

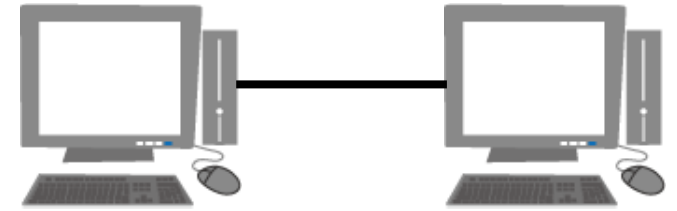
Internet の仕組み

はしもとじょーじ

インターネット

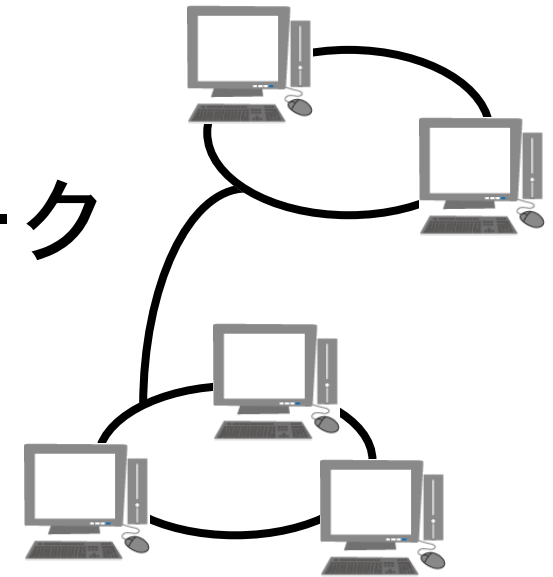
コンピュータ・ネットワーク

複数のコンピュータを繋いだもの



an internet

複数のコンピュータネットワーク
を相互接続したネットワーク



The Internet

ARPANETに始まる地球規模のネットワーク
TCP/IP プロトコルという通信規約を使う

TCP/IP とは

プロトコル

通信するための約束事(通信規約)

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

- ネットワークに用いるプロトコルをまとめたもの
- IETF (Internet Engineering Task Force) が仕様を定めている
- 文書 <http://www.ietf.org/rfc.html>

TCP/IP とは

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

HTML コンテンツの送受信

FTP (File Transfer Protocol)

ファイルの転送

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

メール送信

POP (Post Office Protocol)

メール受信

Internet Map

Date: Nov 24 2003

Asia Pacific – Red

Europe/Middle East/

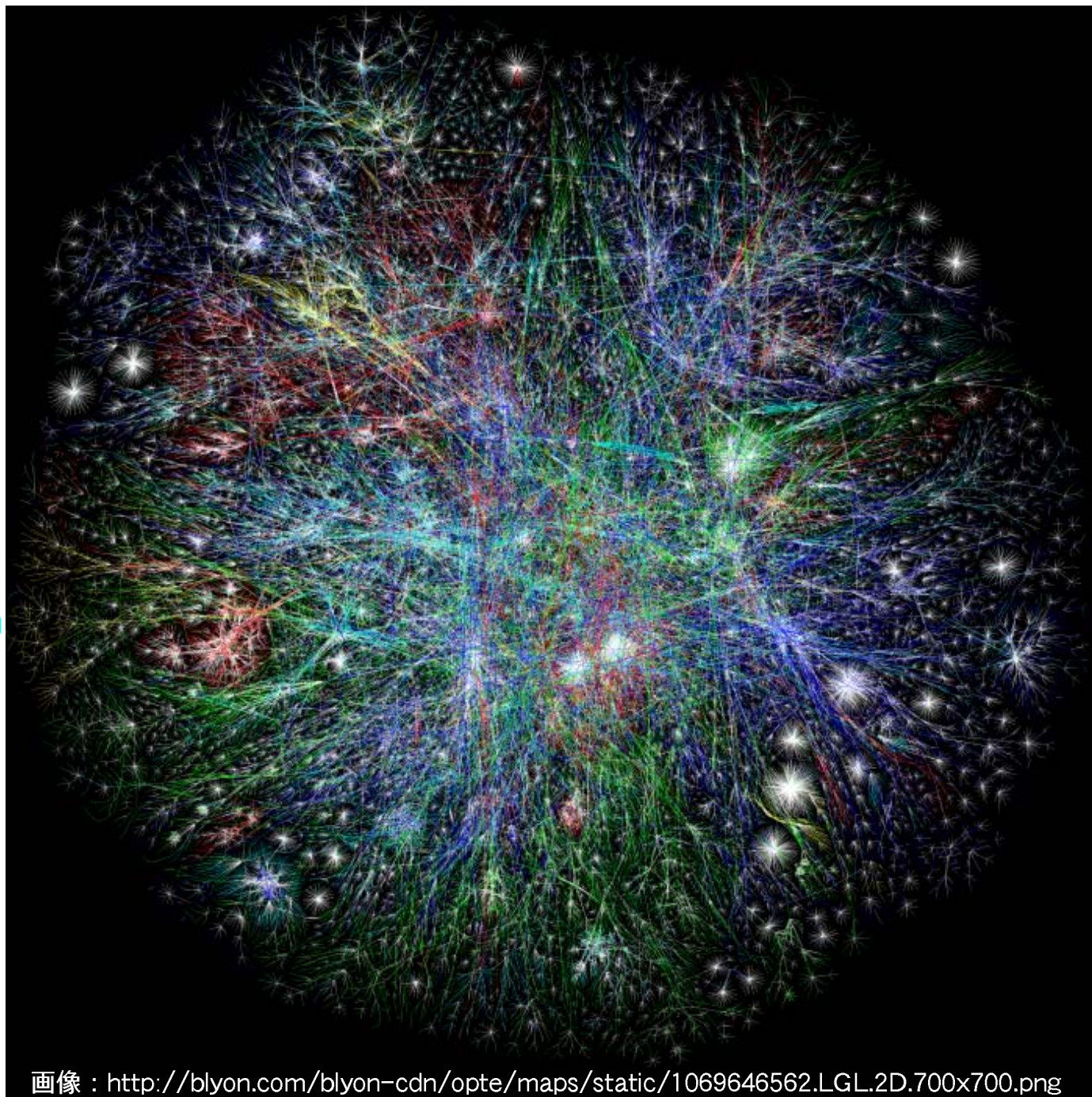
Central Asia/Africa – Green

North America – Blue

Latin American and Caribbean
– Yellow

RFC1918 IP Addresses – Cyan

Unknown – White



ネットワークパラメタ

ネットワークにつながった誰かと通信するためには、通信したい相手を持定する必要がある

通信する相手を持定するのに使うパラメタ

- ・ MAC アドレス
- ・ IP アドレス
- ・ サブネットマスク
- ・ ゲートウェイアドレス

MAC アドレス (Media Access Control Address)

ネットワーク機器のハードウェアに割り振られている固有の識別子

例： 00:C0:4F:CA:AA:41

48 bit の符号

8 bit ずつ 6 つに区切って表現される

各 8 bit は16進数 2 桁で表現

最初の 24 bit はベンダー I D, 次の 8 bit は機種 I D, 最後の 16 bit はシリアル I D

IP アドレス (Internet Protocol Address)

インターネットの住所

ネットワークに接続されたコンピュータや通信機器に割り振られる識別子

IPv4 では 4 byte (32 bit)

例 : 150.46.242.61

8 bit ずつ 4 つに区切って表現される

各 8 bit は10進数(0~255)で表現

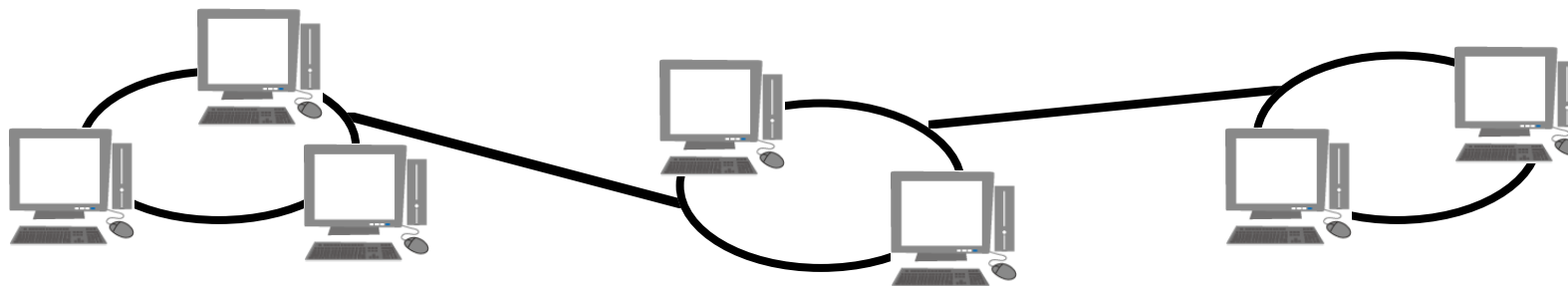
10010110 00101110 11110010 00111101

MAC アドレスと IP アドレス

MAC アドレス → 固有名

IP アドレス → 住所

- MAC アドレスだけでも通信はできる
- グループ分けのできる IP アドレスを使うことで、効率よく通信することができる



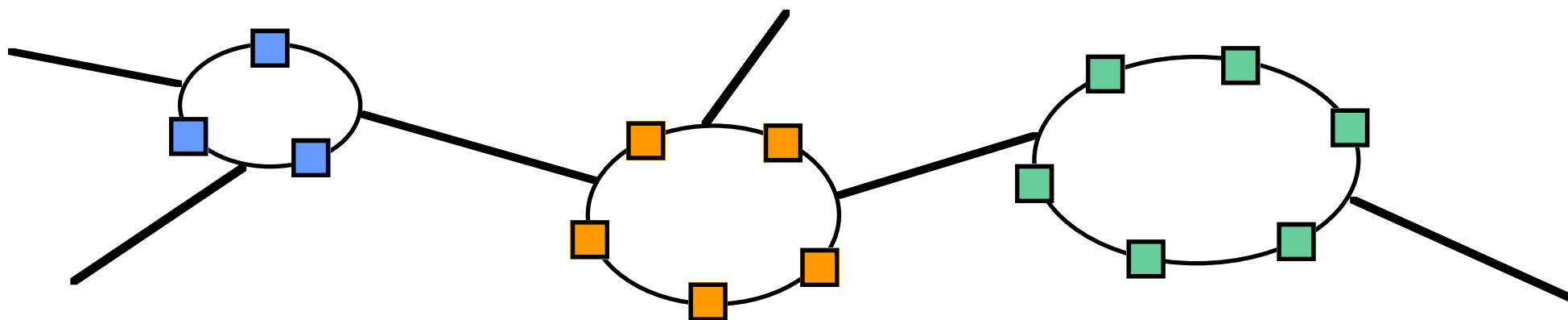
ネットワークアドレス

IP アドレス

ネットワークアドレス + ホストアドレス

サブネットマスク

IP アドレスから、ネットワークアドレスと
ホストアドレスを分離するための数値



サブネットマスク (subnet mask)

例 : IP アドレス 172.28.116.10
 サブネットマスク 255.240.0.0

IP アドレス	10101100	00011100	01110100	00001010
サブネットマスク	11111111	11110000	00000000	00000000
ネットワークアドレス	10010110	00010000	00000000	00000000
ホストアドレス	00000000	00001100	01110100	00001010

ネットワークアドレスとホストアドレスの区切りの位置は 8 bit の区切りとは無関係

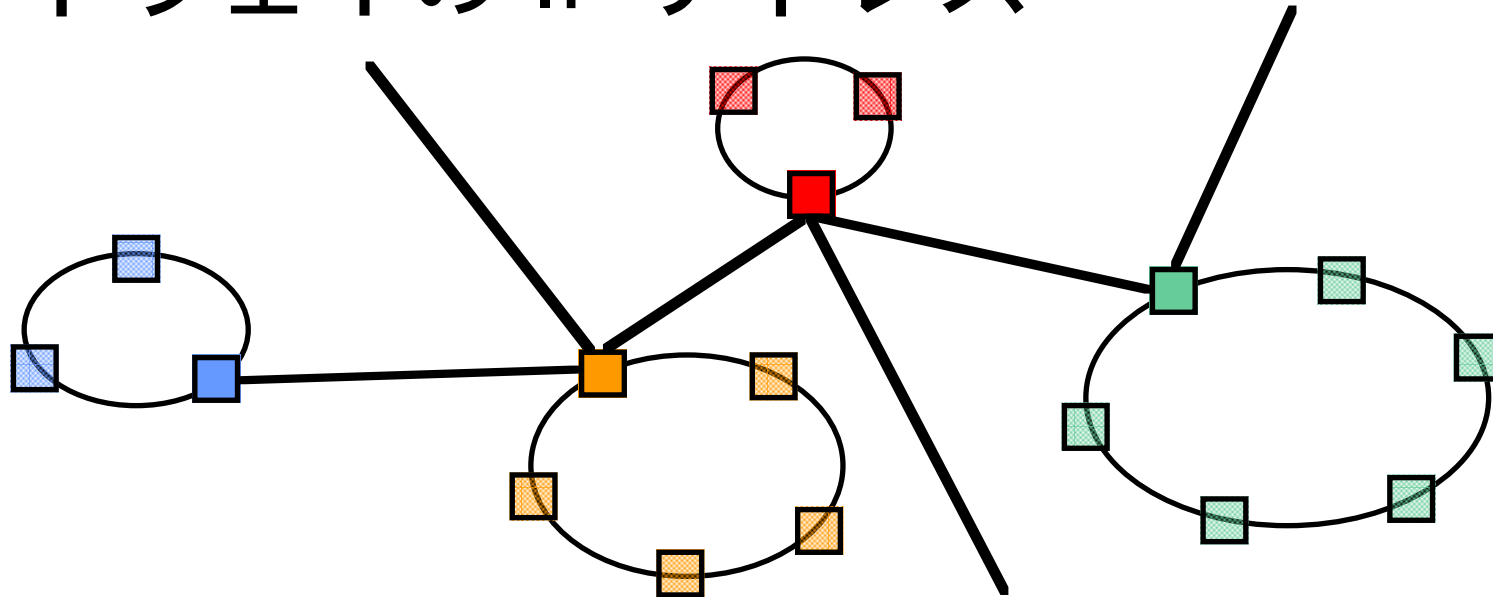
ゲートウェイアドレス (gateway address)

ゲートウェイ

ネットワーク間の仲介をする通信機器

ゲートウェイアドレス

ゲートウェイの IP アドレス



プライベート IP アドレス

グローバル IP アドレス

普通の IP アドレス

プライベート IP アドレス

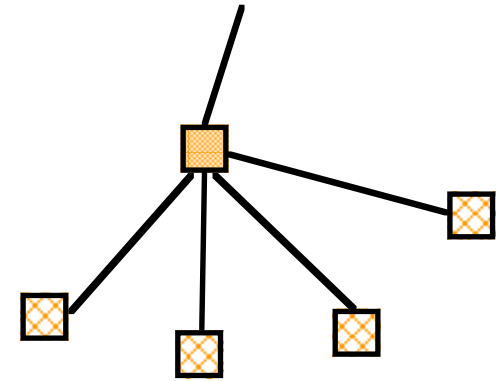
インターネットに直接つながっていない機器
に割り振られる

インターネットにアクセスするときは、
グローバル IP アドレスを一時的に借りる

10.0.0.0 - 10.255.255.255

172.16.0.0 - 172.31.255.255

192.168.0.0 - 192.168.255.255



DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

ネットワークに一時的に接続するコンピュータに、IPアドレスなどの必要な情報を自動的に割り当てるプロトコル

- ネットワーク設定を手動で行わなくても接続できる(何も知らなくても接続できる)
- 切断したらIPアドレスを回収して再利用

IP アドレス枯渇問題

IPv4

32 bit = 4,294,967,296 (約43億個)

2011.2.3

IANA の管理する IP アドレスが枯渇

2011.4.5

APNIC (アジア太平洋地域) の管理する
IP アドレスの在庫は**事実上枯渇**

IPv6 への移行

IPv6

128 bit = 約340澗(340兆の1兆倍の1兆倍)

例 : 2001:0db8:bd05:01d2:288a:1fc0:0001:10ee

IP アドレスが枯渇することはずいぶん前からわかっていたことなのだが、対策はあまり進んでいない

- IPv6 は IPv4 と互換性がない
- みんな腰が重い. . .

DNS (Domain Name System)

インターネットの電話帳

- ホスト名やドメイン名と IP アドレスを対応づける
- 階層的な分散型データシステム

IP アドレス 例 : 150.46.242.61

ホスト名 例 : earth.desc.okayama-u.ac.jp

完全修飾ドメイン名

Fully Qualified Domain Name (FQDN)

例 : earth.desc.okayama-u.ac.jp

構造

- ホスト部 計算機の名前
- ドメイン部 計算機が属するネットワークの名前

DNS サーバ

DNS サービスを提供するコンピュータ

正引き

ホスト名を言うと IP アドレスを教えてくれる

逆引き

IP アドレスを言うとホスト名を教えてくれる

パケット交換ネットワーク

データをパケット(小さなデータの塊)に分割して送受信する

- 送信元でパケットに分割
- 送信先でパケットを結合してデータを復元

IP パケット

TCP/IP に基づいて情報が付加されたもの

- 送信元・送信先の情報
- パケットを分割した順番
- etc