

3時間でわかるドメイン名とIPアドレス 第2部 IPアドレス編

竹内 基

(社)日本ネットワークインフォメーションセンター

motoi@nic.ad.jp

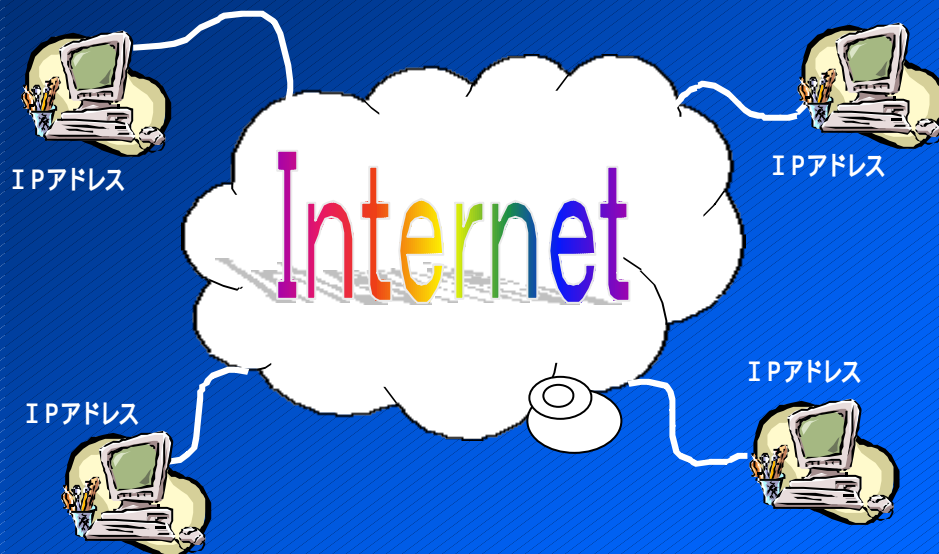
対象

- インターネットがどのように動いているのか、
どんなしくみでデータが届くのかなどに興味を持っている人なら誰でも

IPアドレス

- なぜIPアドレスは必要か？
- DNSとは？
- TCP/IP
- Internetでの通信方法
- ルーティング
- フォーマット(IPv4)
- アドレスの問題点
- その解決方法

インターネットと IPアドレス



なぜIPアドレスが必要か？

なぜドメイン名を指定しただけではいけないのか？
E-mailにはドメイン名(メールアドレス)しか
記入していないのに・・・

- パケットはIPアドレスによってしか先方に届かない
- ドメイン名は便宜上のニックネームのようなもの
- ドメイン名を記入するとDNSというしくみが
IPアドレスに変換してくれる

DNS

メールアドレス

motoi@nic.ad.jp

ドメイン名

nic.ad.jp

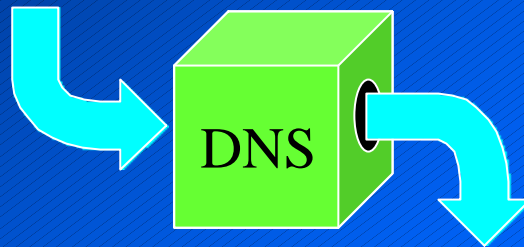


DNS

メールアドレス

motoi@nic.ad.jp
ドメイン名

nic.ad.jp



202.12.30.4

2000/12/18

日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
©Copyright 2000 Japan Network Information Center

IPアドレス

- 32ビットの0と1で表わされる数
- 8ビットずつを10進法で表わして“.(ドット)”で区切った4つの0から255までの数
- ひとつひとつのデバイス(コンピュータ等)についている番地で電話番号のように個々を識別するもの
- アドレスレジストリといわれる場所で管理される世界で一貫が保証されている番号

2000/12/18

日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
©Copyright 2000 Japan Network Information Center

IPアドレス

11001010	00001100	00011110	00100110
----------	----------	----------	----------

202 . 12 . 30 . 38

- 32ビット(4オクテット)の数
注: 1オクテットは8ビット
- 8桁の2進法の数を10進法で表記し、1オクテット毎にドット“.”で区切る。
- これはTCP/IPの決まり

TCP/IP

- Transmission Control Protocol/ Internet Protocol
の略
- インターネット上でデータをやりとりするために必要な決め事
- 送りたいデータを全て一度にではなく、細切れの小さな**パケット**にして、相手先へ送るという特徴がある
- IETF(Internet Engineering Task Force) で策定されたプロトコルのひとつ
- このTCP/IPを用いて通信先を判断するためにIPアドレスは必要

JPNIC インターネット通信をするしくみ 11

Mail
 Xさん。お元気ですか？
 またね
 はなこ

X	hanako	Xさん	1
X	hanako	お元気	2
X	hanako	ですか？	3
X	hanako	またね	4
X	hanako	はなこ	5

2000/12/18 日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
 ©Copyright 2000 Japan Network Information Center

JPNIC インターネット通信をするしくみ 12

Mail
 Xさん。お元気ですか？
 またね
 はなこ

X	hanako	Xさん	1
X	hanako	お元気	2
X	hanako	ですか？	3
X	hanako	またね	4
X	hanako	はなこ	5

2000/12/18 日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
 ©Copyright 2000 Japan Network Information Center

13

インターネットで通信をするしくみ

Mail

Xさん。お元気ですか?
またね
はなこ

X hanako Xさん ①

X hanako お元気 ②

X hanako ですか? ③

X hanako またね ④

X hanako はなこ ⑤

hanako

日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
©Copyright 2000 Japan Network Information Center

2000/12/18

14

インターネットで通信をするしくみ

Mail

Xさん。お元気ですか?
またね
はなこ

X hanako Xさん ①

X hanako お元気 ②

X hanako ですか? ③

X hanako またね ④

X hanako はなこ ⑤

hanako

日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
©Copyright 2000 Japan Network Information Center

2000/12/18

15

JPNic インターネットでの通信をするしくみ

Mail
 Xさん。お元気ですか？
 またね
 はなこ

X hanako Xさん ①
 X hanako お元気 ②

X hanako ですか? ③
 X hanako またね ④
 X hanako はなこ ⑤

hanako

日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
 ©Copyright 2000 Japan Network Information Center

2000/12/18

16

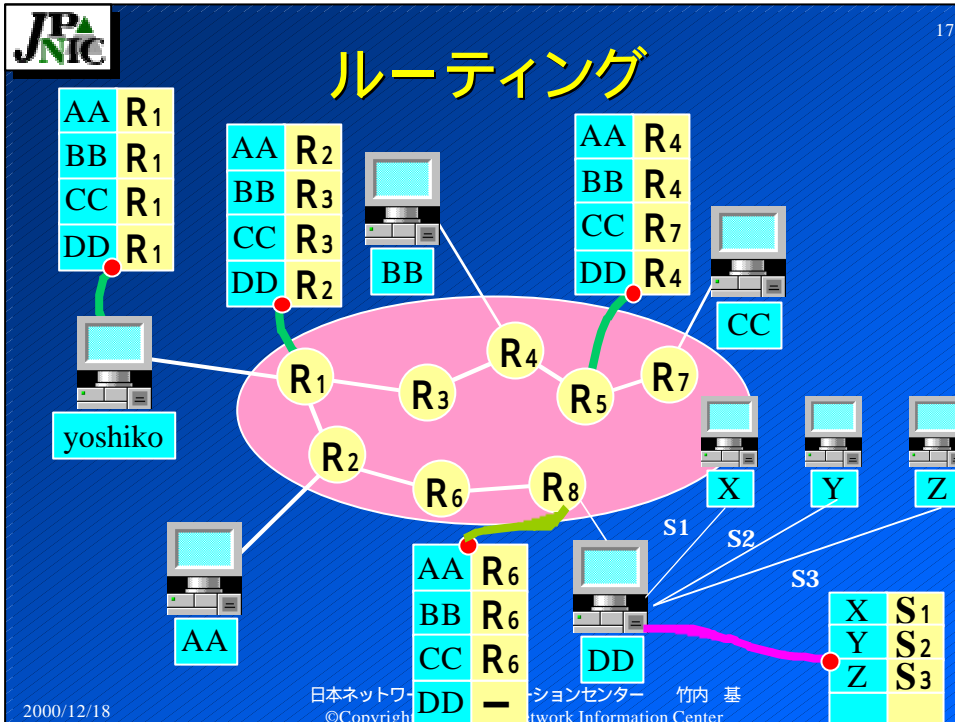
JPNic

ルータとは

- パケットを外へ送るときに次にどこへ送れば良いのかを知っている機械
- 受け取ったパケットをネットワークの内側のどのホストへ送れば良いのかを知っている機械

日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
 ©Copyright 2000 Japan Network Information Center

2000/12/18



JPNIC 18

IPアドレスの使用例

遠隔マシンからのログイン

202.12.30.4 というマシンにログインする

```
% telnet 202.12.30.4
```

ファイル転送

202.12.30.4 というマシンへ又はからファイルを転送する

```
% ftp 202.12.30.4
```

2000/12/18

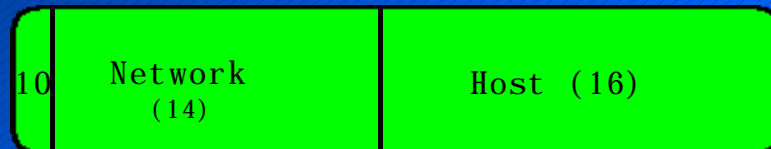
日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
©Copyright 2000 Japan Network Information Center

フォーマット(IPv4)

Class A アドレス(1.0.0.0~127.255.255.255)

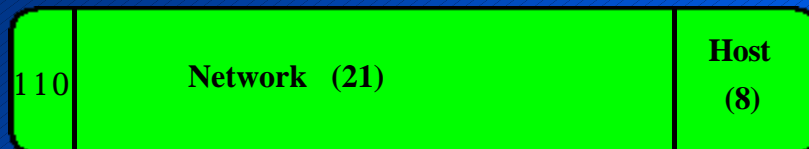


Class B アドレス(128.0.0.0~191.255.255.255)

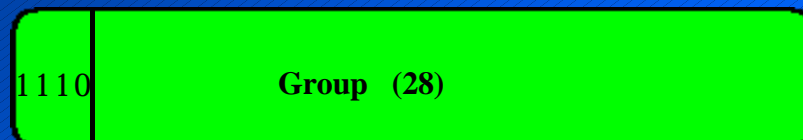


フォーマット(IPv4)

Class C アドレス(192.0.0.0~223.255.255.255)



Class D アドレス(224.0.0.0~239.255.255.255)



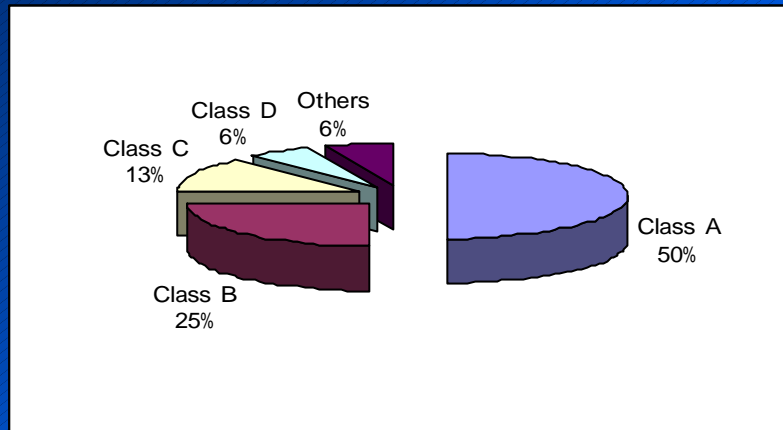
ネットワークとホストアドレス

- ネットワークアドレス
 - IPアドレスのネットワーク部分を示す
 - 経路を決定するのに使用される
- ホストアドレス
 - ネットワーク部 + ホスト部
 - 全てのネットワーク接続機器に付与
 - コンピュータ、PC、ルータ、プリンタ等
 - インターフェイス毎にも与えられる

IPアドレスで表現できる数

- Class A (大きいネットワーク)
 - ホスト数: 最大16,777,216
 - サブネット数: 最大128
- Class B (中規模のネットワーク)
 - ホスト数: 最大65,536
 - サブネット数: 最大16,384
- Class C (小さいネットワーク)
 - ホスト数: 最大 256
 - サブネット数: 最大 2,097,152

IPアドレス空間



IP アドレスの問題点

- 32ビットのアドレスは有限である
 - 43億個弱では世界中で使うには少なすぎる
 - IPv4ができたころにはこのようなインターネットの普及は想定されていなかった
- Class による制約のための非効率な割り当て
 - クラス毎の格差が大きすぎる。

対策



CIDRとIPv6の開発

問題解決の方法

- クラスレスを使った当面の問題解決
 - Classを使用せず、プレフィクスを指定することで柔軟なサイズ対応が可能
 - 経路情報を集約してアナウンス可能
- IPv6 開発によるアドレスの枯渇対策
 - 128ビットの大容量

IPv4アドレスの問題点と解決方法



- 解決法 1 : 節約する → CIDR
- 解決法 2 : 大きくする → IPv6
- 解決法 3 : 使わない → プライベートアドレス

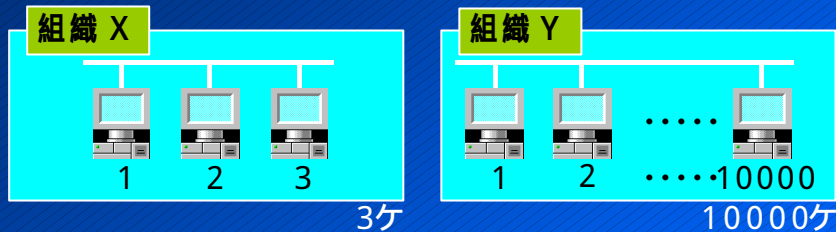
クラスレスアドレス

- CIDR (Classless Inter-Domain Routing)
 - “サイダー” と読む
- クラスA, B, Cといった括りによらないアドレス
- 202.12.30/24 のように “/” を使って表示
- グローバルルーティングテーブルの項目を減らすのにとっても有効

CIDR を使う理由

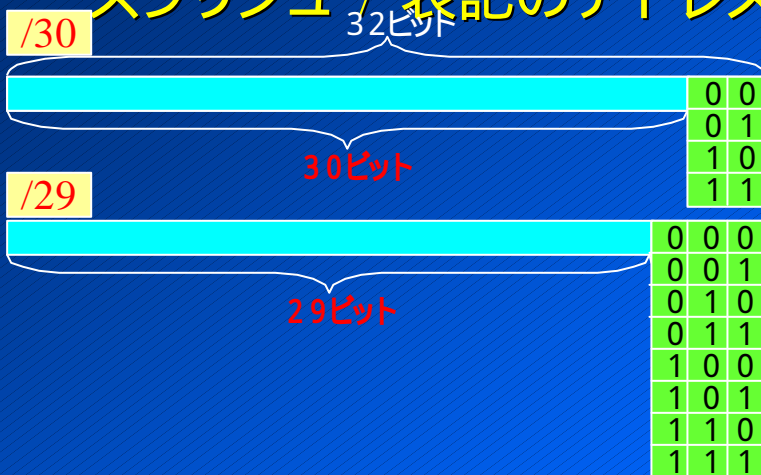
- IP アドレスの割り当てを必要な組織に必要なだけ割り当てることができる。
- クラス別のサイズにぴったりはまらない組織への割り当ても2のべき乗なら一表記で記述できる。
 - クラス別
 - 202.12.30.0 と 202.12.31.0
 - CIDR
 - 202.12.30.0/23

IPアドレスはどれくらい必要？



クラスA	65,000 ~ 16,000,000
クラスB	257 ~ 65,000
クラスC	1 ~ 255

スラッシュ“/”表記のアドレス



サブネット

• なぜ必要？

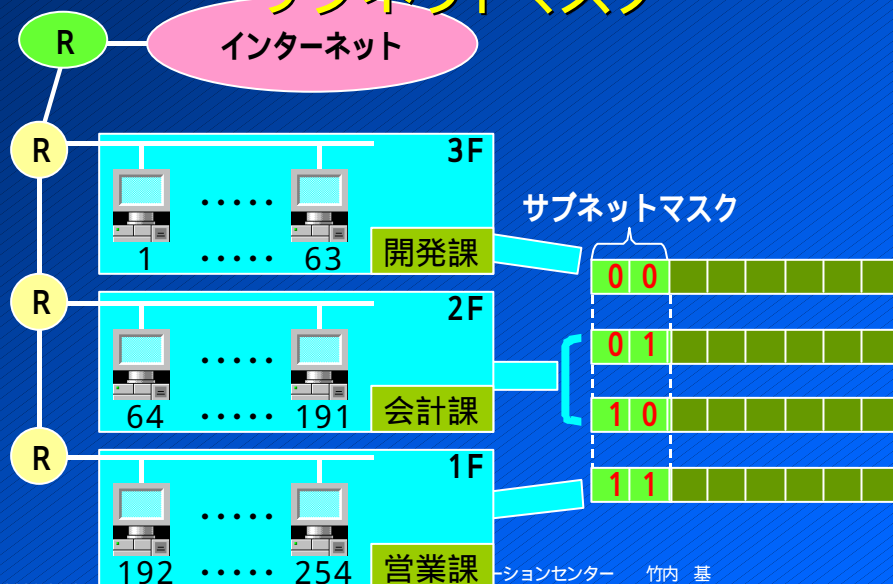
- 組織内でいくつかのネットワークを構成
- 組織外からは1つのネットワークとして見える

組織アドレス
202.12.0.0

サブネット



サブネットマスク



サブネットマスク



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は世界で一貫が保証されているアドレスであり、プライベートアドレスは閉じられたネットワークで使用するために予約されたアドレスである
- 閉じられたネットワークでTCP/IPを使って通信をする場合にプライベートアドレスを使用することが多い

プライベートアドレス

- RFC1918で定義されている
 - 10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
 - 172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
 - 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255
- 組織内に閉じられたネットワークだけでなく、ファイアウォールで守られたネットワークなどもプライベートアドレスが使用可能
- この場合はNAT, IPマスカレード等の技術を使ってインターネットにも接続できる

IP アドレスの管理

- IANA (Internet Assigned Number Authority)
 - 現在 ICANNとして再編成中
インターネットの資源全てを管理する最高の権限を持つ組織
- 地域レジストリ (Regional Internet Registry)
 - 世界で3つ存在
 - 日本では APNIC (Asia Pacific Network Information Center) という 地域レジストリの配下にある

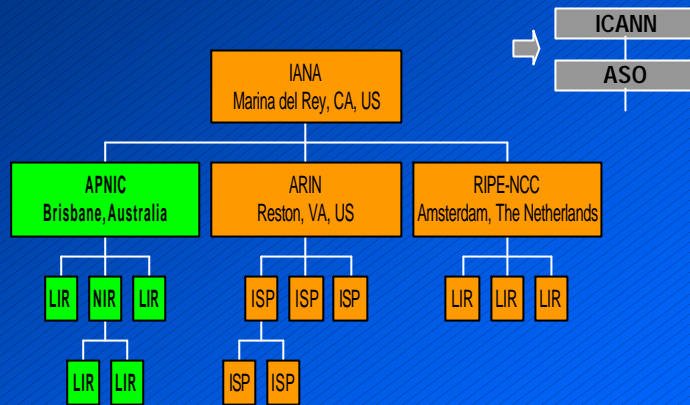
IP アドレス管理

- 国別レジストリ (National Internet Registry)
 - 地域レジストリの下の階層で国の単位でIPアドレスの管理をする組織
- ローカルレジストリ (Local Internet Registry)
 - 基本的にはインターネットサービスプロバイダ (Internet Service Provider) で地域レジストリ、または国別レジストリの会員

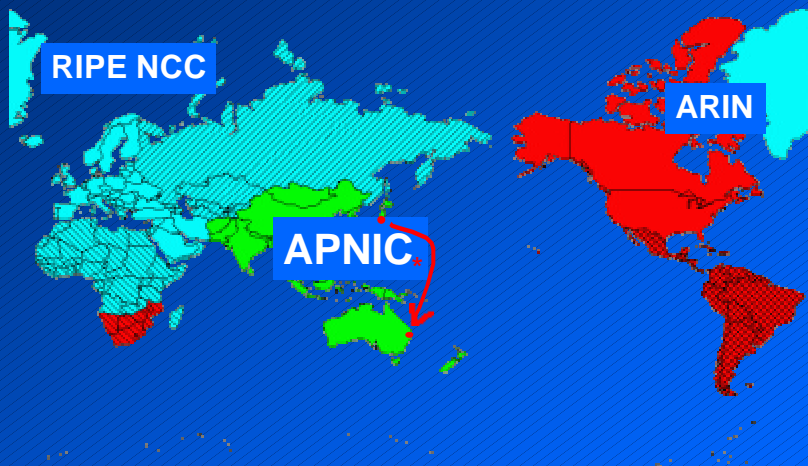
IP アドレス管理


- IP アドレスはIANA を頂点とする階層構造を持って割り振り・割り当てが行われる
- IANA からブロックを割り振られた地域レジストリはそのブロックを国別レジストリ、又はローカルレジストリに割り振る。
- 国別レジストリはローカルレジストリに割り振りを行い、ローカルレジストリは顧客 (エンドユーザ) に割り当てを行う

インターネットレジストリシステム



地域レジストリの領域



 **アドレスはどこからもらったら良いか?** 41

- もしあなたが一般ユーザなら
→ **サービスプロバイダ**
- もしあなたがISP (JPNIC会員) なら
→ **JPNIC**
- もしあなたがJPNICなら
→ **APNIC**

2000/12/18 日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
©Copyright 2000 Japan Network Information Center

 **関連ドキュメント** 42

- RFC2050: Internet Registry Allocation Guidelines
 - <http://www.apnic.net/rfc/rfc2000/rfc2050.txt>
- Policies for Address Space Management in the Asia Pacific Region
 - <http://www.apnic.net/policies.html>
- JPNICアドレス割り当てポリシー
 - <http://www.nic.ad.jp/jp/registry/xxx>

2000/12/18 日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
©Copyright 2000 Japan Network Information Center

参考資料

- 日本ネットワークインフォメーションセンター
森下泰宏 「インターネットのしくみ」
<http://www.nic.ad.jp/iw98/presentations/C15.pdf>
- 広島大学
相原玲二 「IPアドレスとドメイン(初級)」
<http://www.nic.ad.jp/jp/materials/iw/1997/proceedings/JPNIC-PDF/dns.PDF>
- APNIC
Anne Lord 「Introduction to APNIC」
<http://www.apnic.net/training/Training-Course-HK-090799/index.htm>

2000/12/18

日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
©Copyright 2000 Japan Network Information Center

質問



2000/12/18

日本ネットワークインフォメーションセンター 竹内 基
©Copyright 2000 Japan Network Information Center