

# 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: ハブはつなぐだけ

# 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：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

コア (屈折率が低い)

クラッド  
(屈折率が高い)

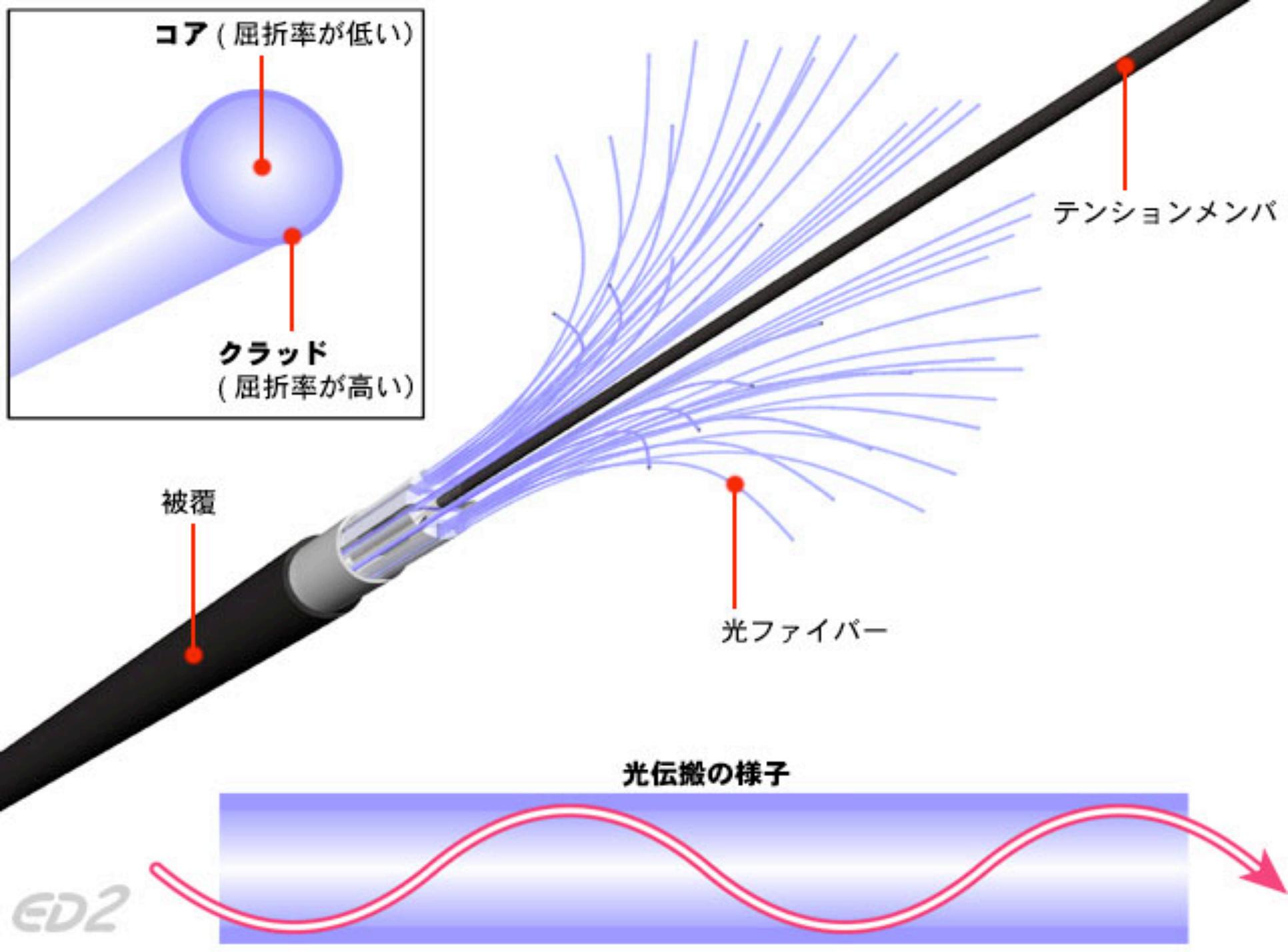
テンションメンバ

被覆

光ファイバー

光伝搬の様子

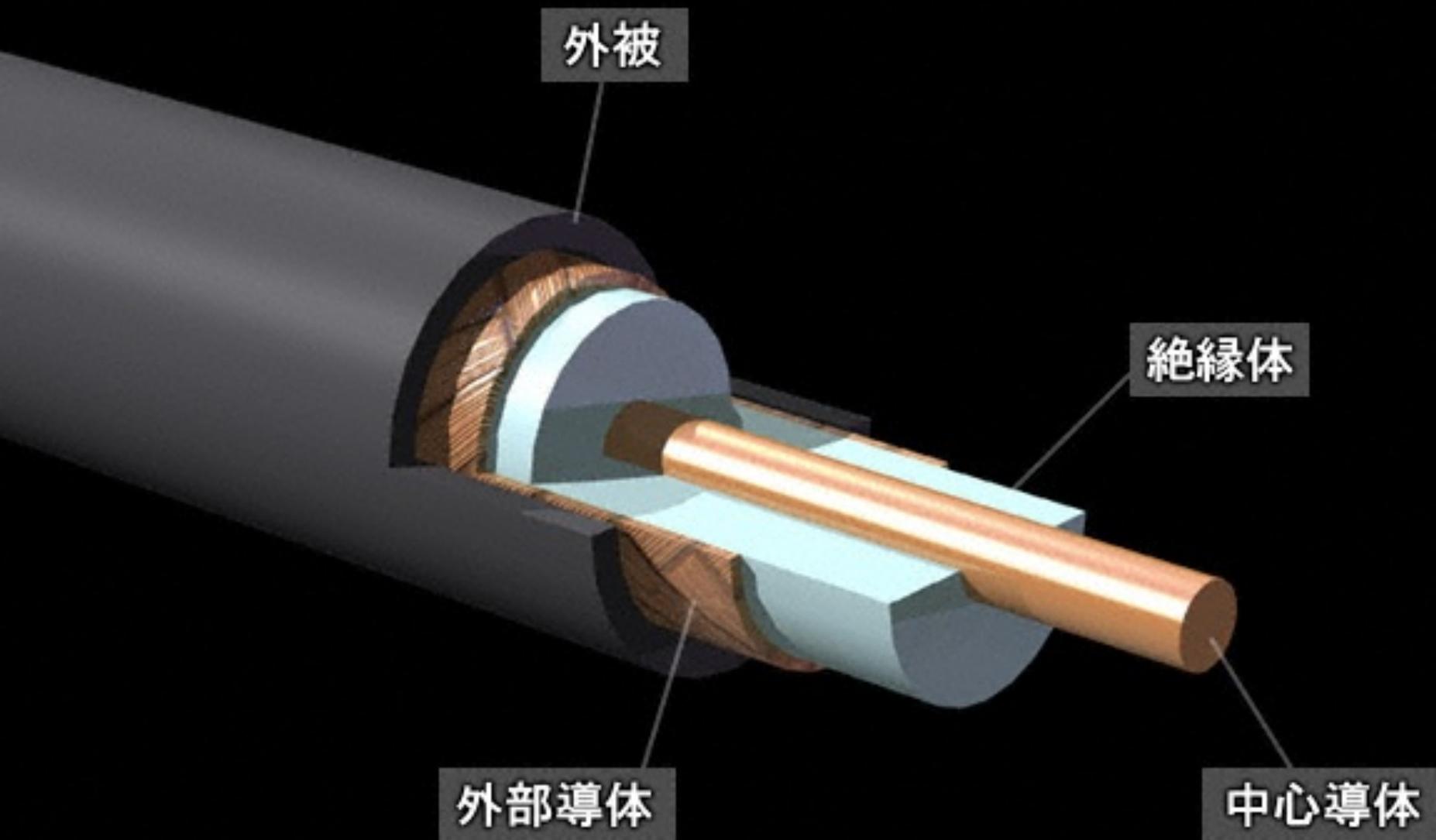
ED2

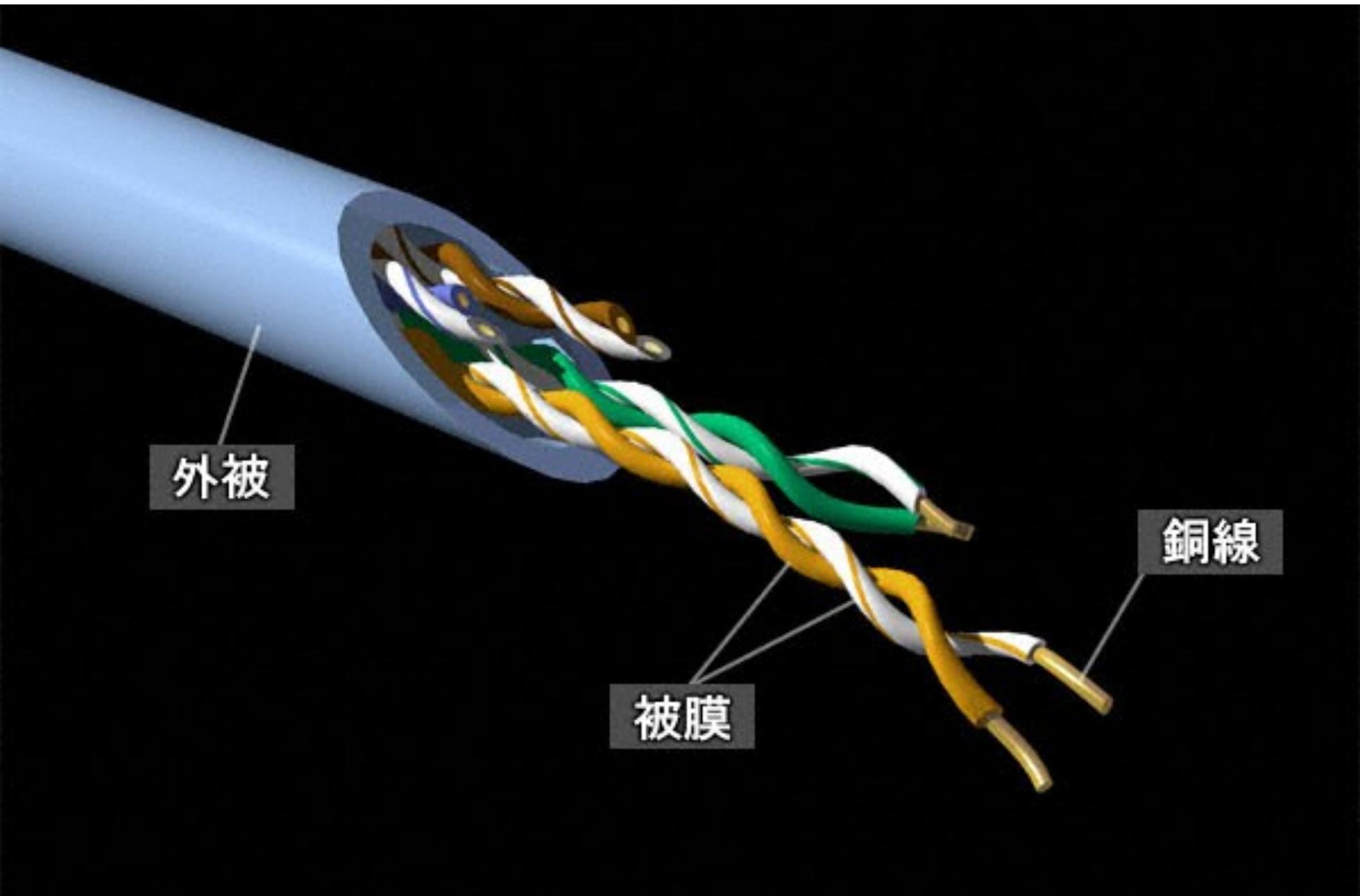


# Ethernet (有線LAN)

## □ 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





外被

被膜

銅線

# 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

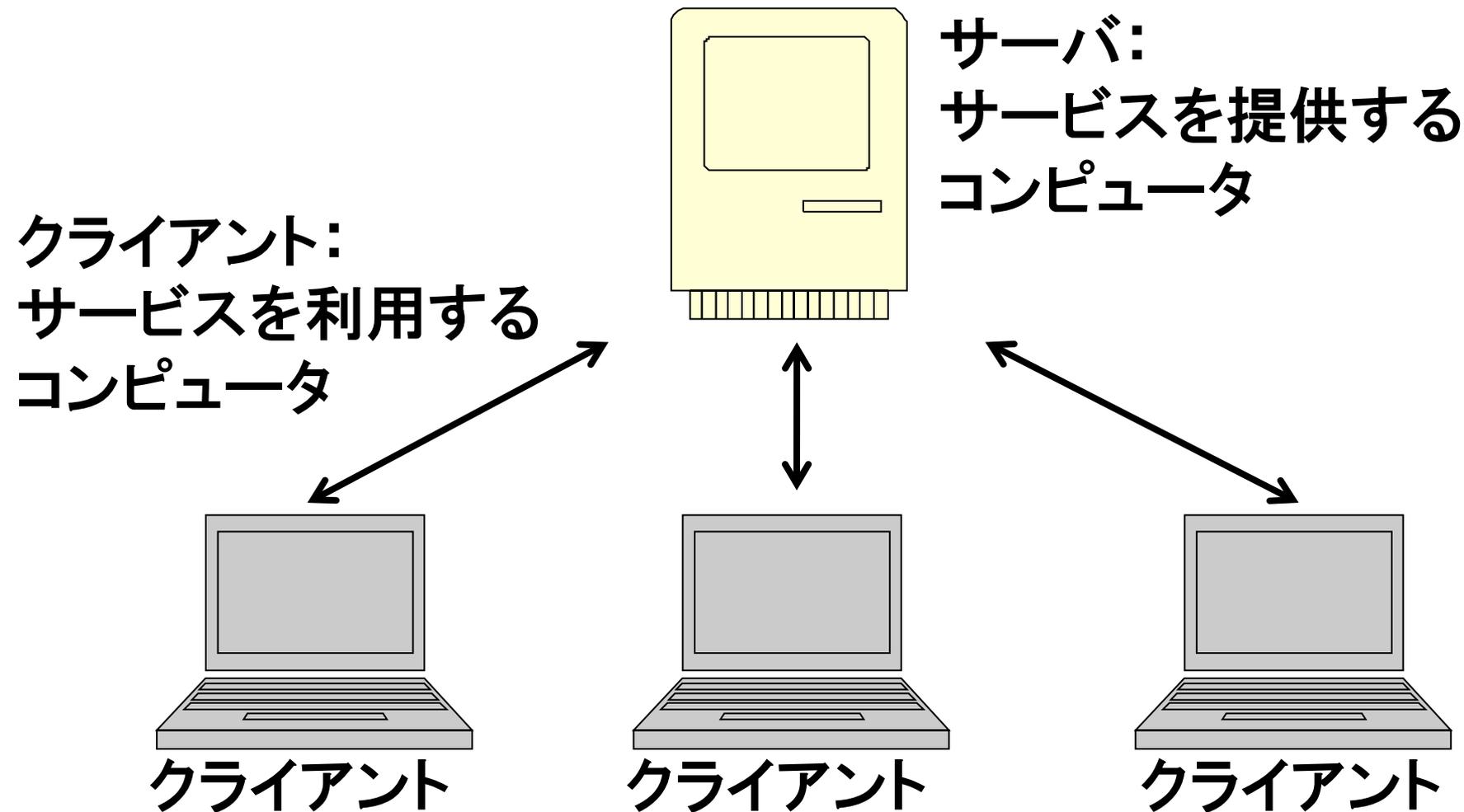
- 有線LANにつながらない
  - ケーブル内で断線している
  - 機器の電源がオフ
  - 配線の問題（ループはNG）
- 無線LANにつながらない
  - 電波が弱い
  - 他の無線LANと干渉
- DHCPからアドレスを割り当ててもらえない

# 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

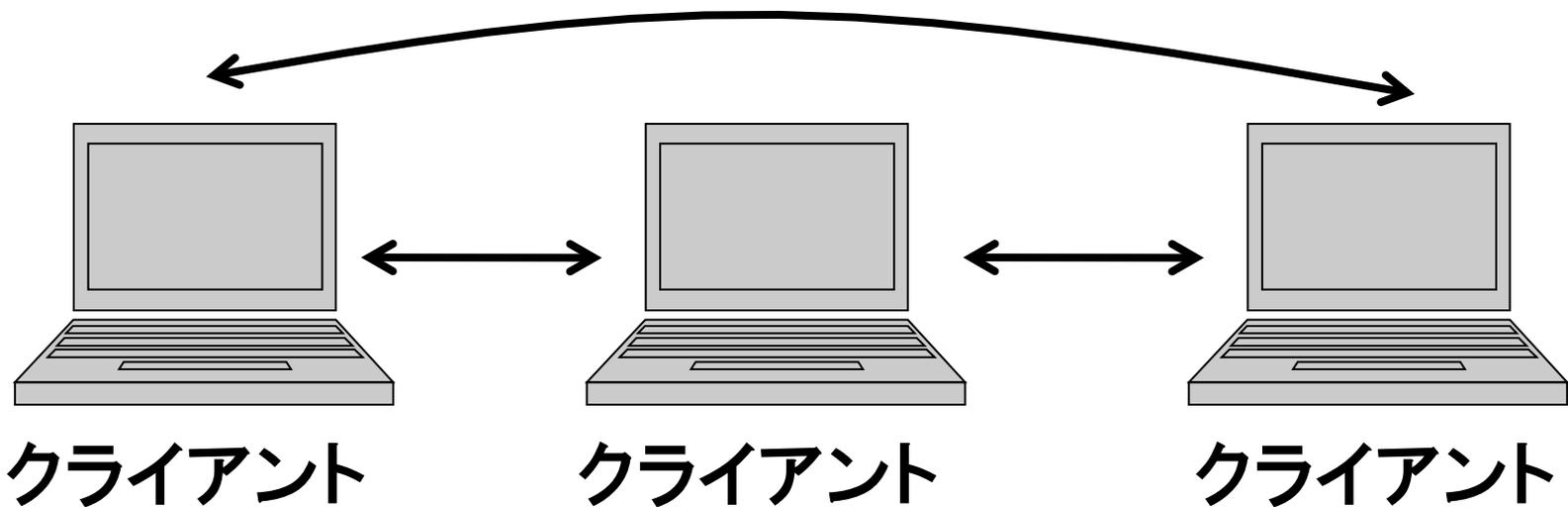
- Webサーバ
  - ホームページを提供
- メールサーバ
  - メールの送受信を提供
  - SMTPサーバ（メールの送信）
  - POPサーバ・IMAPサーバ（メールの受信）
- DHCP, DNS などもクライアント・サーバ方式

# 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：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)