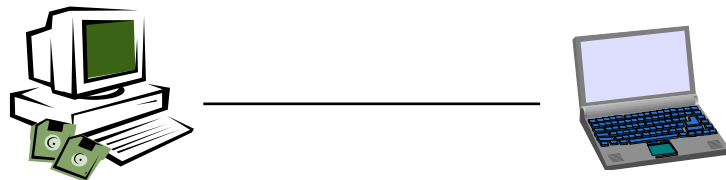

第13章「ネットワーク」

- ・ ルーティング
- ・ ネットワークのプロトコル
- ・ TCP/IP
- ・ 他

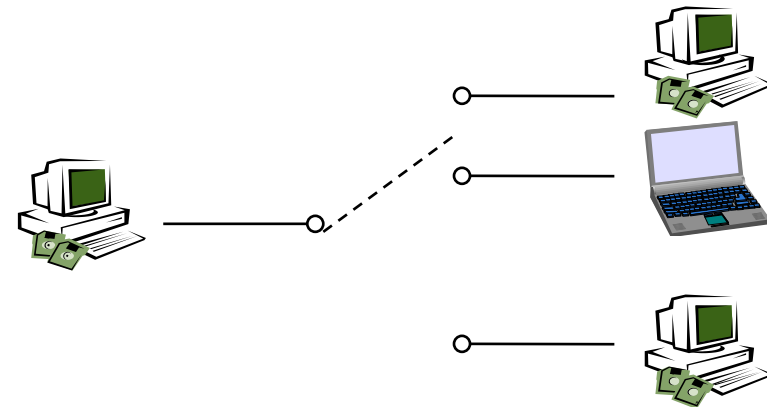
ネットワークの形

.....

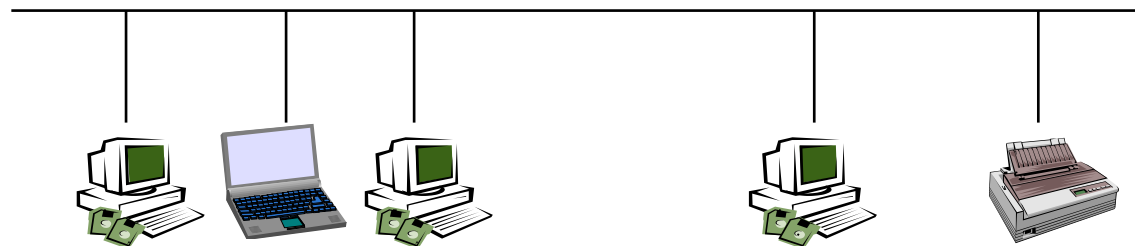
- コンピュータ間での情報のやり取りを実現するネットワーク



a. 1対1



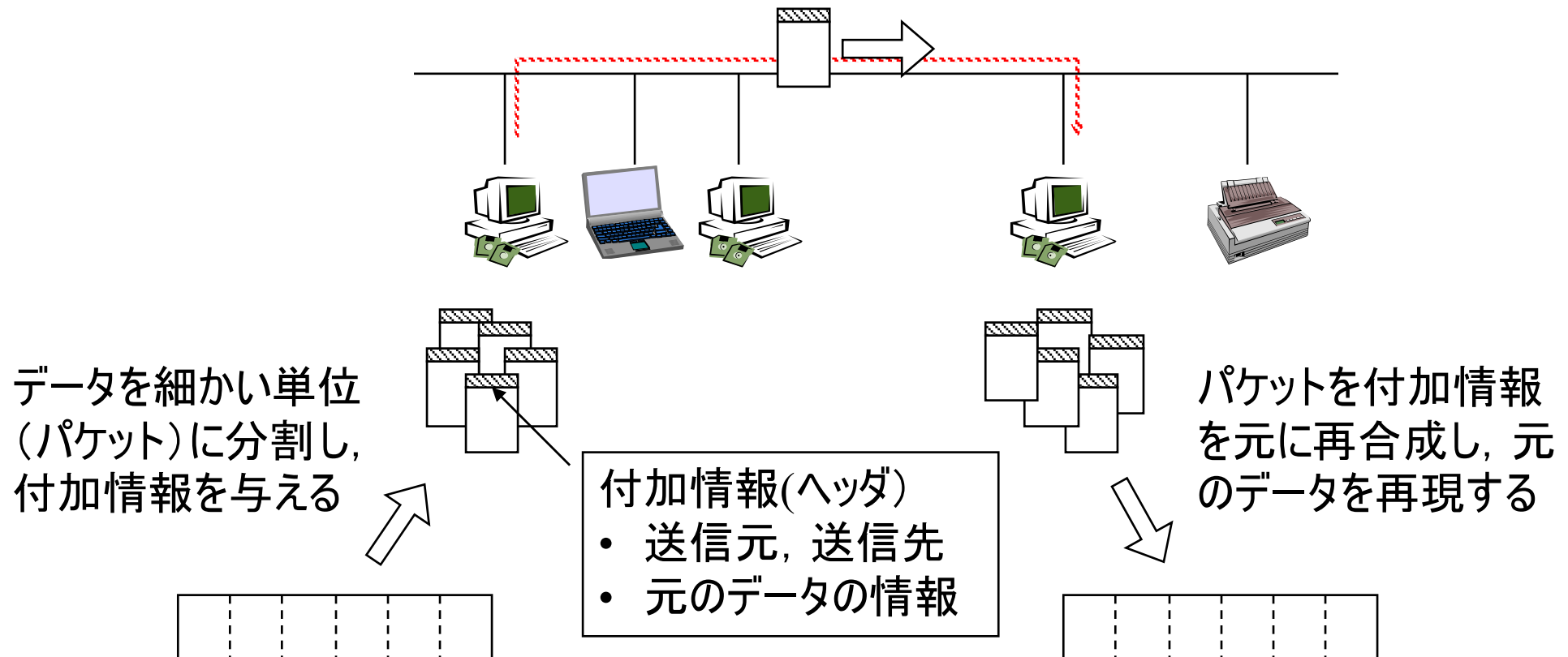
b. 回線交換



c. 回線共有(バス型)

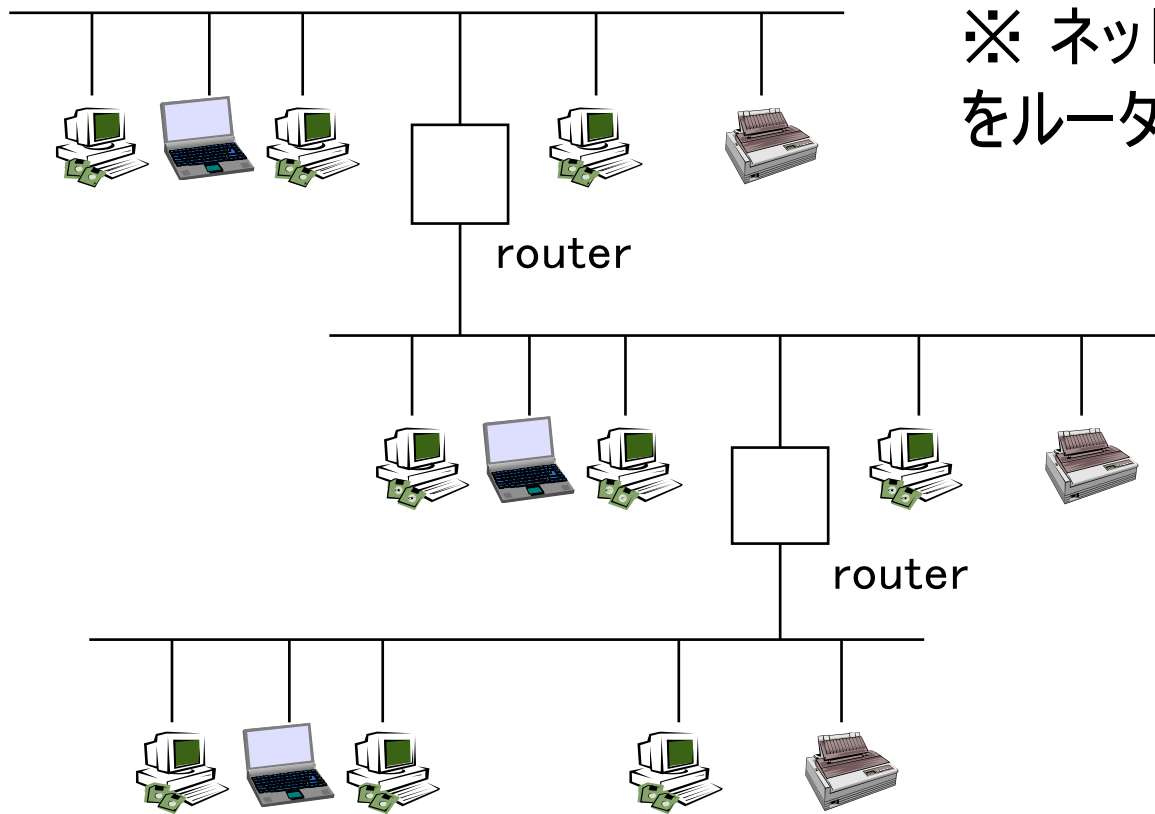
パケット交換方式 (<->回線交換方式)

- ・ 共有回線を有効に利用できるように
- ・ 複雑なネットワーク形態に柔軟に対応できるように



ネットワークのネットワーク

- 比較的小規模なネットワーク(LAN;Local Area Network)同士をつなぐ



※ ネットワーク間をつなぐ装置をルータ(router)と呼ぶ

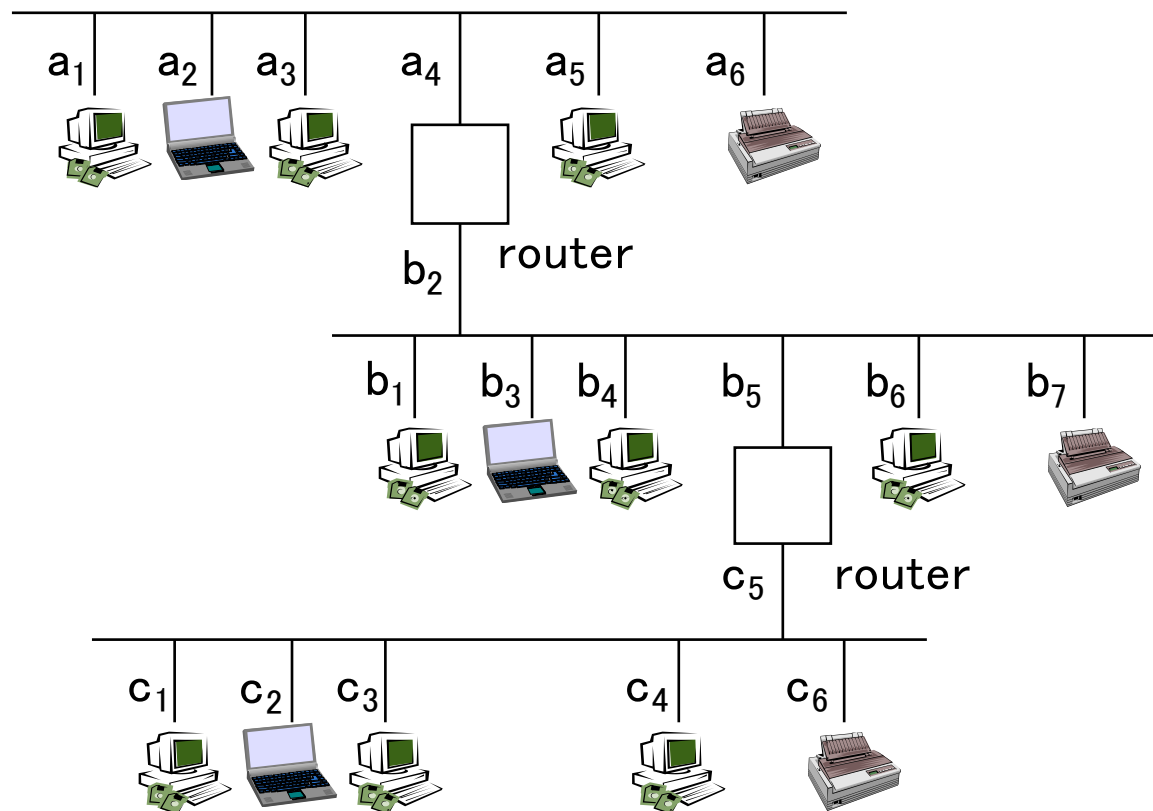
アドレス

- ・ ネットワークにつながっているコンピュータやプリンタなど1つ1つを「ホスト(host)」と呼ぶ
- ・ ホストとネットワークの接続点を「インタフェース」と呼ぶ
 - 1つのホストは複数のインタフェースを持ち得る
- ・ インタフェースに固有のアドレスを振る
 - IPアドレス
- ・ 通信はすべてアドレスを指定して行う
 - ユニキャスト: 1対1
 - マルチキャスト: 1対多
 - ブロードキャスト: 1対全て

ルーティング(経路制御)

.....

アドレス a_2 のインタフェースを持つコンピュータから, c_3 のインタフェースを持つコンピュータへデータを伝送するには?



ルーティングテーブル

.....

- ・ 個々のホストはルーティングテーブルなる表を持つ
- ・ 希望の送り先アドレスに送るのに、まずはどこに送ればよいかを網羅した表
 - － 直近の情報だけ知っていればよい; 以降の配送はそれ以降の計算機やルータにお任せ
 - － よそでのネットワークの変更の影響を受けない

a_2 のインタフェースを持つホスト

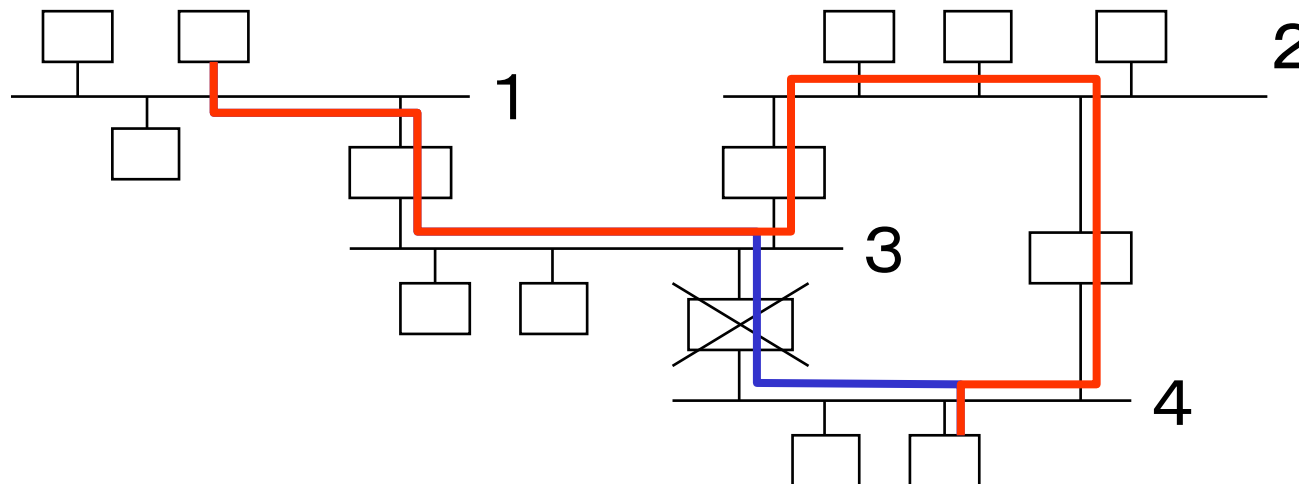
最終送り先	中継先
a^*	a_2
b^*	a_4
c^*	a_4

a と b の間のルータ

最終送り先	中継先
a^*	a_4
b^*	b_2
c^*	b_5

障害時のルーティング

- 目的のホストまで2つ以上の経路があれば、1つの経路になんらかの障害が発生しても、別の経路を使うことで問題なく通信を継続できる



インターネット

.....

- データの送受信を行うときの手順をプロトコルと呼ぶ
 - ネットワークは階層構造を持ちプロトコルもそれに対応

(OSI参照モデル)

アプリケーション層 プレゼンテーション層 セッション層	http (webデータ送受信) smtp (電子メール) ftp (ファイル転送)	
トランスポート層	TCP/UDP	
ネットワーク層	IP	
データリンク層	イーサネット	PPP
物理層		モデム

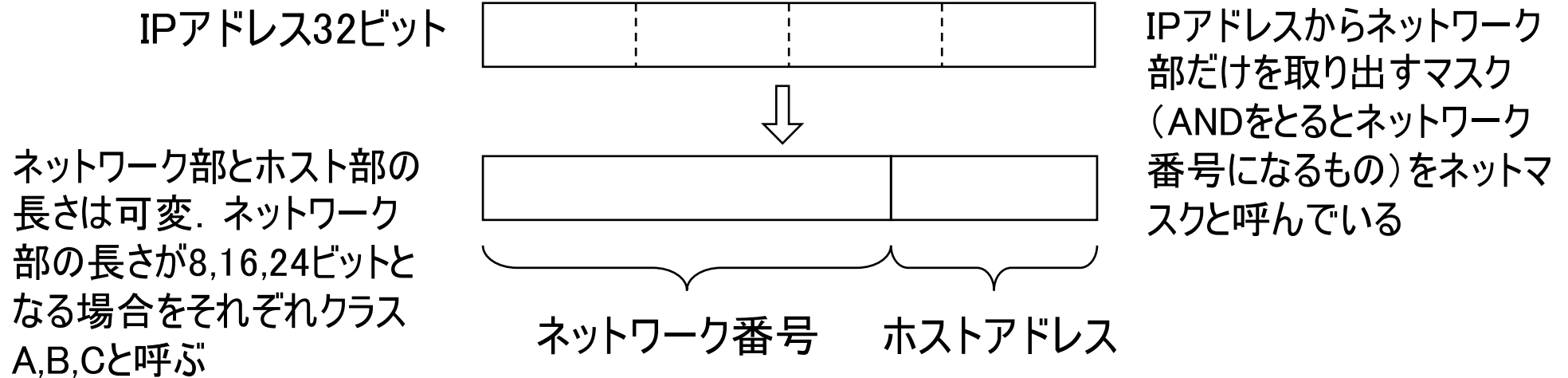
TCP/IP

- IP (Internet Protocol): インターネットの基本を支えるプロトコルで, アドレスやルーティングを司る
- TCP (Transmission Control Protocol): 各種アプリケーションの通信を制御するプロトコルで, 高信頼低速度
 - 対応アプリケーションプロトコル = http, smtp, ftp など
- UDP (User Datagram Protocol): TCP同様通信を制御し, 高速だが通信の信頼性は低い
 - 音声や動画などのストリームデータ送受信など

IPアドレスとドメイン名

- ・ IPアドレス: インタフェースに与える32ビットの番号
 - 8ビットずつ4つの部分に区切って10進で表記 (IPv6では128ビット)
 - 一意である; 同じ番号を持つインタフェースは世界に1つしかない
 - 例) 130.34.184.81
- ・ ドメイン名
 - 例) `www.vision.is.tohoku.ac.jp`

サブネット(subnetwork)

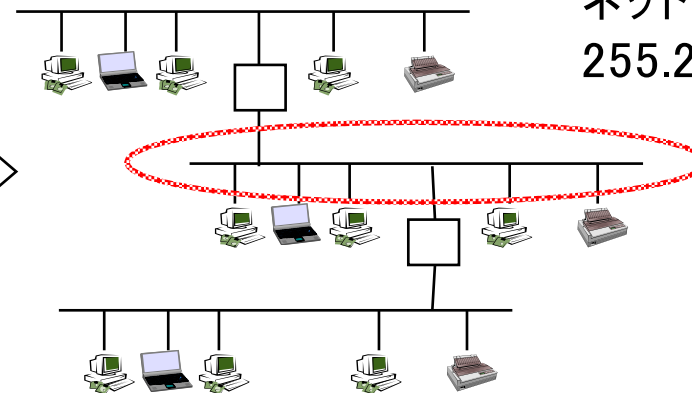


IPアドレス空間



130.34.184.1

130.34.184.254

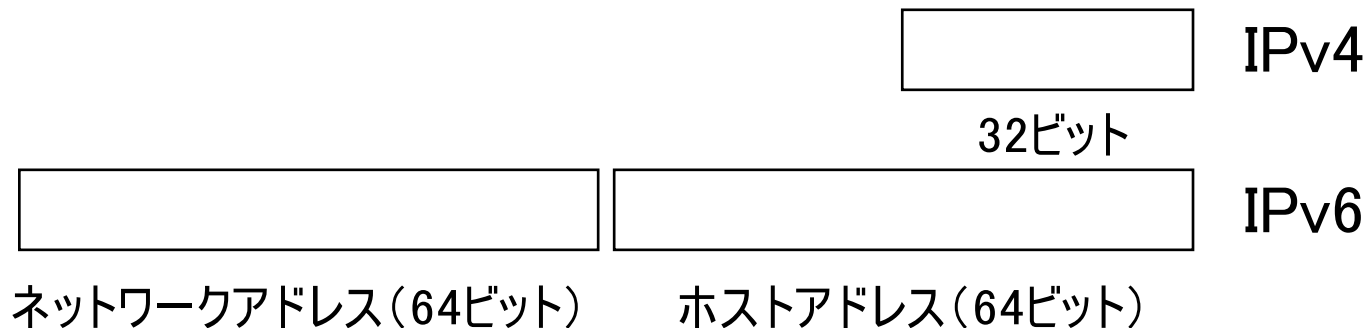


ネットワーク番号:
130.34.184/24
ネットマスク:
255.255.255.0

アドレスその他

.....

- IPv6ではアドレス空間が128ビットある
 - 携帯電話や家電などをネットワークに接続するなど



- プライベートアドレス
 - IPv4で, LAN内部でのみ使ってよい(重複が許される)専用のアドレス

10.0.0.0 ~ 10.255.255.255 (10.0.0.0/8): クラスAネットワーク × 1

172.16.0.0 ~ 172.31.255.255 (172.16.0.0/12): クラスBネットワーク × 16

192.168.0.0 ~ 192.168.255.255 (192.168.0.0/16): クラスCネットワーク × 256

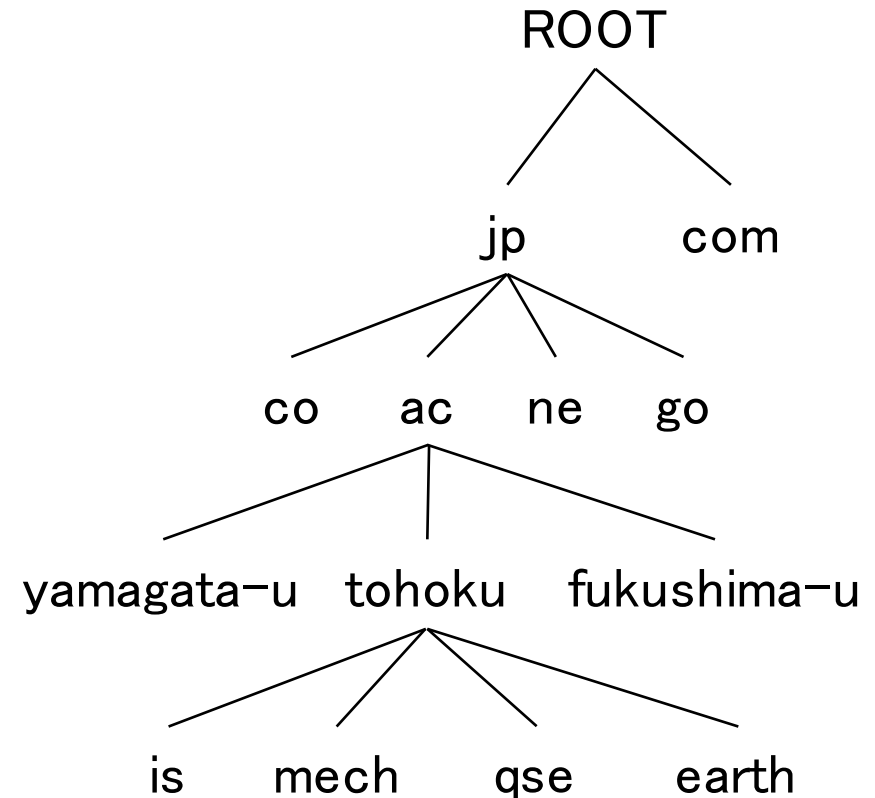
イーサネット(Ethernet)

- ・ LANの規格の一つ
- ・ MACアドレス: インタフェースには製品ごとにユニークなアドレスが割り当てられる(通常変更できない)
 - 最終的な送り先のアドレスはIPアドレスで, 直近の送り先アドレスはMACアドレスで指定される
- ・ 衝突検出: CSMA/CD方式
 - ネットワークが空いていることを確認してデータを送出し, 同時に送出された場合は, 中止しランダムな時間だけ待って再送信を試みる

DNS; Domain Name Service

.....

- ・ ドメイン名とIPアドレスの対応を定義し、管理するサービス
 - － 例) `www.mech.tohoku.ac.jp`
= 130.34.54.13
- ・ 各ノードに、そのドメインを管理するサーバ(DNSサーバ、実体は計算機)があり、そこでドメイン内のアドレスと名称の対応を表として管理
- ・ 通常、ドメインはサブネットに対して与えられる



その他

- ファイアウォール
 - パケットフィルタリング: パケットが持つプロトコル(TCP/UDP), 送信元・先アドレス, ポート番号などの情報を見て, 通すか通さないかを決める
 - アプリケーションゲートウェイ(プロキシ)やステートフルインスペクション
- Peer to peer (P2P)
 - サーバーを経由しないデータの交換・配布
 - 著作権の問題
 - ビットコイン(取引記録: ブロックチェーン, その生成: マイニング)
- 暗号
 - 秘密鍵(共有鍵)暗号と公開鍵暗号

