

# インターネットの仕 組み

情報科学の世界II

2019年度

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
- ▶ 実際を見してみる（Windowsの場合）
  - ▶ ipconfig -all

# MAC (Media Access Control) アドレス

- ▶ 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 -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

IPアドレス	10進	133								49								51								2							
	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	1	0
Netmask	10進	255								255								255								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	1	1	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	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	10進	133								49								51								0							

# 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
  - ▶ ルータを探す
- ▶ ネットワークアドレスの末尾のアドレスを使用

# 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

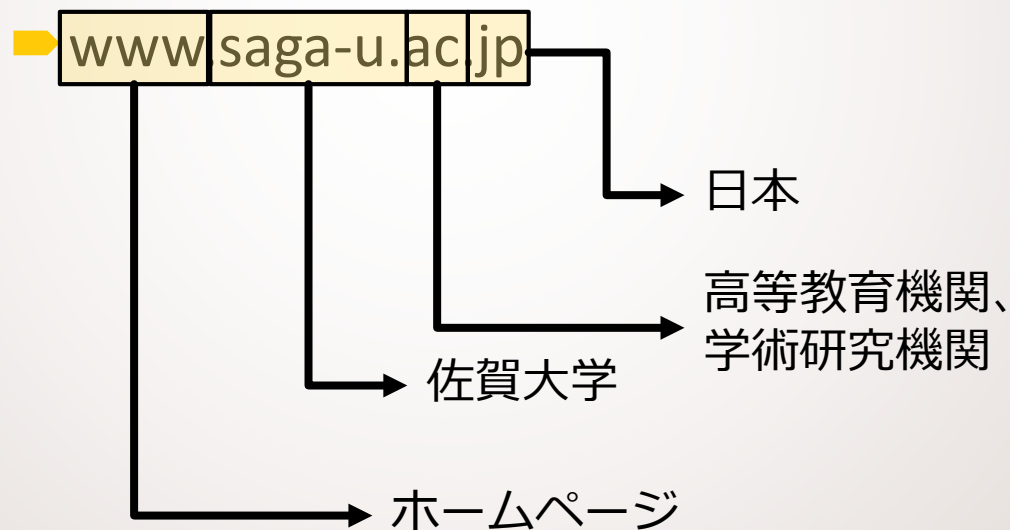
クラス	アドレス範囲	説明
A	0.0.0.0 – 127.255.255.255	8bitネットワークアドレス 先頭は0
B	128.0.0.0 - 191.255.255.255	16bit ネットワークアドレス 先頭は10
C	192.0.0.0 – 223.255.255.255	24bitネットワークアドレス 先頭は110



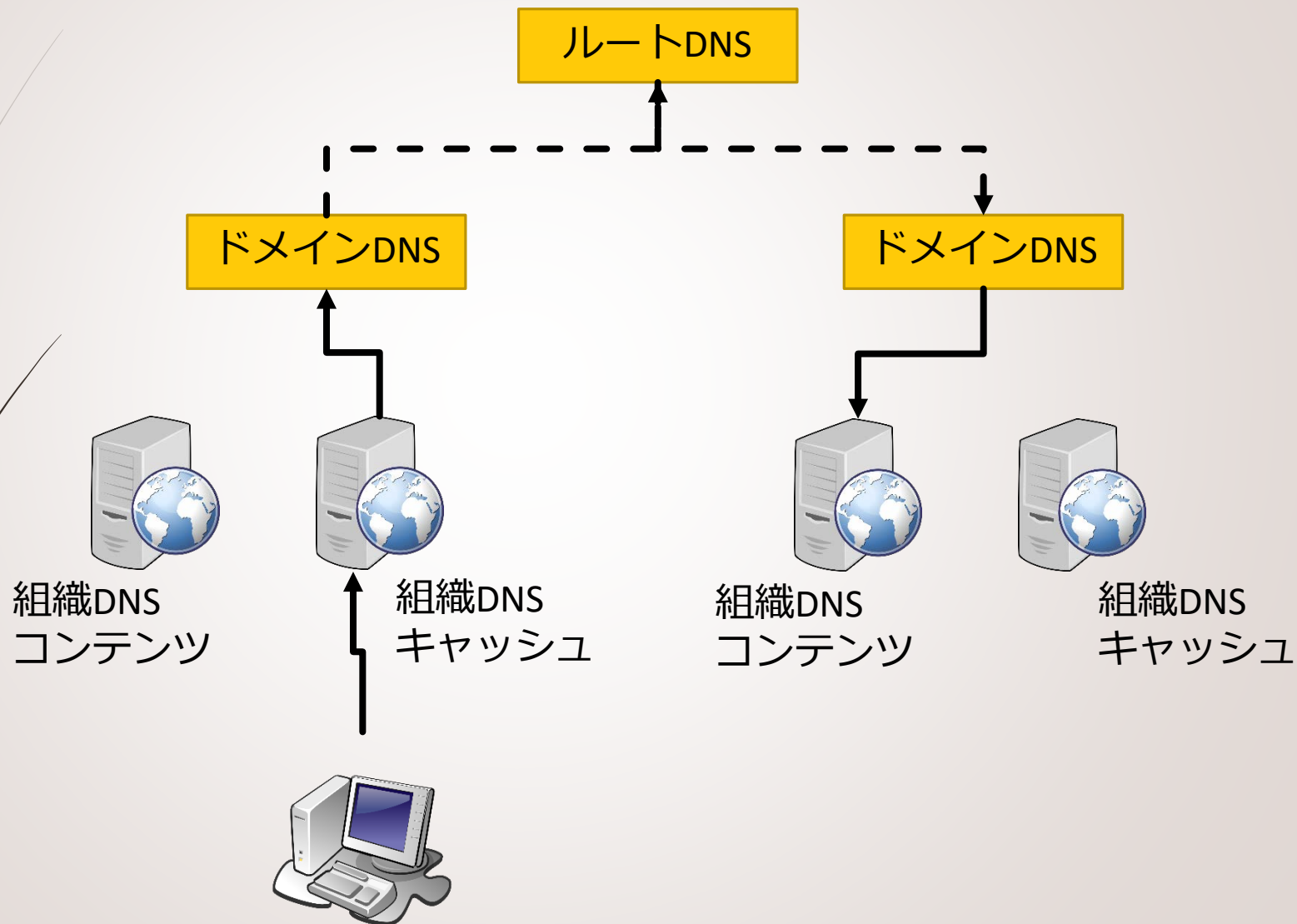
- ▶ プライベートアドレス
  - ▶ 組織内で自由に割り当てて良い
  - ▶ 外部に出してはいけない
- ▶ 10.0.0.0/8
- ▶ 172.16.0.0/12
- ▶ 192.168.0.0/16

# 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

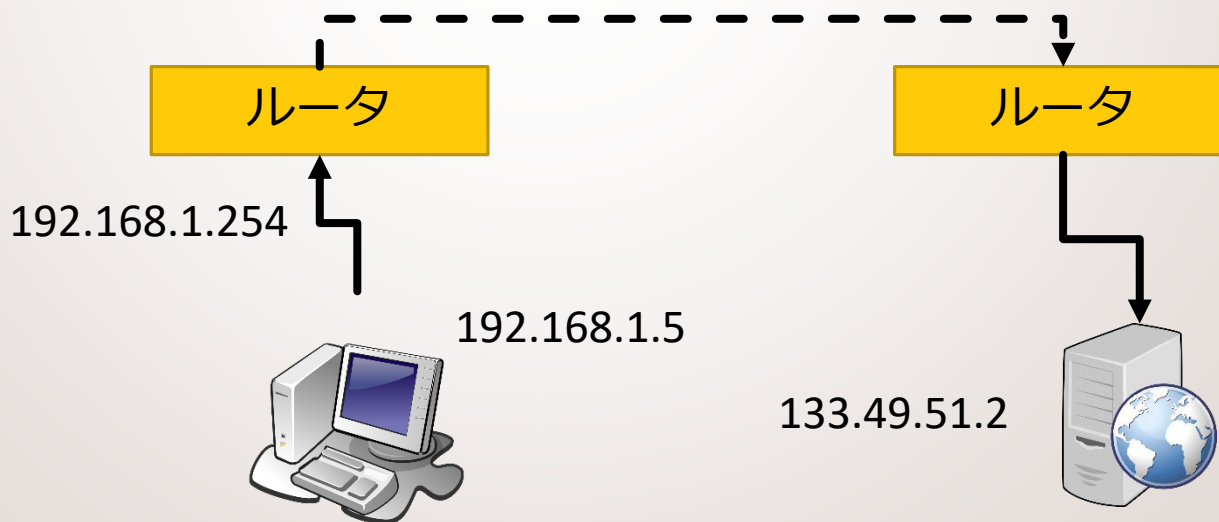


# FQDN : Fully Qualified Domain Name

- ▶ 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

# routing

- ▶ 192.168.1.5/24から見て、133.49.51.2は別ネットワーク
  - ▶ 192.168.1.0と133.49.51.0



# 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

# 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

# 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

# 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

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



# インターネット層

- ▶ IPプロトコル：ルーティング
  - ▶ ルーティングテーブル
    - ▶ 配送先の一覧表
    - ▶ 静的登録
    - ▶ 動的登録

# トランスポート層

## TCP/UDPプロトコル

- ▶ 通信をパケット化
  - ▶ パケットには、送信元、送信先、サービス、番号が付いている
- ▶ アプリケーションと通信の橋渡し
- ▶ パケットの再送要求

- ▶ TCP : Transmission Control Protocol
  - ▶ パケットが全て揃わなければならないサービスに対応
  - ▶ 欠落パケットの再送要求
- ▶ UDP : User Datagram Protocol
  - ▶ ストリーミングなどに対応

# IPv4/IPv6

- ▶ 従来のプロトコル
  - ▶ IPアドレスは32ビット
    - ▶  $2^{32} \approx 4.3 \times 10^9$
  - ▶ アドレスの枯渇
- ▶ 新しいプロトコル
  - ▶ 128ビット
    - ▶  $2^{128} \approx 3.4 \times 10^{38}$



## ▶ IPv6の利点

- ▶ 全てのデバイスにIPアドレスを
- ▶ IPアドレス設定の自動化

## ▶ IPv6の課題

- ▶ IPv4からの移行の困難
  - ▶ 共存できるか？
- ▶ 名前を付けきれない