

コンピュータネットワーク

Rev. 2017.09.22

講義ホームページ

cvwww.ee.ous.ac.jp/lect/cn/



講義概要

- ❖ コンピュータネットワークは、近年急速に発展・普及し、社会の基盤として欠かせないものになっている。今後、IoT時代を迎えるにあたって、その重要性はますます高まっていく。
- ❖ 本講義では、今日のコンピュータネットワークで使われているOSI参照モデルを軸において、通信機器やネットワーク構造、プロトコル、セキュリティなどについて習得する。

講義内容

❖ コンピュータネットワークの構成

LAN、WAN、インターネット、VLAN、・・・
ネットワーク機器、伝送路、・・・

❖ ネットワーク通信の方法

TCP/IP、ルーティング、ドメイン管理、・・・
Web、電子メールの通信プロトコル、・・・

❖ ネットワークセキュリティ

ファイアウォール、DMZ、暗号化通信、・・・

コンピュータネットワークの役割

- ❖ 世界中に膨大な情報が存在している。
- ❖ コンピュータネットワークを利用すると、あらゆる情報を、瞬間的に、低コストで入手できる。
- ❖ コンピュータネットワークがさらに進歩すると、ネットワークの存在を意識しないで情報の入手ができるようになる。

身近にあるコンピュータネットワーク

- ✦ ホームネットワーク、SOHO
- ✦ 銀行のATM
- ✦ 有料道路のETC
- ✦ コンビニエンスストアのPOS
- ✦ カーナビゲーション、VICS

インターネットサービス

Webページ、検索エンジン、電子メール、
ファイル転送、ネットワークストレージ、
SNS、コミュニケーションサービス、
電子掲示板、電子書籍、音楽配信、
動画共有、リモート接続、IP電話、
電子商取引、クレジットカード決済

ネットワークの形態

♣ LAN

♣ WAN

♣ イン트라ネット

♣ インターネット

♣ IP-VPN網、広域イーサネット網

インターネットの始まり

❖ ARPANET

1969年 アメリカ国防総省によって研究開発が始まる。

最初は、カリフォルニア大学、ユタ大学などの4箇所のコンピュータを結ぶ。

パケット交換技術を使用

1983年 TCP/IP 通信方式を導入

1990年 学術利用から商用利用へ移行

インターネットの基礎となる

通信方式の種類

ネットワークの構造や働きによる分類

- ❖ ネットワーク トポロジー
- ❖ 回線交換方式、パケット交換方式
- ❖ コネクション型、コネクションレス型
- ❖ ユニキャスト、マルチキャスト、
ブロードキャスト

ネットワーク トポロジ

複数のコンピュータを接続する形態

✦ スター型

✦ ツリー型

✦ リング型

✦ バス型

✦ メッシュ型

回線交換・パケット交換

❖ 回線交換

回線交換機が通信回線を切り替えて、2台のコンピュータを接続する。

通信が切れるまで、回線を占有する。

❖ パケット交換

データを細分化することで、1つの回線で複数のコンピュータのデータを送る。

コネクション型、コネクションレス型

❖ コネクション型

通信相手との接続を確認してから、データを送信する。

❖ コネクションレス型

通信相手がいるか確認しないで、データを送信する。

通信プロトコル

重要

通信手順やデータ構成を決めたもの

プロトコルの標準化によって、異なる機器同士でも通信が可能になる。

| | |
|--------|-----------------|
| Web | HTTP |
| メール | SMTP, POP, IMAP |
| ファイル転送 | FTP |
| 時刻合わせ | NTP |
| 遠隔操作 | Telnet, SSH |

ネットワーク機器

✦ リピータ

✦ ブリッジ

✦ ハブ

✦ スイッチングハブ

✦ ルータ

✦ ゲートウェイ

IPアドレスの基礎

ネットワークに接続された機器を区別するための固有番号

ネットワークアドレス部

ホストアドレス部

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

150 . 55 . 31 . 5

非営利法人ICANNとその下部組織IANAがIPアドレスを管理している。日本では、一般社団法人JPNICがIPアドレスの割り当てを行っている。

OSI参照モデル

ネットワーク通信の基本構造

通信に関する様々な仕組みを階層の形で分類している。

各層が独立しているため、新たな技術を導入するとき、一つの層の変更だけに留めることができる。

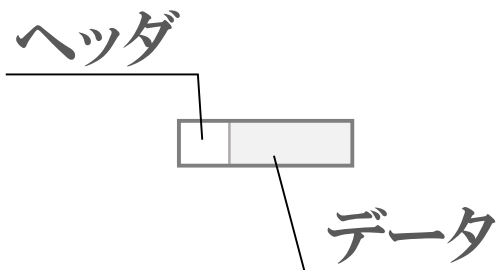
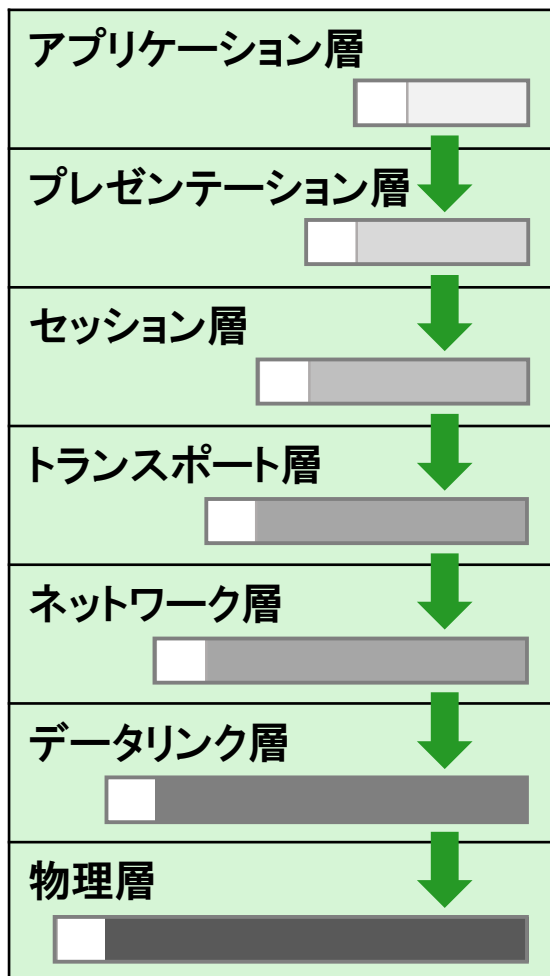
OSI参照モデル

重要

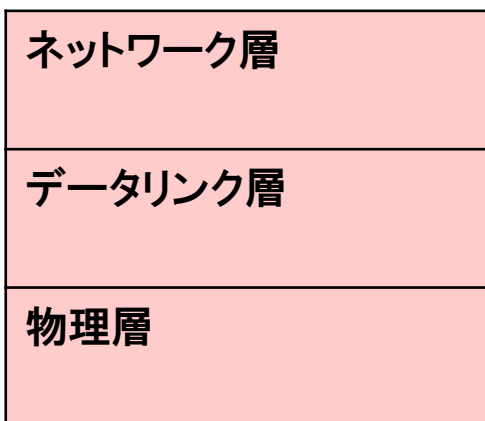
| | 名称 | 役割 |
|-----|------------|--------------------------------------|
| 第7層 | アプリケーション層 | アプリケーションごとのサービス提供 ※ Web, 電子メール など |
| 第6層 | プレゼンテーション層 | データ形式の変換 ※ 文字コード、画像フォーマット、圧縮など |
| 第5層 | セッション層 | コネクションの確立と切断 |
| 第4層 | トランスポート層 | 通信の信頼性を提供 (宛先にデータを確実に送る) |
| 第3層 | ネットワーク層 | アドレスの管理 通信経路の選択 |
| 第2層 | データリンク層 | 直接接続された機器間でのデータ転送 |
| 第1層 | 物理層 | コネクタやケーブルの形状の規定 電気的な信号変換 |

OSI参照モデルによる送受信

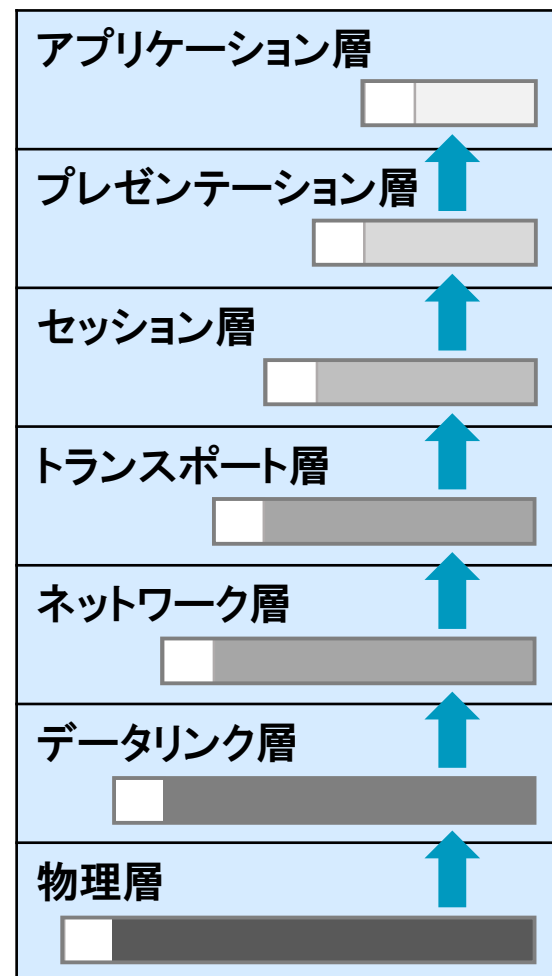
送信側A



ルータB

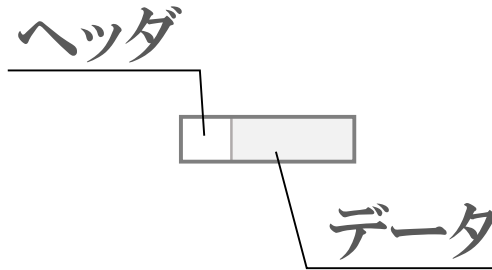
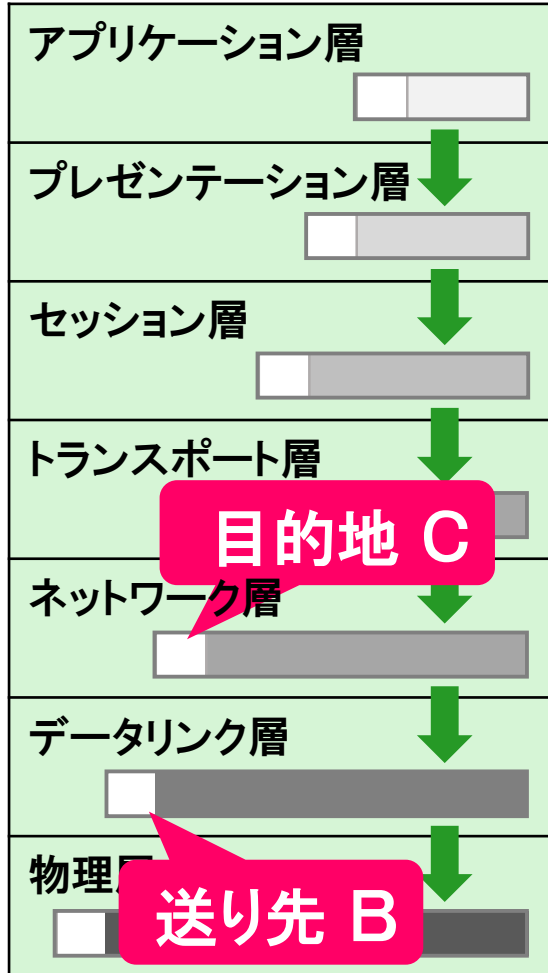


受信側C

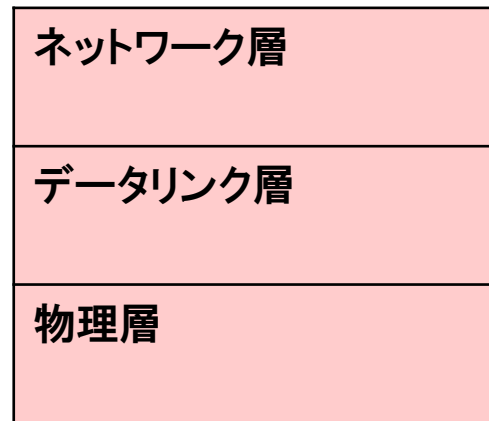


OSI参照モデルによる送受信

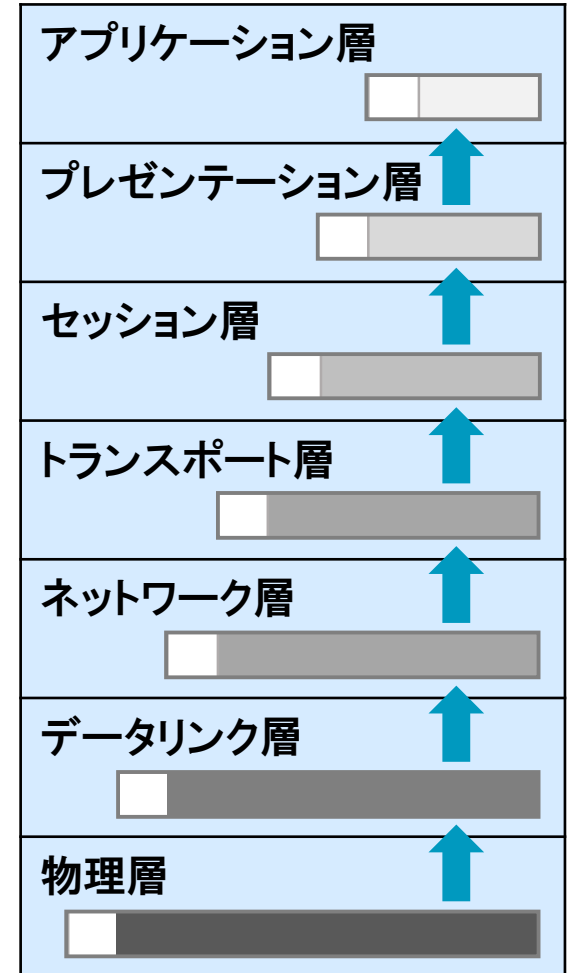
送信側A



ルータB

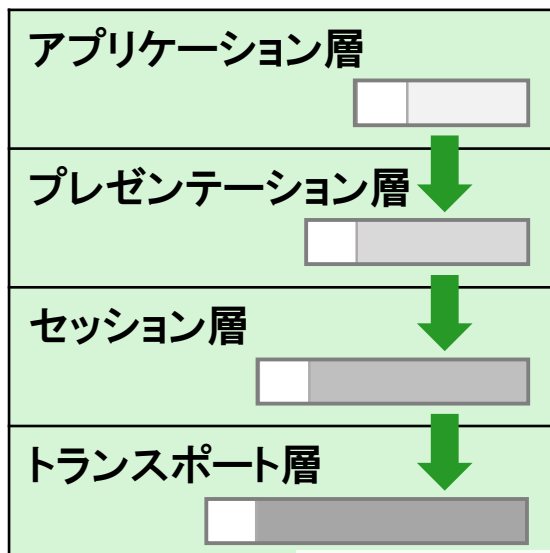


受信側C

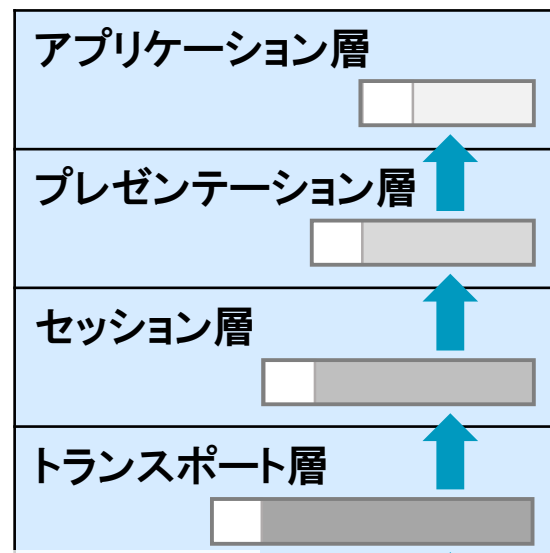


OSI参照モデルによる送受信

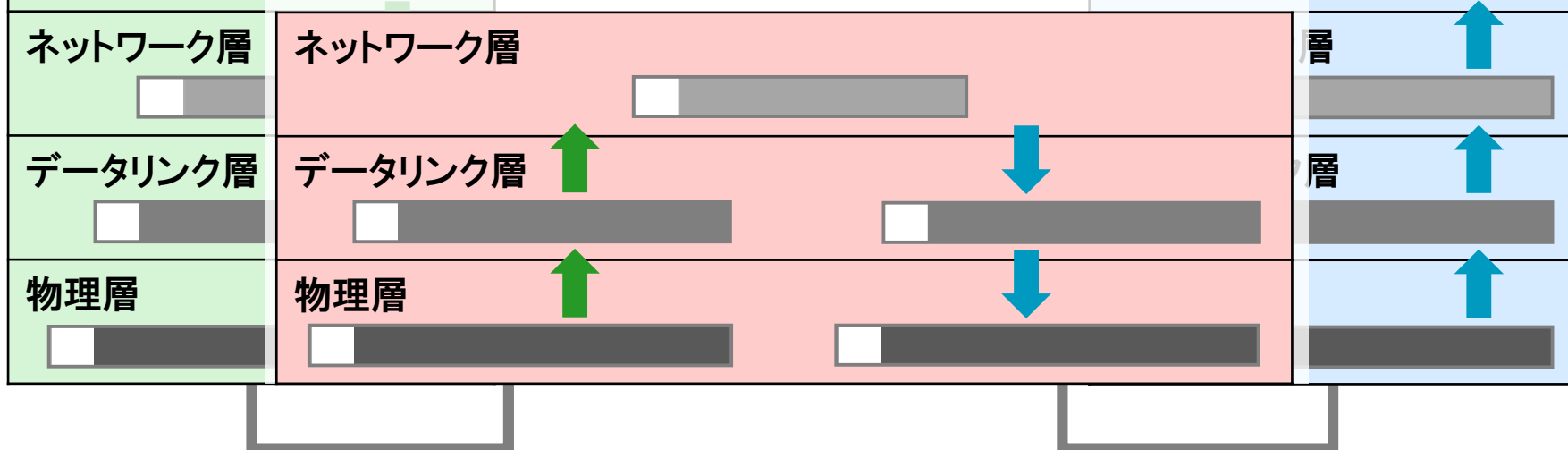
送信側A



受信側C



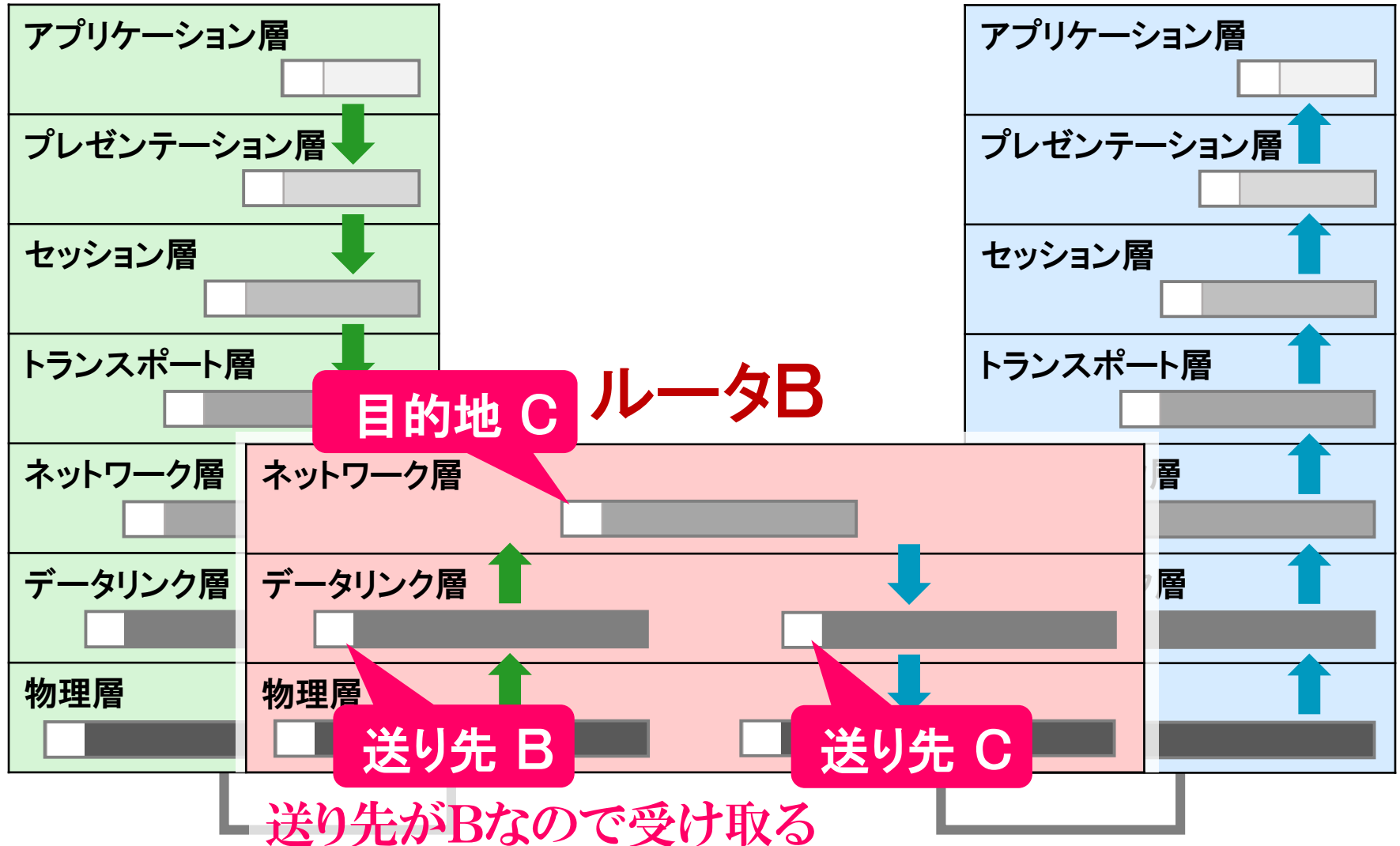
ルータB



OSI参照モデルによる送受信

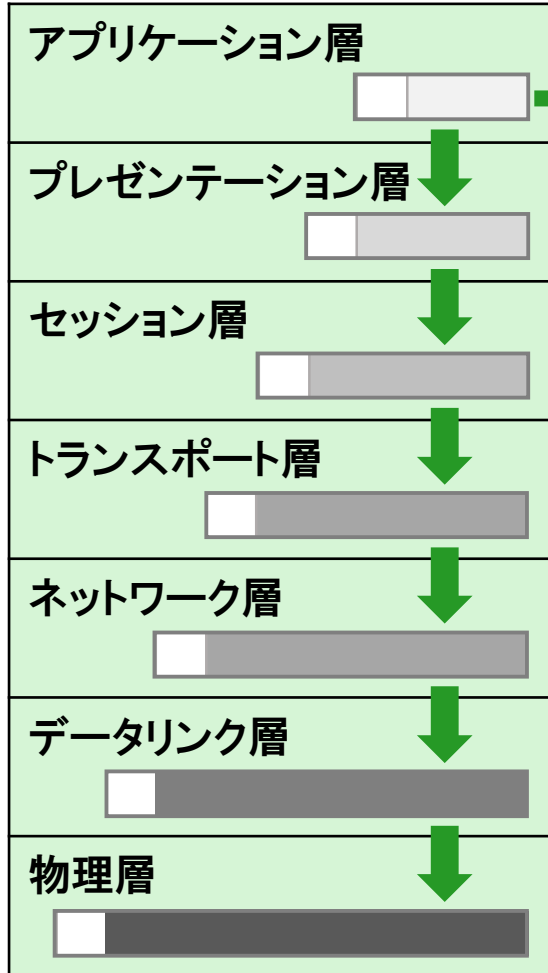
送信側A

受信側C

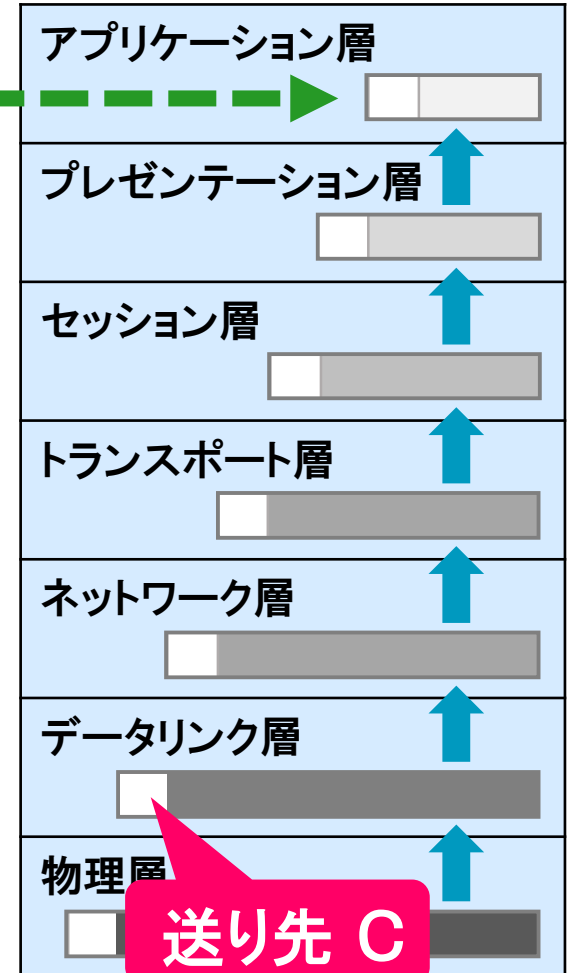


OSI参照モデルによる送受信

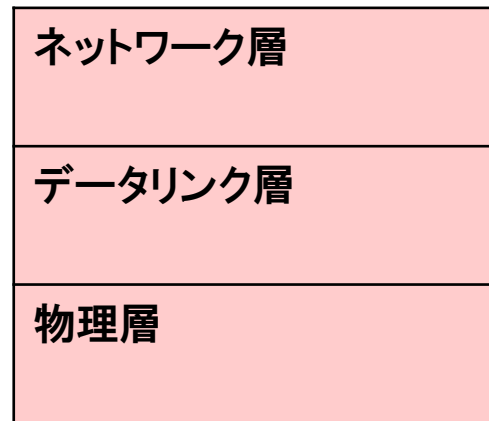
送信側A



受信側C



ルータB



送り先がCなので受け取る

第1層 物理層

ノード間を物理的に接続するための、
電氣的・機械的な仕様を規定する。

❖ 通信媒体

同軸ケーブル、ツイストペアケーブル、
光ファイバーケーブル、無線（電磁波）

❖ 物理層に位置する機器

リピータ

伝送方向による通信の分類

❖ 単方向通信 (simplex)

一方向のみに信号を送る

❖ 半二重通信 (Half Duplex)

双方向に信号を送れるが、同時には送れない。

❖ 全二重通信 (Full Duplex)

同時に、双方向に信号を送れる。

ネットワーク トポロジ

複数のコンピュータを接続する形態

✦ スター型

✦ ツリー型

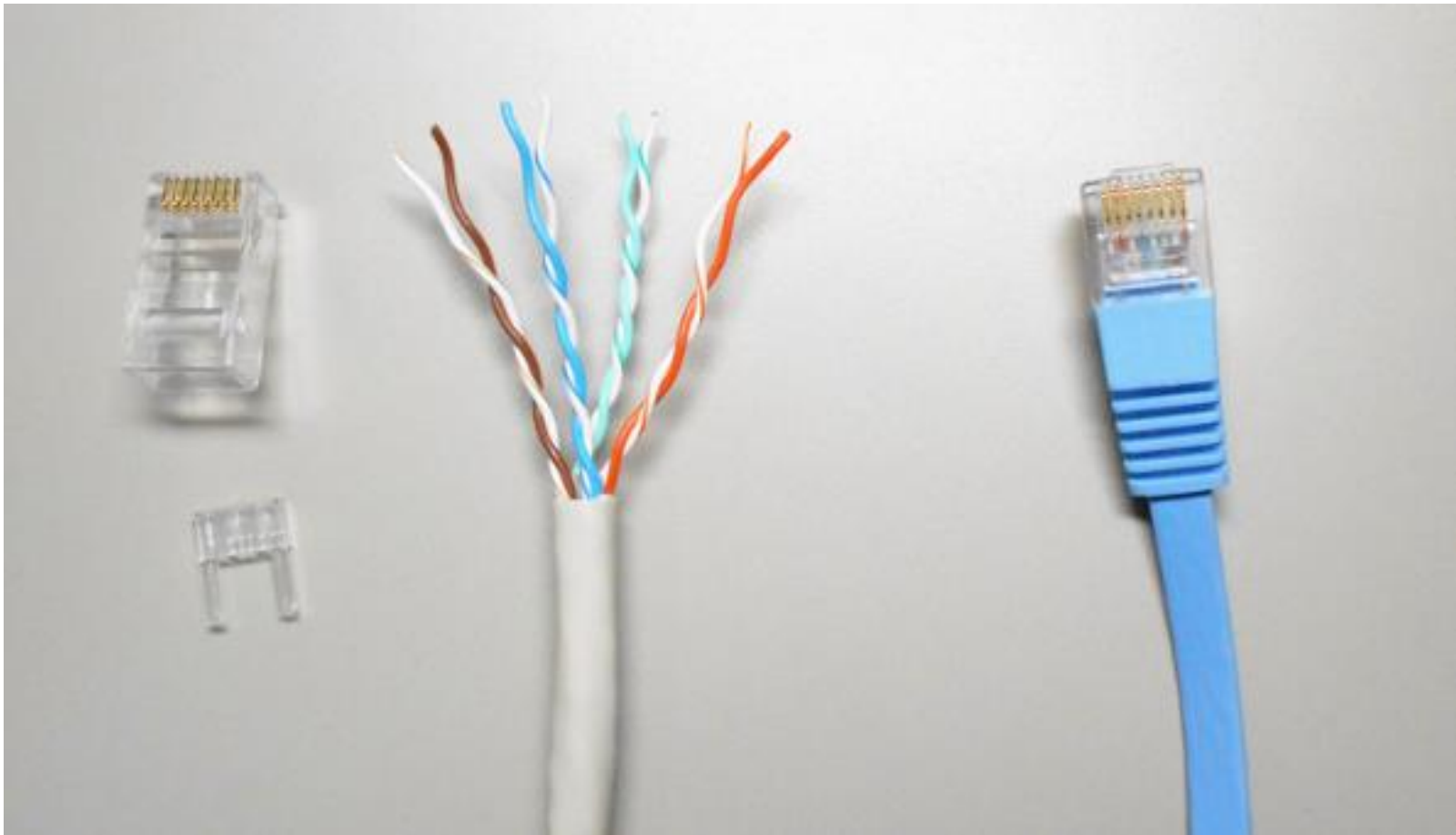
✦ リング型

✦ バス型

✦ メッシュ型

LANケーブル

ツイストペアケーブル(より対線)



LANケーブルのカテゴリ

| カテゴリ | 通信速度 | 伝送帯域 |
|-------|---------|--------|
| CAT5 | 100Mbps | 100MHz |
| CAT5e | 1Gbps | 100MHz |
| CAT6 | 1Gbps | 250MHz |
| CAT6a | 10Gbps | 500MHz |
| CAT7 | 10Gbps | 600MHz |

CSMA/CD

- ① 送信前に伝送路にデータが流れていないか調べる。(CS)
- ② 伝送路にデータが流れていなければ、どのノードも送信する権利がある。(MA)
- ③ データの衝突を検出した場合、送信を停止する。(CD)

