

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。

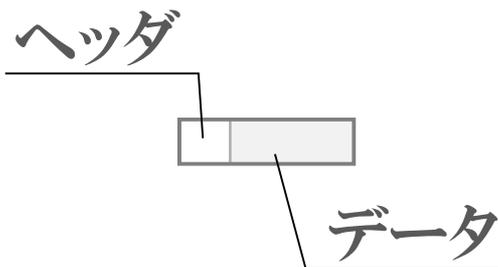
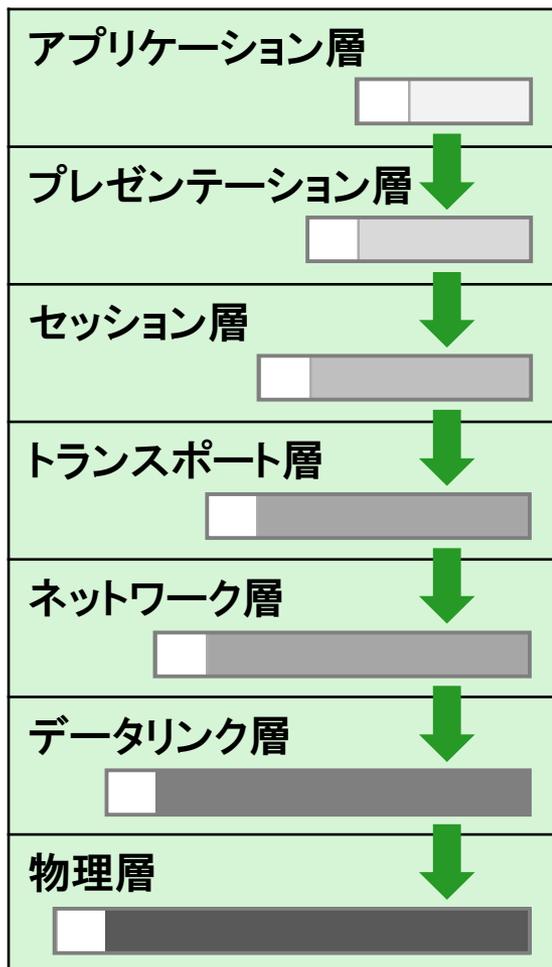
OSI参照モデル

重要

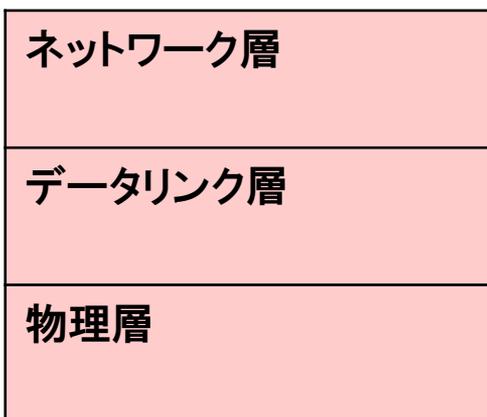
	名称	役割
第7層	アプリケーション層	アプリケーションごとのサービス提供 ※ Web, 電子メール など
第6層	プレゼンテーション層	データ形式の変換 ※ 文字コード、画像フォーマット、圧縮など
第5層	セッション層	コネクションの確立と切断
第4層	トランスポート層	通信の信頼性を提供 (宛先にデータを確実に送る)
第3層	ネットワーク層	アドレスの管理 通信経路の選択
第2層	データリンク層	直接接続された機器間でのデータ転送
第1層	物理層	コネクタやケーブルの形状の規定 電気的な信号変換

OSI参照モデルによる送受信

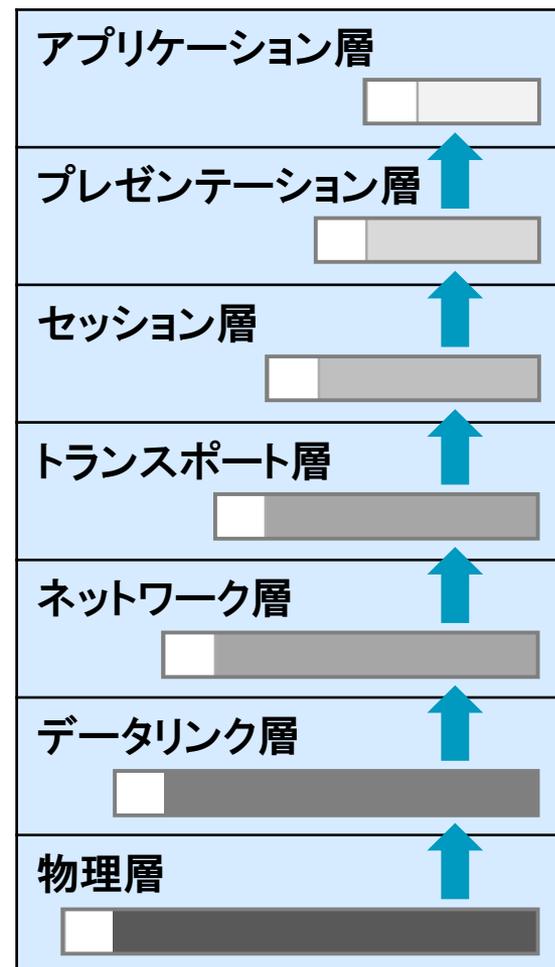
送信側A



ルータB

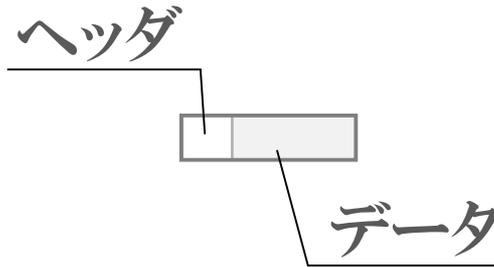
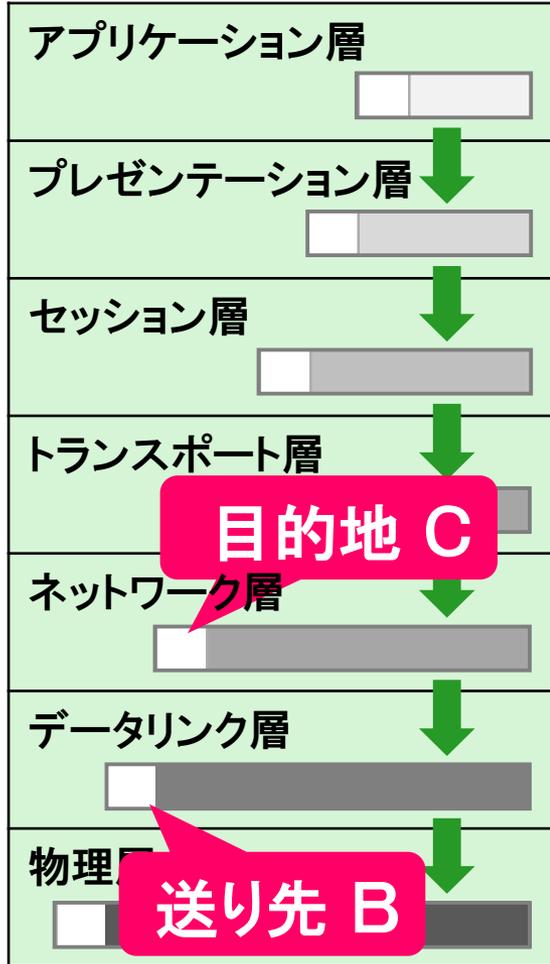


受信側C

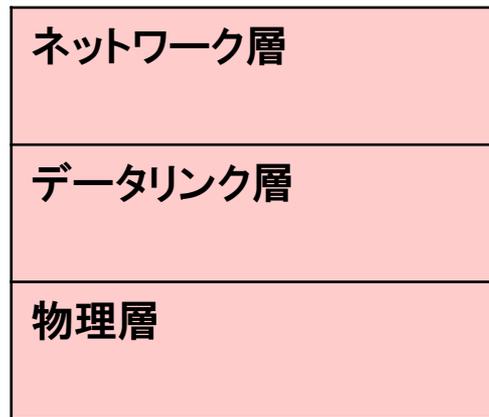


OSI参照モデルによる送受信

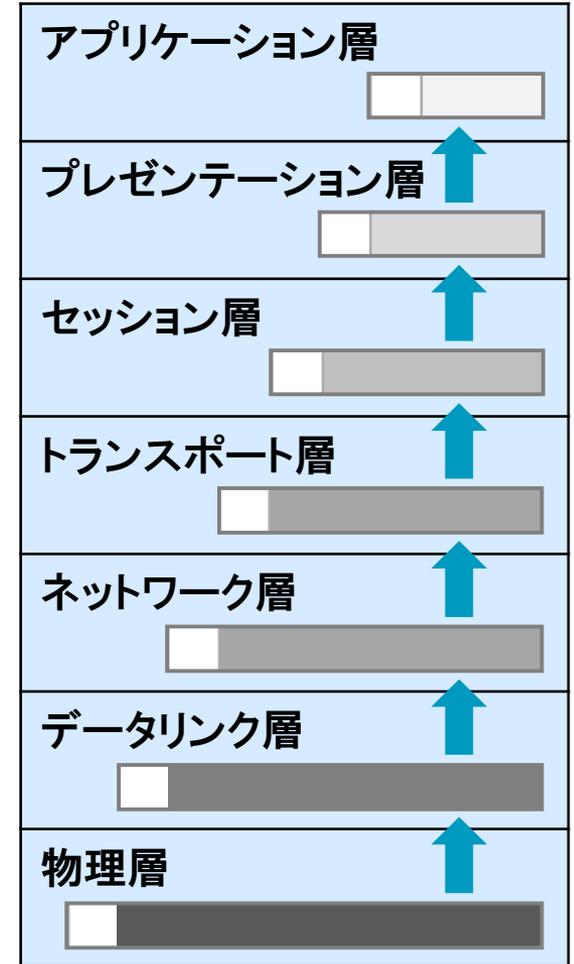
送信側A



ルータB

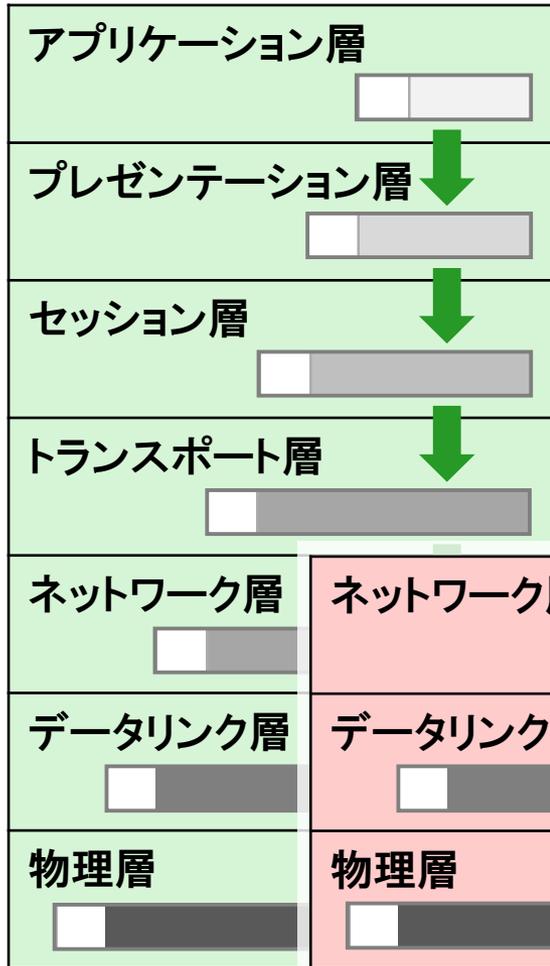


受信側C

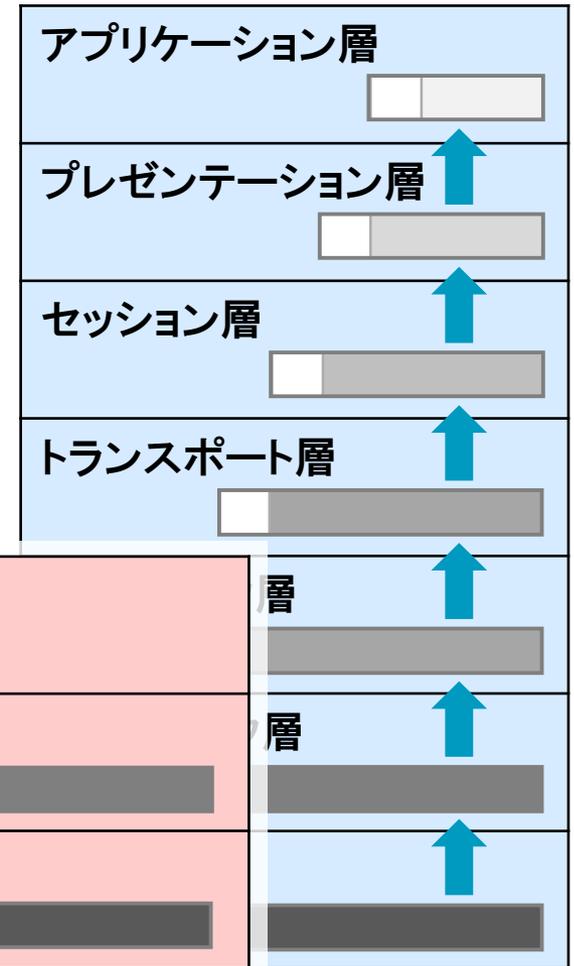


OSI参照モデルによる送受信

送信側A



受信側C



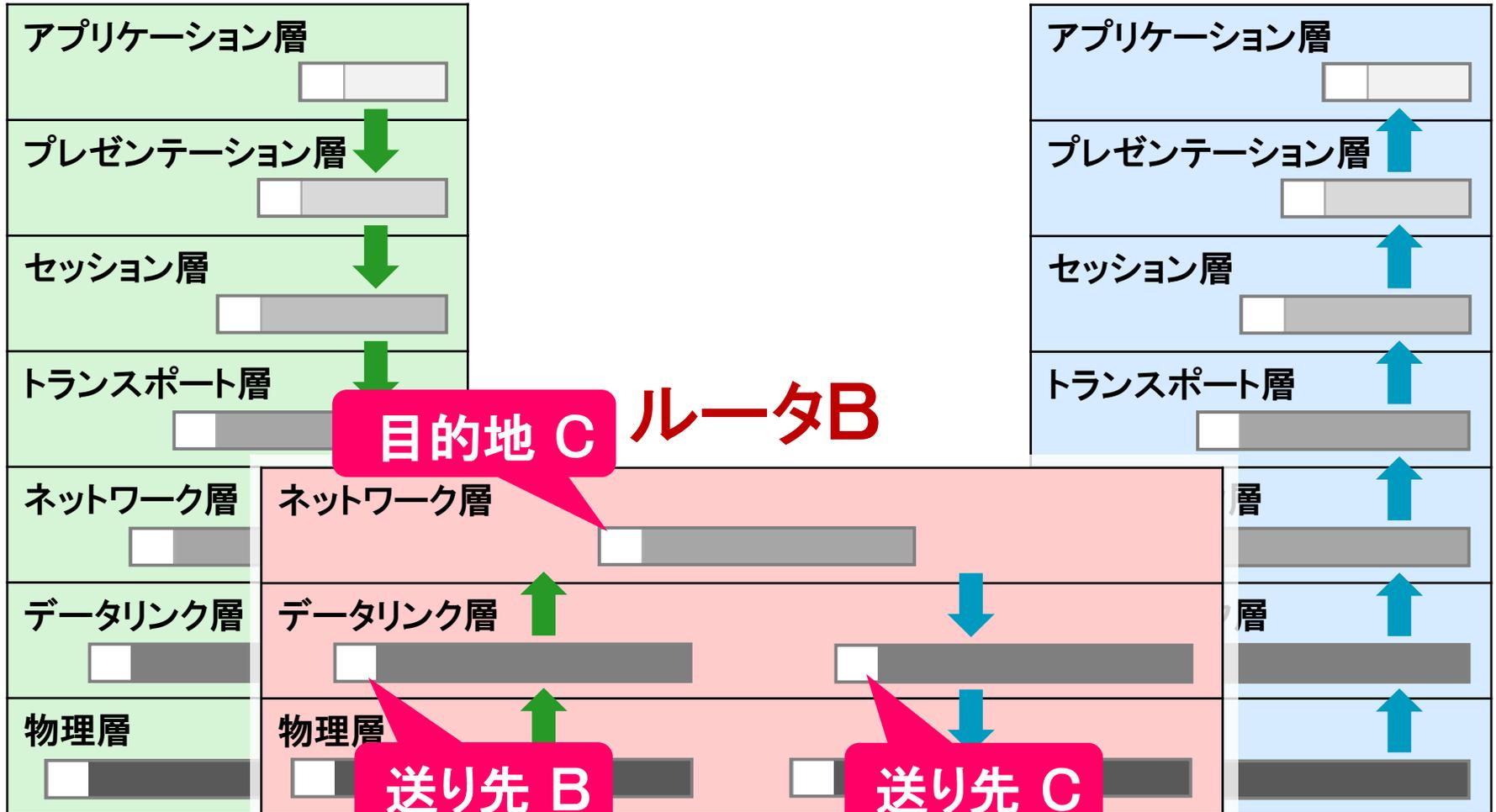
ルータB



OSI参照モデルによる送受信

送信側A

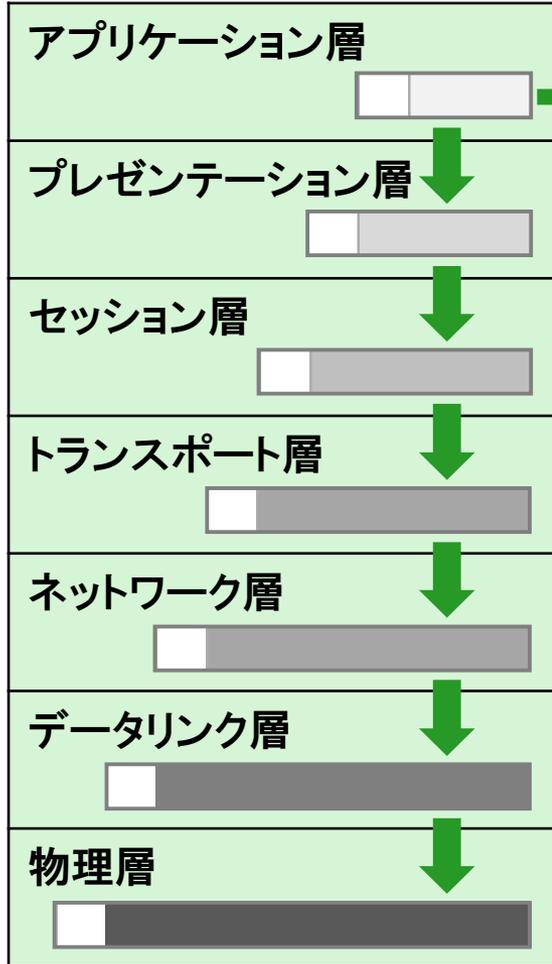
受信側C



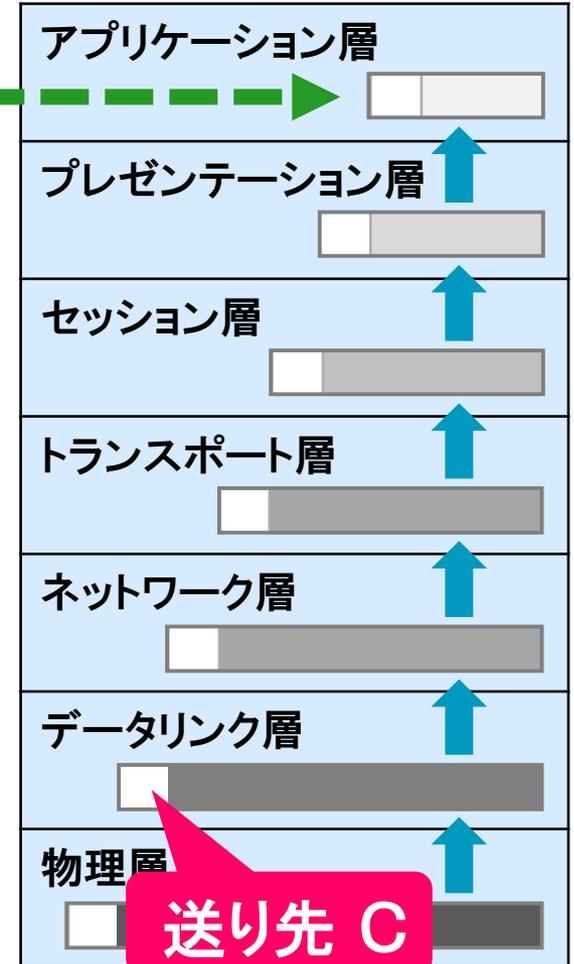
送り先がBなので受け取る

OSI参照モデルによる送受信

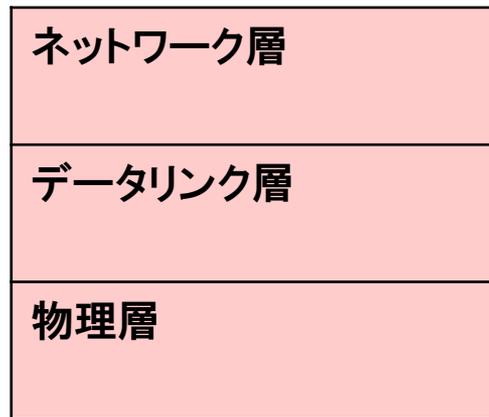
送信側A



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

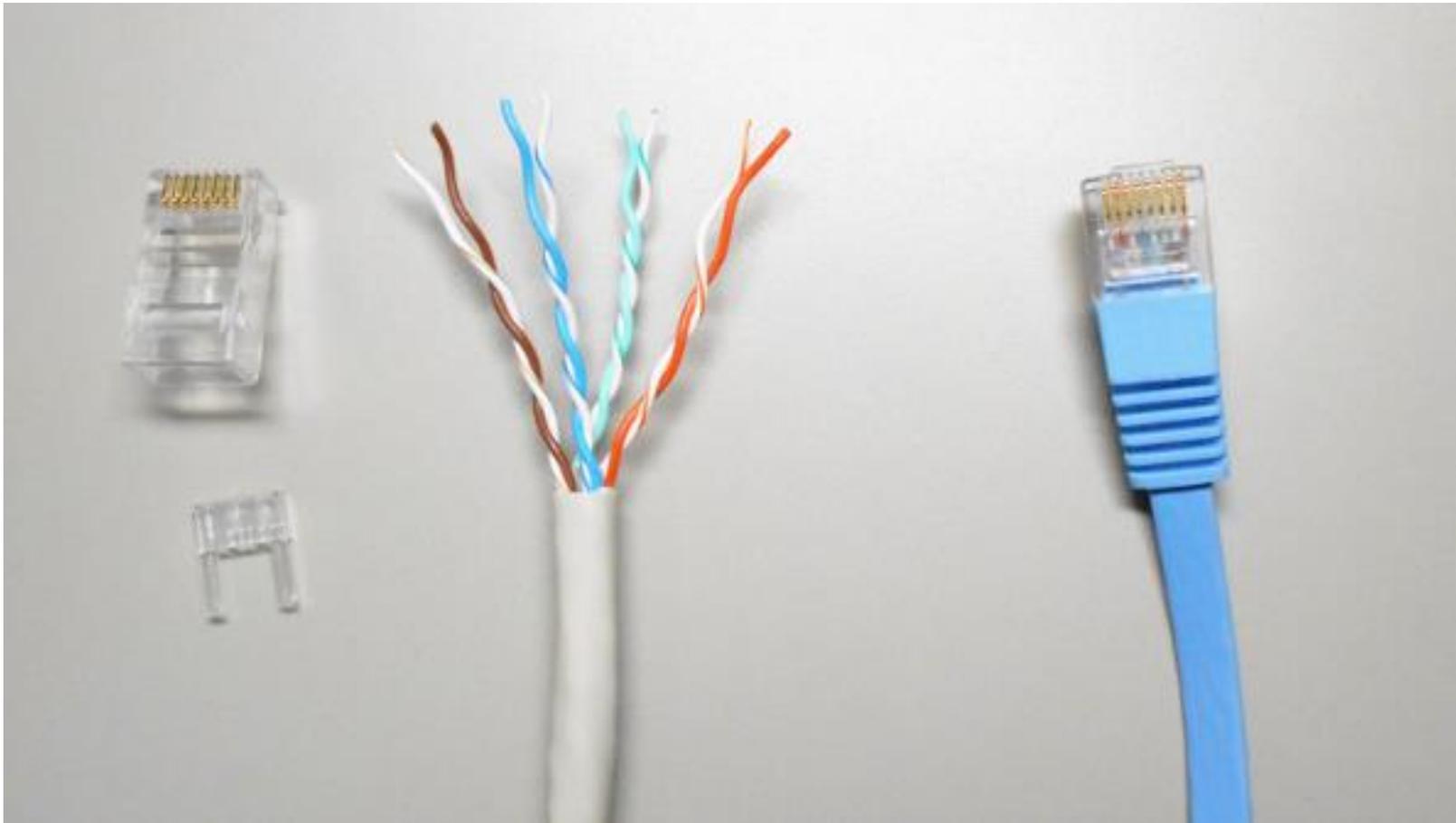
✦ リング型

✦ 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)

