

# インターネットの基本 その2

情報ネットワーク工学入門

只木進一（理工学部）

# インターネットデバイスの設定

- MACアドレス：ハードウェアのID
- IPアドレス
- ネットマスク
- ブロードキャストアドレス
- デフォルトルートアドレス
- 名前解決の情報
- 実際を見してみる（Windowsの場合）
  - `ipconfig -all`

# MAC アドレス(Media Access Control addresses)

- 通信ハードウェアのアドレス
- 48ビット
- 製造元と個体特定のアドレスで構成
- Ethernetでは、同一ネットワーク内での識別に利用
- IPアドレスとの関係 : arp table
  - arp -a

# IPアドレスとネットワークアドレス

- 通信デバイスにアドレスを付与
  - 32ビットアドレス
  - 通常は8ビット(octet)毎に分ち書き
  - 例：133.49.4.7
- IPアドレスはネットワーク部とホスト部から構成される
  - どこで分かれる？

# ネットマスク

## 24ビットネットマスクの例

Netmask	10進	255								255								255								0							
Netmask	16進	FF								FF								FF								0							
Netmask	2進	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0			
AND	2進	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		
	10進	133								49								51								0							

network address

3通りのネットワークアドレス表記

133.49.51.0/24

133.49.51.0/255.255.255.0

133.49.51.0/FFFFFF00

8の倍数とは限らないことに注意

# ネットマスク

## 22ビットネットマスクの例

Netmask	10進	255								255								252								0							
Netmask	16進	FF								FF								FC								0							
Netmask	2進	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AND	2進	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	10進	133								49								48								0							

network address

3通りのネットワークアドレス標記

133.49.48.0/22

133.49.48.0/255.255.252.0

133.49.48.0/FFFFFFC00

8の倍数とは限らないことに注意

# ブロードキャストアドレス

## Broadcast address

- ブロードキャスト
  - 同一ネットワーク内への一斉送信
  - 同一ネットワーク内の機器のIPアドレスとMACアドレスの対応を調べる
- ネットワークアドレスで定まる範囲の  
末尾のアドレスを使用

# networkに必須のaddresses

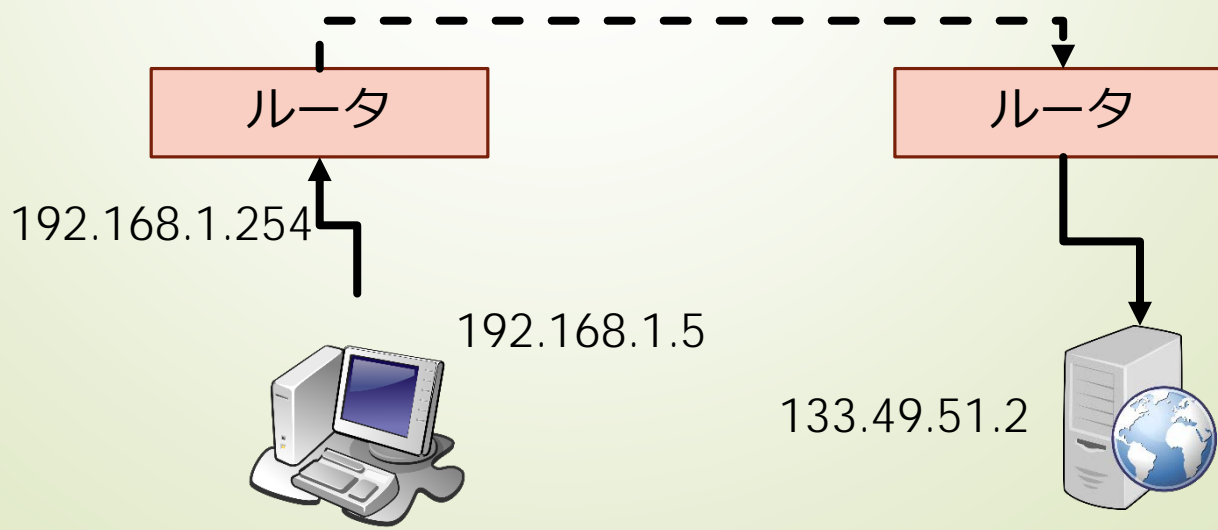
- network address
  - netmaskで定まる先頭
  - 192.168.1.5/24→192.168.1.0
- broadcast address
  - netmaskで定まる末尾
  - 192.168.1.5/24→19.168.1.255
- 両端の二つは使えない



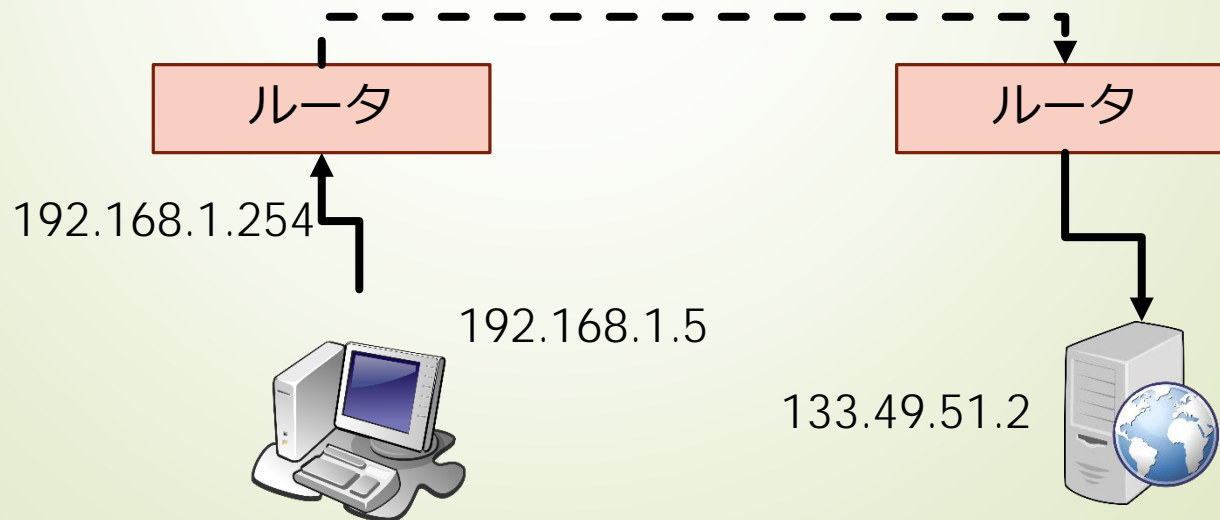
# ルーティング(routing)

- Source:192.168.1.5/24
  - Network Addr:192.168.1.0
- Destination:133.49.51.2
  - Network Addr:133.49.5.10

注 : Sourceの  
Netmaskで計算



- ➡ 192.168.1.5/24から見て、  
133.49.51.2は別ネットワーク
- ➡ Router (192.168.1.254)へパケット送信



# ルータの機能

- ネットワークアドレス毎に次の転送先を保持
  - 知らないアドレスは、上位（デフォルト）へ転送
- パケット内の転送回数を一つ増やす
  - 転送回数を超えたパケットを破棄
    - IPv4/IPv6 ではTTL(Time to Live)/(Hop Limit)と飛ぶ
    - ループを防ぐ

# デフォルトルートアドレス

## Default Route Address

- 次の転送先が分からない場合の転送先
  - クライアントの場合には、最近接のルータのアドレス
  - ルータの場合には、上位最近接のルータのアドレス

# routing table

- routingを行うための情報
- router だけでなく、各ホストが保有
- `netstat -nr`

# グローバルアドレスとプライベートアドレス

## ■ グローバルアドレス

- 世界中で一意に設定しなければならない
- 使えるネットワークアドレスの割り当て組織が存在
  - JPNIC : 国内のアドレス割り当てを実施
  - 組織内のサブネット
  - 佐賀大学は133.49.0.0/16を保有

# IPアドレスのクラス

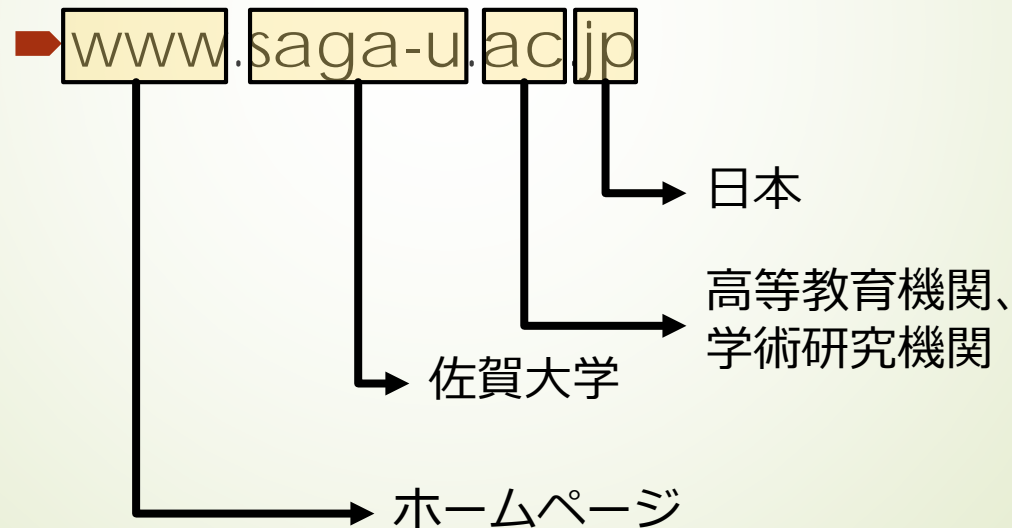
クラス	アドレス範囲	説明
A	0.0.0.0 – 127.255.255.255	8bitネットワークアドレス 先頭は0
B	128.0.0.0 - 191.255.255.255	16bit ネットワークアドレス 先頭は10
C	192.0.0.0 – 223.255.255.255	24bitネットワークアドレス 先頭は110

- プライベートアドレス
  - 組織内で自由に割り当てて良い
  - 外部に出してはいけない
- 10.0.0.0/8
- 172.16.0.0/12
- 192.168.0.0/16

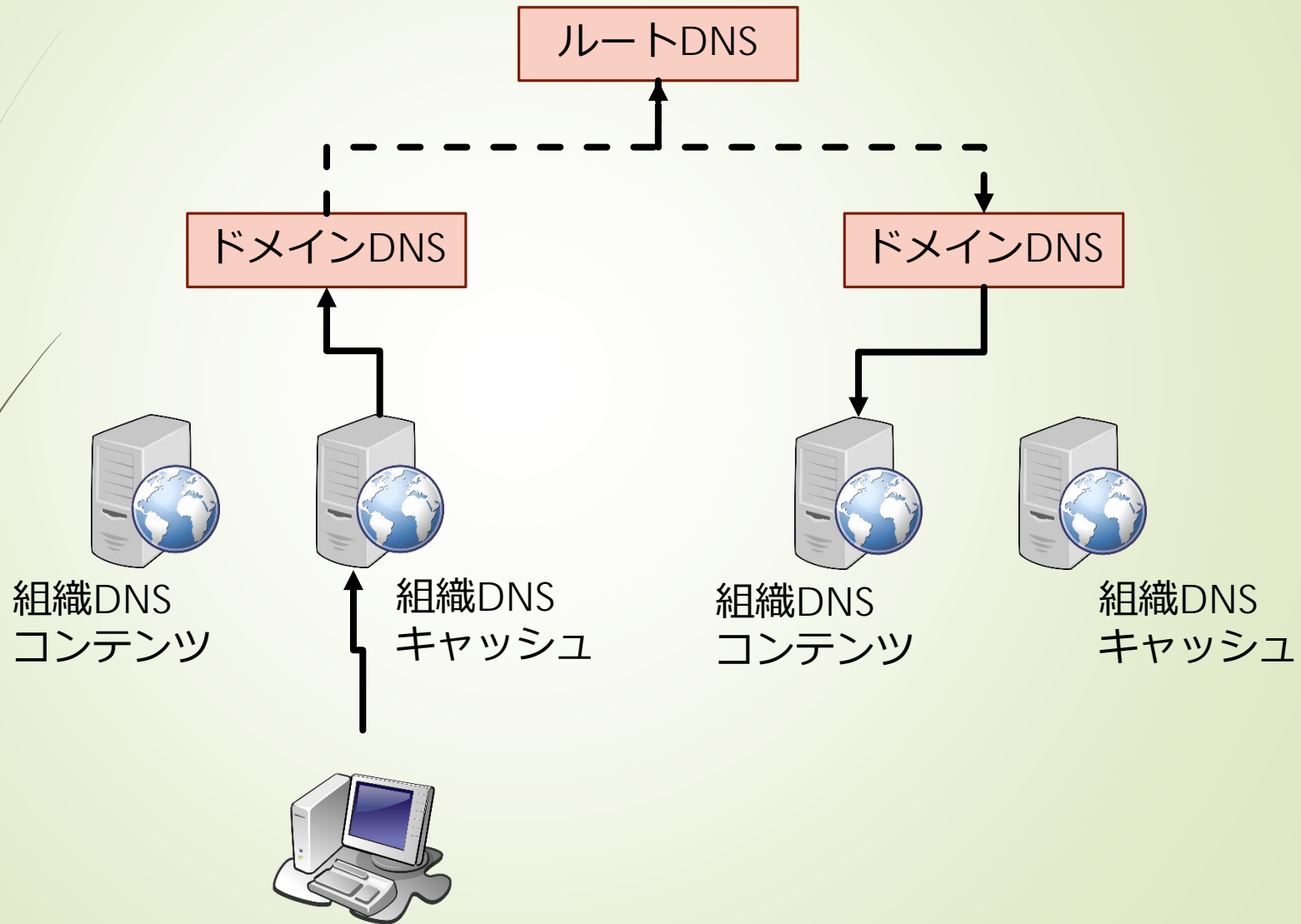


# DNS : Domain Name System

- IPアドレスは覚えられない
- 意味のある名前を付ける



# DNSの階層構造



# FQDN : Fully Qualified Domain Name

- DNSによって指定されたホスト名
- ドメイン名の重要性
  - go.jp : 日本の政府機関しか取得できない
  - ac.jp : 日本の高等教育機関及び18歳以上を対象とする専門学校・各種学校
  - co.jp : 国内で登記している会社組織

# 実際に名前解決を実施

- powershell
  - Resolve-DnsName ホスト名
- コマンドプロンプト
  - nslookup

# DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- コンピュータへのIPアドレス等の設定
  - ある程度知識が必要
  - 間違えると通信できない
- エンドユーザが使うクライアントでは無理
- 自動的に設定するプロトコル
  - サーバが居る

# WANとLAN

## LAN : Local Area Network

- 組織内部のネットワーク
- 組織が自律的に管理運営している
  - 端末設置規則
  - アドレス割り当て規則
- LANの自律的管理がインターネットの拡張を支えている

# LANの階層構造

- 組織全体→部署
- 佐賀大学の場合
  - 佐賀大学全体→学部等
- 組織毎に管理ポリシーがあることに注意
- 佐賀大学ネットワーク

# WANとLAN

WAN : Wide Area Network

- LANを結ぶネットワーク
- 運営団体は存在する
  - SINET : Science Information network
    - 大学等を結ぶ基幹ネットワーク
- 運営方針がある
  - 接続規則など

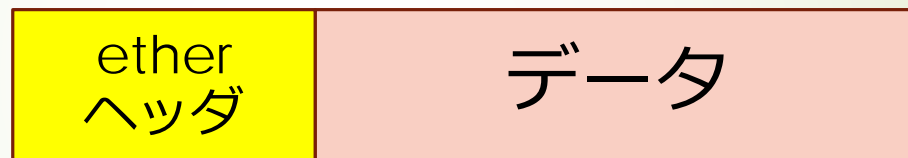


# IPv4とIPv6

- ➡ IPv4が使われてきた
- ➡ アドレスは既に枯渇
  - ➡ 新規取得は非常に困難
  - ➡ データセンターやIoT機器など、必要性は増大
- ➡ 次世代のIPv6
  - ➡ 既に広く使われている
  - ➡ 移行が大きな課題

# ethernetの通信

- コンピュータから最初に接続するローカルネットワーク



- ヘッダには
  - SourceとDestinationのMACアドレス
  - タイプ : IP、ARP、RARP

- 相手のMACアドレスは、arp tableにある
- arp tableに無いIPアドレスへの通信はどうやって行う？