

情報科学

(8) ネットワーク技術

目次



- 通信プロトコル
- 物理的なネットワーク技術
- ネットワークサービスの技術
- コラム
 - ▣ 学内限定ページの仕組み
 - ▣ LANにつながらない
 - ▣ インターネットが遅い
 - ▣ 発信者が特定できない？



通信プロトコル

通信プロトコル

- 通信を行うための約束事（通信手順）

階層	プロトコル
アプリケーション層	HTTP, SMTP, POP, FTP など
トランスポート層	TCP, UDP
インターネット層	IP
リンク層	Ethernet, 無線LAN など

ユーザ寄り



ハード寄り

層に分けるメリットは？

□ 人のコミュニケーションに例えると...

階層	プロトコル
アプリケーション層	会議・雑談・漫才など
言語層	日本語・英語・点字など
物理層	聴覚・視覚・触覚など

アプリケーション層



- アプリケーション毎にプロトコルが決められている
- HTTP: Hyper Text Transfer Protocol
- SMTP: Simple Mail Transfer Protocol
- POP: Post Office Protocol

トランスポート層

TCP

- 信頼性が高い
 - ▣ 受信の確認
 - ▣ パケットの再送

UDP

- 高速
- 動画配信などに利用

パケット

- データ + ヘッダ
 - ▣ データ: 通信するデータを一定の大きさに切り分ける
 - ▣ ヘッダ: 送り先・送り主・データの大きさ など
- パケット通信のメリット
 - ▣ 通信路の共有 (関連: マルチタスク)
 - ▣ 再送
 - ▣ 速度調整

IP (Internet Protocol)

- IP アドレス=コンピュータを識別
 - ▣ 32桁の2進数
 - ▣ リンク層では「MACアドレス」で識別
- ポート番号=コンピュータ上のソフトウェアを識別
 - ▣ 複数のソフトが並行して通信できる
 - ▣ 1～65535の整数

例) IPアドレスが 133. 30. 24. 3 ポート番号が 80

IPアドレスの枯渇

- グローバルIPアドレス
 - ▣ 世界中のコンピュータのアドレスが重複しないように一元管理されているアドレス
 - ▣ ICANN や JPNIC (日本) が管理
- プライベートIPアドレス
 - ▣ 家庭内や会社内用の独自に管理できるアドレス
 - ▣ 10.xxx.xxx.xxx, 172.16.xxx.xxx, 192.168.xxx.xxx 等
- IPv6

ドメイン名

- ドメイン名＝人間にわかりやすいアドレス
 - ▣ 国記号や組織種別が含まれる
 - ▣ 例) `www.kobe-u.ac.jp`
- DNS (Domain Name System)
 - ▣ IPアドレスとドメイン名の対応表を提供するシステム

DHCP

- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- コンピュータに動的にIPアドレスを割り当てる

ルーティング

- ルータ： 異なるネットワークに属するコンピュータへデータを送る際に配送経路を決めてくれる機器
 - ▣ 送り先が同じネットワーク → 直接送る
 - ▣ 送り先が異なるネットワーク → まずルータに送る
- 各ルータは直接つながっている機器しか知らない
 - ▣ バケツリレーのようにデータを届ける
- 関連： ハブはつながりだけ

コラム：学内限定ページの仕組み

- 学内からのアクセスかどうかは IP アドレスで判別している
- 神戸大学が持っている IP アドレスの範囲
 - ▣ 133.30.0.0 ~ 133.30.255.255
 - ▣ 150.84.0.0 ~ 150.84.255.255
 - ▣ 上から16ビットが固定（ネットワークアドレス）



物理的なネットワーク技術

物理的なネットワーク技術



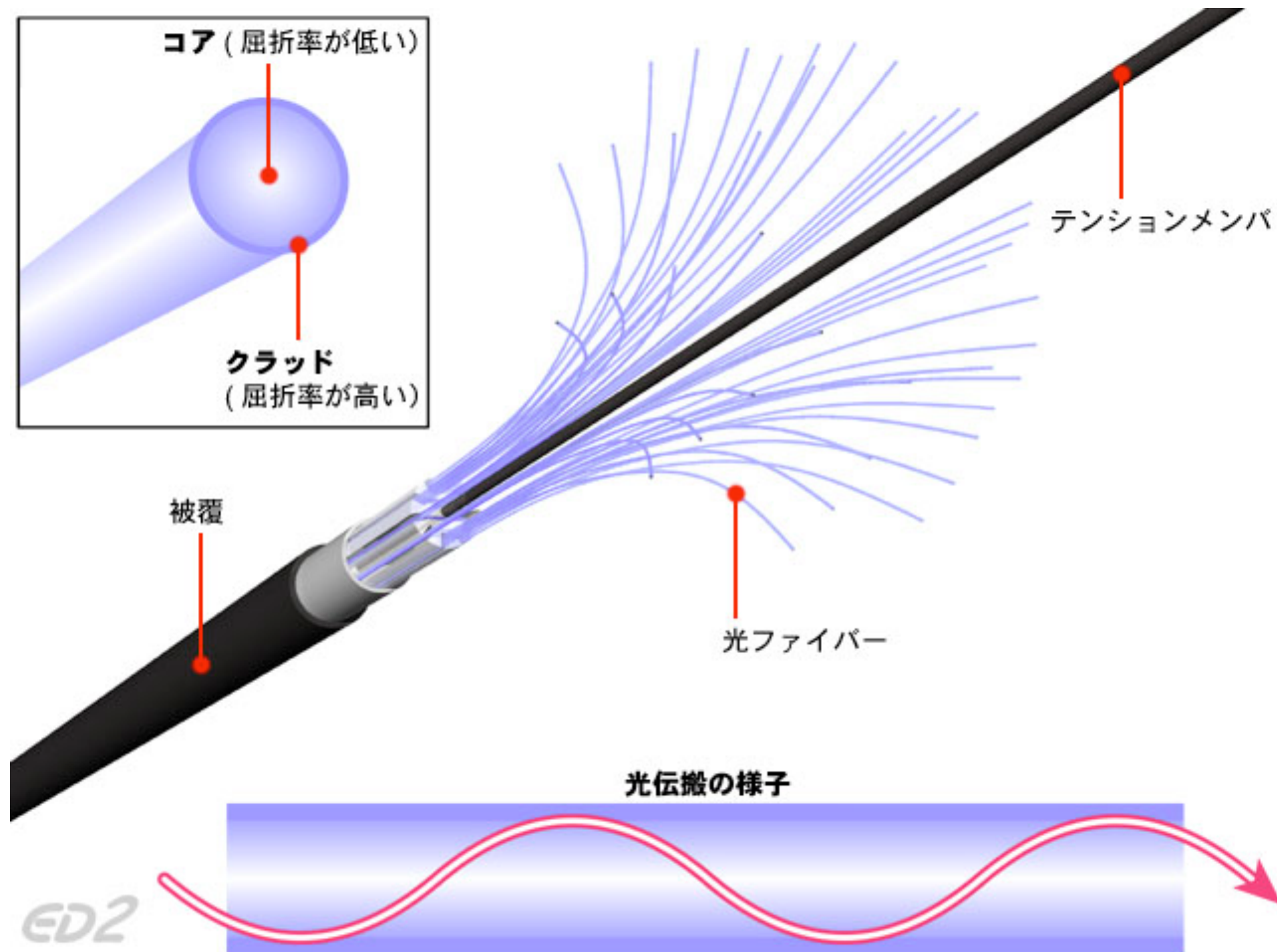
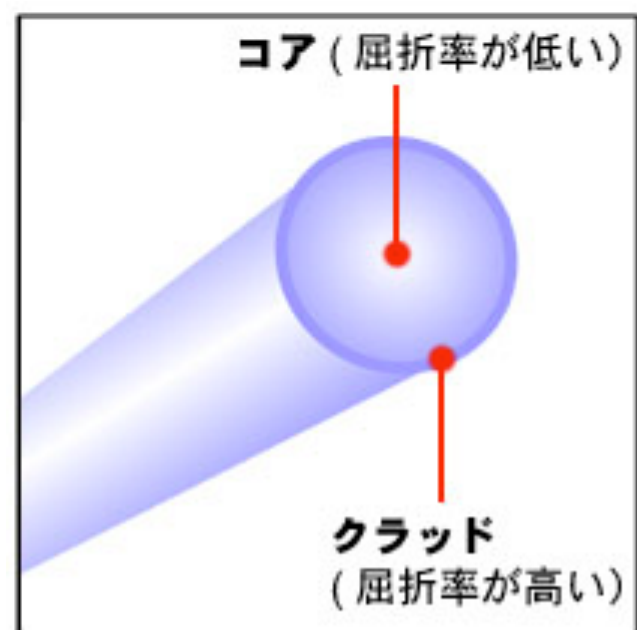
- WAN (Wide Area Network)
 - ▣ FTTH, ADSL, ISDN, CATV, 携帯電話
- LAN (Local Area Network)
 - ▣ Ethernet, 無線LAN

ADSL

- 電話回線を使って通信を行う技術
- 音声を伝えるのには使わない高周波数帯を使用
- 何が Asymmetric（非対称）？
 - 上り: 0.5~12Mbps
 - 下り: 1.5~50Mbps

FTTH

- 光ファイバ回線を使って通信を行う技術
- 通信速度は100Mbps~1 Gbps

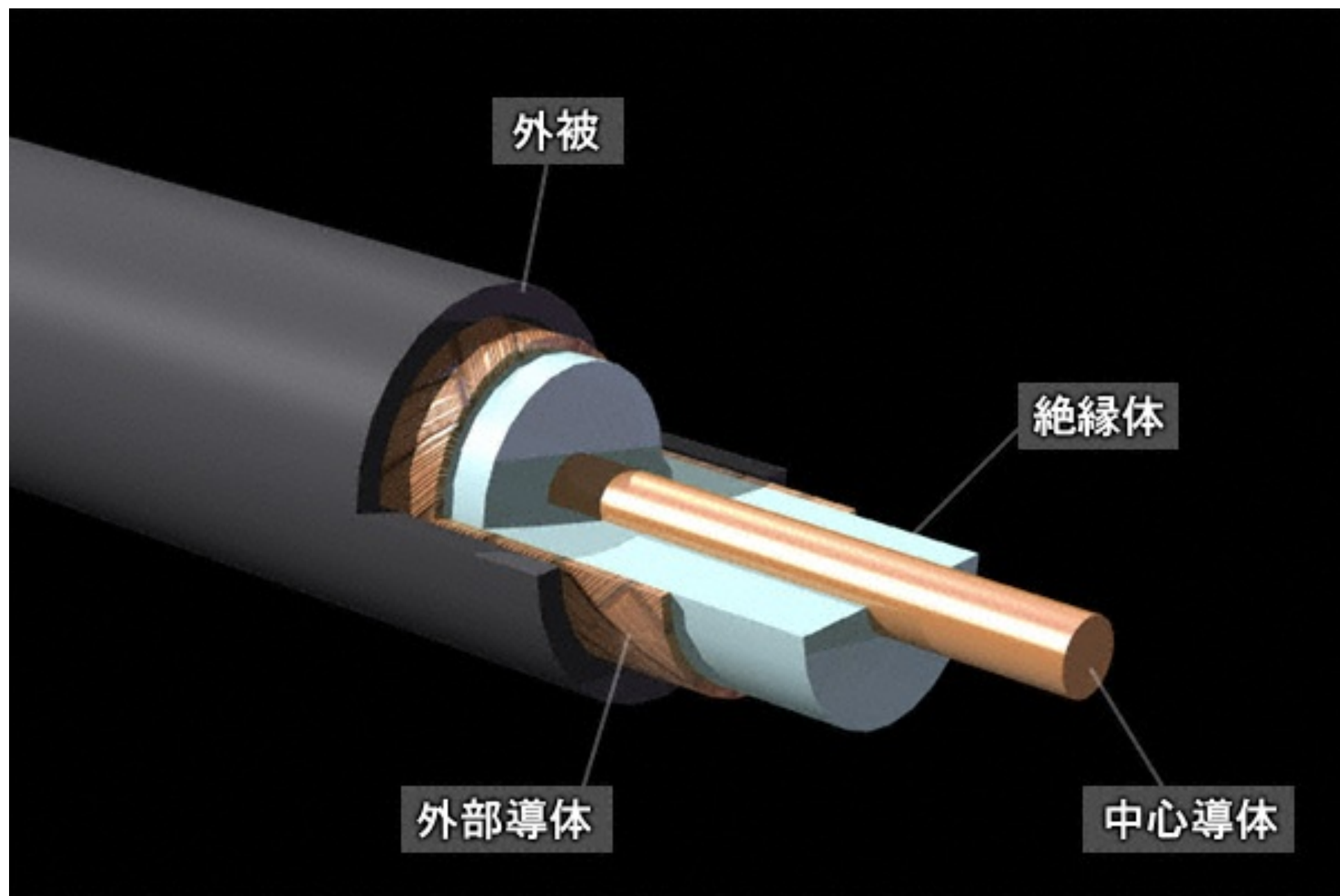


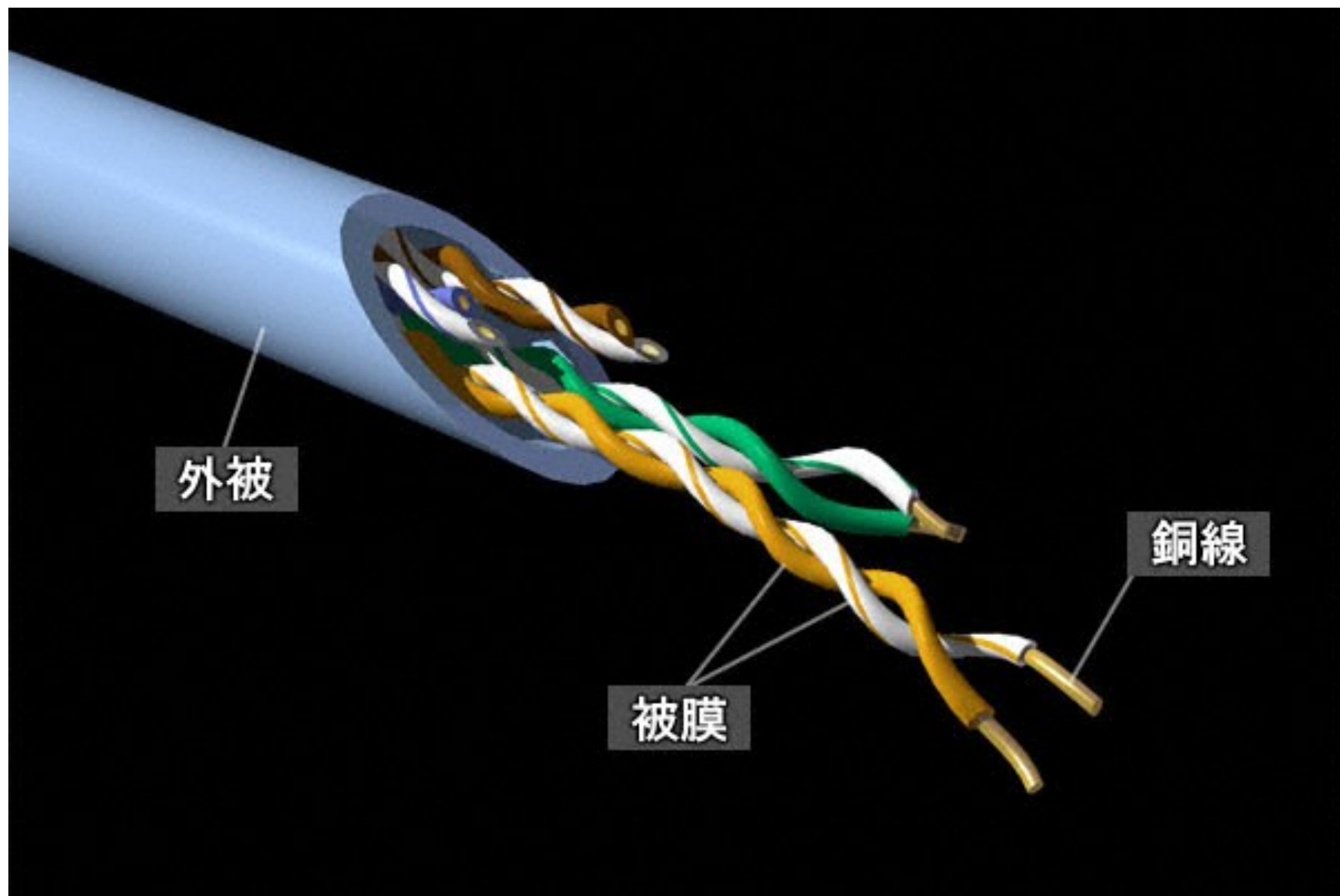
ED2

Ethernet（有線LAN）

□ もっとも普及しているLANの規格

規格	ケーブル	接続形態	最大速度	距離
10BASE-T	UTP	スター型	10Mbps	100m
10BASE-2	同軸	バス型	10Mbps	185m
10BASE-5	同軸	バス型	10Mbps	500m
100BASE-TX	UTP	スター型	100Mbps	100m
1000BASE-T	UTP	スター型	1Gbps	100m





無線LAN

- Wi-Fi と呼ばれるものはIEEE802.11で規格化

規格	周波数帯	最大速度
802.11b	2.4GHz	11Mbps
802.11g	2.4GHz	54Mbps
802.11a	5GHz	54Mbps
802.11n	2.4GHz/5GHz	300Mbps

LANのアクセス制御 (ケーブルや電波を共有する方法)

- CSMA/CD (有線LANで利用されている)
 1. 使用中か確かめる (= Carrier Sense)
 2. 通信を試みる
 3. 衝突を検知 (=Collision Detection) したら、ランダムな時間を待ってからやりなおす
 - ケーブルの最大長が決まっているのは衝突検知のため
- CSMA/CA (無線LANで利用されている)
 - 無線LANは衝突しやすいので、もともとランダムな時間を待って通信する (= Collision Avoidance)

コラム：LANにつながらない

- 有線LANにつながらない
 - ▣ ケーブル内で断線している
 - ▣ 機器の電源がオフ
 - ▣ 配線の問題（ループはNG）
- 無線LANにつながらない
 - ▣ 電波が弱い
 - ▣ 他の無線LANと干渉
- DHCPからアドレスを割り当ててもらえない



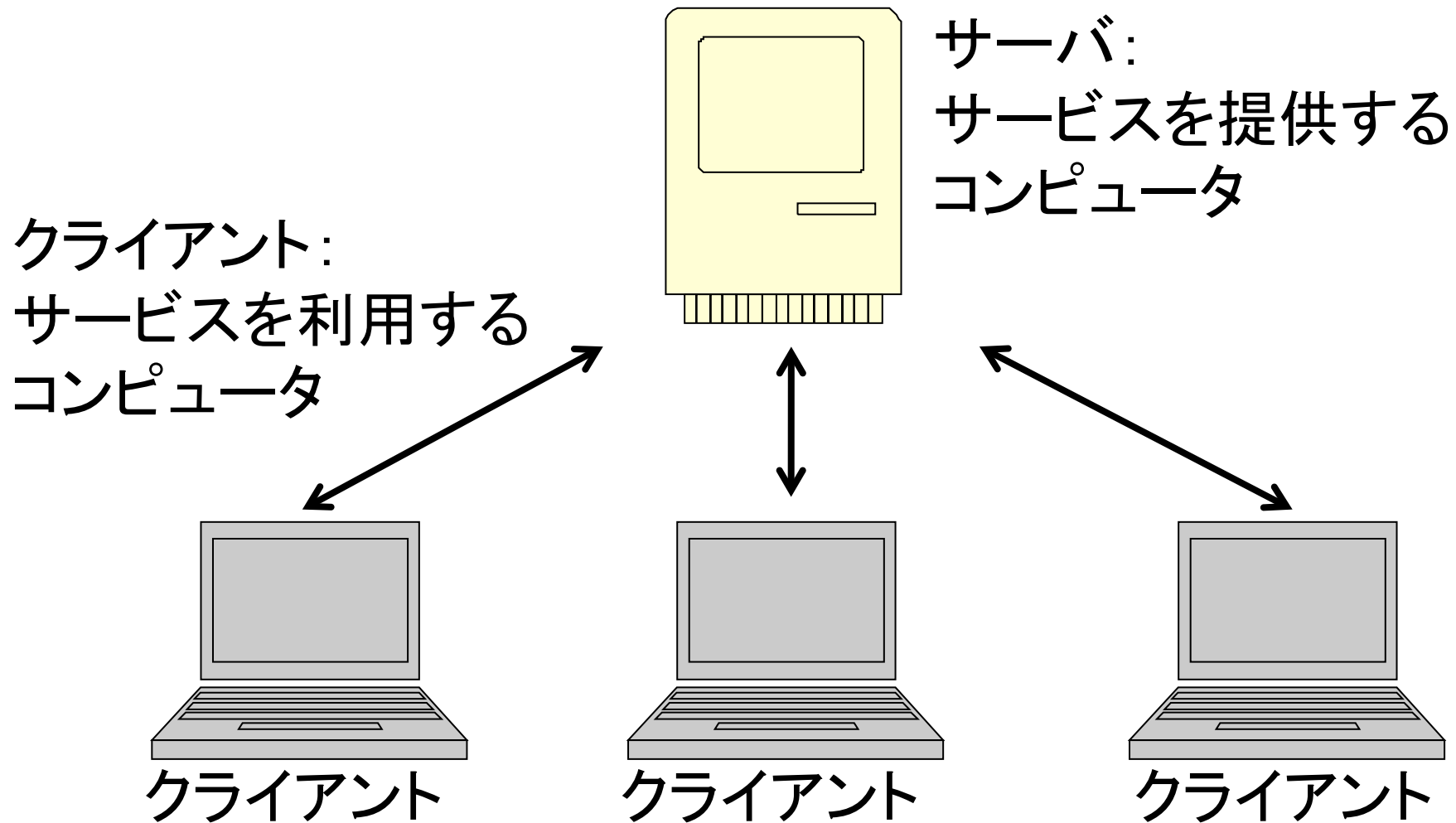
ネットワークサービスの技術

ネットワークサービスの提供方式



- クライアント・サーバ方式
- ピア・ツー・ピア方式
- グリッドコンピューティング
- クラウドコンピューティング

クライアント・サーバ方式



サーバの種類：WAN

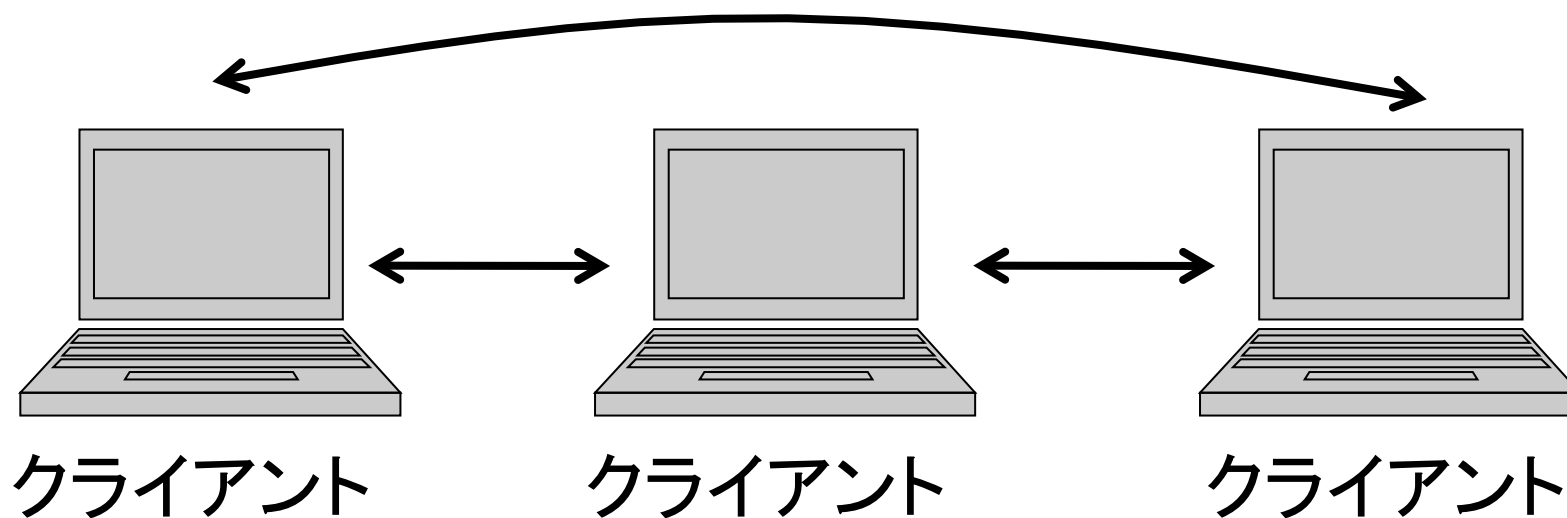
- Webサーバ
 - ▣ ホームページを提供
- メールサーバ
 - ▣ メールの送受信を提供
 - ▣ SMTPサーバ（メールの送信）
 - ▣ POPサーバ・IMAPサーバ（メールの受信）
- DHCP, DNS などクライアント・サーバ方式

サーバの種類：LAN

- ファイルサーバ
 - ▣ ファイルを共有する機能を提供
- プリントサーバ
 - ▣ プリンタを共有する機能を提供
- メディアサーバ
 - ▣ 例) 録画した番組を他の機器で視聴

ピア・ツー・ピア (P2P) 方式

- クライアント同士が勝手に通信する



サービス提供方式の比較

サーバ・クライアント方式

- 管理が可能
 - ▣ ユーザの認証
 - ▣ データの一元管理
- 高性能なサーバ用コンピュータが必要

ピア・ツー・ピア方式

- 導入コストが低い
 - ▣ サーバが不要
- 通信の負荷が分散
- 管理が大変

分散コンピューティング

- ネットワーク上の複数のコンピュータで処理を行う
 - ▣ 大規模な処理が可能
- グリッドコンピューティング
 - ▣ 分散コンピューティングを誰もが使いやすいように、サービスとして提供しているもの
- どんな例がある？

クラウドコンピューティング

- 自前で持つコンピュータ資源（ハード・ソフト）は最低限にし、インターネット上の共有資源を利用
- 自分のPCにデータを保存
 - インターネット上のコンピュータに保存
- 自分のPCにソフトをインストール
 - インターネット上のソフトを利用
- どんな例がある？

コラム：インターネットが遅い

- パターン1：LANが遅い
- パターン2：プロバイダのせいで遅い
 - ▣ 広告の「最大速度」は出ない「ベストエフォート」
 - プロバイダまでの回線を複数人で共有している
 - プロバイダ内の回線が混雑している
- パターン3：通信相手のせいで遅い
 - ▣ ネットワーク的に遠い（＝ルータをたくさん通る）
 - ▣ サーバに多数のアクセスが集中している

コラム：発信者が特定できない？

□ あまり詳しくは説明できませんが...

- 動的なIPアドレス
- プロキシ (proxy) サーバ
- ピア・ツー・ピア方式
- ネットカフェ

※良い子は真似してはいけません！

(半端な知識で真似をしても無駄ですが)