

# 情報ネットワーク

(明石高専 電気情報工学科 5年)

---

第5回

2004年11月16日(火)

# 前回の復習

---

## ■ データリンクの特徴

### – いろいろなトポロジー

- バス型、リング型、スター型、メッシュ型

### – 通信方式

- コンテンション、トークリング、媒体非共有(スイッチ)

## ■ 主なデータリンク

### – イーサネット、FDDI、ATM、PPP

### – スイッチング技術

### – 最近のデータリンク技術(応用にVLAN)

# 今回の内容

---

- 第4章 IPプロトコル (p.108 ~ 127)
  - 4.1 IPはインターネット層のプロトコル
  - 4.2 IPの基礎知識
  - 4.3 IPアドレスの基礎知識

# IP – インターネット層のプロトコル

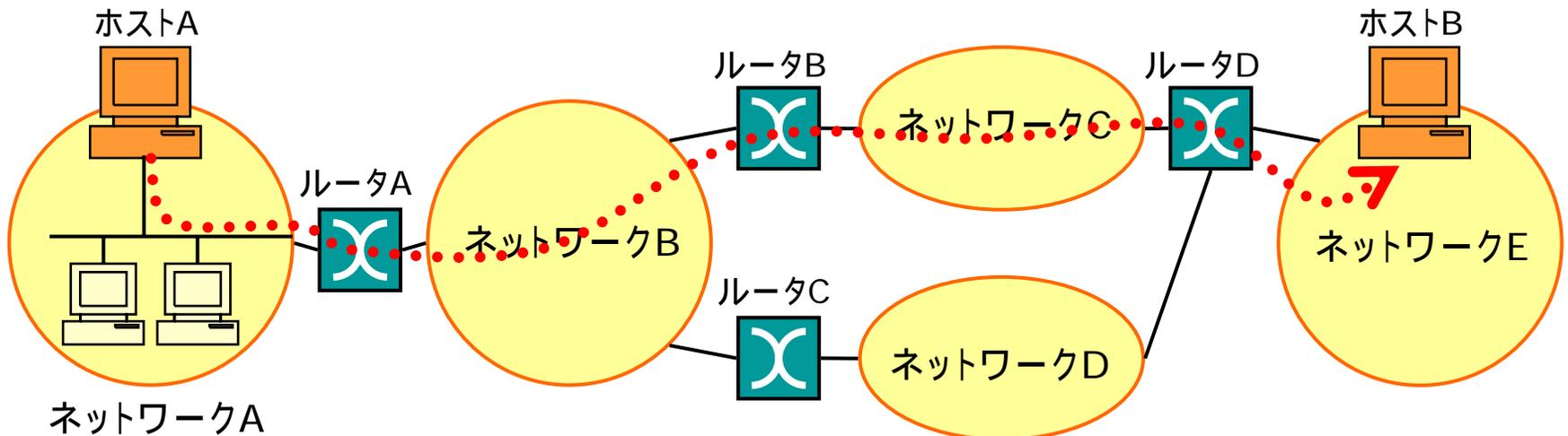
## ■ ネットワークをまたがる通信を実現

– end-to-end(終端ノード間)の通信

■ データリンク層(ネットワーク内の相互通信)

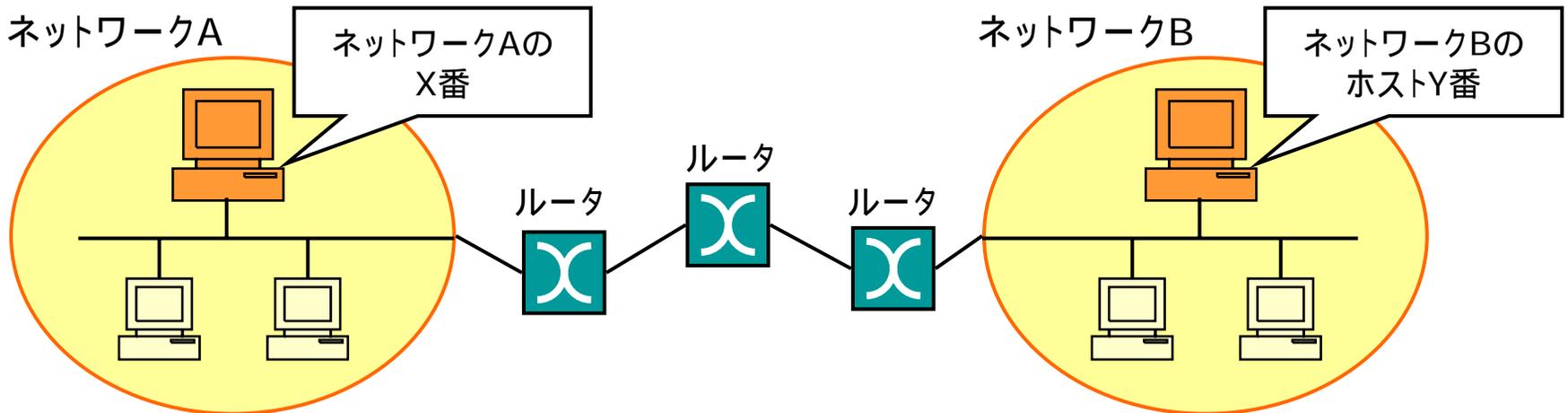
■ ネットワーク層(ネットワーク間の相互通信)

インターネットワーク



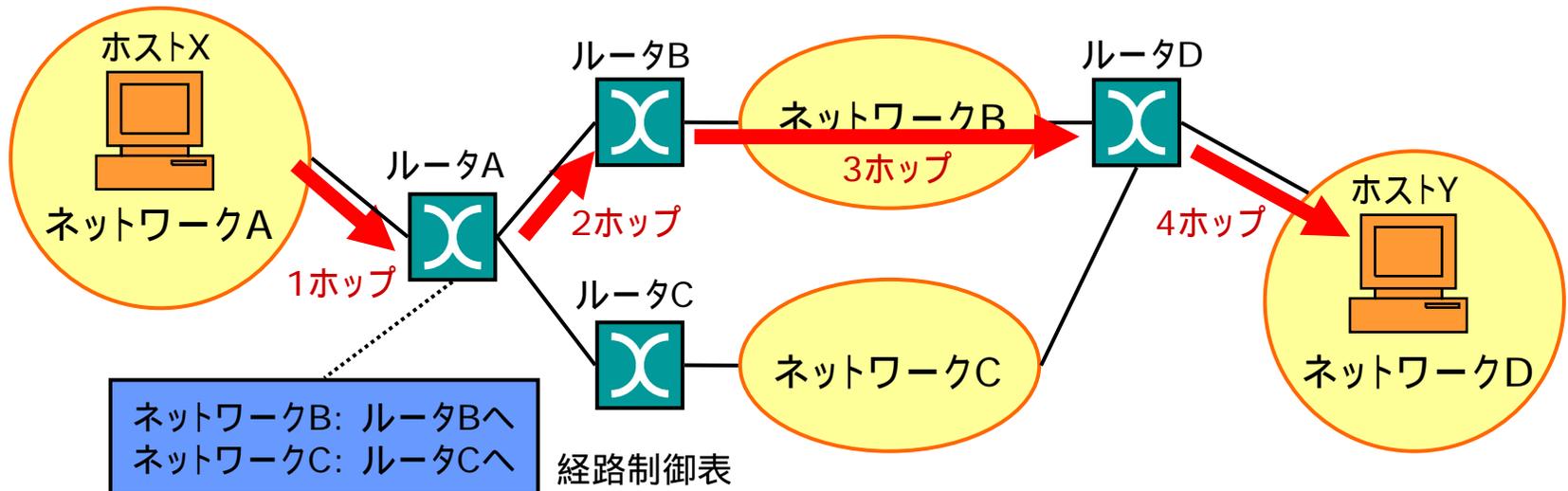
# IPの基礎知識(1) IPアドレス

- ネットワーク層でのアドレス(位置情報)
  - 「どのネットワークの何番目か」を表現
    - MACアドレス(データリンク層)は「誰か」だけ(ベンダID+ユニークな番号)
  - IPを「話す」機器に必要(データリンクに関係なく)



# IPの基礎知識(2) 経路制御

- 宛先までのパケットの経路(ルート)を決定
  - 終点ホストまでのパケット配送
    - 1ホップごとに経路を決定(ホップバイホップ)
  - 経路制御表(ルーティングテーブル)
    - ネットワークごとに、どのルータへ送ればいいのか



# IPの基礎知識(3) データリンクの抽象化

---

## ■ データリンクごとの特徴を抽象化

### – MTU(最大転送単位)の違い

- 分割化処理(フラグメンテーション)で対応

- データリンクにあわせて、IPパケットを分割・再構築

## ■ コネクションレス型の通信

### – 機能の簡略化と高速化が目的

- ベスト・エフォートのサービス

  - 「パケットを届けるために最大限努力します」

- 信頼性は上位層(TCP)で確保

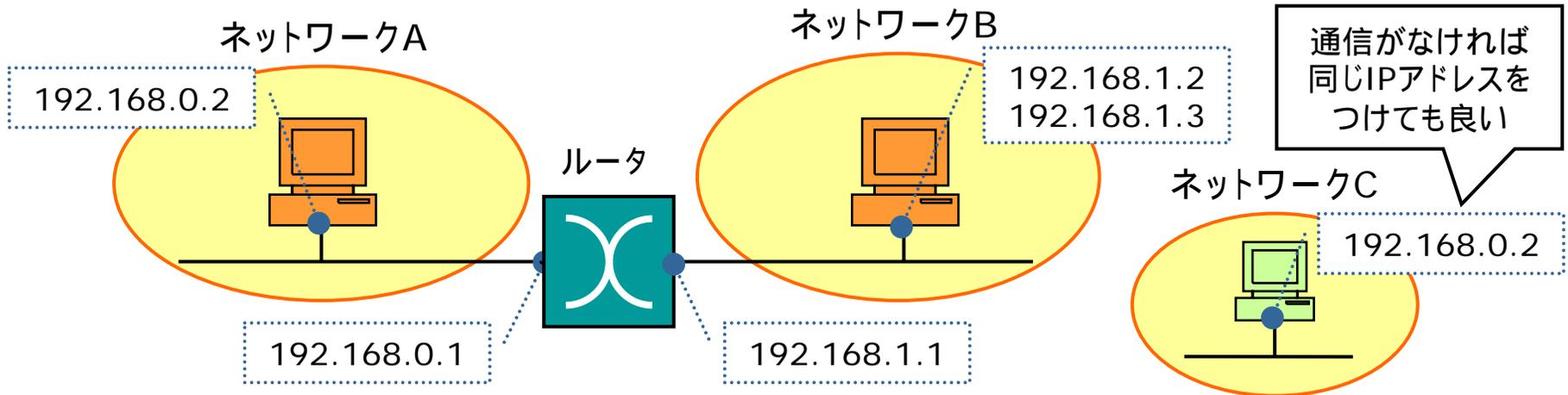
# IPアドレス (IPv4アドレス)

## ■ 32ビット (8ビット×4) で表現

- 1つ以上をNICに割り当て(ユニークな番号)

2進数: 10101100 0010100 00000001 00000001

10進数: 172 . 20 . 1 . 1



# IPアドレスの構成

## ■ 「どのネットワーク」の「誰」なのか？

**192.168.128.**

ネットワーク部

**24**

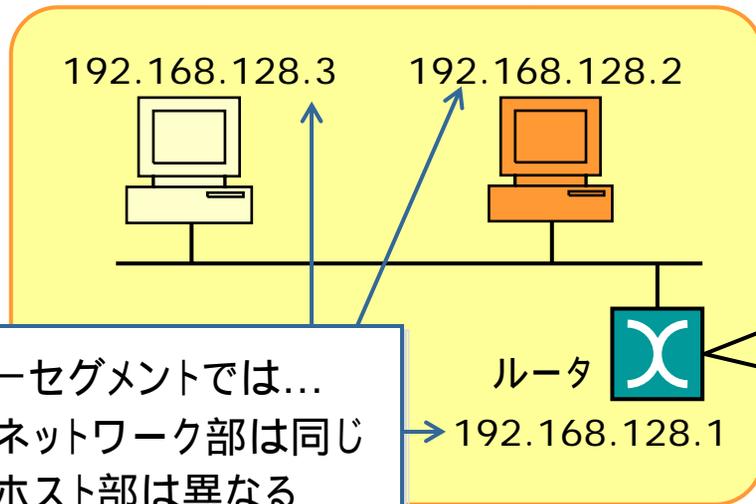
ホスト部

**/24**

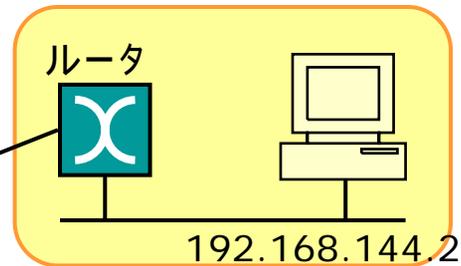
ネットワーク部の  
ビット数

192.168.128/24のネットワーク  
(ネットワークアドレス)

192.168.144/24のネットワーク

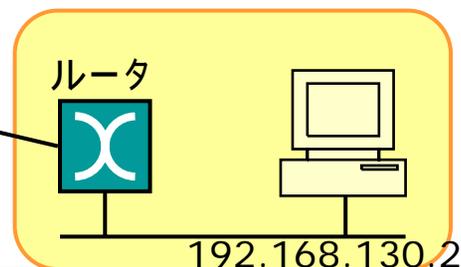


192.168.10/24の  
ネットワーク



192.168.130/24のネットワーク

192.168.11/24の  
ネットワーク



# IPアドレスのクラス

## ■ ネットワーク部とホスト部を先頭ビットで分類

### クラスA

- 範囲: 0.0.0.0 ~ 127.0.0.0  
(16,777,214個)
- 上位8ビット: ネットワーク部
- 下位24ビット: ホスト部

### クラスB

- 範囲: 128.0.0.0 ~ 191.255.0.0  
(65,534個)
- 上位16ビット: ネットワーク部
- 下位16ビット: ホスト部

### クラスC

- 範囲: 192.0.0.0 ~ 223.255.255.0  
(254個)
- 上位24ビット: ネットワーク部
- 下位8ビット: ホスト部

### クラスD

- 範囲: 224.0.0.0 ~  
239.255.255.255
- 上位32ビット: ネットワーク部
- マルチキャスト通信専用

# ブロードキャストアドレス

---

- すべてのホストと通信するときのアドレス
  - ホスト部のビットがすべて「1」
    - 172.16.0.0/16のネットワークの場合  
172.16.255.255がブロードキャストアドレス
  - ローカルブロードキャスト
    - 自分のセグメントだけのブロードキャスト
    - ルータは越せない
  - ダイレクトブロードキャスト
    - ルータを越えるブロードキャスト

# サブネットマスクとサブネットワーク

## ■ サブネット: ネットワーク部分の長さ

– ネットワーク部分のビットがすべて「1」

- 172.16.0.0/16 (クラスB)の場合  
255.255.0.0 がサブネットマスク

## ■ サブネットワーク: ネットワークを区切る

– ホスト部に「サブネットワークアドレス」を導入

- クラスBの上位16+10ビットをサブネットに

IPアドレス	172.20.100.52	/26
ネットワークアドレス	172.20.100. 0	/26
ブロードキャストアドレス	172.20.100.63	/26

1024個のサブネット × 64個のホスト

# CIDRとクラスレス

## ■ CIDR(サイダー)

- IPアドレスの枯渇問題への対応
- クラス分けがない考え(クラスレス クラスフル)
  - 連続するクラスCのアドレスをまとめる(2のべき乗個)



# 特別なIPアドレス

---

## ■ プライベートIPアドレス

- 私的なネットワーク用( グローバルIPアドレス)
- インターネット上では使えない、NATと併用
  - 10.0.0.0 ~ 10.255.255.255 (クラスA)
  - 172.16.0.0 ~ 172.31.255.255 (クラスB)
  - 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255 (クラスC)

## ■ その他の特別なアドレス

- ネットワークアドレス(ネットワーク用)
- ブロードキャストアドレス(ブロードキャスト用)
- ループバックアドレス(自分自身を示す)

# IPアドレスの管理

---

## ■ ICANN: 全世界的な管理組織

- IPアドレスやドメイン名などの標準化、割り当て
  - <http://www.icann.org/>

## ■ 各国では委任された機関が割り当て

- 日本はJPNIC (JPRSへ移管中) が割り当て
  - 現在はISPがアドレス申請を代行
  - <http://www.nic.ad.jp/>
- 各組織がLANに設定できるIPアドレス
  - 割り当てられたIPアドレス
  - プライベートIPアドレス (NATによるアドレス変換)

# ICANN

http://www.icann.org/

The screenshot shows the ICANN website homepage. At the top, there is a navigation bar with links for 'Site Public Comment IndexForum' and a search bar. The main header reads 'Internet Corporation For Assigned Names and Numbers'. Below this, there are several news items under the heading 'Recently Updated Pages'. On the left, there is a sidebar with a 'Home' menu and various categories like 'ICANN Meetings', 'ICANN Links', 'IANA', etc. On the right, there are sections for 'Current Issues' and 'Public Forum'. The overall layout is clean and professional, with a focus on providing information about domain name management.

# JPNIC

http://www.nic.ad.jp/

The screenshot shows the JPNIC website homepage. At the top, there is a navigation bar with links for 'TOP', 'MEMBERS', 'ENGLISH', and 'SITE MAP'. The main header reads 'JPNIC Japan Network Information Center'. Below this, there are several news items under the heading 'Web更新情報' and '最新トピックス'. On the right, there are sections for '主催・後援イベント' and '重要なお知らせ'. The overall layout is clean and professional, with a focus on providing information about network information services in Japan.

# 今回のまとめ

---

- IPは「ネットワーク間の相互通信」
  - end-to-endの通信を実現
  - 3つの役割
    - IPアドレス、経路制御、データリンクの抽象化
- IPアドレス
  - ネットワークとホストを示す(32ビット)
    - A～Cのクラスフル、クラスレス(CIDR)による運用
  - そのほかのアドレス
    - ネットワークアドレス、ブロードキャストアドレス、サブネットマスク、プライベートIPアドレス

# 次回の予定

---

- 次回は11月30日
  - 11月23日は祝日
- 内容
  - 第4章の後半
- 連絡事項
  - 第4章の最後(p.154)まで、通読すること