

インターネットの基本 その1

情報ネットワーク工学入門

只木進一（理工学部）

情報通信ネットワークの要素

■ 通信路

- データが流れる媒体はアナログ
- 電話線、イーサ-ケーブル、光ケーブル、無線

■ 交換機能

- 通信路を相互接続

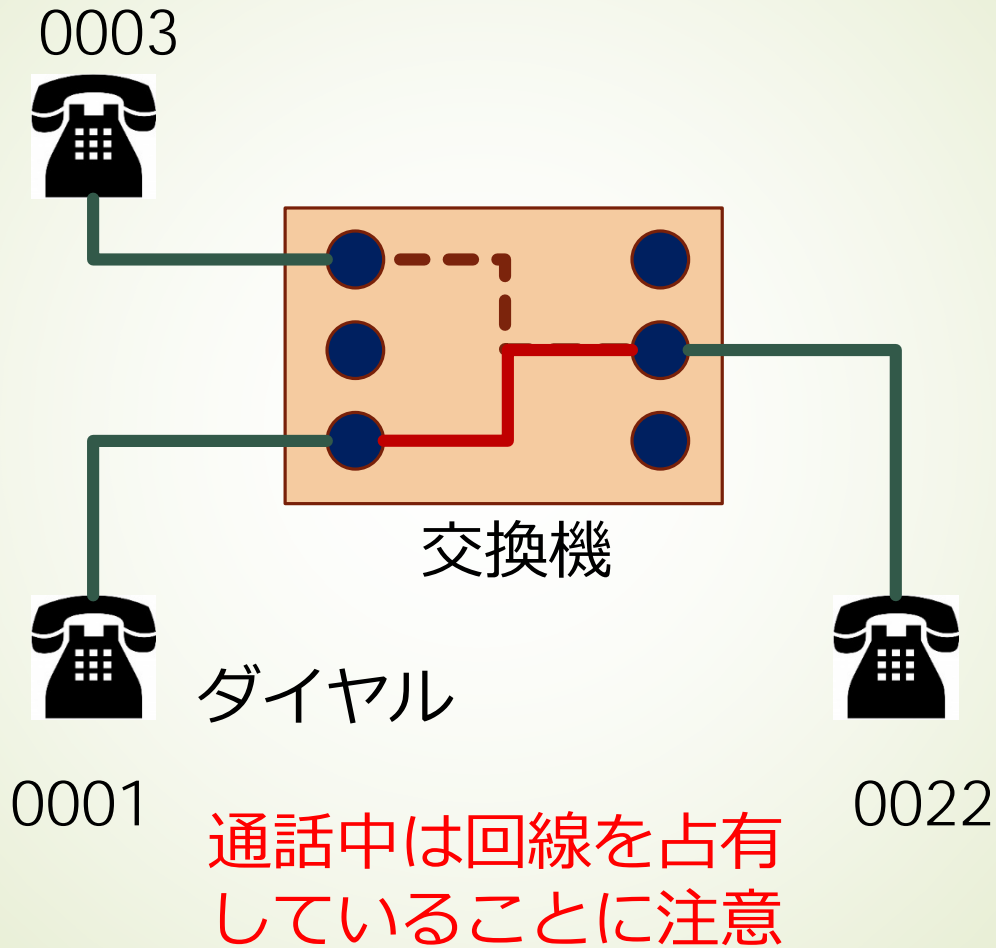
■ 通信プロトコル(protocols)

- 通信の各段階における手順・約束

10Base-5 イーサネット

<http://tech.mattmillman.com/projects/10base5/>

電話の接続



電話交換手

電話接続の課題

■ 回線の占有

- 話していなくても、回線を占有し、他の通信の妨げになる

■ 電話交換機による回線接続

- 階層構造が固定的

クロスバ交換機

<https://www.youtube.com/watch?v=qEbHP7YyhX0>

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
- 開放的システム
- 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

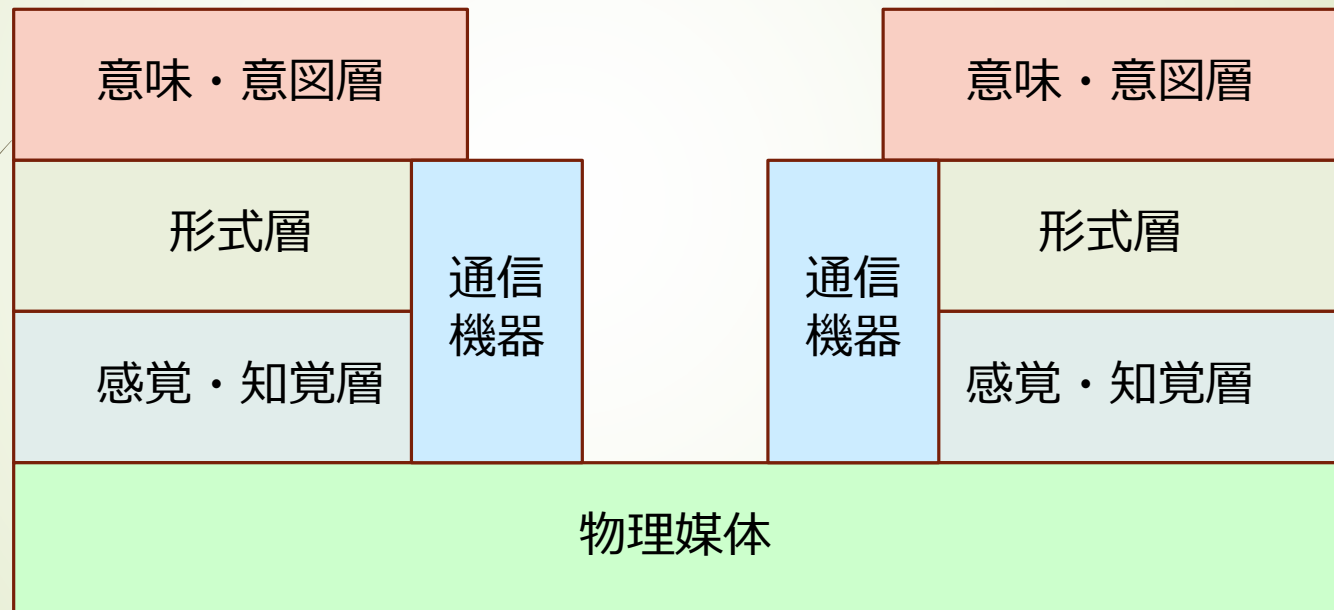
プロトコル(protocol)

- 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

コミュニケーションの階層モデル



OSI参照モデルとTCP/IP

OSI

アプリケーション層 セッション層
トランスポート層
ネットワーク層
データリンク層
物理層

TCP/IP

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
物理層

情報通信における仮想化・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
- **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

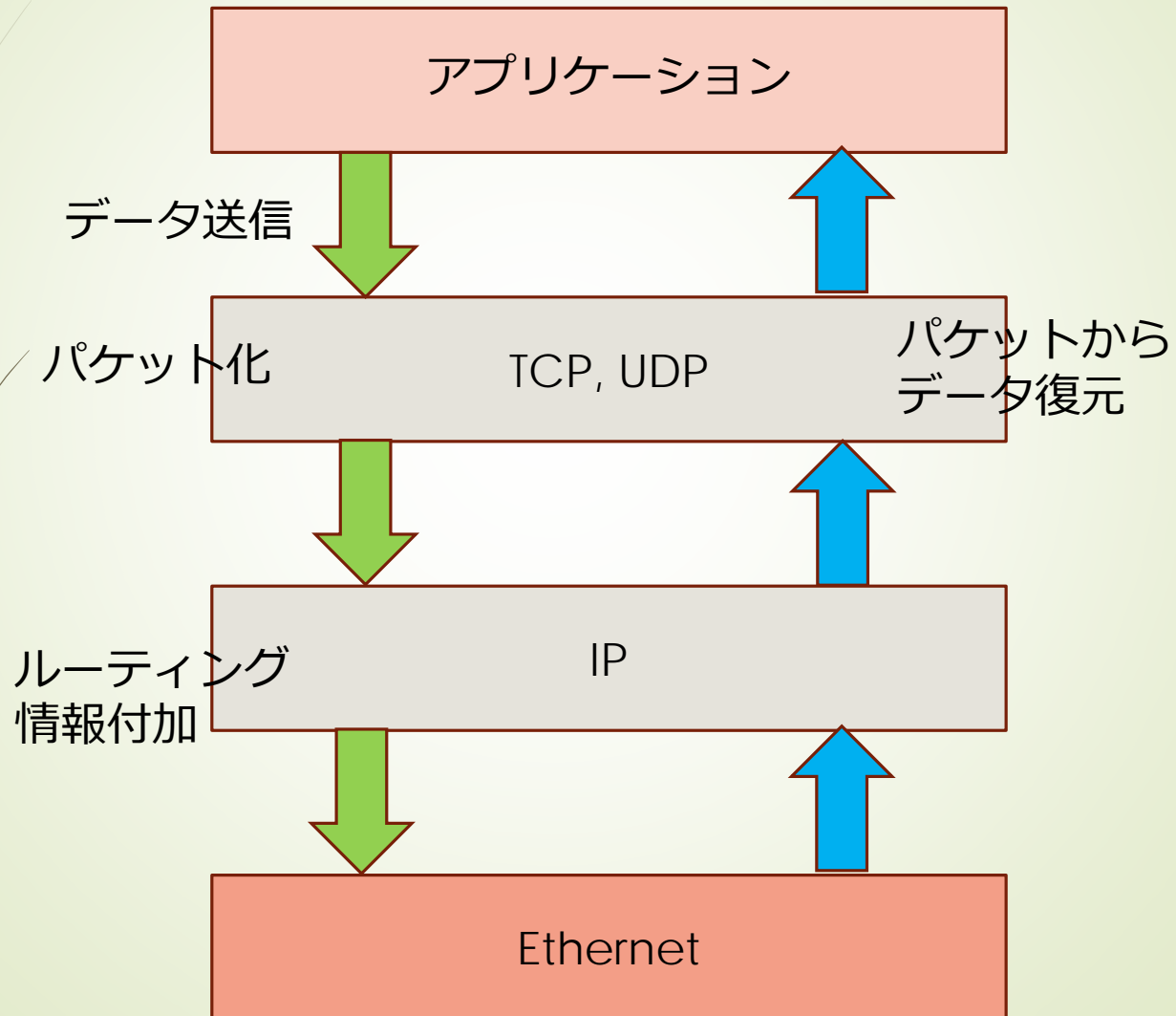
■ データ処理

- アプリケーション

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





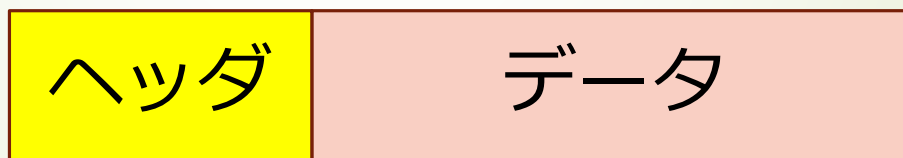
階層化の利点

- 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

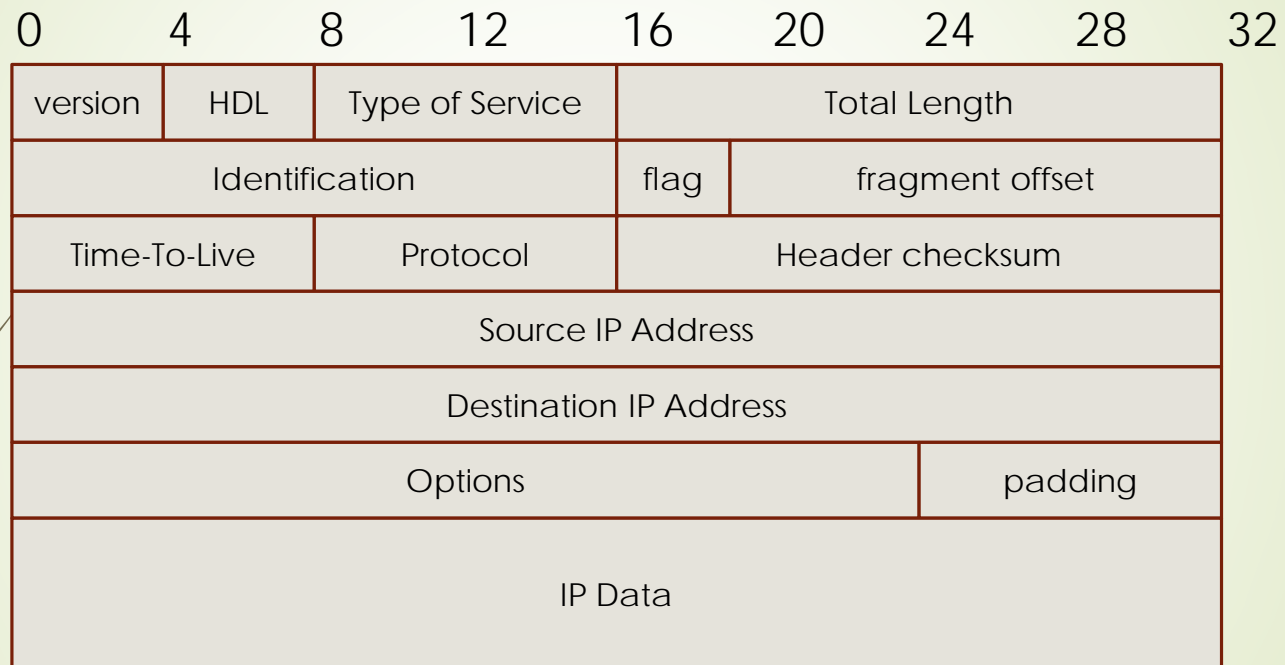
■ データのカプセル化

- 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



- 各階層対応した形式

例：IPデータグラム



- データは小さく切る：パケット化
- データが大きいと
 - 小さなデータを送る際に非効率
 - 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

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, ARP
ネットワークIF層	通信のための物理的実装に対応	Ethernet