

# 情報とネットワーク その2

情報科学の世界II

2020年度

只木 進一（理工学部）

# インターネットの仕組み

- ▶ **パケット通信**
  - ▶ データを小さく切る
  - ▶ 回線を共有
- ▶ 階層構造を持ったプロトコル
  - ▶ 障害への対応
  - ▶ 多様な利用
- ▶ アドレス空間

## ▶ Packet

- ▶ a small paper or cardboard container in which goods are packed for selling
- ▶ a small object wrapped in paper or put into a thick envelope so that it can be sent by mail, carried easily or given as a present

# プロトコル(protocol)

- ▶ 外交儀礼
- ▶ データ通信のための取り決め
  - ▶ 手順、方法、データ形式などなど
- ▶ 情報通信をモデル化
  - ▶ 通信開始手順
  - ▶ データ送信

## ▶ protocol

- ▶ a system of fixed rules and formal behavior used at official meetings, usually between governments
- ▶ a set of rules that control the way data is sent between computers

# 情報通信における 抽象化

- ▶ 情報通信の操作・手順を**仮想化・抽象化**する
  - ▶ 通信相手の指定、通信路の確保、データの送信
- ▶ 操作・手順を**適切な大きさの塊**に
- ▶ **操作方法とその実装を分離**
  - ▶ 実装方法が変化しても操作が不変

# 情報通信における階層化

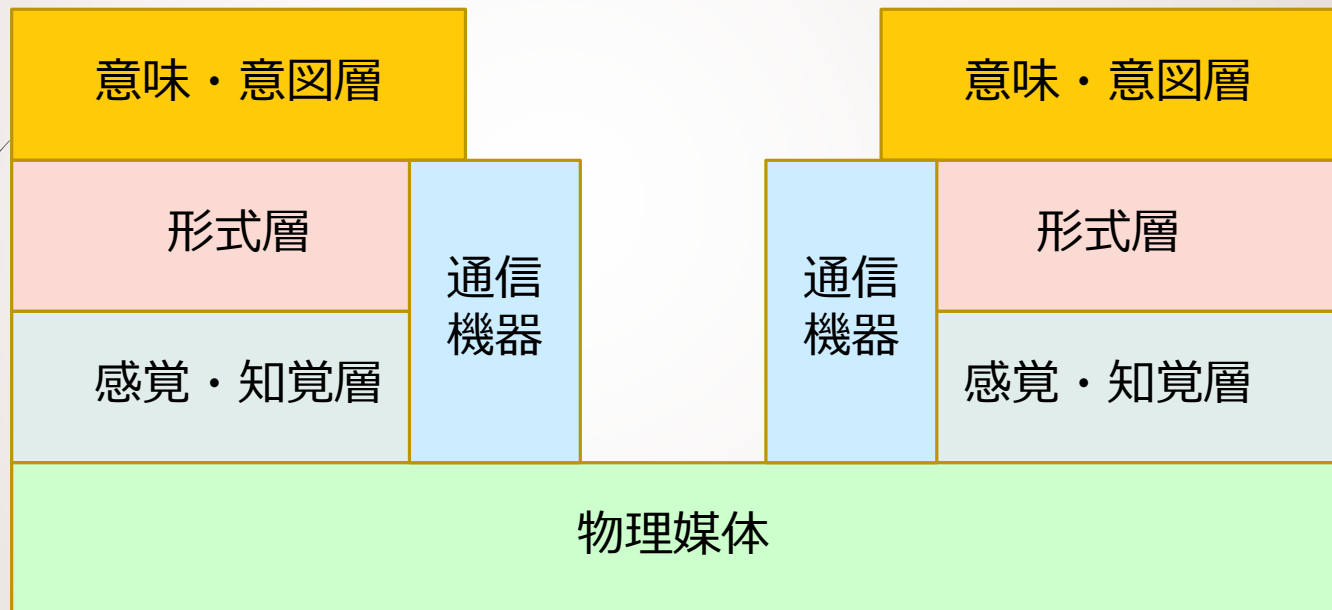
- ▶ 通信には多様な部品・機能が関与
  - ▶ 物理的回線、電子機器、制御ソフトウェアなどなど
- ▶ 必然的にマルチベンダー(multi-vendor)化
  - ▶ 様々な企業が関与
  - ▶ 適切に階層化して役割を定める

# 情報通信における階層化

- ▶ 機能の階層化・抽象化
  - ▶ 物理的通信（信号処理）
    - ▶ 媒体の選択、接続手順
  - ▶ データ送受信
    - ▶ 論理的接続手順
    - ▶ データ形式
  - ▶ データ処理
    - ▶ アプリケーション



# コミュニケーションの階層モデル



# 階層化と通信プロトコル

- ▶ 各層が自律して必要な機能を果たす
  - ▶ 通信制御サービス：データ通信と制御
- ▶ 各層がそれぞれの上位層・下位層の機能を信頼する



# 階層化の利点

- ▶ 上位層（例えばアプリケーション）は、下位層（ネットワーク）が正しく動作していることを前提とする。
- ▶ 下位層は、定められた機能のみを実装し、上位層が何をしようとしているかに関知しない。
- ▶ 各層の機能要件を明確にできる。

# カプセル化とパケット capsulation and packetization

- ▶ データのカプセル化
  - ▶ データを封筒に入れて表書きを付ける
  - ▶ データの先頭にヘッダを付ける
  - ▶ 表書き・ヘッダにデータ制御情報を

ヘッダ	データ
-----	-----

- ▶ 階層対応した形式

# パケット通信の利点

- ▶ 回線を占有しない
- ▶ 細い回線でもデータを送ることが可能
- ▶ 再送手順あり
- ▶ パケットサイズが大きすぎると
  - ▶ 送信失敗時にやり直しコストが大きい
  - ▶ MTU (Maximum Transmission Unit)
    - ▶ イーサネットでは1500Byteが標準
  - ▶ 回線占有になる

# TCP/IP階層モデル

TCP: Transmission Control Protocol  
IP: Internet Protocol

- ▶ ネットワークの物理実装になるべく依存せず、各コンピュータ・通信装置が稼働するように設計

アプリケーション層

トランスポート層

インターネット層

ネットワークIF層

層	説明	例
アプリケーション層	個々のアプリケーション	SMTP、HTTP
トランスポート層	データのpacket化	TCP UDP
インターネット層	packetの配送	IP
ネットワークIF層	通信のための物理的実装に対応	Ethernet

# TCP/IPの基本アプリケーション

- ▶ TCP/IPでは、基本アプリケーション機能が**標準化**されて普及
- ▶ プロトコルは公開
- ▶ Open Source ソフトウェアが普及



# TCP/IPの基本プロトコル

- ▶ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- ▶ FTP (File Transfer Protocol)
- ▶ TELNET (Telecommunication Network Protocol)
- ▶ HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
- ▶ NTP (Network Time Protocol)