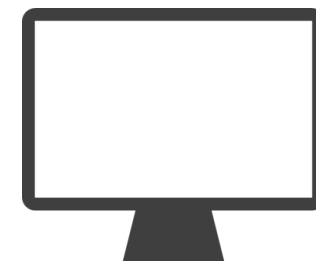
FQDN	IPアドレス
sport.co.jp	20.1.1.1
sport.co.jp	20.1.1.2



sport.co.jpのIPアドレスを
教えてください



20.1.1.1/24

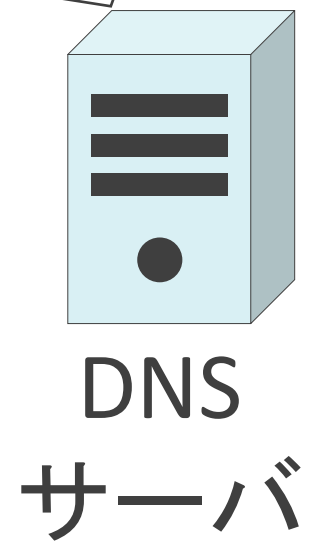


20.1.1.2/24

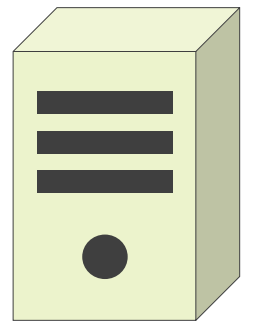
DNSラウンドロビンについて

- ✓ DNSサーバを使用した負荷分散
- ✓ 特定のFQDNに対して、複数のIPアドレスをマッピング

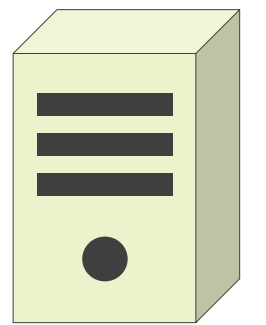
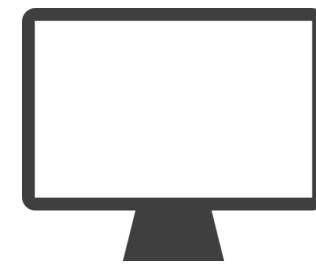
FQDN	IPアドレス
sport.co.jp	20.1.1.1
sport.co.jp	20.1.1.2



sport.co.jpのIPアドレスは
20.1.1.2です



20.1.1.1/24

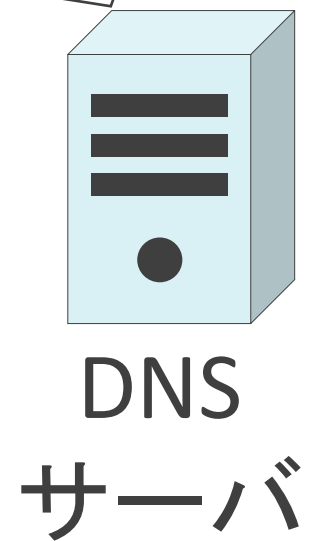


20.1.1.2/24

DNSラウンドロビンについて

- ✓ DNSサーバを使用した負荷分散
- ✓ 特定のFQDNに対して、複数のIPアドレスをマッピング

FQDN	IPアドレス
sport.co.jp	20.1.1.1
sport.co.jp	20.1.1.2



7.サーバとストレージについて

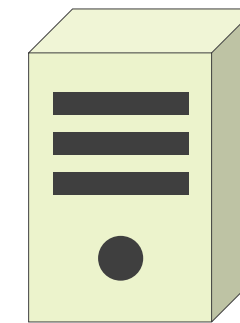
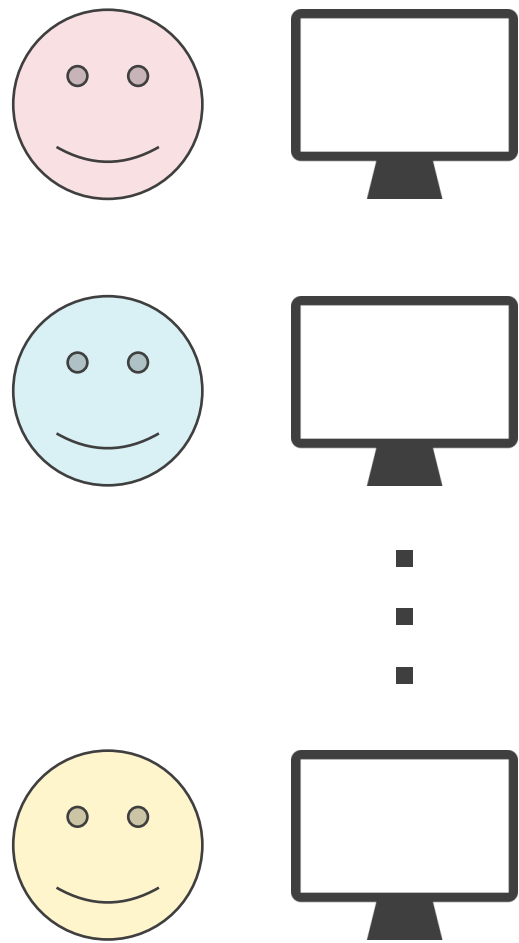
サーバについて

サーバについて

✓パソコンは1個人が使用

✓サーバは多くのユーザにサービスを提供

- 複数人が同時に使用



サーバについて

✓パソコンは1個人が使用

✓サーバは多くのユーザにサービスを提供

- 複数人が同時に使用



サーバについて

✓パソコンは1個人が使用

✓サーバは多くのユーザにサービスを提供

- 複数人が同時に使用

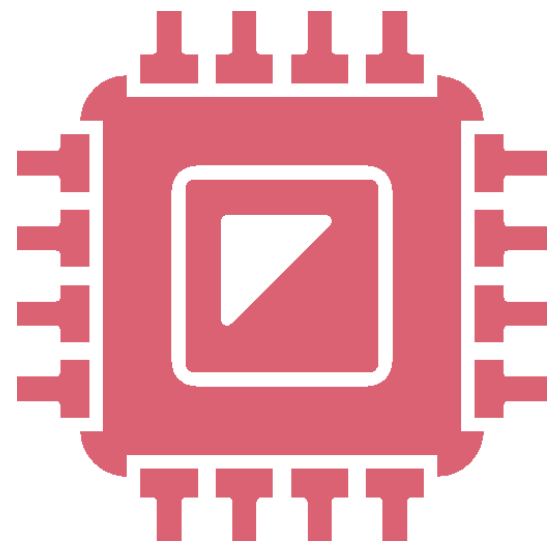


パソコンより高性能で高価！

サーバを構成するパーツ

✓ CPU(Central Processing Unit)

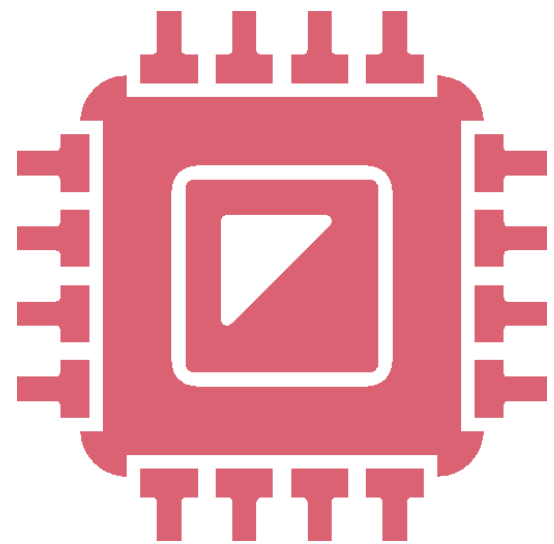
- 計算などの多くの処理を実施
- 処理性能を示す単位はHz(ヘルツ)
 - 1秒間に処理可能な命令数
 - 100Hz : 1秒間に100個の命令を処理可能



サーバを構成するパーツ

✓ CPU(Central Processing Unit)

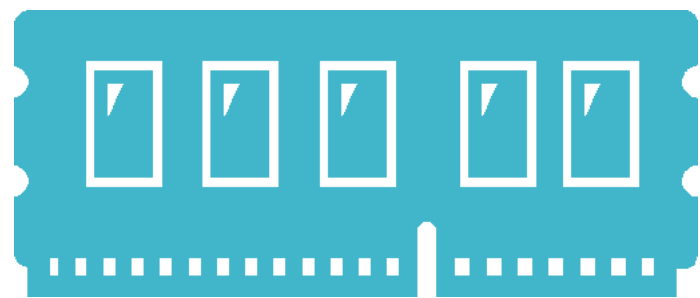
- 計算などの多くの処理を実施
- 処理性能を示す単位はHz(ヘルツ)
 - 1秒間に処理可能な命令数
 - 100Hz : 1秒間に100個の命令を処理可能



サーバを構成するパーツ

✓メモリ

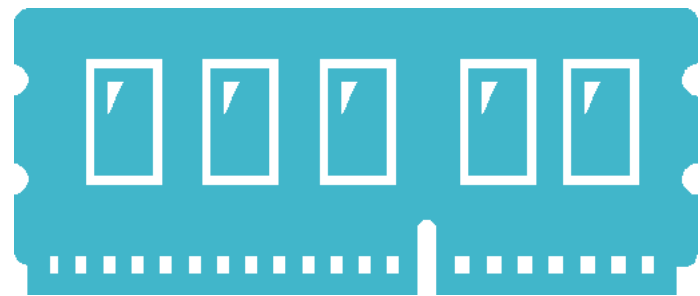
- CPUが処理を実行するための作業スペース
- 電源を停止した際、データは消失
- 作業領域の容量を示す単位はバイト



サーバを構成するパーツ

✓メモリ

- CPUが処理を実行するための作業スペース
- 電源を停止した際、データは消失
- 作業領域の容量を示す単位はバイト



サーバを構成するパーツ

✓ストレージ

- データを保管するための倉庫
- 電源を停止しても、データは残る
- 記憶領域の容量を示す単位はバイト



サーバを構成するパーツ

✓ストレージ

- データを保管するための倉庫
- 電源を停止しても、データは残る
- 記憶領域の容量を示す単位はバイト



サーバを構成するパーツ

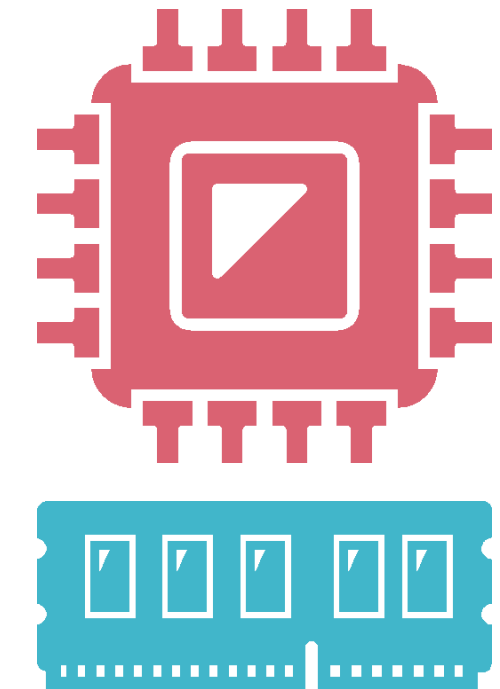
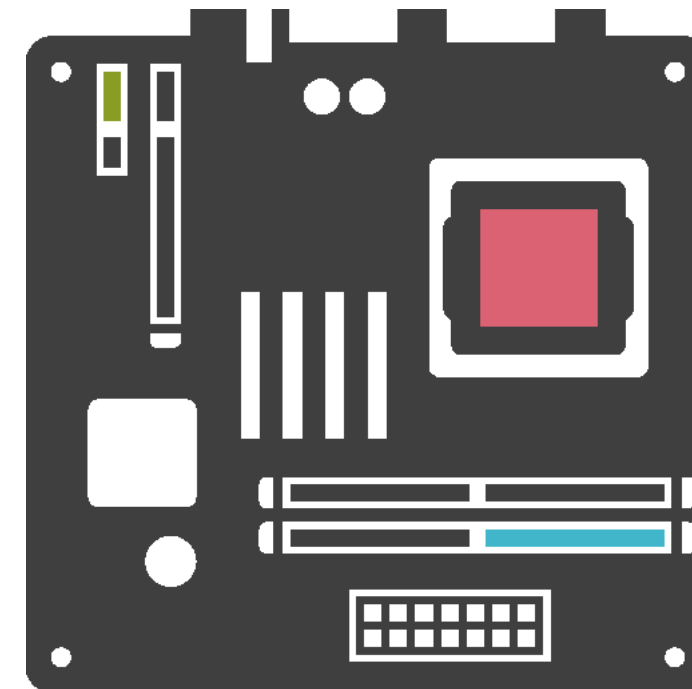
✓ストレージ

- HDD(Hard Disk Drive)
 - データの読み書きが遅い
 - 安価
- SSD(Solid State Drive)
 - データの読み書きが早い
 - 高価

サーバを構成するパーツ

✓マザーボード

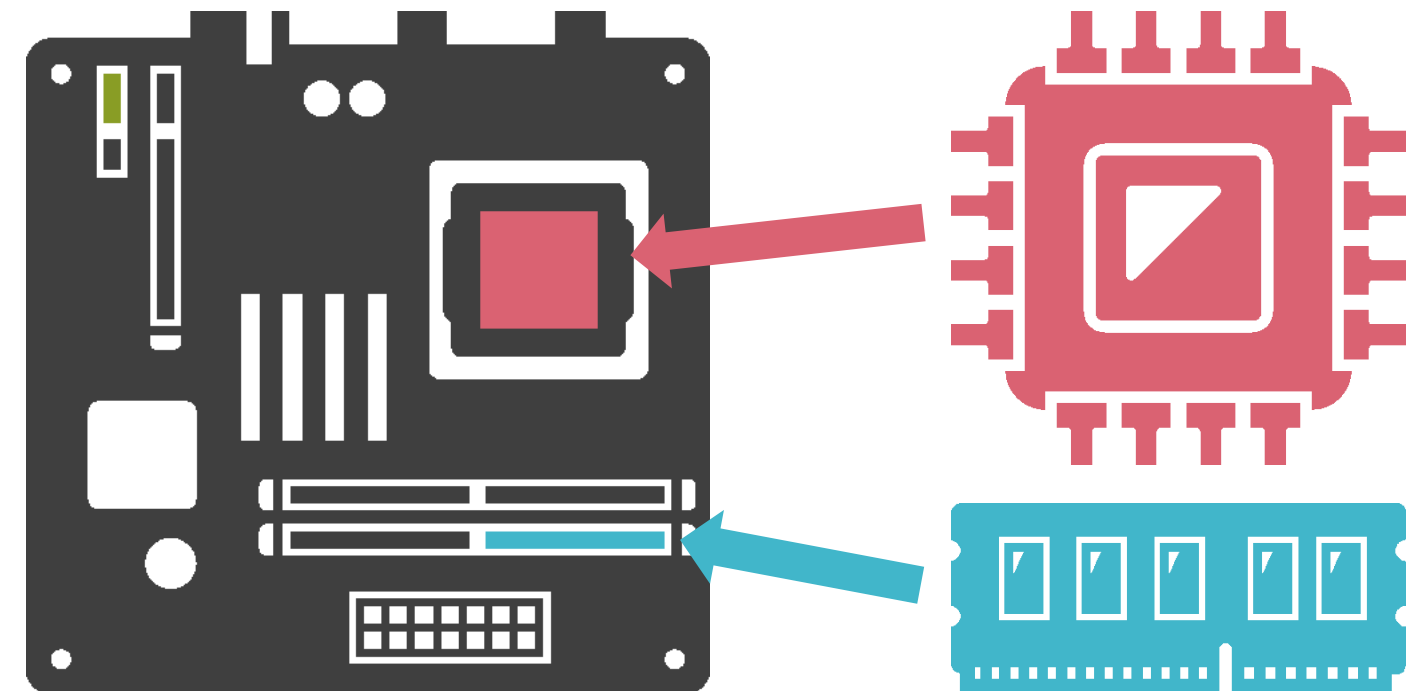
- 各種パーツを搭載し連携動作させるための基盤
 - CPU
 - メモリ
 - ストレージ
 - etc...



サーバを構成するパーツ

✓マザーボード

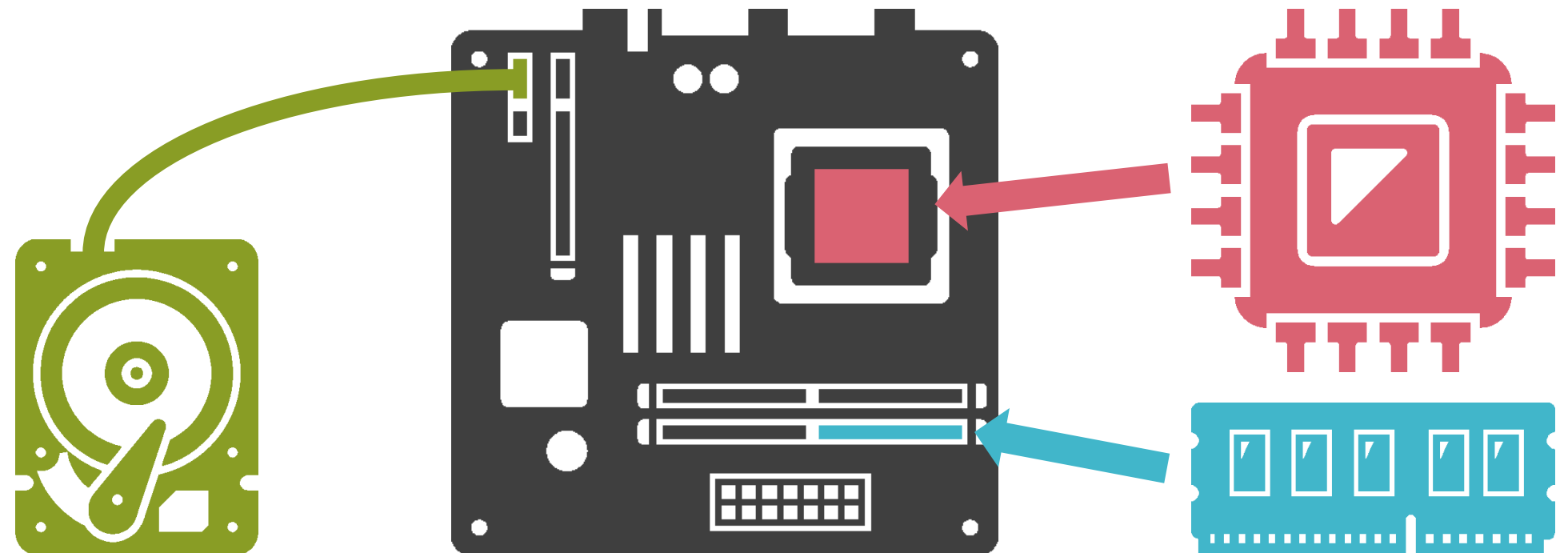
- 各種パーツを搭載し連携動作させるための基盤
 - CPU
 - メモリ
 - ストレージ
 - etc...



サーバを構成するパーツ

✓マザーボード

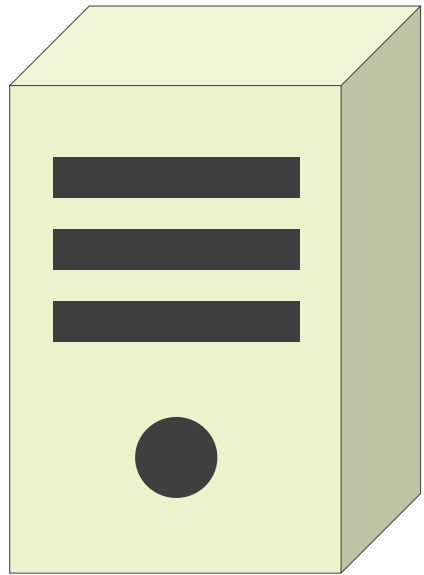
- 各種パーツを搭載し連携動作させるための基盤
 - CPU
 - メモリ
 - ストレージ
 - etc...



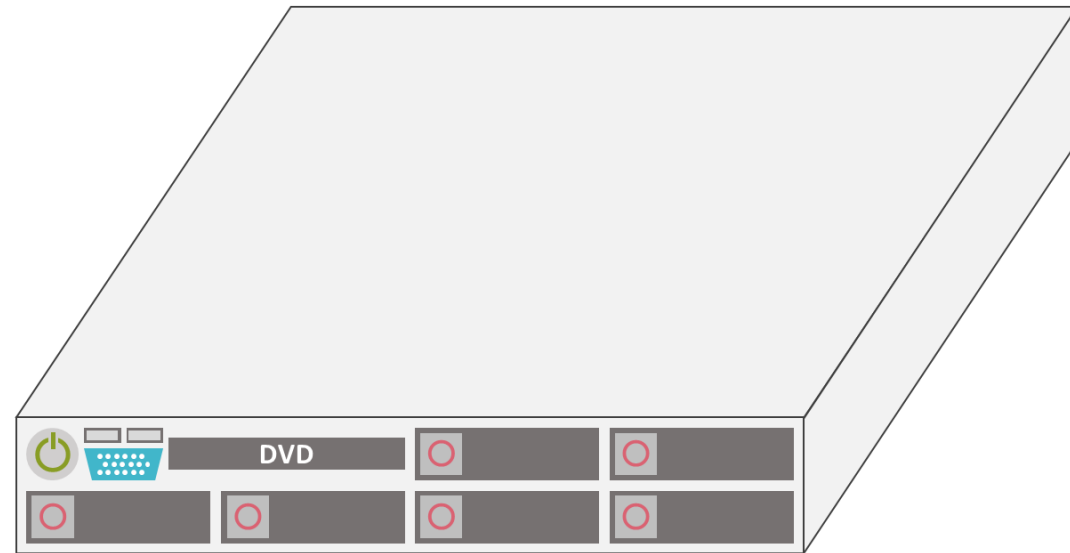
サーバのタイプ

✓タワー型

✓ラック型



タワー型



ラック型

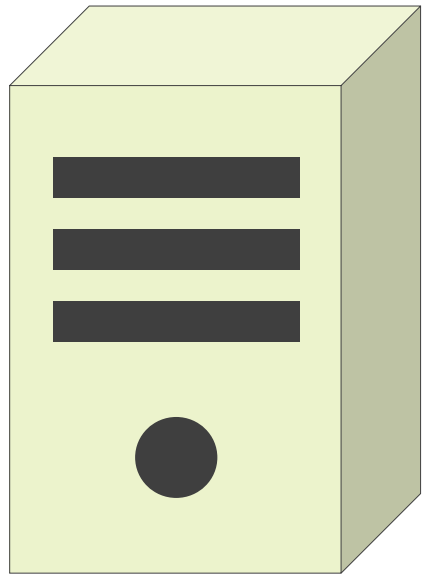


ラック

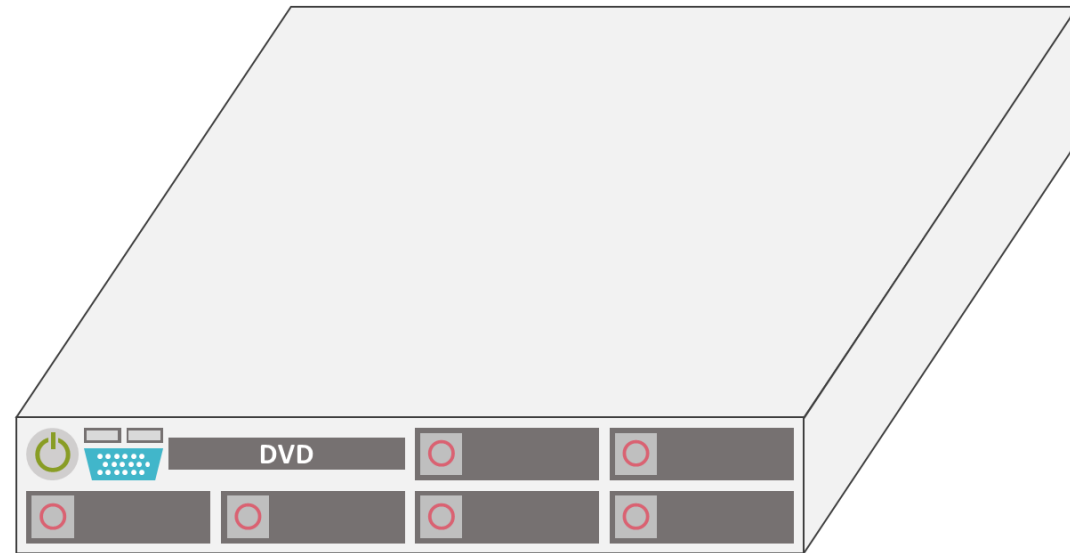
サーバのタイプ

✓タワー型

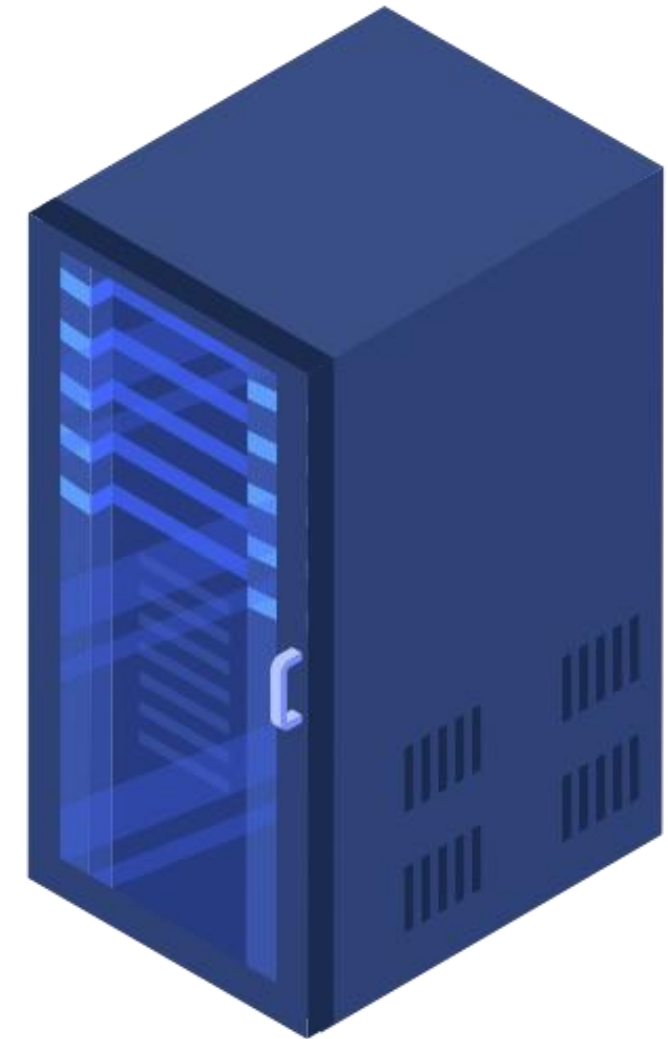
✓ラック型



タワー型



ラック型

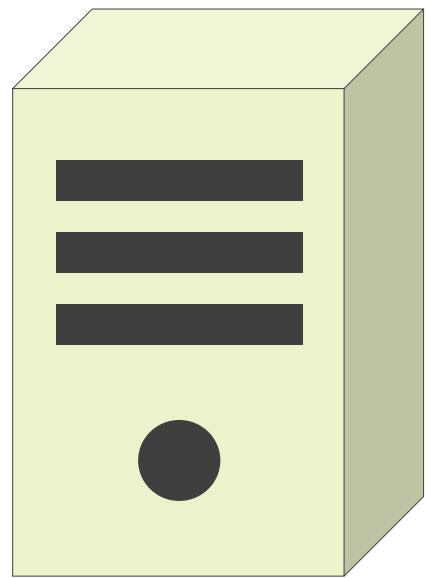


ラック

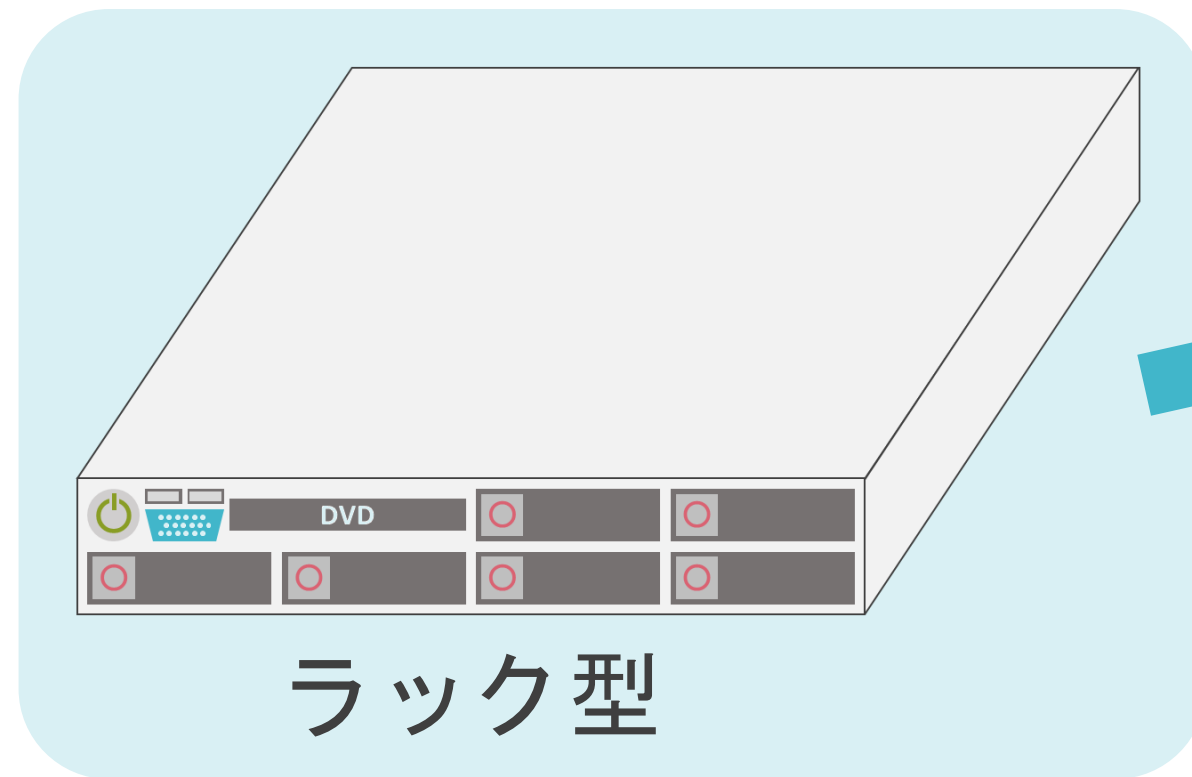
サーバのタイプ

✓タワー型

✓ラック型



タワー型

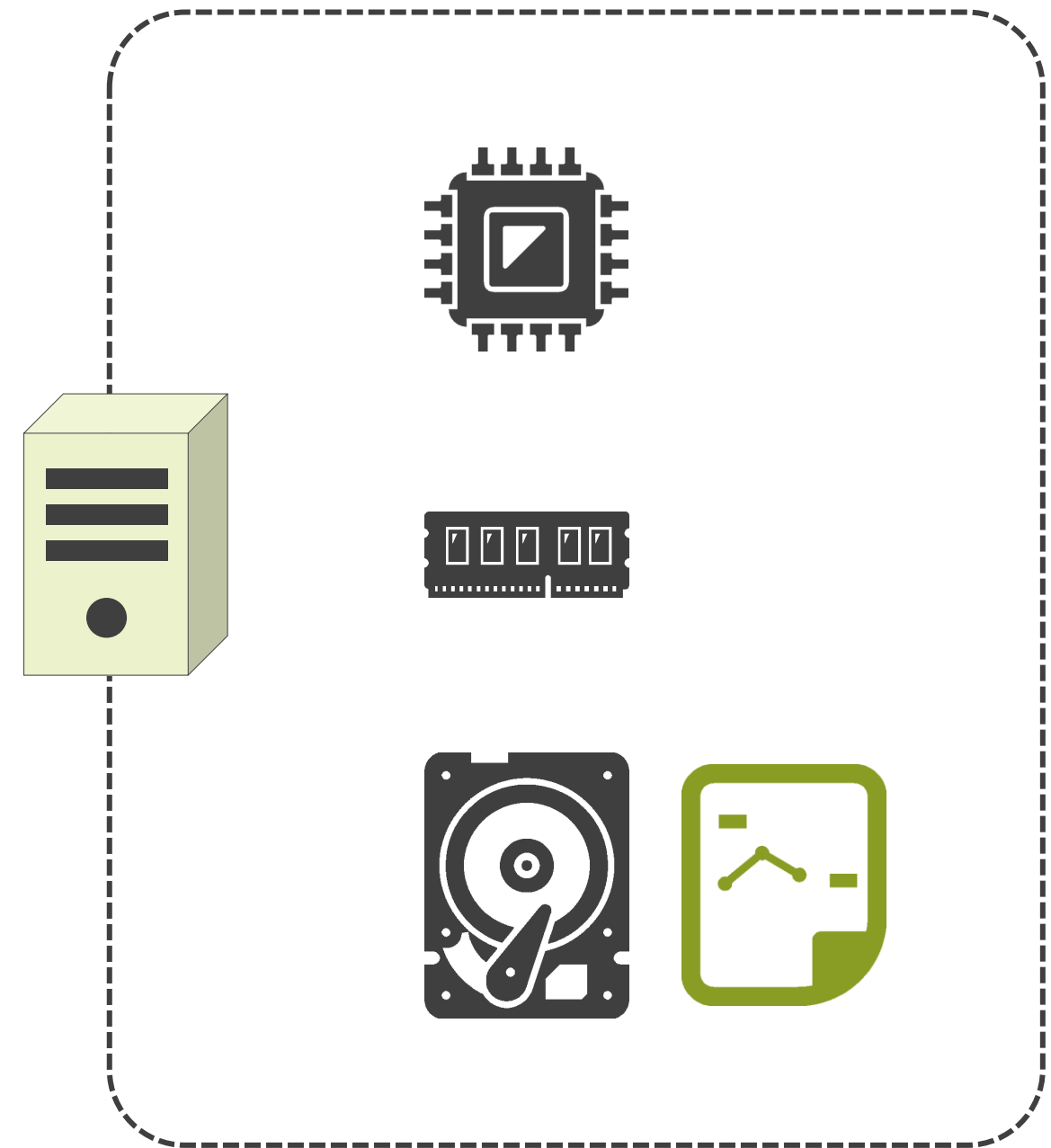


ラック型

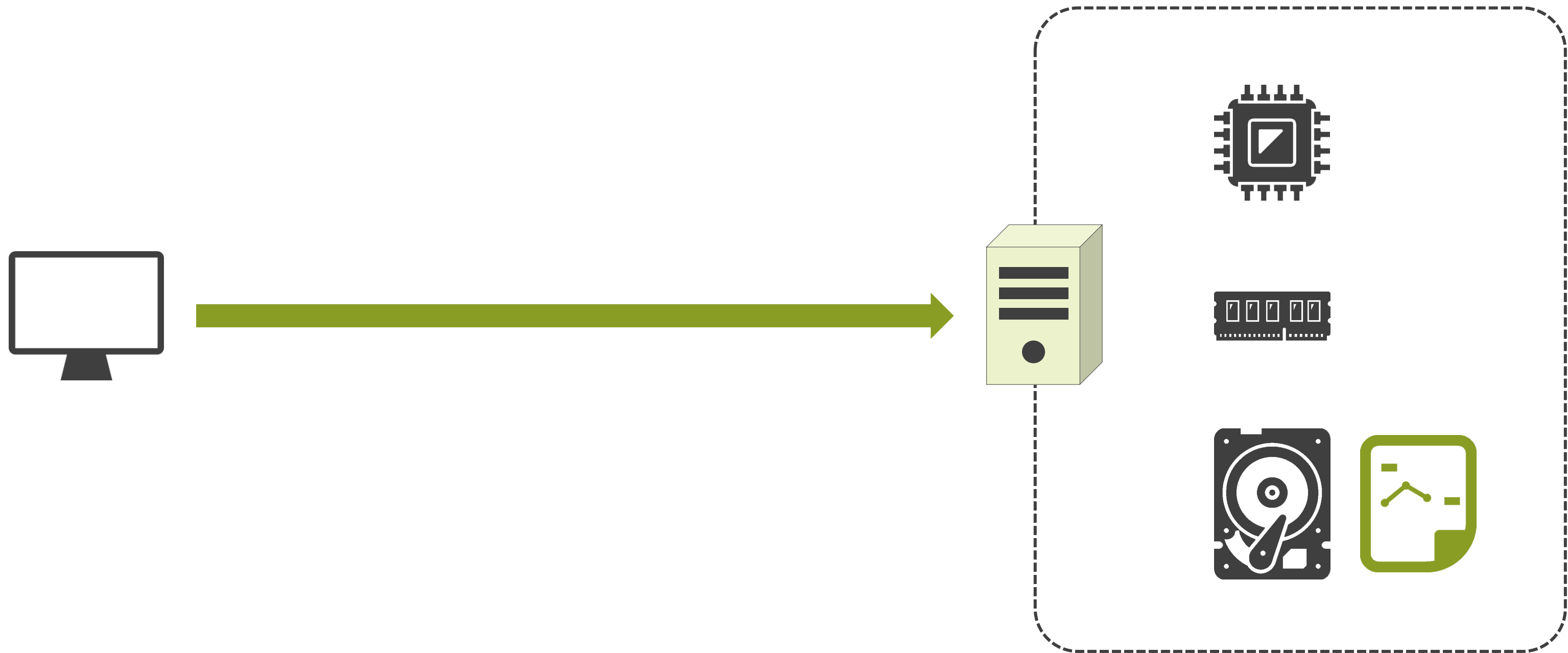


ラック

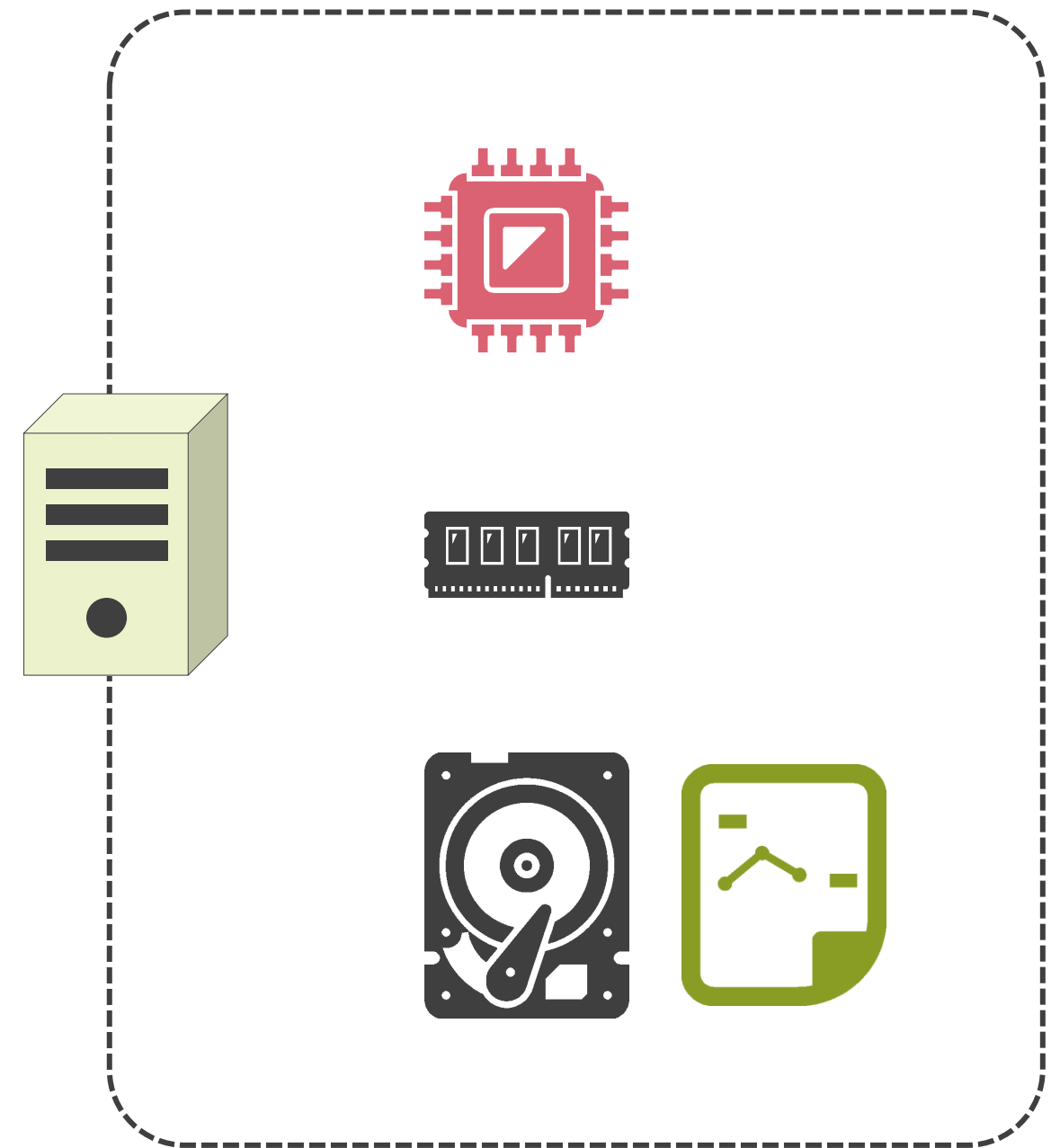
データ操作時の処理の流れ



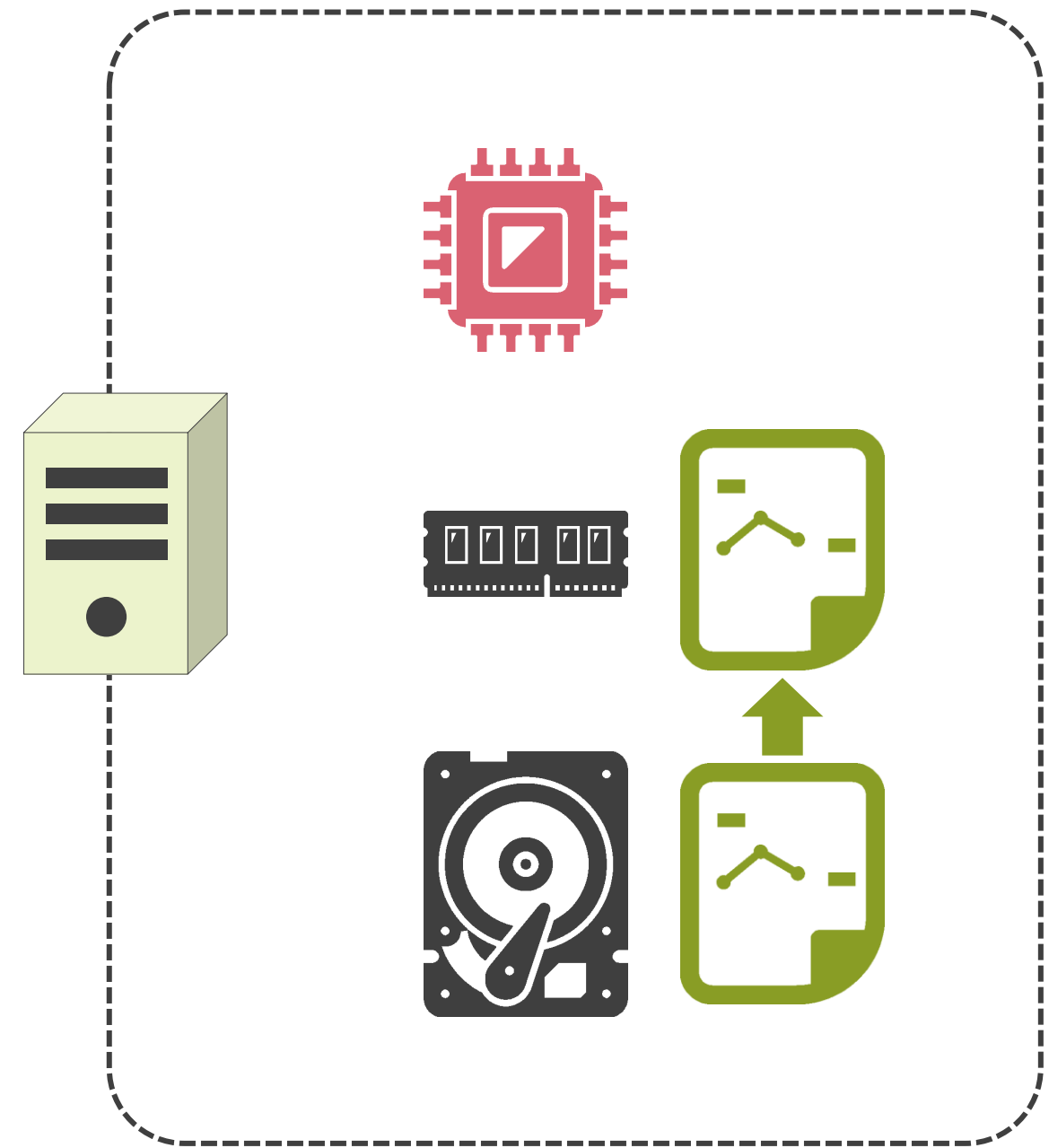
データ操作時の処理の流れ



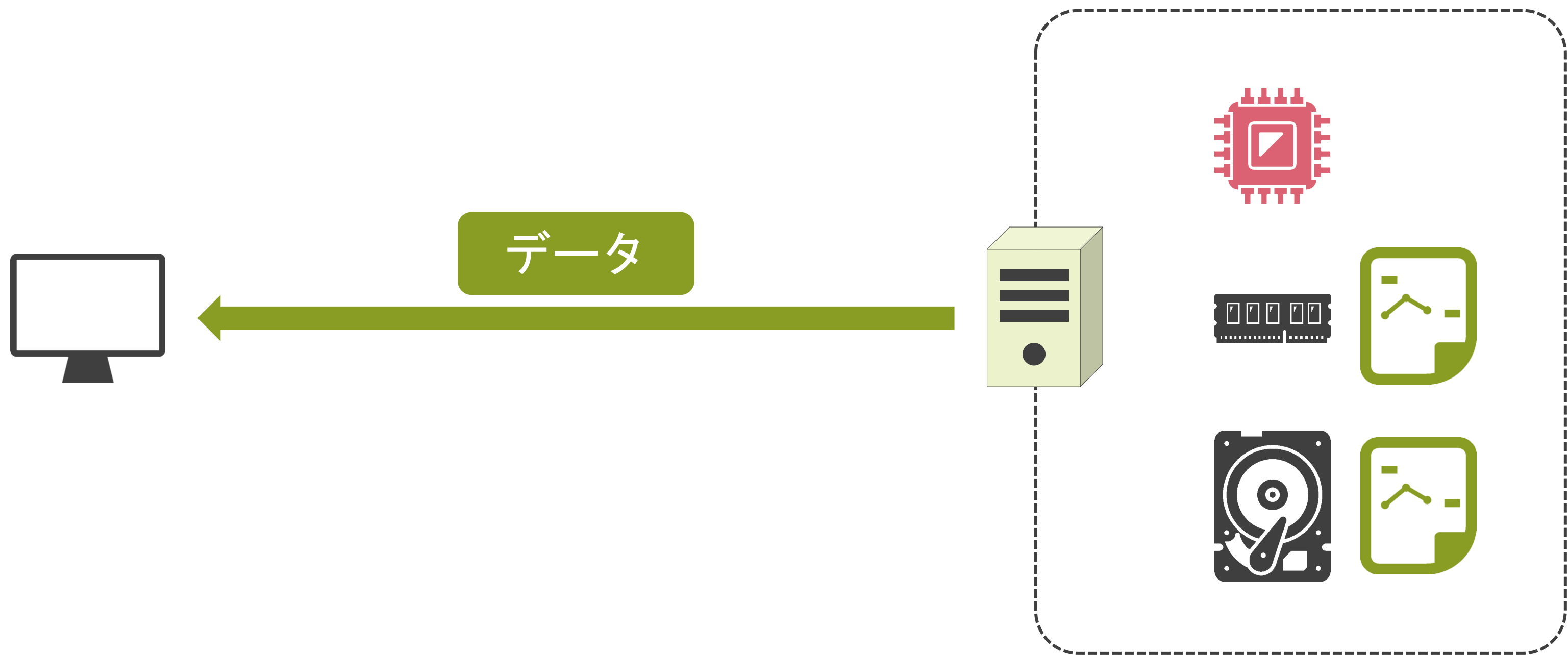
データ操作時の処理の流れ



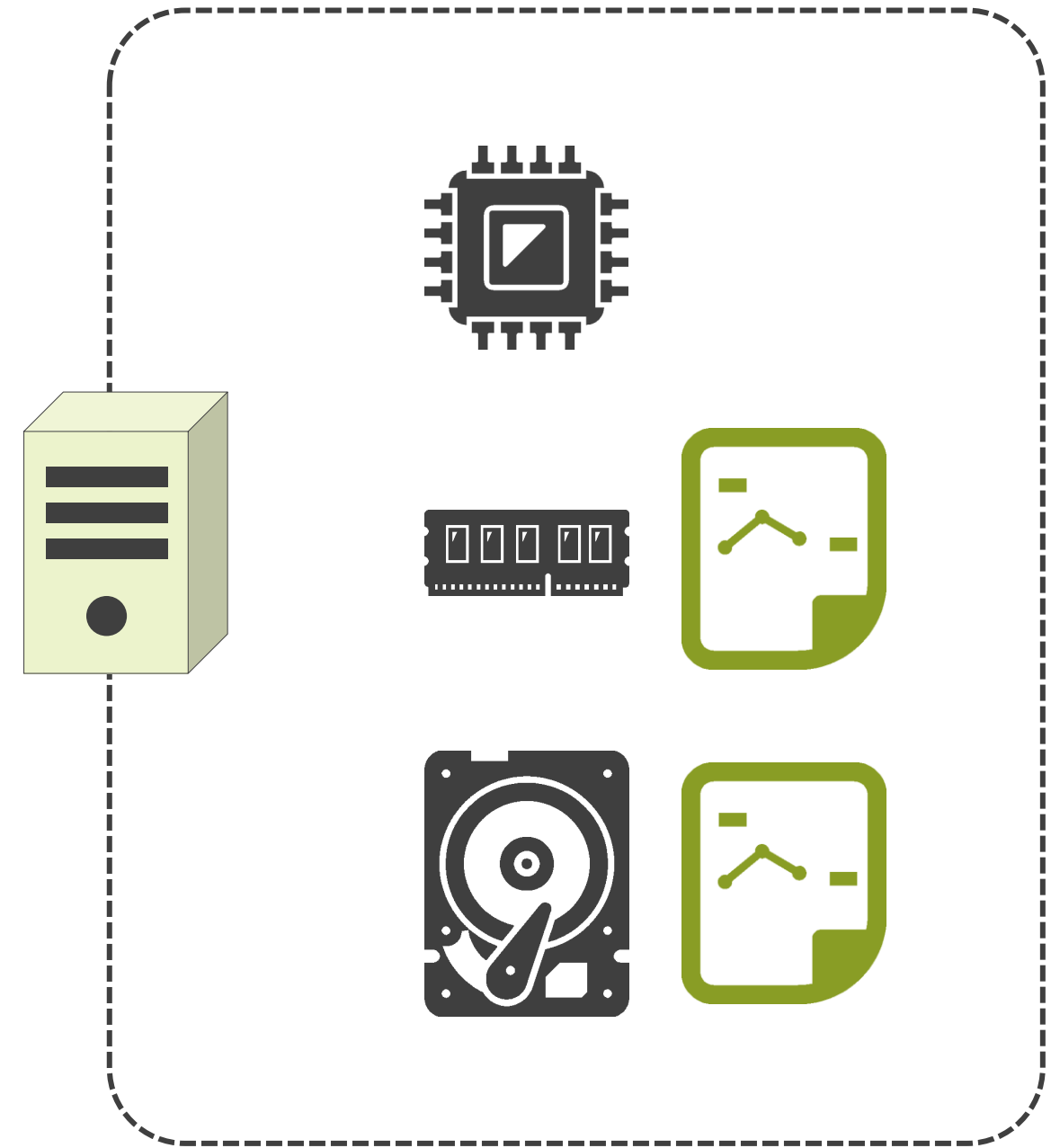
データ操作時の処理の流れ



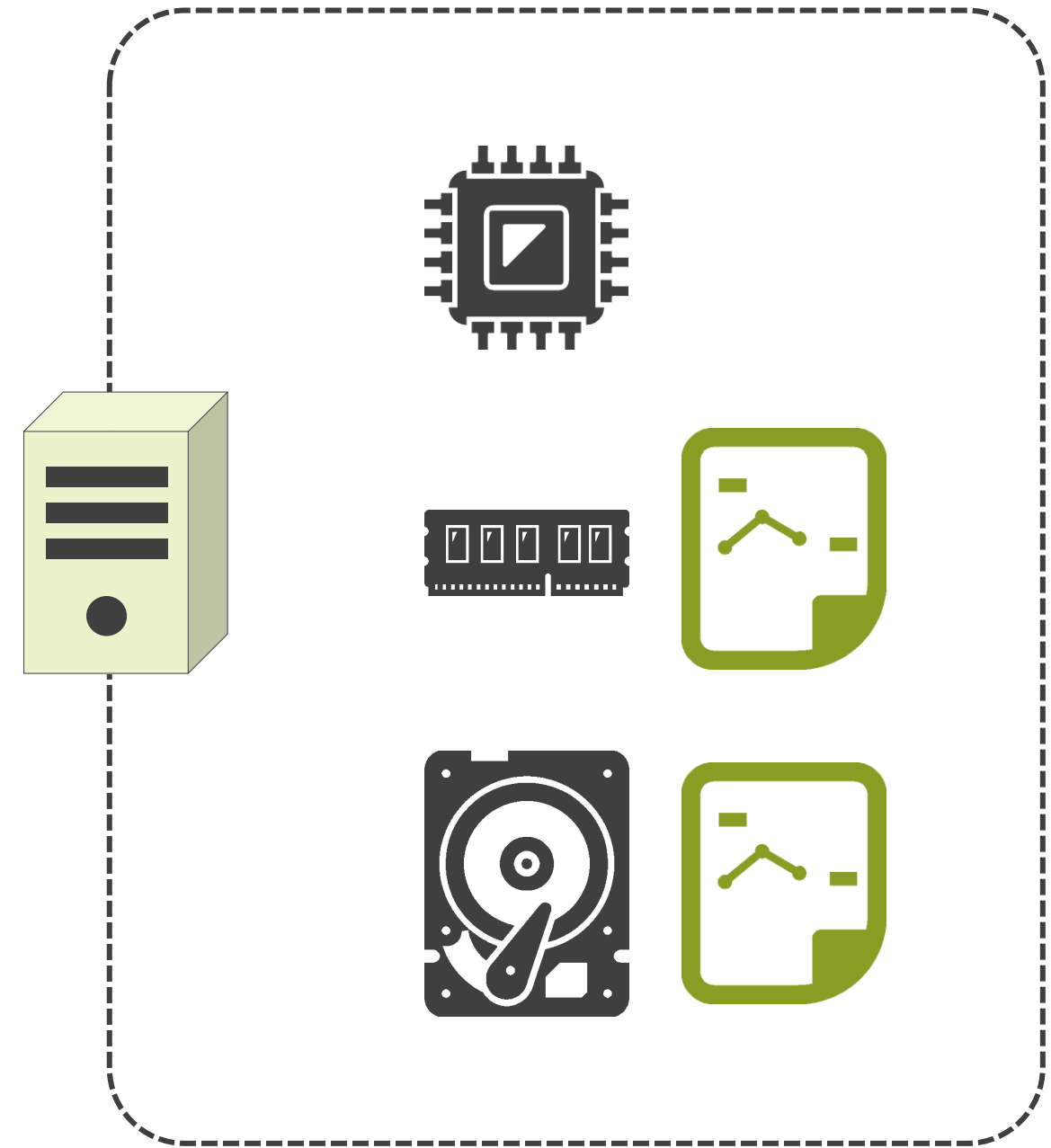
データ操作時の処理の流れ



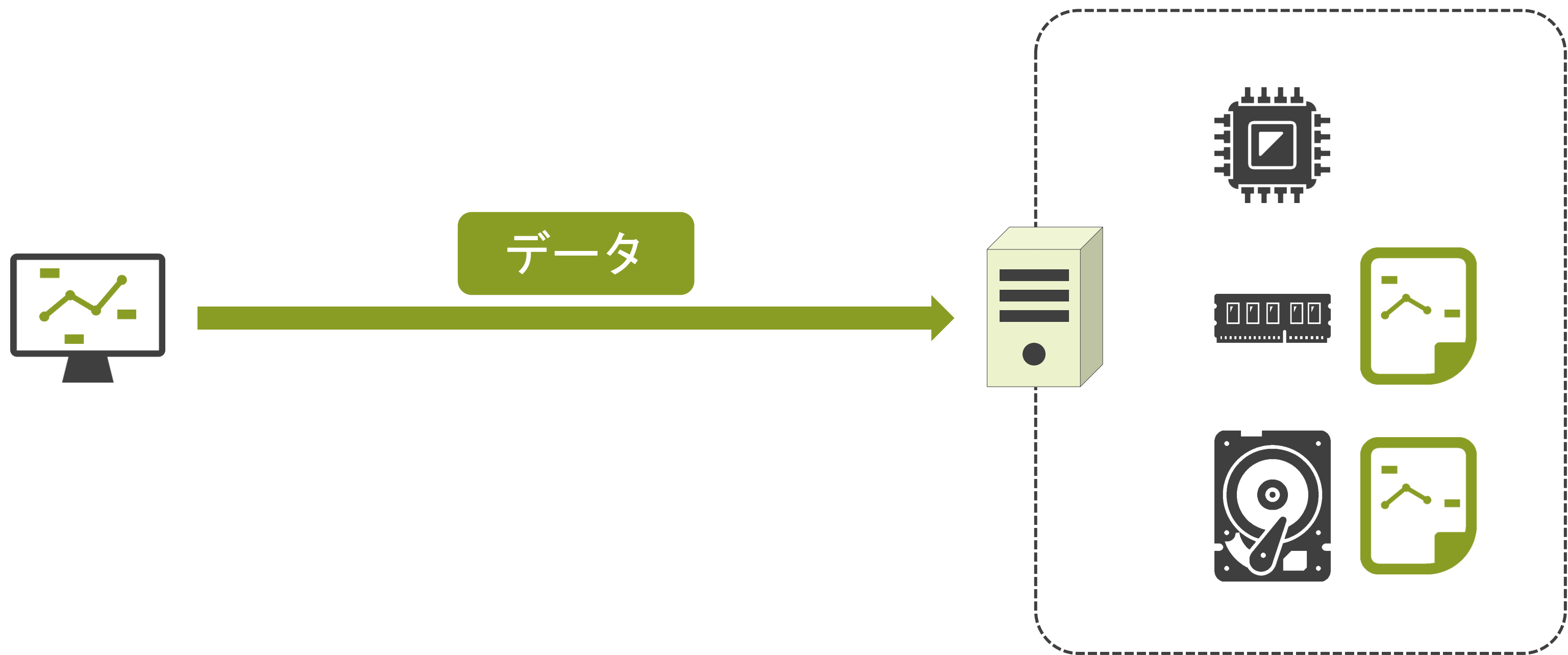
データ操作時の処理の流れ



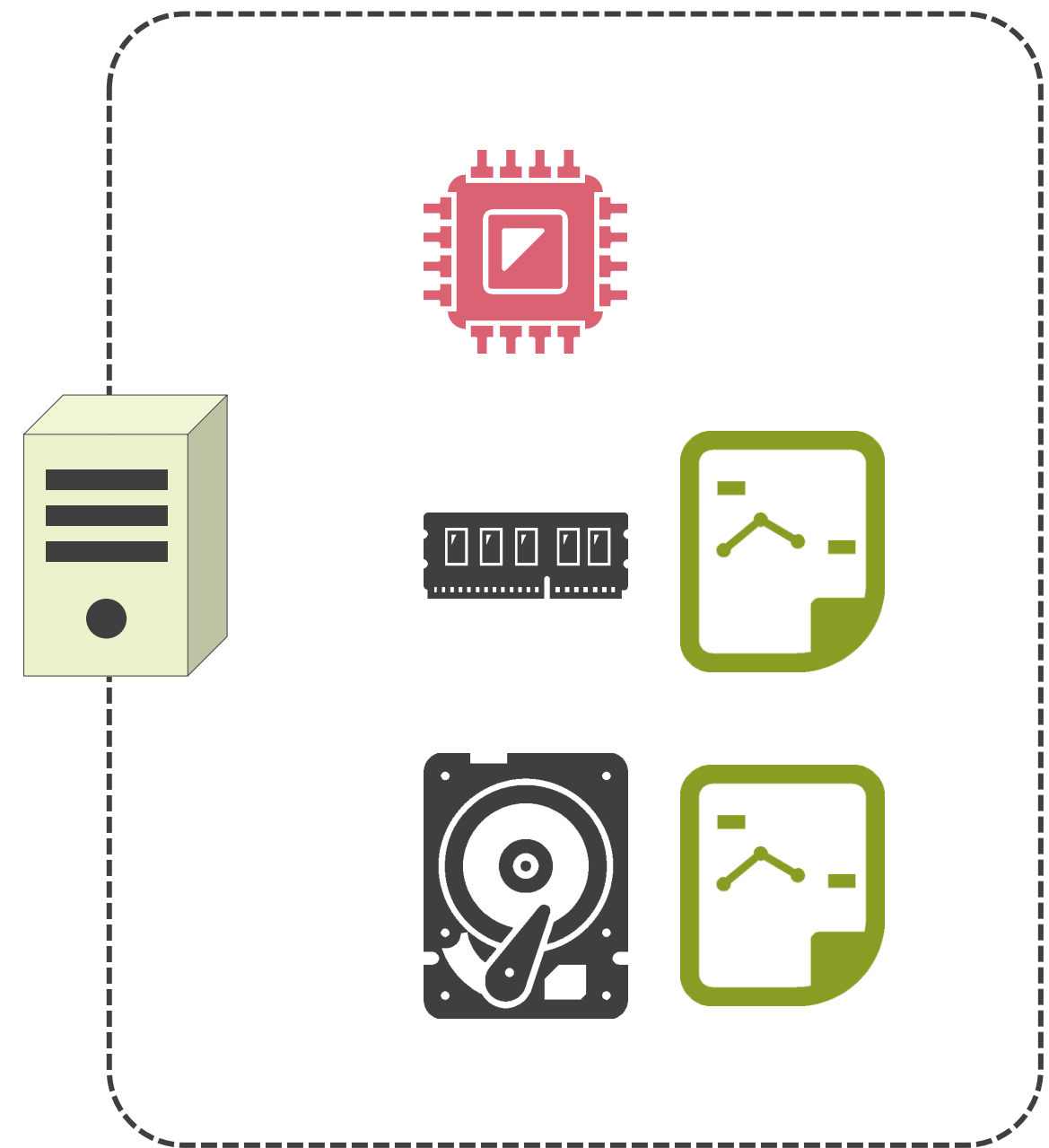
データ操作時の処理の流れ



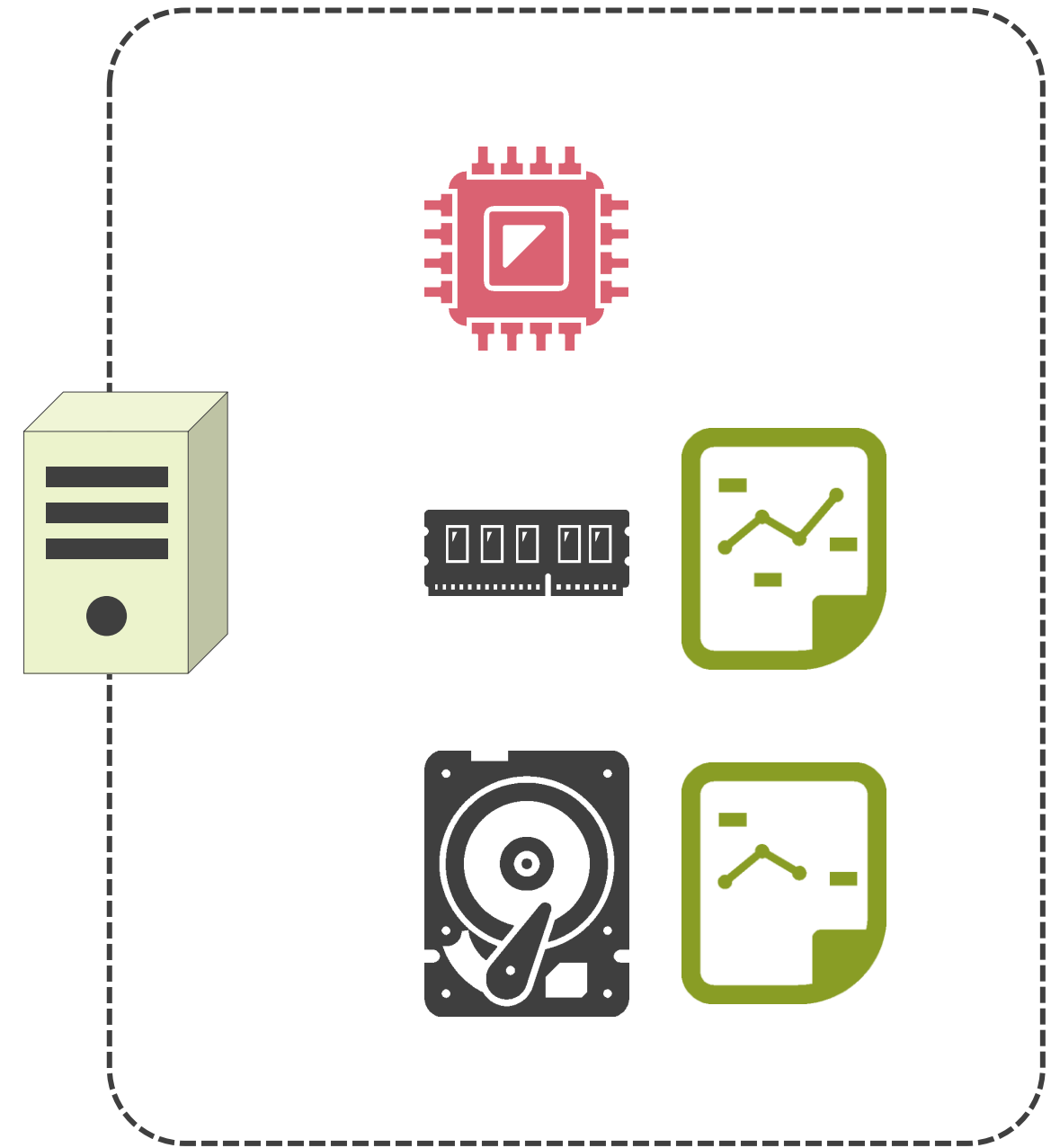
データ操作時の処理の流れ



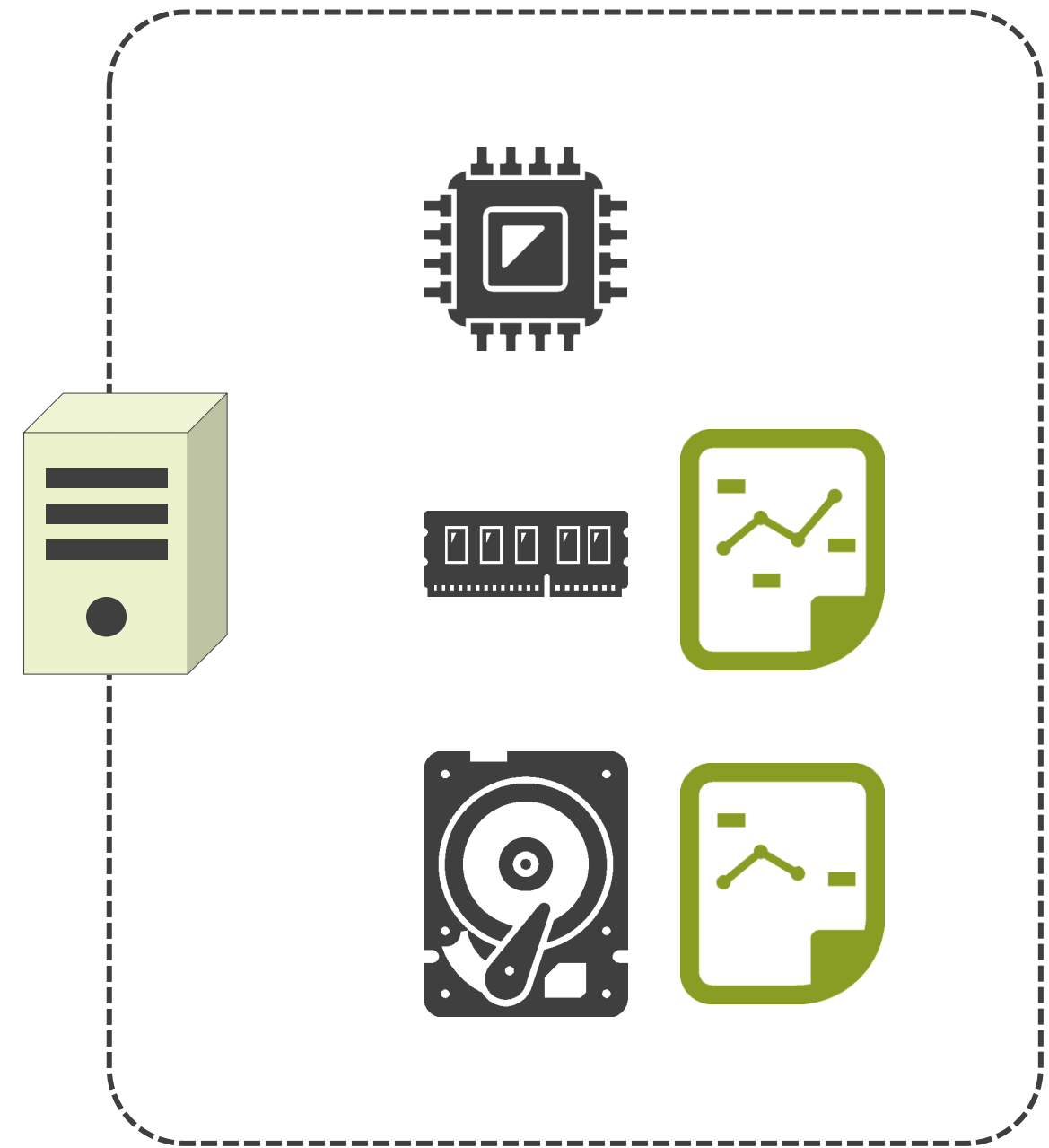
データ操作時の処理の流れ



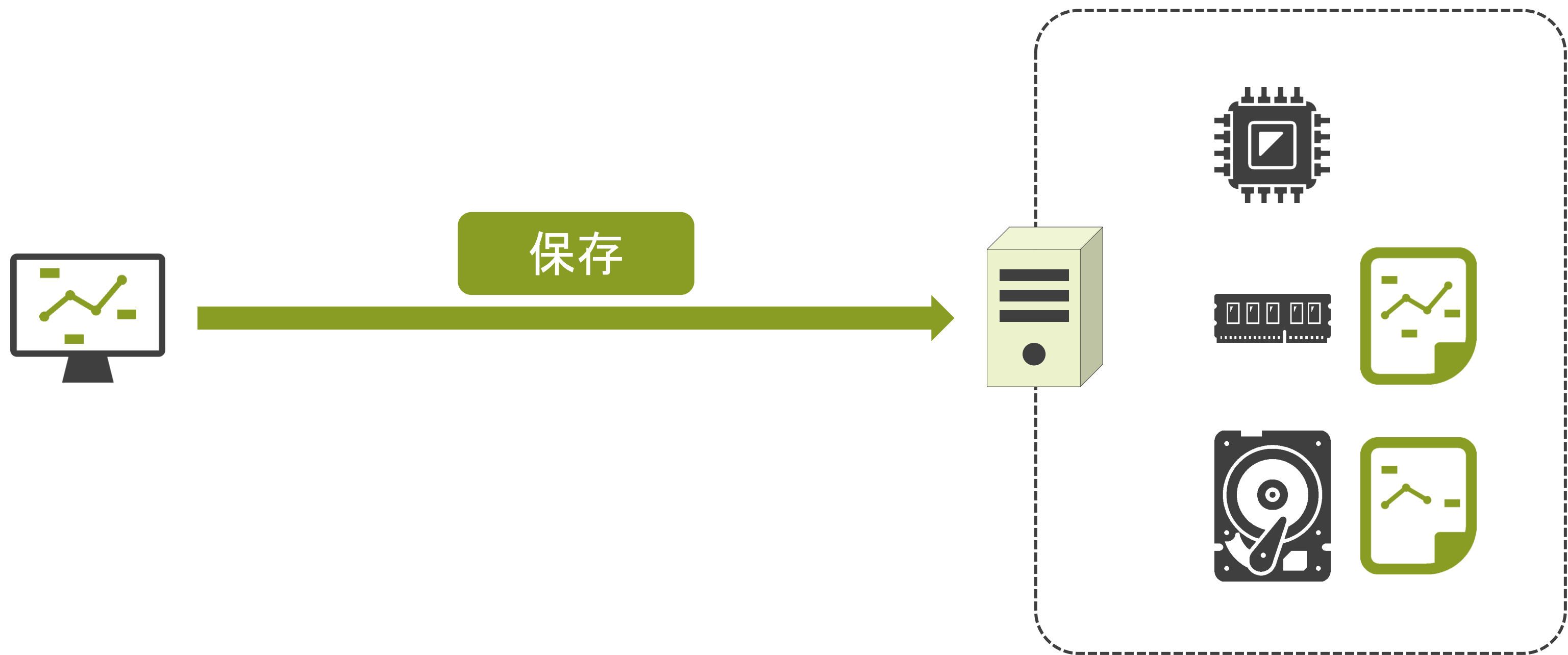
データ操作時の処理の流れ



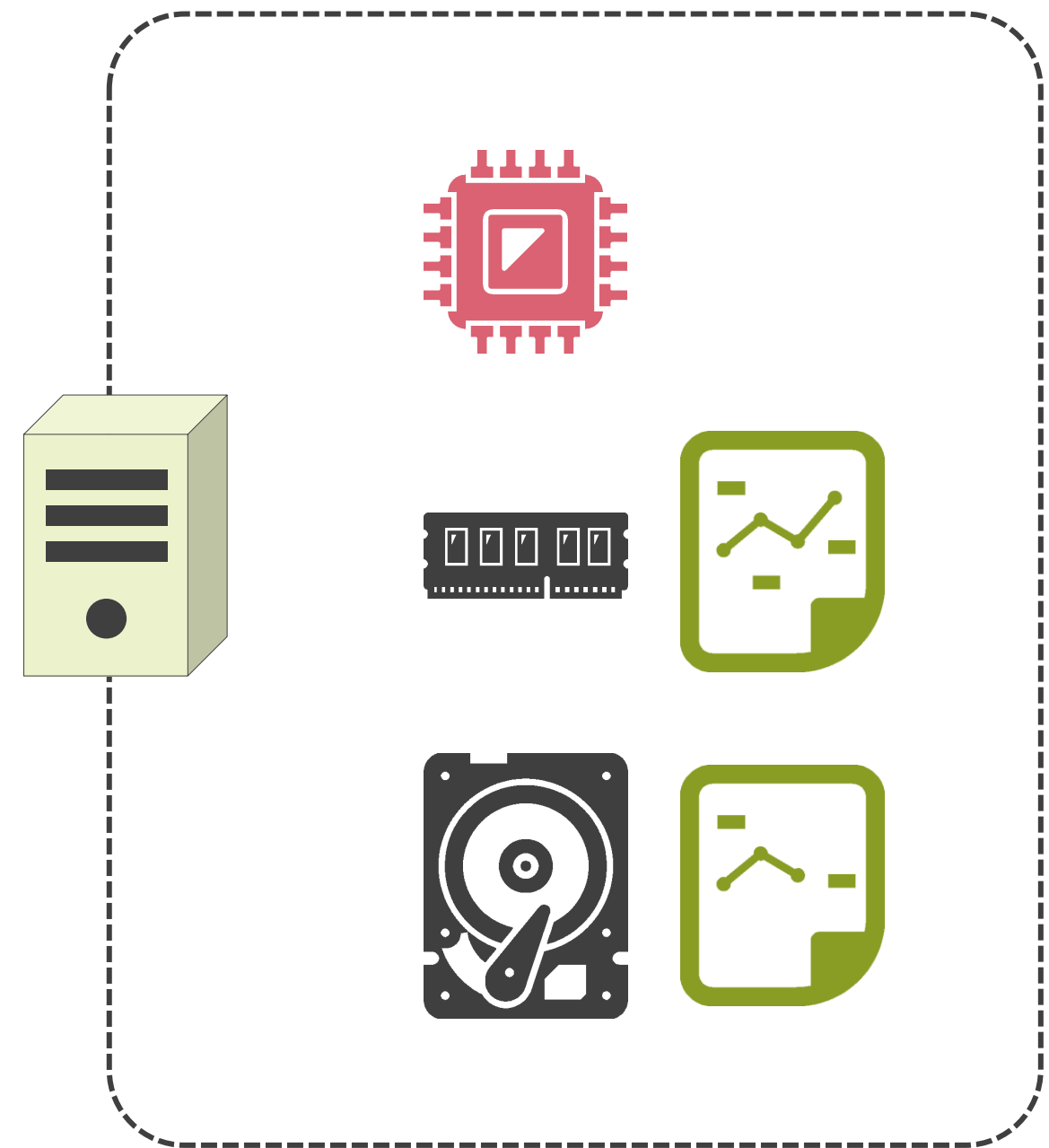
データ操作時の処理の流れ



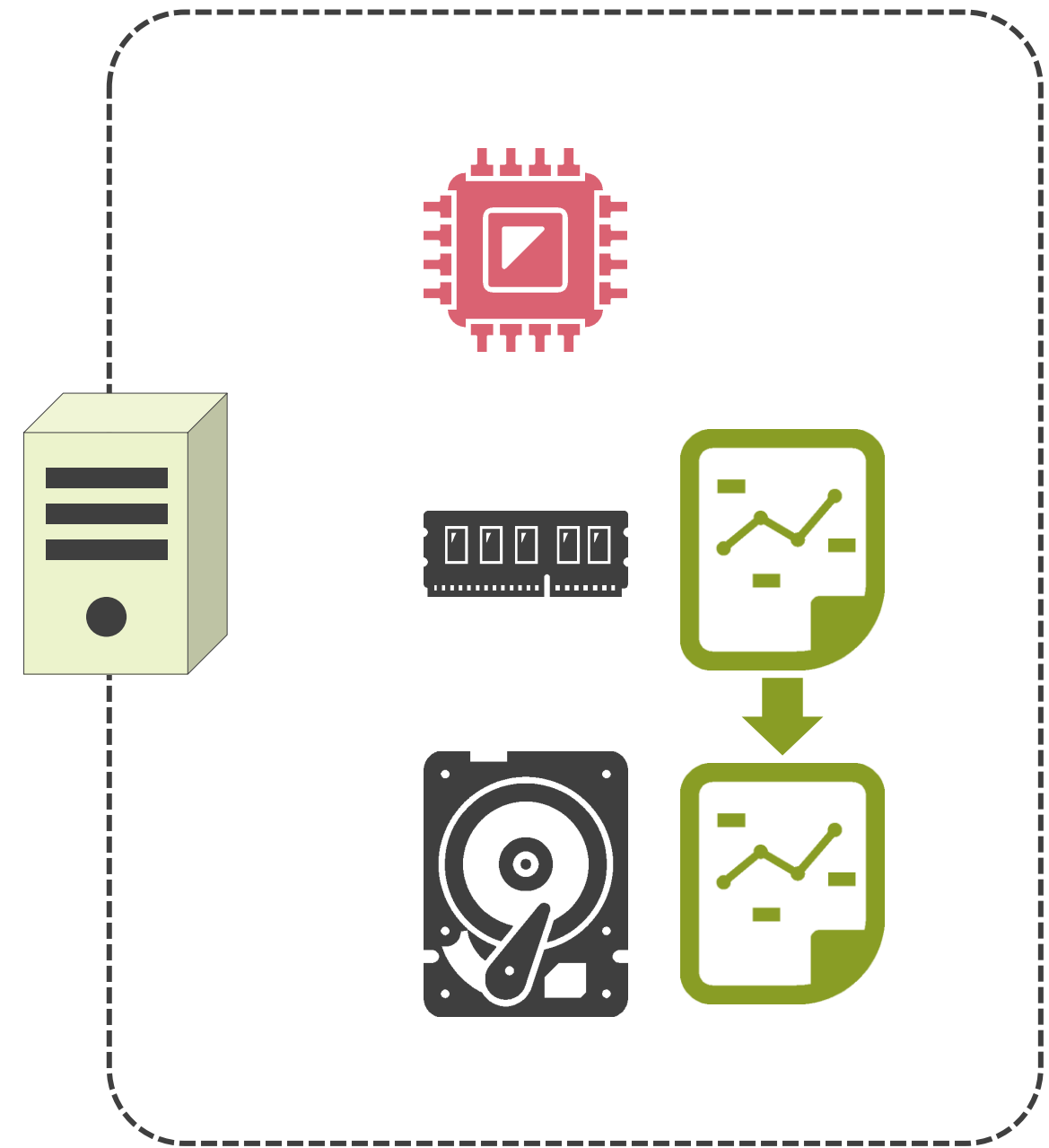
データ操作時の処理の流れ



データ操作時の処理の流れ



データ操作時の処理の流れ

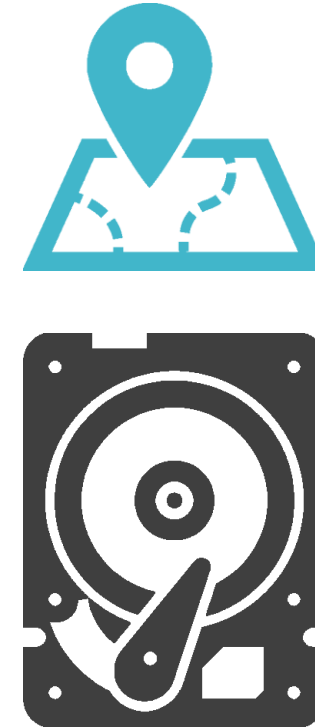
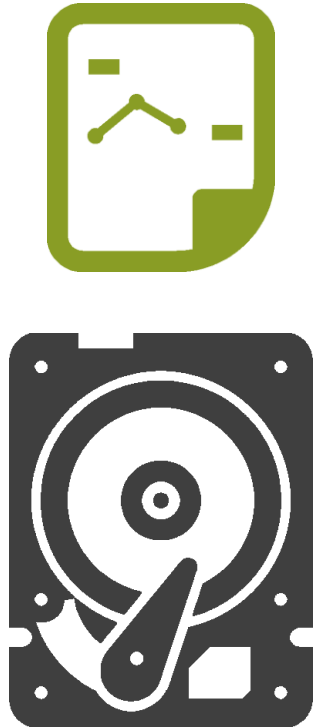


7.サーバとストレージについて

RAIDについて

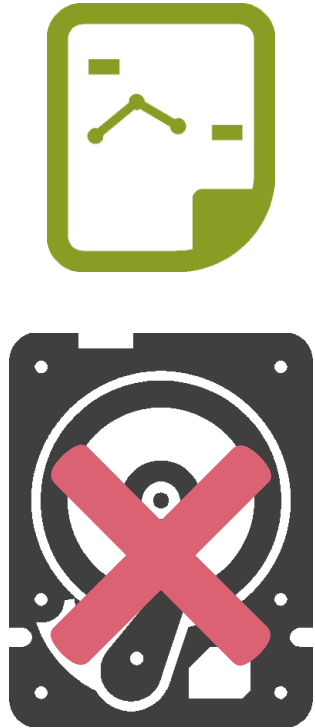
ストレージの問題点

- ✓ストレージの障害によるデータ消失
- ✓ストレージのデータ領域の不足



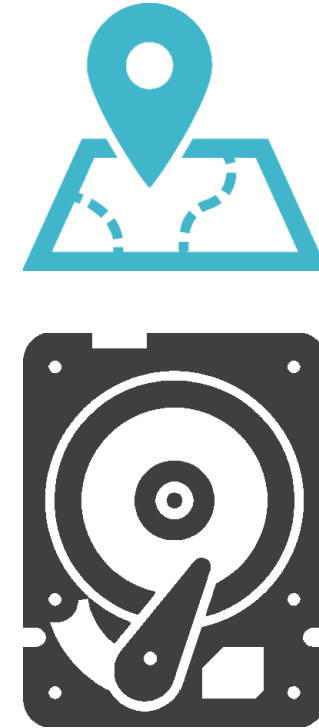
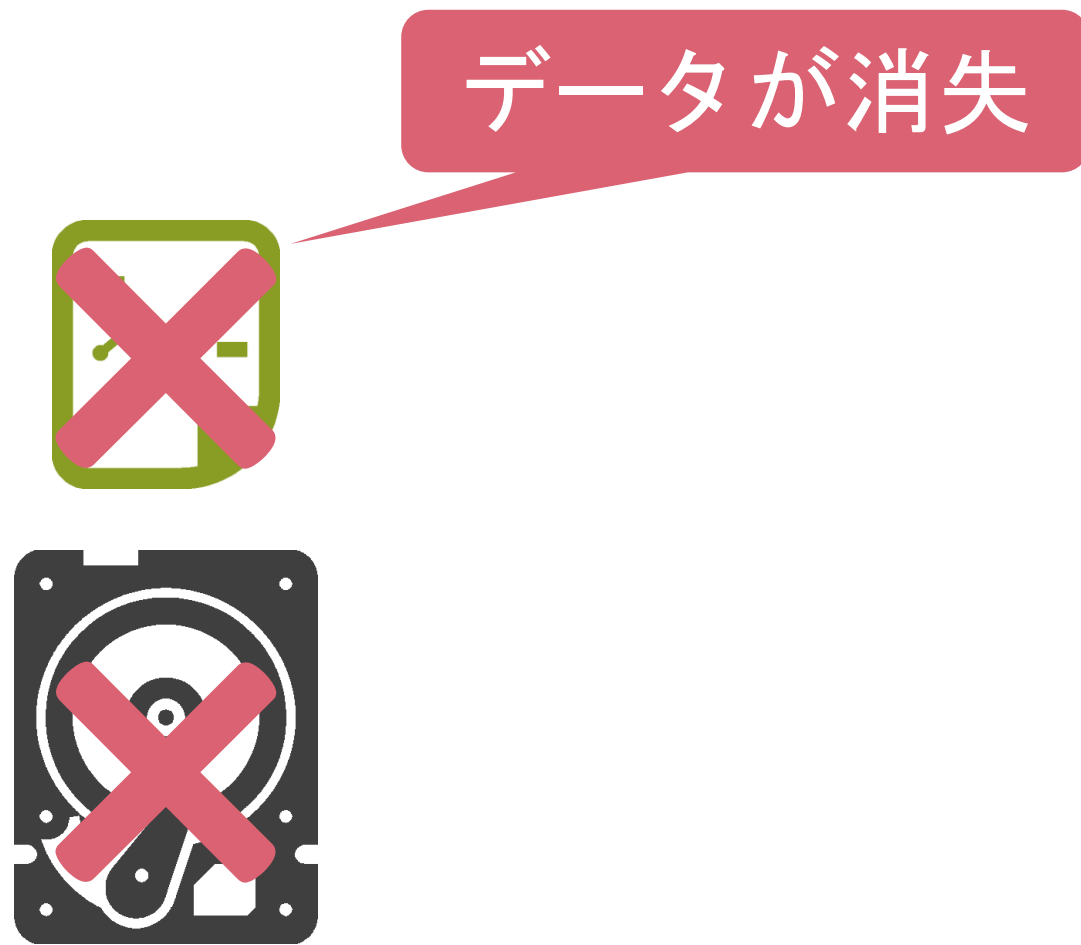
ストレージの問題点

- ✓ストレージの障害によるデータ消失
- ✓ストレージのデータ領域の不足



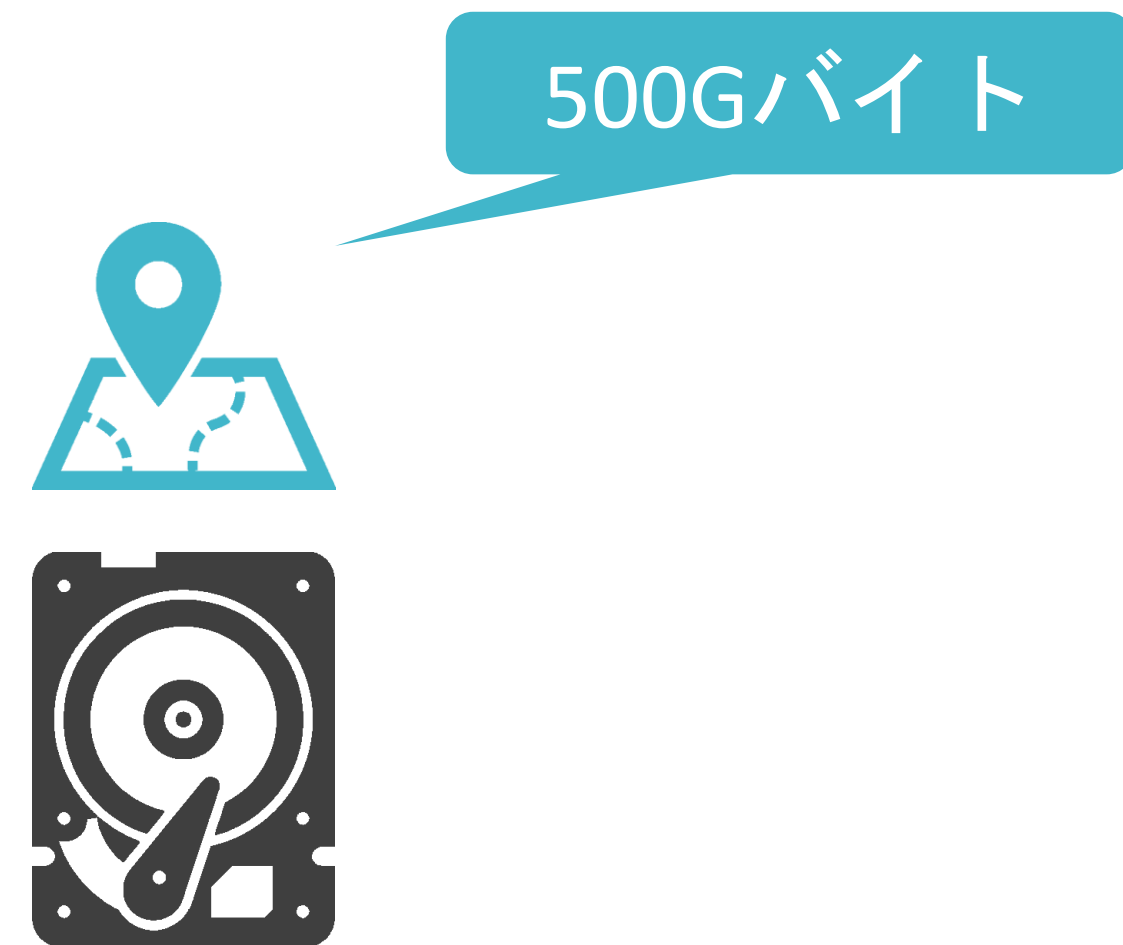
ストレージの問題点

- ✓ストレージの障害によるデータ消失
- ✓ストレージのデータ領域の不足



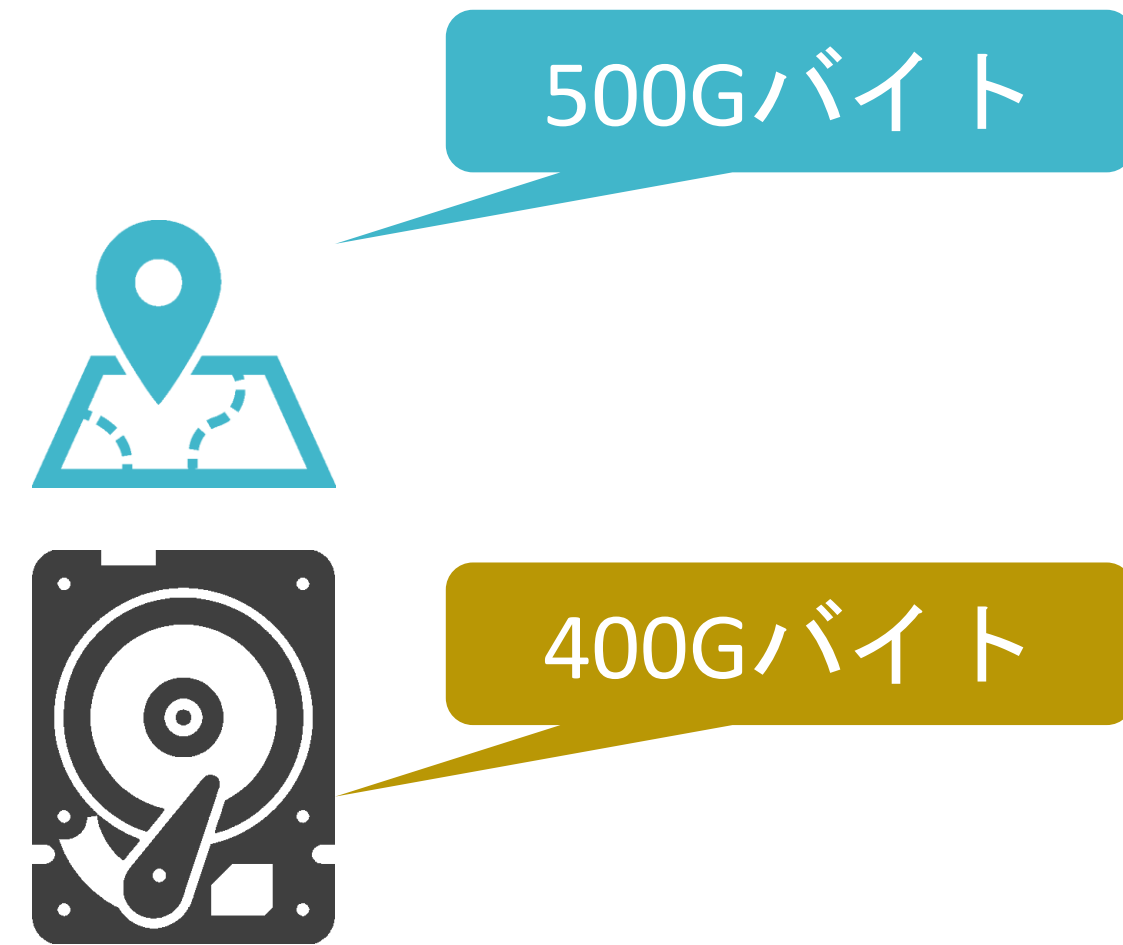
ストレージの問題点

- ✓ストレージの障害によるデータ消失
- ✓ストレージのデータ領域の不足



ストレージの問題点

- ✓ストレージの障害によるデータ消失
- ✓ストレージのデータ領域の不足



ストレージの問題点

- ✓ストレージの障害によるデータ消失
- ✓ストレージのデータ領域の不足



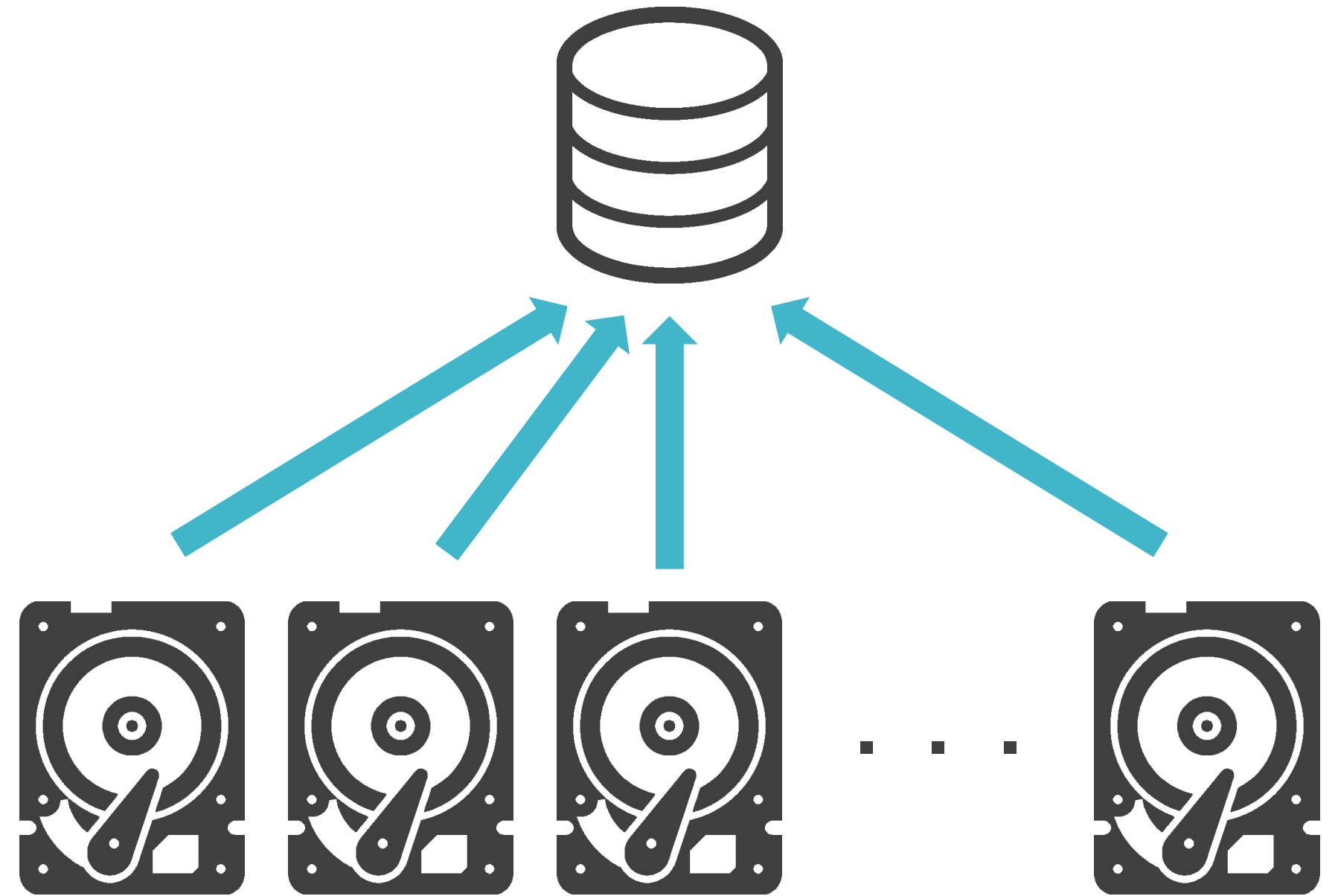
RAID

✓ Redundant Array of Inexpensive Disksの略

✓ ストレージの問題を解消

- 容量
- 障害によるデータ損失

✓ 様々な方式が存在



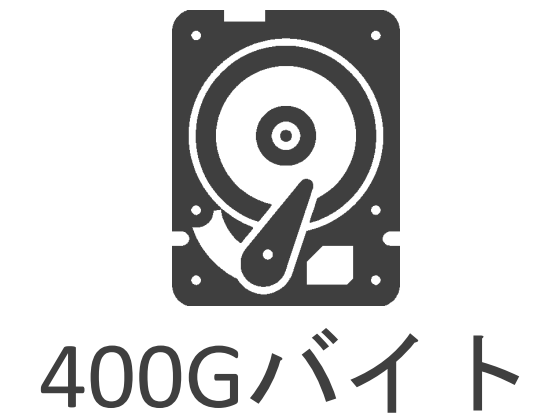
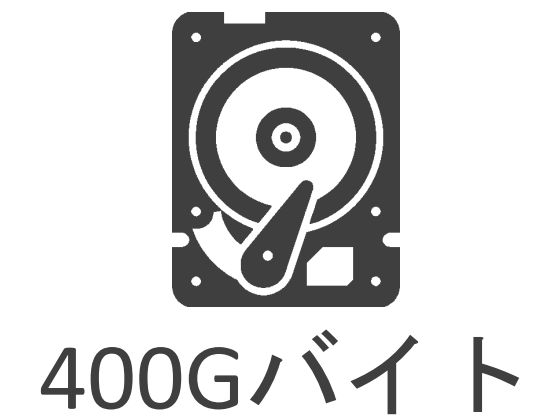
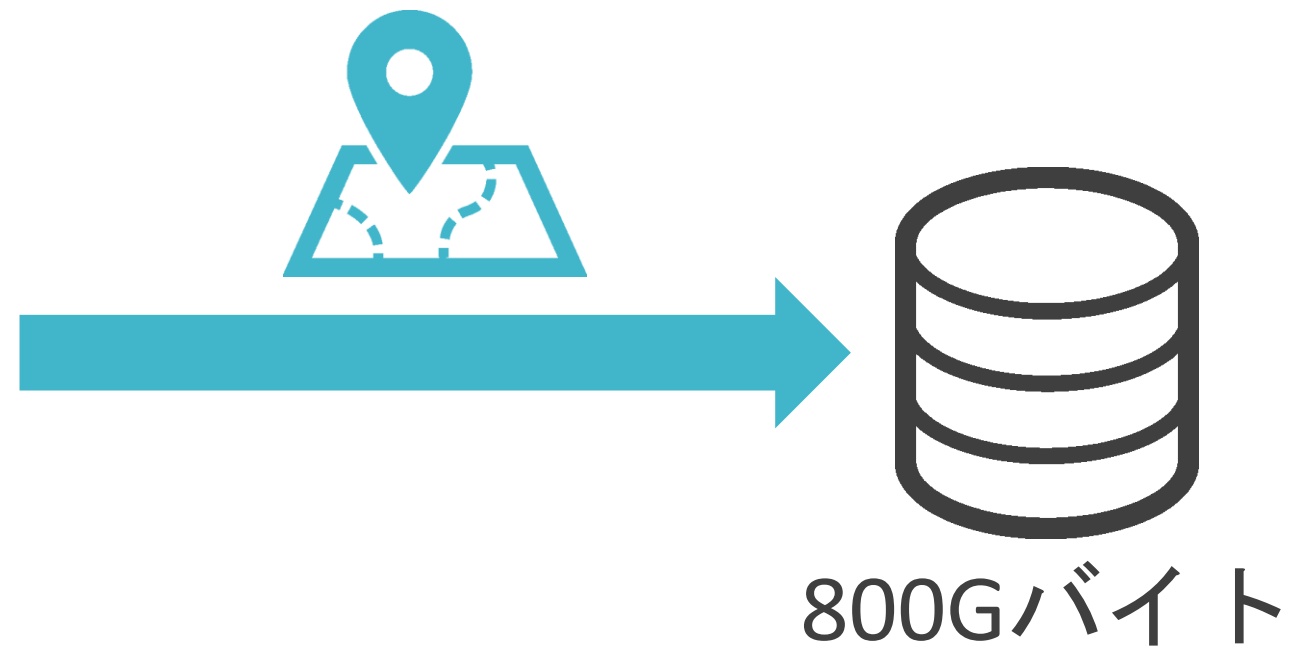
RAID0

- ✓データを複数のディスクに分散して記録
- ✓ストレージの容量を拡大
- ✓耐障害性は向上しない



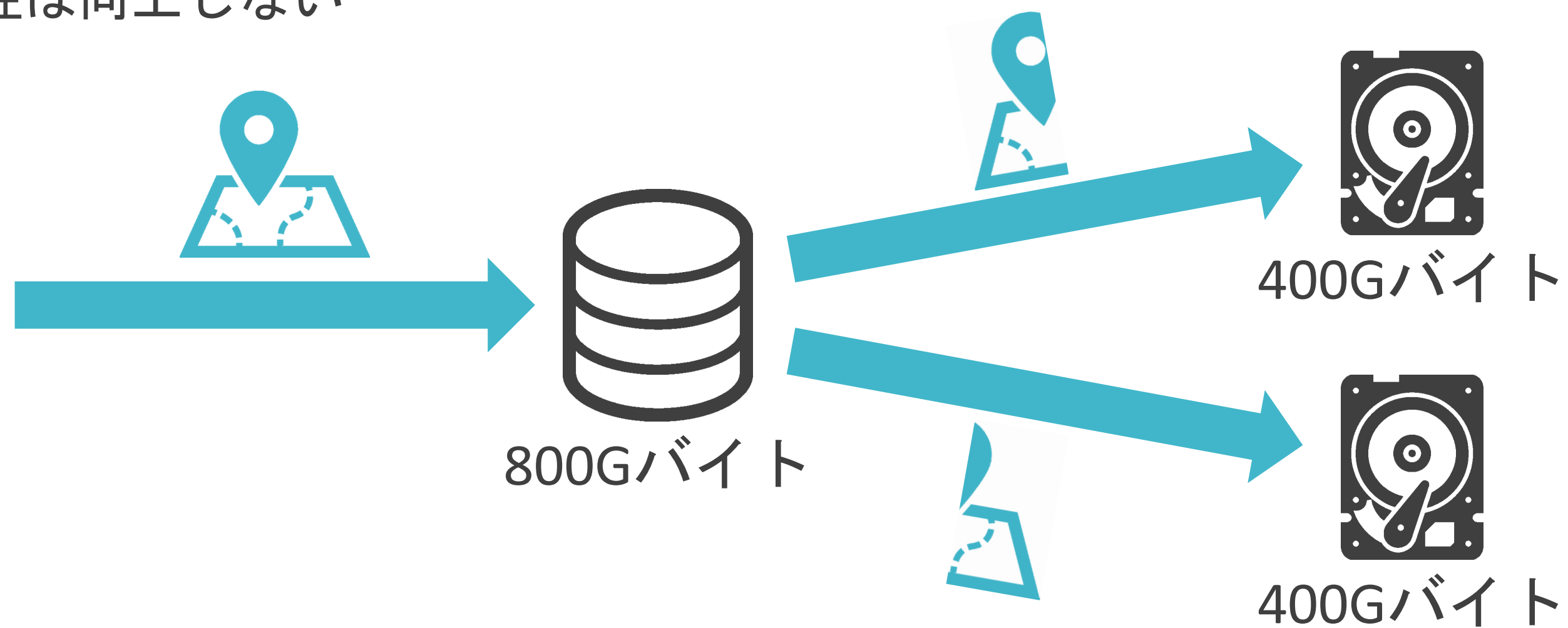
RAID0

- ✓データを複数のディスクに分散して記録
- ✓ストレージの容量を拡大
- ✓耐障害性は向上しない



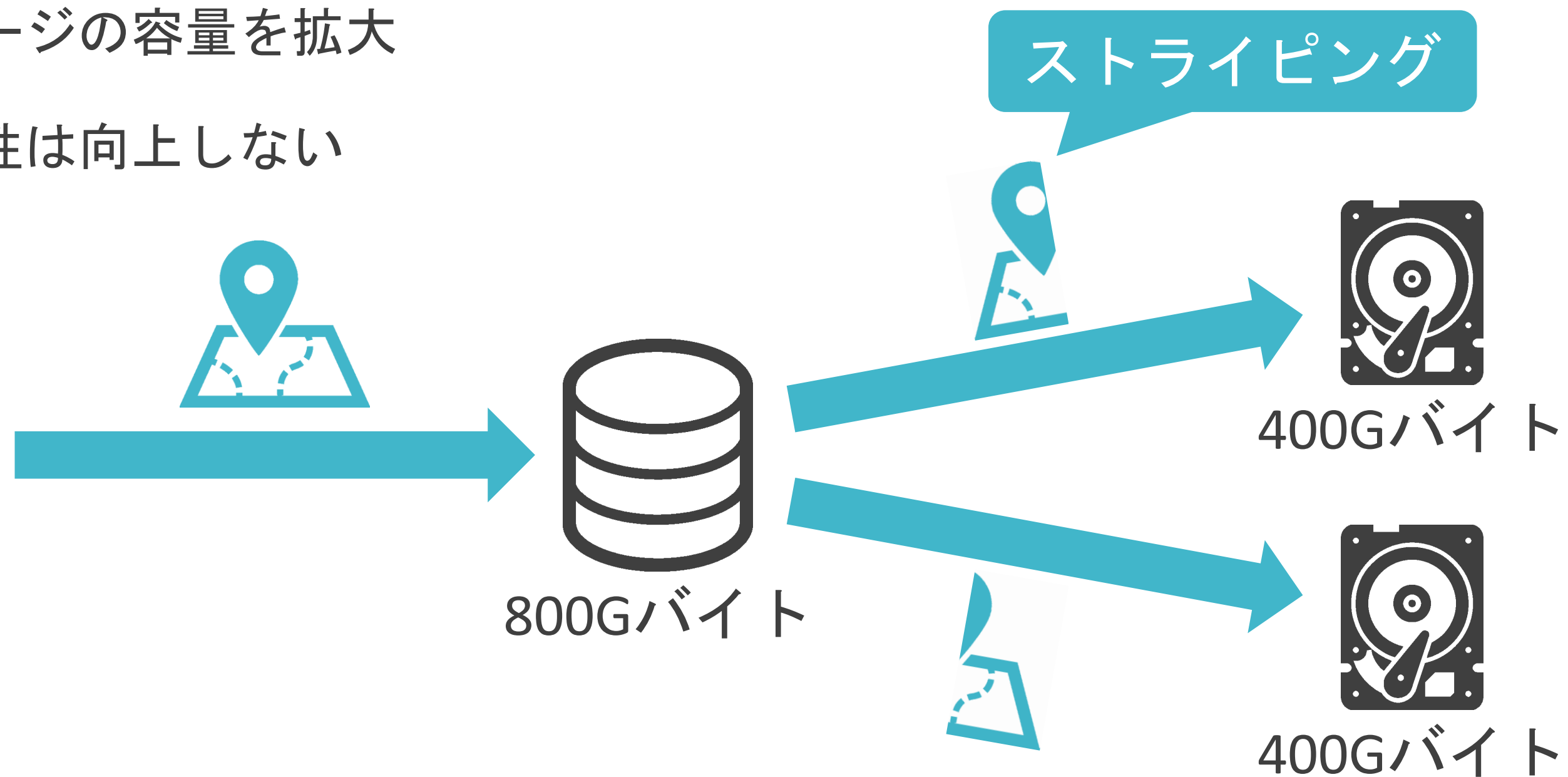
RAID0

- ✓データを複数のディスクに分散して記録
- ✓ストレージの容量を拡大
- ✓耐障害性は向上しない



RAID0

- ✓データを複数のディスクに分散して記録
- ✓ストレージの容量を拡大
- ✓耐障害性は向上しない



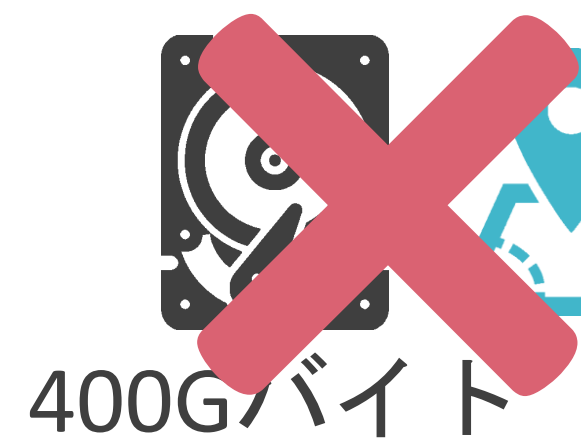
RAID0

- ✓データを複数のディスクに分散して記録
- ✓ストレージの容量を拡大
- ✓耐障害性は向上しない



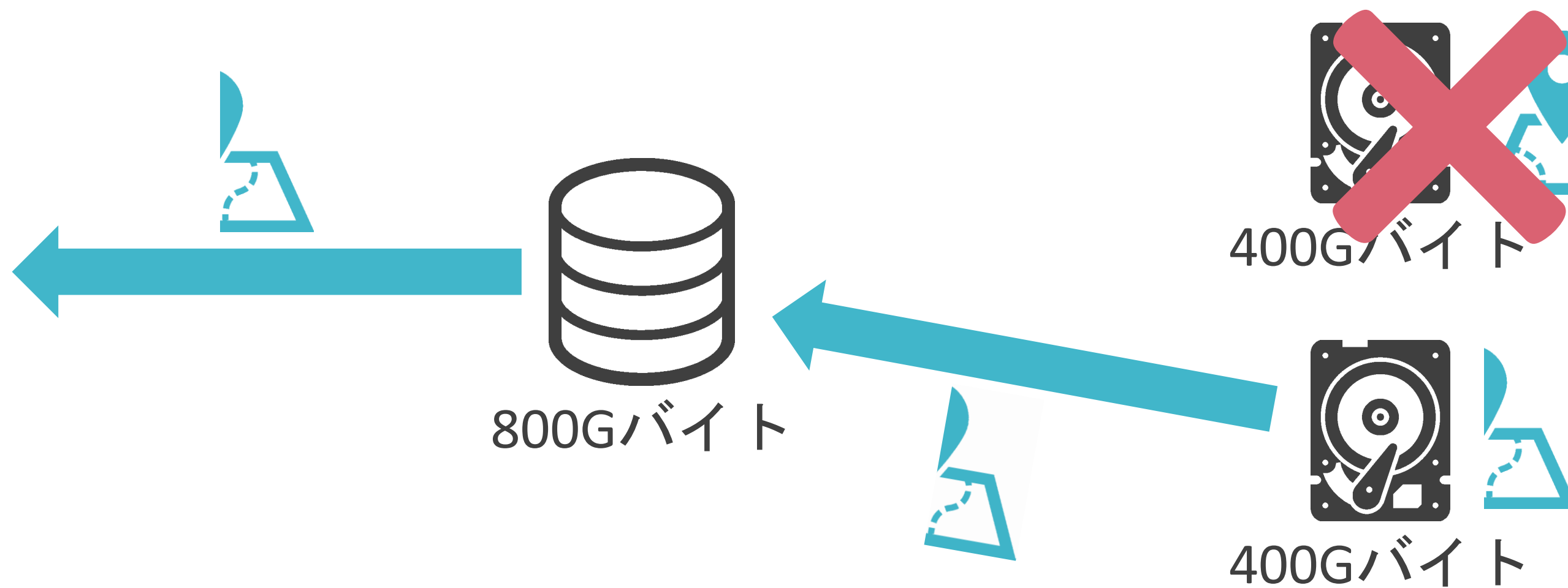
RAID0

- ✓データを複数のディスクに分散して記録
- ✓ストレージの容量を拡大
- ✓耐障害性は向上しない



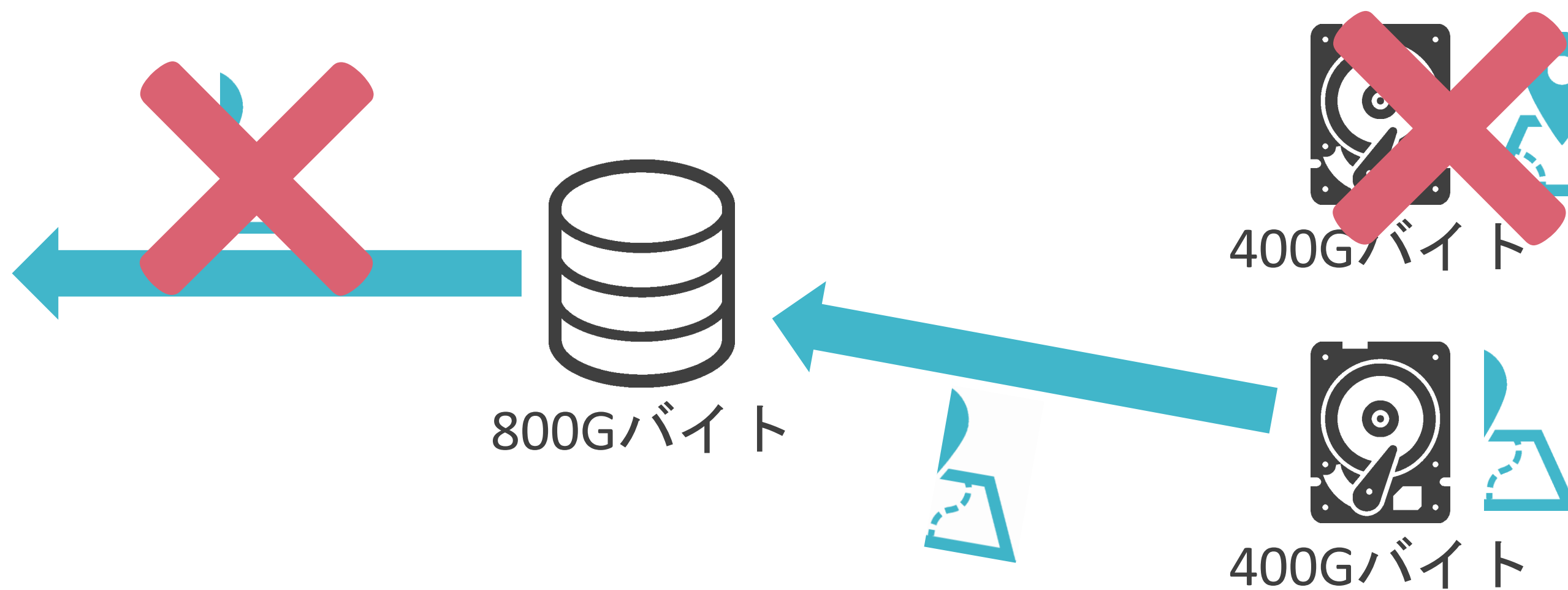
RAID0

- ✓データを複数のディスクに分散して記録
- ✓ストレージの容量を拡大
- ✓耐障害性は向上しない



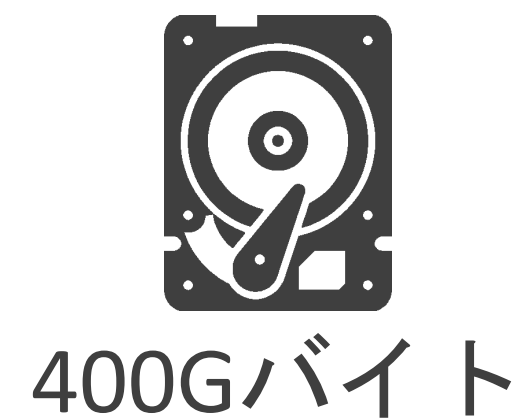
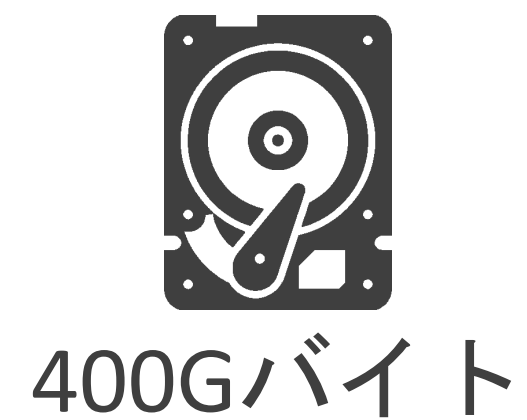
RAID0

- ✓データを複数のディスクに分散して記録
- ✓ストレージの容量を拡大
- ✓耐障害性は向上しない



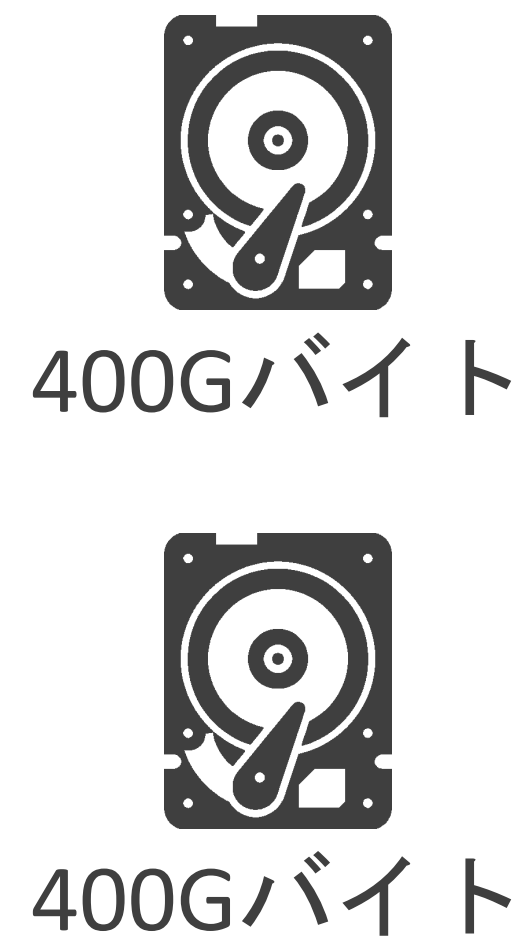
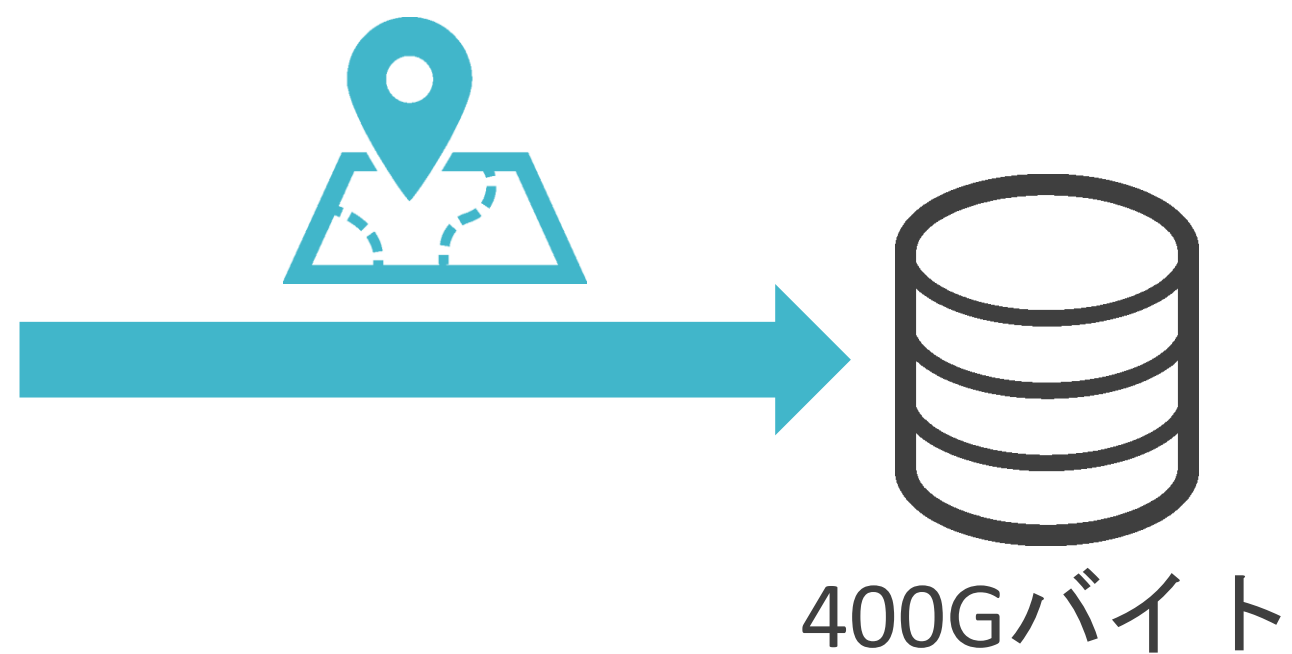
RAID1

- ✓ 同じデータをコピーして複数のディスクに記録
- ✓ ストレージの容量は変化無し
- ✓ 耐障害性は向上



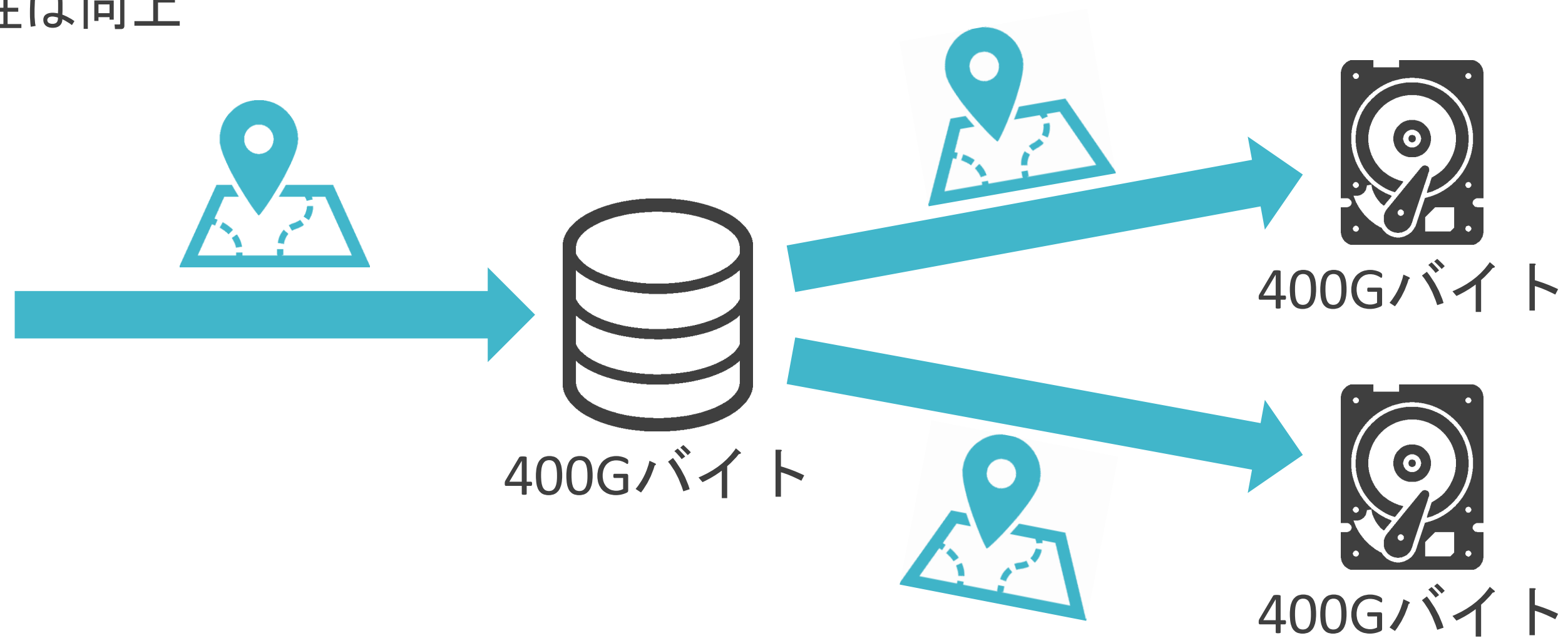
RAID1

- ✓ 同じデータをコピーして複数のディスクに記録
- ✓ ストレージの容量は変化無し
- ✓ 耐障害性は向上



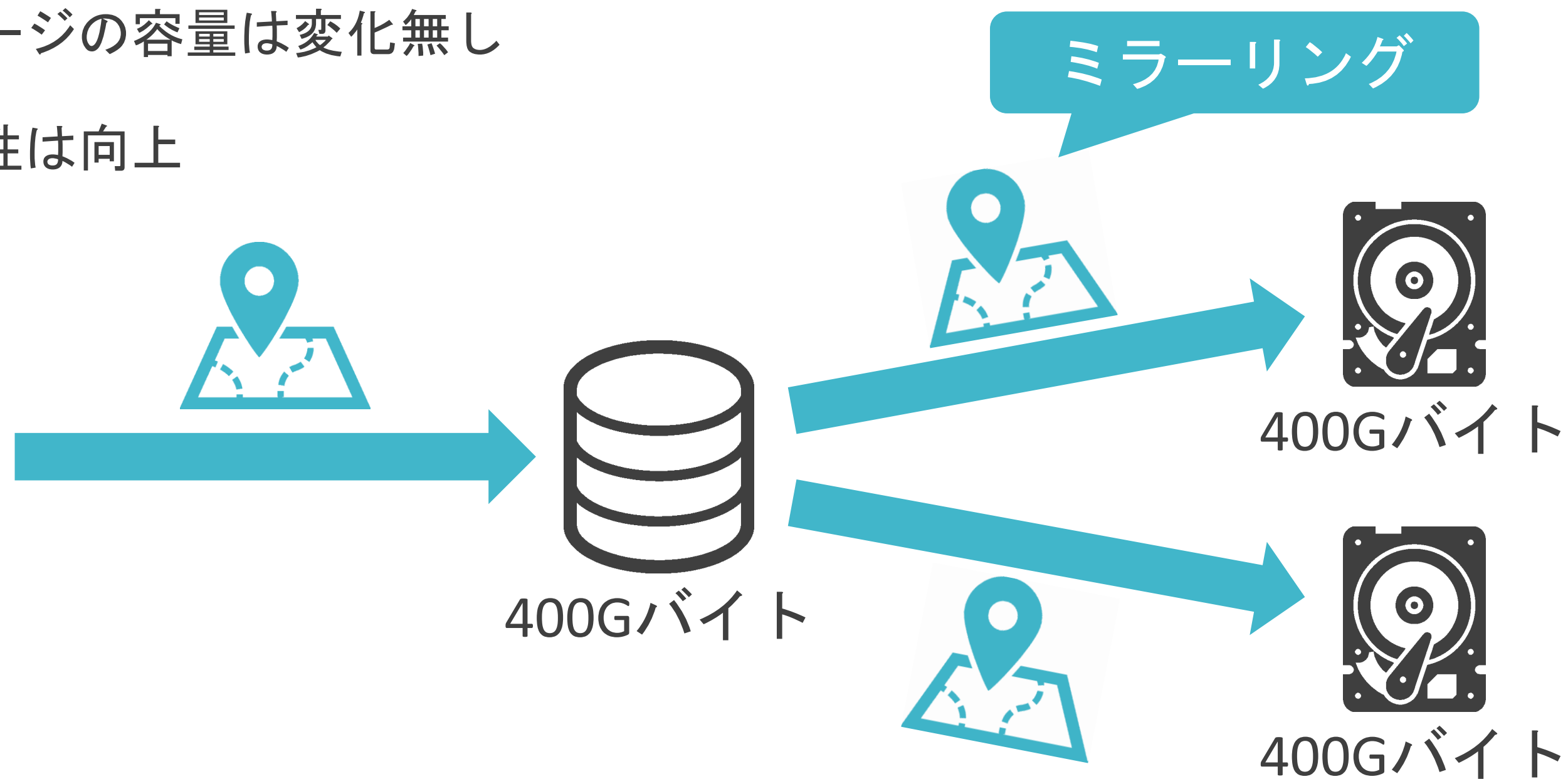
RAID1

- ✓ 同じデータをコピーして複数のディスクに記録
- ✓ ストレージの容量は変化無し
- ✓ 耐障害性は向上



RAID1

- ✓ 同じデータをコピーして複数のディスクに記録
- ✓ ストレージの容量は変化無し
- ✓ 耐障害性は向上



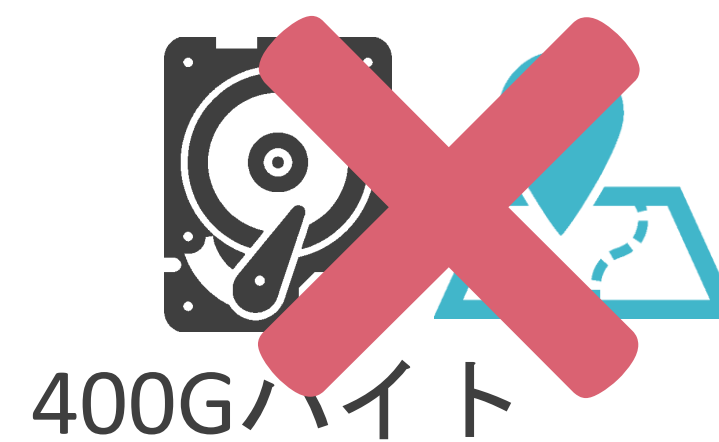
RAID1

- ✓ 同じデータをコピーして複数のディスクに記録
- ✓ ストレージの容量は変化無し
- ✓ 耐障害性は向上



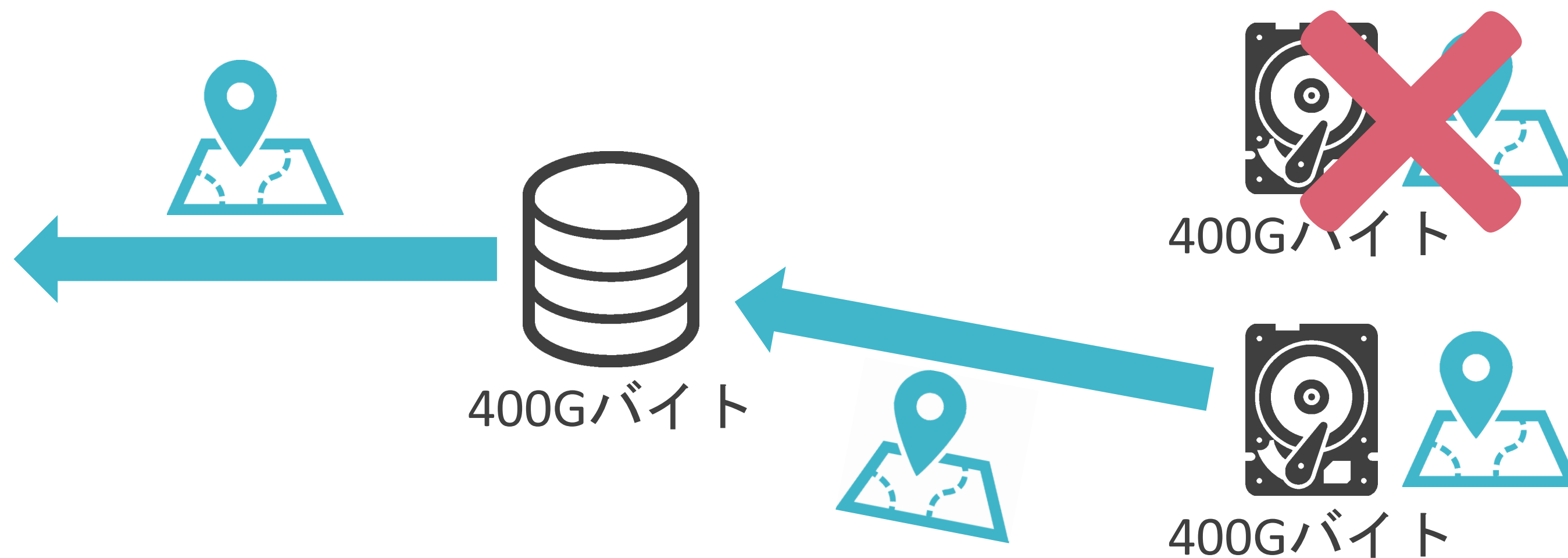
RAID1

- ✓同じデータをコピーして複数のディスクに記録
- ✓ストレージの容量は変化無し
- ✓耐障害性は向上



RAID1

- ✓ 同じデータをコピーして複数のディスクに記録
- ✓ ストレージの容量は変化無し
- ✓ 耐障害性は向上

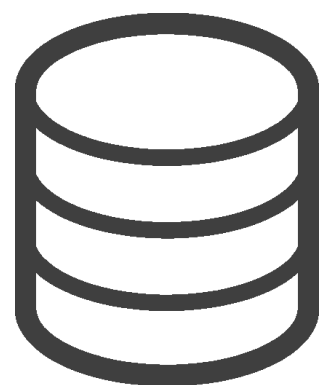


RAID5

✓ 3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

✓ 1台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 1台のディスク障害まで許容



1200G
バイト



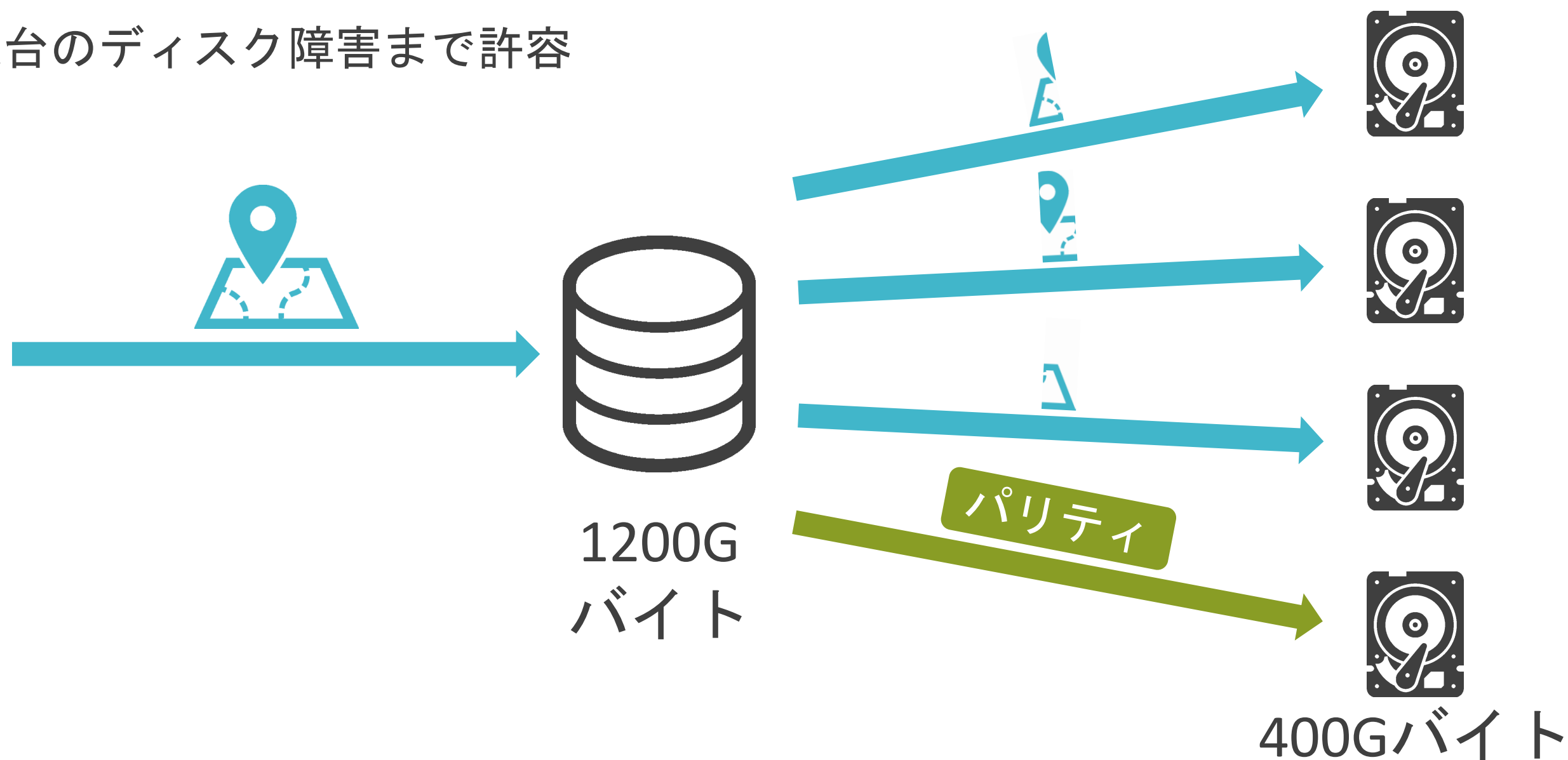
400Gバイト

RAID5

✓ 3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

✓ 1台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 1台のディスク障害まで許容

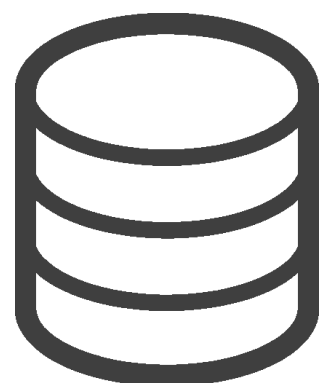


RAID5

✓ 3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

✓ 1台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 1台のディスク障害まで許容



1200G
バイト



パリティ

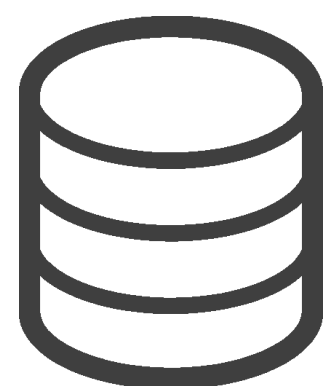
400Gバイト

RAID5

✓ 3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

✓ 1台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 1台のディスク障害まで許容



1200G
バイト



パリティ

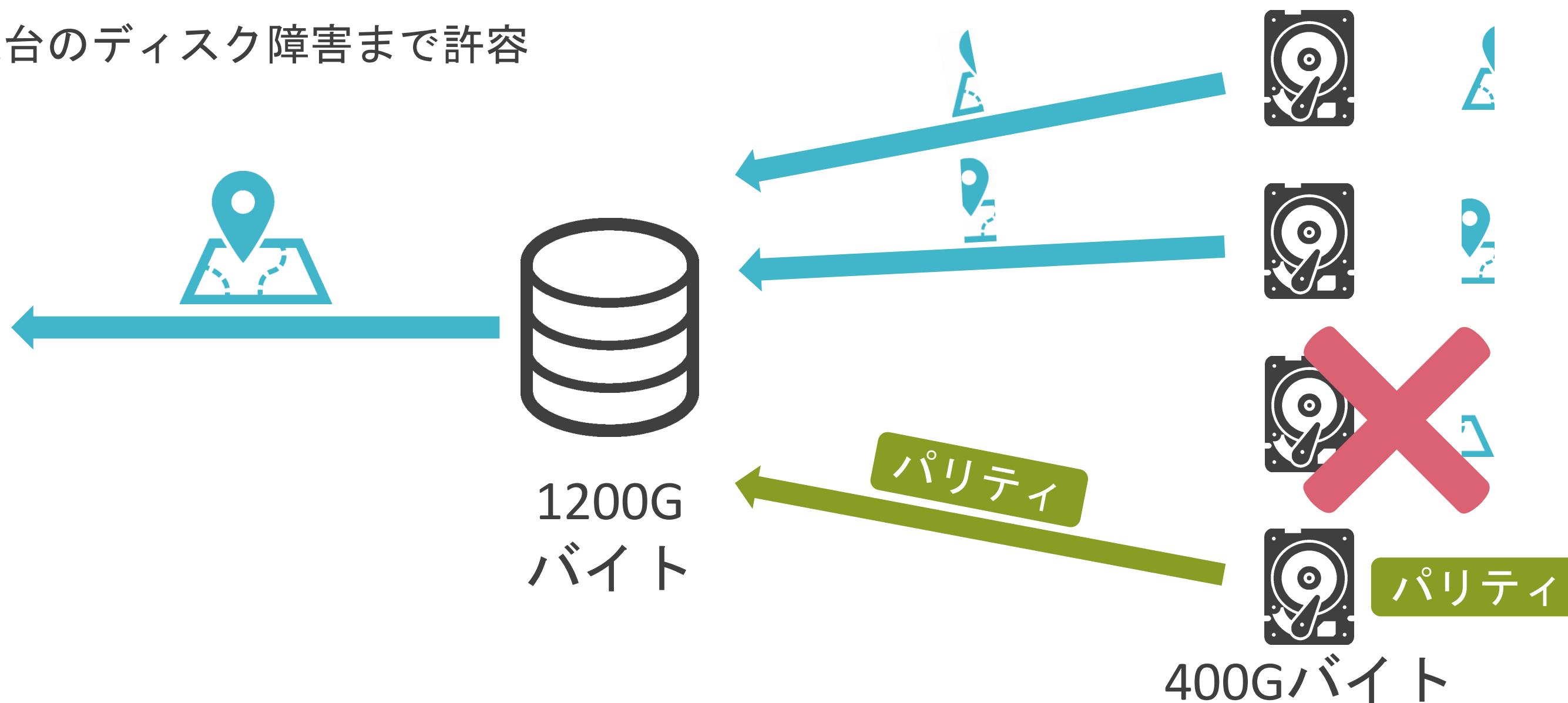
400Gバイト

RAID5

✓ 3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

✓ 1台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 1台のディスク障害まで許容

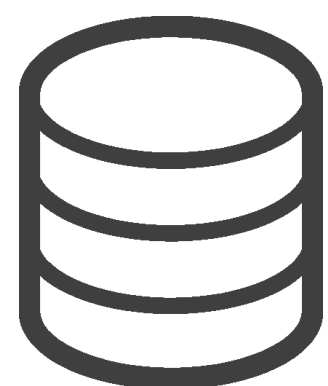


RAID6

✓ 3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

✓ 2台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 2台のディスク障害まで許容



800G
バイト



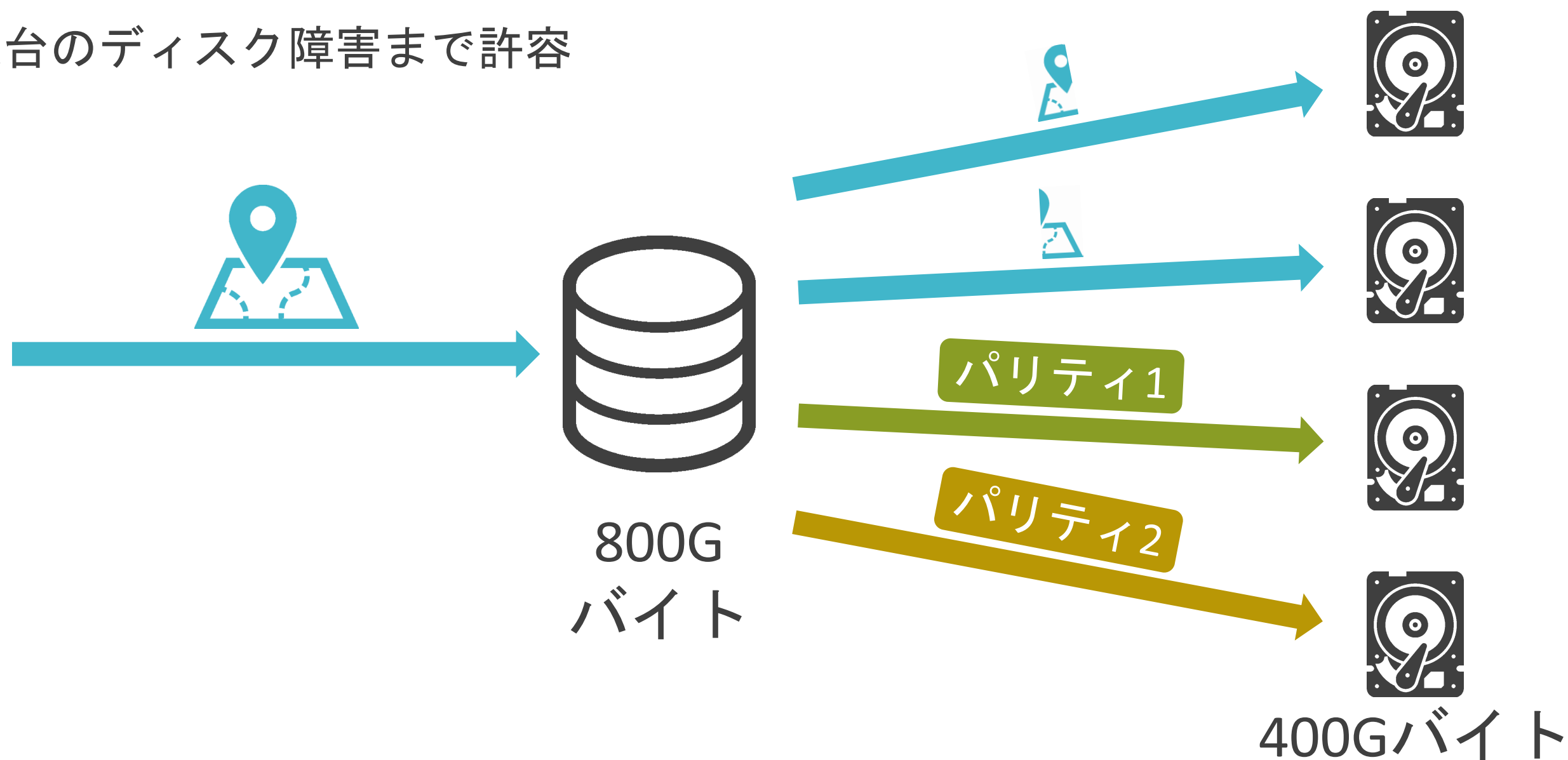
400Gバイト

RAID6

✓3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

✓2台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 2台のディスク障害まで許容

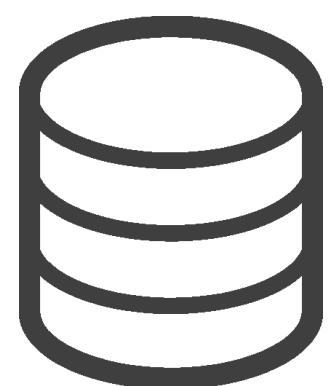


RAID6

✓ 3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

✓ 2台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 2台のディスク障害まで許容



800G
バイト



パリティ1



パリティ2

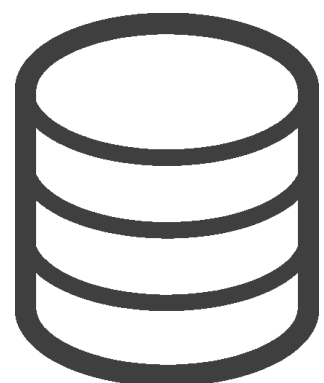
400Gバイト

RAID6

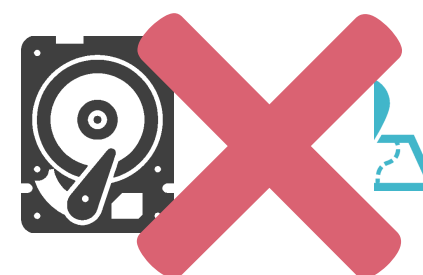
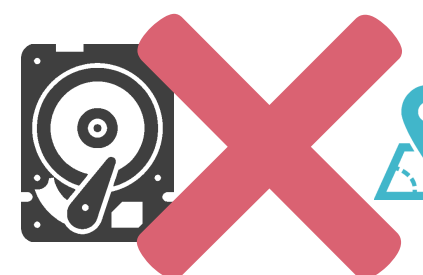
✓ 3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

✓ 2台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 2台のディスク障害まで許容



800G
バイト



パリティ1



パリティ2

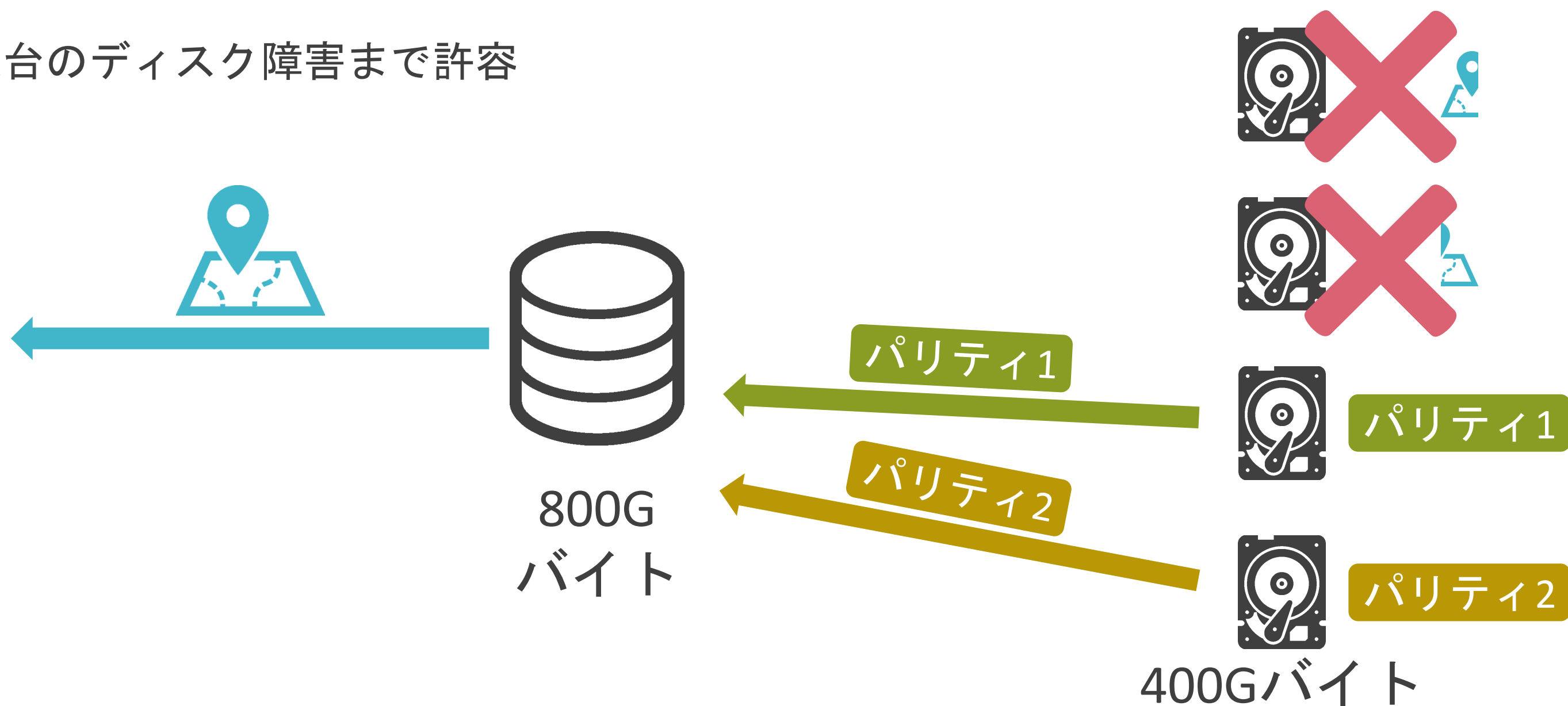
400Gバイト

RAID6

✓3台以上のディスクを使用して大容量のストレージを作成

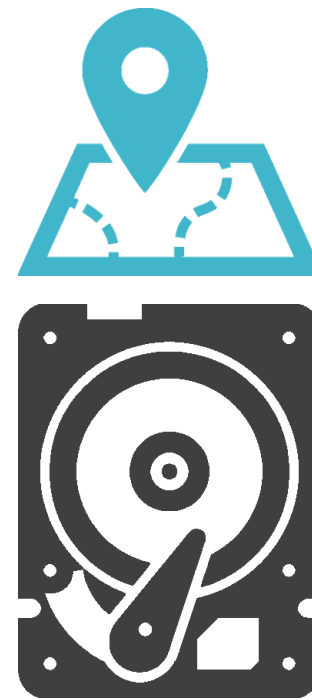
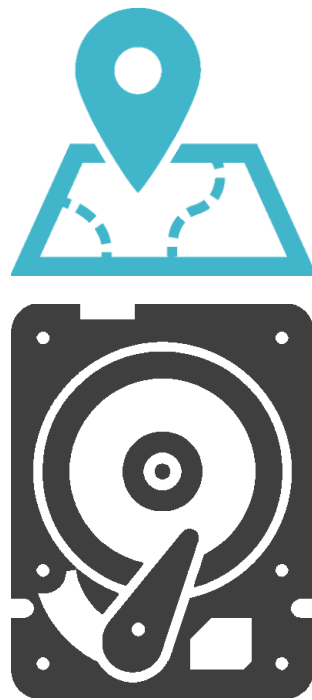
✓2台はディスク障害時のデータ復旧のための情報を格納

- 2台のディスク障害まで許容



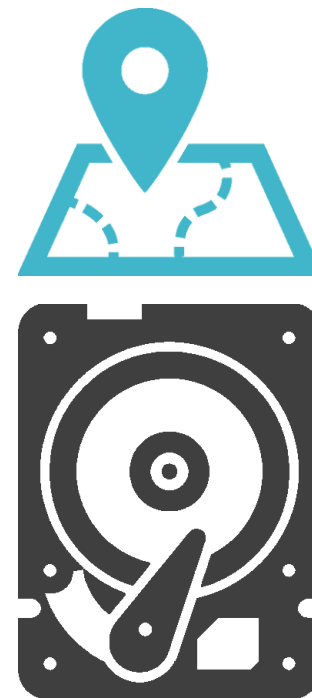
ホットスペア

✓ ディスク障害時に使用する予備のディスク



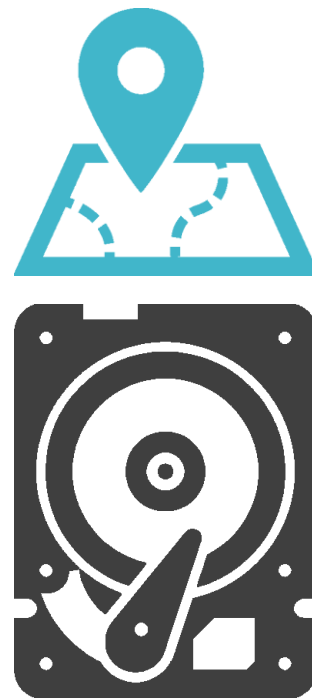
ホットスペア

✓ ディスク障害時に使用する予備のディスク



ホットスペア

✓ ディスク障害時に使用する予備のディスク



ホットスペア

✓ ディスク障害時に使用する予備のディスク



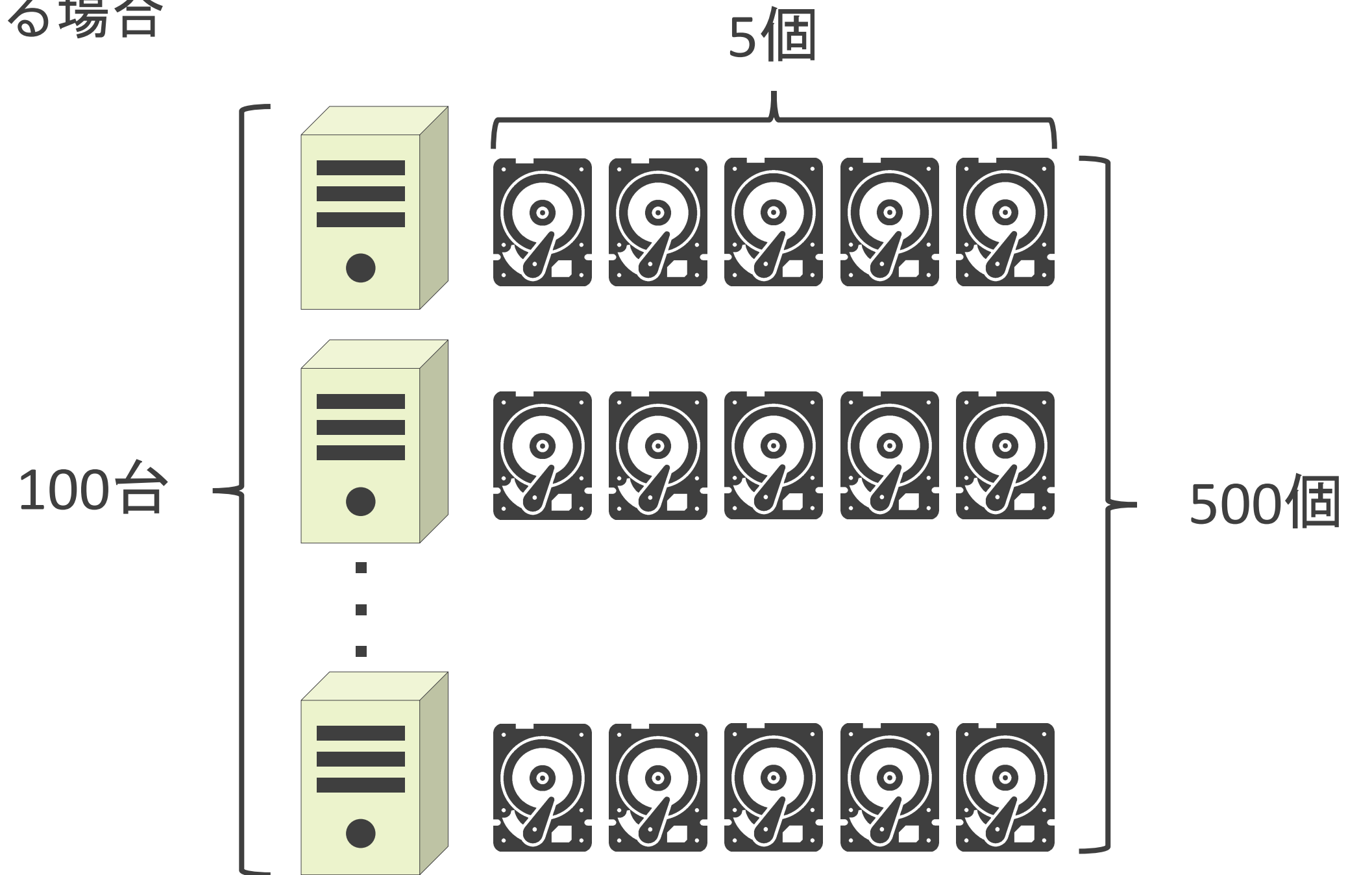
7.サーバとストレージについて

共有ストレージについて

ストレージの問題点

✓サーバ毎に個別のストレージを用意する場合

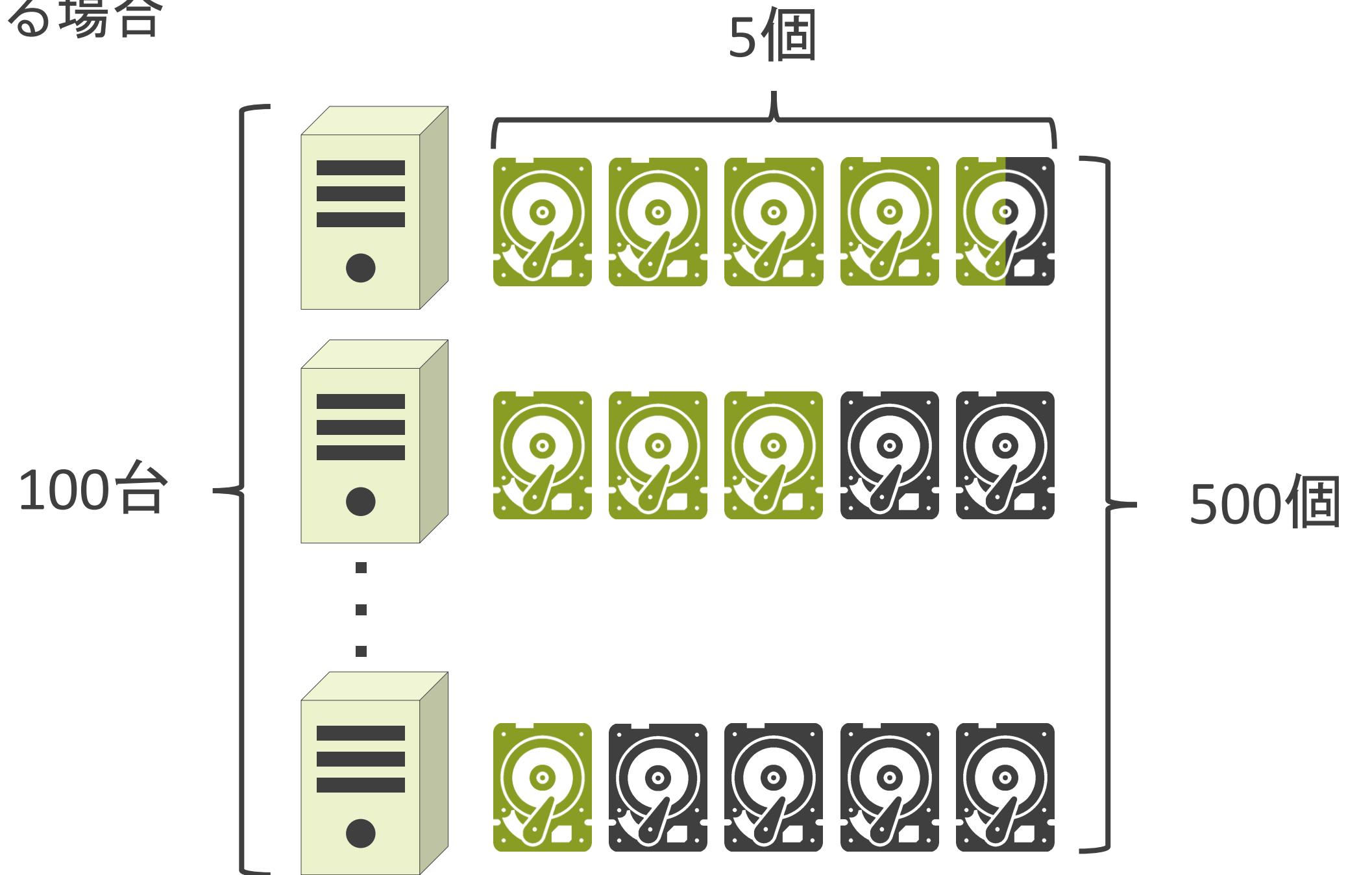
- 使用効率の低下
- 管理対象がかさむ
- 障害ポイントがかさむ



ストレージの問題点

✓サーバ毎に個別のストレージを用意する場合

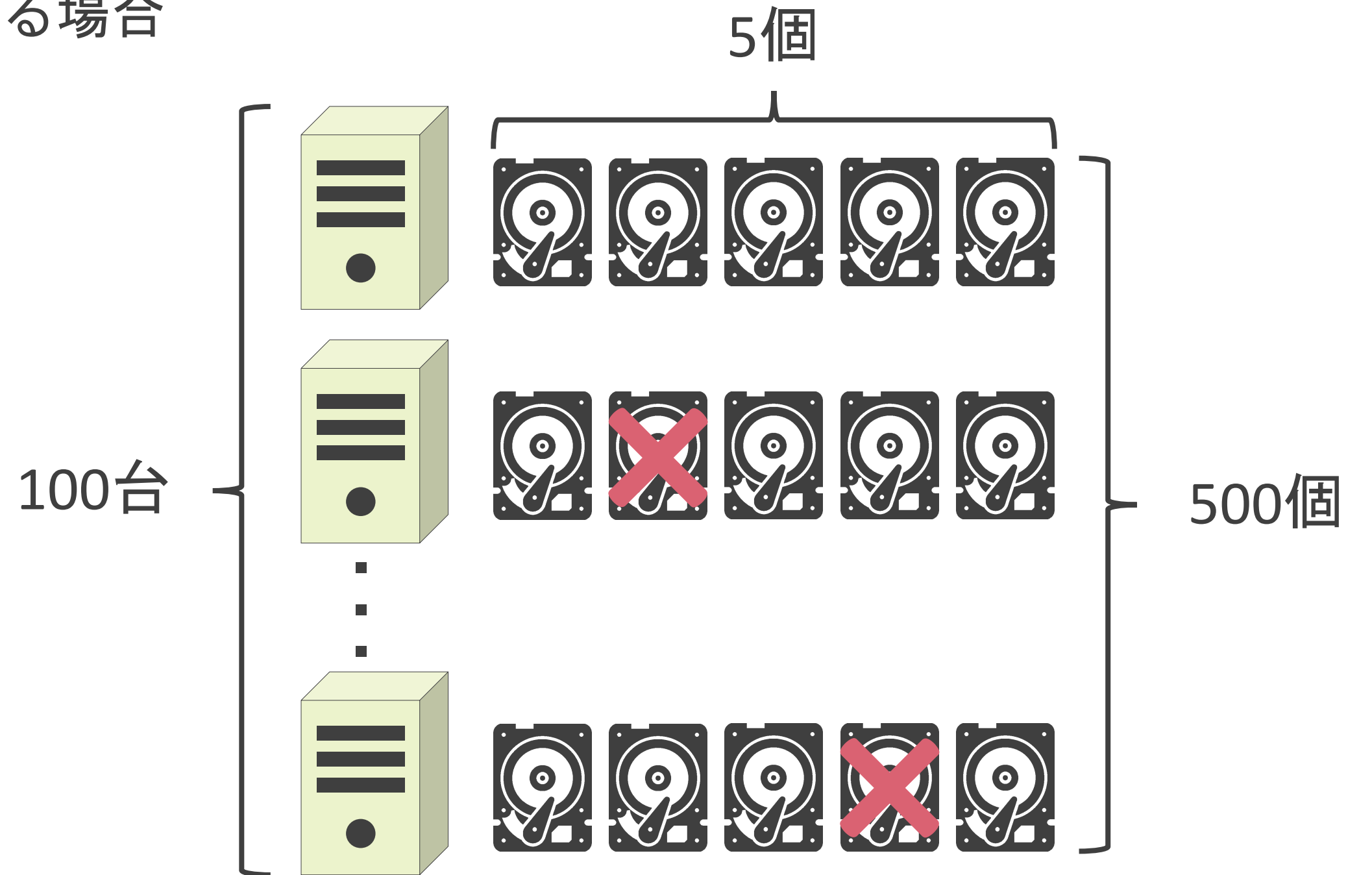
- 使用効率の低下
- 管理対象がかさむ
- 障害ポイントがかさむ



ストレージの問題点

✓サーバ毎に個別のストレージを用意する場合

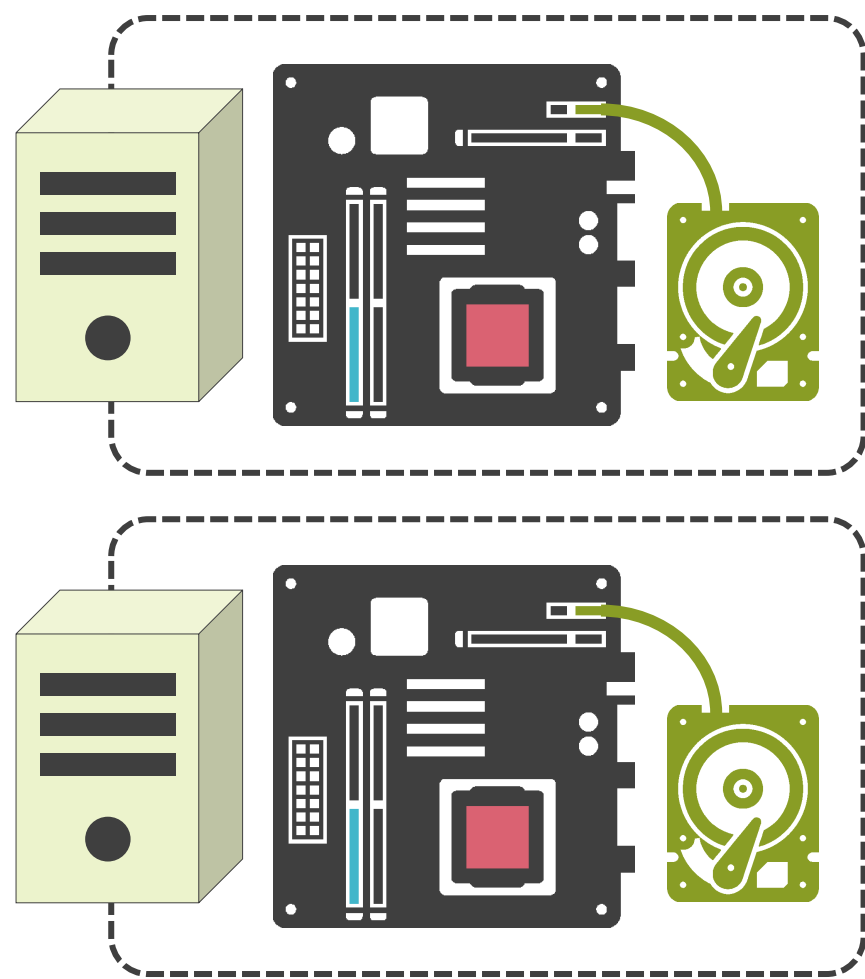
- 使用効率の低下
- 管理対象がかさむ
- 障害ポイントがかさむ



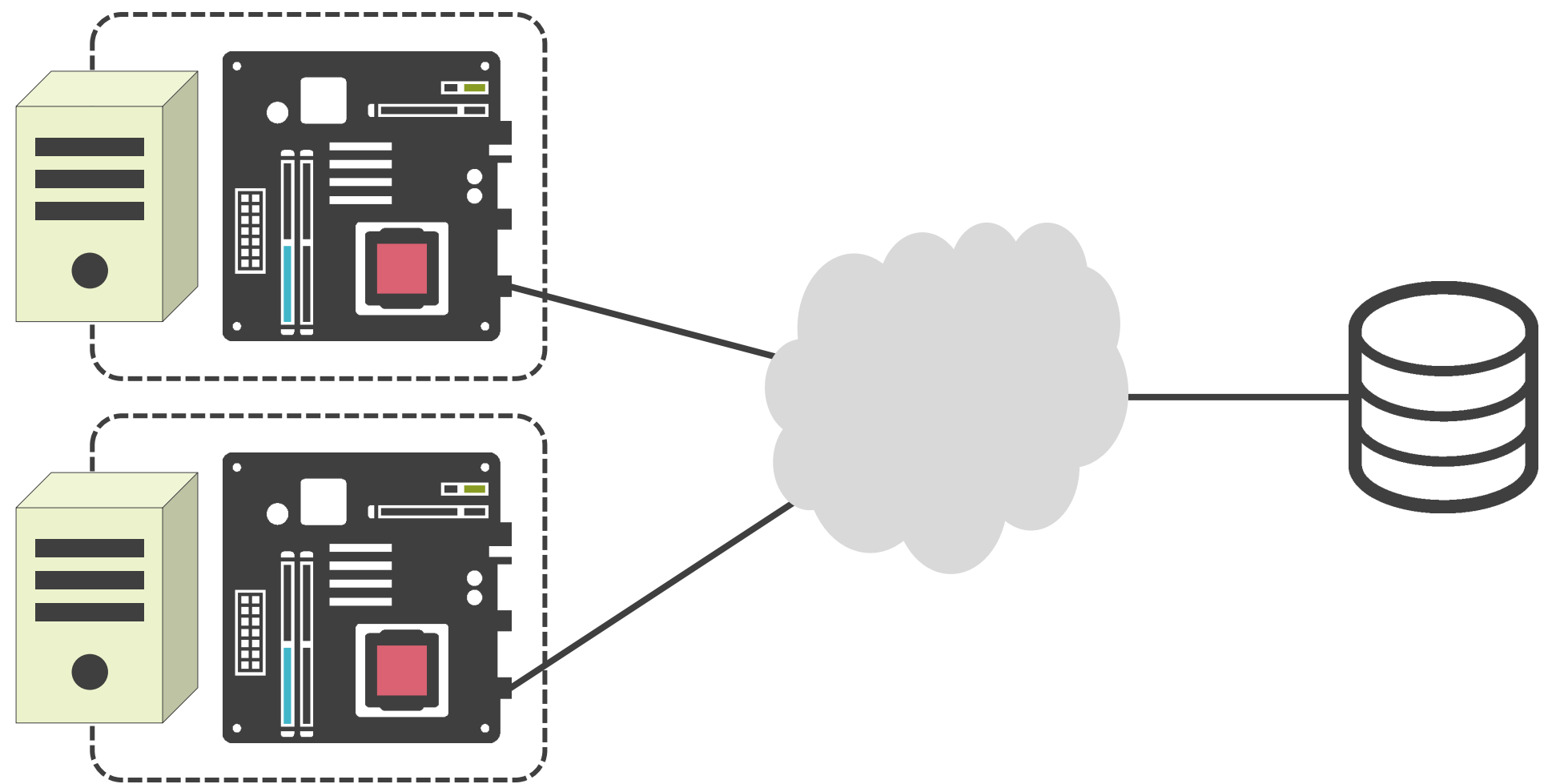
共有ストレージ

✓複数のサーバが共有利用するストレージ

✓各サーバはネットワーク経由でストレージにアクセス



Direct Attached Storage

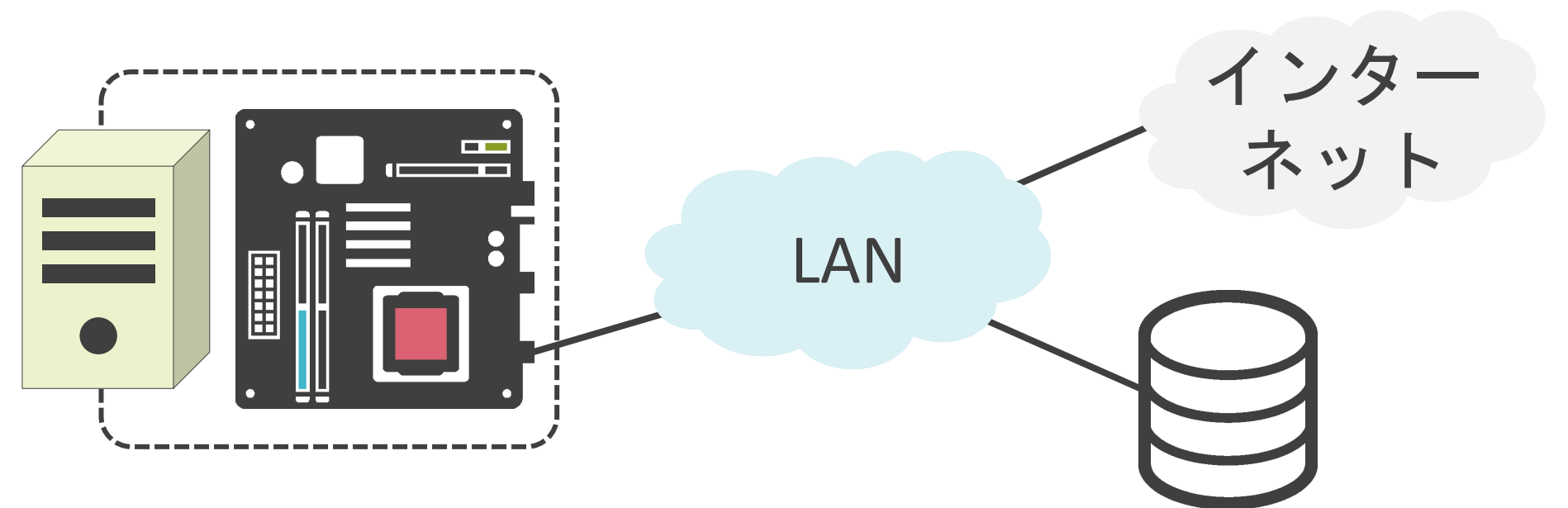


共有ストレージ

共有ストレージ

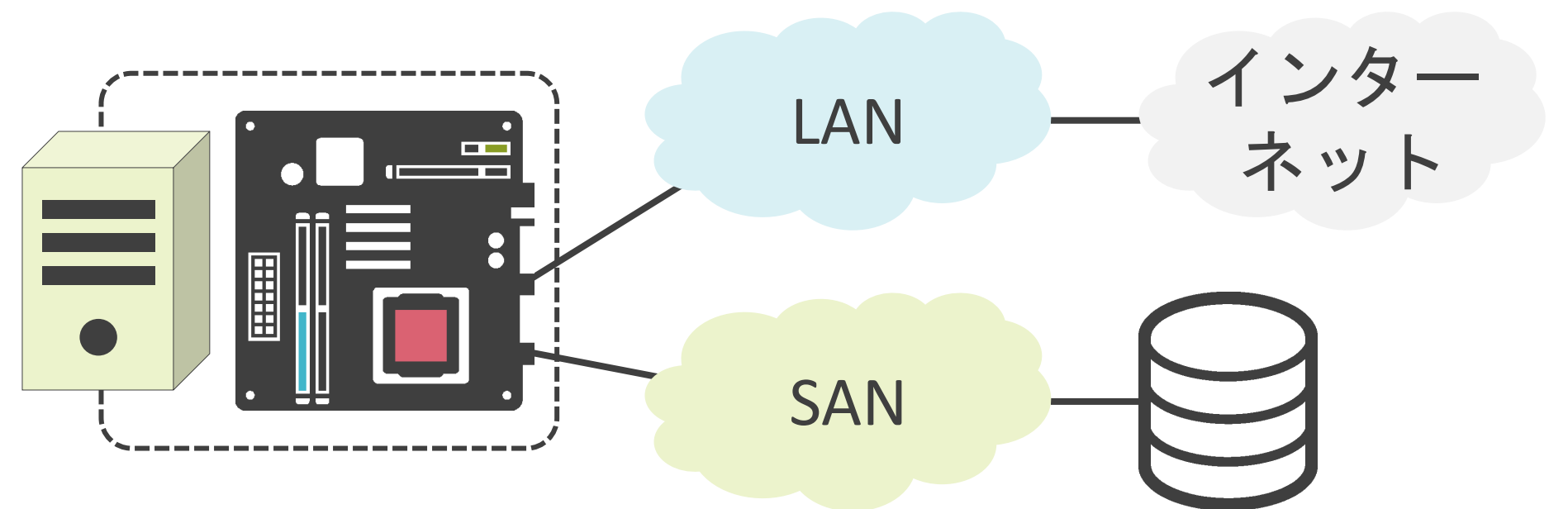
✓ NAS(Network Attached Storage)

- IPネットワーク経由でストレージに接続
- NFS(Network File System)
- CIFS(Common Internet File System)



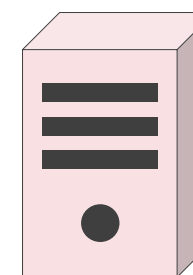
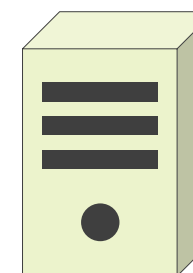
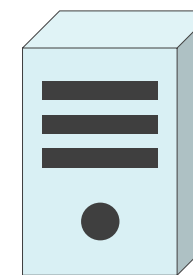
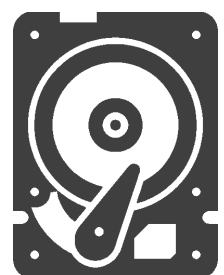
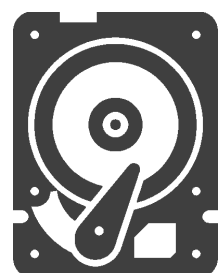
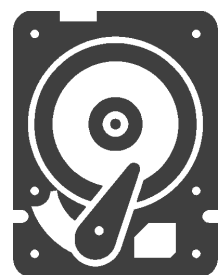
✓ SAN(Storage Area Network)

- 専用のネットワーク経由でストレージに接続
- FC(Fibre Channel)



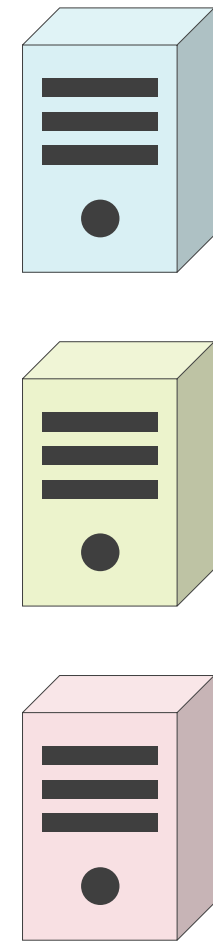
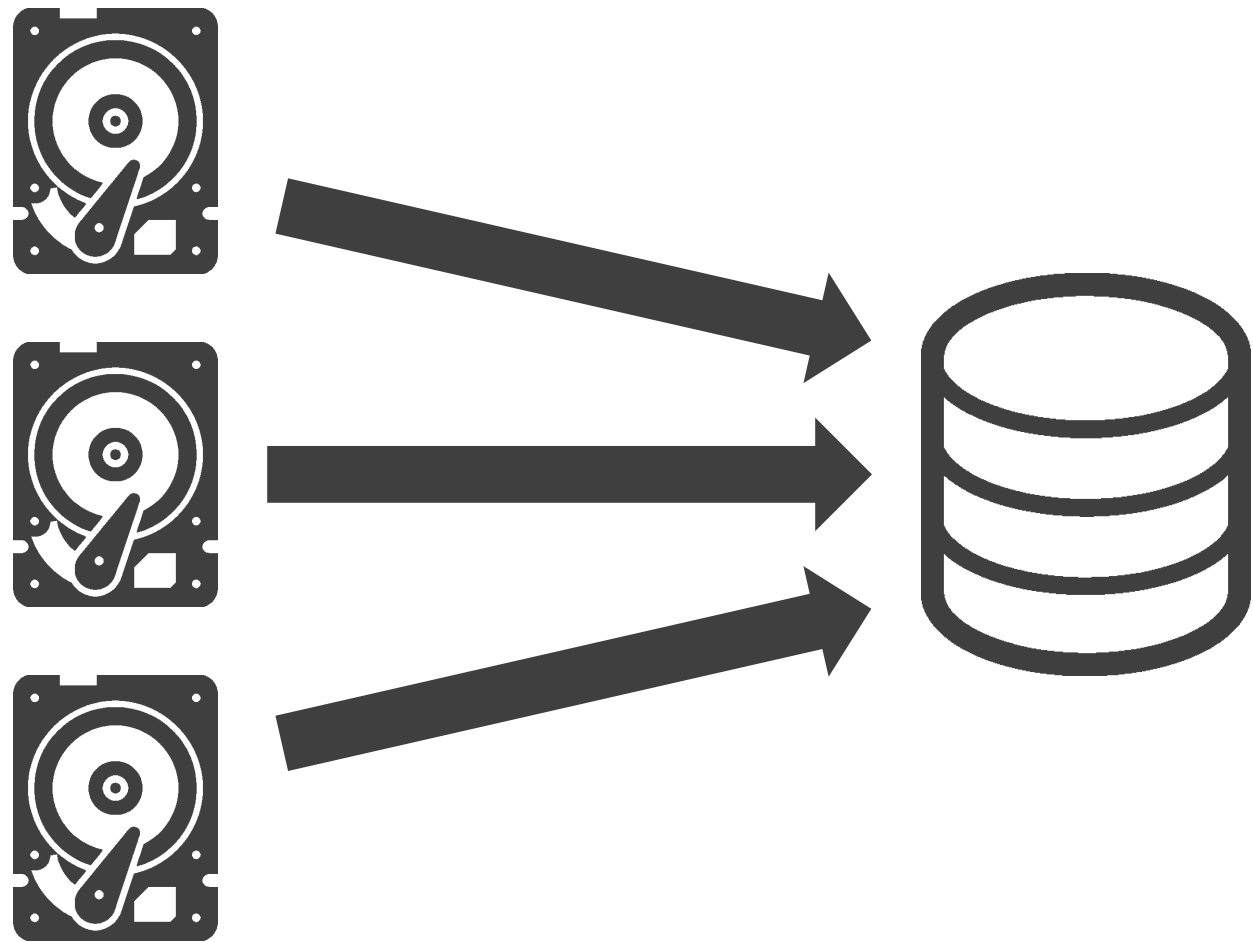
LUN

- ✓ Logical Unit Numberの略
- ✓ 物理ストレージ上に作成した論理的なストレージ(Logical Unit)を識別するための番号
- ✓ 各サーバはLogical Unitにアクセス



LUN

- ✓ Logical Unit Numberの略
- ✓ 物理ストレージ上に作成した論理的なストレージ(Logical Unit)を識別するための番号
- ✓ 各サーバはLogical Unitにアクセス

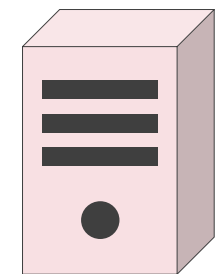
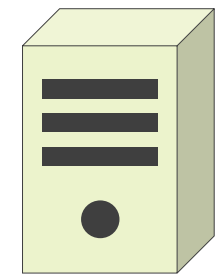
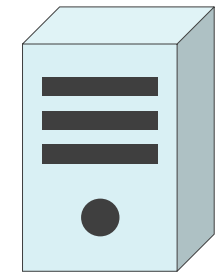
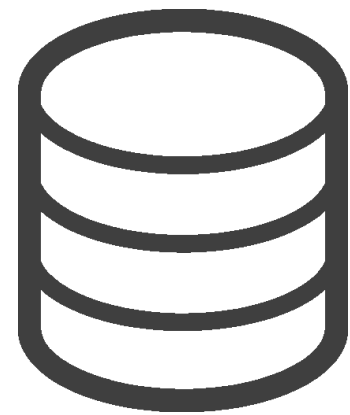
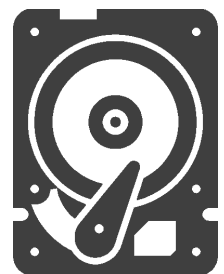
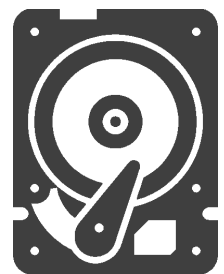
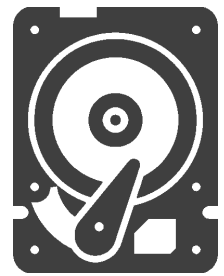


LUN

✓ Logical Unit Numberの略

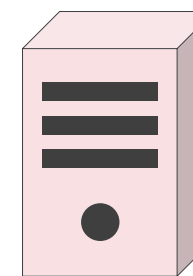
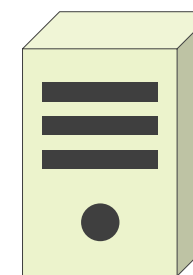
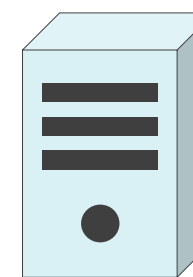
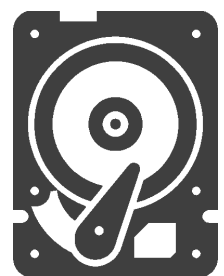
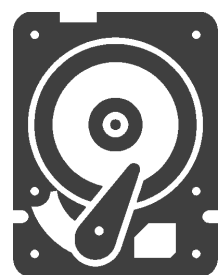
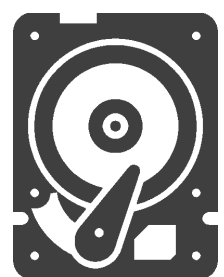
✓ 物理ストレージ上に作成した論理的なストレージ(Logical Unit)を識別するための番号

✓ 各サーバはLogical Unitにアクセス



LUN

- ✓ Logical Unit Numberの略
- ✓ 物理ストレージ上に作成した論理的なストレージ(Logical Unit)を識別するための番号
- ✓ 各サーバはLogical Unitにアクセス

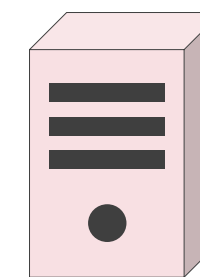
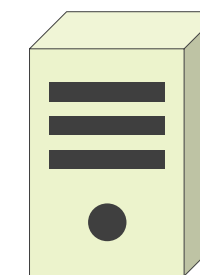
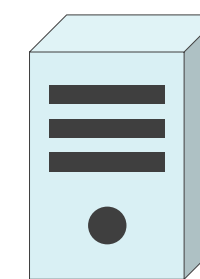
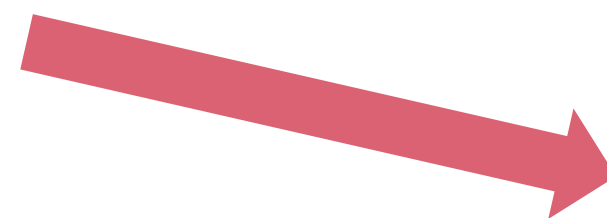
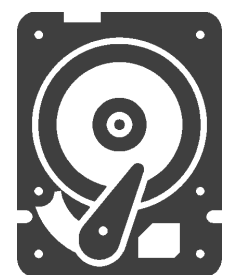


LUN

✓ Logical Unit Numberの略

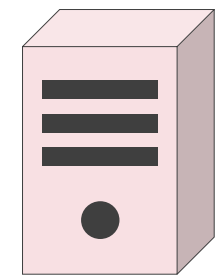
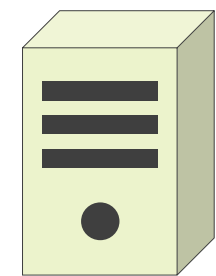
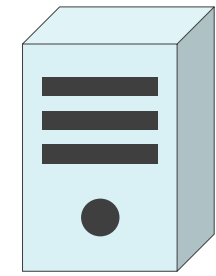
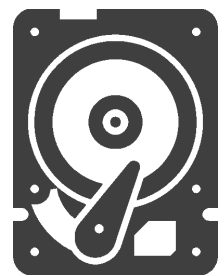
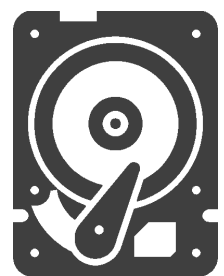
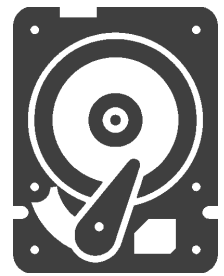
✓ 物理ストレージ上に作成した論理的なストレージ(Logical Unit)を識別するための番号

✓ 各サーバはLogical Unitにアクセス



LUN

- ✓ Logical Unit Numberの略
- ✓ 物理ストレージ上に作成した論理的なストレージ(Logical Unit)を識別するための番号
- ✓ 各サーバはLogical Unitにアクセス

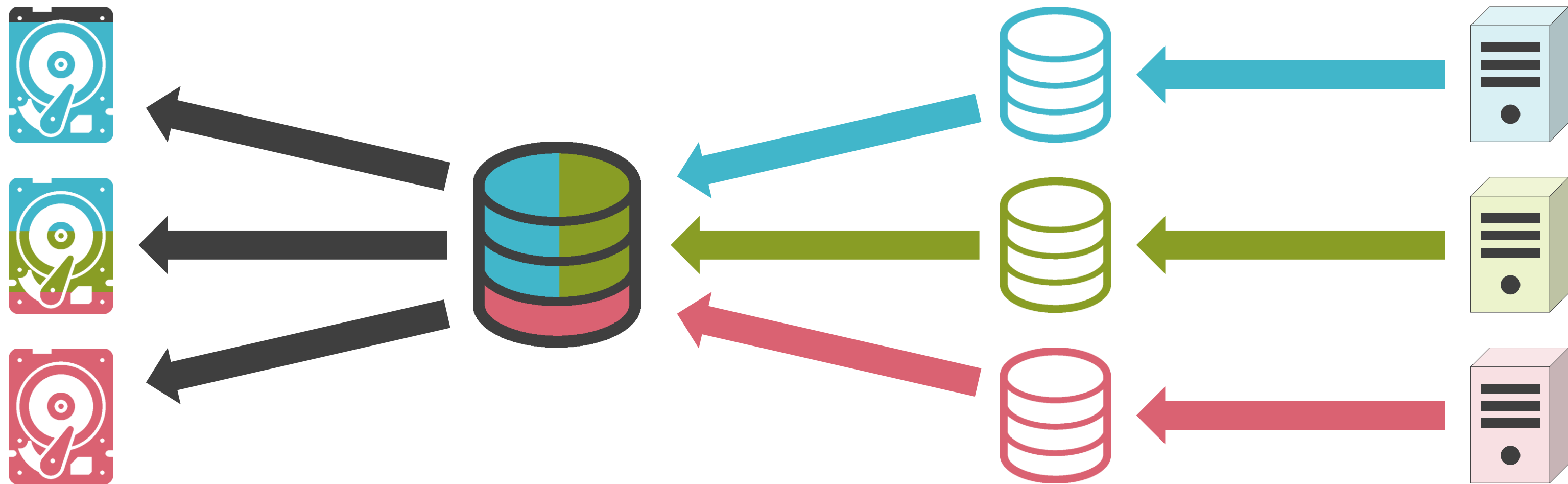


LUN

✓ Logical Unit Numberの略

✓ 物理ストレージ上に作成した論理的なストレージ(Logical Unit)を識別するための番号

✓ 各サーバはLogical Unitにアクセス



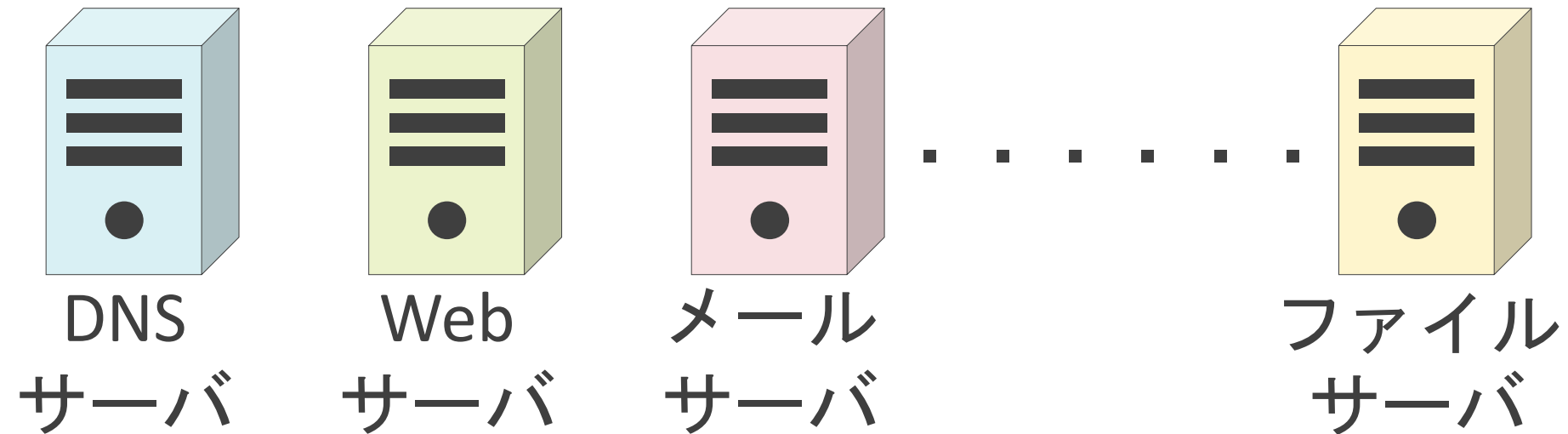
7.サーバとストレージについて

サーバ仮想化について

サーバ仮想化の説明の前に

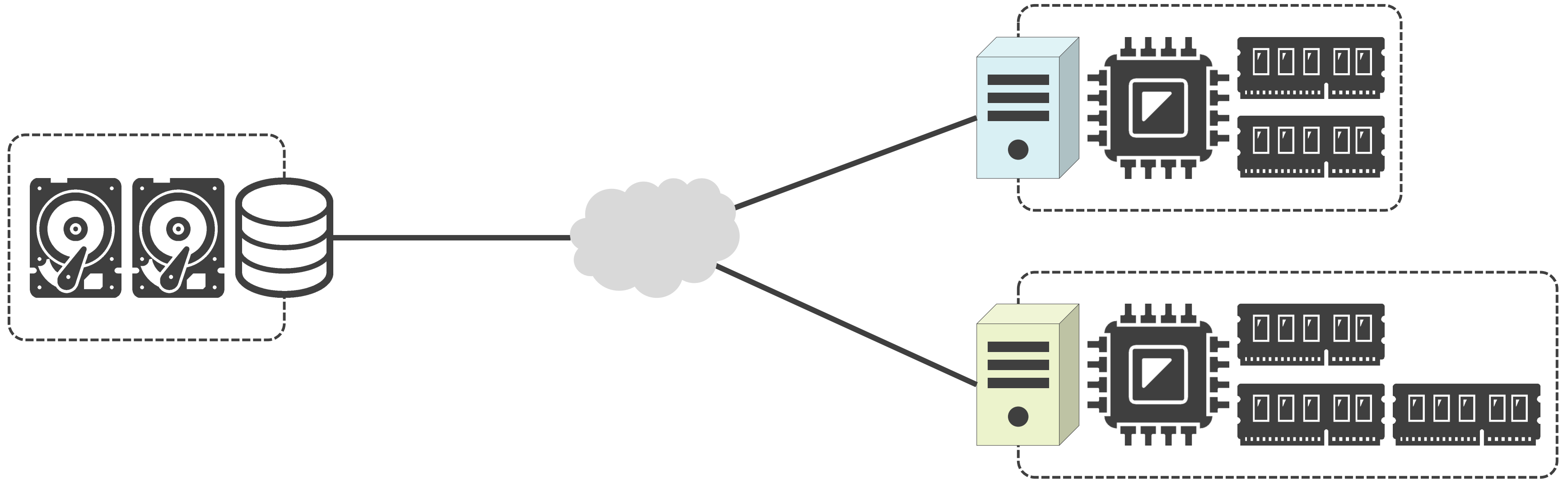
✓用途毎にサーバを個別に用意する際の問題点

- 費用が増加
- 設置場所が必要
- 電源も必要



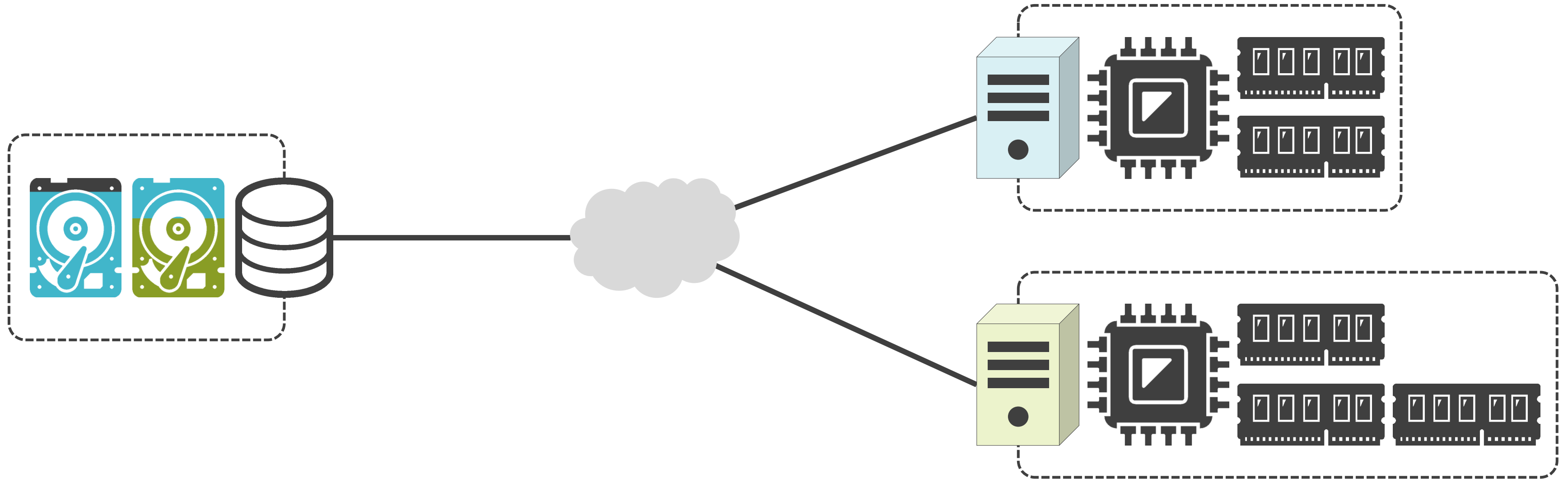
サーバ仮想化の説明の前に

✓ CPU、メモリの使用効率は悪い



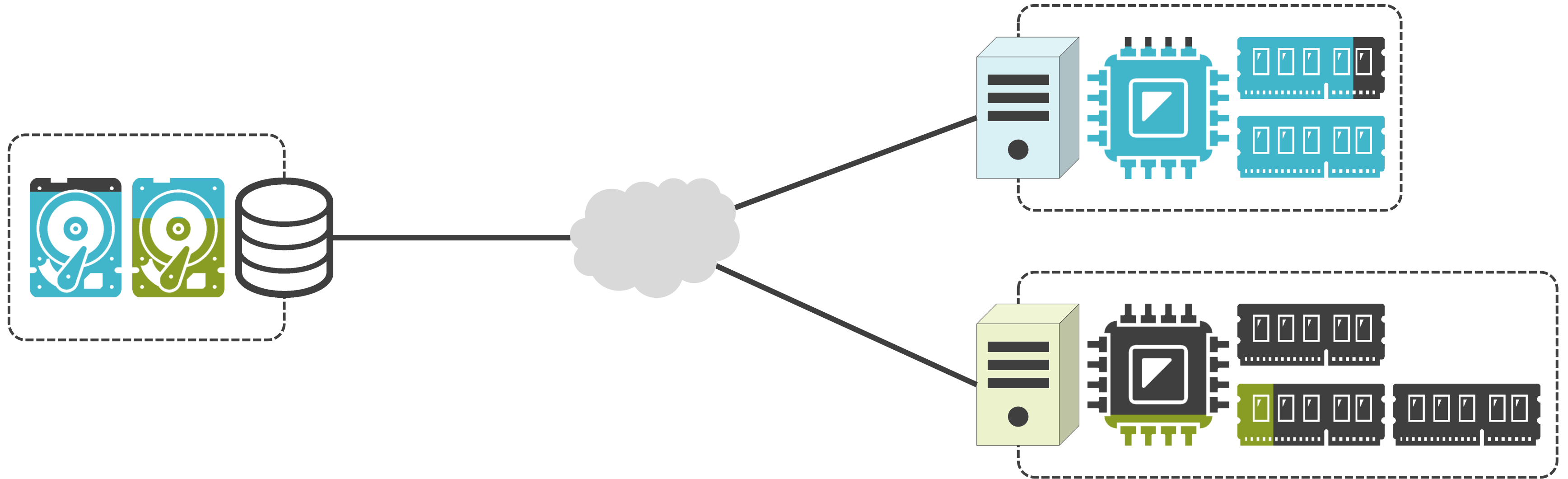
サーバ仮想化の説明の前に

✓ CPU、メモリの使用効率は悪い



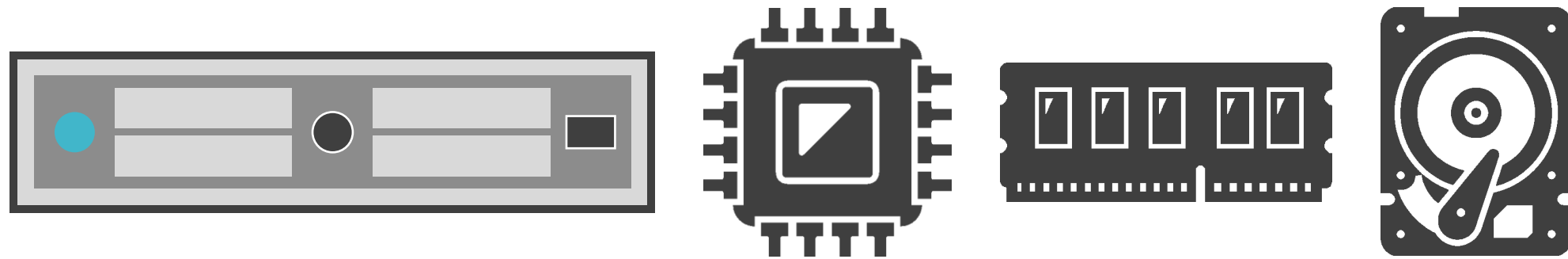
サーバ仮想化の説明の前に

✓ CPU、メモリの使用効率は悪い



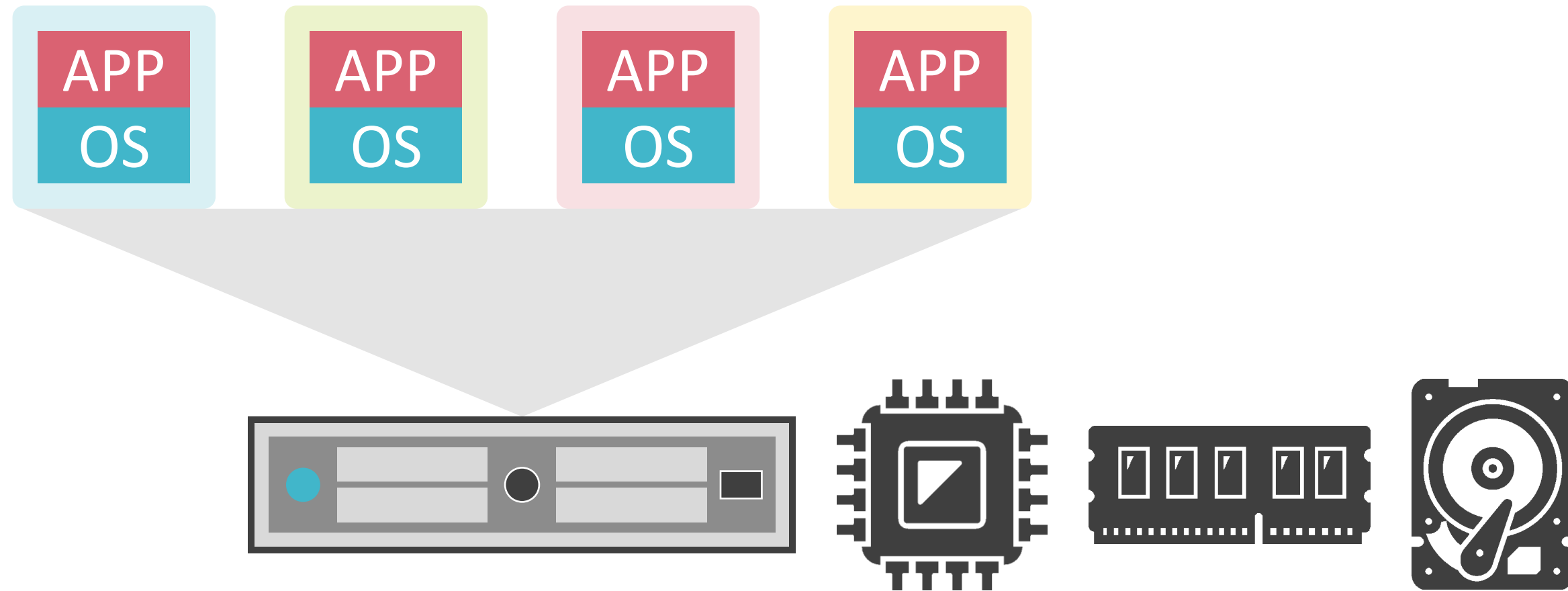
サーバ仮想化について

- ✓ 1台の物理サーバの上に、複数のサーバを仮想的に構築
- ✓ 複数の仮想サーバが物理サーバのリソース(CPU, メモリ, ストレージ等)を共有利用



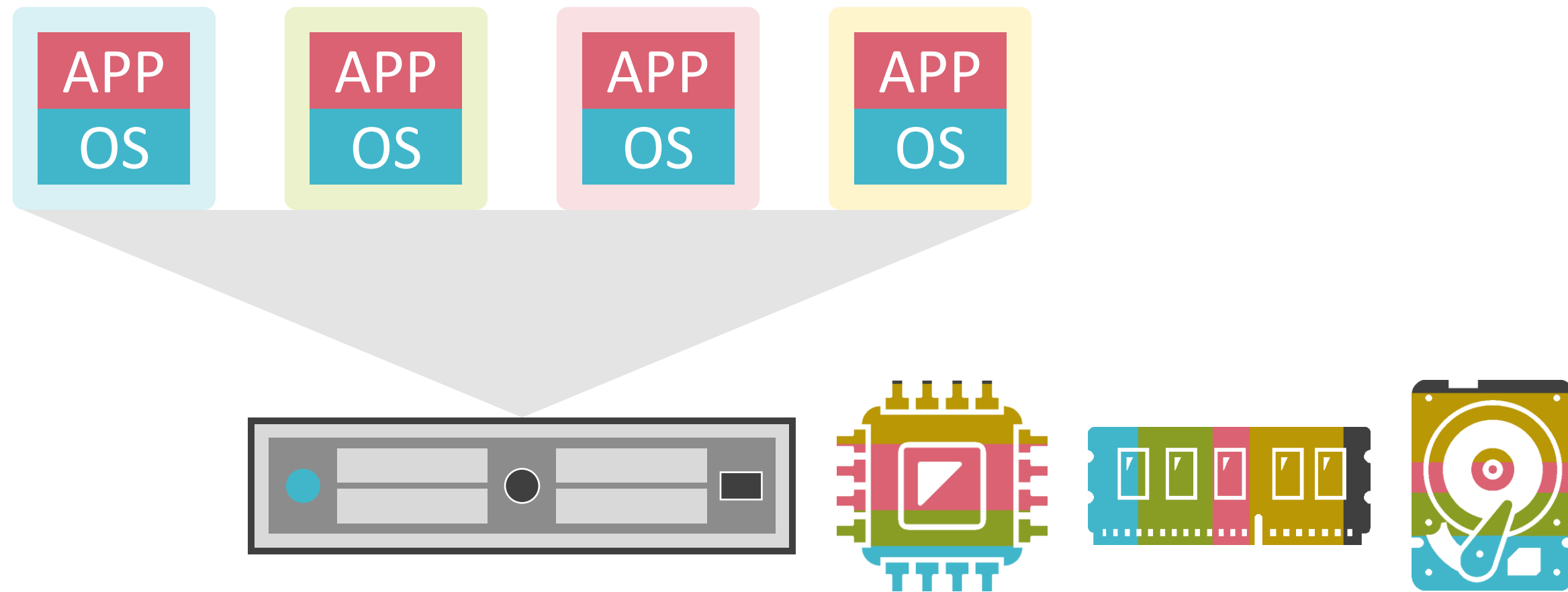
サーバ仮想化について

- ✓ 1台の物理サーバの上に、複数のサーバを仮想的に構築
- ✓ 複数の仮想サーバが物理サーバのリソース(CPU, メモリ, ストレージ等)を共有利用



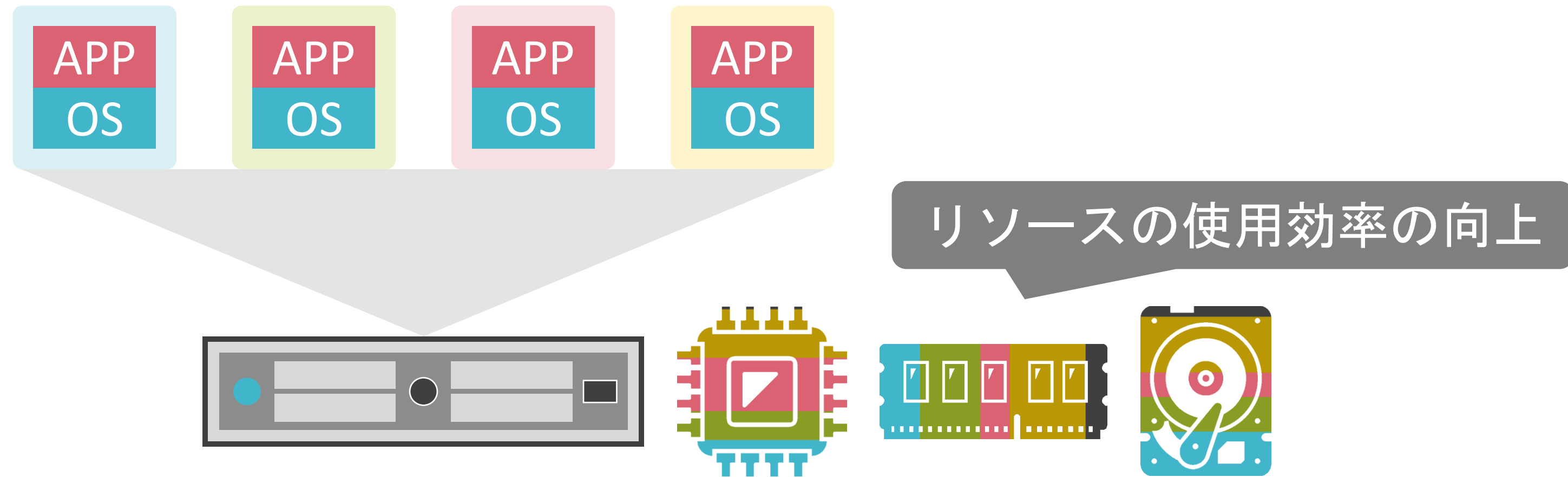
サーバ仮想化について

- ✓ 1台の物理サーバの上に、複数のサーバを仮想的に構築
- ✓ 複数の仮想サーバが物理サーバのリソース(CPU, メモリ, ストレージ等)を共有利用



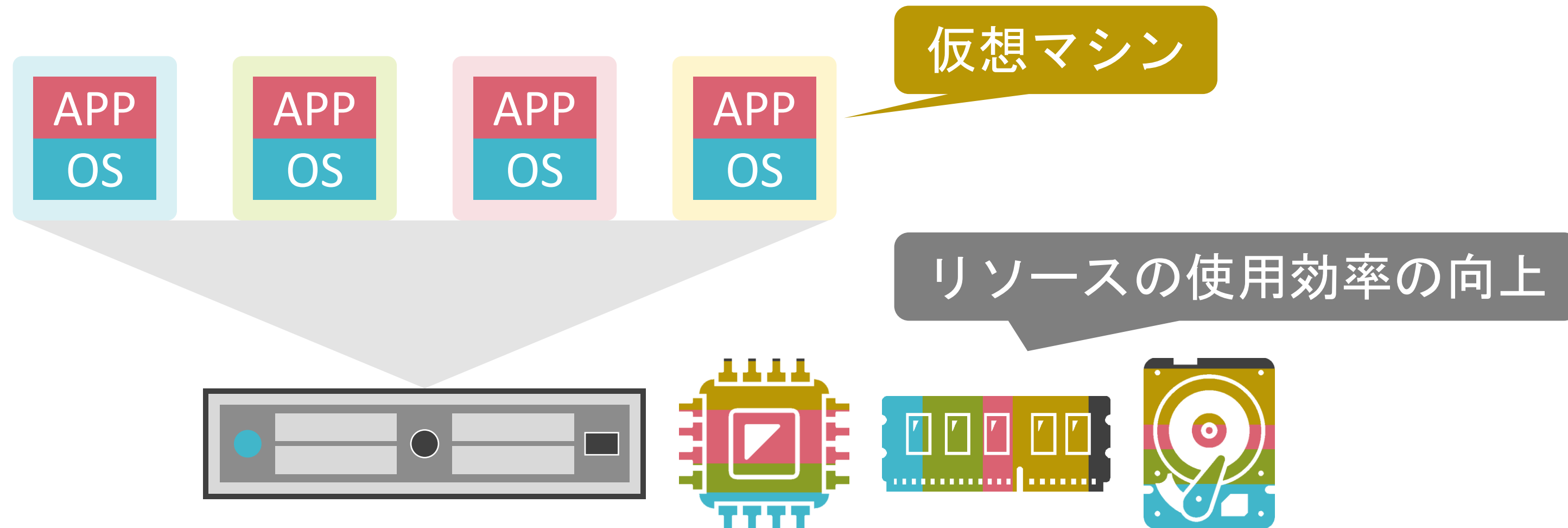
サーバ仮想化について

- ✓ 1台の物理サーバの上に、複数のサーバを仮想的に構築
- ✓ 複数の仮想サーバが物理サーバのリソース(CPU, メモリ, ストレージ等)を共有利用



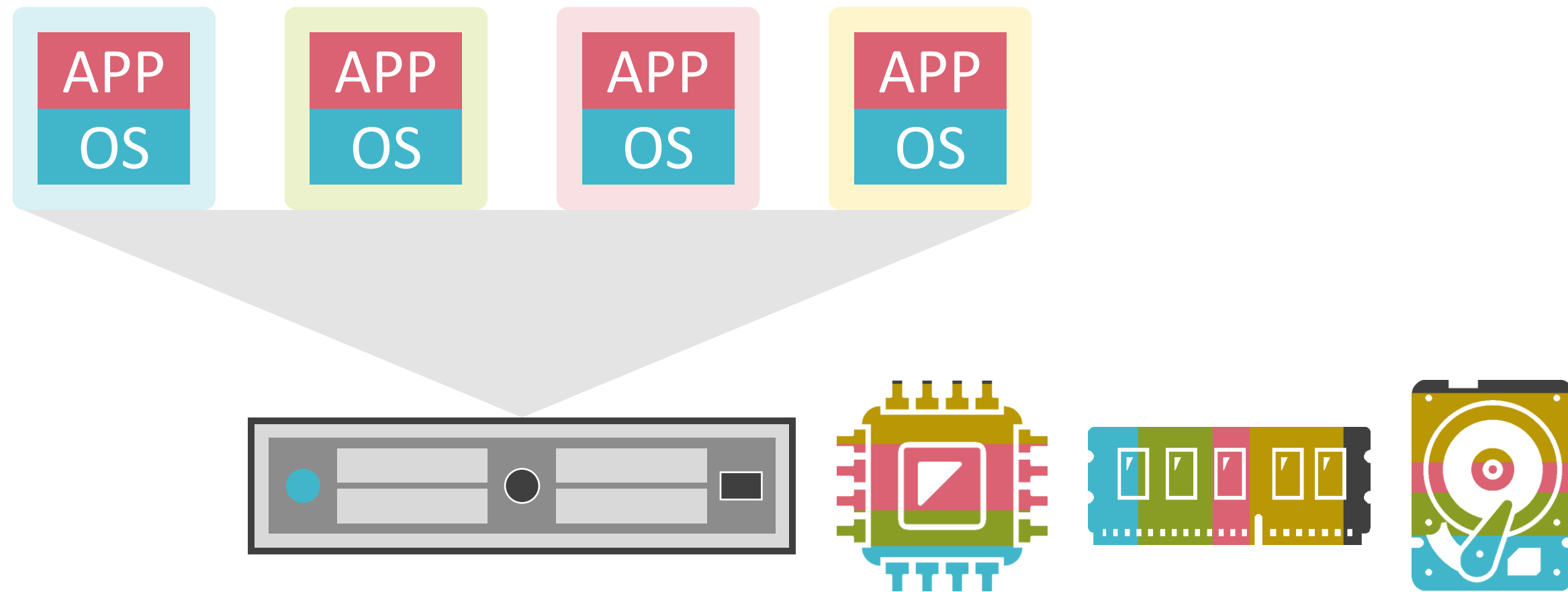
サーバ仮想化について

- ✓ 1台の物理サーバの上に、複数のサーバを仮想的に構築
- ✓ 複数の仮想サーバが物理サーバのリソース(CPU, メモリ, ストレージ等)を共有利用



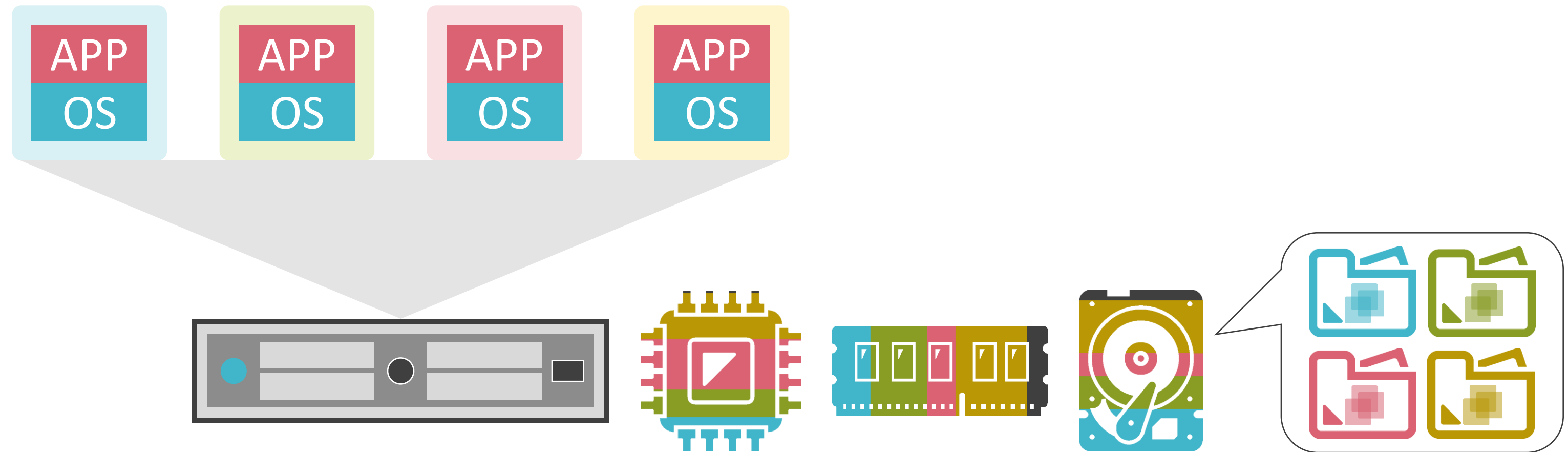
サーバ仮想化について

- ✓ 1台の物理サーバの上に、複数のサーバを仮想的に構築
- ✓ 複数の仮想サーバが物理サーバのリソース(CPU, メモリ, ストレージ等)を共有利用



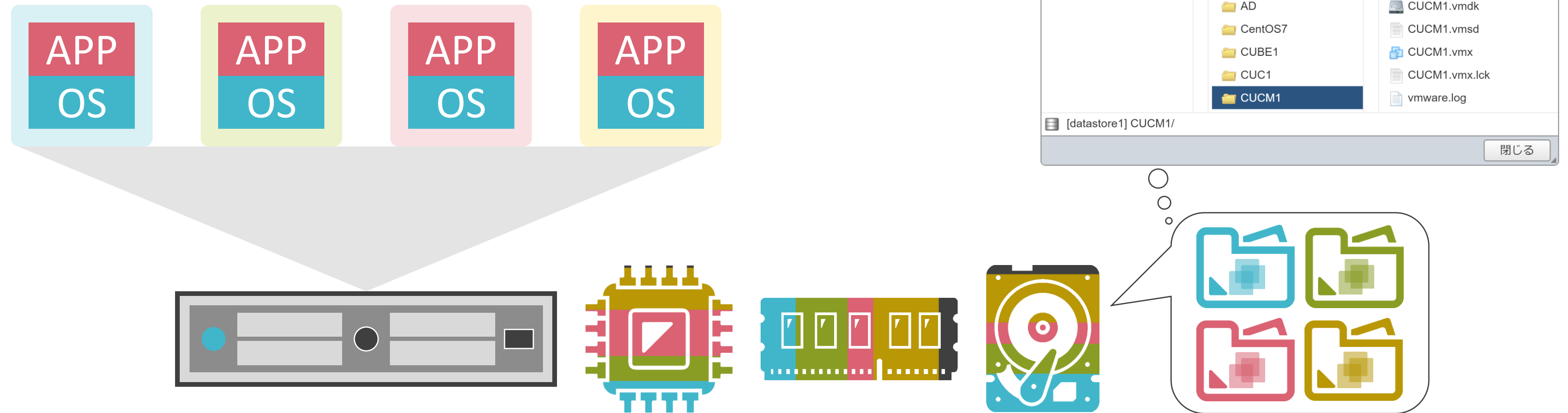
サーバ仮想化について

- ✓ 1台の物理サーバの上に、複数のサーバを仮想的に構築
- ✓ 複数の仮想サーバが物理サーバのリソース(CPU, メモリ, ストレージ等)を共有利用



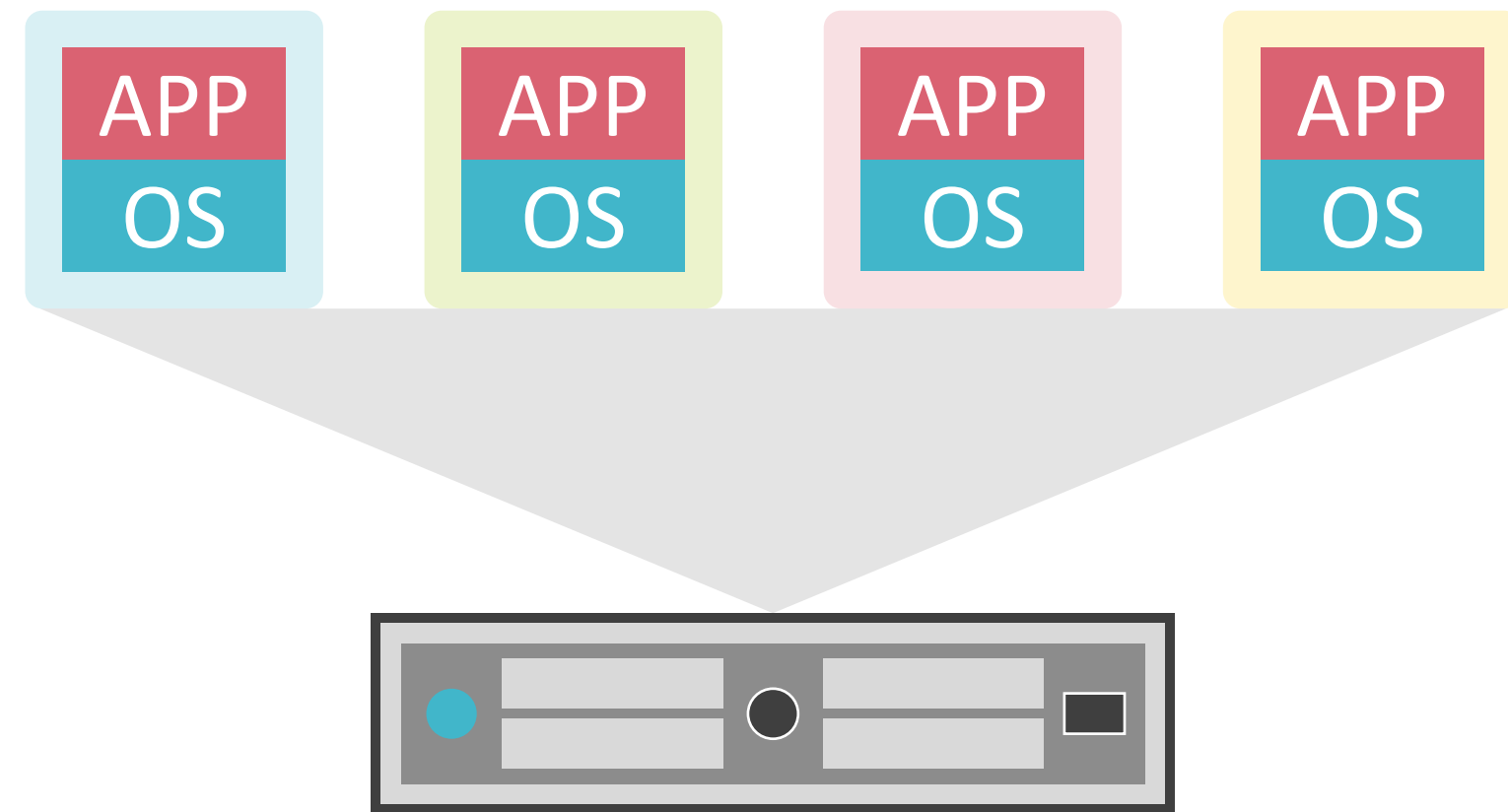
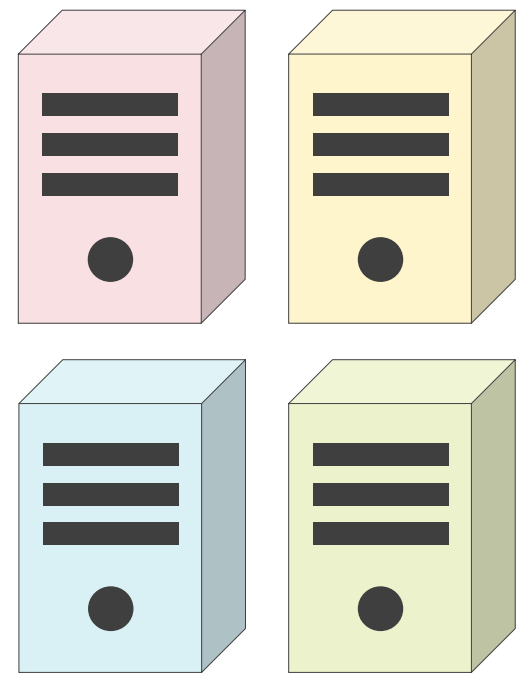
サーバ仮想化について

- ✓ 1台の物理サーバの上に、複数のサーバを仮想的に構築
- ✓ 複数の仮想サーバが物理サーバのリソース(CPU, メモリ, ストレージ等)を共有利用



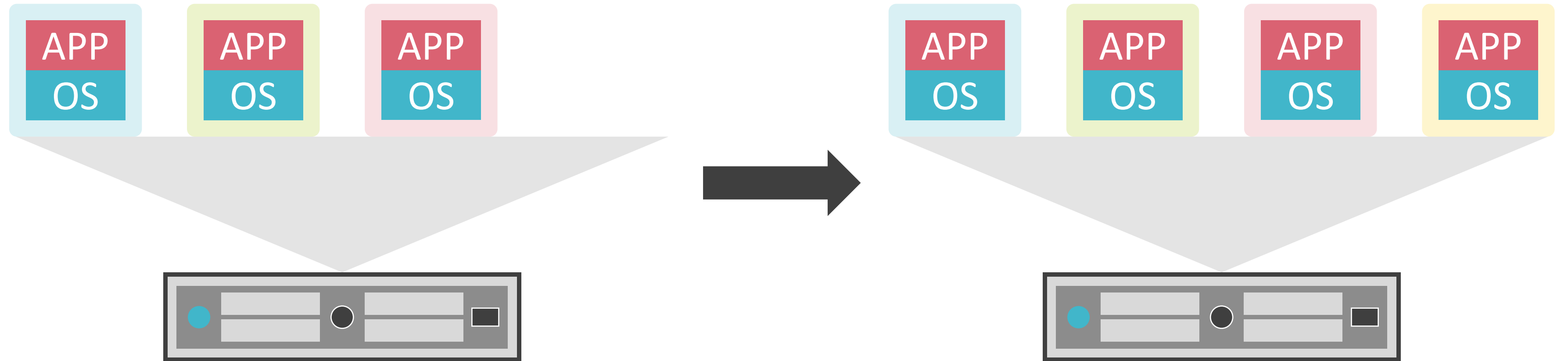
サーバ仮想化について

✓ 物理サーバの台数を削減



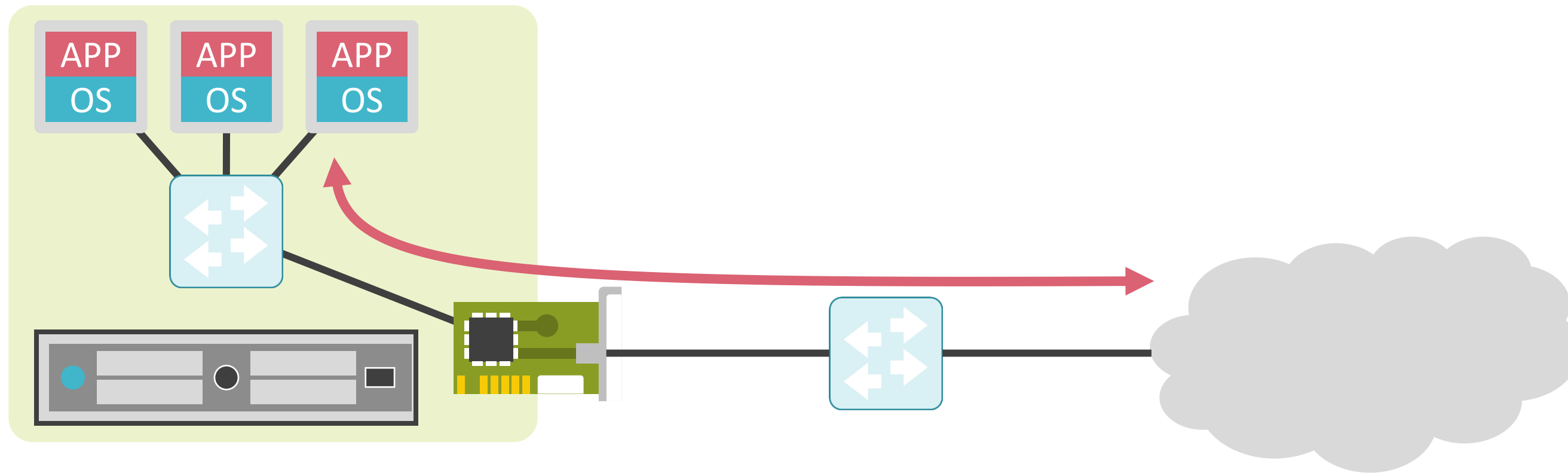
サーバ仮想化について

✓サーバの追加が容易



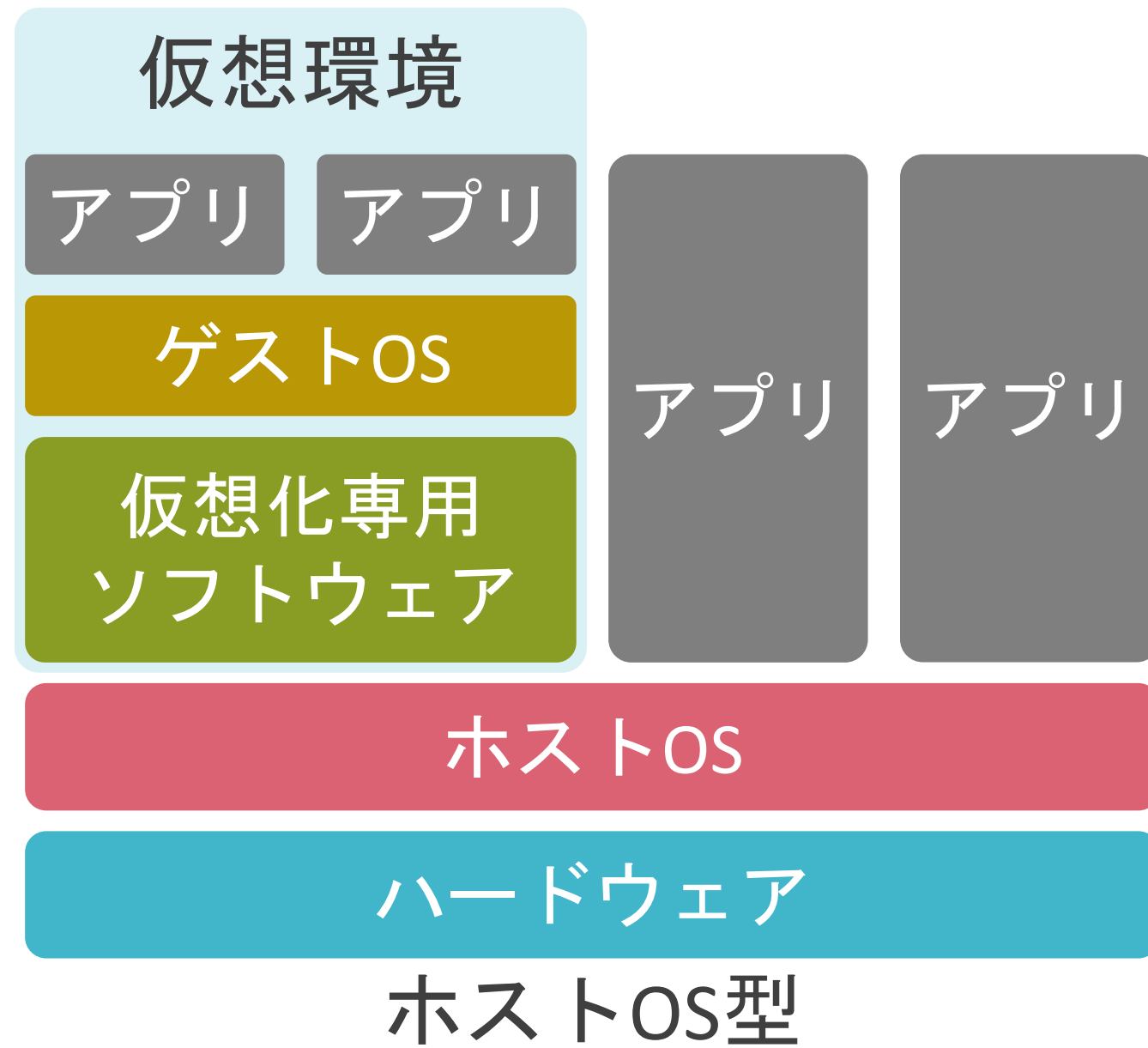
サーバ仮想化について

- ✓ 物理サーバ内に仮想スイッチが存在
- ✓ 仮想マシンは仮想スイッチを介して、外部と通信



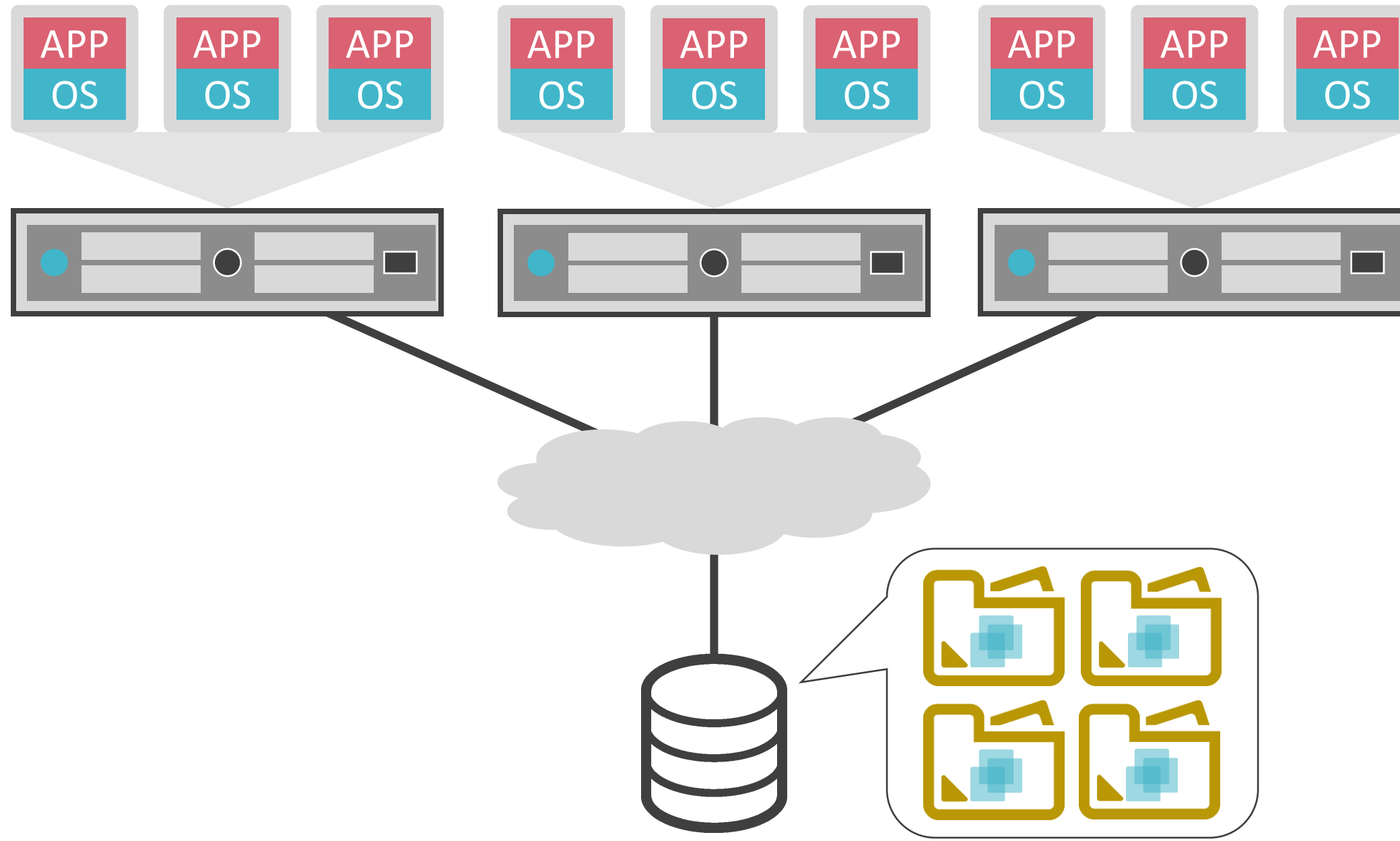
サーバ仮想化について

✓ 2種類のサーバ仮想化方式



サーバ仮想化について

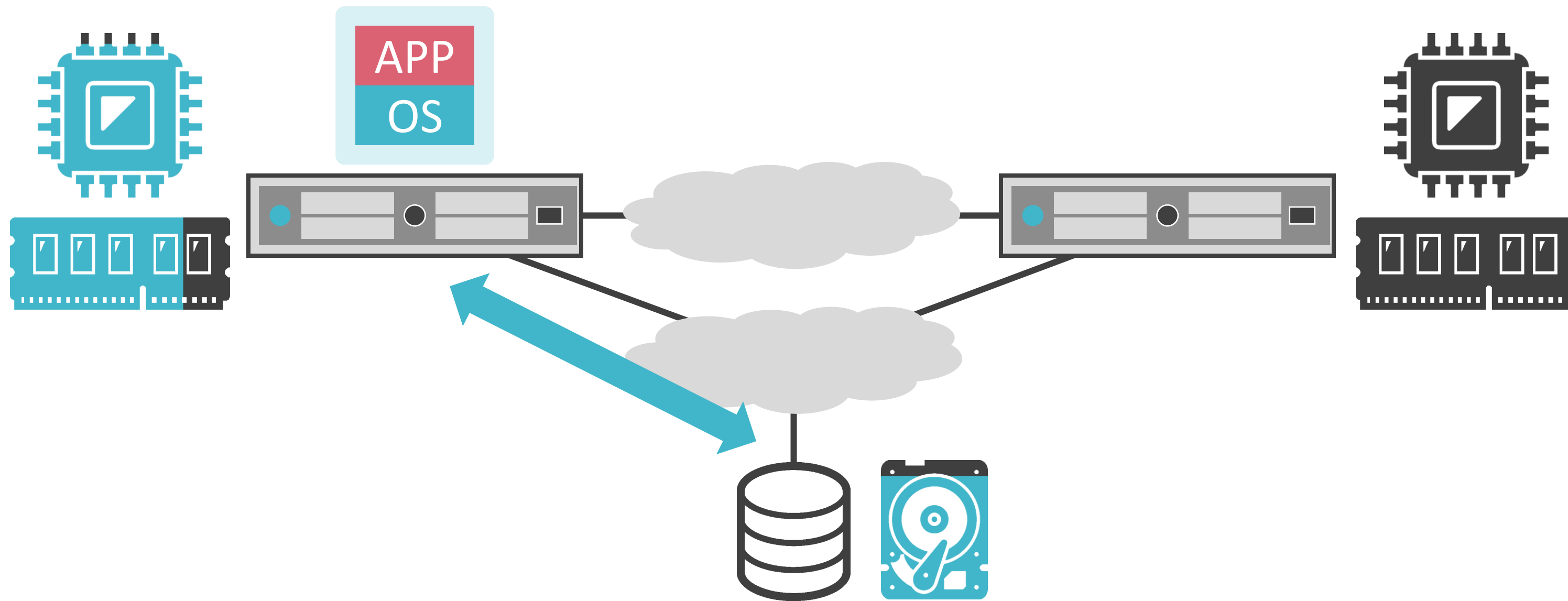
✓サーバ仮想化は共有ストレージと併用



サーバ仮想化の機能

✓ライブマイグレーション

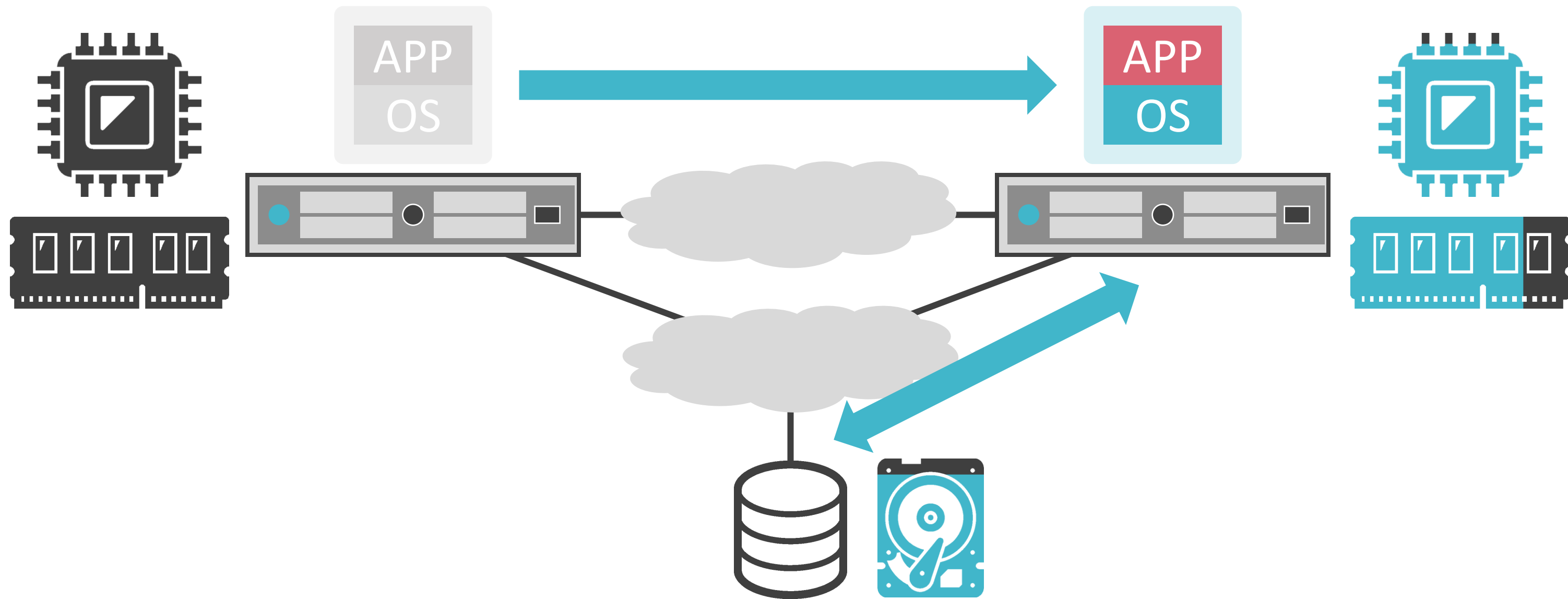
- 稼働中の仮想マシンを別の物理サーバに移動



サーバ仮想化の機能

✓ライブマイグレーション

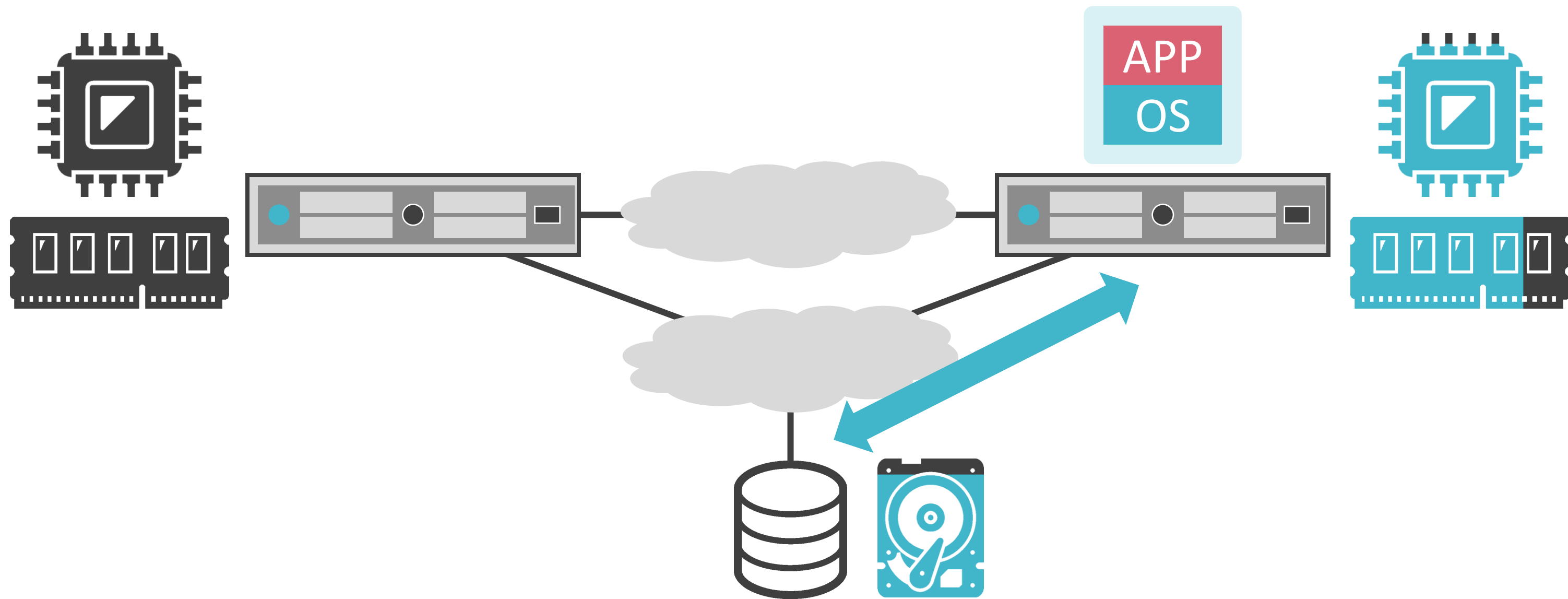
- 稼働中の仮想マシンを別の物理サーバに移動



サーバ仮想化の機能

✓ライブマイグレーション

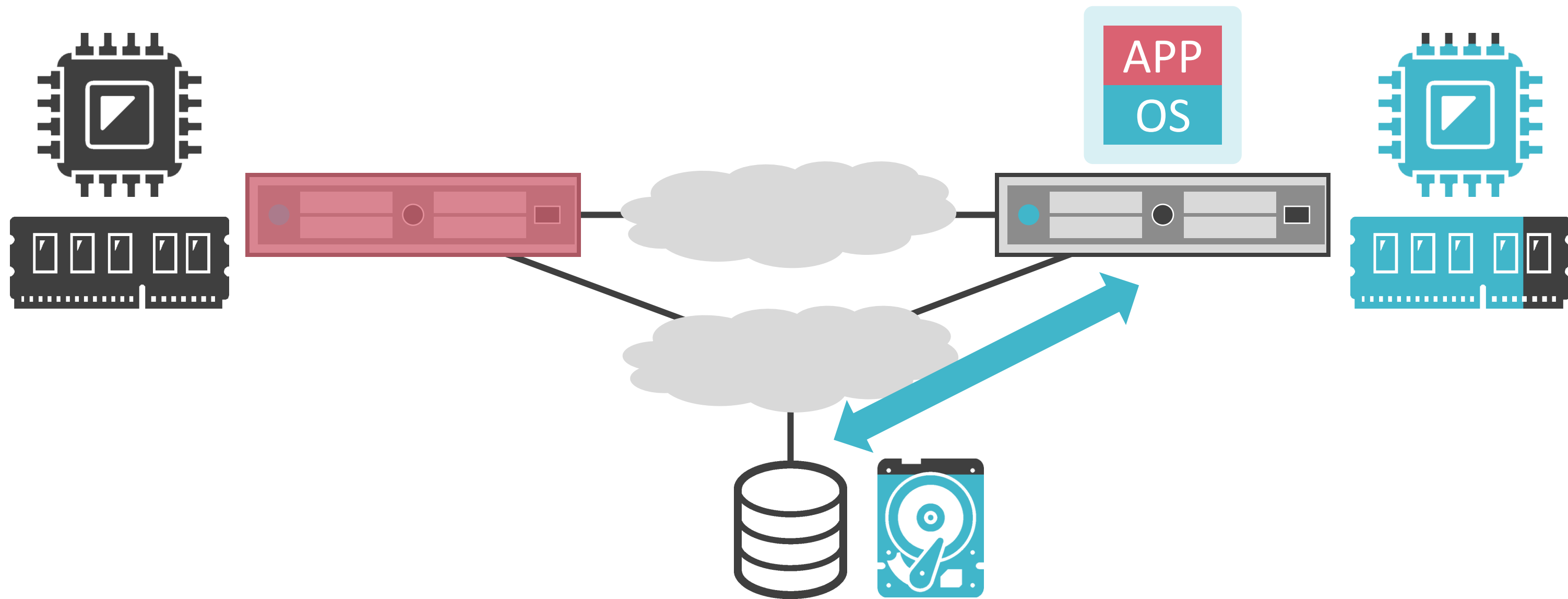
- 稼働中の仮想マシンを別の物理サーバに移動



サーバ仮想化の機能

✓ライブマイグレーション

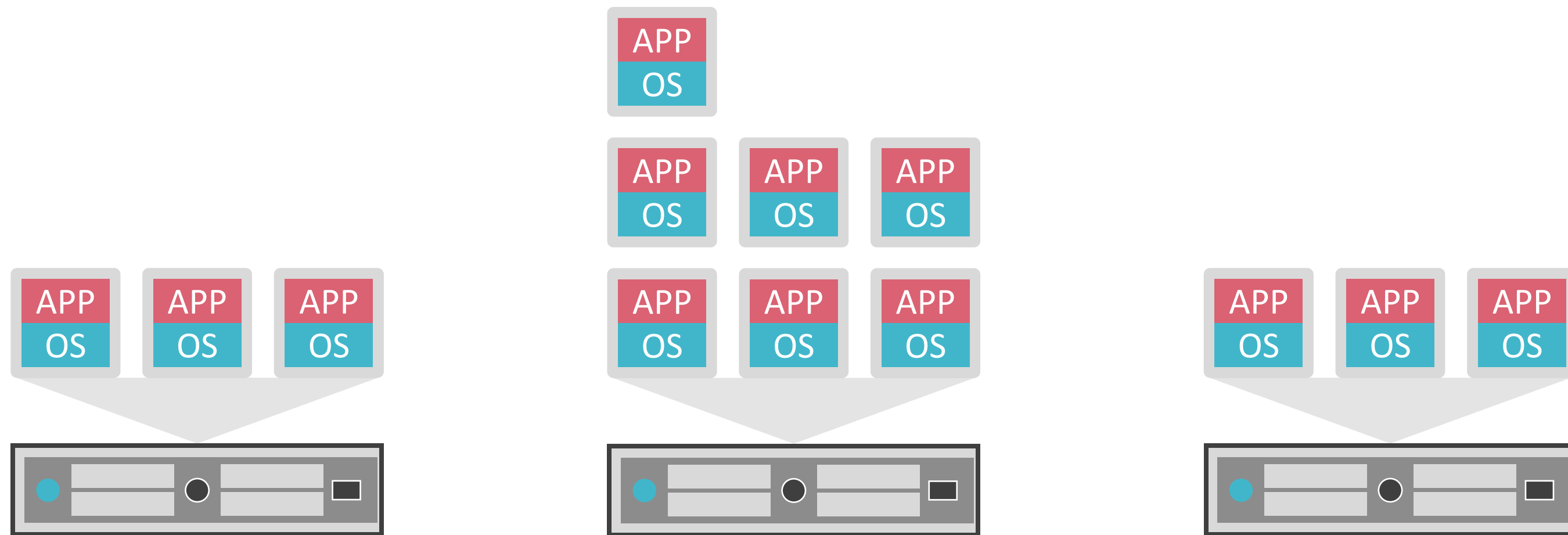
- 稼働中の仮想マシンを別の物理サーバに移動



サーバ仮想化の機能

✓リソースの動的配置

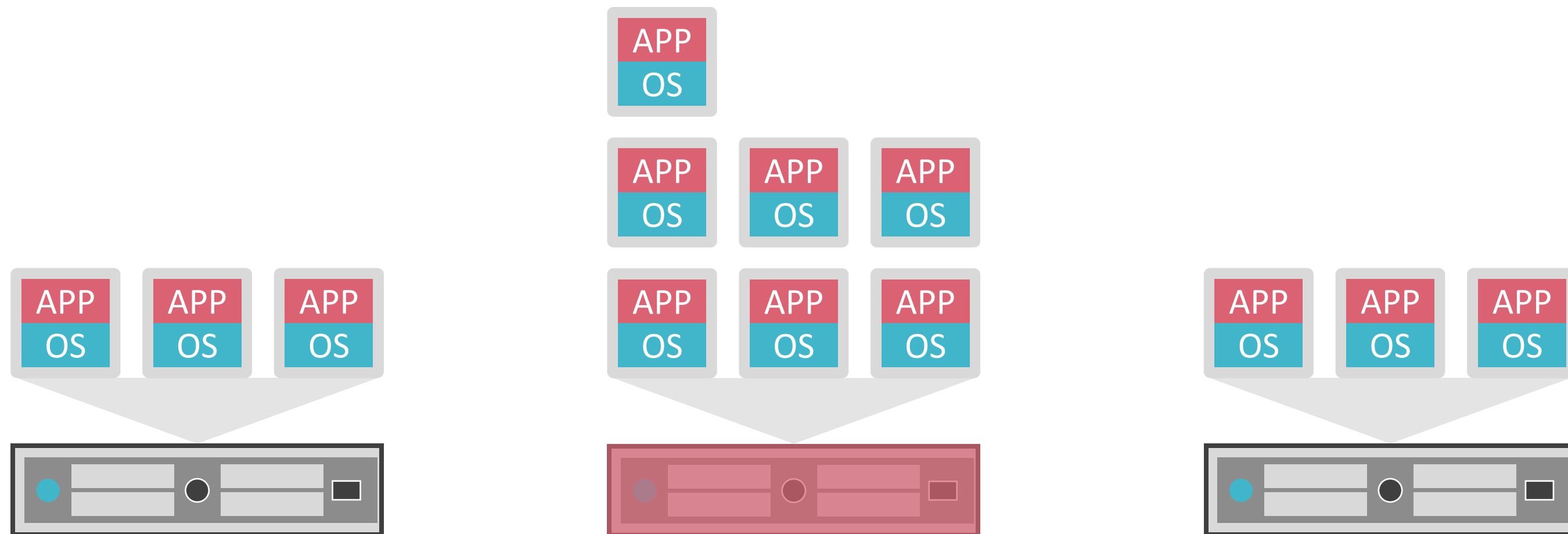
- サーバのリソースの使用状況や死活を監視
- 電源停止した物理サーバや負荷の高い物理サーバから他の物理サーバに動的に仮想マシンを移動



サーバ仮想化の機能

✓リソースの動的配置

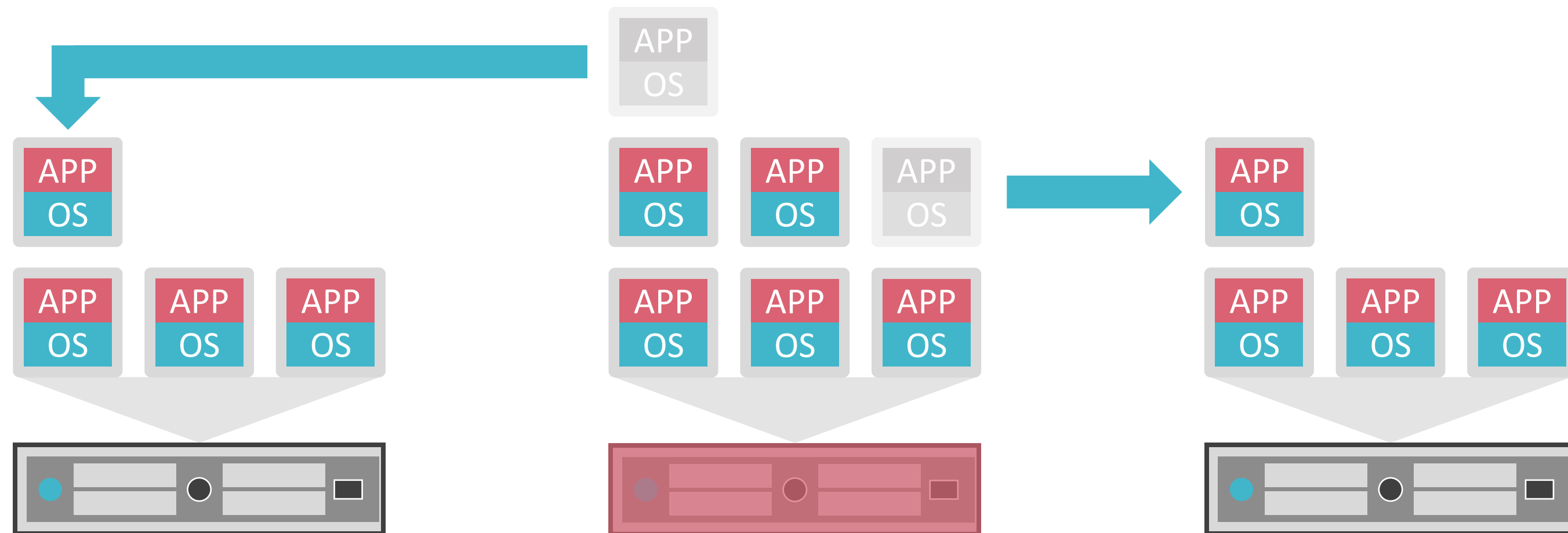
- サーバのリソースの使用状況や死活を監視
- 電源停止した物理サーバや負荷の高い物理サーバから他の物理サーバに動的に仮想マシンを移動



サーバ仮想化の機能

✓リソースの動的配置

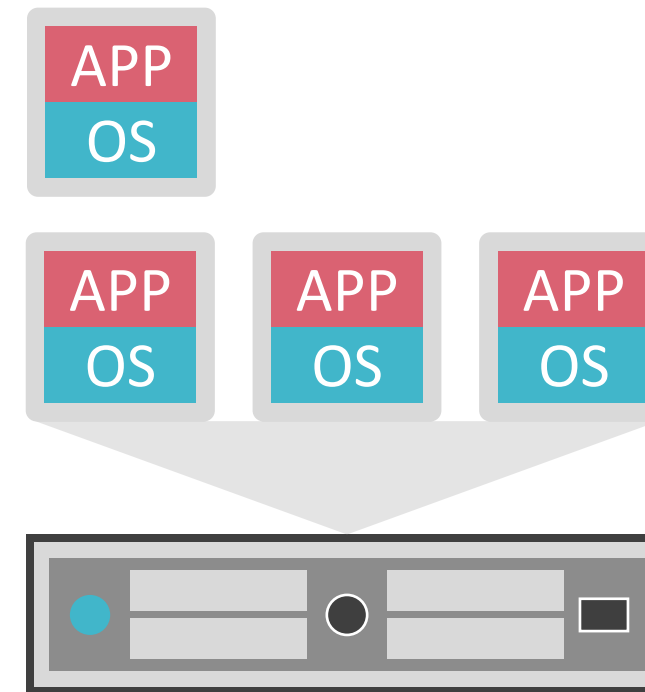
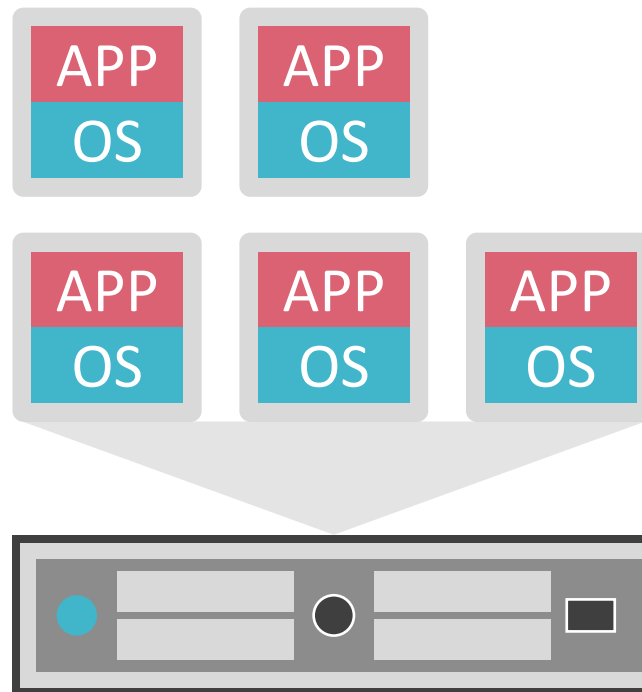
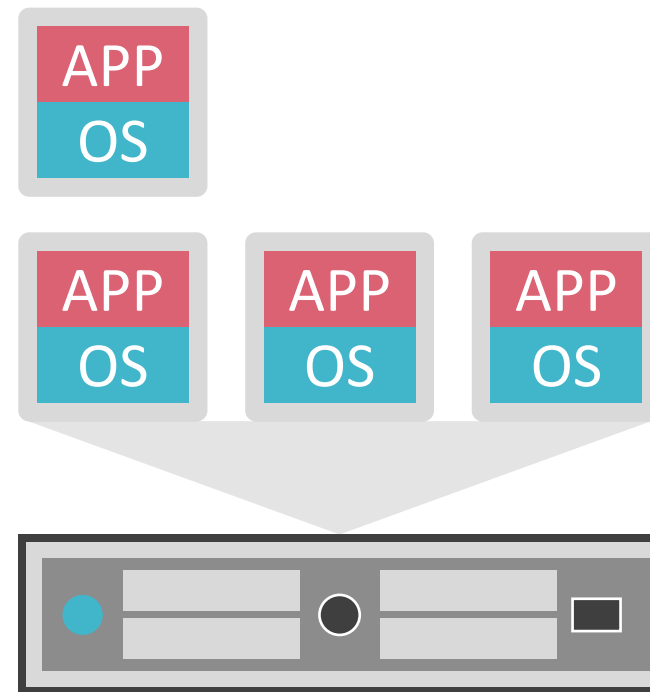
- サーバのリソースの使用状況や死活を監視
- 電源停止した物理サーバや負荷の高い物理サーバから他の物理サーバに動的に仮想マシンを移動



サーバ仮想化の機能

✓リソースの動的配置

- サーバのリソースの使用状況や死活を監視
- 電源停止した物理サーバや負荷の高い物理サーバから他の物理サーバに動的に仮想マシンを移動



7.サーバとストレージについて

ストレージ仮想化について

共有ストレージの問題点

✓ 必要な設定が多い

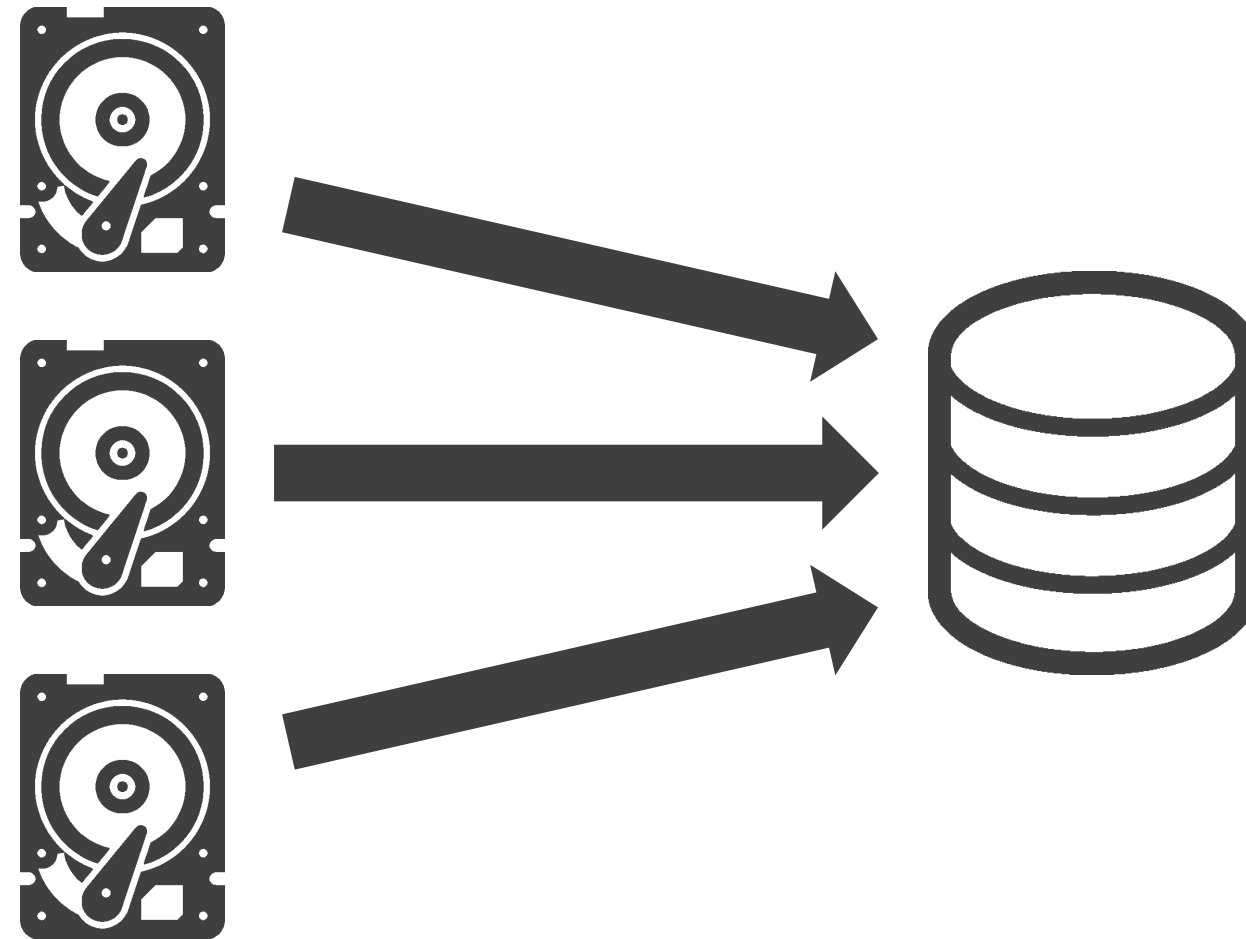
- RAID
- LUN
- etc...



共有ストレージの問題点

✓ 必要な設定が多い

- RAID
- LUN
- etc...



共有ストレージの問題点

✓ 必要な設定が多い

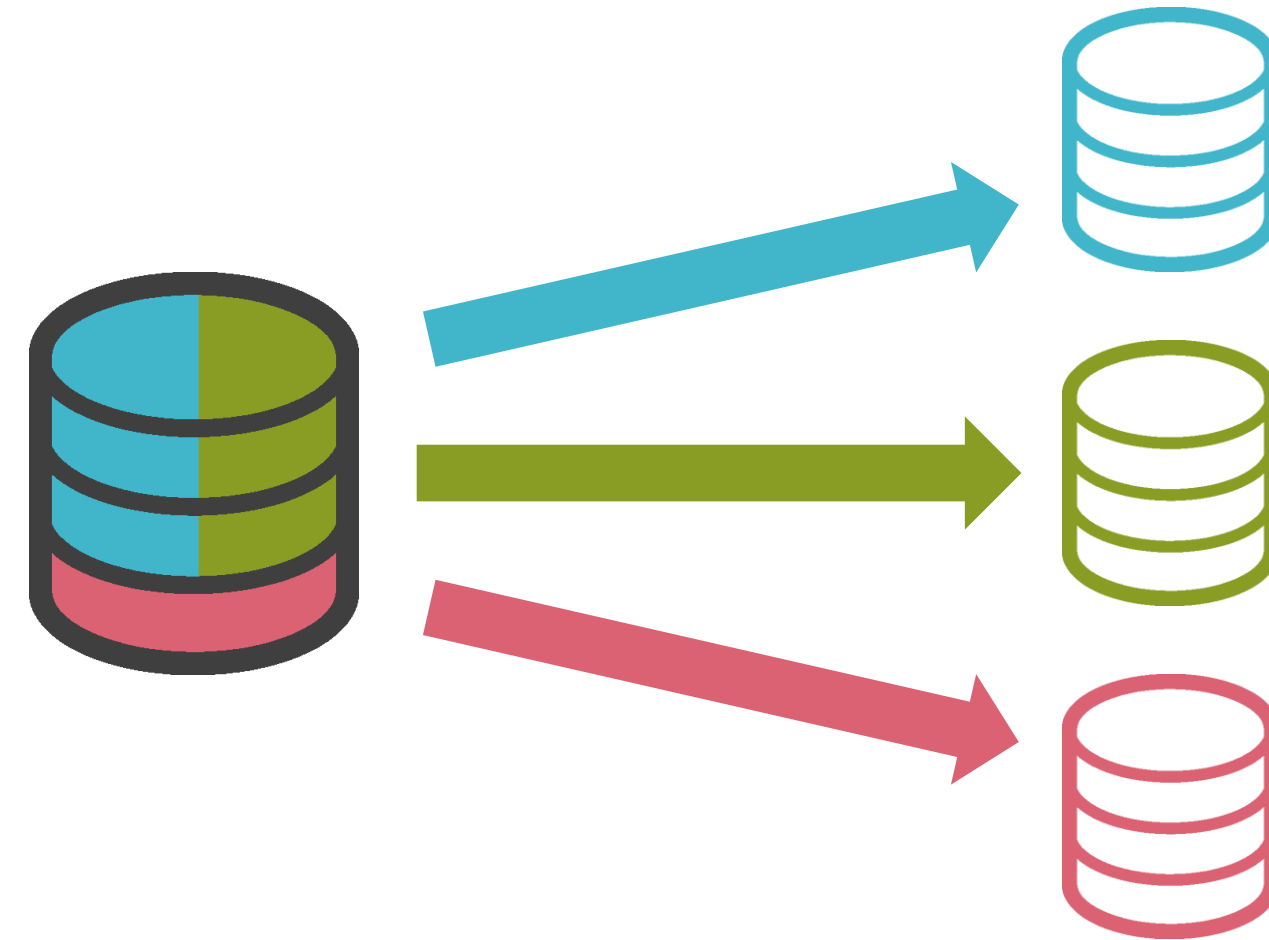
- RAID
- LUN
- etc...



共有ストレージの問題点

✓ 必要な設定が多い

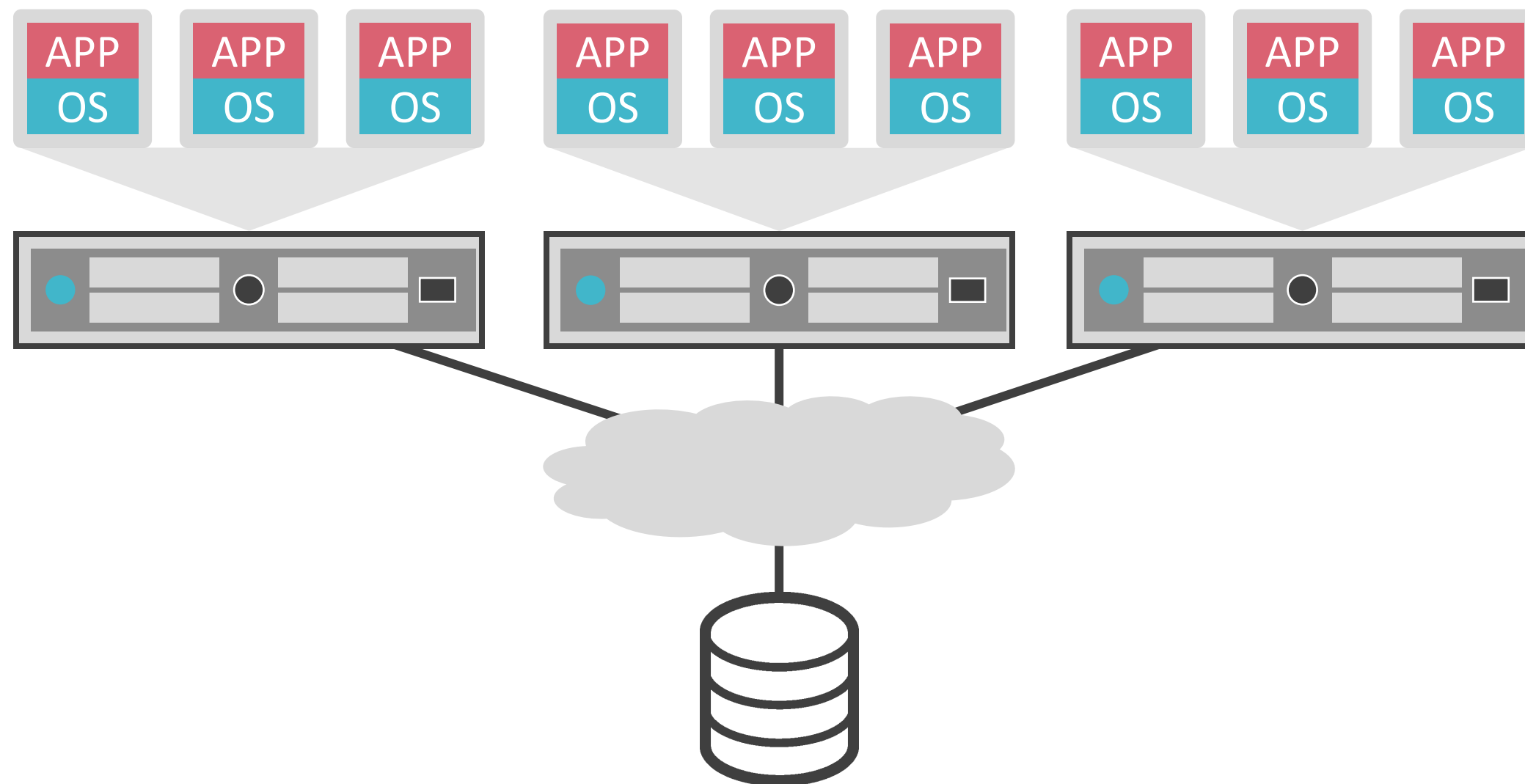
- RAID
- LUN
- etc...



共有ストレージの問題点

✓ 共有ストレージの購入費

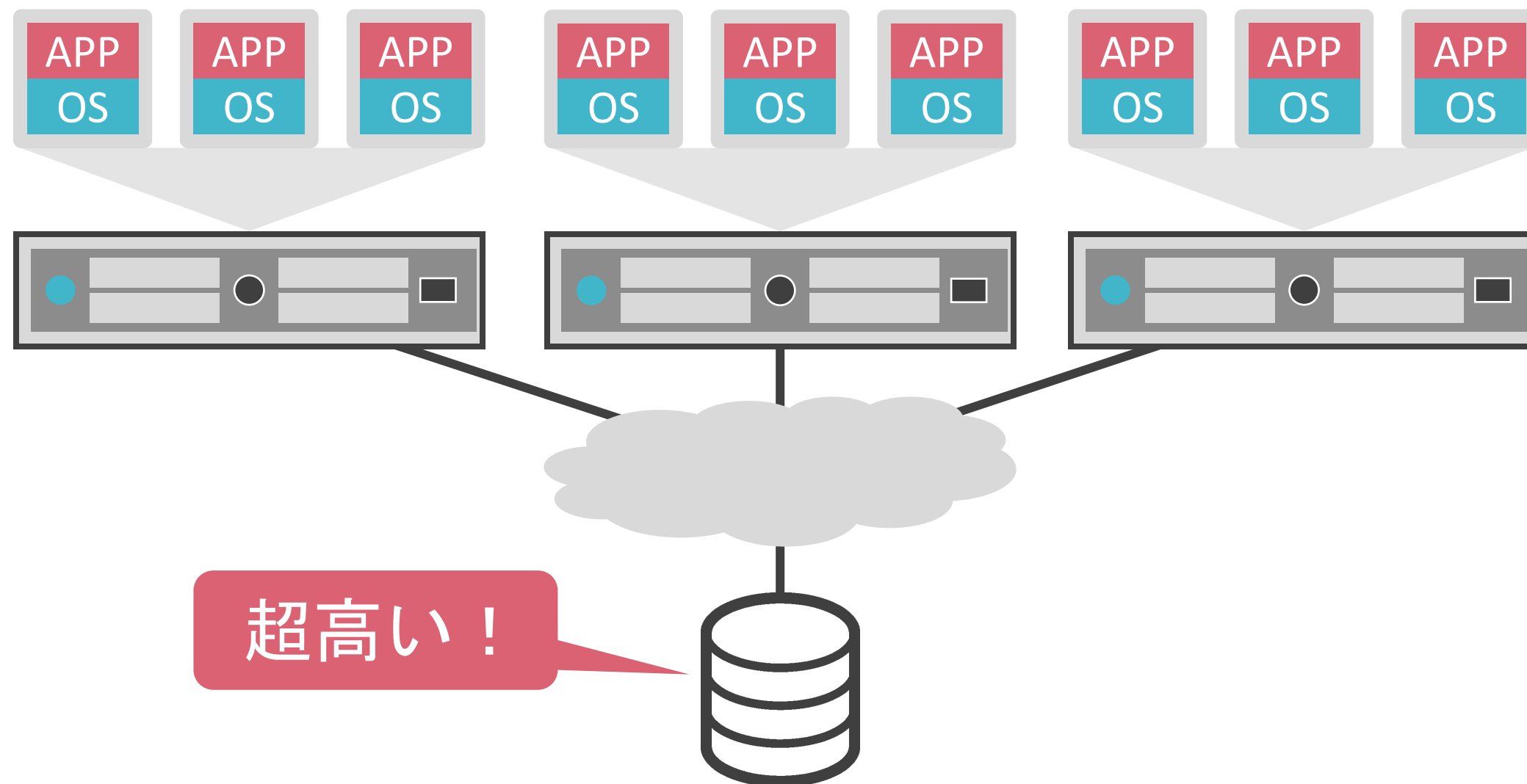
✓ 複数のベンダーの製品が混在



共有ストレージの問題点

✓ 共有ストレージの購入費

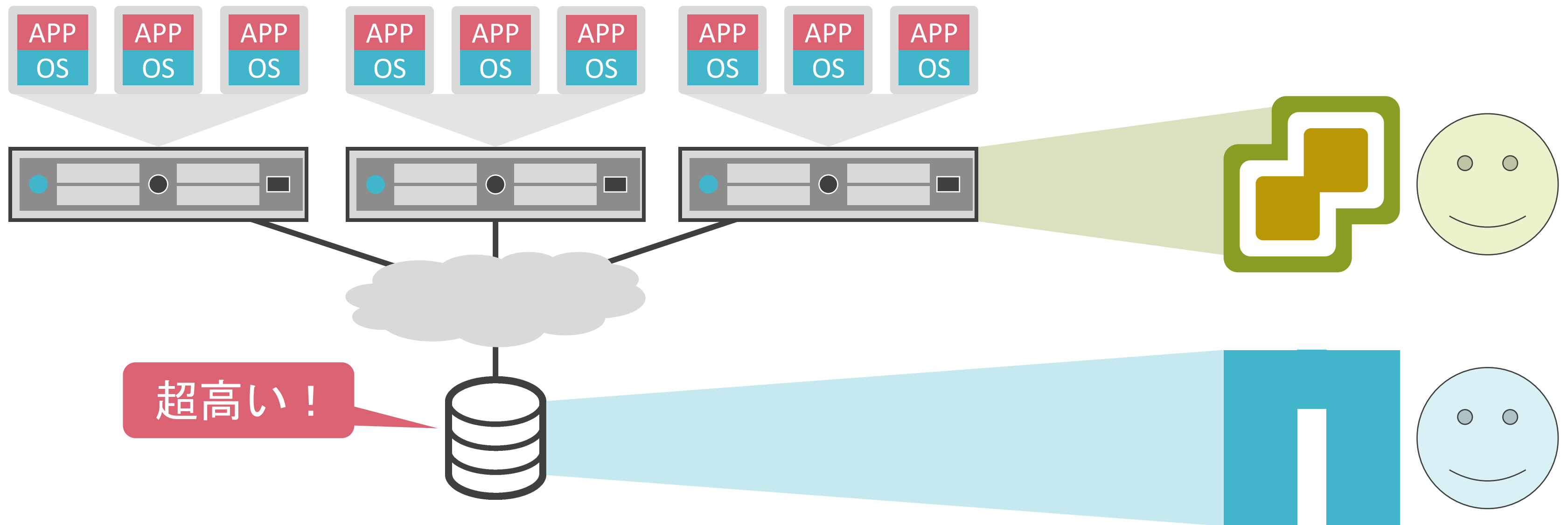
✓ 複数のベンダーの製品が混在



共有ストレージの問題点

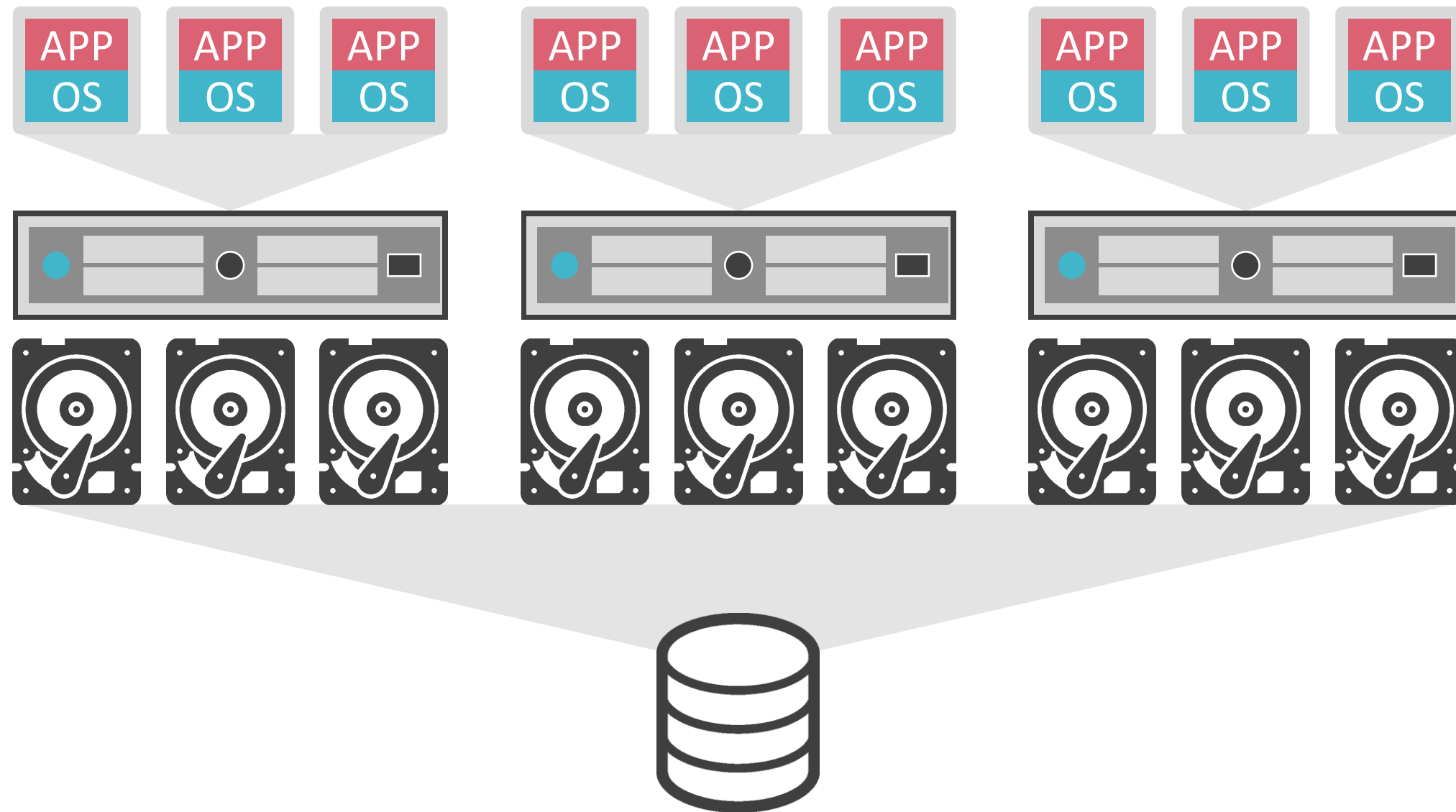
✓ 共有ストレージの購入費

✓ 複数のベンダーの製品が混在



ストレージ仮想化について

✓各物理サーバが保持しているディスクを使用して、大きな仮想ストレージを構築

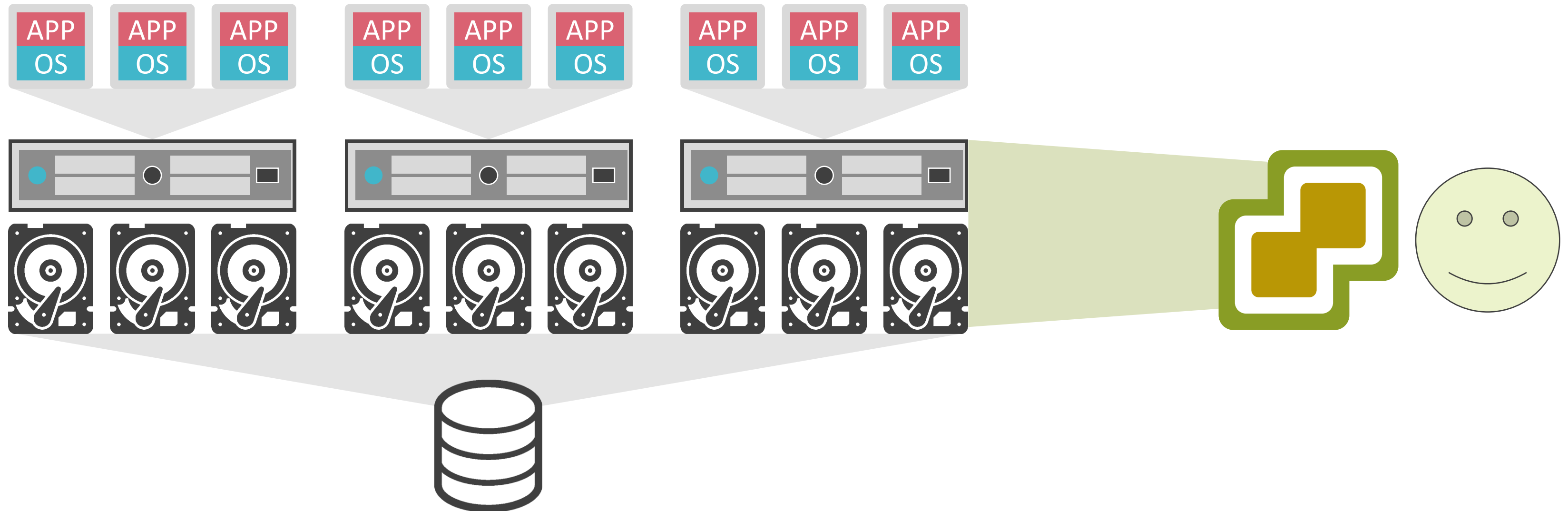


RAID, LUN等の設定は不要

ストレージ仮想化について

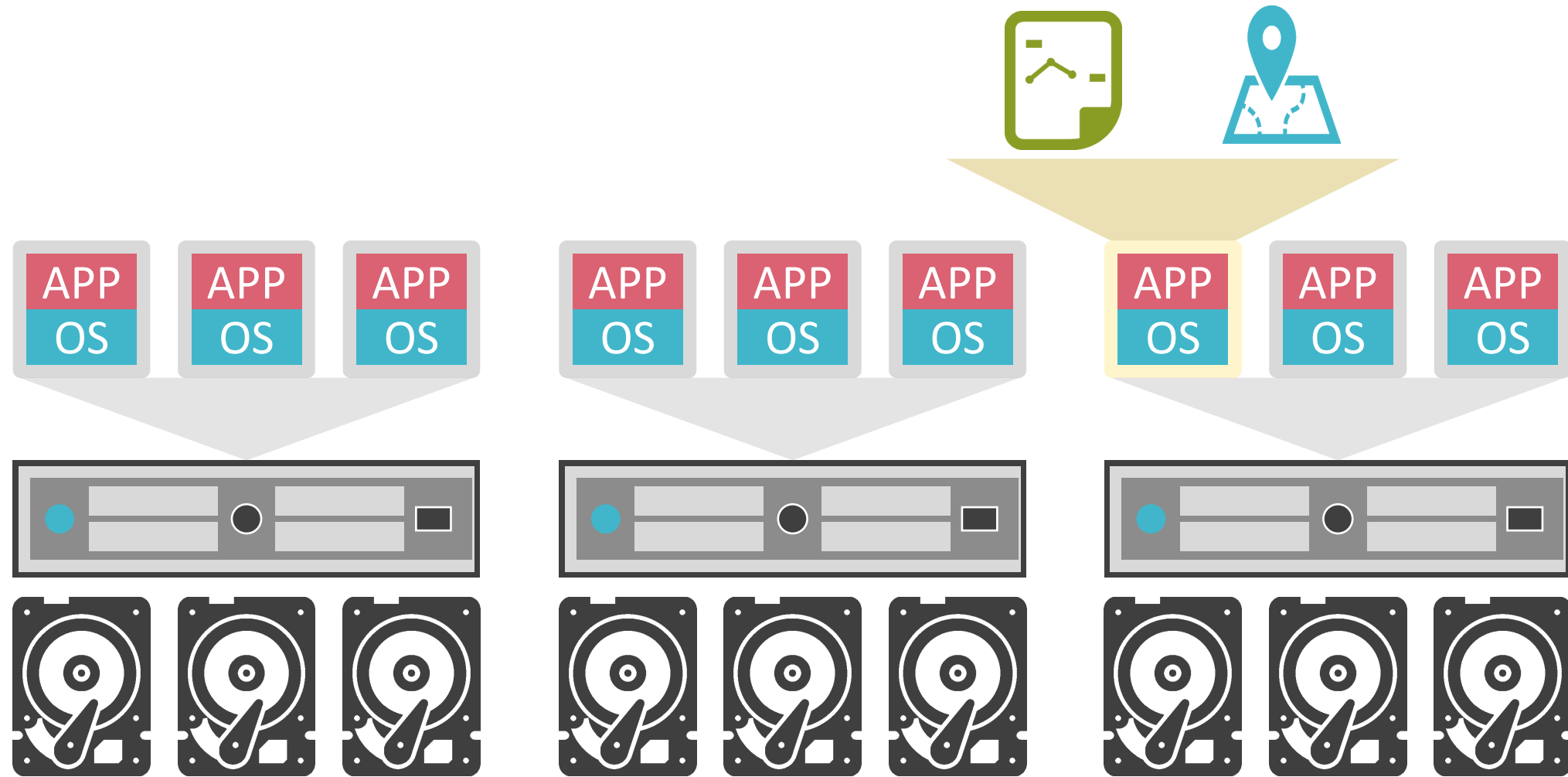
✓ 共有ストレージの購入不要

- ストレージの専門知識が不要
- 仮想サーバ、仮想ストレージを一括管理可能



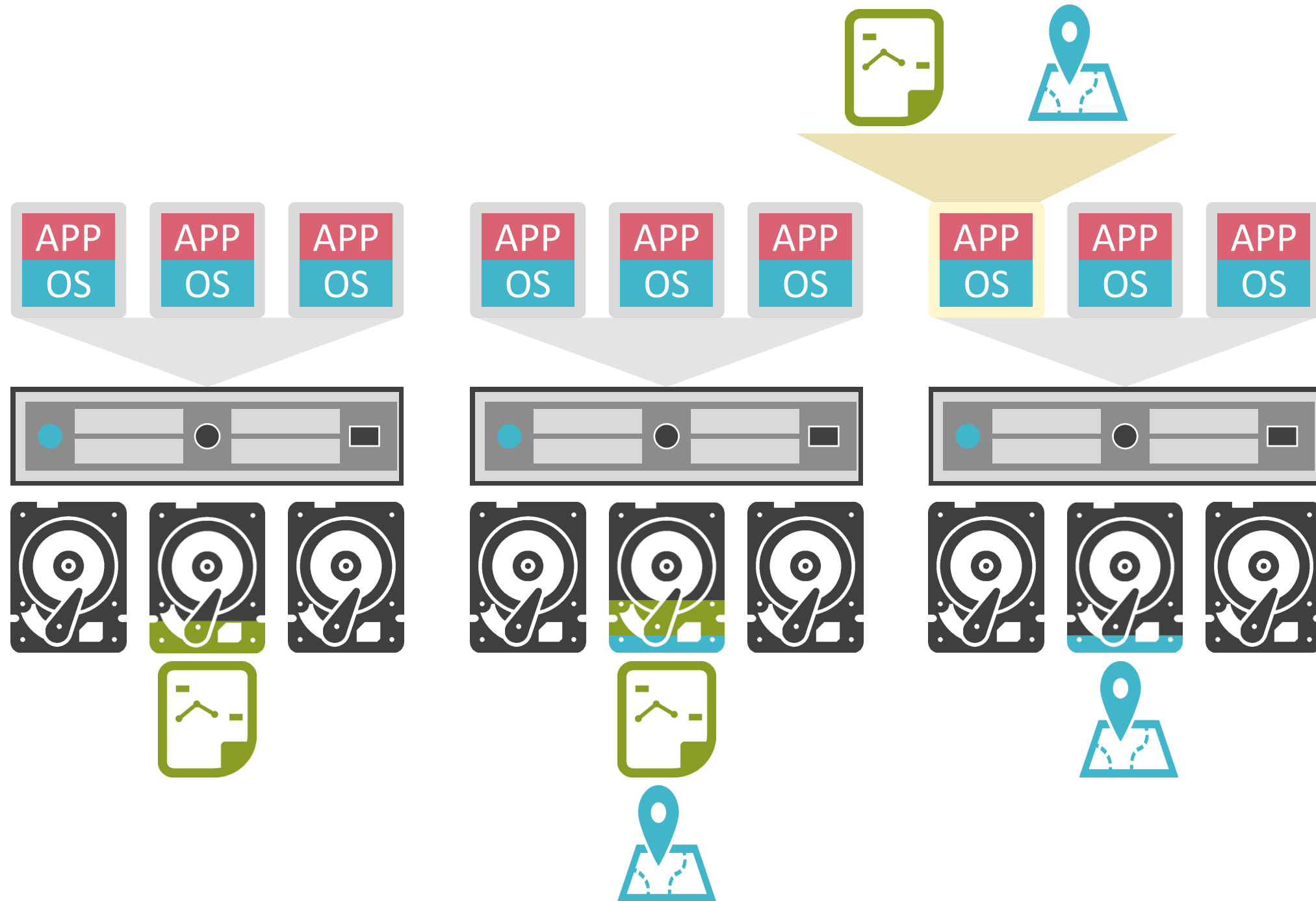
ストレージ仮想化について

✓ 仮想マシンが保持しているデータは、複数のディスクに複製



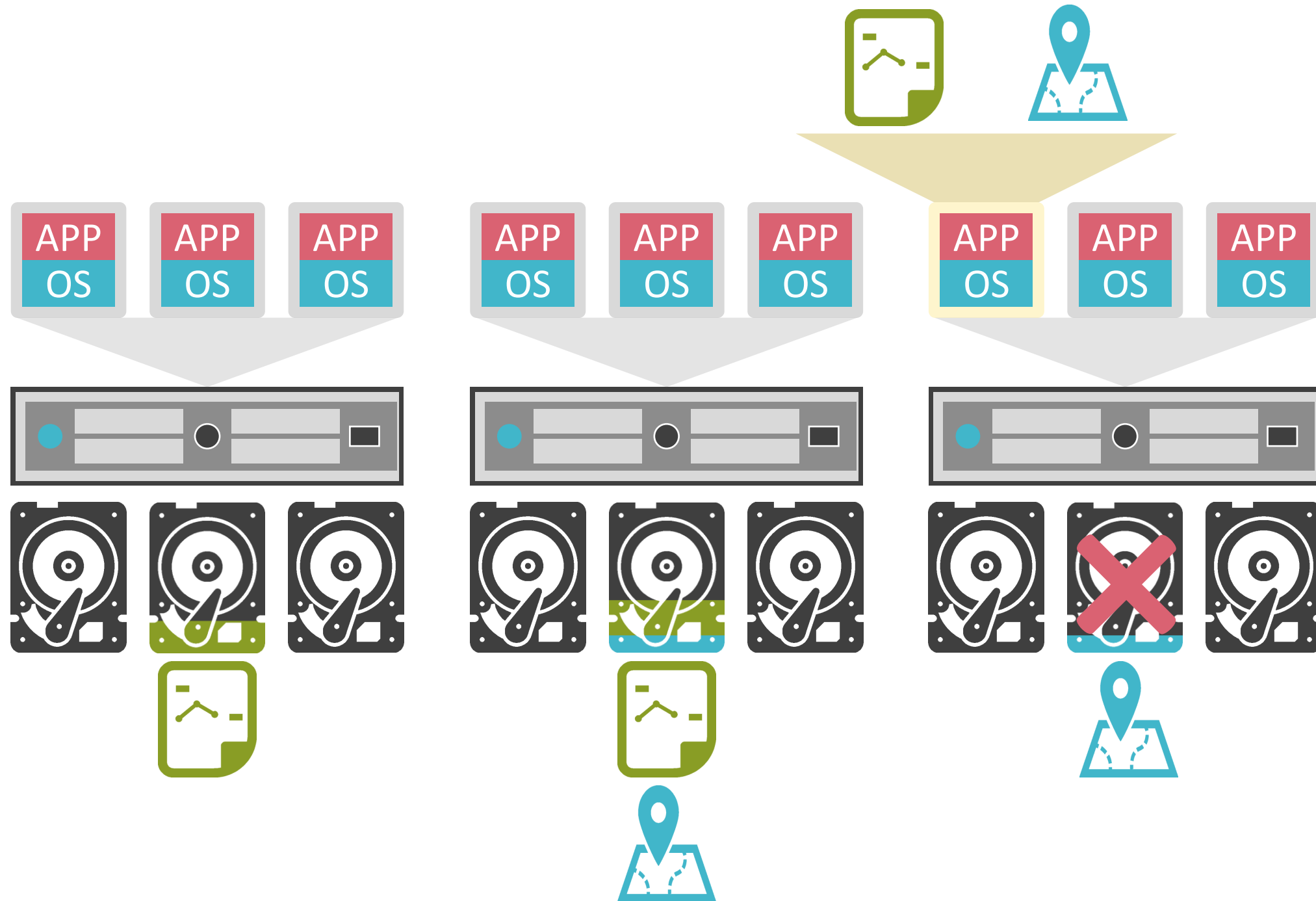
ストレージ仮想化について

✓ 仮想マシンが保持しているデータは、複数のディスクに複製



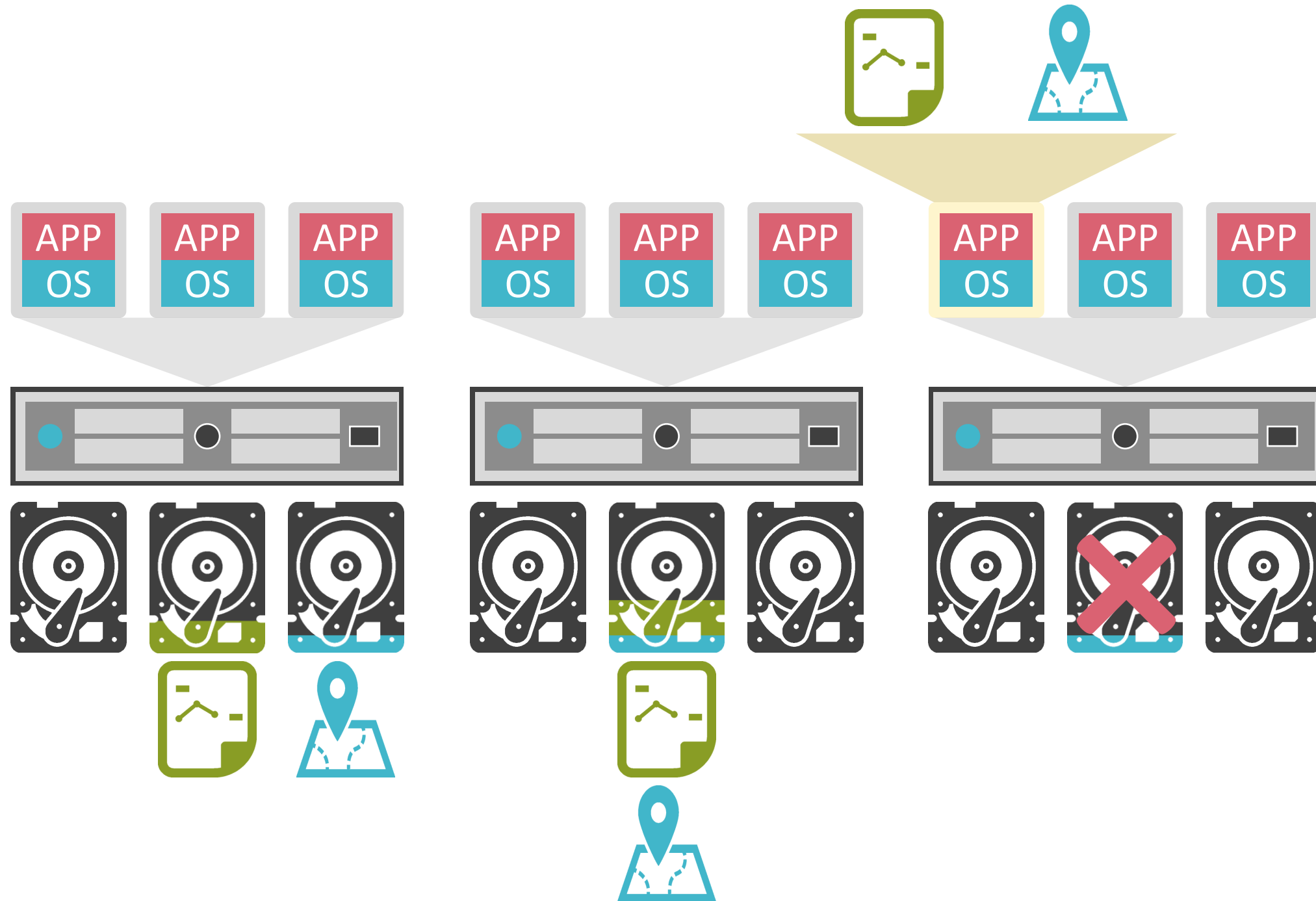
ストレージ仮想化について

✓ 仮想マシンが保持しているデータは、複数のディスクに複製



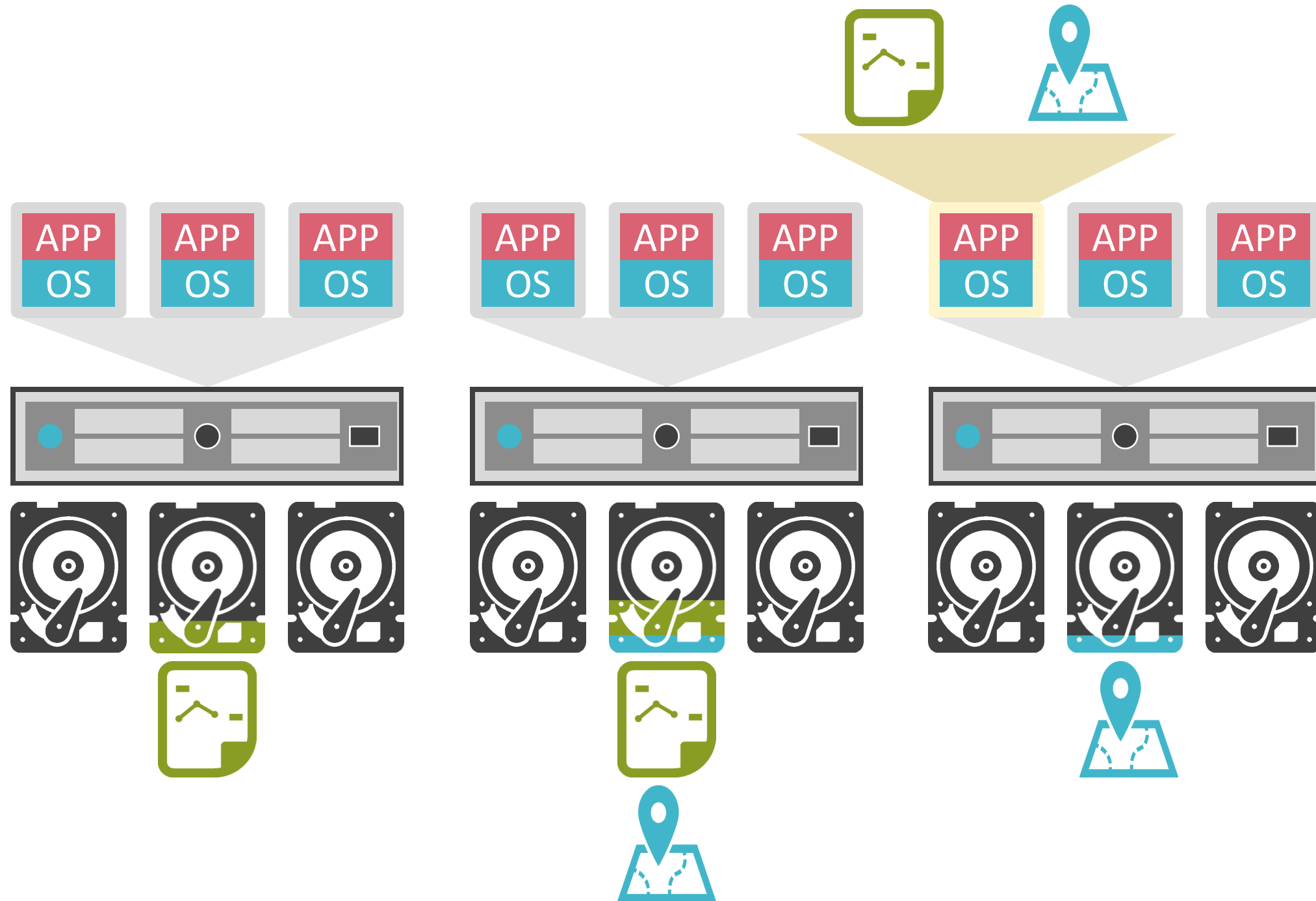
ストレージ仮想化について

✓ 仮想マシンが保持しているデータは、複数のディスクに複製



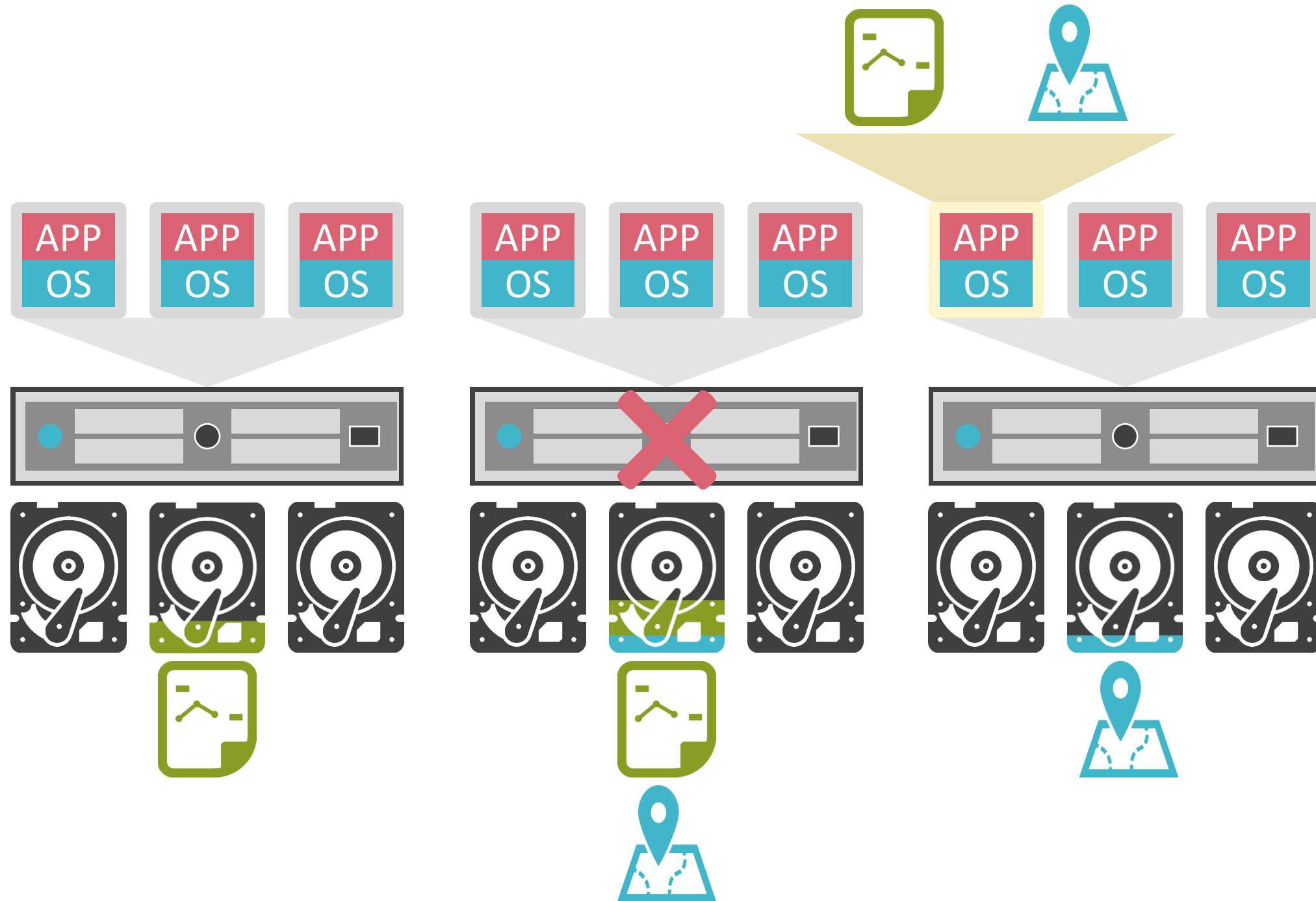
ストレージ仮想化について

✓ 仮想マシンが保持しているデータは、複数のディスクに複製



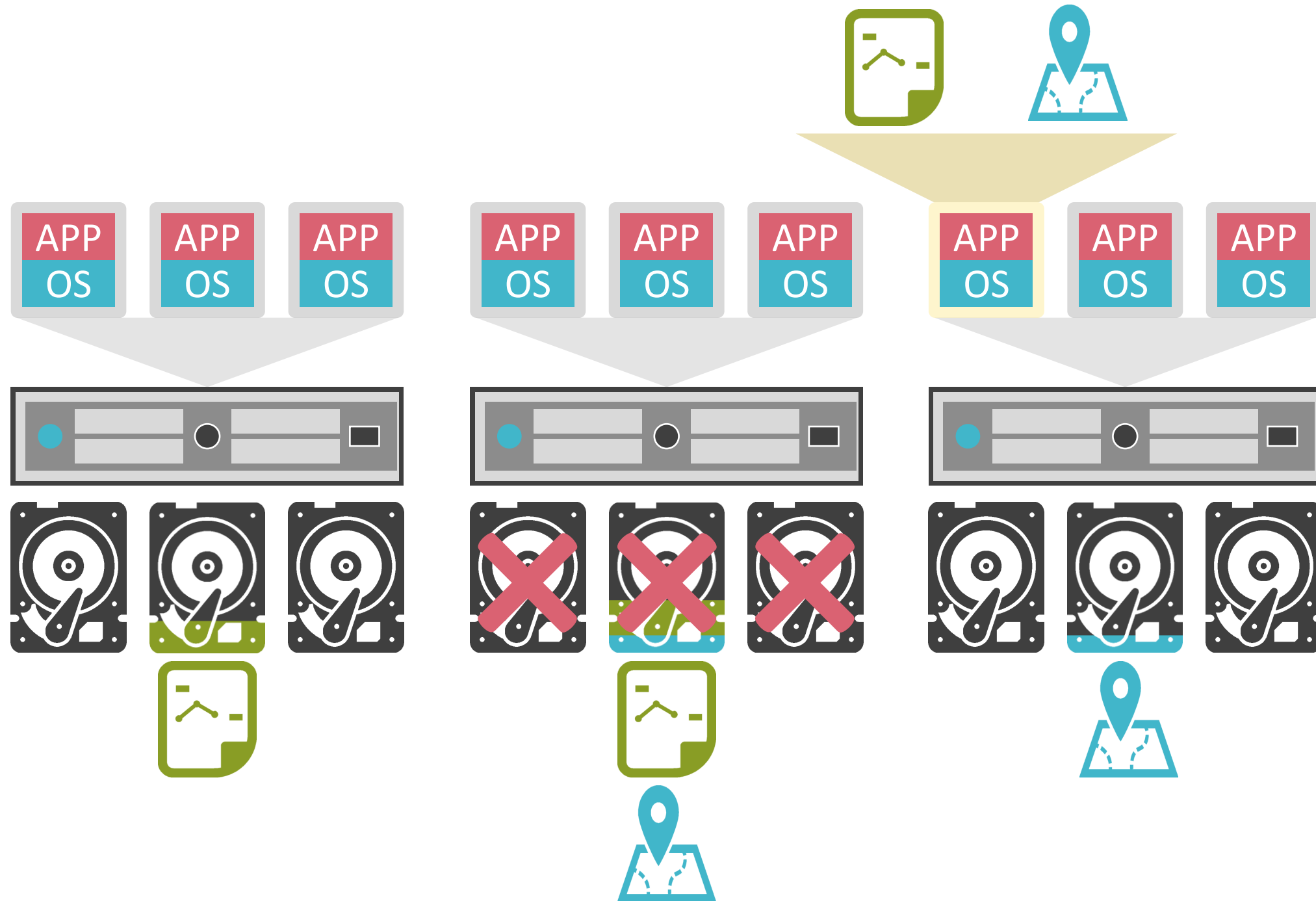
ストレージ仮想化について

✓ 仮想マシンが保持しているデータは、複数のディスクに複製



ストレージ仮想化について

✓ 仮想マシンが保持しているデータは、複数のディスクに複製

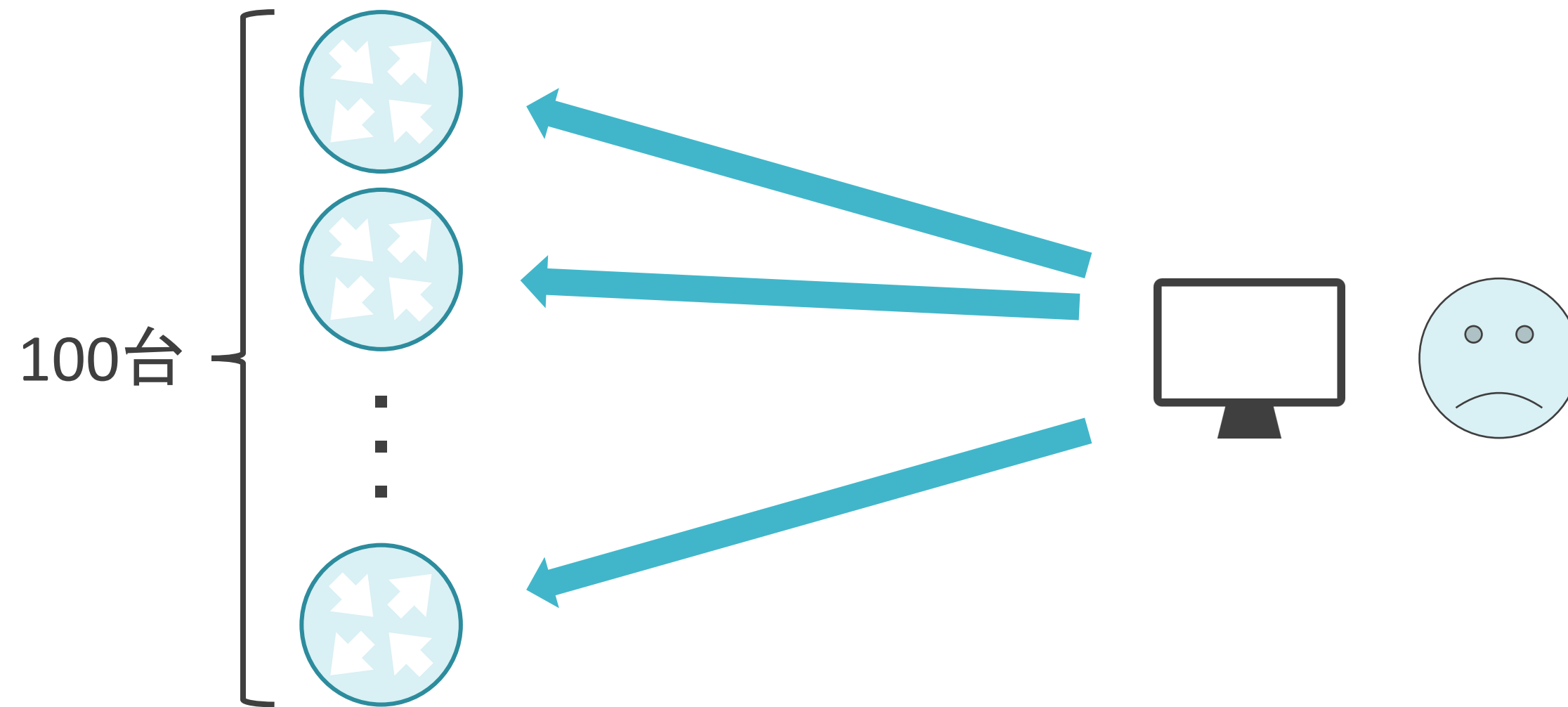


8.近年の注目の技術

SDNとSD-WANについて

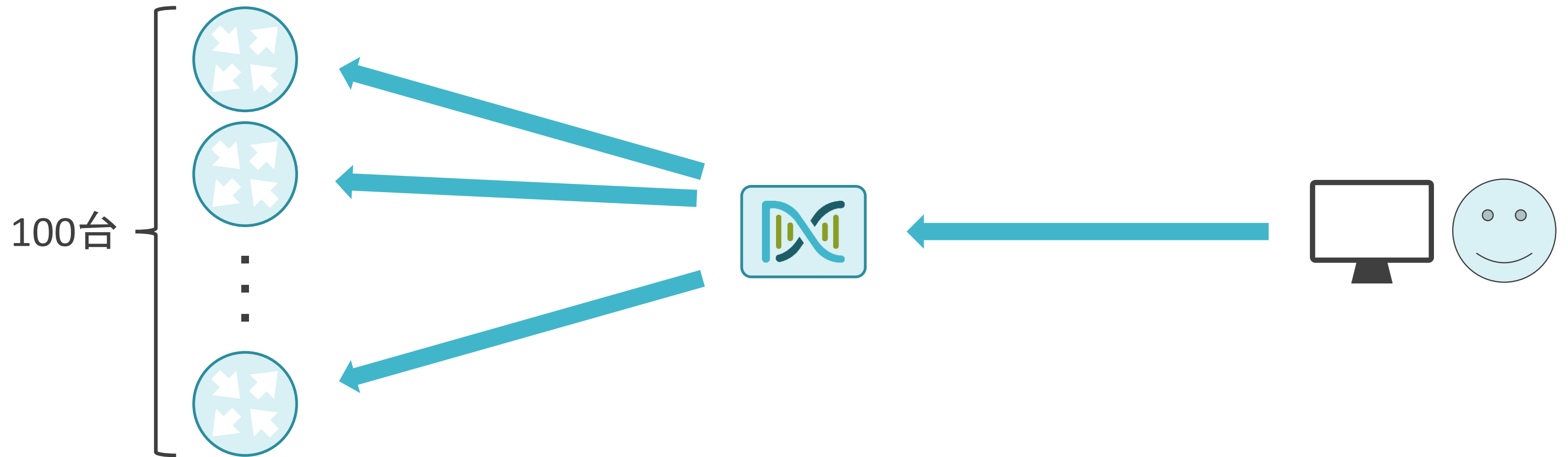
SDNの説明の前に

- ✓多くのネットワーク機器を個別に設定
- ✓ネットワークの構成変更に伴う、物理作業が頻繁に発生



SDNについて

- ✓ Software Defined Networkの略
- ✓ コントローラーを経由して、ネットワーク全体を柔軟に制御



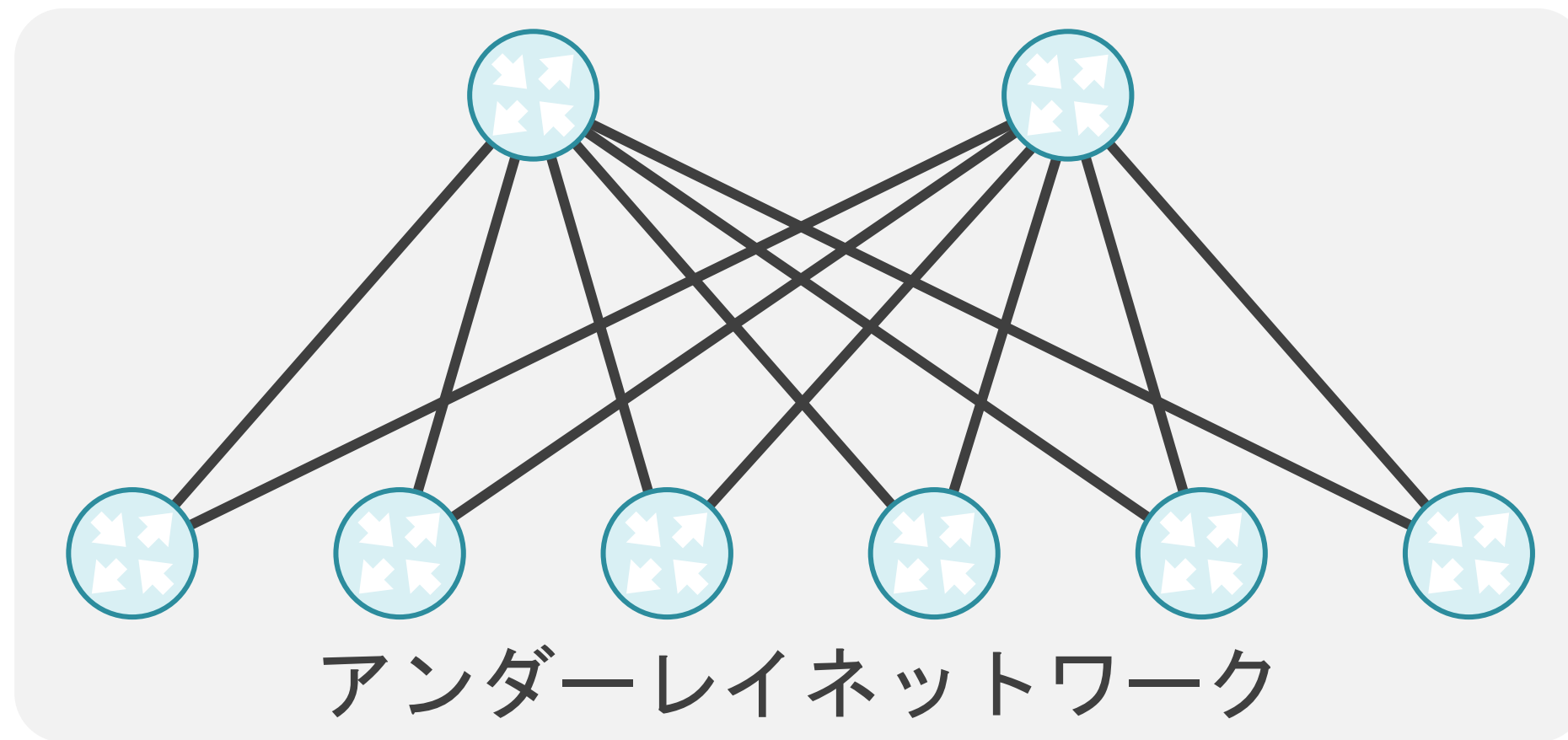
SDNについて

✓ アンダーレイネットワーク

- 実際の物理的なネットワーク

✓ オーバレイネットワーク

- アンダーレイネットワーク上に構成される仮想的なネットワーク



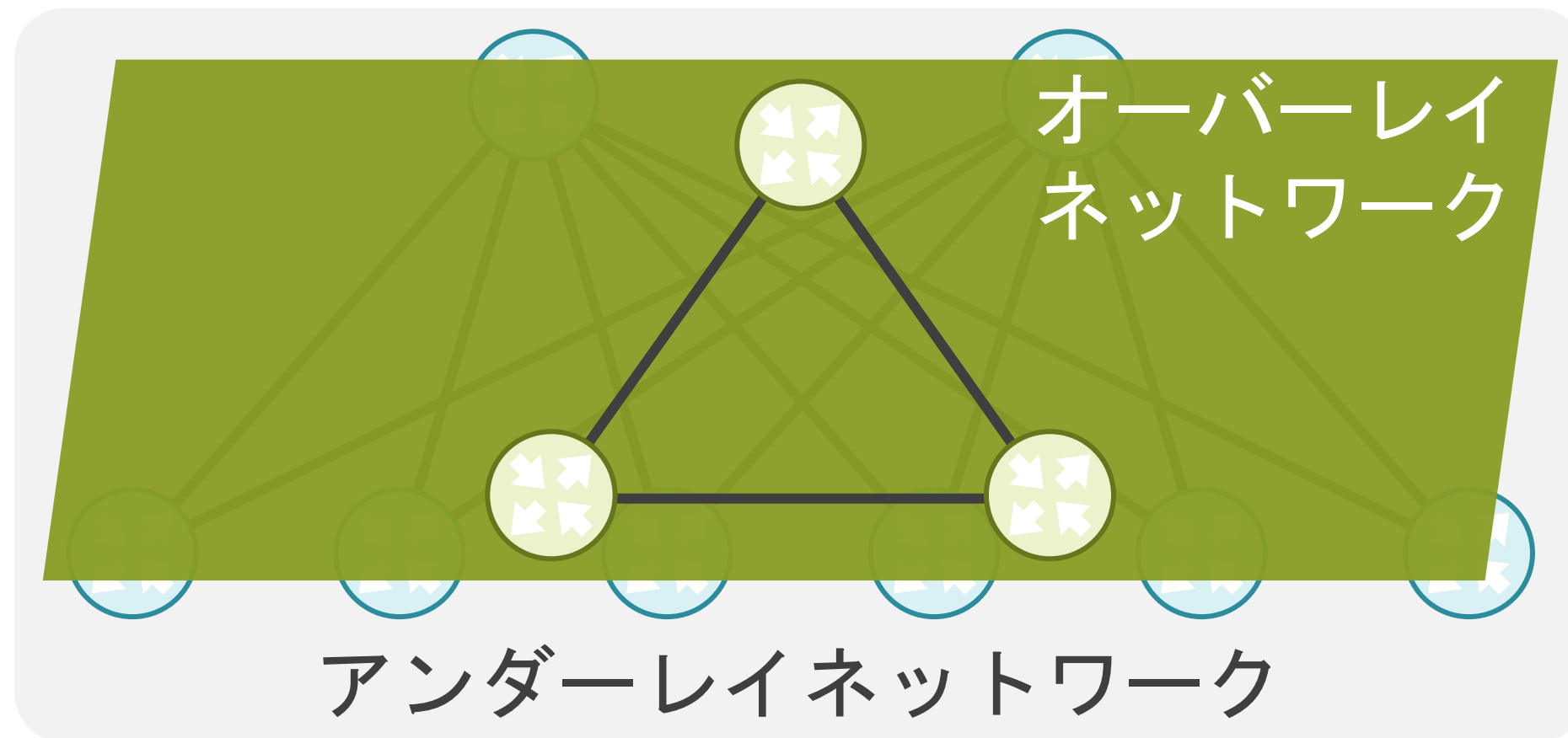
SDNについて

✓ アンダーレイネットワーク

- 実際の物理的なネットワーク

✓ オーバレイネットワーク

- アンダーレイネットワーク上に構成される仮想的なネットワーク



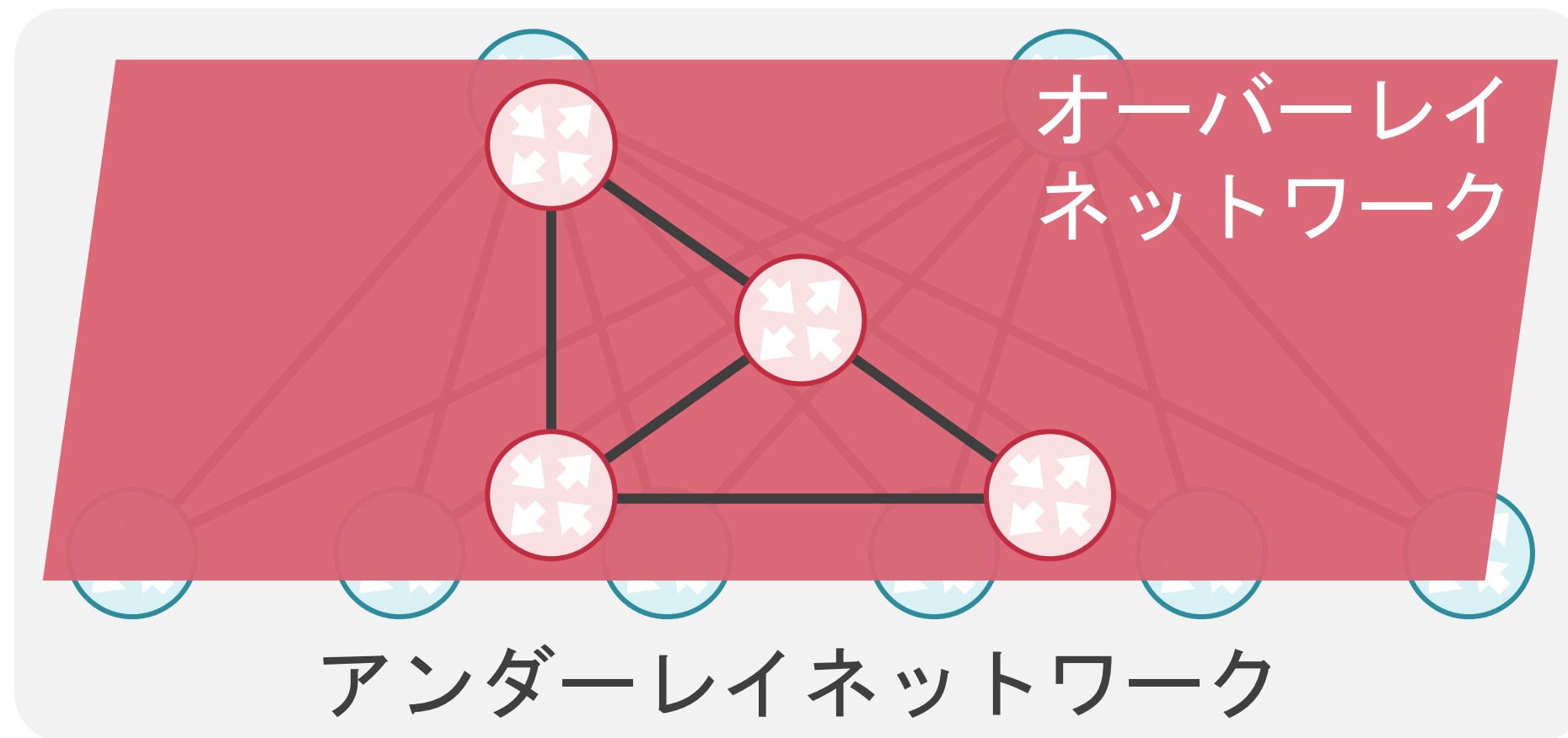
SDNについて

✓ アンダーレイネットワーク

- 実際の物理的なネットワーク

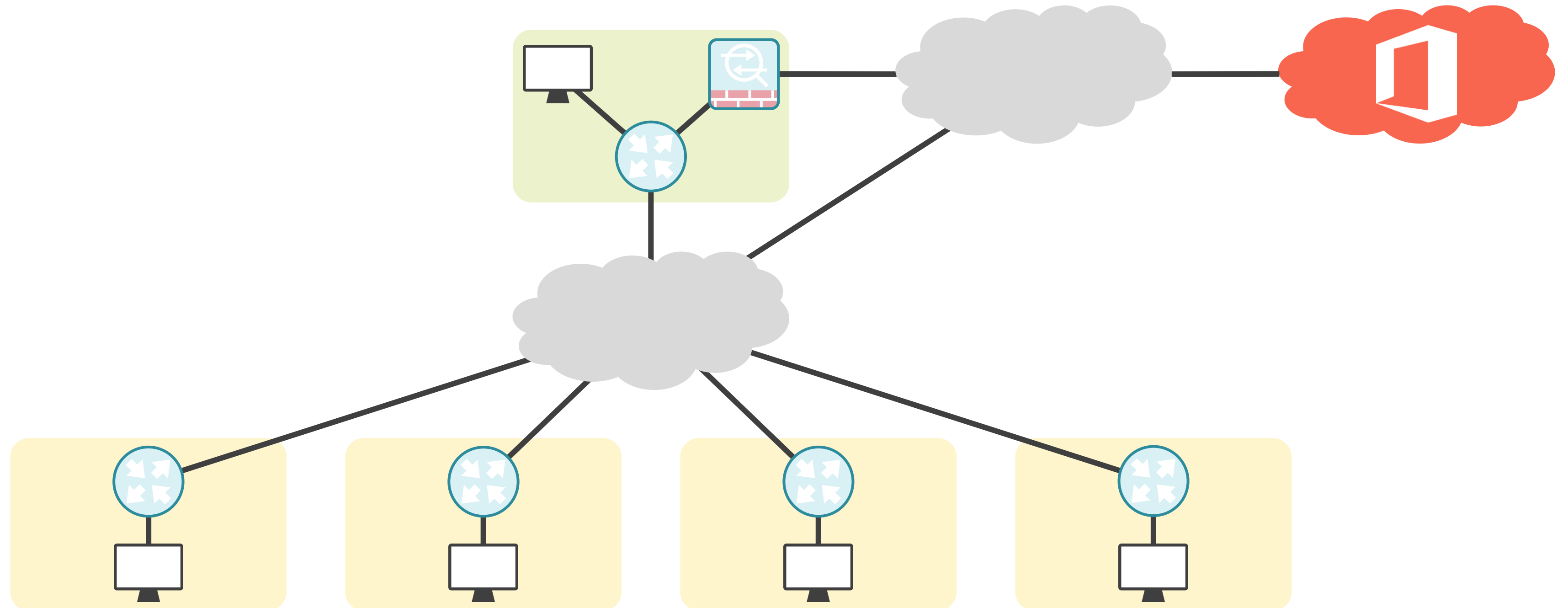
✓ オーバーレイネットワーク

- アンダーレイネットワーク上に構成される仮想的なネットワーク



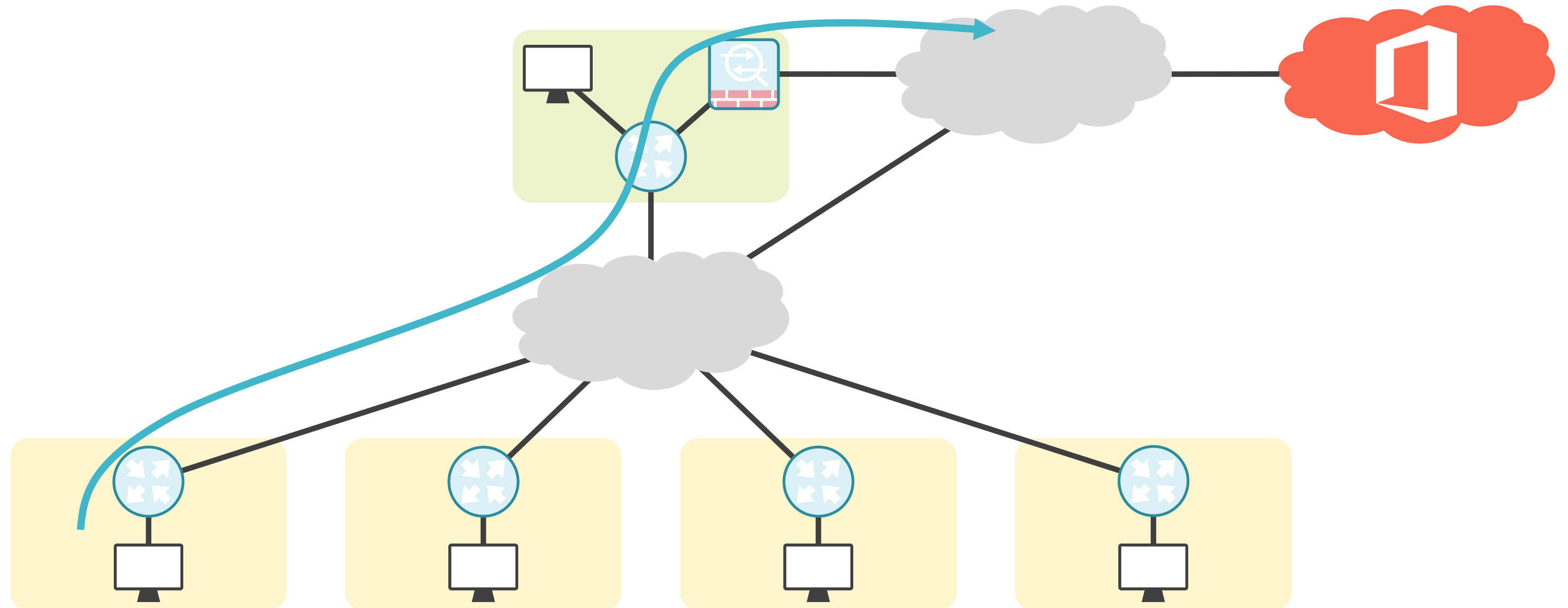
SD-WANの説明の前に

✓一般的に支社は本社経由でインターネットにアクセス



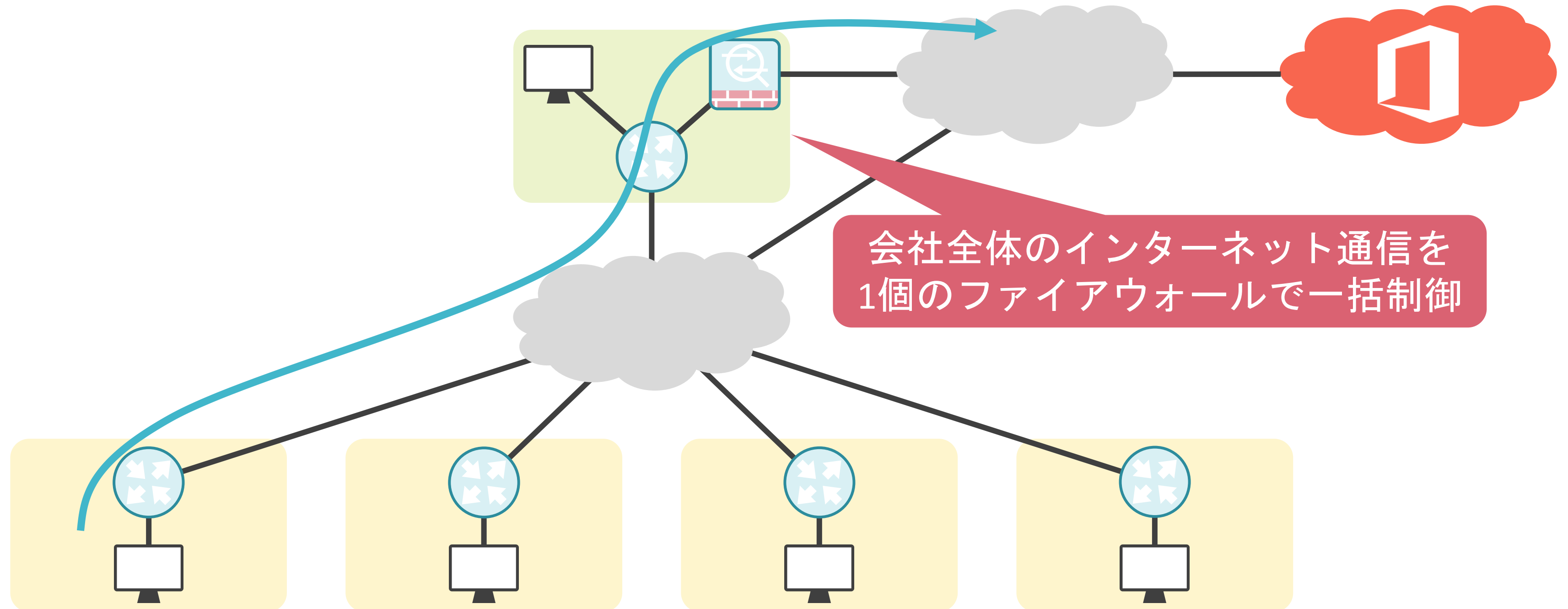
SD-WANの説明の前に

✓ 一般的に支社は本社経由でインターネットにアクセス



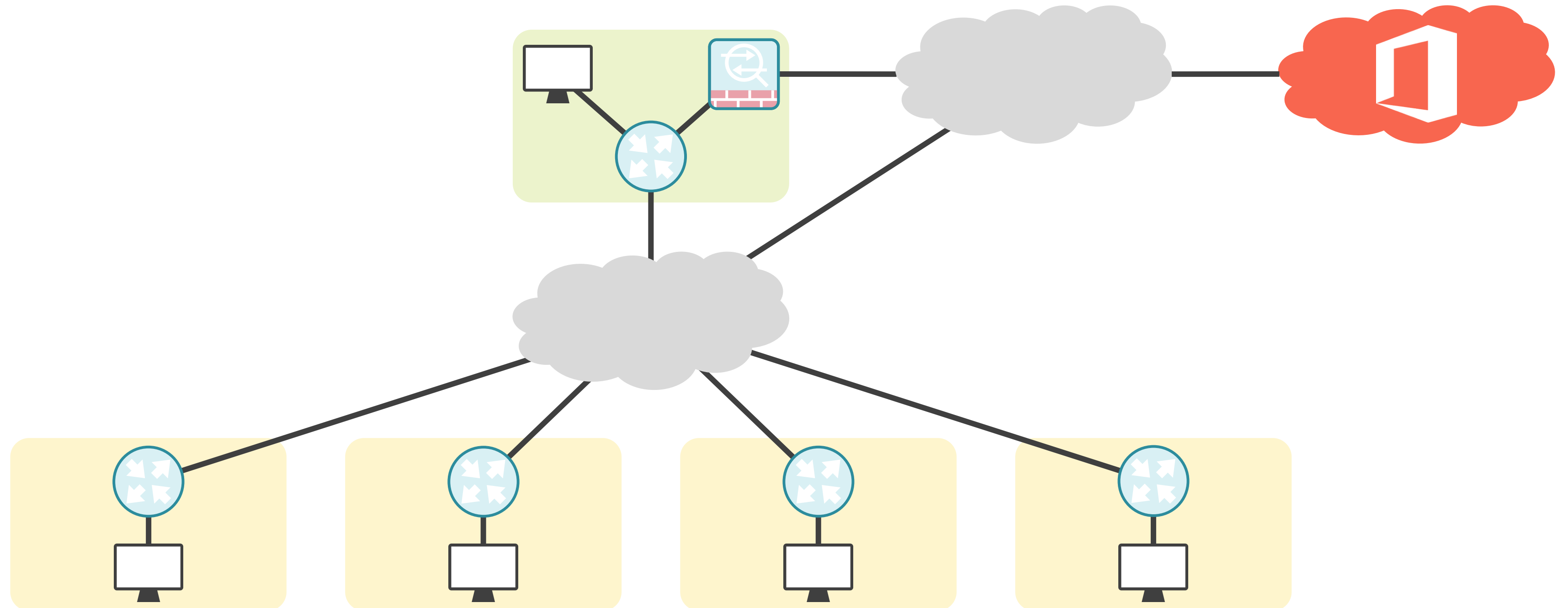
SD-WANの説明の前に

✓一般的に支社は本社経由でインターネットにアクセス



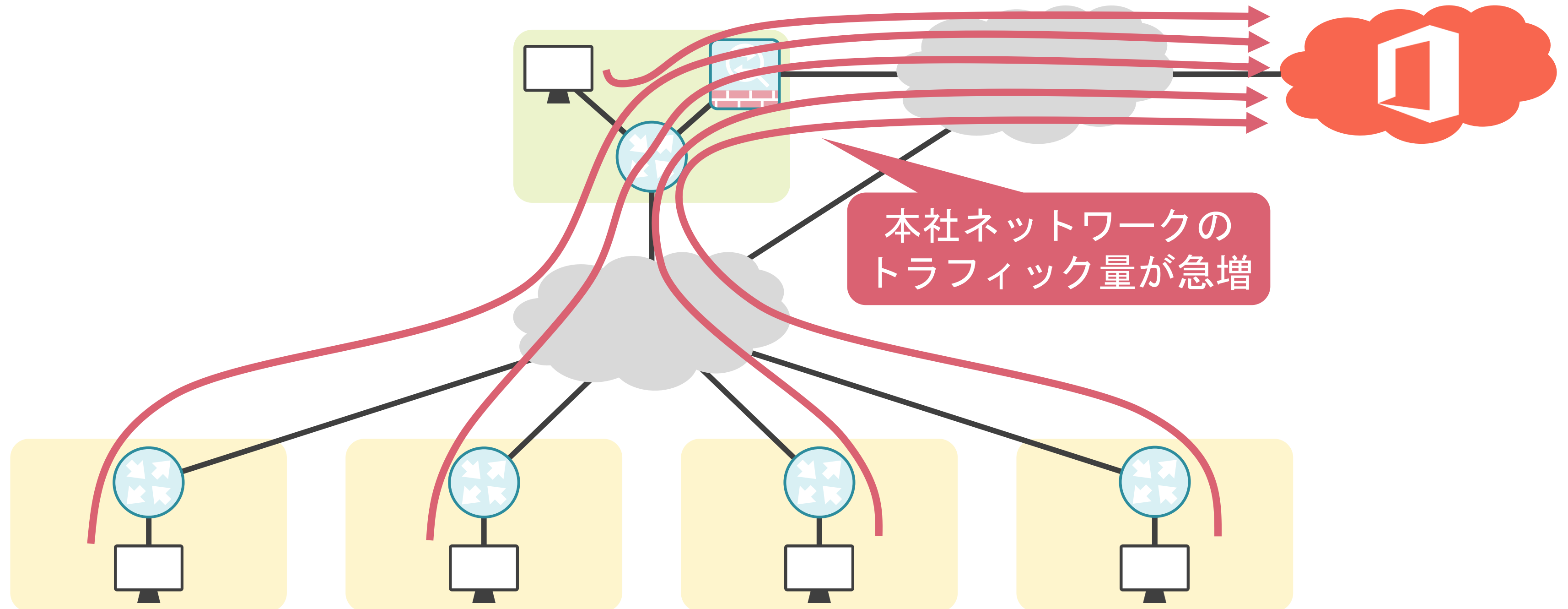
SD-WANの説明の前に

✓一般的に支社は本社経由でインターネットにアクセス



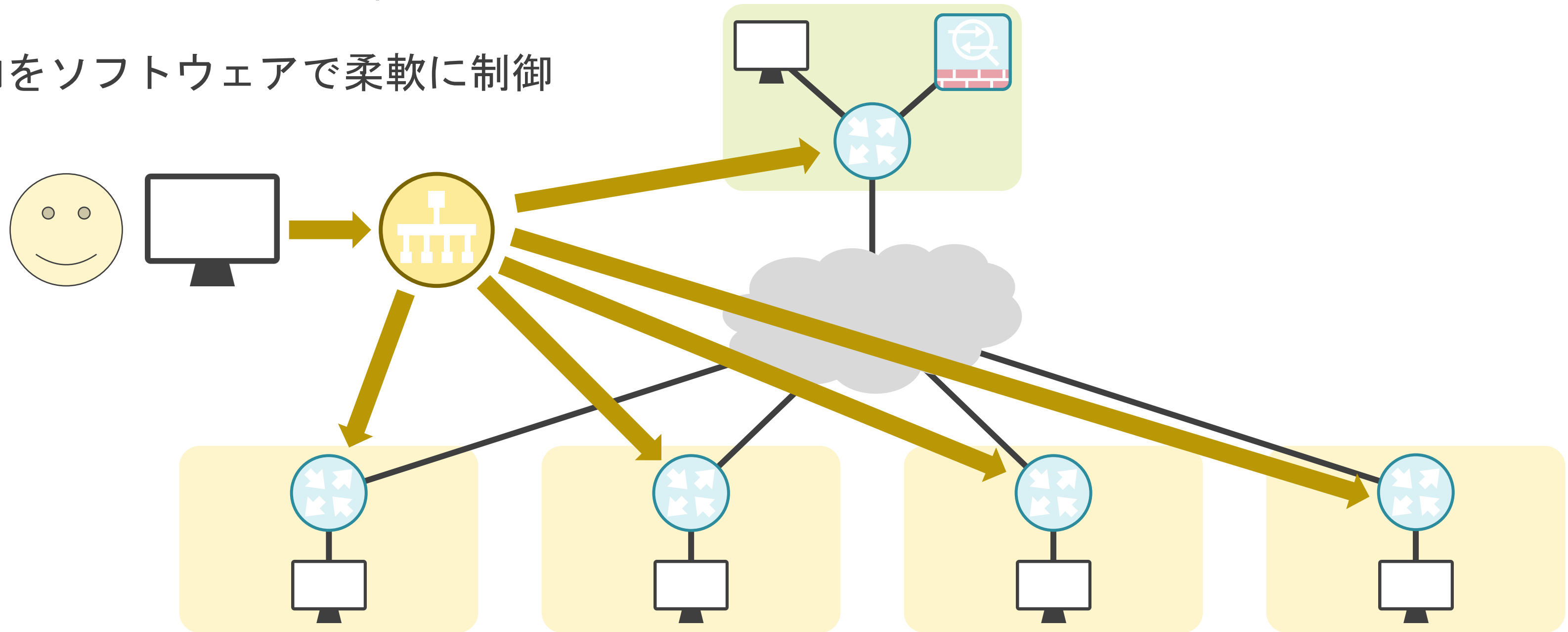
SD-WANの説明の前に

✓一般的に支社は本社経由でインターネットにアクセス



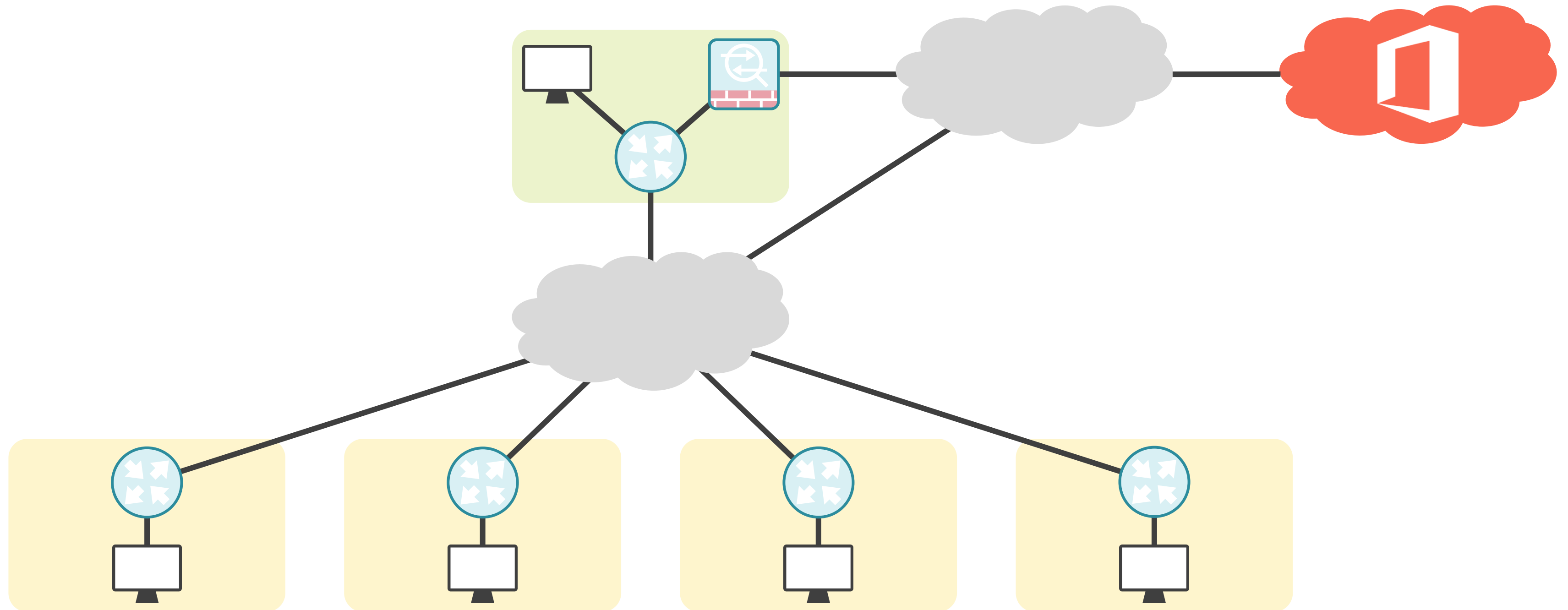
SD-WANについて

- ✓ Software Defined WANの略
- ✓ WANをソフトウェアで柔軟に制御



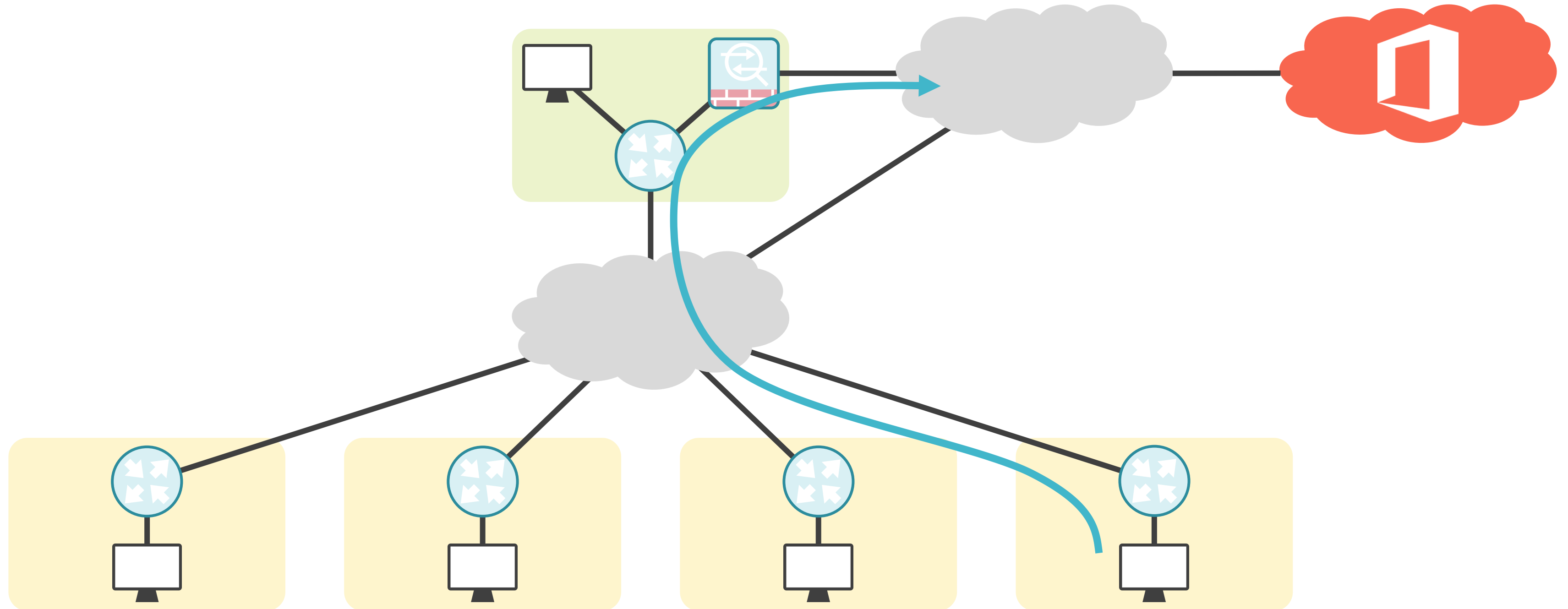
SD-WANについて

✓ 特定のアプリケーションのトラフィックを直接インターネットに転送



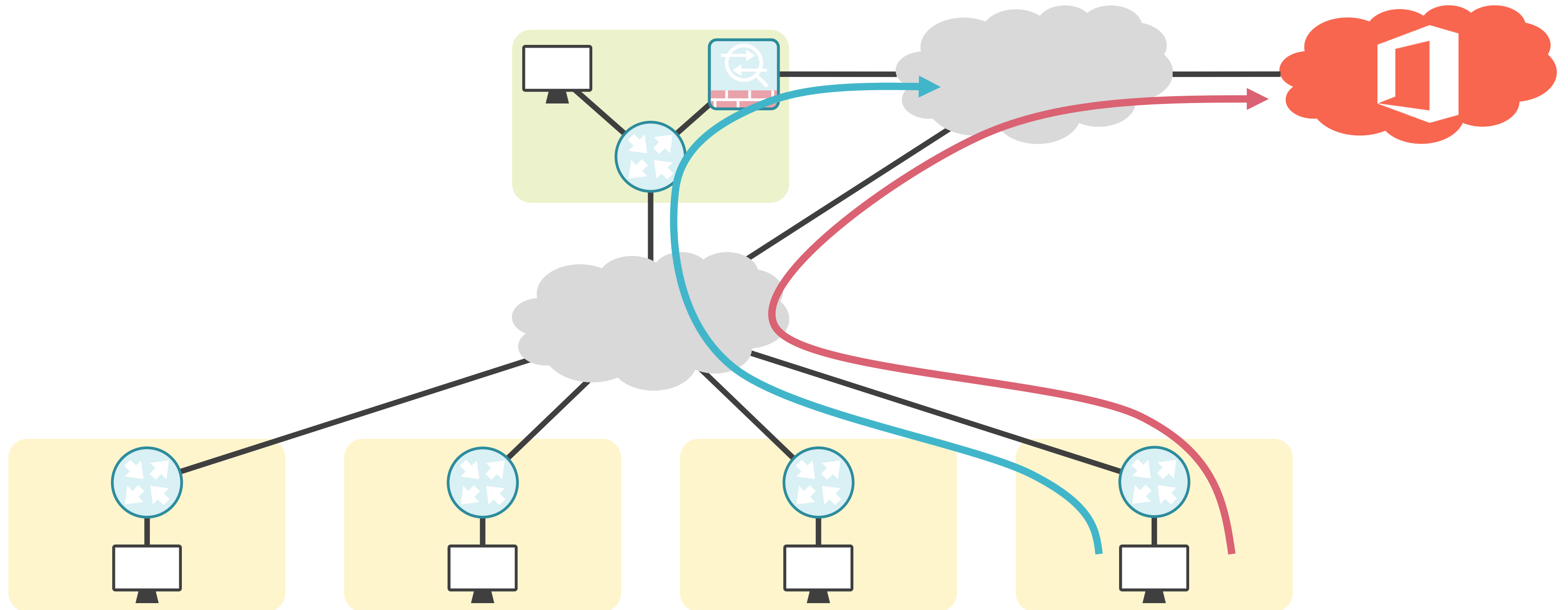
SD-WANについて

✓ 特定のアプリケーションのトラフィックを直接インターネットに転送



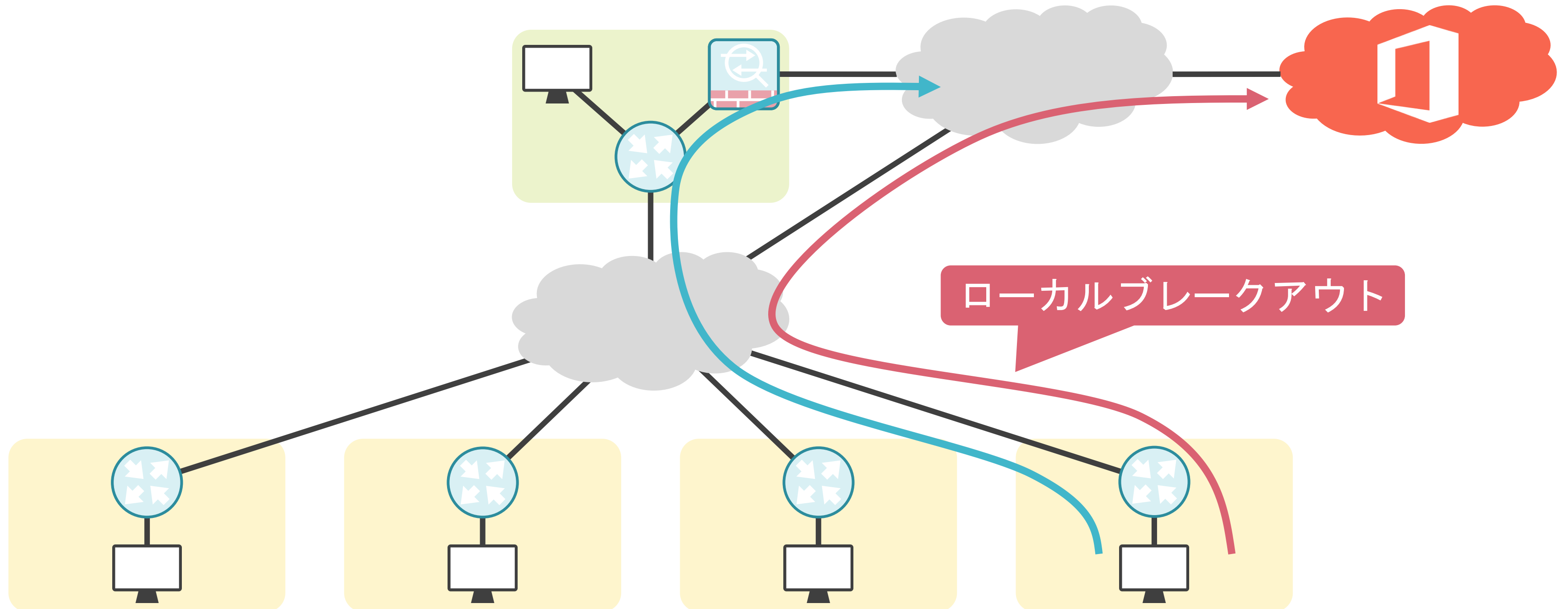
SD-WANについて

✓ 特定のアプリケーションのトラフィックを直接インターネットに転送



SD-WANについて

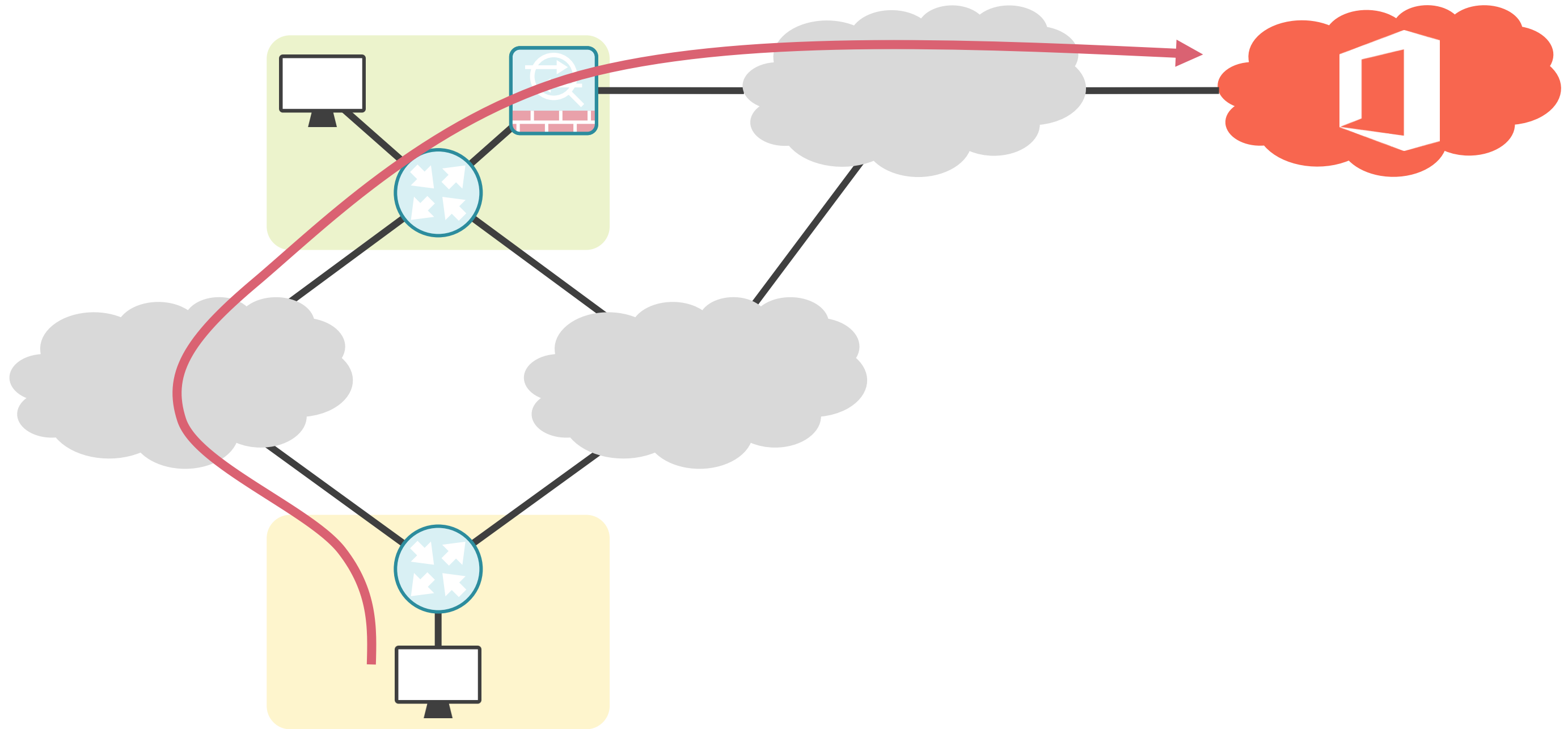
✓ 特定のアプリケーションのトラフィックを直接インターネットに転送



SD-WANについて

✓ WAN回線の品質が基準値を下回った場合、トラフィックを別のWAN回線で転送

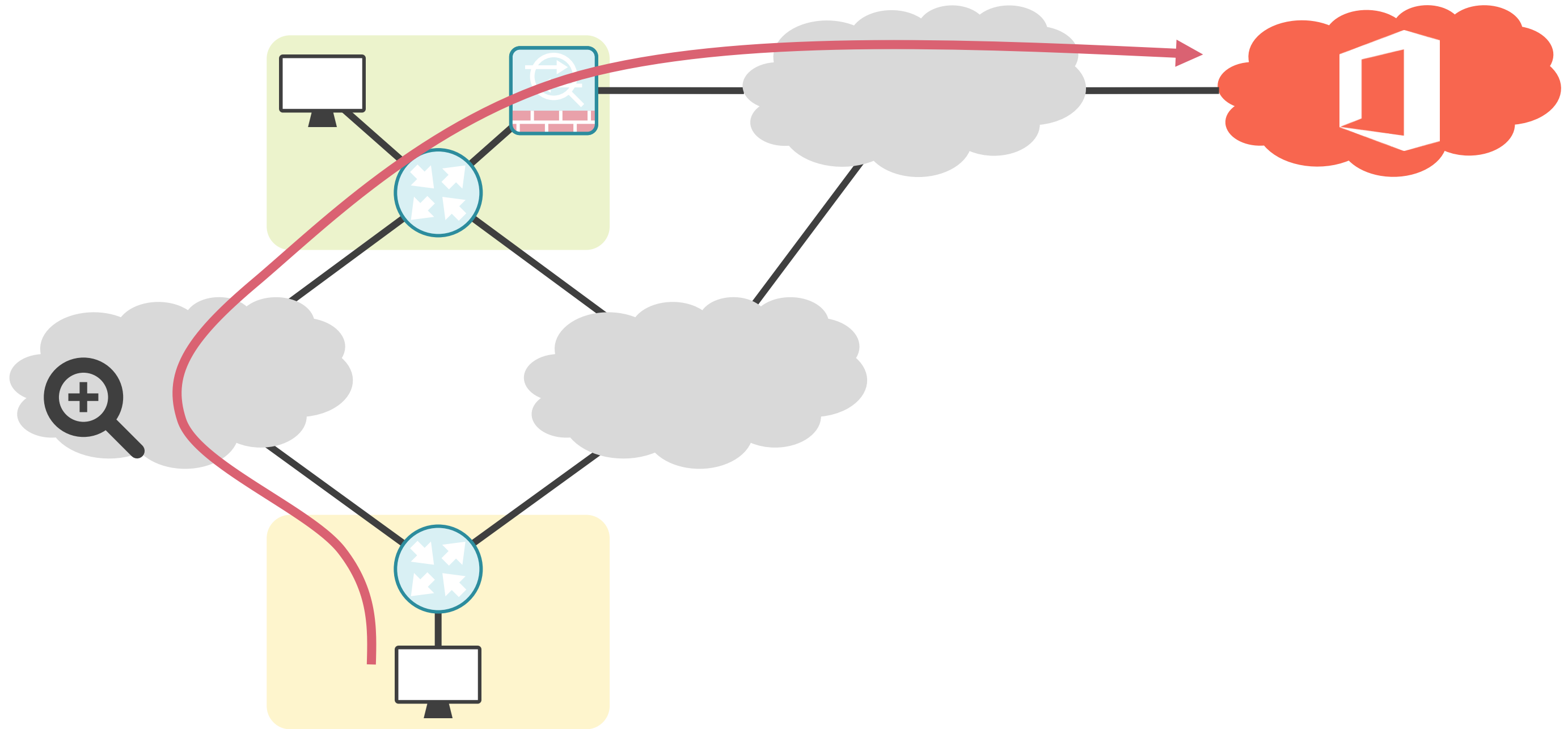
- 遅延
- パケットロス
- ジッタ
- etc...



SD-WANについて

✓ WAN回線の品質が基準値を下回った場合、トラフィックを別のWAN回線で転送

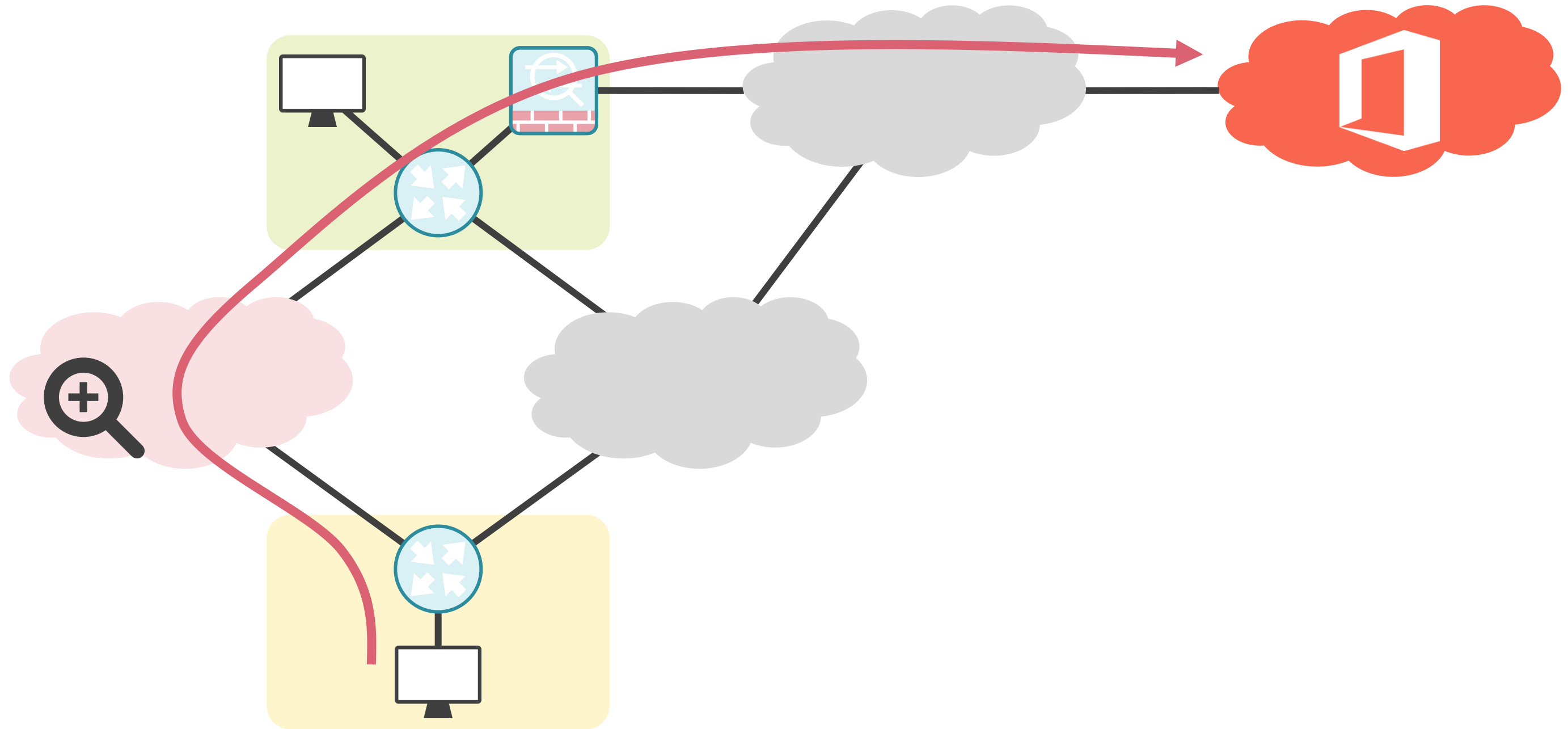
- 遅延
- パケットロス
- ジッタ
- etc...



SD-WANについて

✓ WAN回線の品質が基準値を下回った場合、トラフィックを別のWAN回線で転送

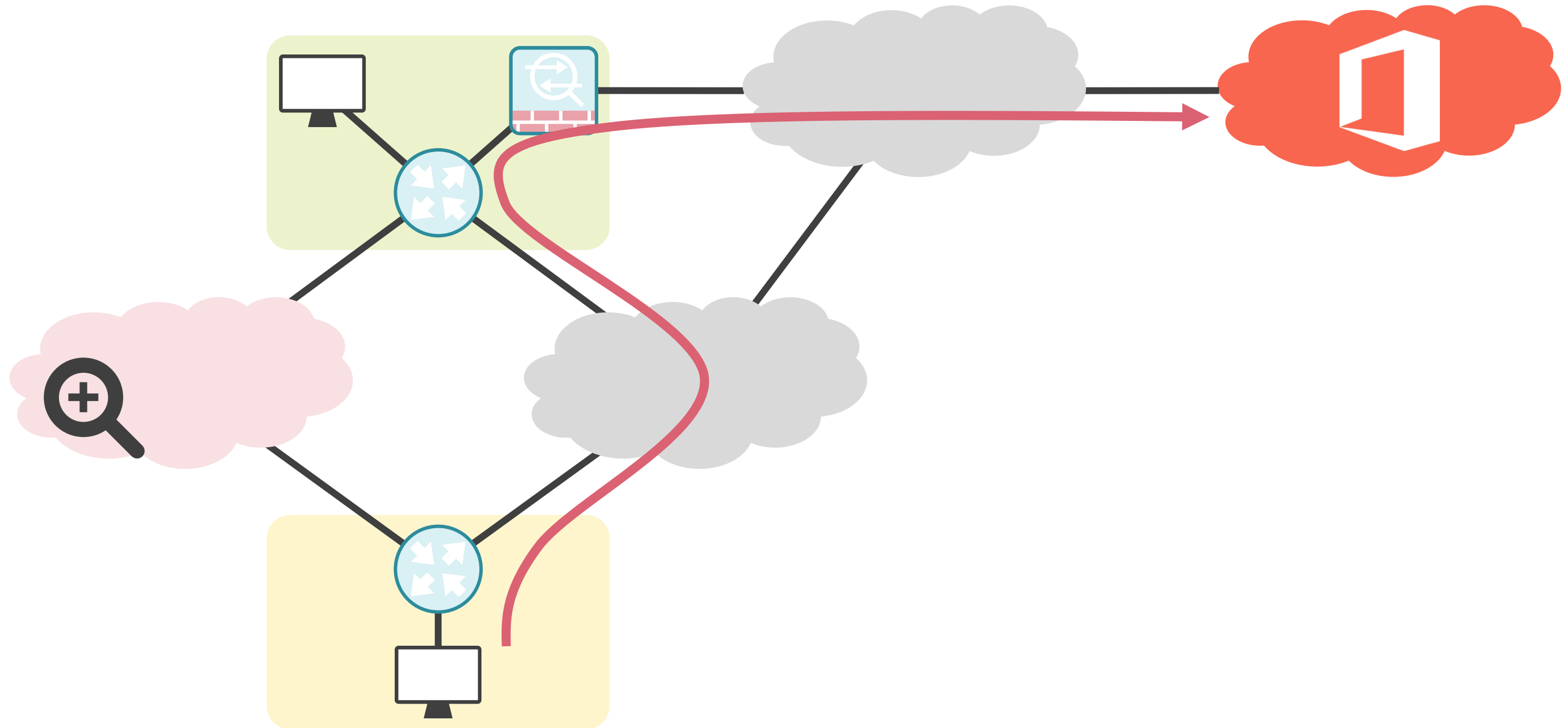
- 遅延
- パケットロス
- ジッタ
- etc...



SD-WANについて

✓ WAN回線の品質が基準値を下回った場合、トラフィックを別のWAN回線で転送

- 遅延
- パケットロス
- ジッタ
- etc...



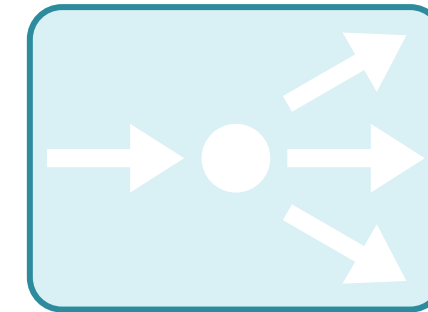
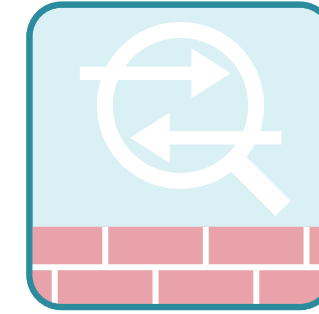
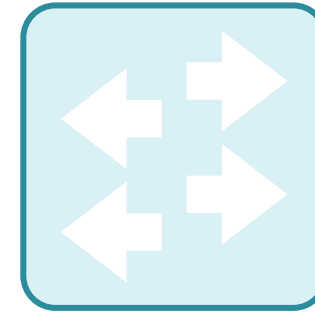
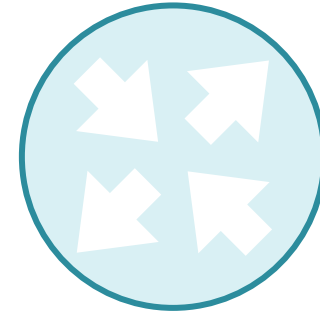
8.近年の注目の技術

NFVとネットワーク仮想化について

NFVとネットワーク仮想化の説明の前に

✓多くのネットワーク機器が存在

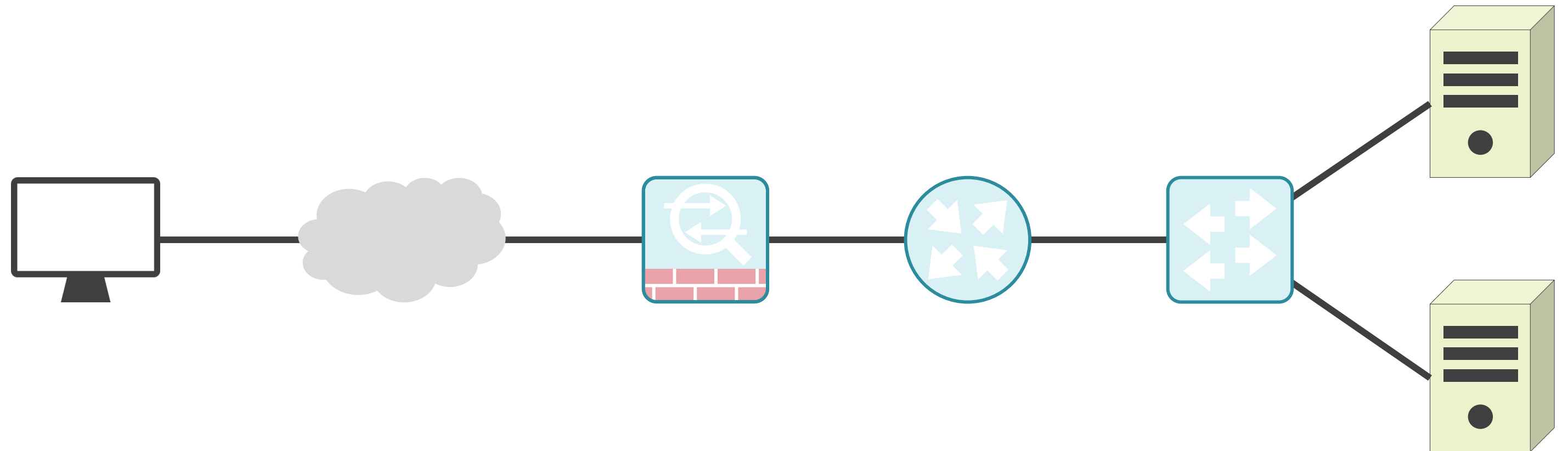
- ルータ
- スイッチ
- ファイアウォール
- プロキシサーバ
- ロードバランサー
- etc...



NFVとネットワーク仮想化の説明の前に

✓ 必要なサービス毎にネットワーク機器を用意するのは大変

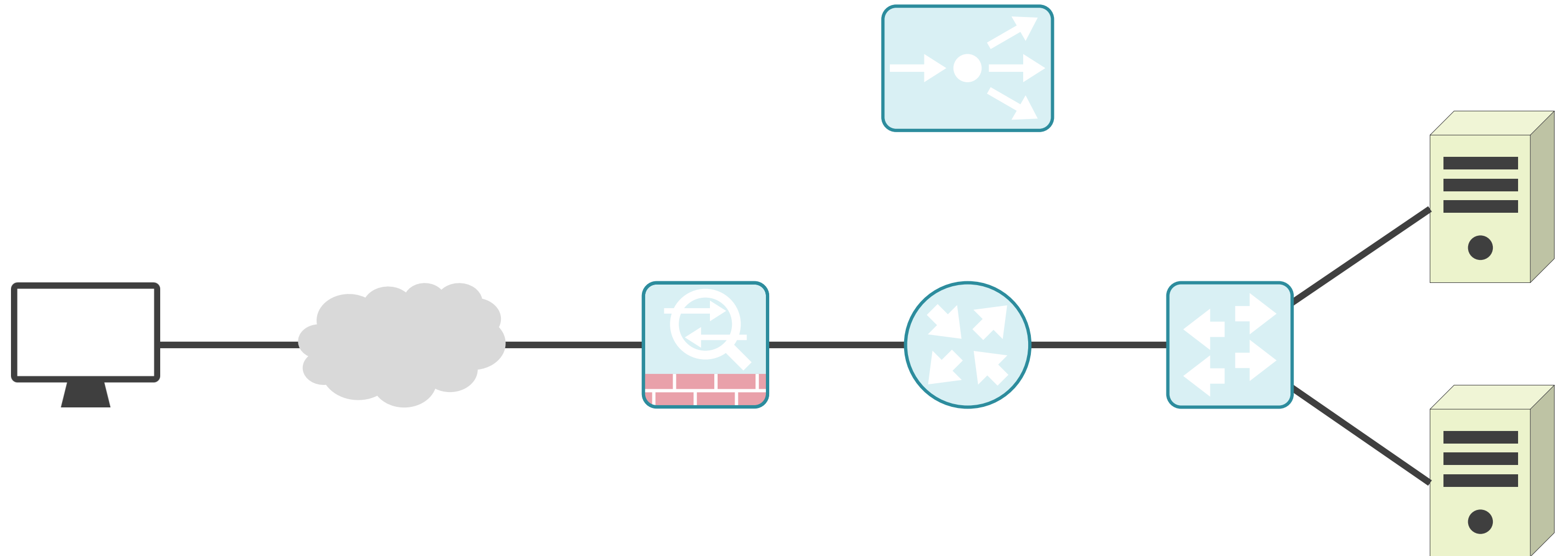
- 購入費用
- 固定資産税
- 設置場所
- 物理作業
- 設定変更
- etc...



NFVとネットワーク仮想化の説明の前に

✓ 必要なサービス毎にネットワーク機器を用意するのは大変

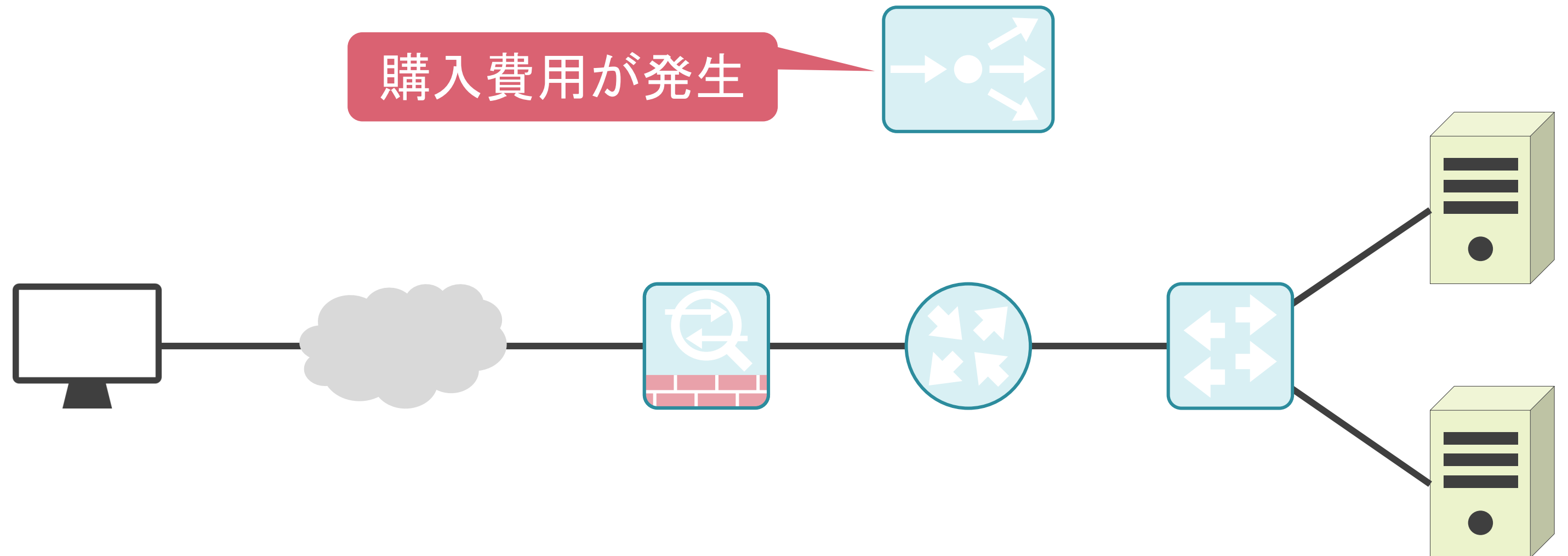
- 購入費用
- 固定資産税
- 設置場所
- 物理作業
- 設定変更
- etc...



NFVとネットワーク仮想化の説明の前に

✓ 必要なサービス毎にネットワーク機器を用意するのは大変

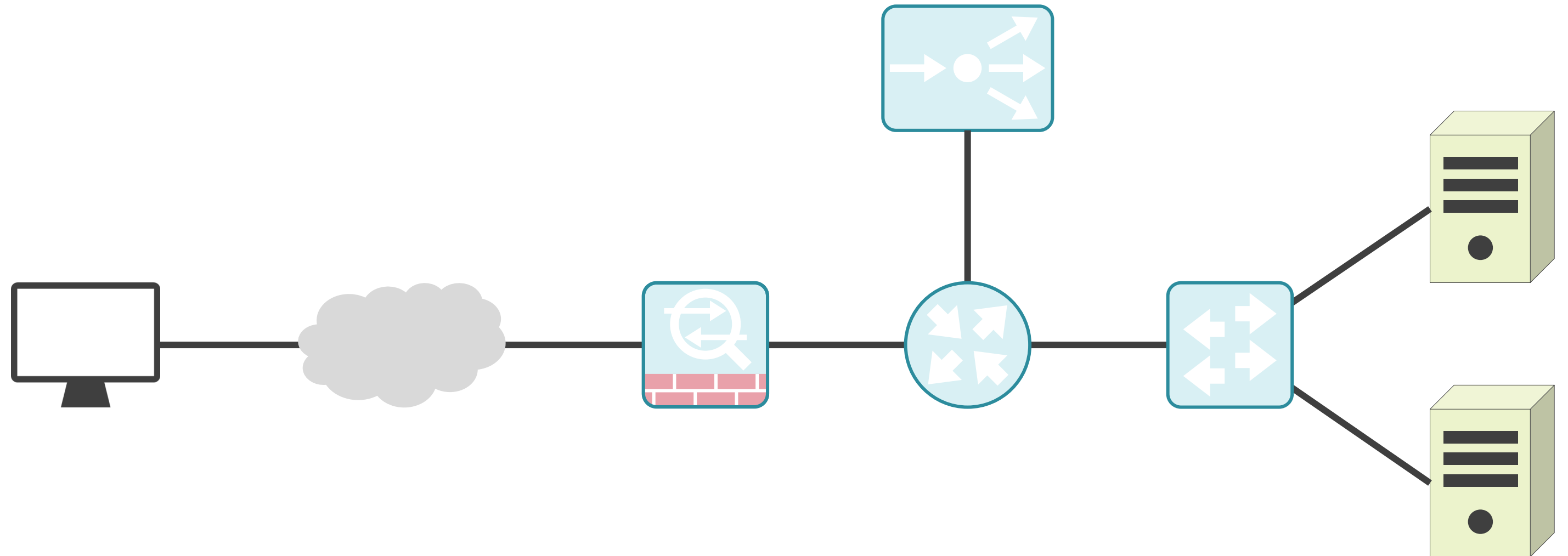
- 購入費用
- 固定資産税
- 設置場所
- 物理作業
- 設定変更
- etc...



NFVとネットワーク仮想化の説明の前に

✓ 必要なサービス毎にネットワーク機器を用意するのは大変

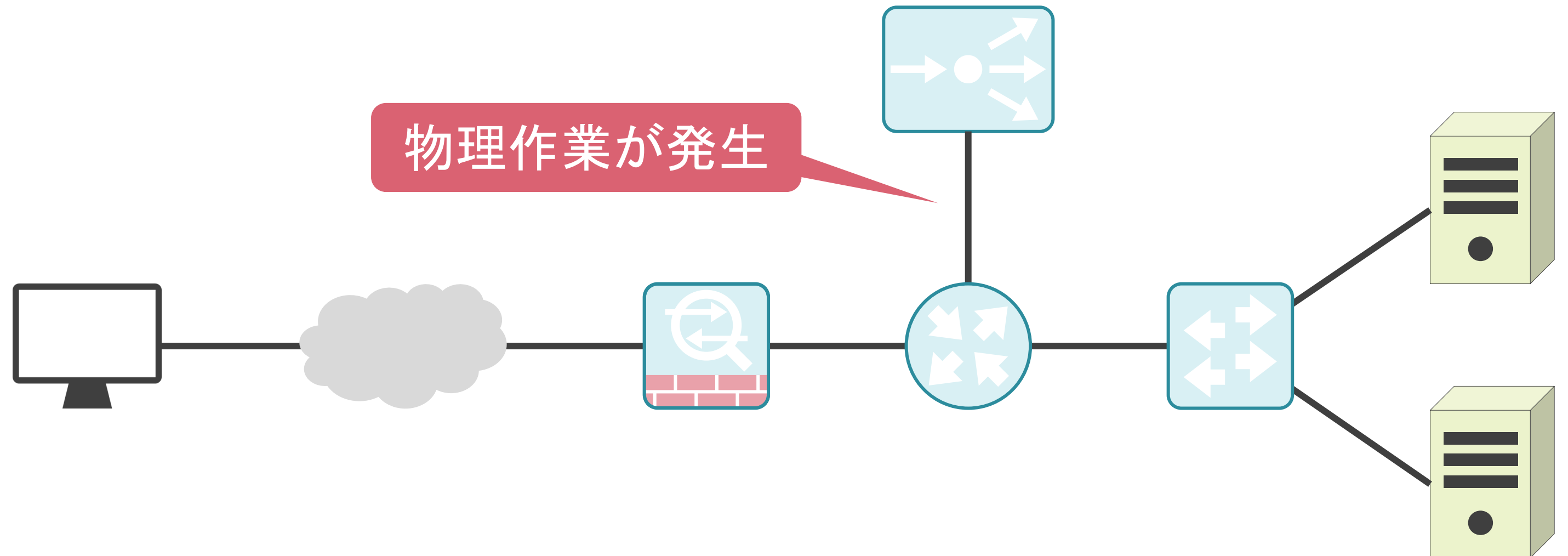
- 購入費用
- 固定資産税
- 設置場所
- 物理作業
- 設定変更
- etc...



NFVとネットワーク仮想化の説明の前に

✓ 必要なサービス毎にネットワーク機器を用意するのは大変

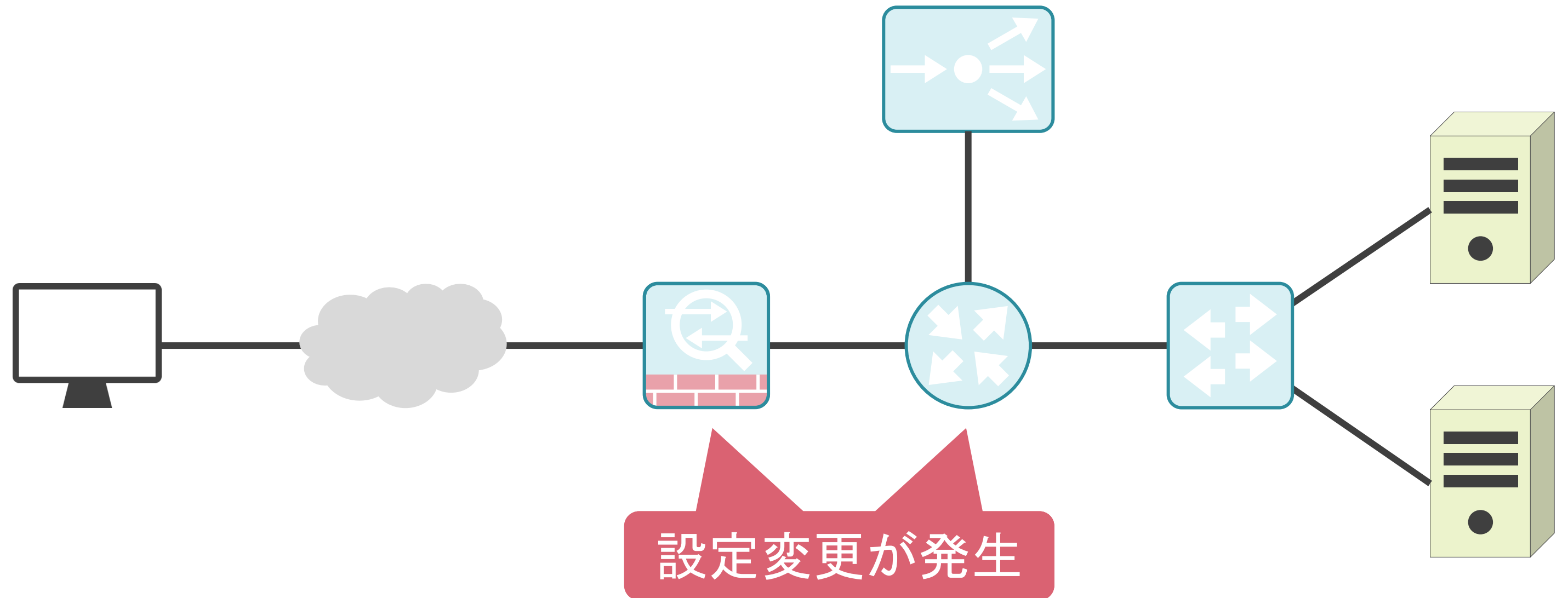
- 購入費用
- 固定資産税
- 設置場所
- 物理作業
- 設定変更
- etc...



NFVとネットワーク仮想化の説明の前に

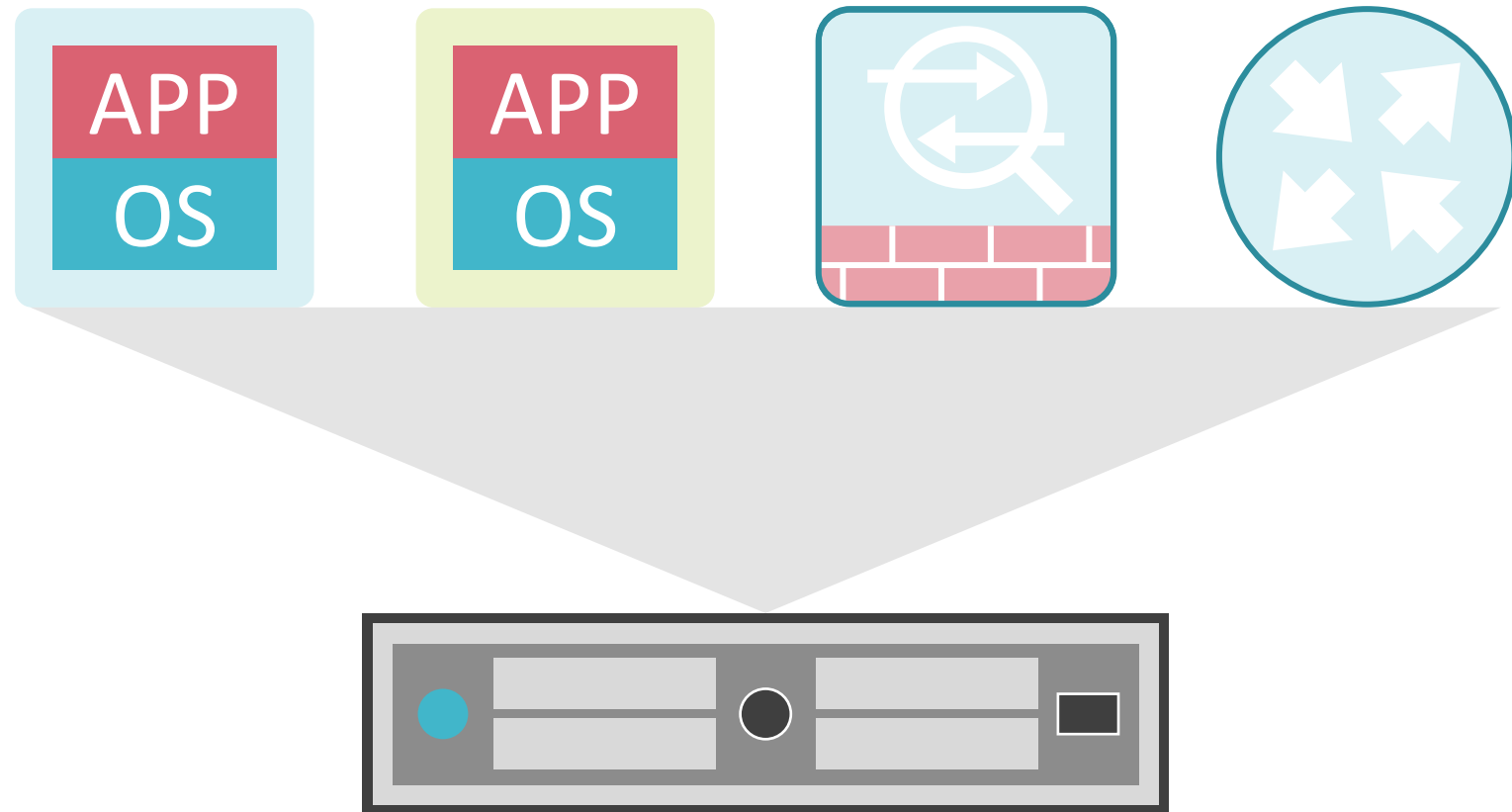
✓ 必要なサービス毎にネットワーク機器を用意するのは大変

- 購入費用
- 固定資産税
- 設置場所
- 物理作業
- 設定変更
- etc...



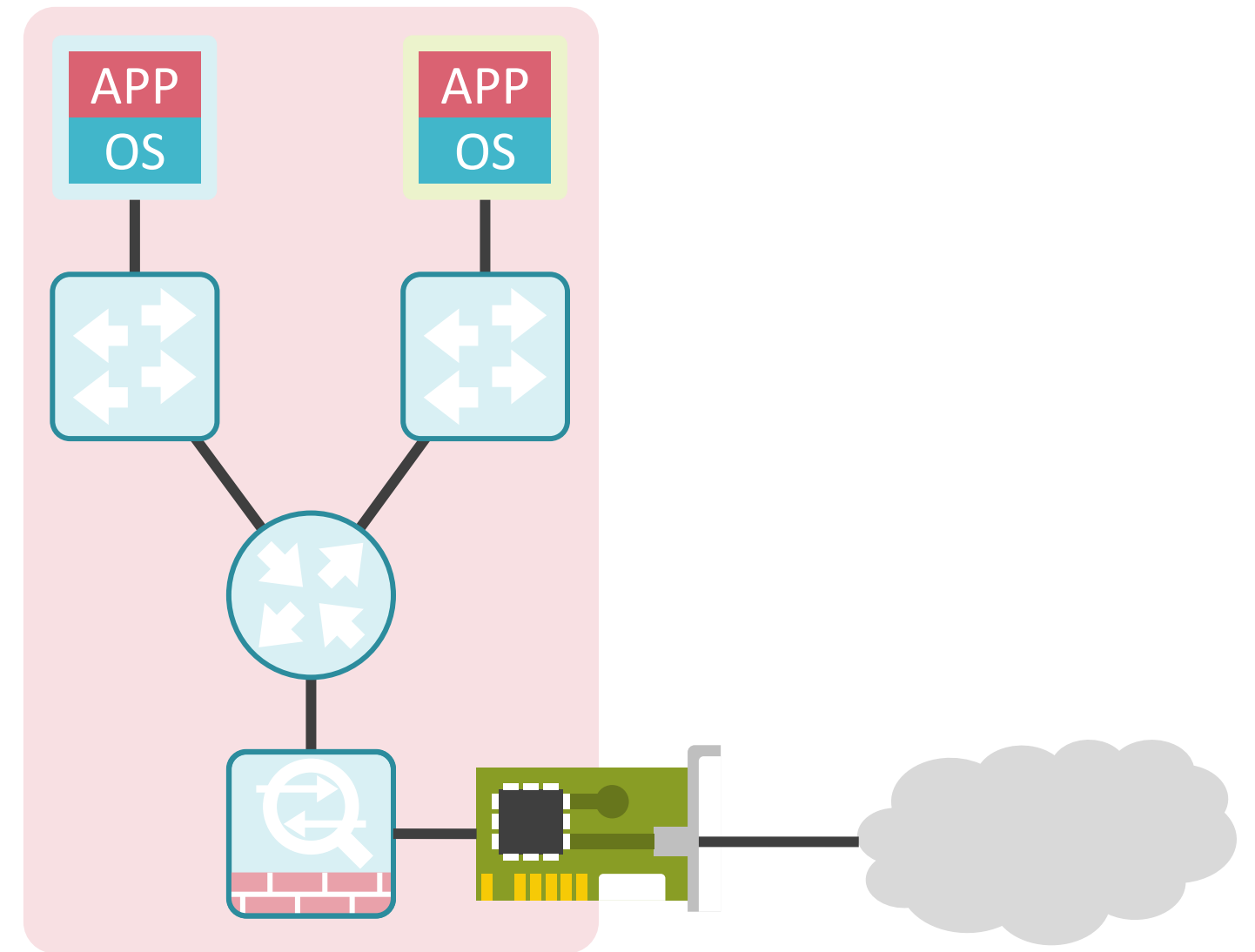
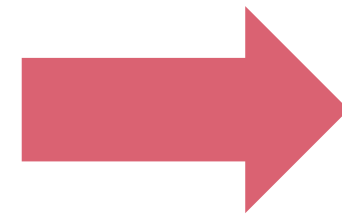
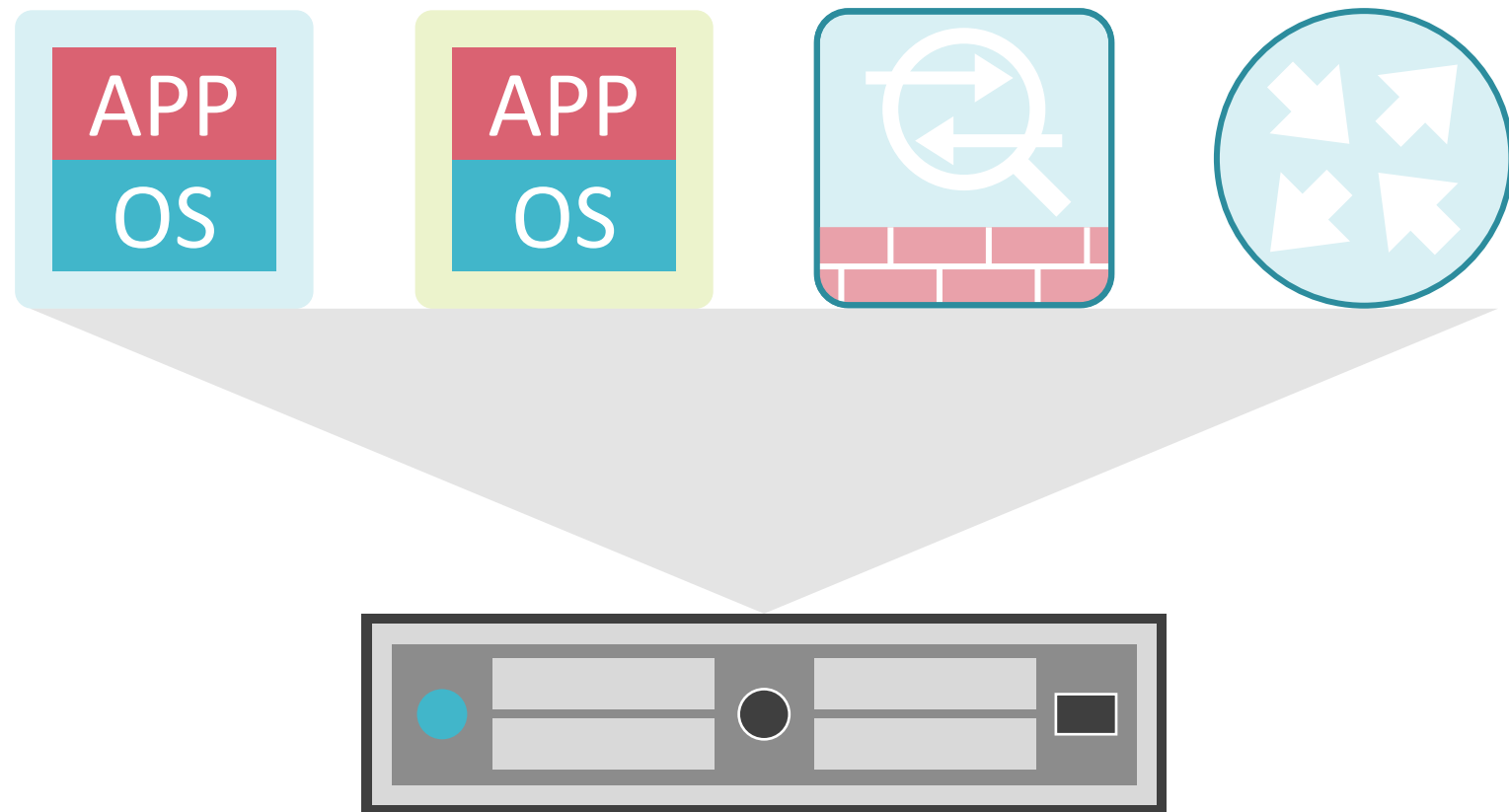
NFVについて

- ✓ Network Functions Virtualizationの略
- ✓ ネットワーク機能を仮想マシンとして提供



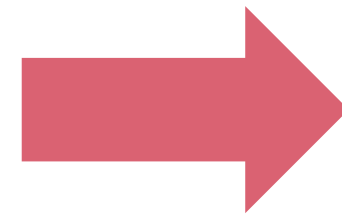
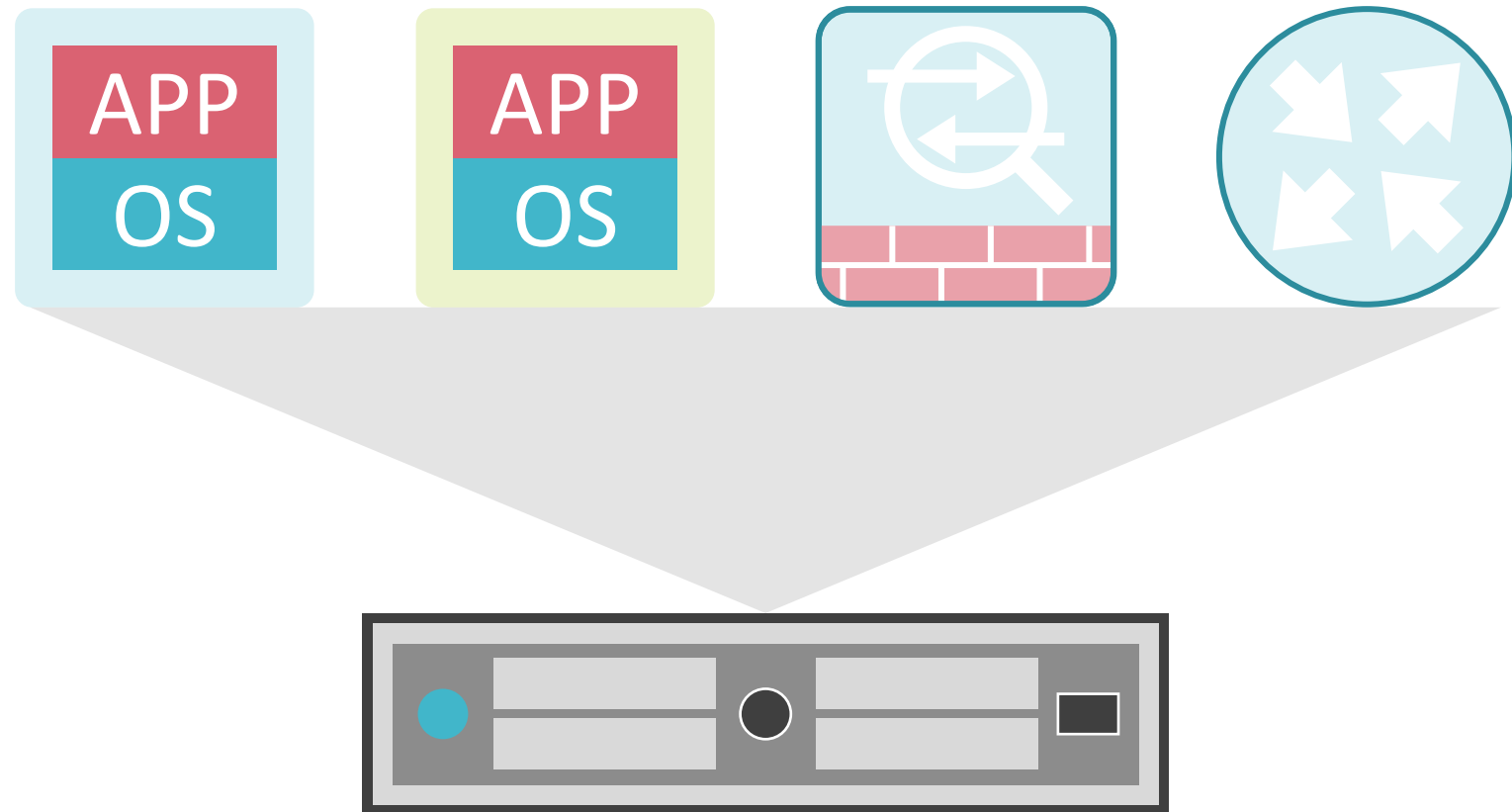
NFVについて

- ✓ Network Functions Virtualizationの略
- ✓ ネットワーク機能を仮想マシンとして提供

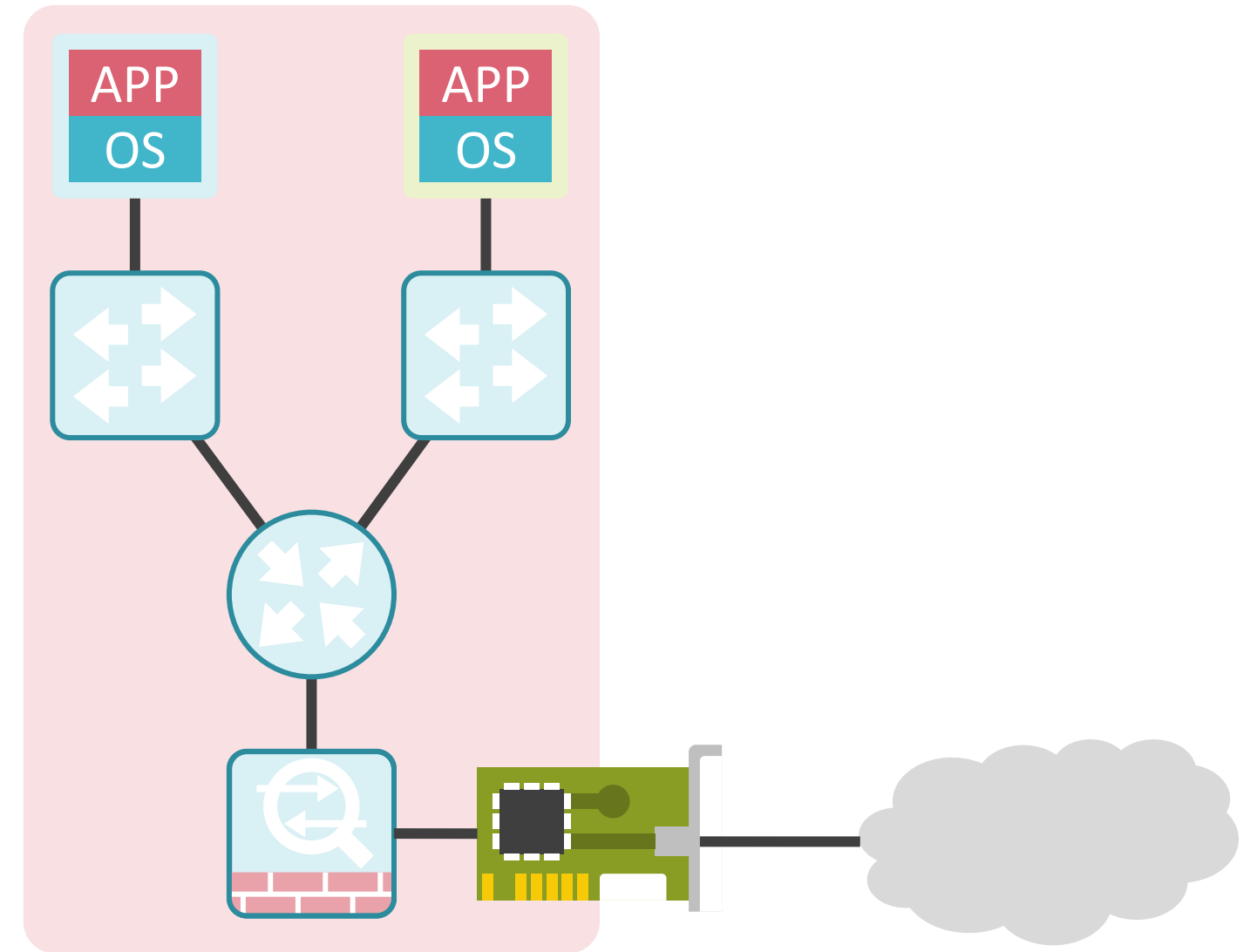


NFVについて

- ✓ Network Functions Virtualizationの略
- ✓ ネットワーク機能を仮想マシンとして提供

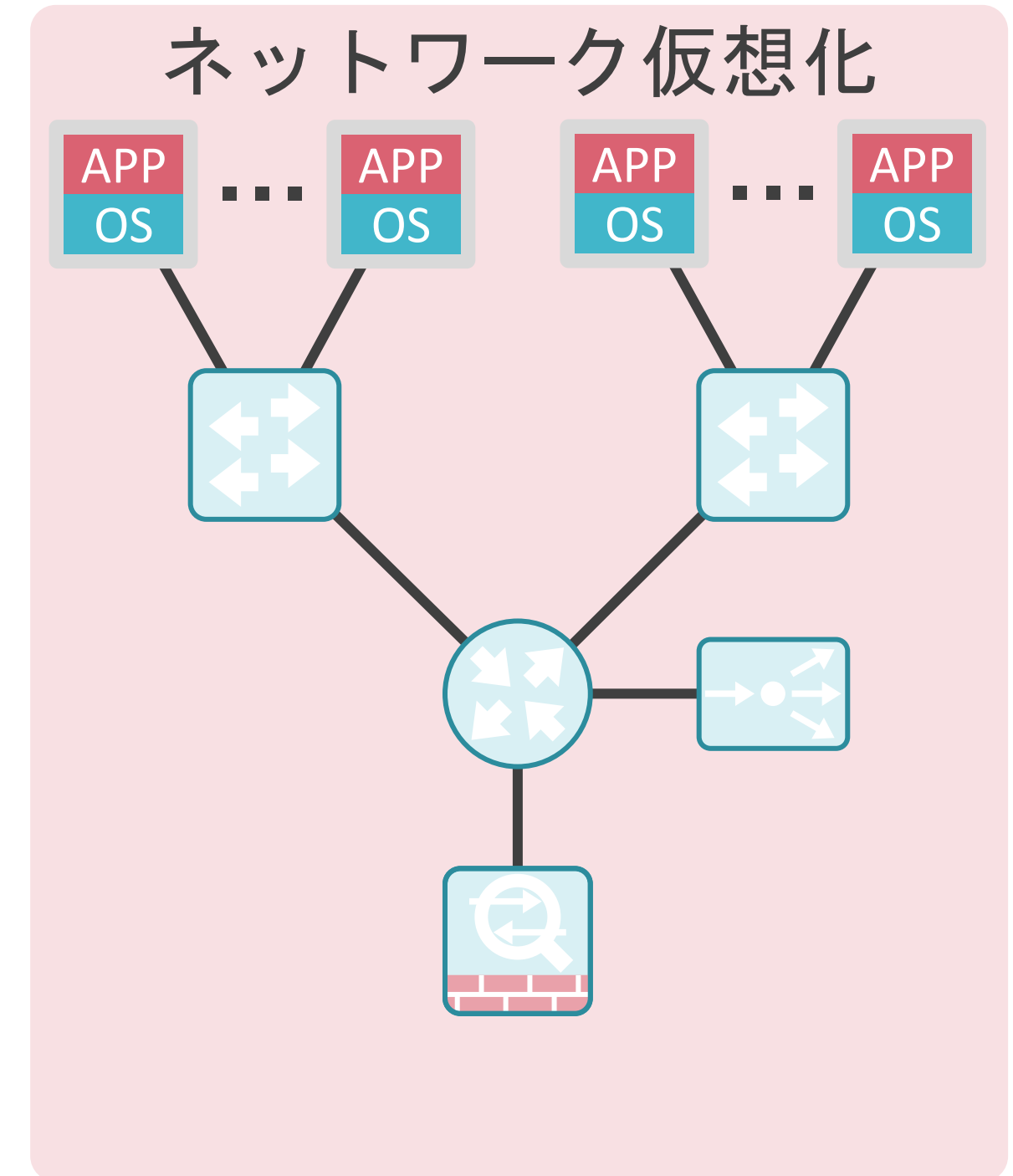
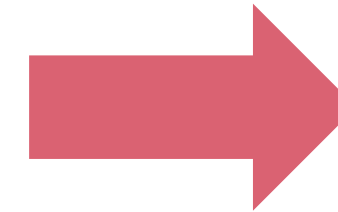
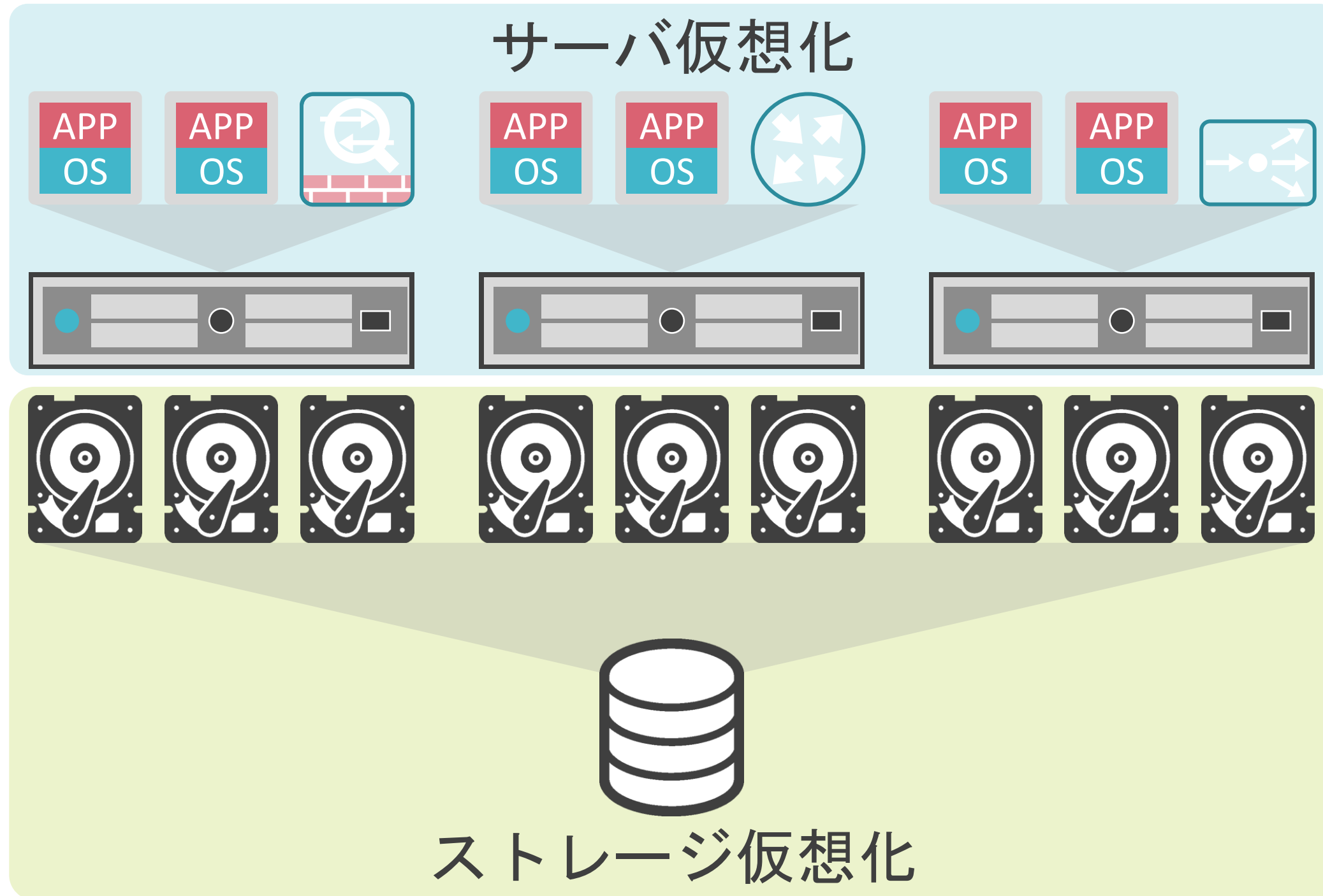


ネットワーク仮想化



NFVについて

✓サーバ,ストレージ,ネットワークの3つの領域における仮想化スキルが求められる!



8.近年の注目技術

VDIについて

VDIの説明の前に

✓仕事で持ち歩くノートパソコンには機密情報が保存されていることも

- 顧客情報
- 取引情報
- 契約情報
- etc...

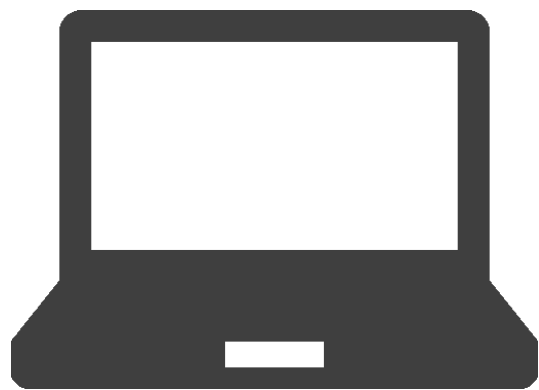
✓ノートパソコンを紛失してしまうケースも多くある

- 電車で置き忘れ
- タクシーに置き忘れ
- 酔っぱらって意識が無い中で紛失

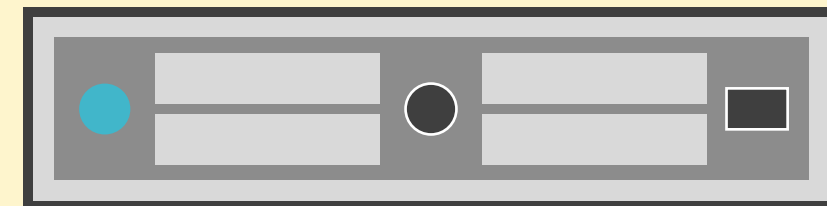


VDIについて

- ✓ Virtual Desktop Infrastructureの略
- ✓ 機密情報等の実際のデータは仮想マシン上に存在
- ✓ ノートパソコンには仮想マシンのデスクトップの画面のみ転送

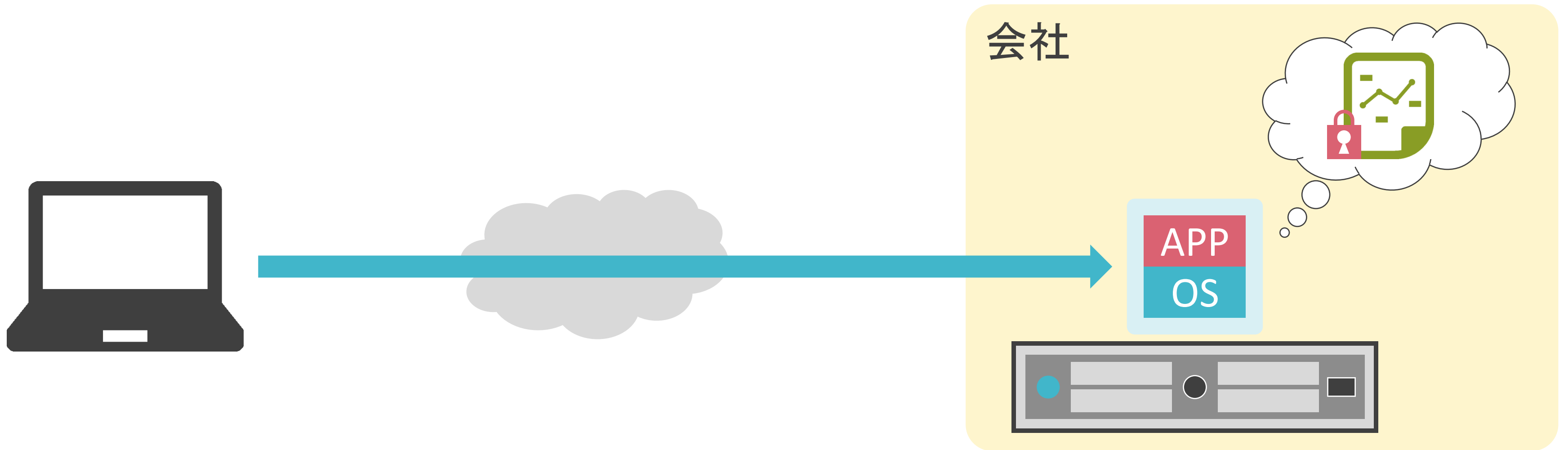


会社



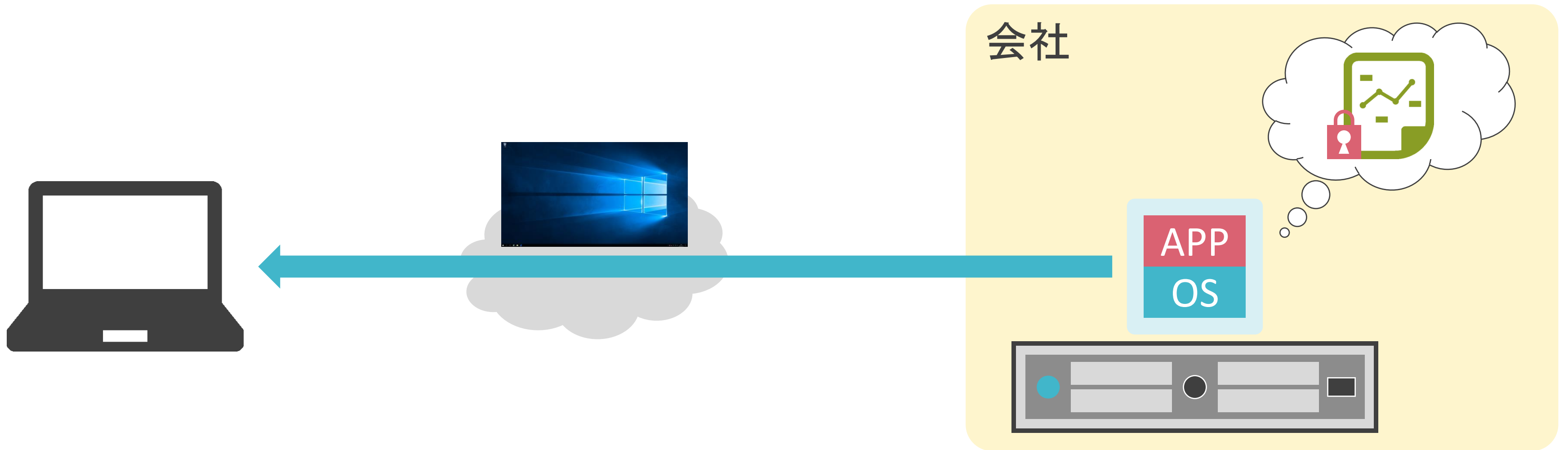
VDIについて

- ✓ Virtual Desktop Infrastructureの略
- ✓ 機密情報等の実際のデータは仮想マシン上に存在
- ✓ ノートパソコンには仮想マシンのデスクトップの画面のみ転送



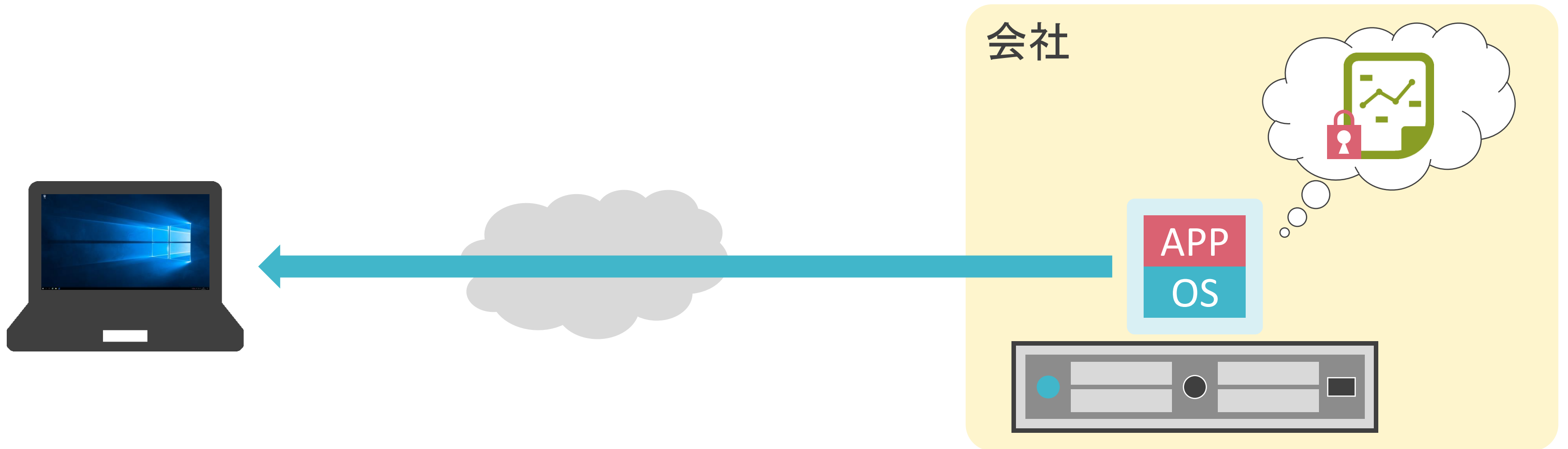
VDIについて

- ✓ Virtual Desktop Infrastructureの略
- ✓ 機密情報等の実際のデータは仮想マシン上に存在
- ✓ ノートパソコンには仮想マシンのデスクトップの画面のみ転送



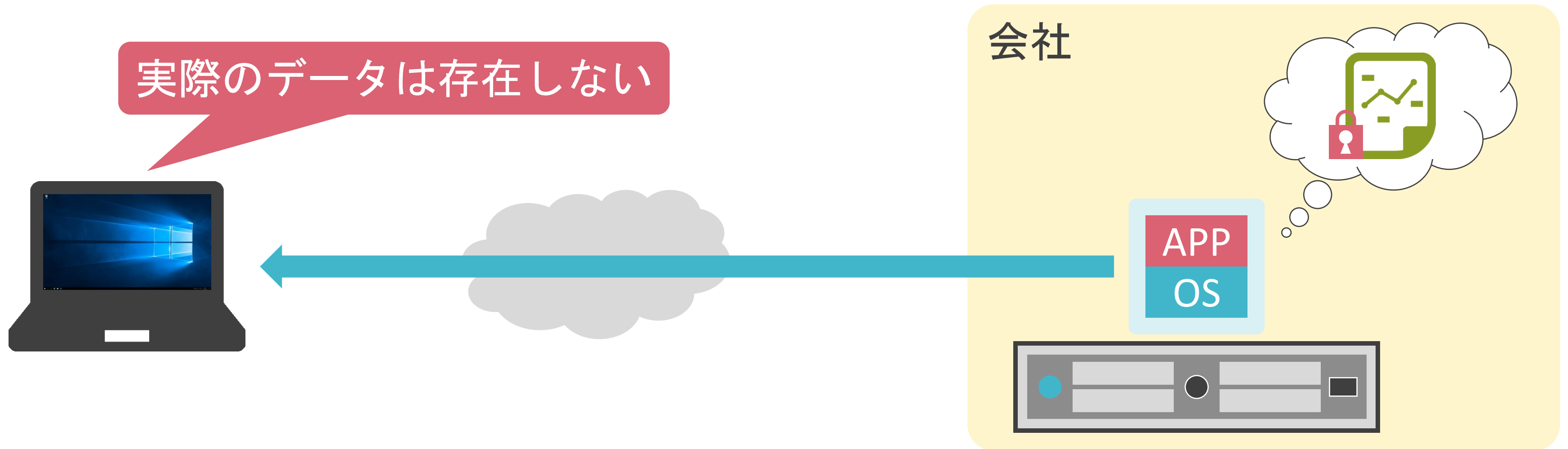
VDIについて

- ✓ Virtual Desktop Infrastructureの略
- ✓ 機密情報等の実際のデータは仮想マシン上に存在
- ✓ ノートパソコンには仮想マシンのデスクトップの画面のみ転送



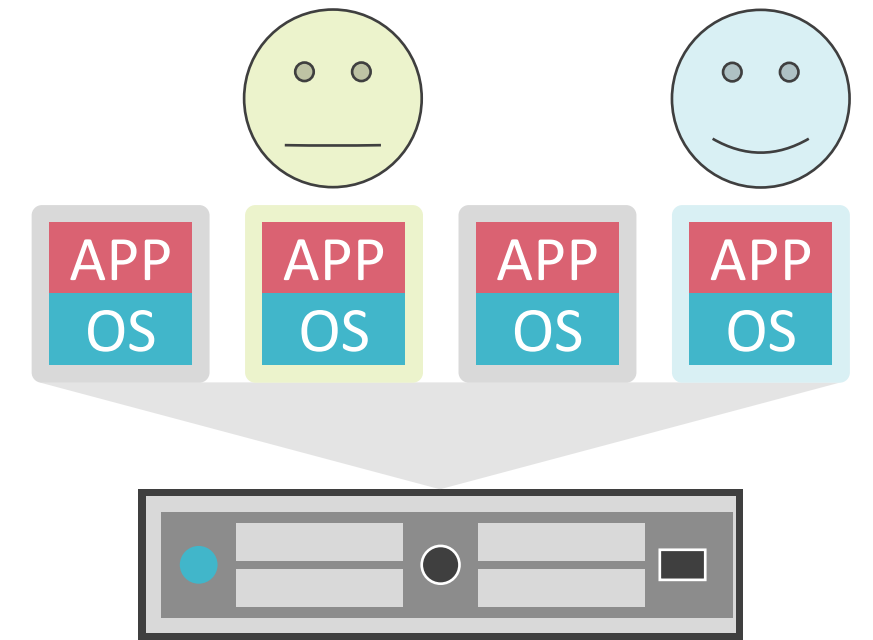
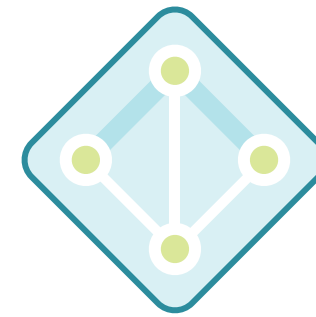
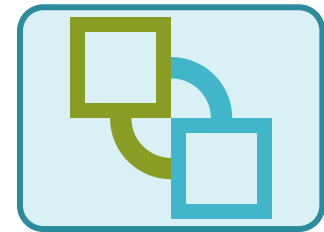
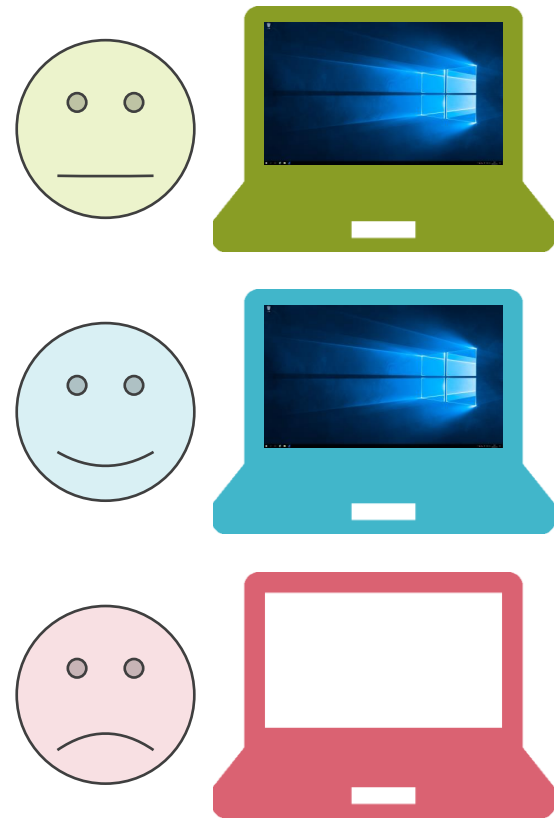
VDIについて

- ✓ Virtual Desktop Infrastructureの略
- ✓ 機密情報等の実際のデータは仮想マシン上に存在
- ✓ ノートパソコンには仮想マシンのデスクトップの画面のみ転送



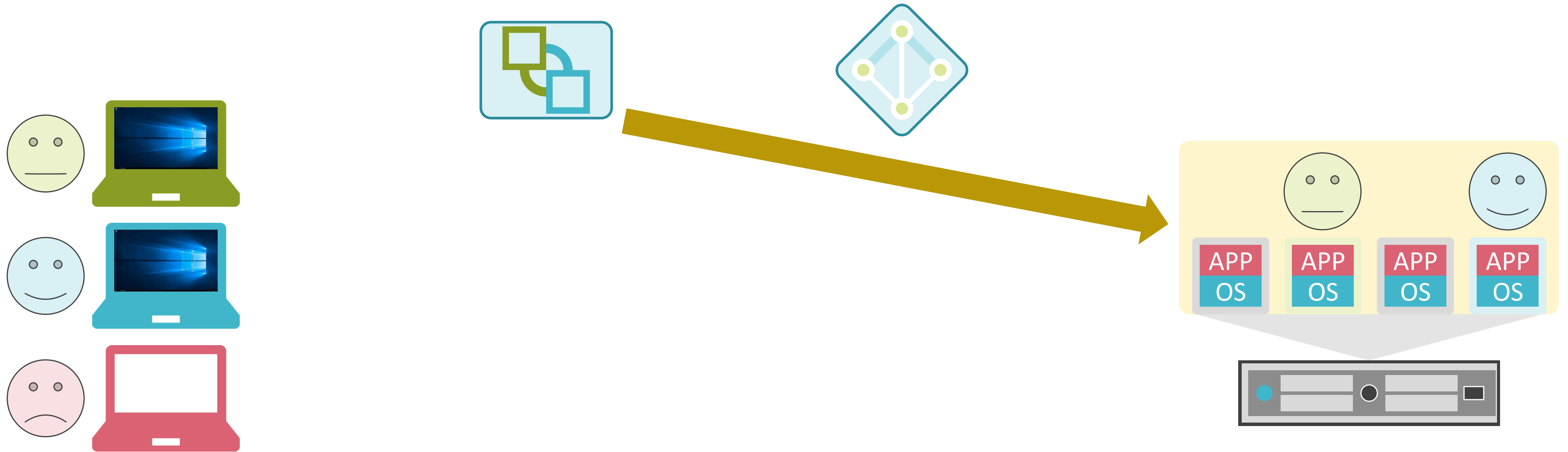
VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て



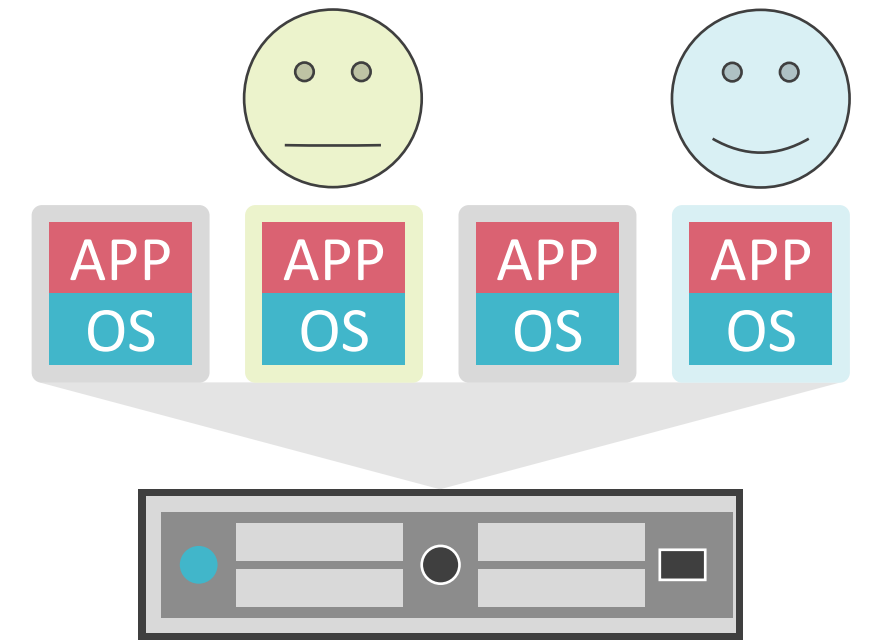
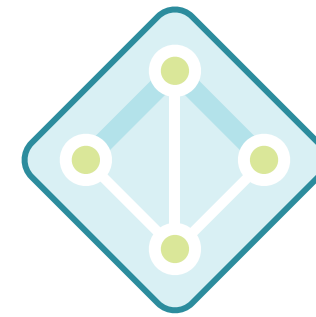
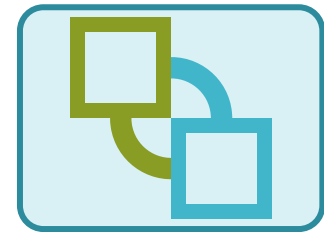
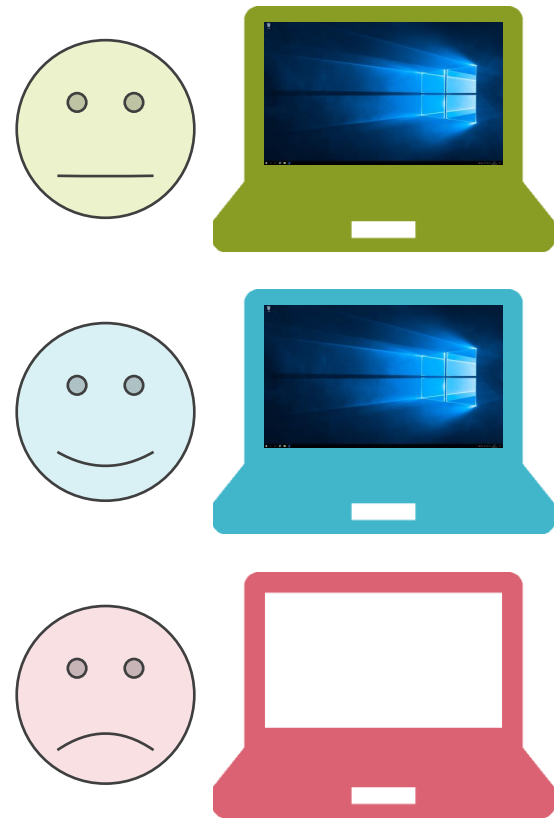
VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て



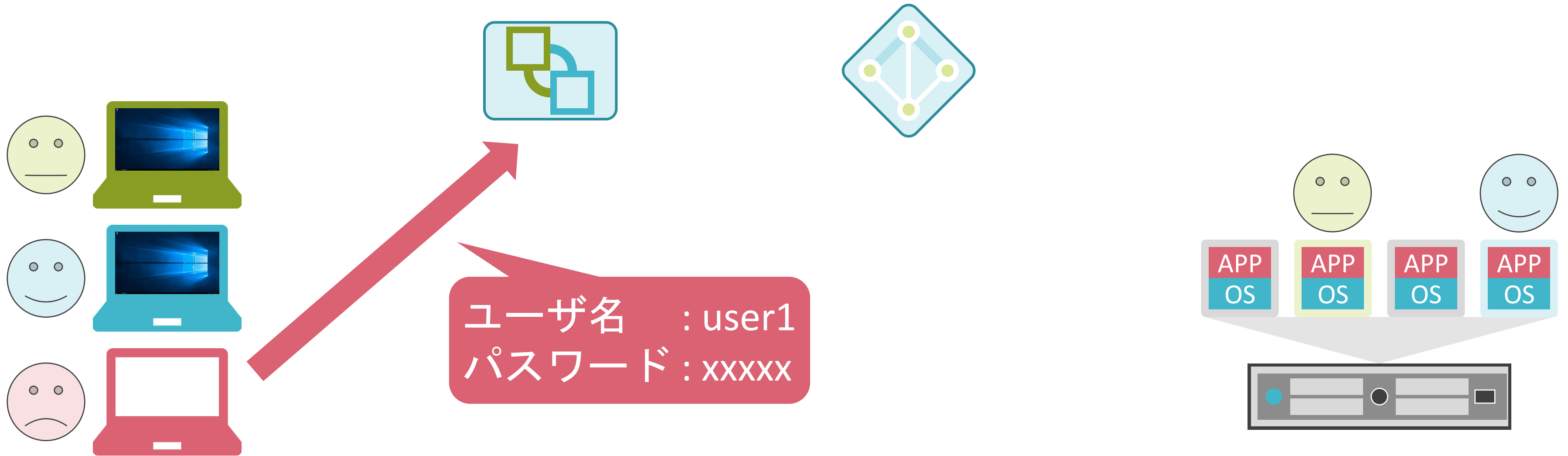
VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て



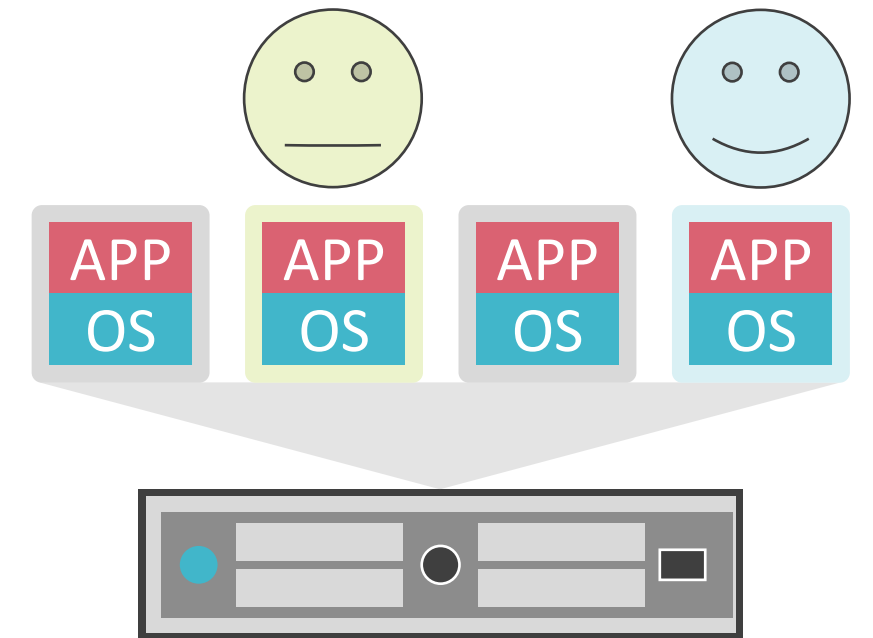
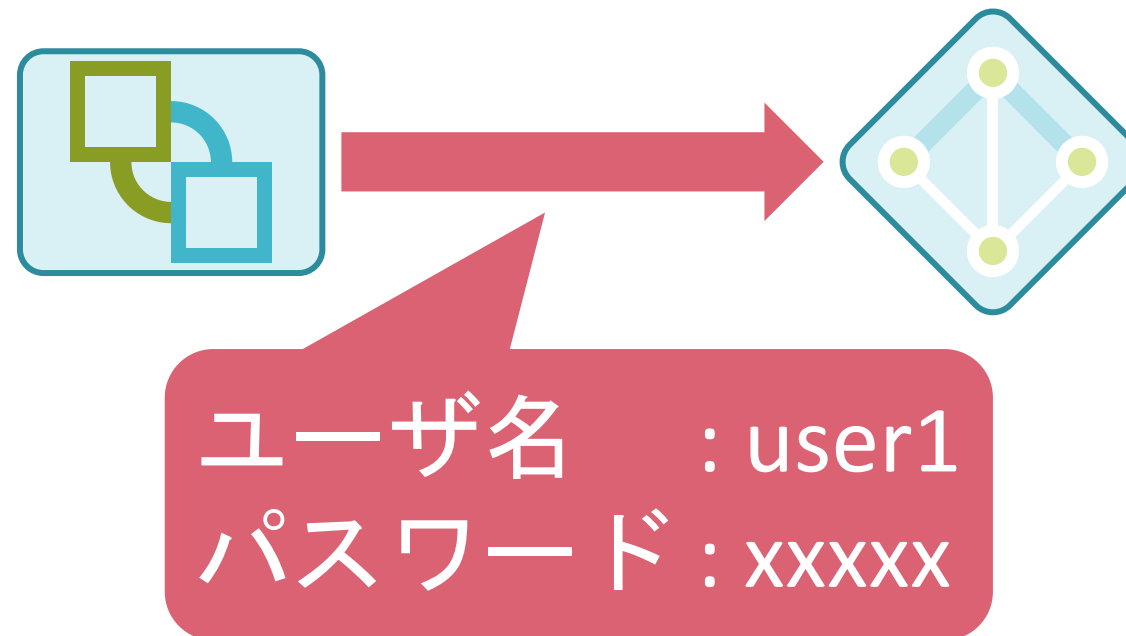
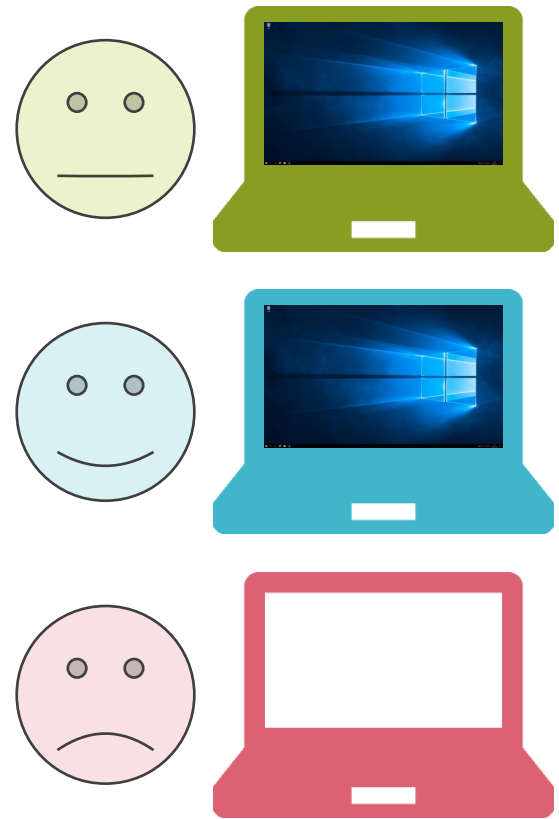
VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て



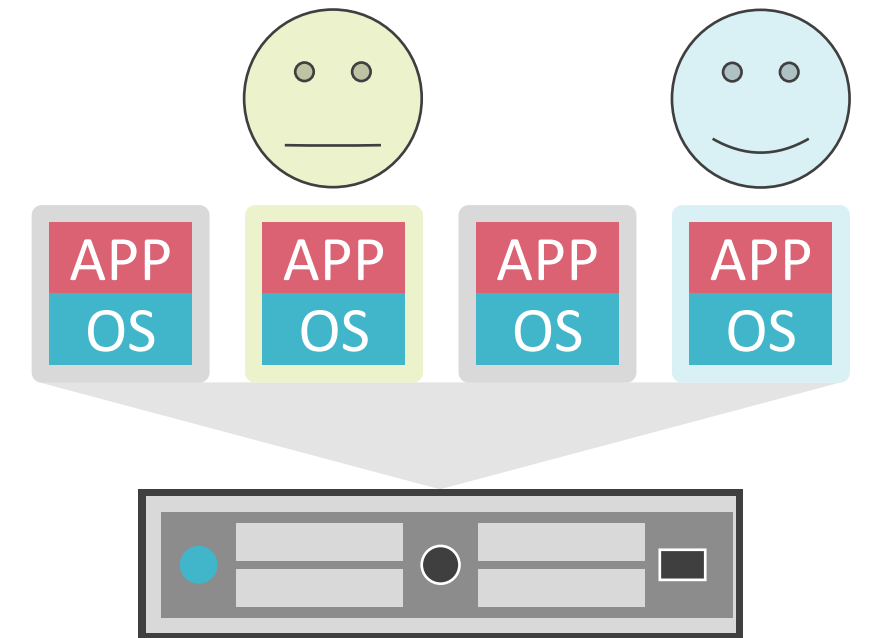
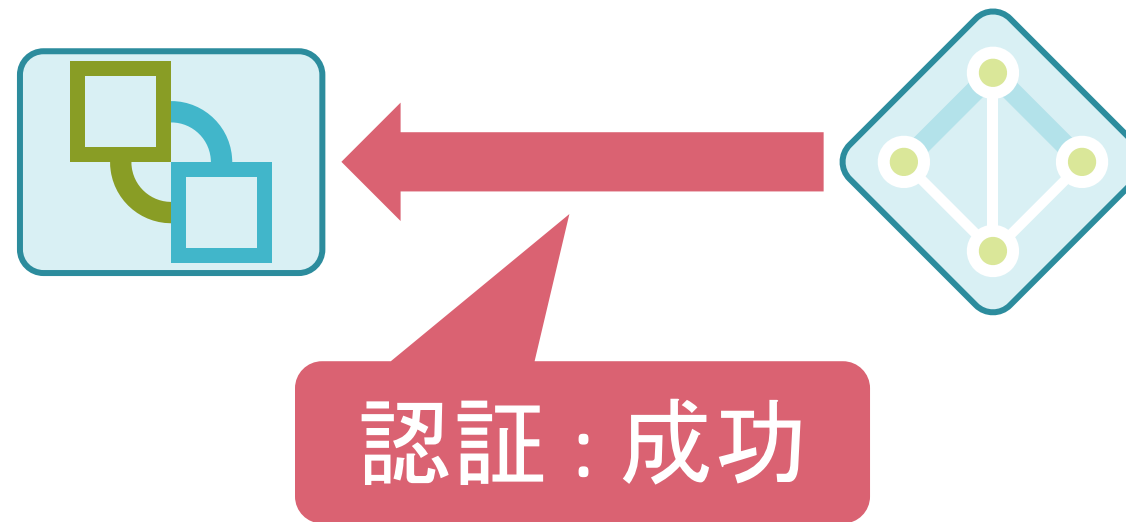
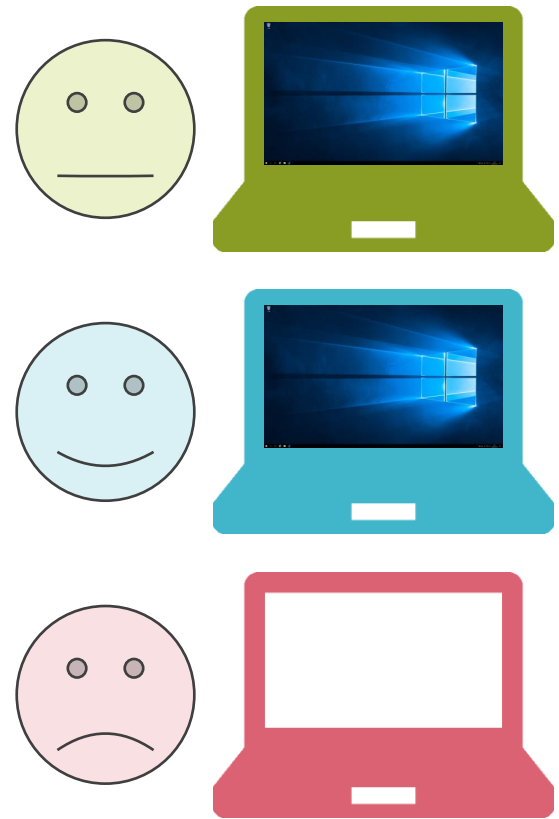
VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て



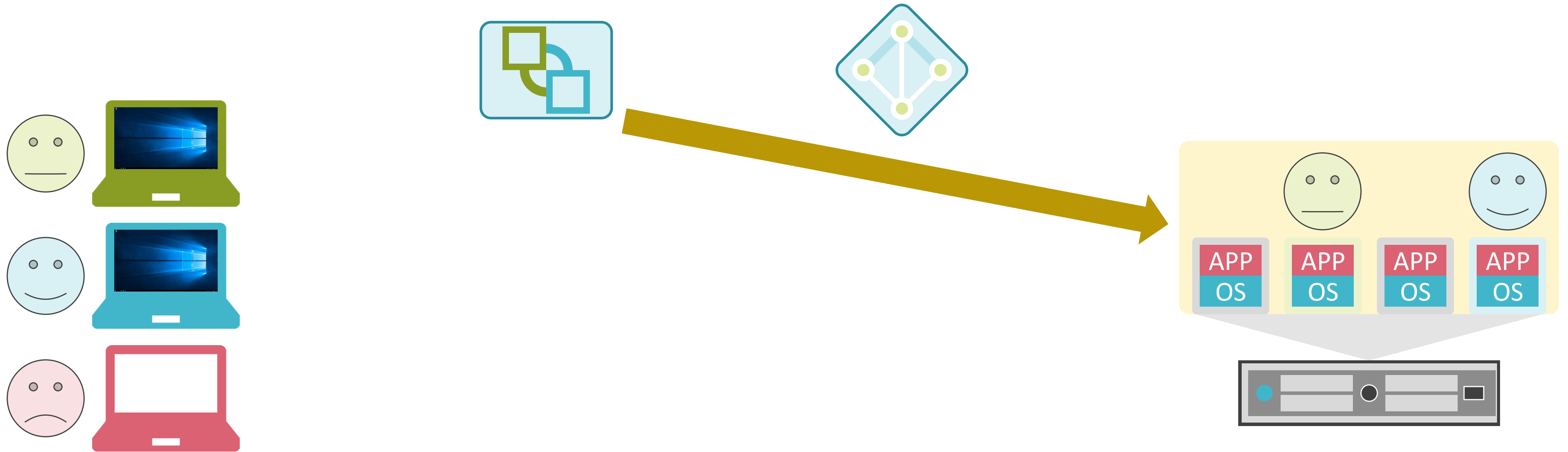
VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て



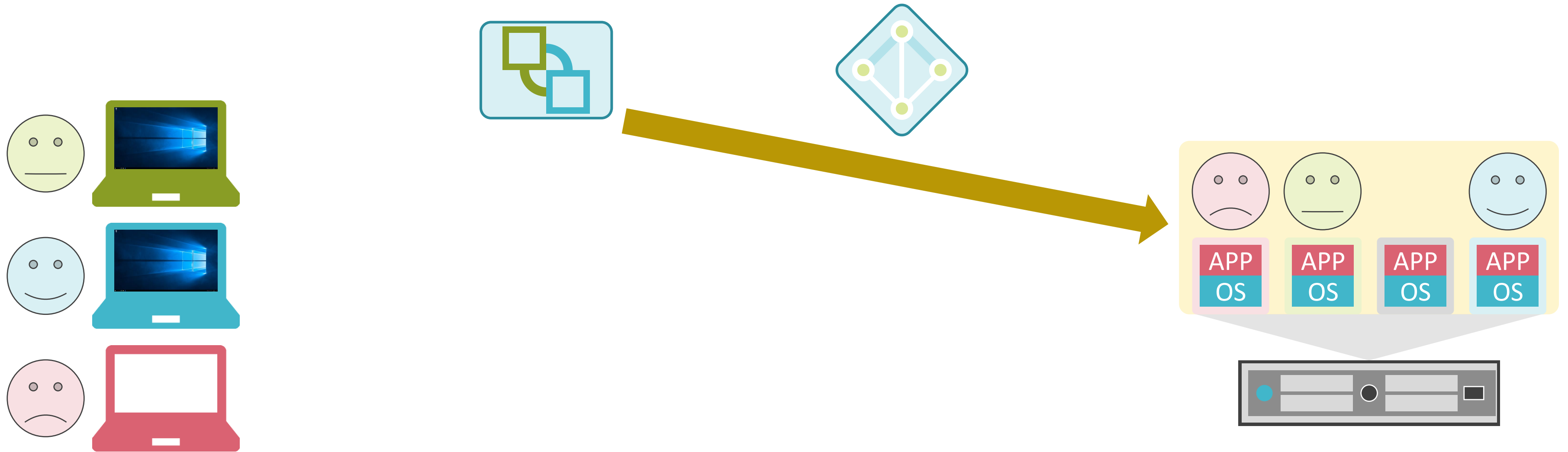
VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て



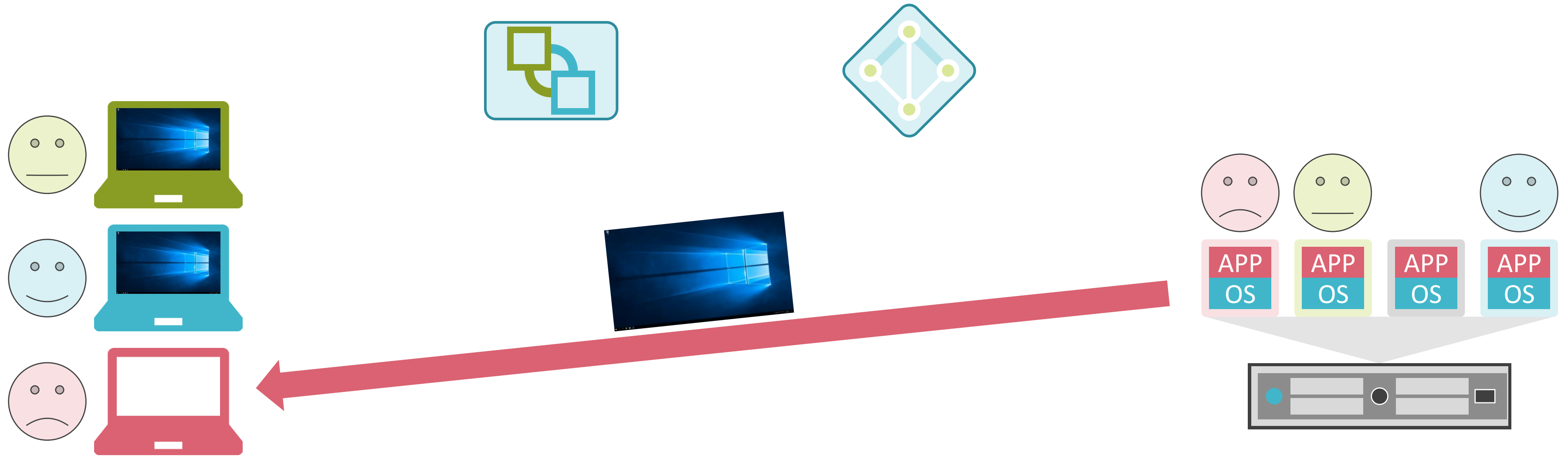
VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て



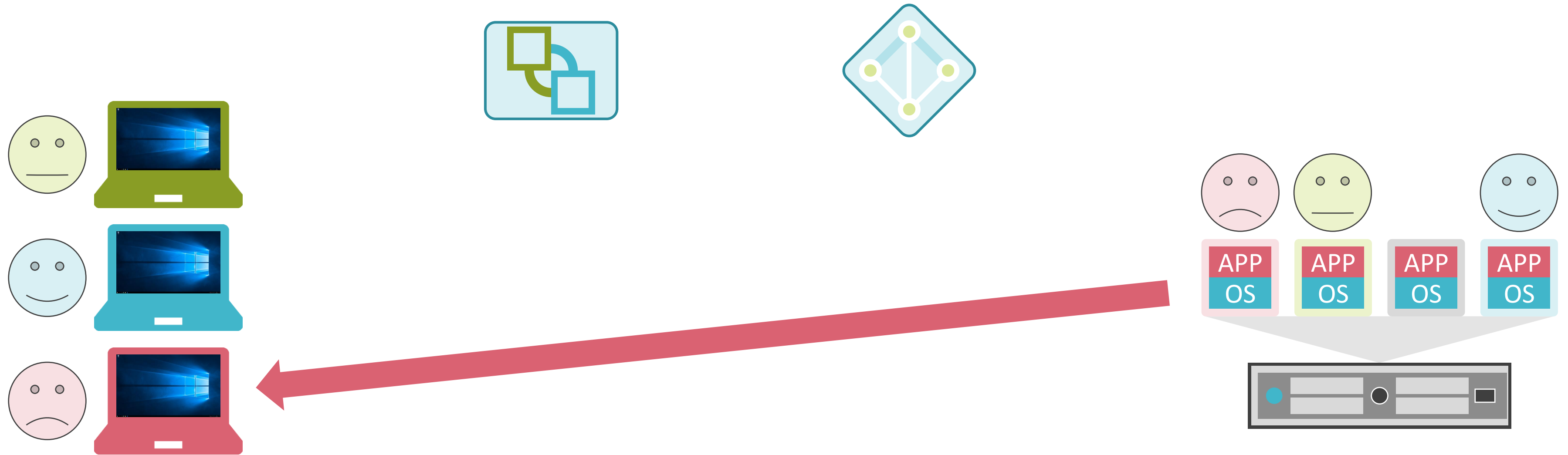
VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て



VDIについて

- ✓ VDI用仮想マシンを使用状況を監視
- ✓ 新規接続すると未使用の仮想マシンを割り当て

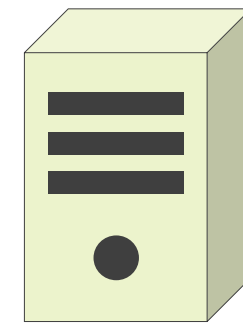
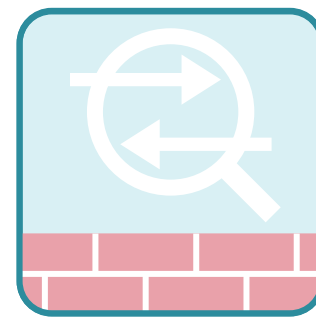


8.近年の注目技術

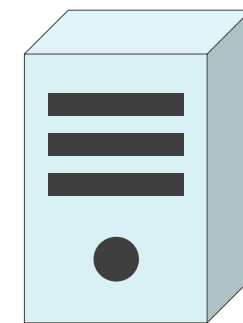
Identity FWについて

Identity FWの説明の前に

- ✓ VDIの普及により、特定の仮想マシンに異なるユーザがログインする場合あり
- ✓ ログインしているユーザによって、仮想マシンがアクセス可能なサーバは変わる



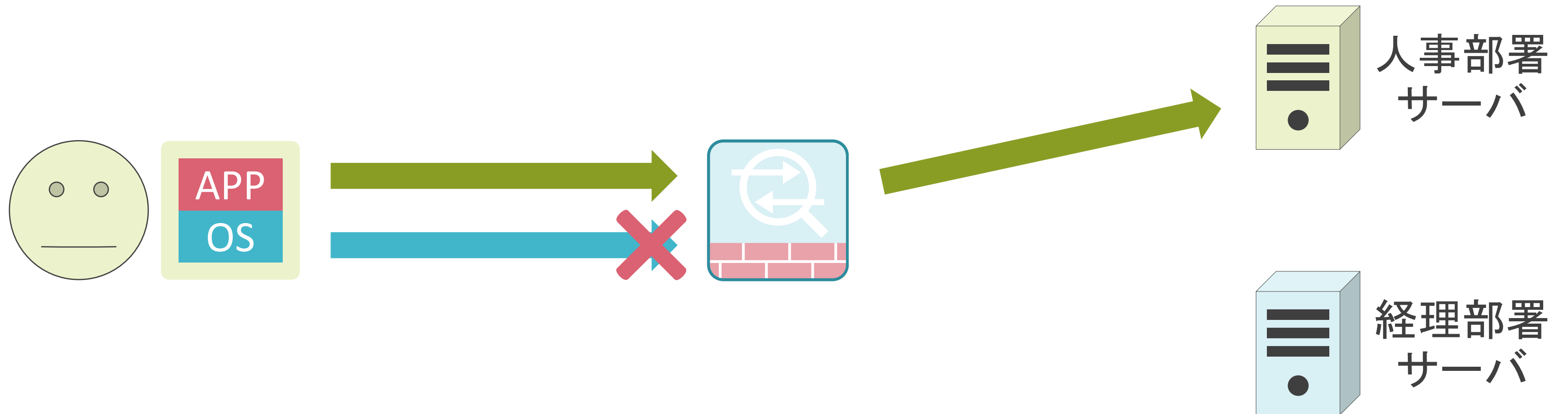
人事部署
サーバ



経理部署
サーバ

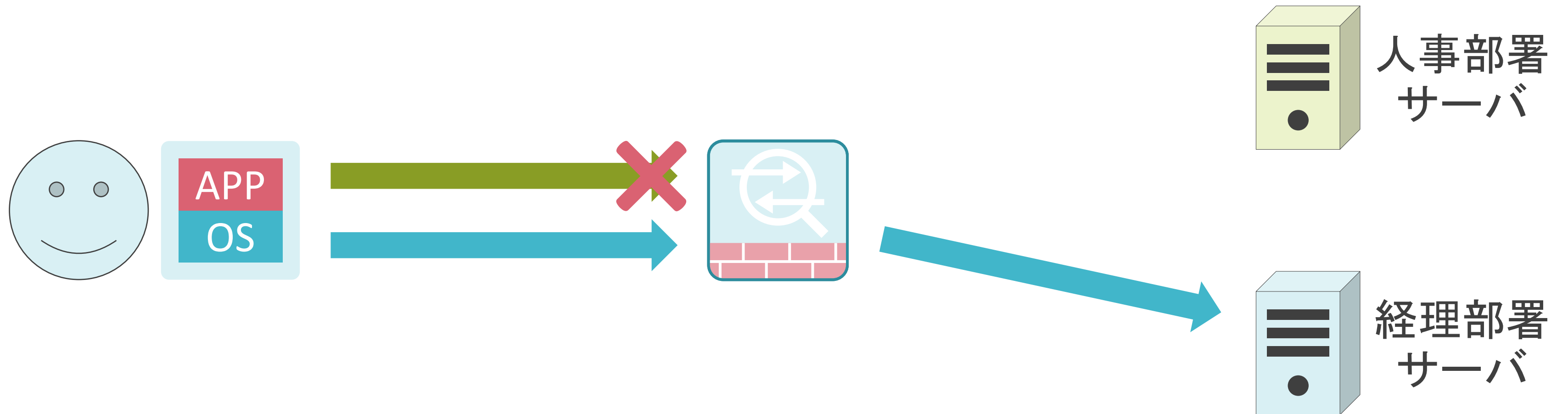
Identity FWの説明の前に

- ✓ VDIの普及により、特定の仮想マシンに異なるユーザがログインする場合あり
- ✓ ログインしているユーザによって、仮想マシンがアクセス可能なサーバは変わる



Identity FWの説明の前に

- ✓ VDIの普及により、特定の仮想マシンに異なるユーザがログインする場合あり
- ✓ ログインしているユーザによって、仮想マシンがアクセス可能なサーバは変わる



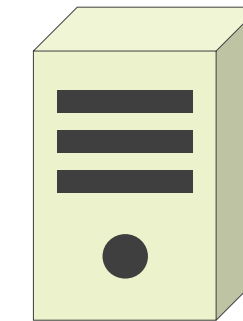
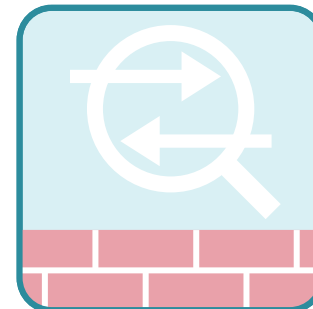
Identity FWの説明の前に

- ✓ファイアウォールはIPアドレスやポート番号を基に、パケットをフィルタリング
- ✓ログインしているユーザに関わらず、仮想マシンのIPアドレスは変化無し

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.1/32	10.2.2.2/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

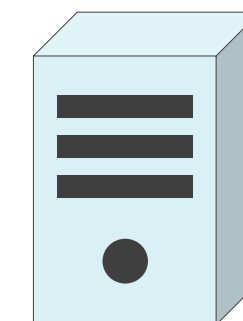


10.1.1.1/24



人事部署
サーバ

10.2.2.2/24



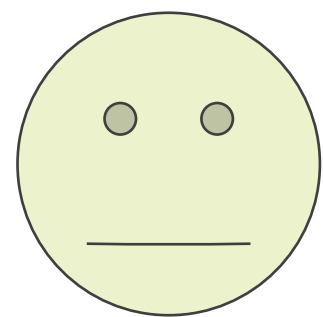
経理部署
サーバ

10.3.3.3/24

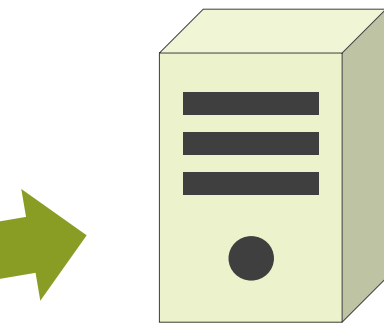
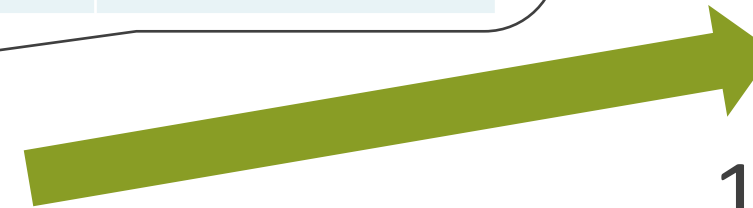
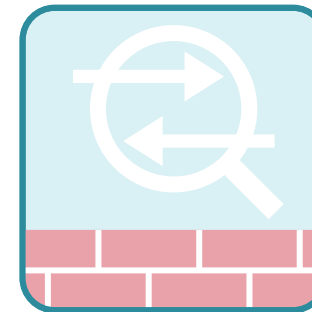
Identity FWの説明の前に

- ✓ファイアウォールはIPアドレスやポート番号を基に、パケットをフィルタリング
- ✓ログインしているユーザに関わらず、仮想マシンのIPアドレスは変化無し

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.1/32	10.2.2.2/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

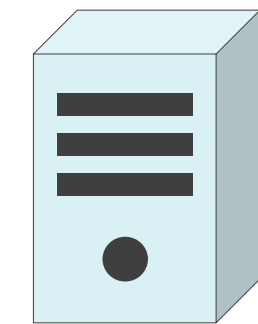


10.1.1.1/24



人事部署
サーバ

10.2.2.2/24



経理部署
サーバ

10.3.3.3/24

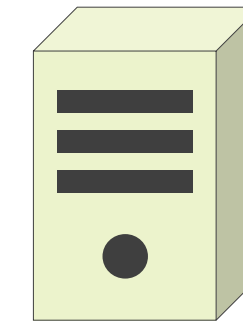
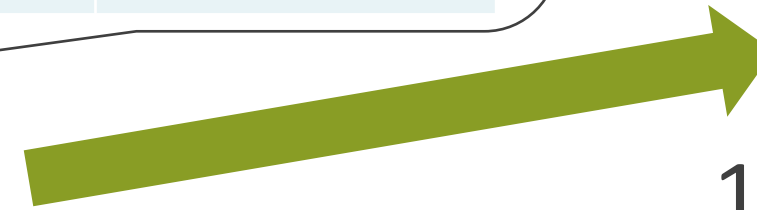
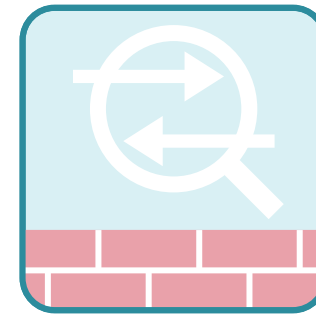
Identity FWの説明の前に

- ✓ファイアウォールはIPアドレスやポート番号を基に、パケットをフィルタリング
- ✓ログインしているユーザに関わらず、仮想マシンのIPアドレスは変化無し

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.1/32	10.2.2.2/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

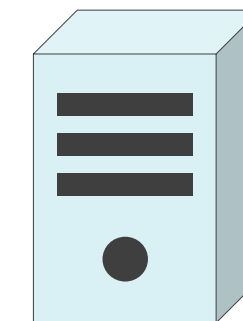


10.1.1.1/24



人事部署
サーバ

10.2.2.2/24



経理部署
サーバ

10.3.3.3/24

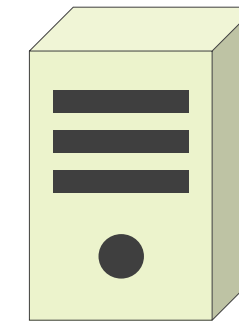
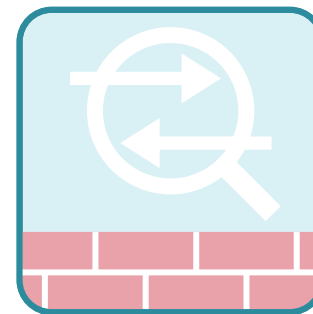
Identity FWの説明の前に

- ✓ファイアウォールはIPアドレスやポート番号を基に、パケットをフィルタリング
- ✓ログインしているユーザに関わらず、仮想マシンのIPアドレスは変化無し

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.1/32	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

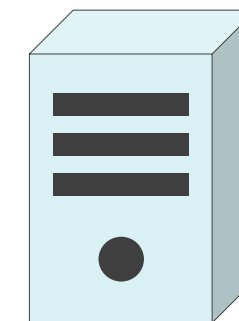


10.1.1.1/24



人事部署
サーバ

10.2.2.2/24



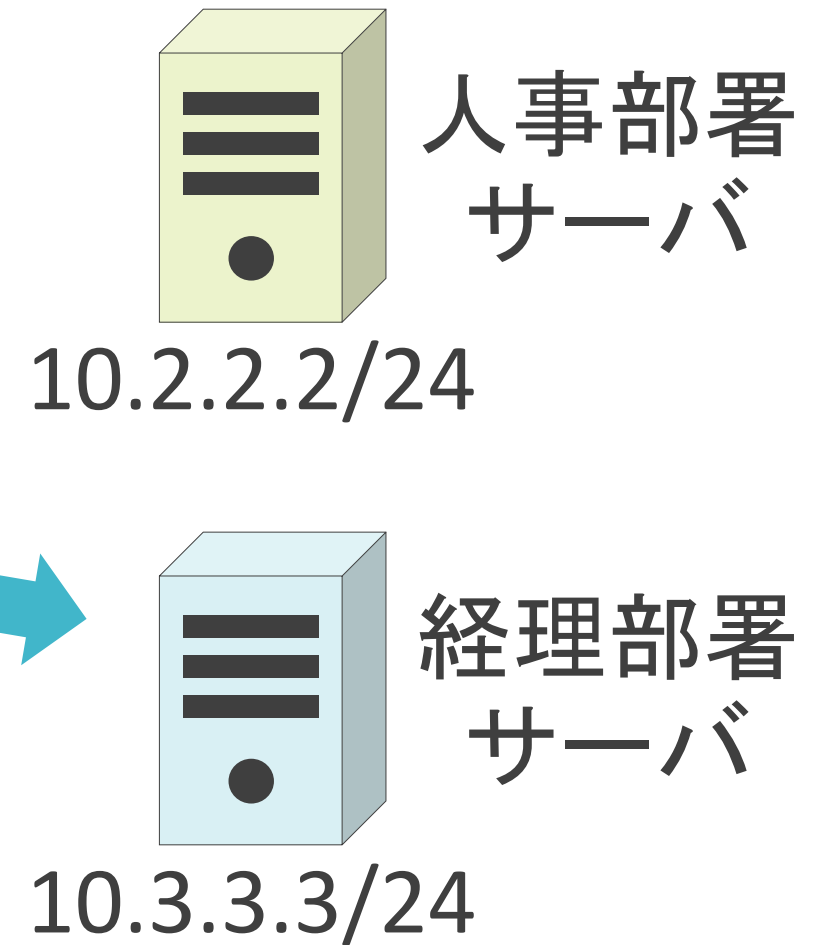
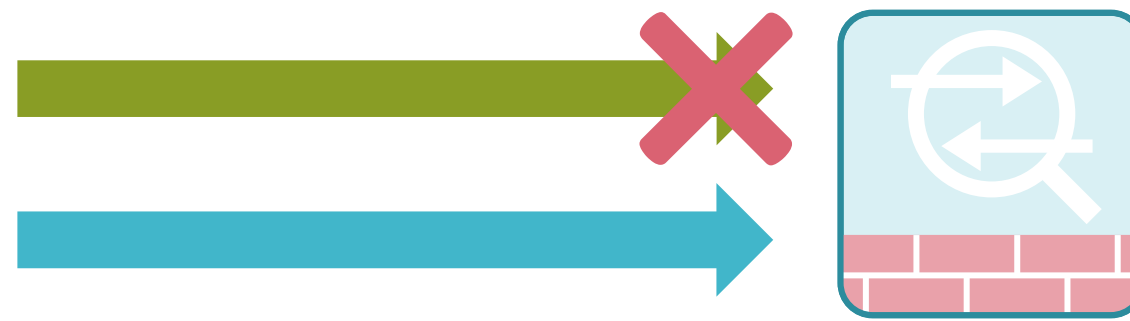
経理部署
サーバ

10.3.3.3/24

Identity FWの説明の前に

- ✓ファイアウォールはIPアドレスやポート番号を基に、パケットをフィルタリング
- ✓ログインしているユーザに関わらず、仮想マシンのIPアドレスは変化無し

送信元 アドレス	送信先 アドレス	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.1/32	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



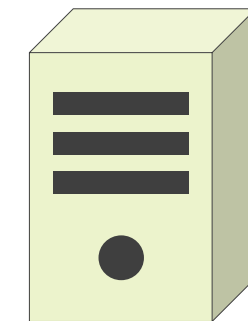
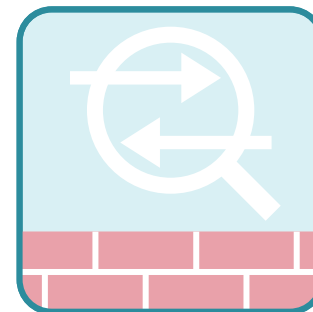
Identity FWについて

✓ ユーザの身元情報(Identity)を基に、パケットをフィルタリングするファイアウォール

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否

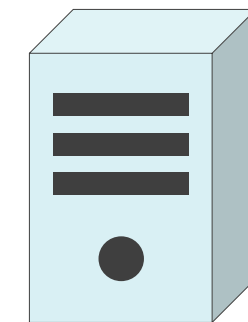


10.1.1.1/24



人事部署
サーバ

10.2.2.2/24



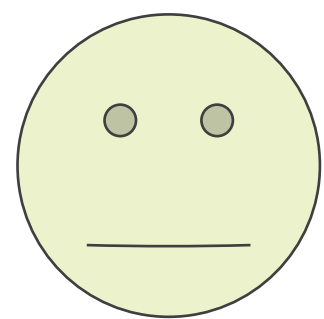
経理部署
サーバ

10.3.3.3/24

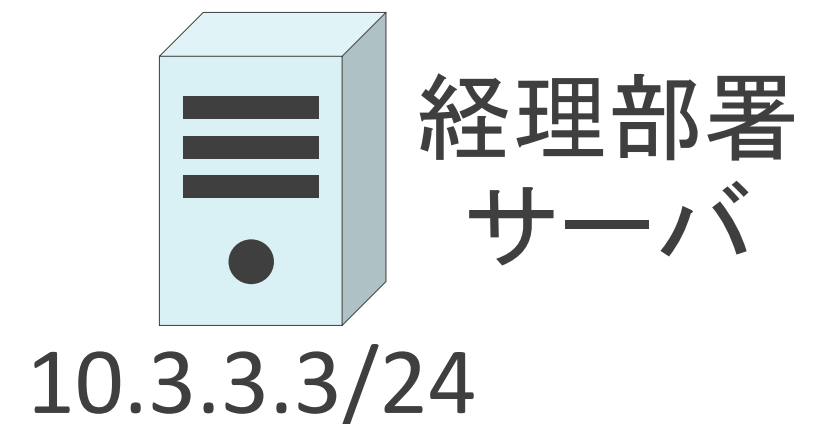
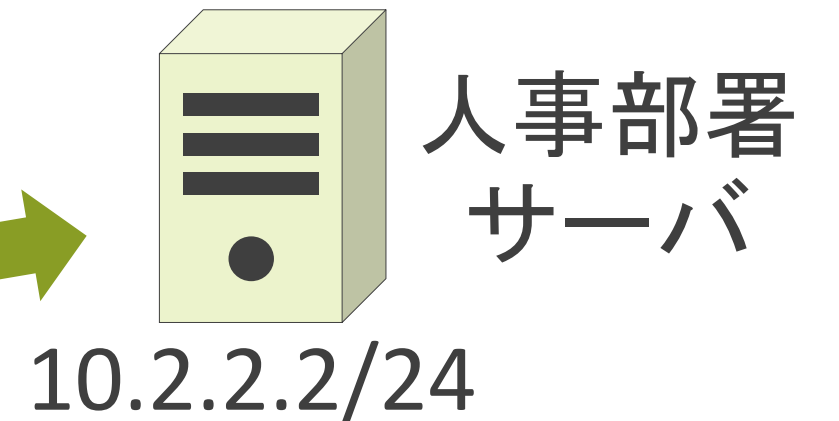
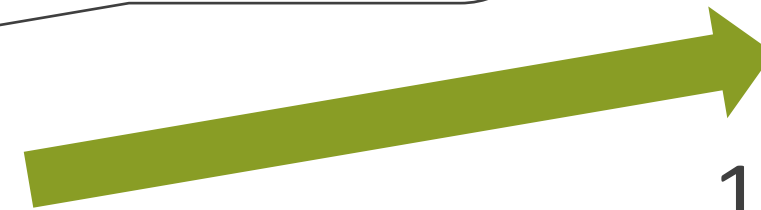
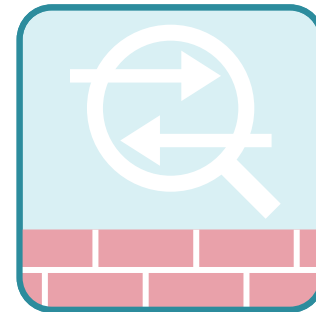
Identity FWについて

✓ ユーザの身元情報(Identity)を基に、パケットをフィルタリングするファイアウォール

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



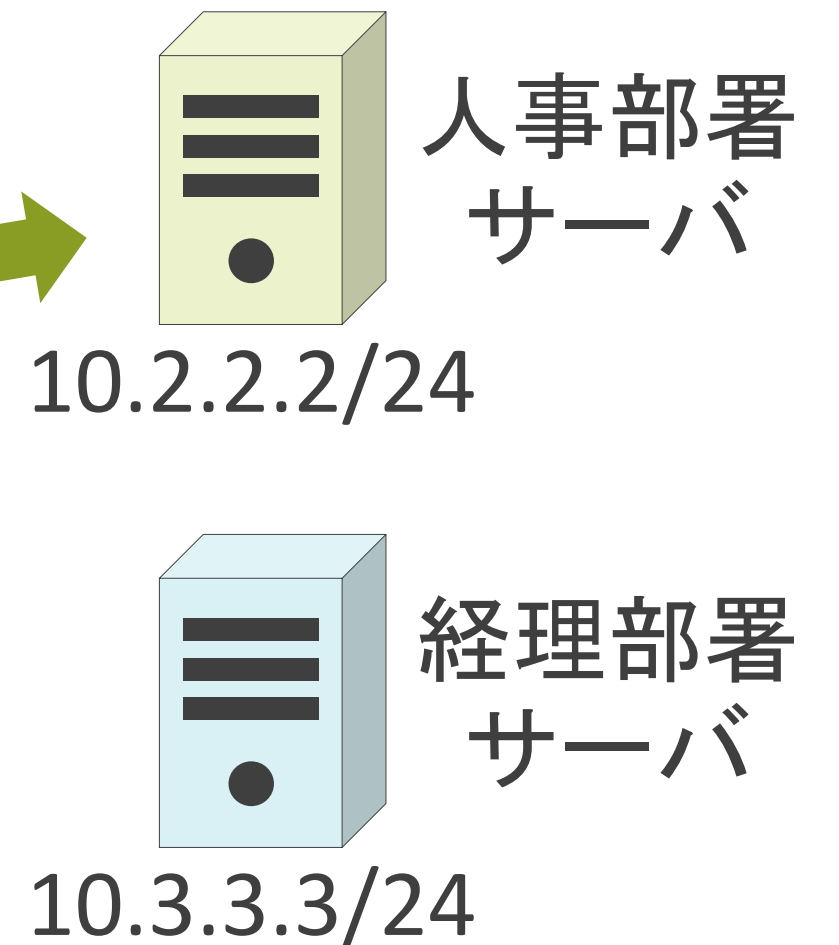
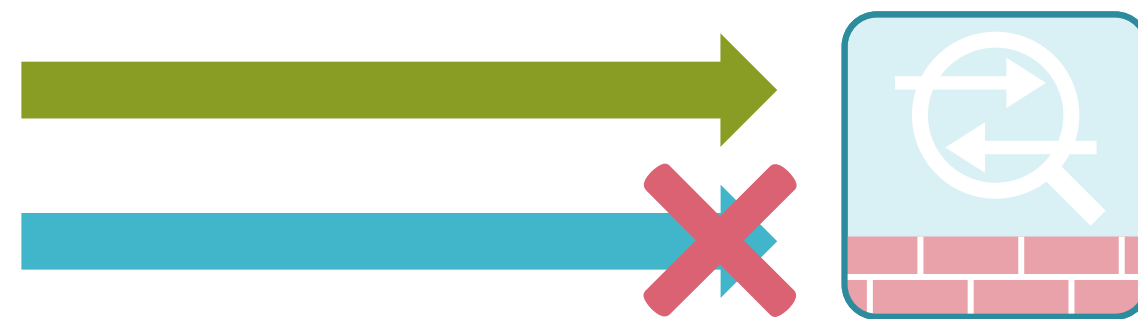
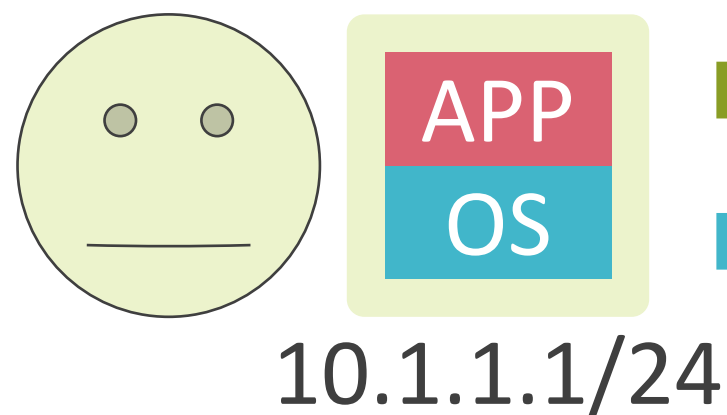
10.1.1.1/24



Identity FWについて

✓ ユーザの身元情報(Identity)を基に、パケットをフィルタリングするファイアウォール

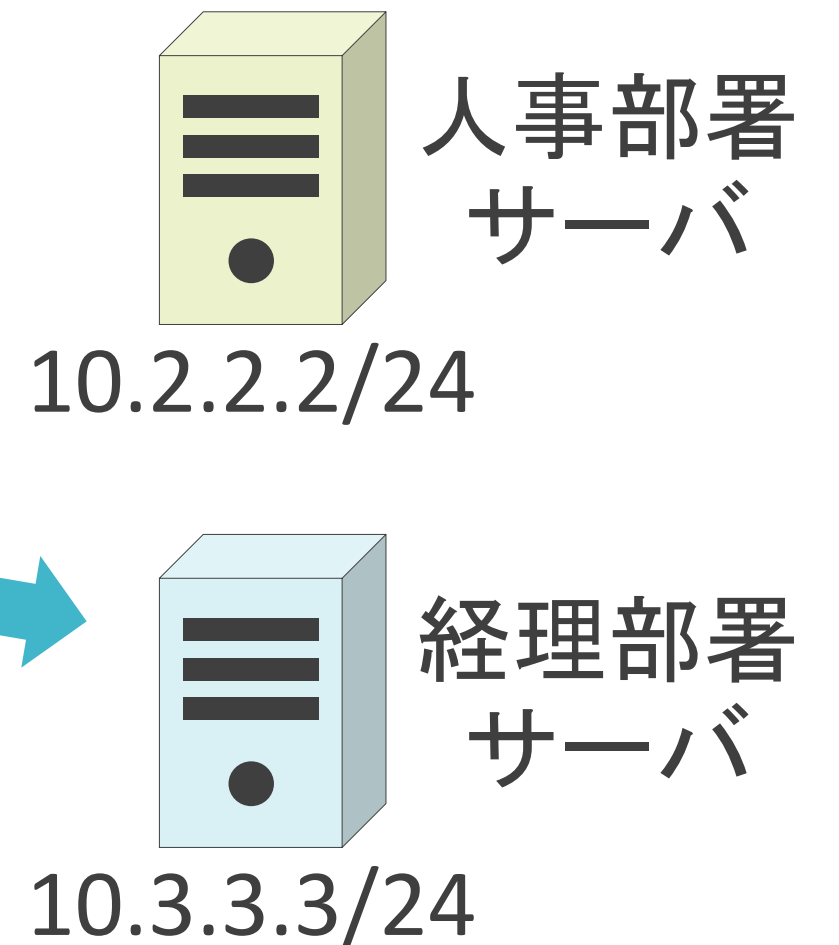
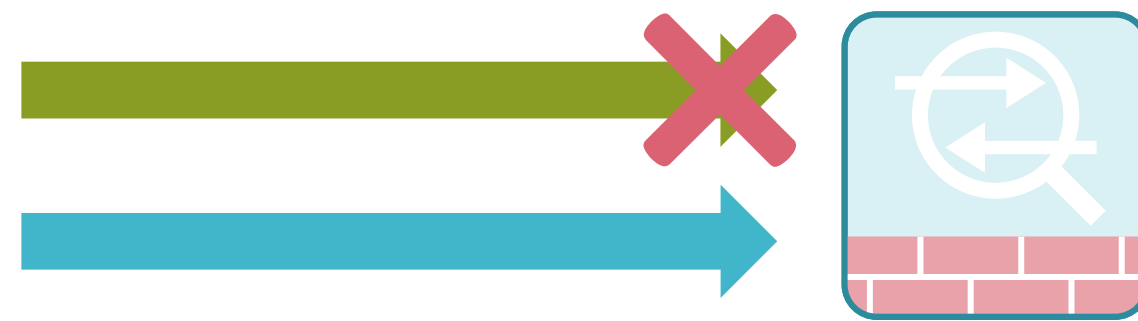
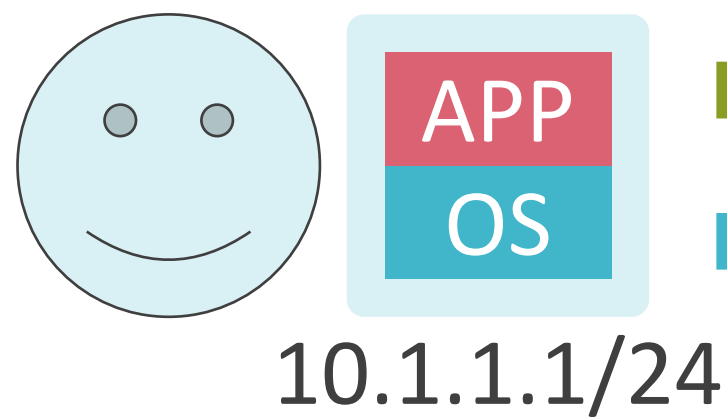
送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



Identity FWについて

✓ ユーザの身元情報(Identity)を基に、パケットをフィルタリングするファイアウォール

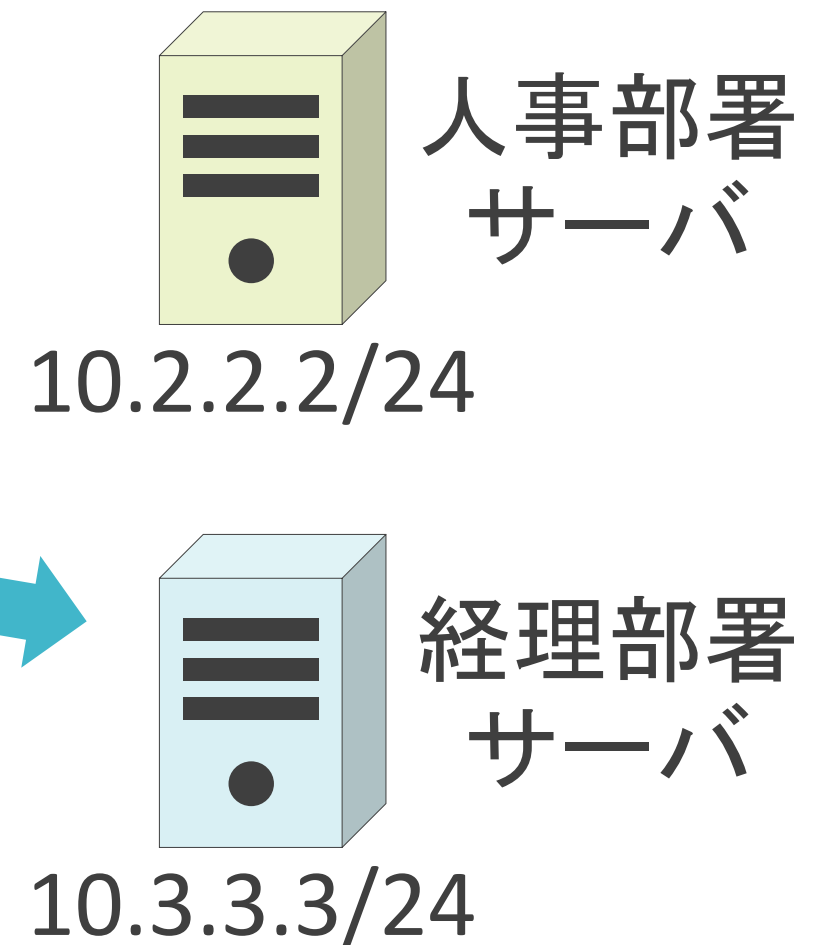
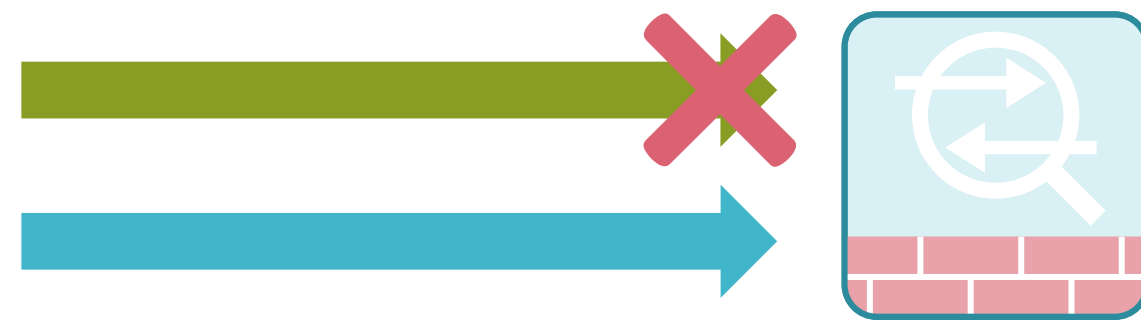
送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



Identity FWについて

✓ ユーザの身元情報(Identity)を基に、パケットをフィルタリングするファイアウォール

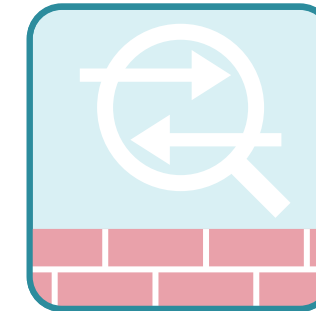
送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



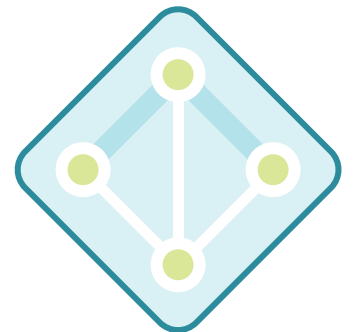
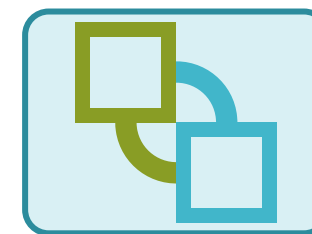
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



人事部署
社員

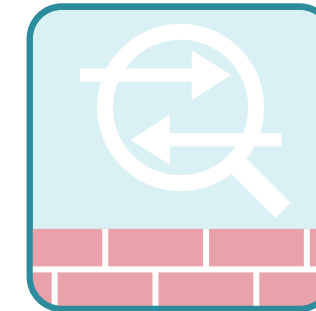


10.1.1.1/24

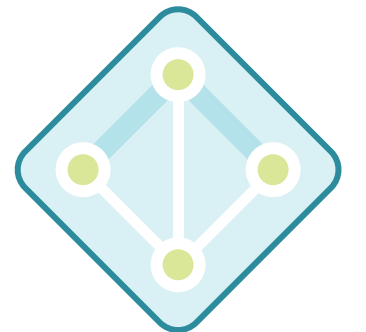
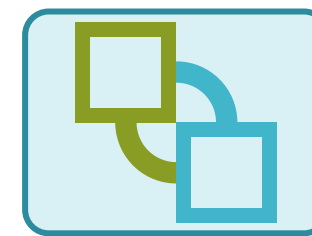
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



人事部署
社員

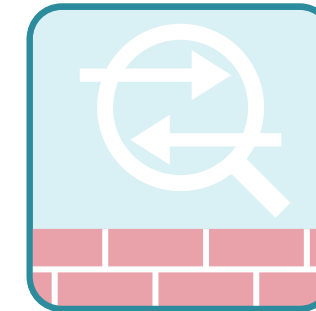


10.1.1.1/24

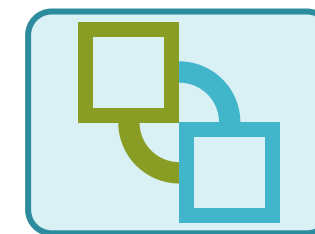
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

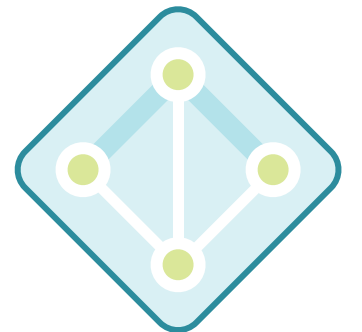
送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



人事部署
社員



ユーザ名 : user1
パスワード: xxx

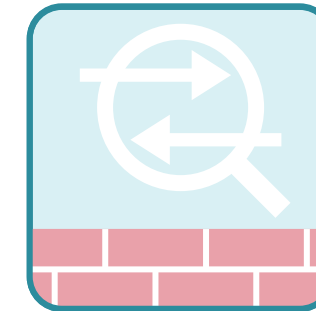


10.1.1.1/24

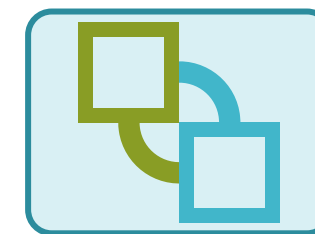
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

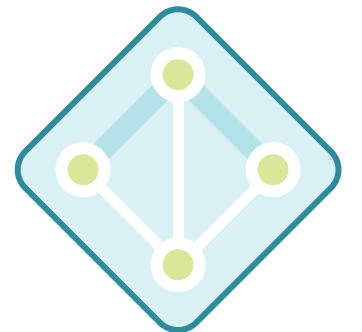
送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



人事部署
社員



認証：成功
部署：人事部署

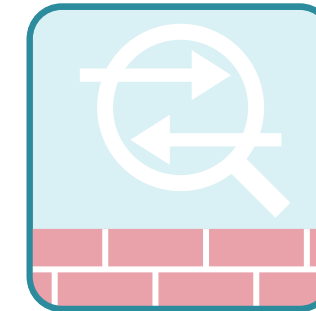


10.1.1.1/24

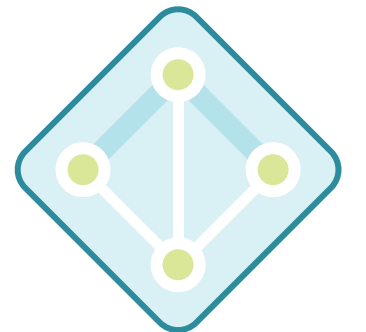
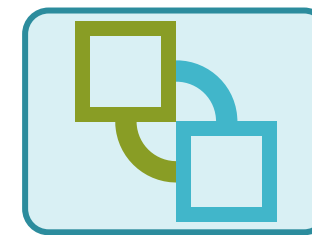
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



人事部署
社員

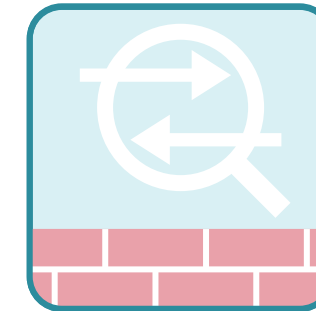


10.1.1.1/24

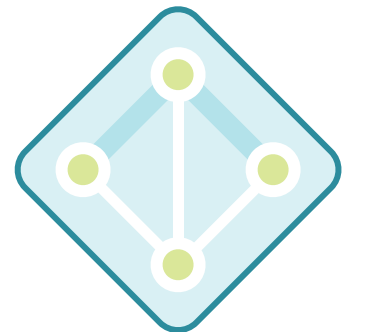
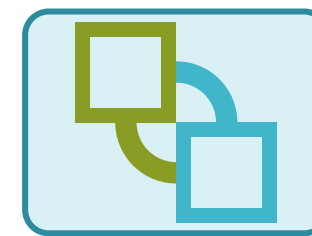
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



人事部署
社員



10.1.1.1/24

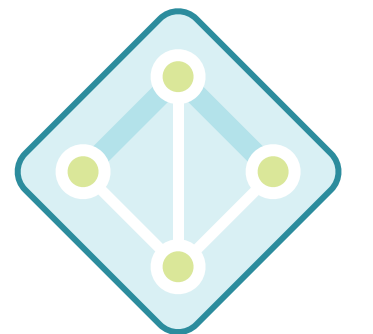
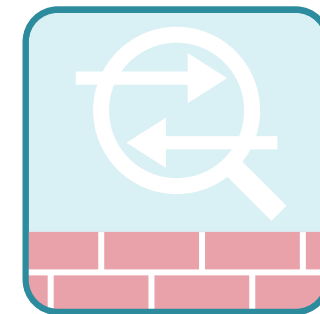
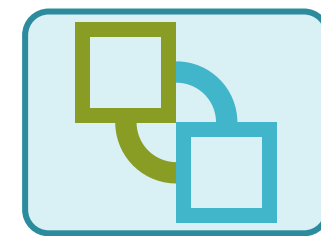
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



人事部署
社員



10.1.1.1/24



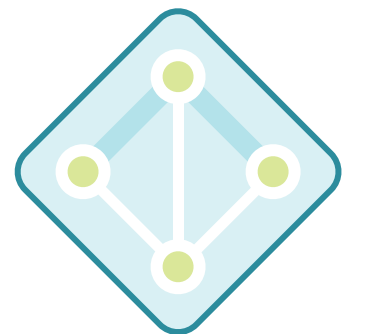
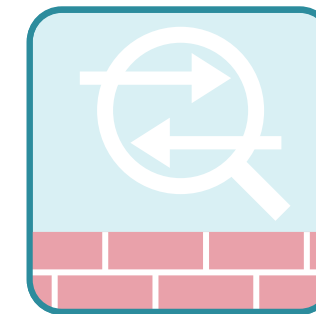
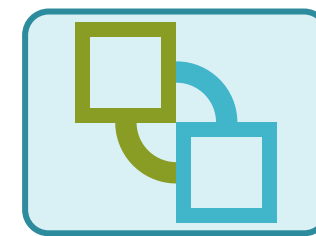
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



人事部署
社員



10.1.1.1/24

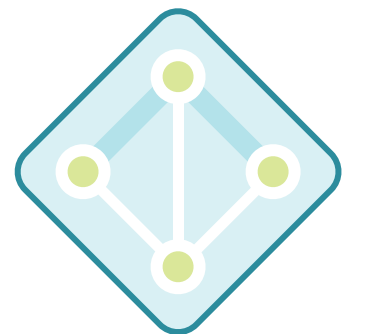
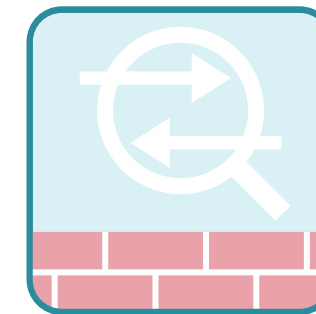
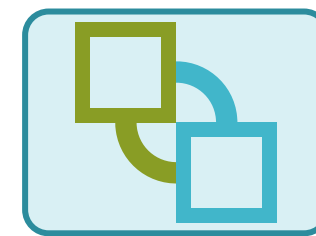
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
10.1.1.1/32	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



人事部署
社員

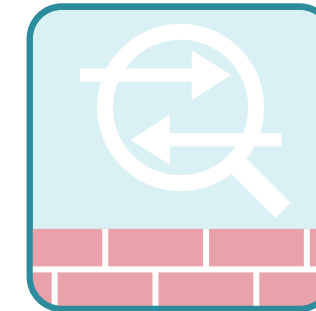


10.1.1.1/24

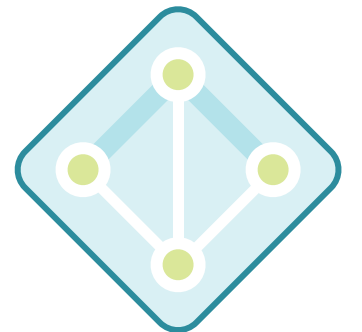
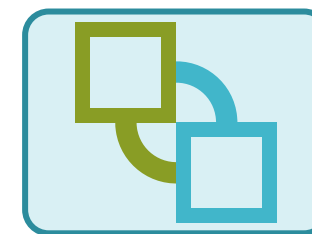
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



経理部署
社員

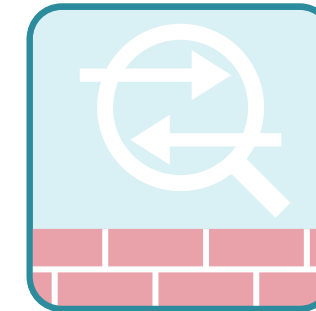


10.1.1.1/24

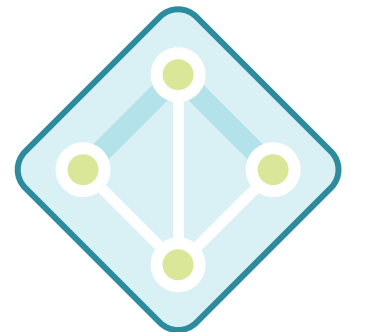
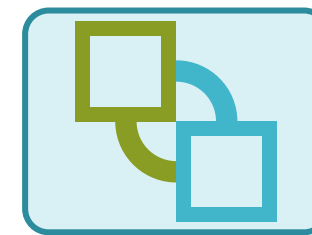
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



経理部署
社員

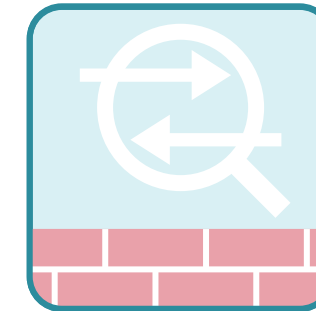


10.1.1.1/24

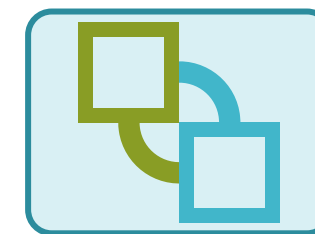
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

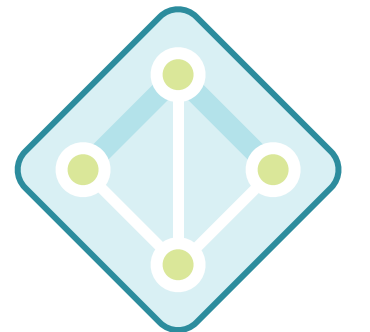
送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



経理部署
社員



ユーザ名 : user2
パスワード : yyy

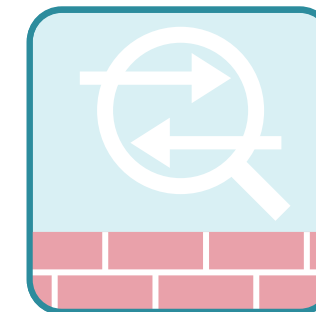


10.1.1.1/24

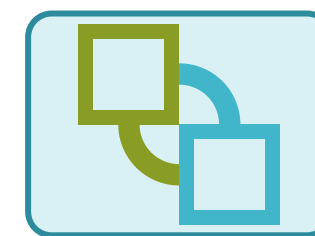
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

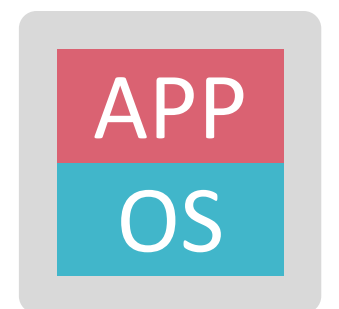
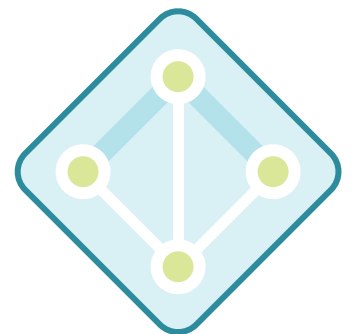
送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



経理部署
社員



認証：成功
部署：経理部署

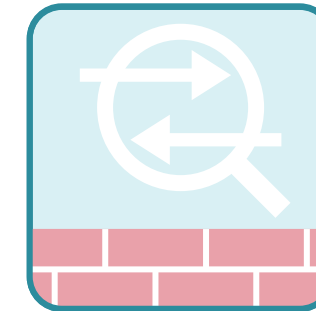


10.1.1.1/24

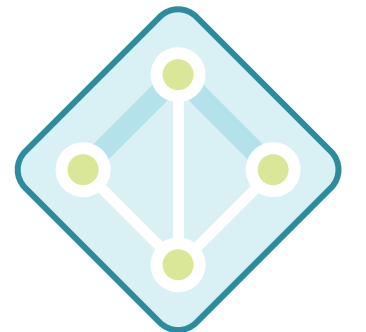
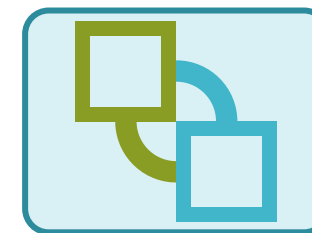
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



経理部署
社員

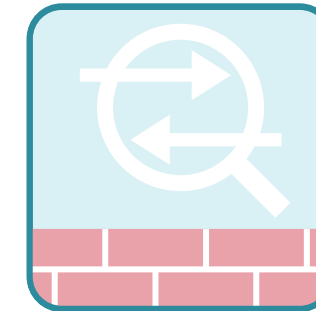


10.1.1.1/24

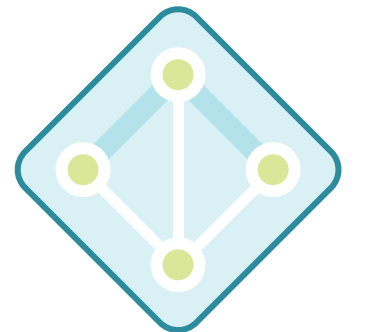
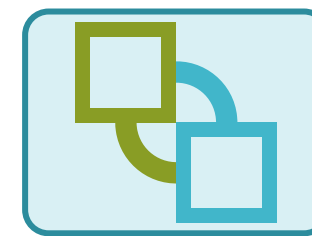
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



経理部署
社員

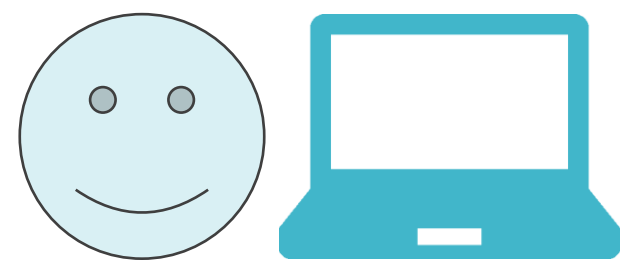


10.1.1.1/24

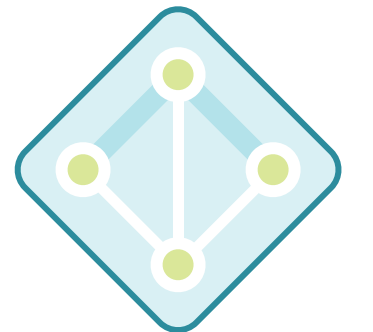
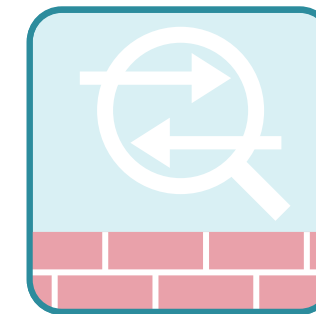
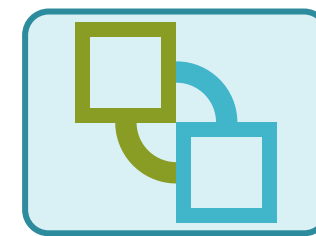
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



経理部署
社員

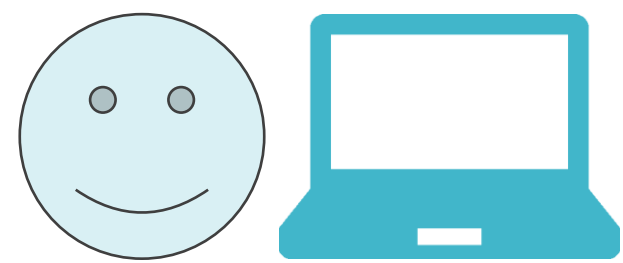


10.1.1.1/24

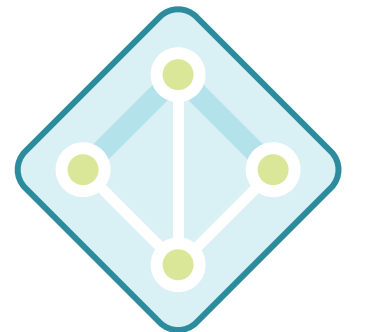
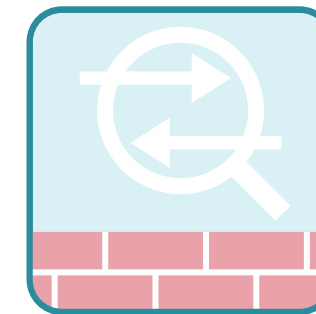
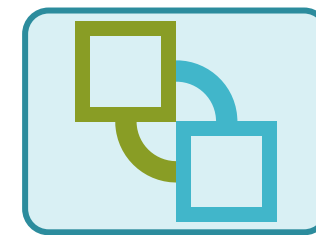
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
経理部署	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



経理部署
社員

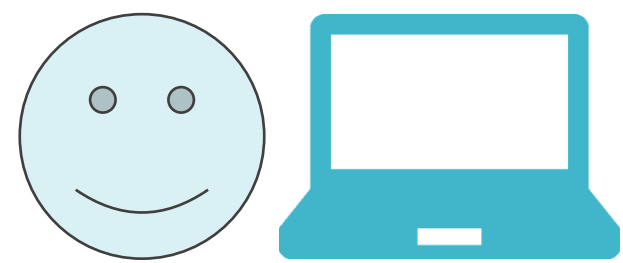


10.1.1.1/24

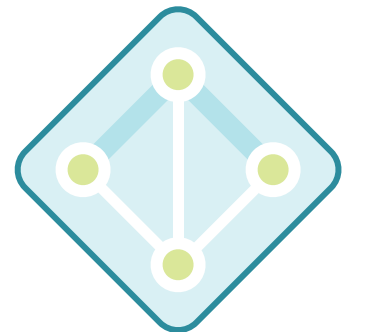
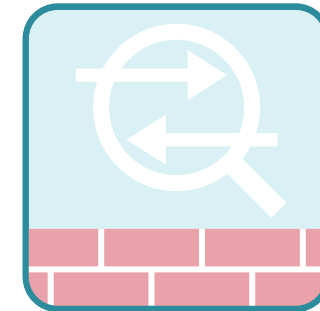
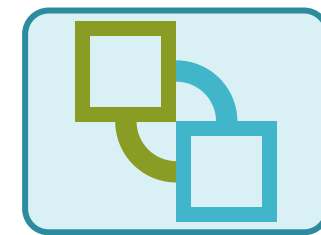
Identity FWについて

✓ ユーザ認証時に取得した情報を基に、FWの設定を動的に更新

送信元	送信先	プロトコル 番号	送信元 ポート番号	送信先 ポート番号	アクション
人事部署	10.2.2.2/32	Any	Any	25	許可
10.1.1.1/32	10.3.3.3/32	Any	Any	Any	許可
Any	Any	Any	Any	Any	拒否



経理部署
社員



10.1.1.1/24

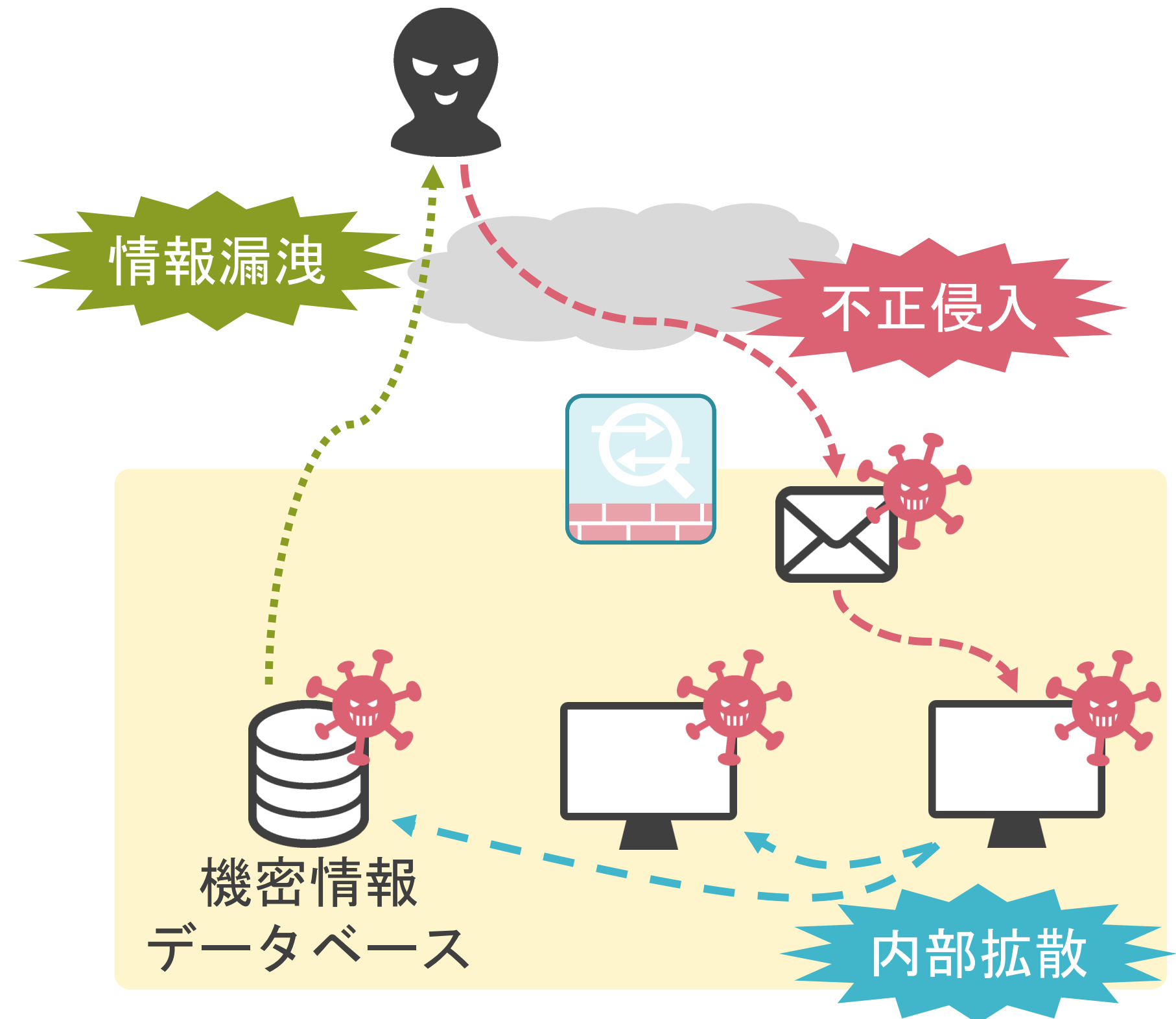
8.近年の注目の技術

マイクロセグメンテーションについて

マイクロセグメンテーションの説明の前に

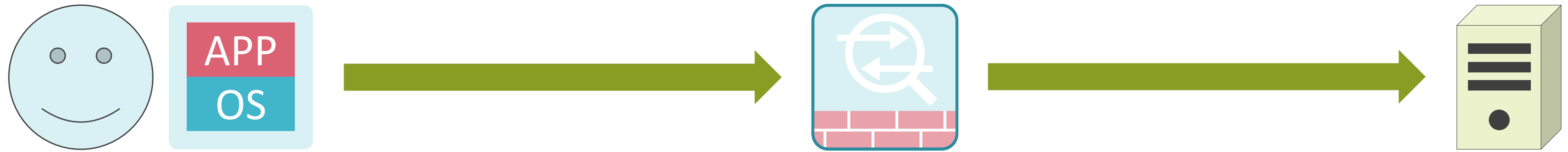
✓ 標的型攻撃が普及

- 特定の組織を対象とした攻撃
- 機密情報の取得、システムの破壊が目的
- 関係者を装い、ウィルスを添付したメールを送信
 - 一般的なファイアウォールでは、正常な通信と認識
 - 特定の端末がウィルスに感染
 - 感染した端末から組織内にウィルスが拡散



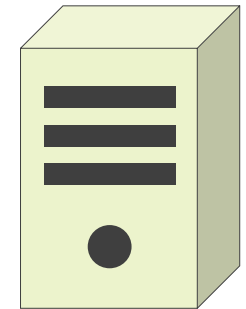
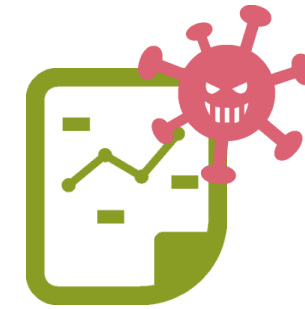
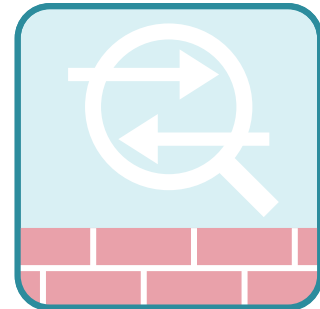
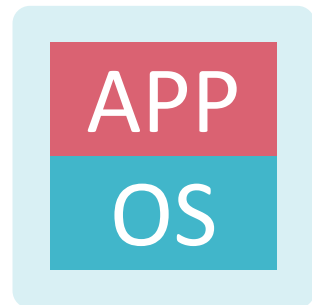
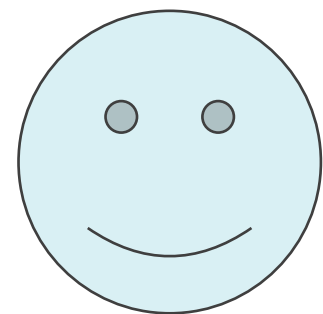
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓VDIの普及に伴い、仮想マシンがウィルスに感染する可能性が増加



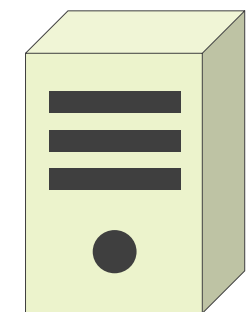
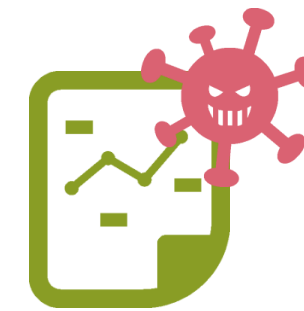
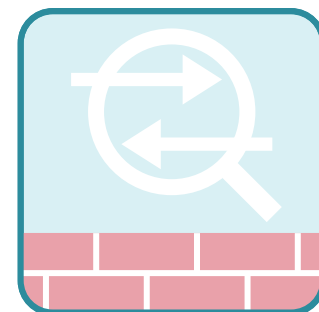
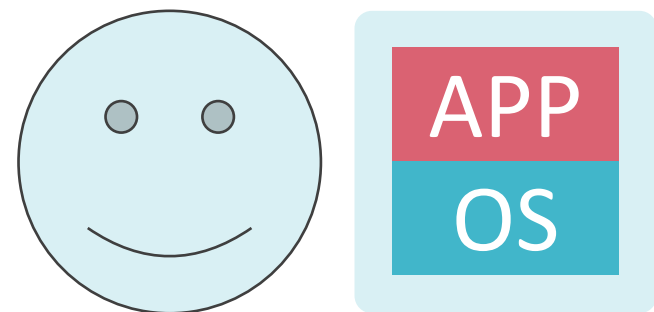
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓VDIの普及に伴い、仮想マシンがウィルスに感染する可能性が増加



マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓VDIの普及に伴い、仮想マシンがウィルスに感染する可能性が増加



セッション情報を基に
戻りのパケットは許可

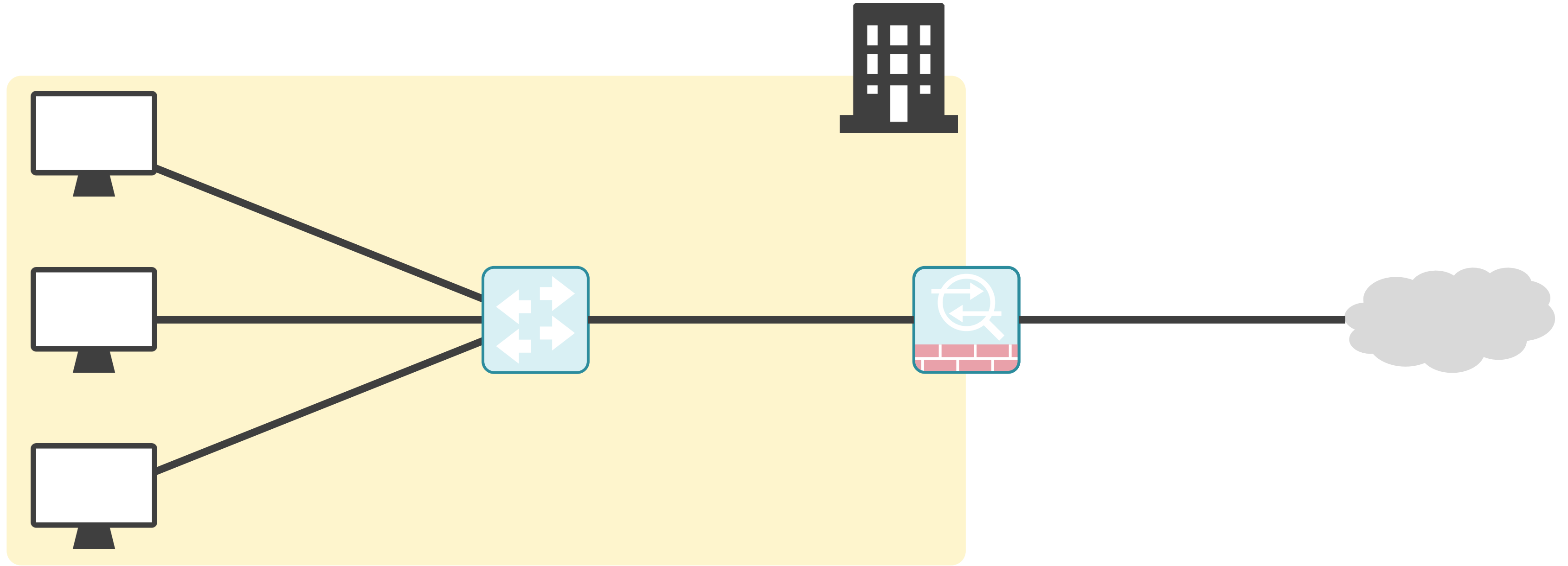
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓VDIの普及に伴い、仮想マシンがウィルスに感染する可能性が増加



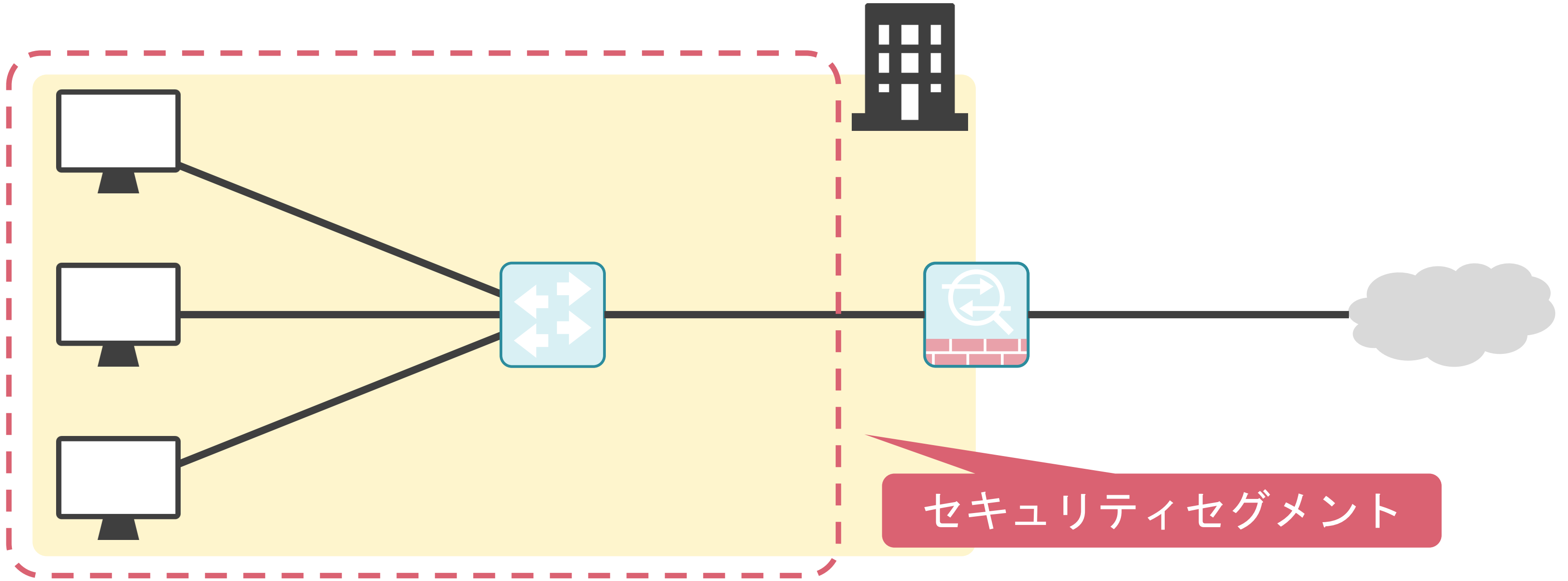
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓ 今までのセキュリティ対策では不十分



マイクロセグメンテーションの説明の前に

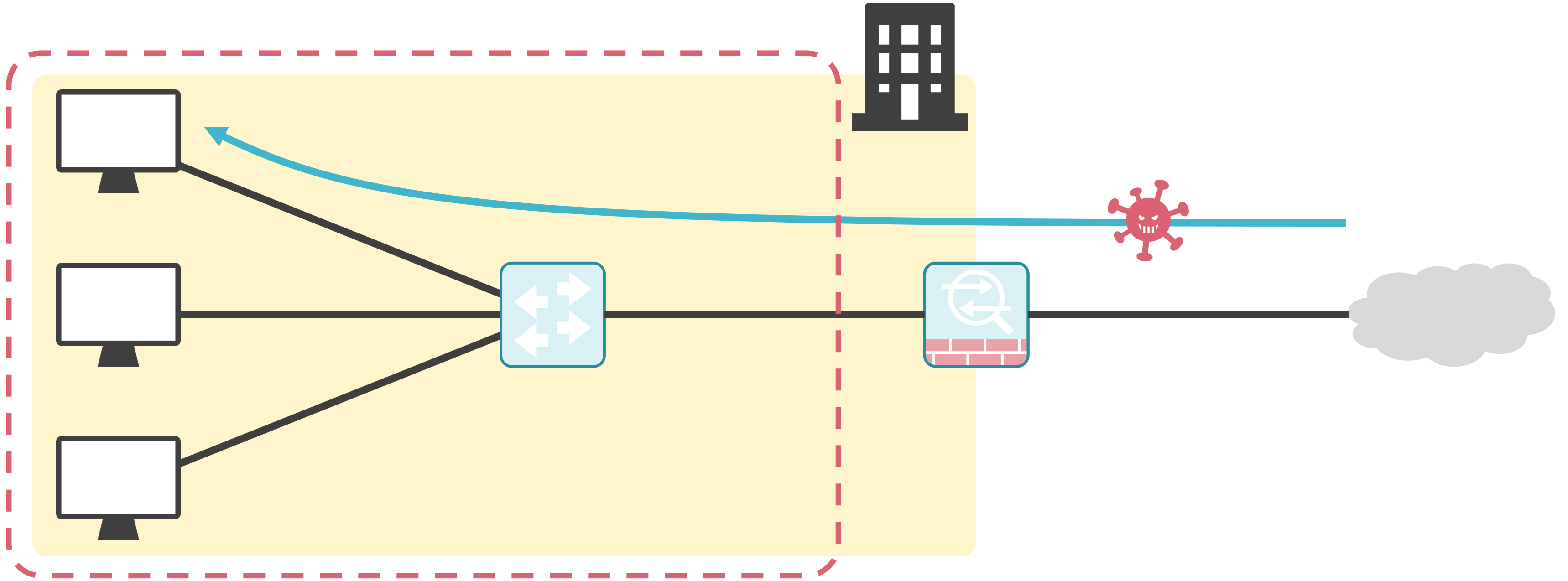
✓ 今までのセキュリティ対策では不十分



セキュリティセグメント

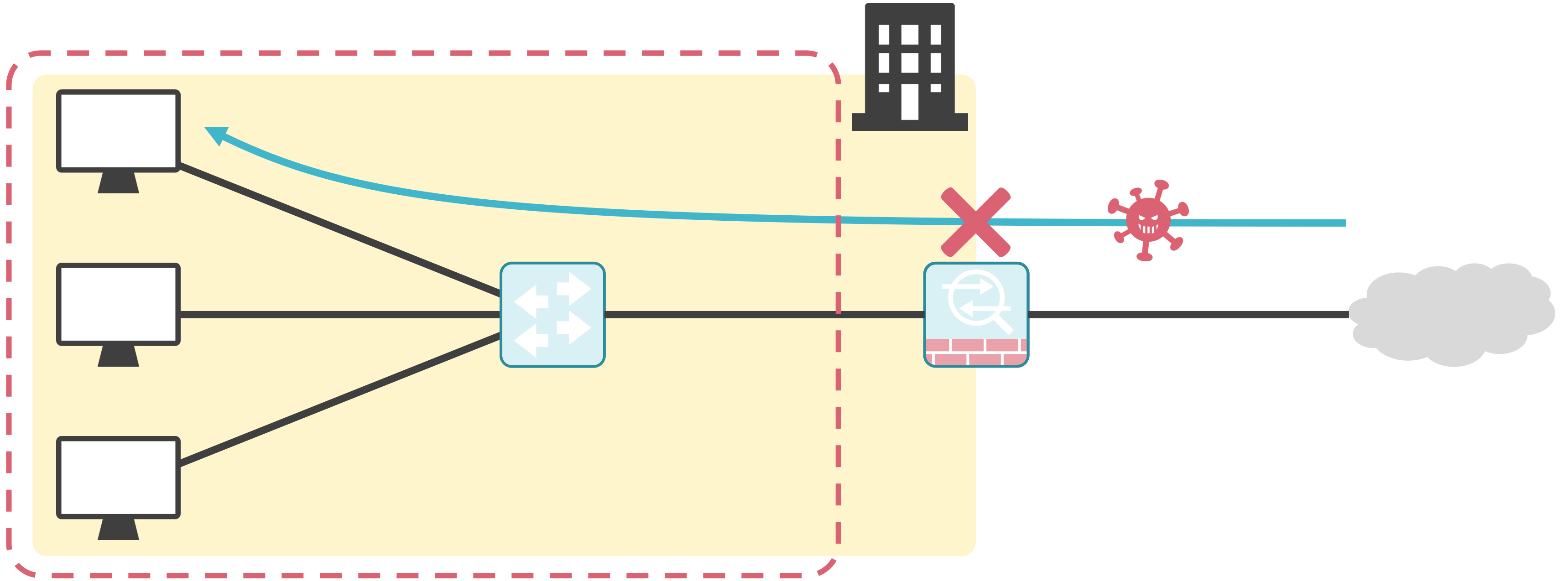
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓ 今までのセキュリティ対策では不十分



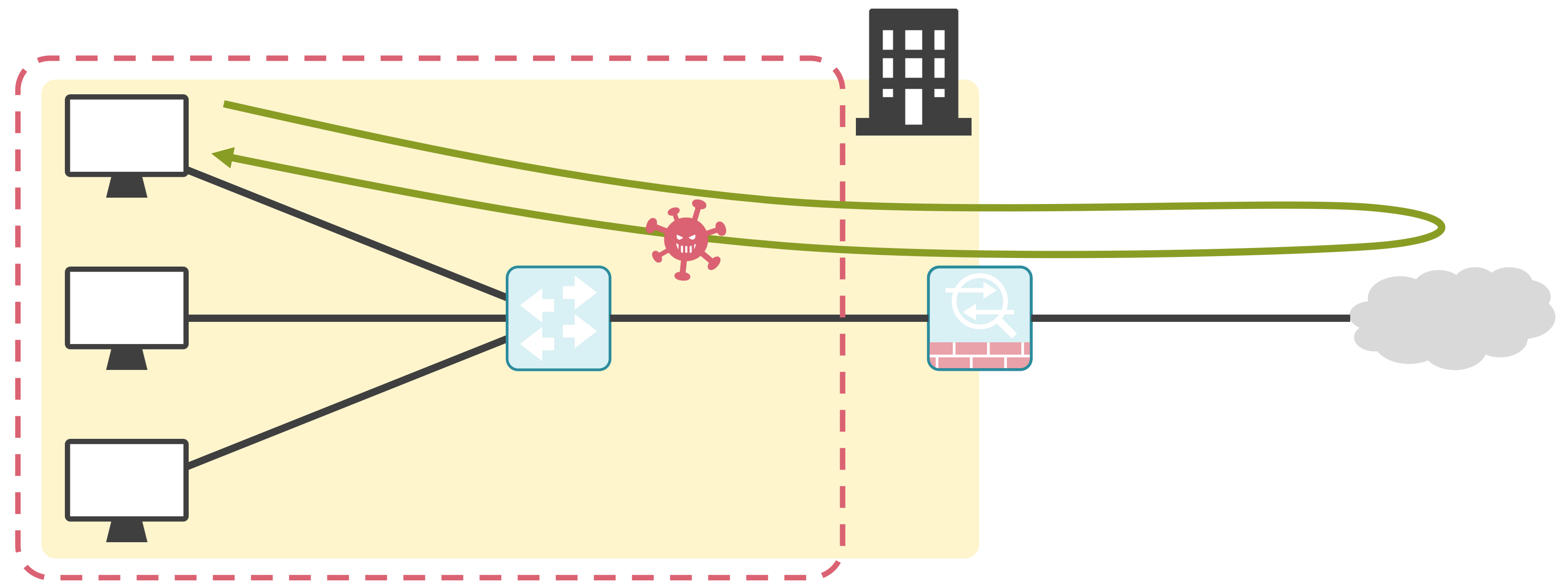
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓ 今までのセキュリティ対策では不十分



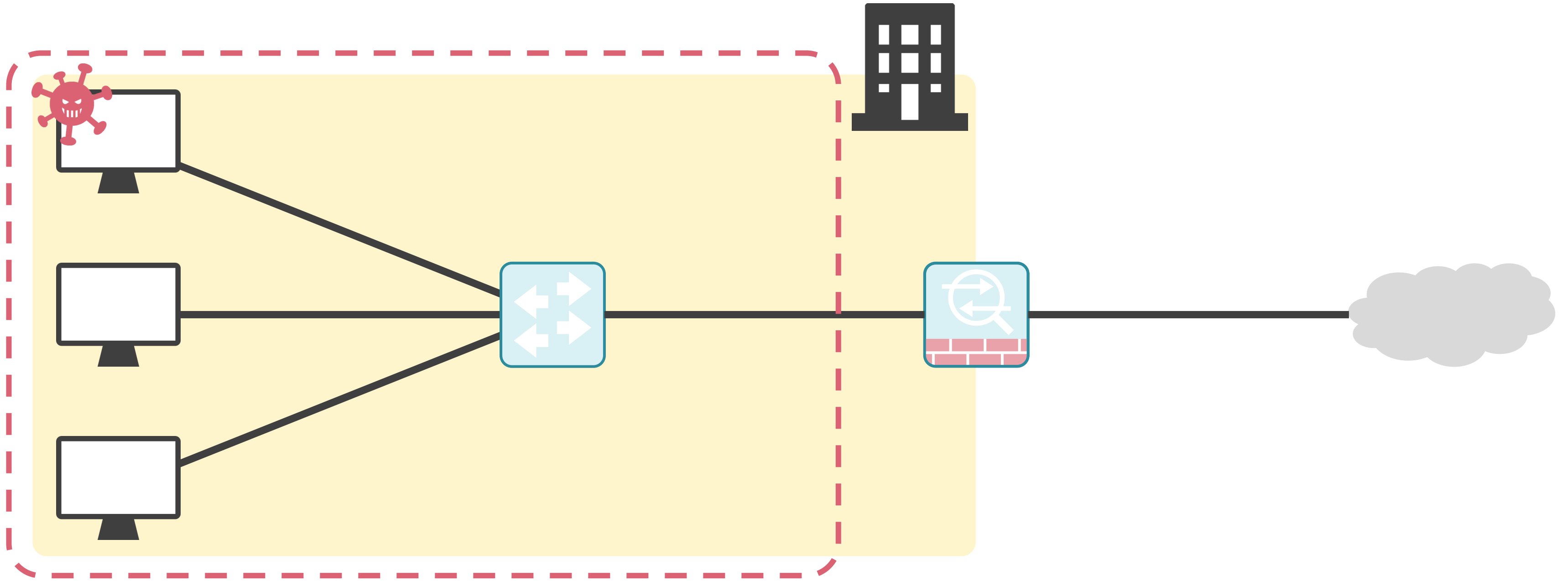
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓ 今までのセキュリティ対策では不十分



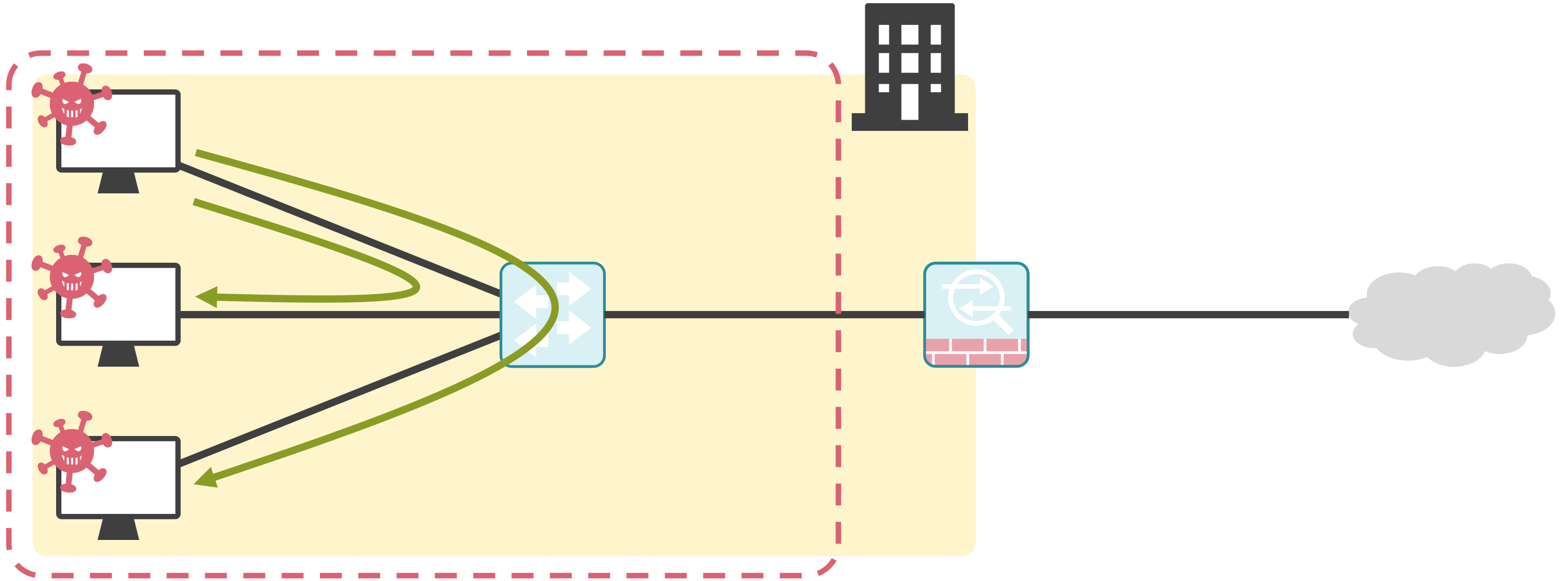
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓ 今までのセキュリティ対策では不十分



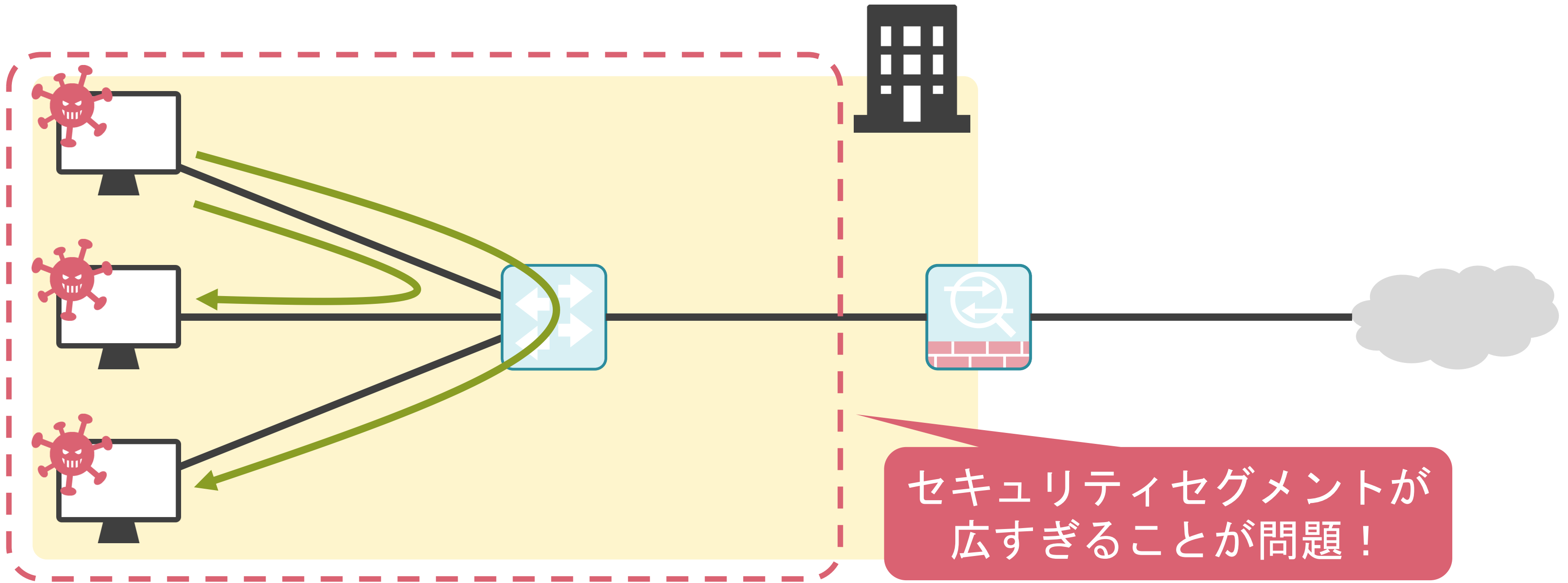
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓ 今までのセキュリティ対策では不十分



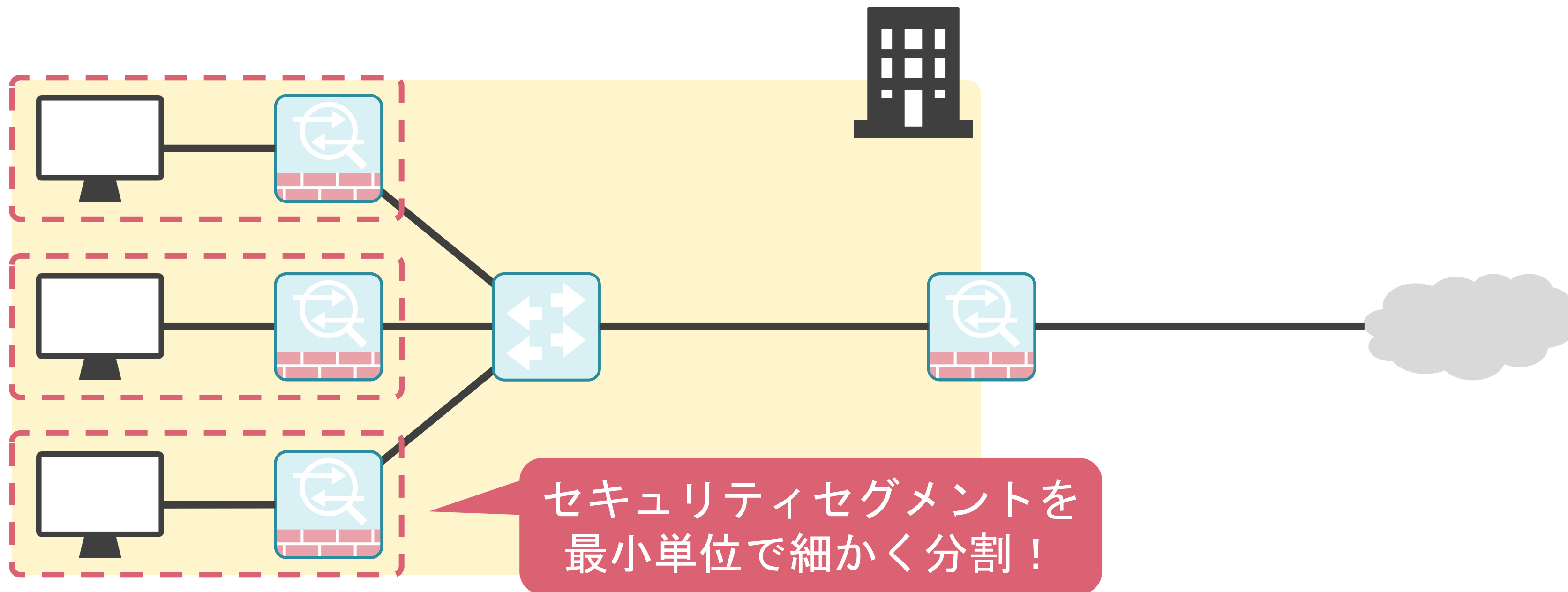
マイクロセグメンテーションの説明の前に

✓ 今までのセキュリティ対策では不十分



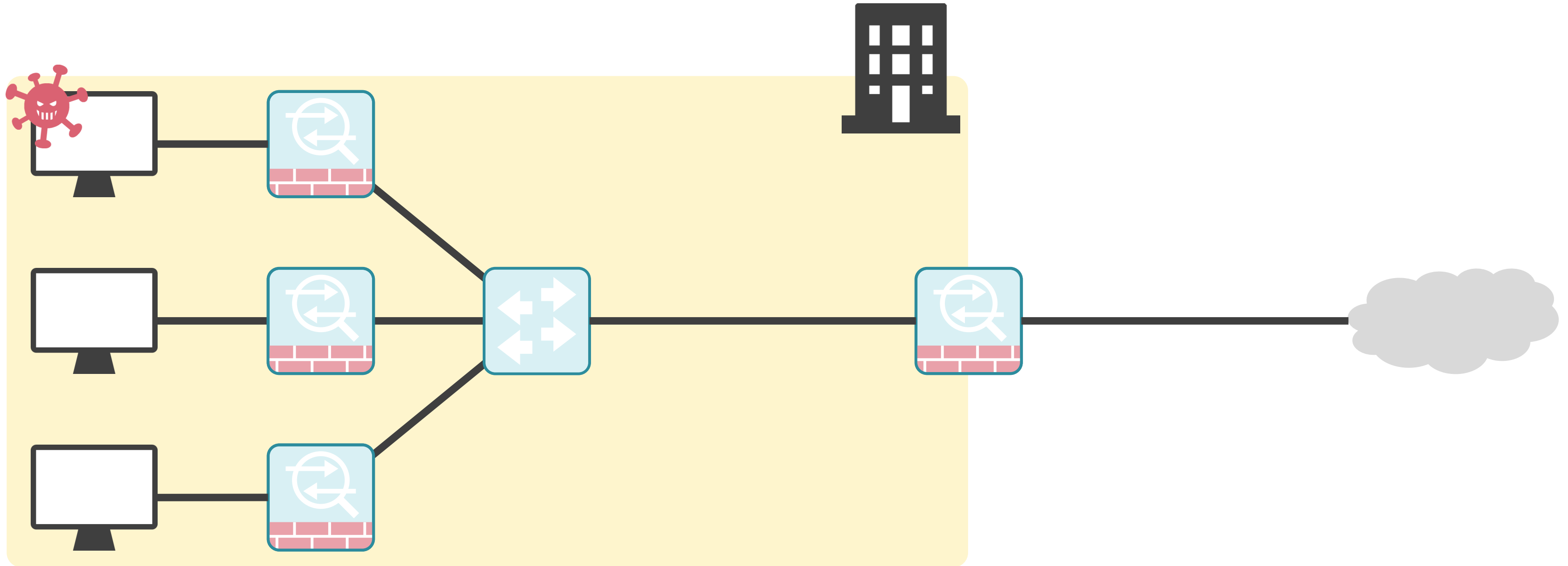
マイクロセグメンテーションについて

✓セキュリティセグメントをパソコンやサーバ単位まで細かく分割



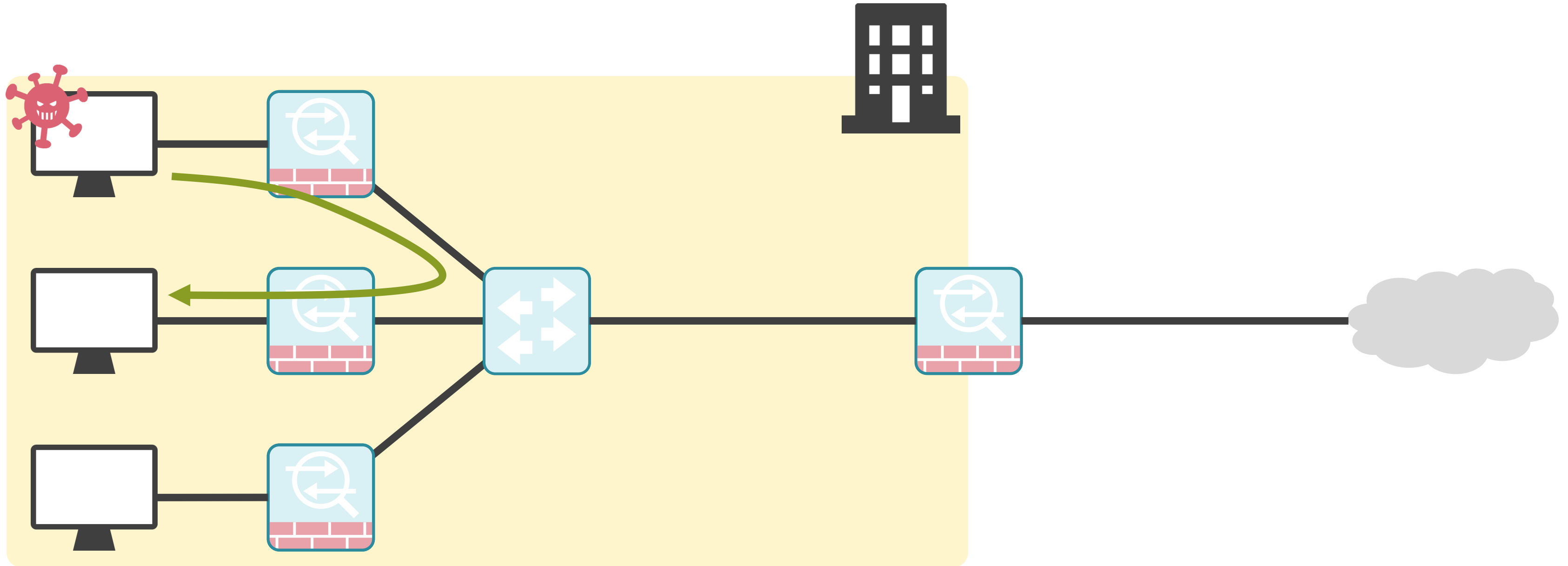
マイクロセグメンテーションについて

✓セキュリティセグメントをパソコンやサーバ単位まで細かく分割



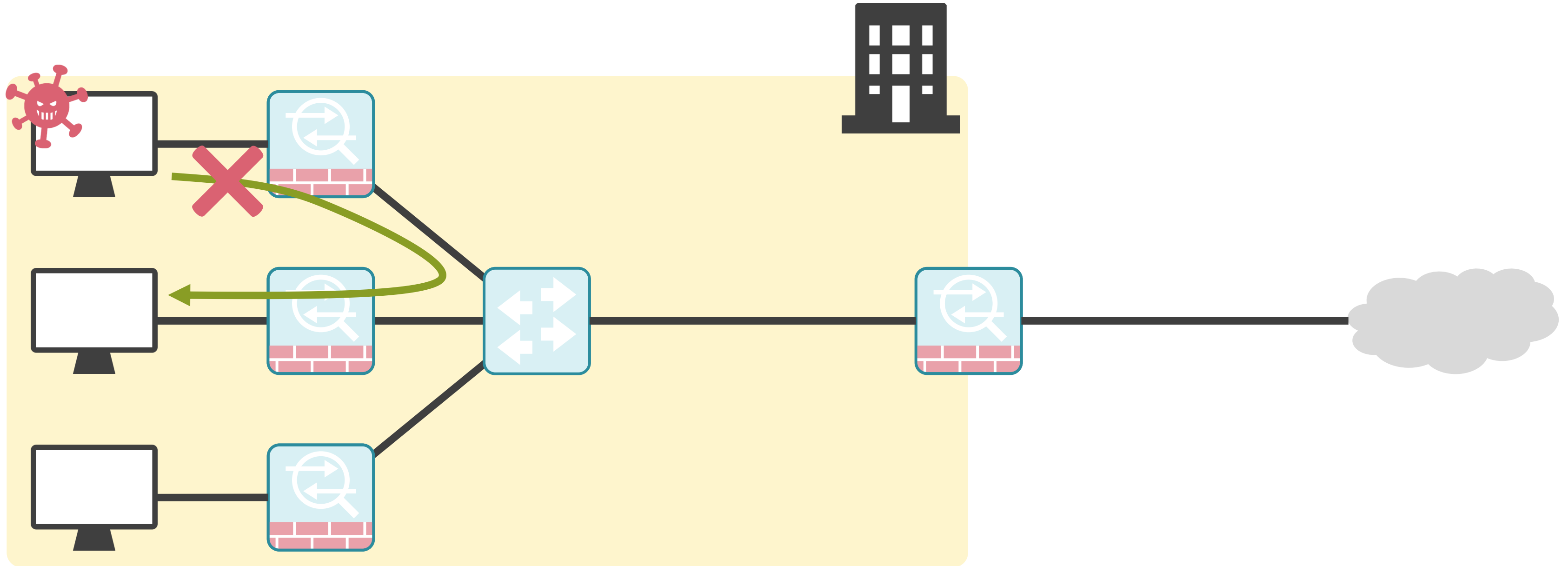
マイクロセグメンテーションについて

✓セキュリティセグメントをパソコンやサーバ単位まで細かく分割



マイクロセグメンテーションについて

✓セキュリティセグメントをパソコンやサーバ単位まで細かく分割



マイクロセグメンテーションについて

- ✓サーバ仮想化の機能の1つとして提供
- ✓仮想マシン単位で個別のファイアウォールを生成

