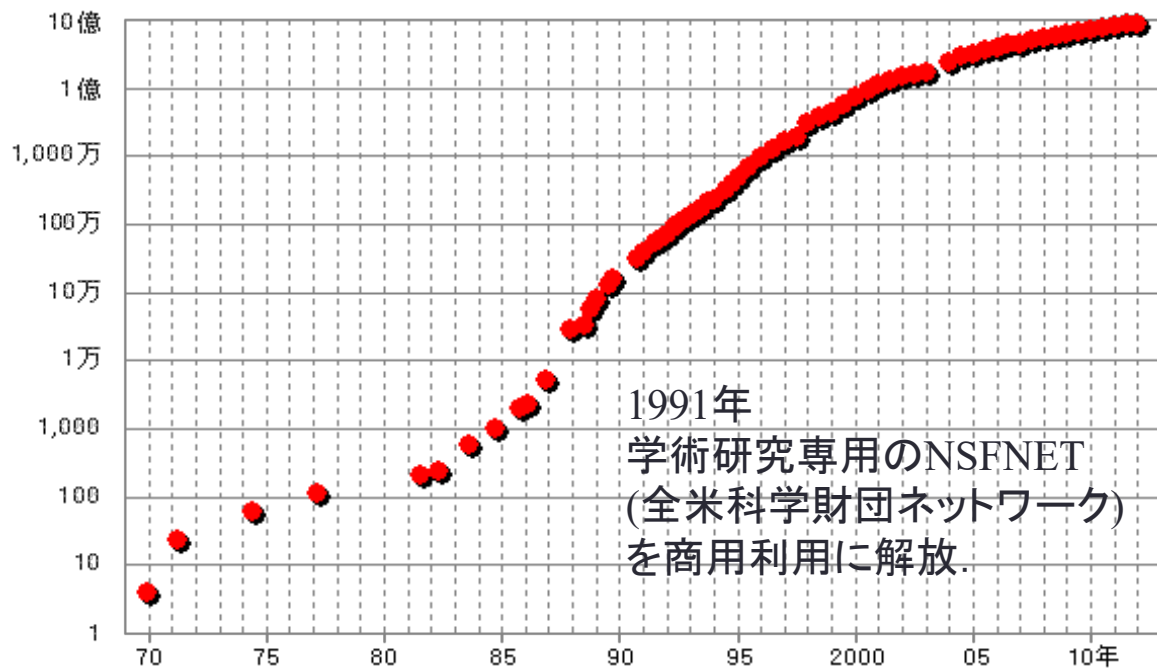


インターネットと言えよ！

- ・ホームページ
- ・電子メール
- ・コンピュータウィルス
- ・ブログ etc.

多くのコンピュータがネットワークで繋がっていることが前提！



インターネットに接続されているホストコンピュータの台数の変移

ARPANET(1969):

わずか4台の
コンピュータ

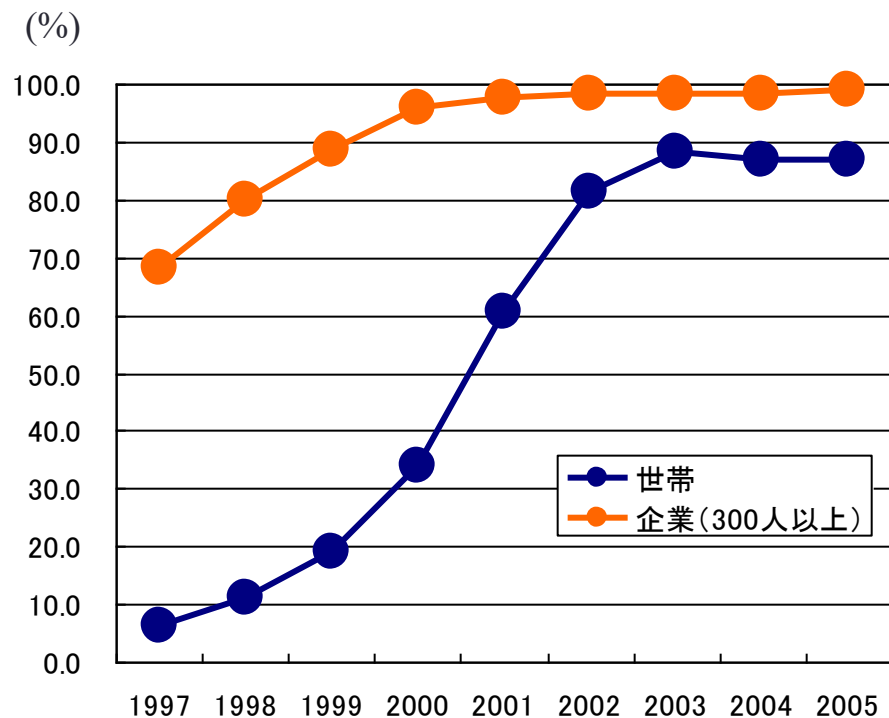
(カリフォルニア大学ロサンゼルス校、スタンフォード研究所、カリフォルニア大学サンタバーバラ校、ユタ大学)

World Wide Web

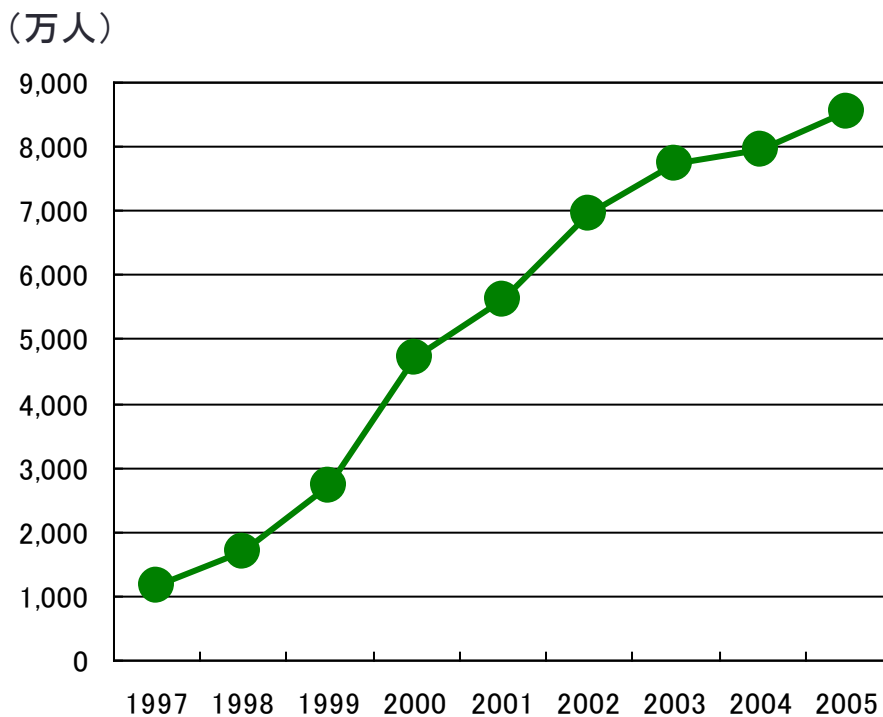
(WWW:1989):

インターネットの情報を閲覧するためのソフトウェアシステム。
CERNで開発。

日本のインターネット普及率と利用者数

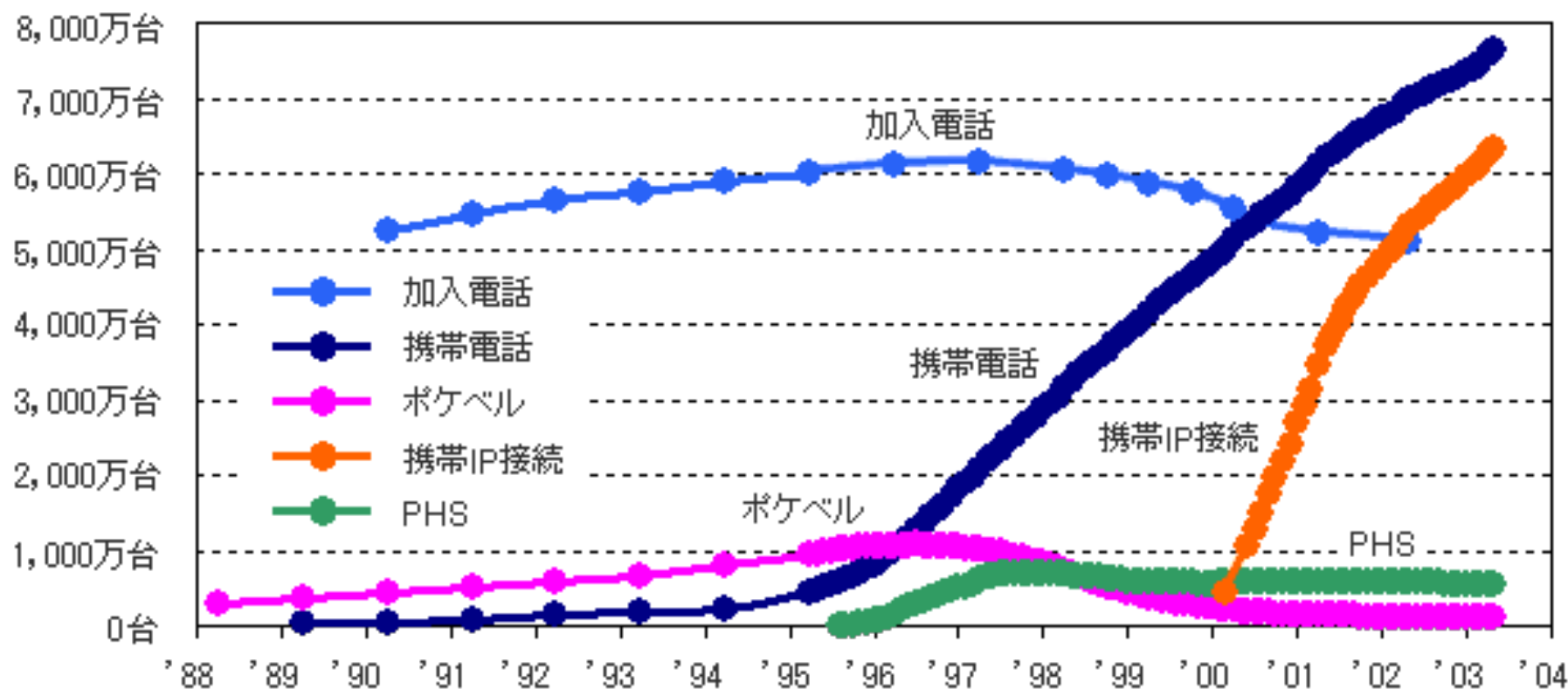


インターネット普及率の推移



インターネット利用人口の推移

携帯電話の普及率



ブロードバンド

大容量のデータを送受信することができる高速のネットワーク

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line: 非対称デジタル加入者線)

- ・アナログ電話回線(銅線)を使った高速データ通信技術
- ・電話とは異なる周波数を使ってデータを転送
- ・手間のかかる工事が不要
- ・インターネットに接続したまま電話をかけることも可能
- ・通信速度は1.5～26Mbps, 3000円前後／月, YahooBB, フレッツADSL (NTT)

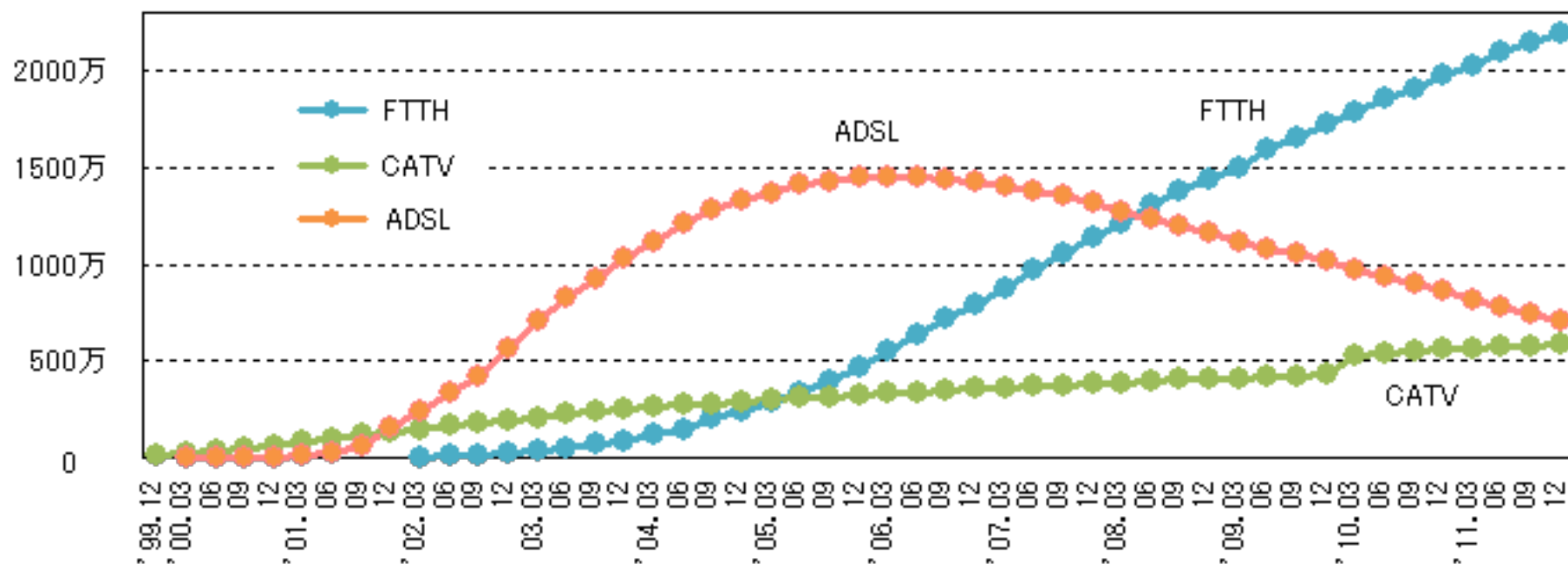
CATV (Community Antennna TV: 共同アンテナ)

- ・ケーブル・テレビ用の回線を利用したインターネット接続サービス
- ・多チャンネルのテレビ放送＋インターネット
- ・屋内屋外の工事が必要
- ・通信速度は512kbps～30Mbps, 5000円前後／月,
株式会社ニューメディア(新潟CATV)

FTTH (Fiber to the Home: 光ファイバー接続)

- ・通信回線専用にデータ用光ファイバーを各家庭にまで引き込んで行う通信サービス
- ・屋内屋外の工事が必要
- ・通信速度は10～100Mbps, 5千～7千円／月, Bフレッツ(NTT), auひかり

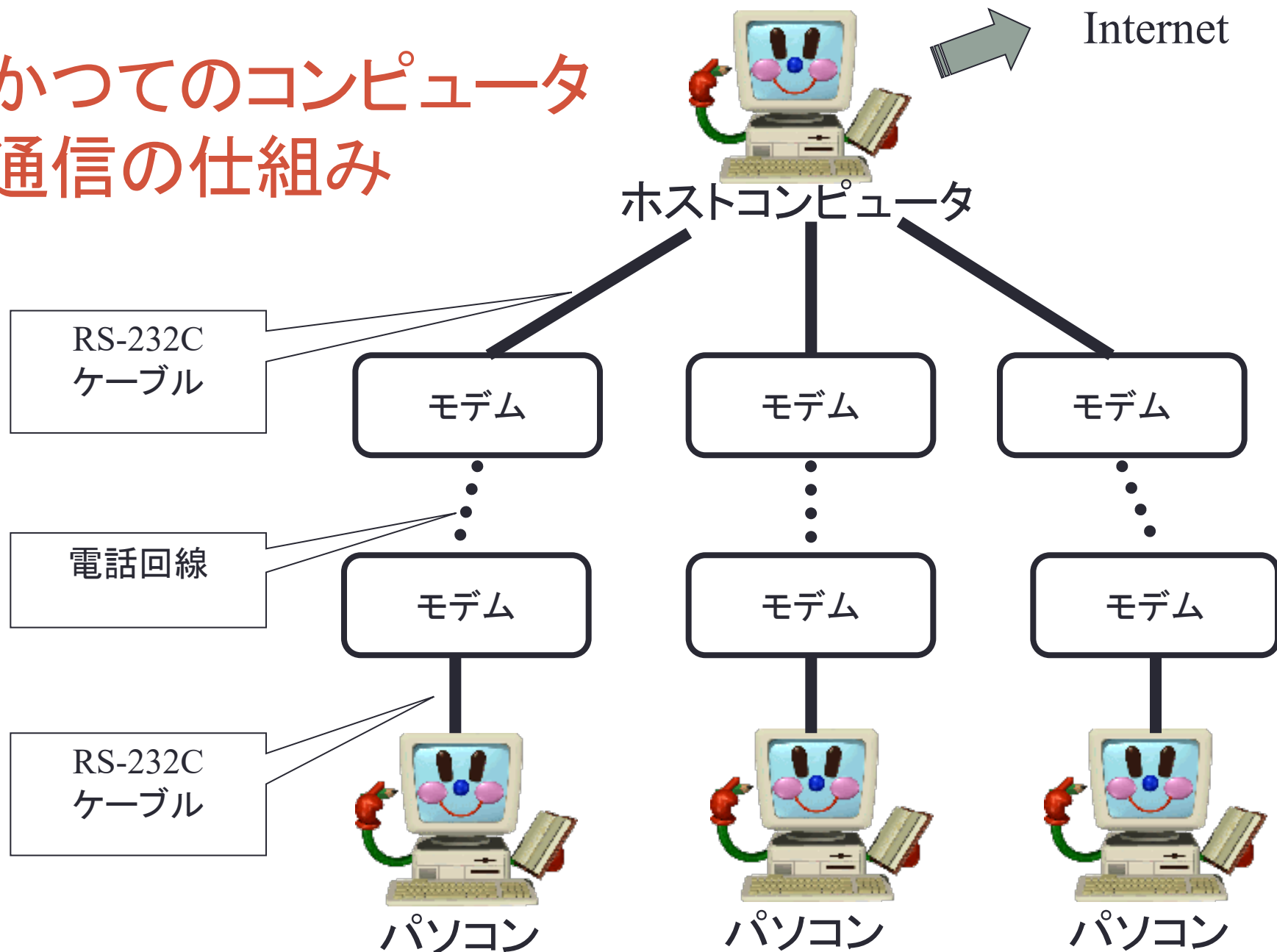
利用者の推移



用語

- ルータ
- ハブ
- モデム
- LAN, WAN, VPN
- サーバ, クライアント
- IPアドレス
- TCP/IP
- WWW
- HTML
- URL
- ハイパーリンク
- ドメイン名
- DNS
- DHCP

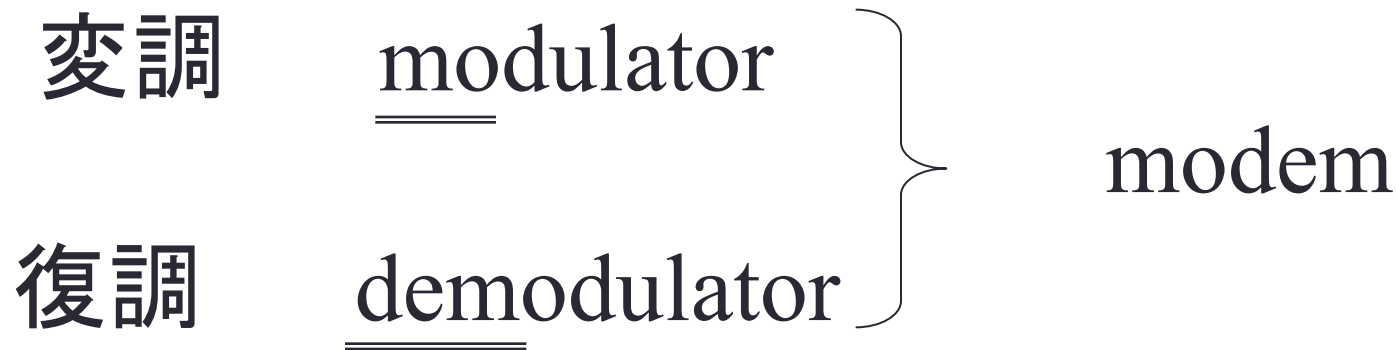
かつてのコンピュータ 通信の仕組み



モデム

変調復調装置

- ・デジタル信号をアナログ信号に変調して送信する装置
- ・アナログ信号をデジタル信号に復調して受信する装置

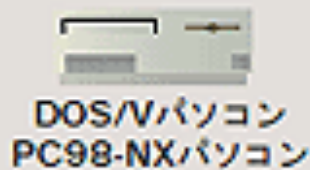


RS-232Cケーブル



シリアル
ポート

D-Sub9ピンメス — D-Sub9ピンメス



DOS/Vパソコン
PC98-NXパソコン



↑
インチネジ#4-40

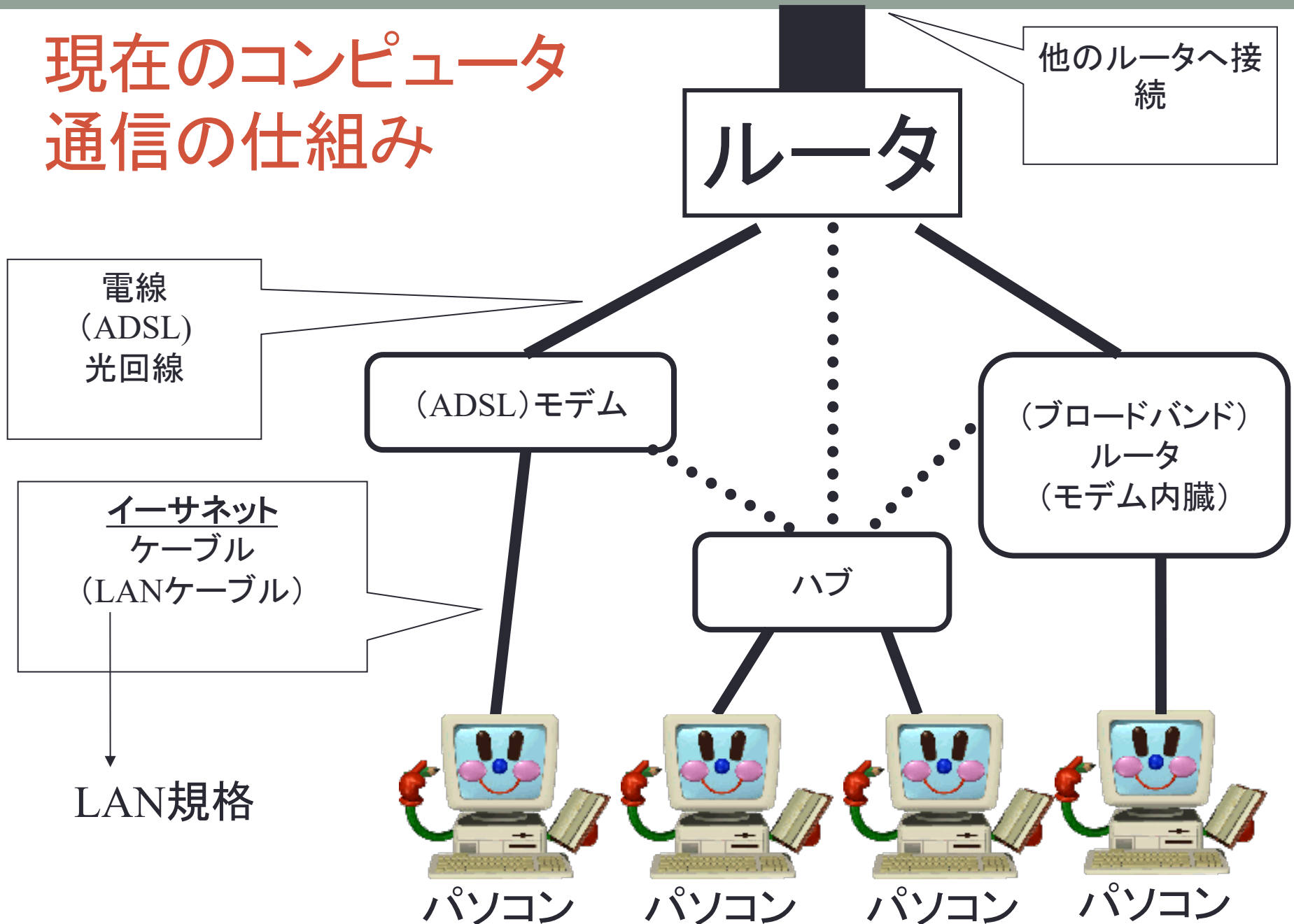


↑
インチネジ#4-40



モデムなどの
周辺機器

現在のコンピュータ 通信の仕組み



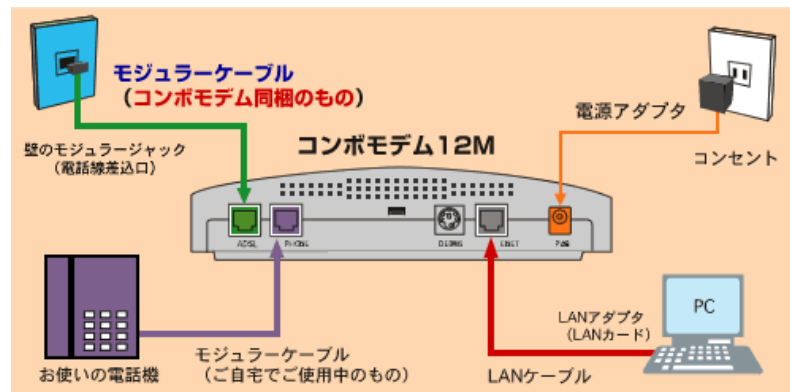
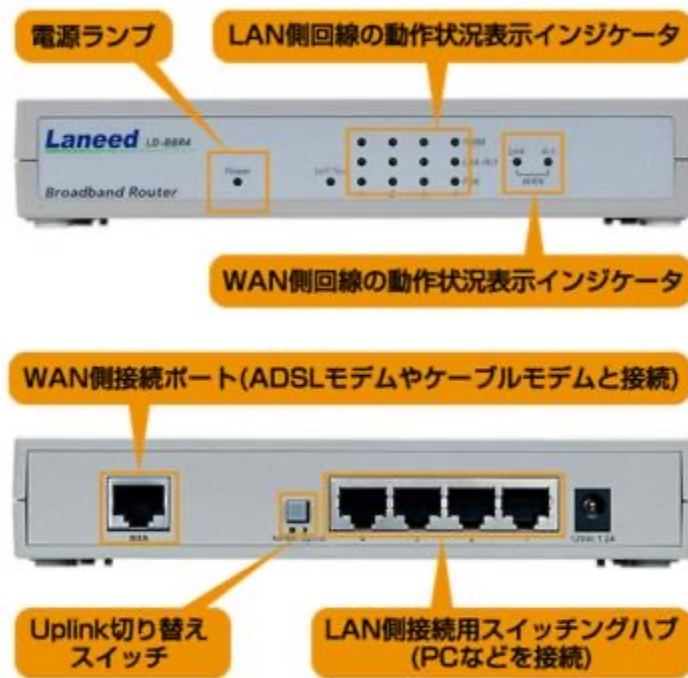
ルータの外観



YAMAHA RTX2000

通常はゲートウェイとして
使用される。

最近はブロードバンドルータが
普及している。ADSLモデムと
一体になっているものもある。
(ルータタイプ)



YahooのADSLモデム(ブリッジタイプ)

LANケーブル



「規格」

10BASE5

10BASE2

10BASE-T

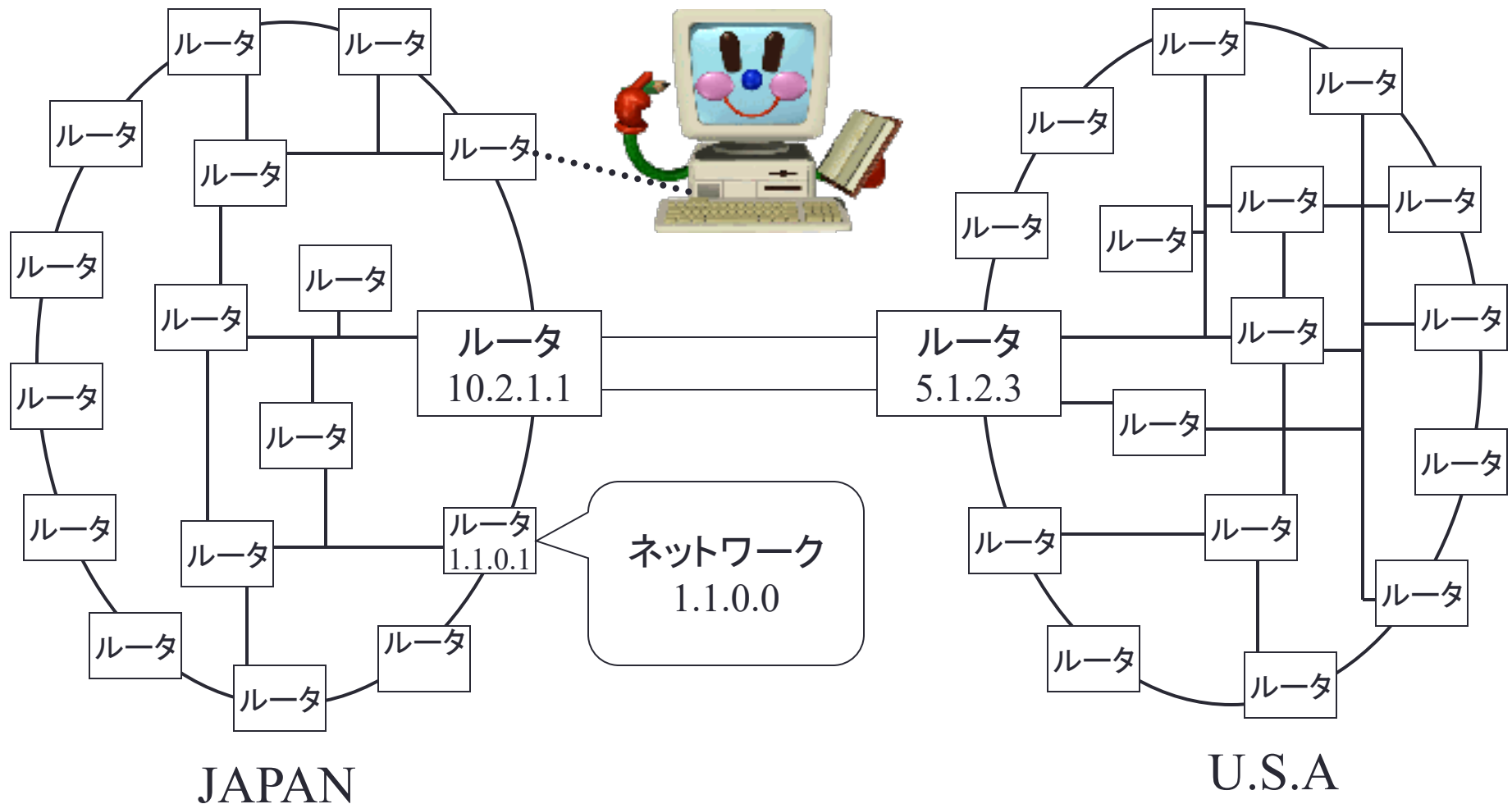
100BASE-TX

1000BASE-T



ルータによる相互接続

ルータ: 「ネットワークのルーティング(道案内)」を行う専用機器



実際のルータの経路の例

```
コマンド プロンプト
C:\Documents and Settings\lee>tracert www.amazon.co.jp

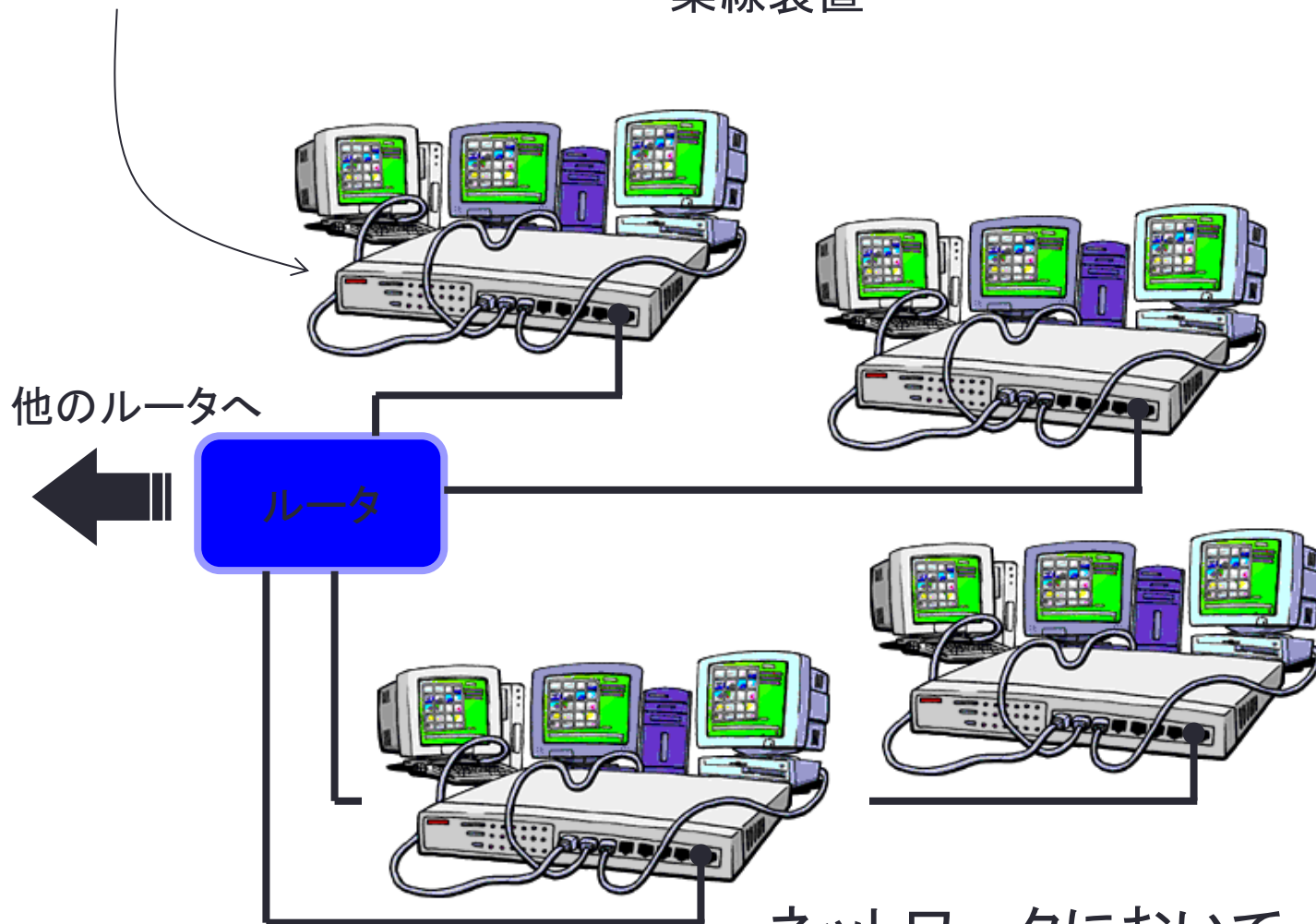
Tracing route to www.amazon.co.jp [207.171.181.135]
over a maximum of 30 hops:

  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.1.1
  2   3 ms     3 ms     3 ms     133.35.234.254
  3   3 ms     3 ms     3 ms     133.35.5.33
  4   4 ms     3 ms     3 ms     133.35.4.253
  5   4 ms     3 ms     4 ms     133.35.9.126
  6  27 ms    27 ms    27 ms    niigata-segment-gw.sinet.ad.jp [150.99.38.1]
  7  40 ms    40 ms    40 ms    tokyo2-dc-RM-GE-5-0-0-11.sinet.ad.jp [150.99.203.17]
  8 141 ms   140 ms   141 ms    lax-gate1-RM-P-7-0-0-11.sinet.ad.jp [150.99.203.62]
  9 141 ms   140 ms   220 ms    xe-11-3-0.edge5.LosAngeles1.Level3.net [4.59.48.1]
 10 151 ms   144 ms   144 ms    vlan99.csw4.LosAngeles1.Level3.net [4.68.20.254]
 11 145 ms   143 ms   144 ms    ae-93-93.ebr3.LosAngeles1.Level3.net [4.69.137.45]
 12 153 ms   148 ms   157 ms    ae-2.ebr3.SanJose1.Level3.net [4.69.132.9]
 13 149 ms   158 ms   149 ms    ae-93-93.csw4.SanJose1.Level3.net [4.69.134.238]
 14 161 ms   162 ms   161 ms    ae-91-91.ebr1.SanJose1.Level3.net [4.69.134.205]
 15 166 ms   175 ms   166 ms    ae-3.ebr1.Seattle1.Level3.net [4.69.132.50]
 16 166 ms   166 ms   166 ms    ae-12-55.car2.Seattle1.Level3.net [4.68.105.131]
 17 *      AMAZONCOM.car2.Seattle1.Level3.net [4.79.106.2] reports: Destination net un
reachable.

Trace complete.
```


ハブ(HUB)

- ・複数のコンピュータを相互接続する中継機
- ・複数のLANケーブルを1つにまとめるための集線装置



ネットワークにおいて、ケーブルを流れるデータの中継する機器

ハブ(HUB)の種類

●リピータ・ハブ

1つのホストコンピュータから受信したデータをそのまま他の端末すべてに送信するハブ

●ブリッジ

転送先のMACアドレスを見て適切なポート(ブリッジの出口につけた番号)にのみ信号を中継する機器. 1対1の通信をベースとしたもの.

●スイッチング・ハブ

ブリッジの機能を有するハブで, n 対 n の通信が可能な機器. L2スイッチ(Layer 2 switch)ともいう. ルータの機能を有するものもあり, L3スイッチ(Layer 3 switch)と呼ばれる.

MACアドレス

(Media Access Control address)

MACアドレスは、NIC (Network Interface Card) のROMに書き込まれている物理アドレスであり、NICごとに固有のアドレスである。

MACアドレス
の例

00:04:26:B5:FC:24

イーサネットアドレスともよばれ、48ビットで構成される。通常、16進数で表記され、前半の24ビットは、製造メーカーに割り振られた番号、後半の24ビットは、そのメーカーが個別に管理し割り振ったシリアル番号である。

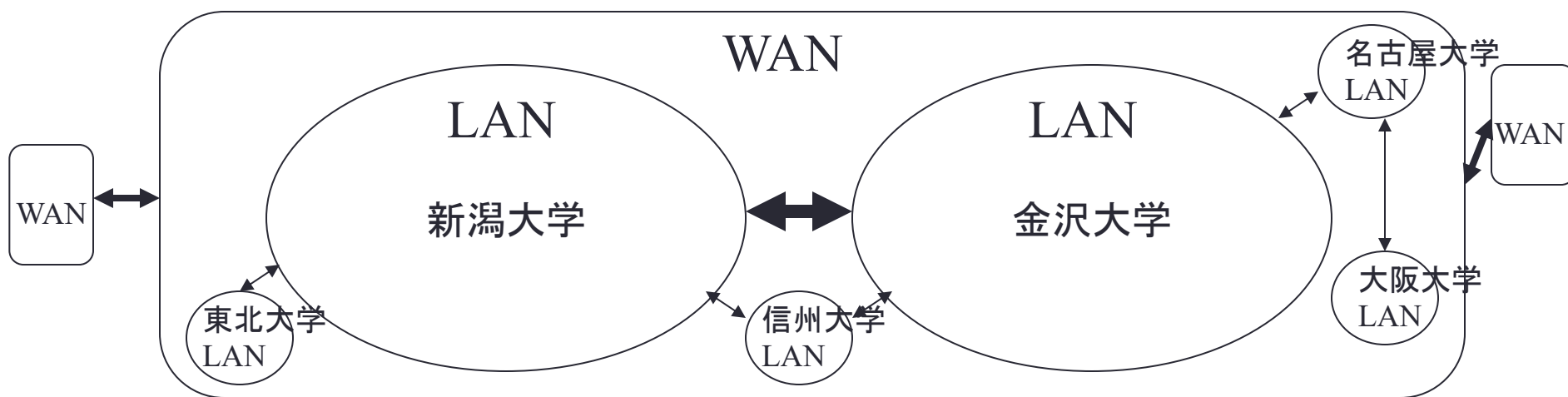
LANとWAN

LAN (Local Area Network)

物理的に近い距離でのネットワークの接続形態。
例えば1つの部屋や、1つの建物内で接続したネットワーク。

WAN (Wide Area Network)

物理的に離れた場所にあるコンピュータやネットワークを接続した形態。例えば大阪支社と東京本社 of LAN 同士を接続すること。

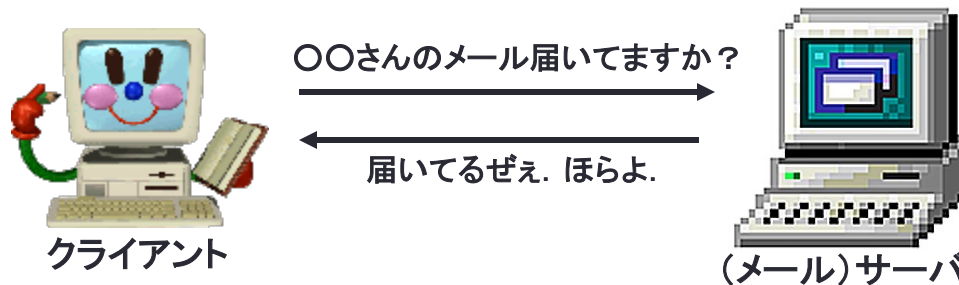


コンピュータ間の通信方式

・クライアント・サーバ方式 【server/client】→主従関係の接続方式

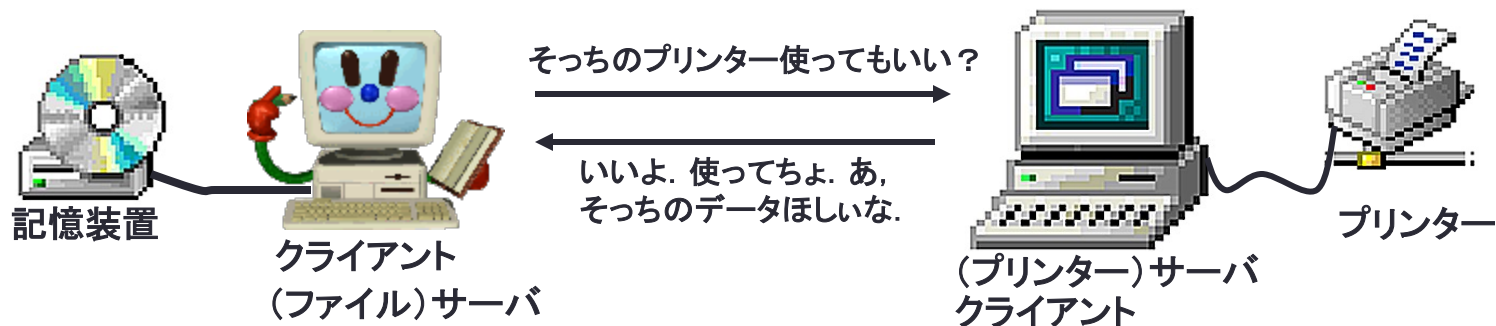
サーバ: 他のコンピュータが利用できる機能(サービス)を提供するコンピュータ

クライアント: サービスを受けるコンピュータ



・ピア・ツー・ピア方式 【peer-to-peer】→対等な立場の接続方式

クライアントとサーバどちらにもなり得る.



通信の仕組み

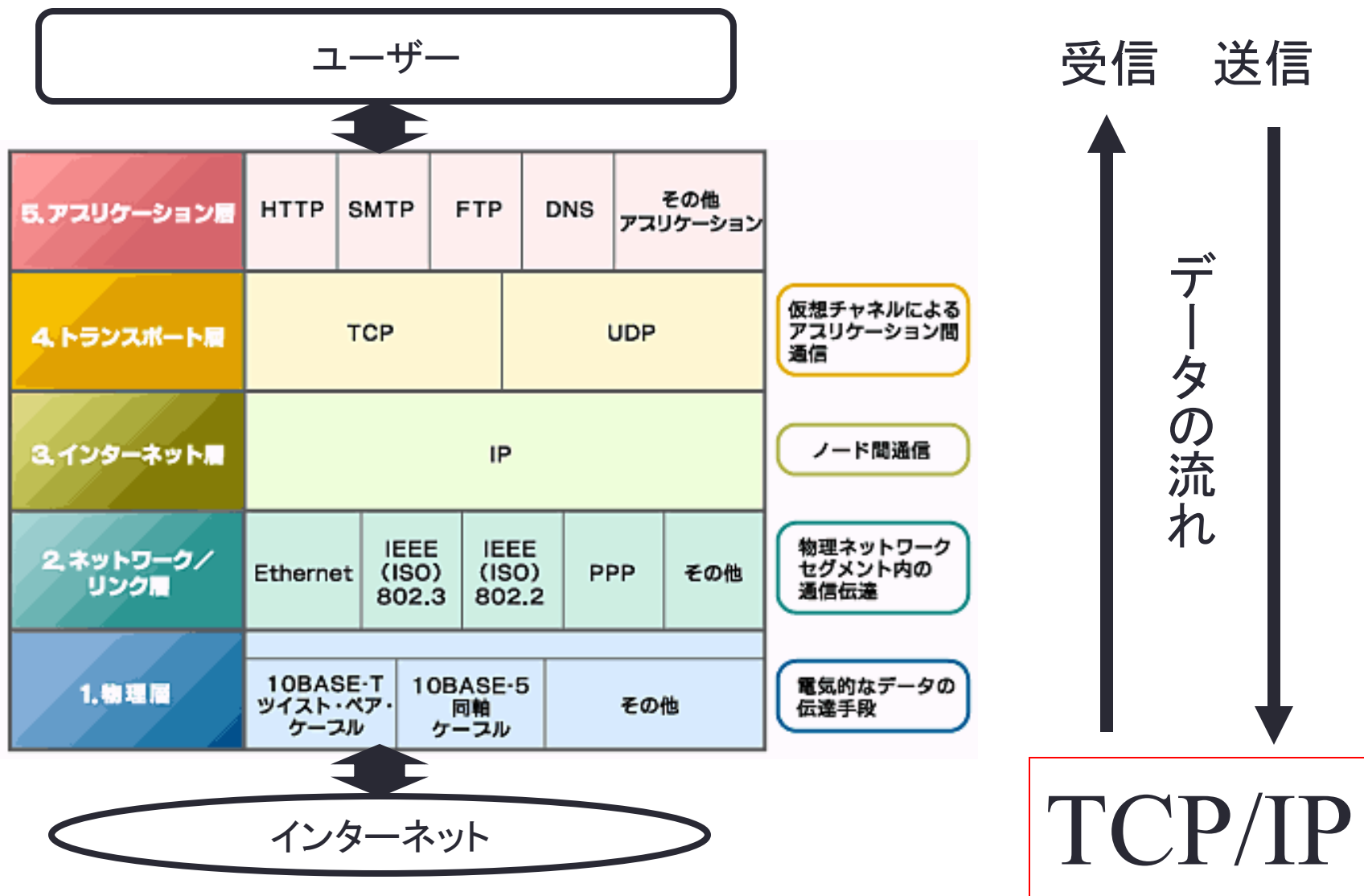
コンピュータ同士の通信はプロトコルによって行われる。



事前に決められたデータ通信のための約束事

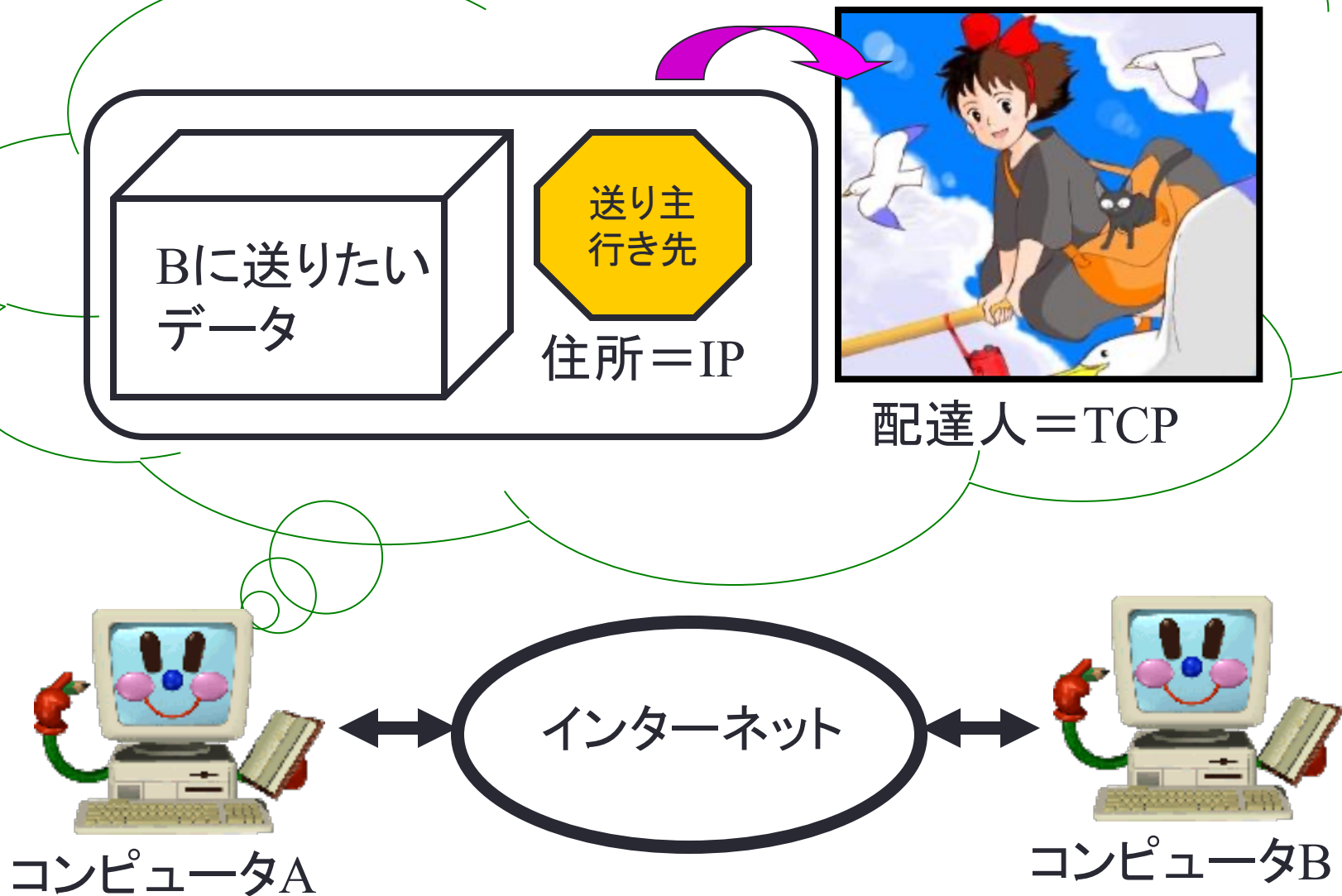
機能	プロトコル名
メール送信 メール受信 Web受信 Web受信 ファイル転送 リモートログイン	SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) POP (Post Office Protocol) HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Security) FTP (File Transfer Protocol) TELNET (Network Terminal Protocol)
ホスト識別 データ配送 データ配送	IP (Internet Protocol) TCP (Transmission Control Protocol) UDP (User Datagram Protocol)

インターネット・プロトコル階層

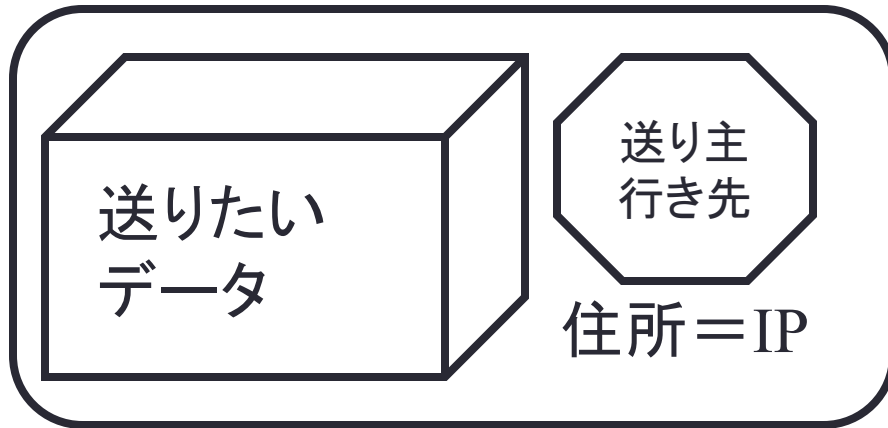


OSI参照モデル	TCP/IPモデル	プロトコル	
第7層 アプリケーション層	アプリケーション層	TELNET HTTP HTTPS FTP SMTP POP	SNMP (Simple Network Management Protocol) NFS (Network File System)
第6層 プレゼンテーション層			
第5層 セッション層			
第4層 トランスポート層	トランスポート層	TCP	UDP
第3層 ネットワーク層	ネットワーク層 (インターネット層)	IP	
第2層 データ・リンク層	データ・リンク層 (ネットワーク アクセス層)	Ethernet	その他
第1層 物理層			

TCP/IPによる通信

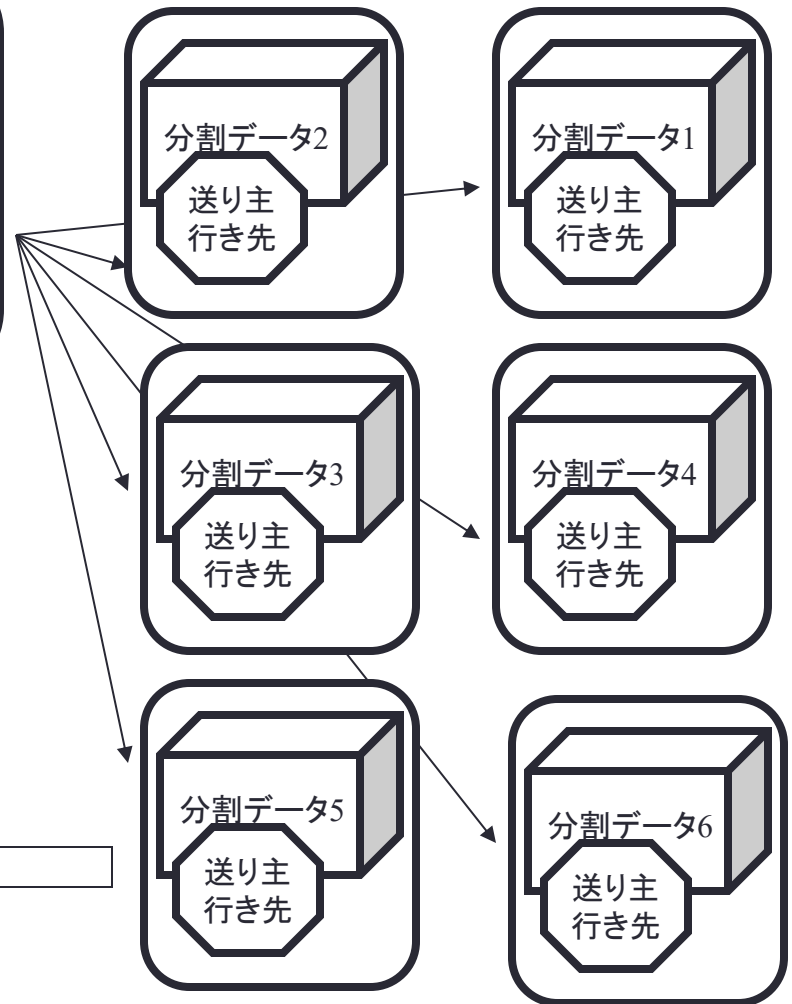


TCP/IP: パケット通信



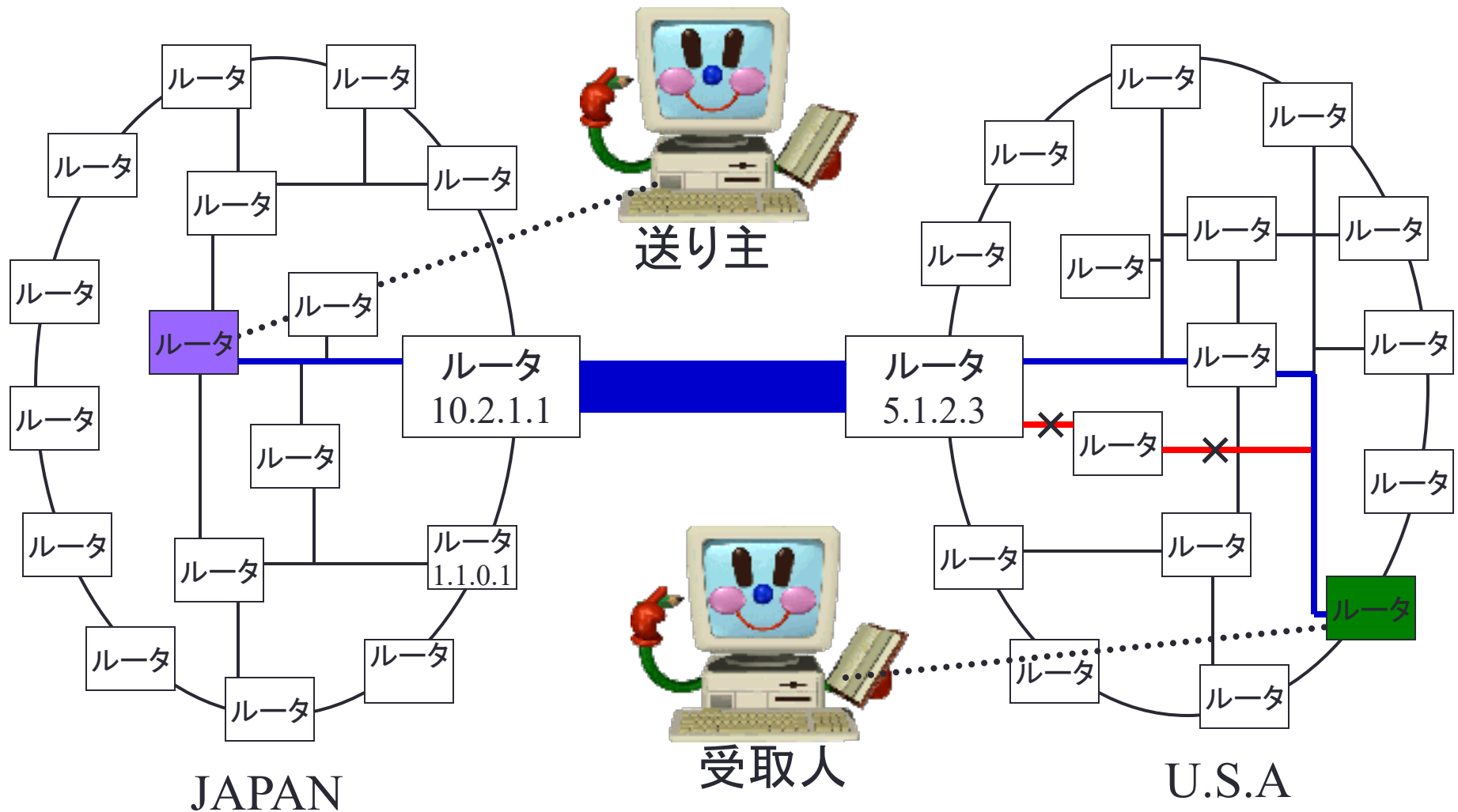
まとめて送る:
通信が途中で途切れた場合
すべて送りなおさなければ
ならない.

分割して送る:
通信が途中で途切れても
失われたパケットだけ送りな
おせばよい.

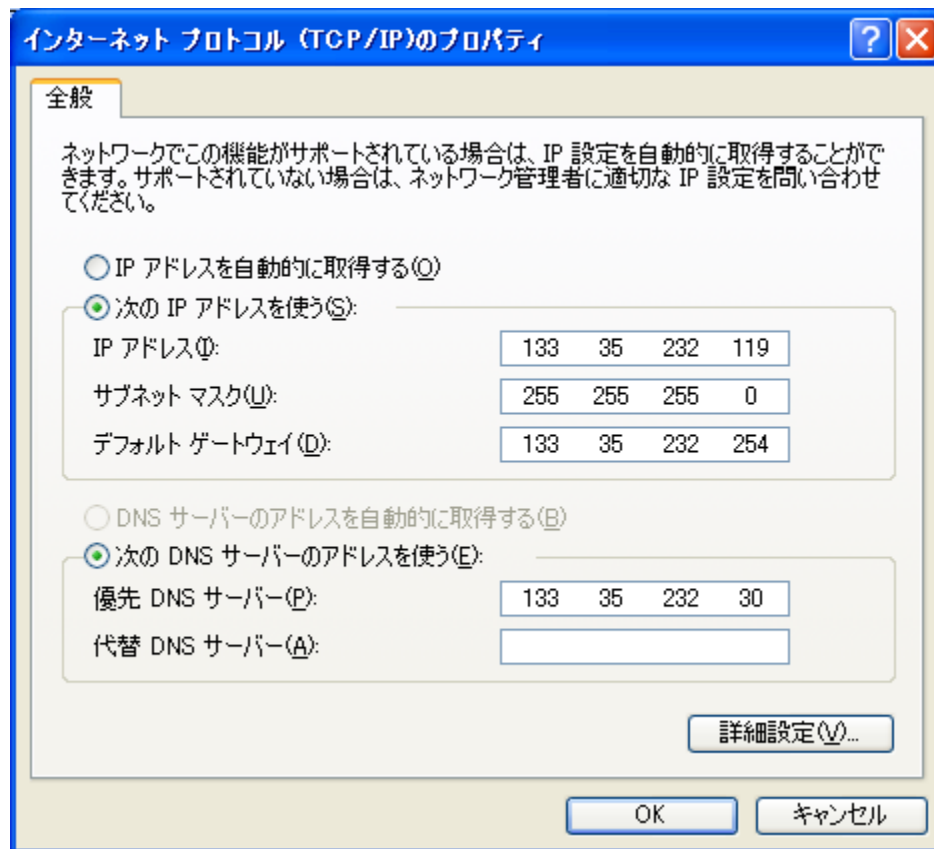


パケット

TCP/IP: 伝送経路



WindowsXPでのIPの設定画面



IPアドレス(IPv4)の構造

10000101 00011011 00000100 11010010

32bitの2進表記

8bitずつに区切って表記

ネットワークでつながったPCを特定するための住所のようなもの

10000101 00011011 00000100 11010010

8bitごとに区切った2進表記

8bitずつ10進表記に変換

133. 27. 4. 210

10進表記

【物理的なIPアドレスの範囲】

0.0.0.0 ~ 255.255.255.255

ただし, 0と255は使用しない

新しいインターネットプロトコル (IPv6)

IPv4

- 現在の主流
- 32ビット長
- 2^{32} (約42億)個のIPアドレス
- 2011年4月に事実上枯渇

IPv6

- 次世代のIP
- 128ビット長
- 2^{128} (約340澗)個のIPアドレス
(澗:1兆の1兆倍の1兆倍)
- 一部で導入され始めている
- IPv4との互換性はない
- ルータの取り換えが必要
- 対応ソフトウェアの開発が必要
- 現在, 実用移行中 (NTT東日本など)

IPアドレスの種類

グローバル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結しているPCごとに固有なIPアドレス ・好き勝手に割り振ることはできない ・団体、組織などに固有のIP群が割り当てられている。 例： 133.35.〇.〇 新潟大学 ・有限	閉じたLAN内で使用可能な任意のIPアドレス ・好き勝手に割り振っても良い ・通常は以下の2つを使用する 192.168.〇.〇 10.1.〇.〇 ・無限 ・ブロードバンドルータ等が必須

NAT Network Address Translation

パケットヘッダ内のIPアドレスを, 別のIPアドレスに変換する技術
プライベートIPアドレス→グローバルIPアドレスの変換に使われる

一般的に, プライベートIPアドレスを割り当てられたホストには, 外部のネットワークから接続できない.

→ 簡易的なファイアウォールの役割を果たす

最近はNATと言えば, NAPT (Network Address Port Translation)と表すことが多い.



IPアドレスの変換だけでなく, ポート番号も変換する技術



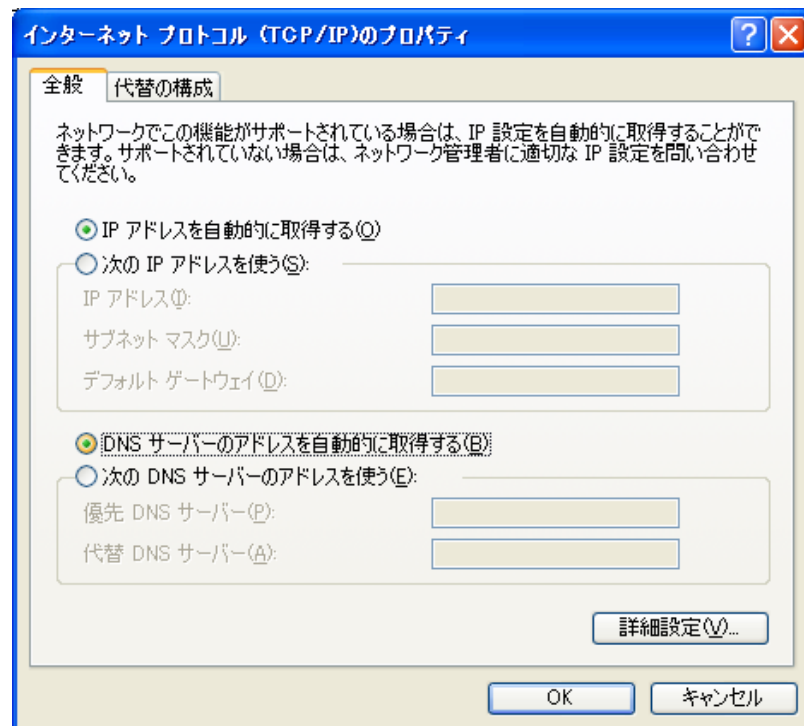
サーバ上のサービスを特定するための番号

DHCP Dynamic Host Configuration Protocol

インターネットに一時的に接続するコンピュータに、IPアドレスなど必要な情報を自動的に割り当てるプロトコル

DHCPサーバが必要な情報を保持しており、クライアントのコンピュータは接続時に必要な方法を受け取り、自動的に設定する。

使用者はIPアドレスなどの情報を知らなくてもよい。



実際のルータの経路の例

```
コマンドプロンプト
C:\Documents and Settings\lee>tracert www.amazon.co.jp

Tracing route to www.amazon.co.jp [207.171.181.135]
over a maximum of 30 hops:

  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.1.1
  2   3 ms     3 ms     3 ms    133.35.234.254
  3   3 ms     3 ms     3 ms    133.35.5.33
  4   4 ms     3 ms     3 ms    133.35.4.253
  5   4 ms     3 ms     4 ms    133.35.9.126
  6  27 ms    27 ms    27 ms    niigata-segment-gw.sinet.ad.jp [150.99.38.1]
  7  40 ms    40 ms    40 ms    tokyo2-dc-RM-GE-5-0-0-11.sinet.ad.jp [150.99.203.17]
  8 141 ms   140 ms   141 ms    lax-gate1-RM-P-7-0-0-11.sinet.ad.jp [150.99.203.62]
  9 141 ms   140 ms   220 ms    xe-11-3-0.edge5.LosAngeles1.Level3.net [4.59.48.1]
 10 151 ms   144 ms   144 ms    vlan99.csw4.LosAngeles1.Level3.net [4.68.20.254]
 11 145 ms   143 ms   144 ms    ae-93-93.ebr3.LosAngeles1.Level3.net [4.69.137.45]
 12 153 ms   148 ms   157 ms    ae-2.ebr3.SanJose1.Level3.net [4.69.132.9]
 13 149 ms   158 ms   149 ms    ae-93-93.csw4.SanJose1.Level3.net [4.69.134.238]
 14 161 ms   162 ms   161 ms    ae-91-91.ebr1.SanJose1.Level3.net [4.69.134.205]
 15 166 ms   175 ms   166 ms    ae-3.ebr1.Seattle1.Level3.net [4.69.132.50]
 16 166 ms   166 ms   166 ms    ae-12-55.car2.Seattle1.Level3.net [4.68.105.131]
 17 *      *      *      AMAZONCOM.car2.Seattle1.Level3.net [4.79.106.2] reports: Destination net un
reachable.

Trace complete.
```

Private IP address

Global IP address

FQDN

Fully Qualified Domain Name 完全修飾ドメイン名

「ホスト名」と「ドメイン名」を組み合わせた名前

ホスト名： コンピュータの名前

例：md30

ドメイン名：LANの名前

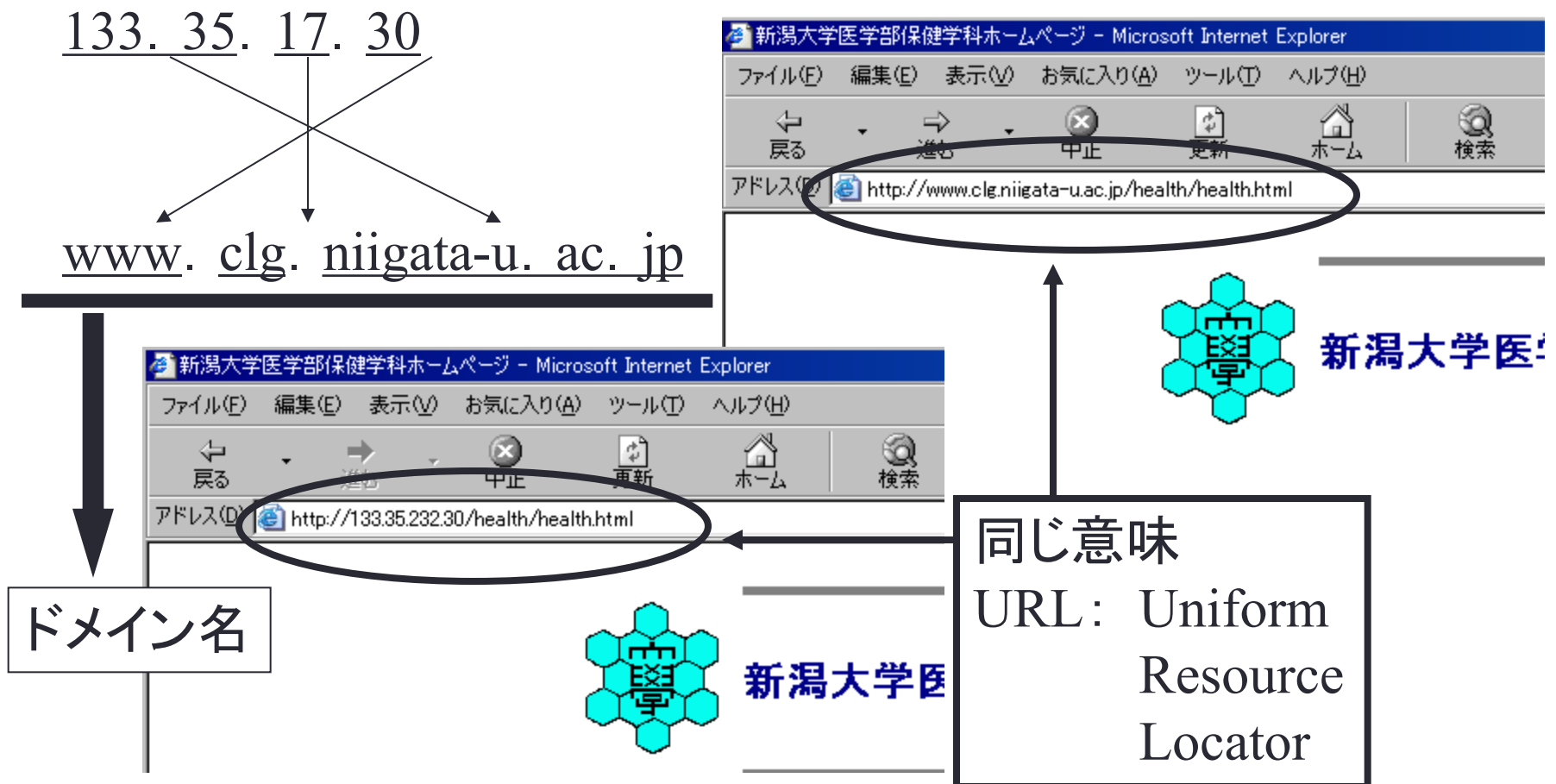
例：clg.niigata-u.ac.jp

md30.clg.niigata-u.ac.jpというFQDNは世界で
唯一無二の名前でIPアドレスと同等のもの

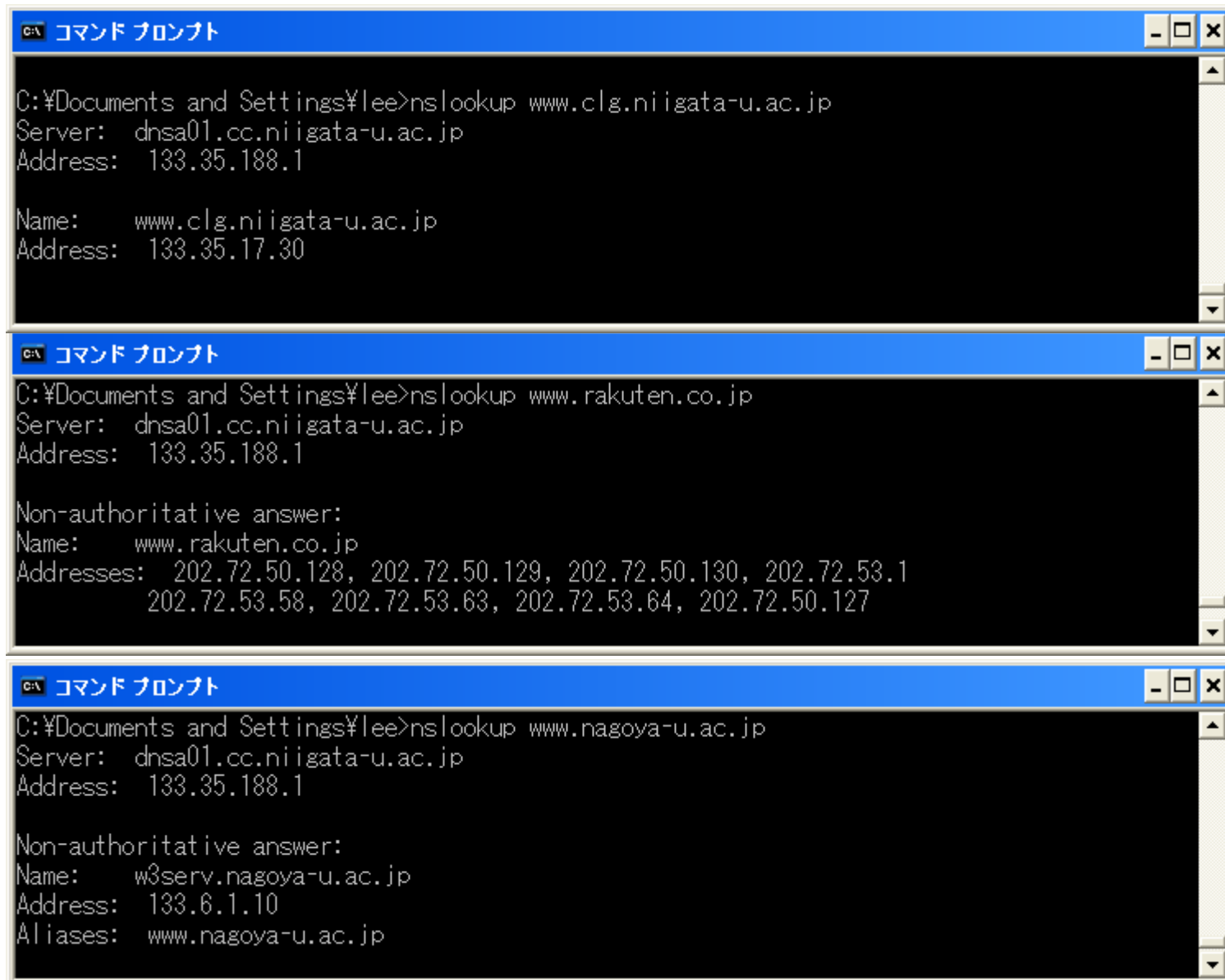
DNS: Domain Name Service

IPアドレスを人が理解しやすい名前*)に変換するサービス

*) FQDN: Fully Qualified Domain Name, 完全修飾ドメイン名



DNSサーバに問い合わせしてみる！



The image displays three sequential screenshots of a Windows Command Prompt window, each showing the output of the `nslookup` command for a different domain. The window title is "コマンド プロンプト" (Command Prompt).

First Screenshot: The command `nslookup www.clg.niigata-u.ac.jp` is executed. The output shows the DNS server used is `dnss01.cc.niigata-u.ac.jp` with address `133.35.188.1`. The domain `www.clg.niigata-u.ac.jp` is found with IP address `133.35.17.30`.

Second Screenshot: The command `nslookup www.rakuten.co.jp` is executed. The output shows the DNS server used is `dnss01.cc.niigata-u.ac.jp` with address `133.35.188.1`. The response is a "Non-authoritative answer" for `www.rakuten.co.jp`, listing multiple IP addresses: `202.72.50.128, 202.72.50.129, 202.72.50.130, 202.72.53.1, 202.72.53.58, 202.72.53.63, 202.72.53.64, 202.72.50.127`.

Third Screenshot: The command `nslookup www.nagoya-u.ac.jp` is executed. The output shows the DNS server used is `dnss01.cc.niigata-u.ac.jp` with address `133.35.188.1`. The response is a "Non-authoritative answer" for `www.nagoya-u.ac.jp`, showing the domain `w3serv.nagoya-u.ac.jp` with IP address `133.6.1.10` and aliases `www.nagoya-u.ac.jp`.

試してみましょう！

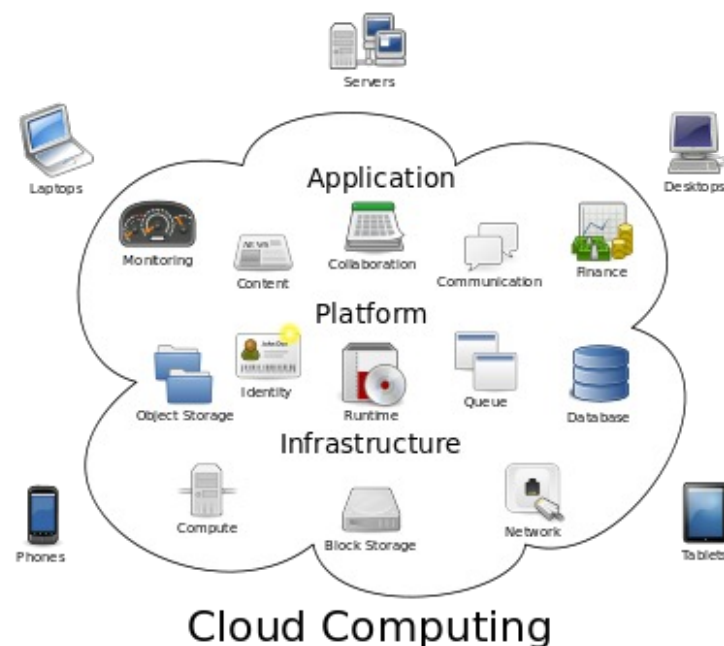
- (1) 自分の使っているコンピュータの名前を調べる
→ hostname
- (2) 自分の使っているコンピュータのIPアドレスを調べる
→ ipconfig (Macの場合は ifconfig)
- (3) 演習室内の他のコンピュータがネットワークに繋がっているのか調べる
→ ping 調べたいコンピュータのIPアドレス
- (4) 新潟大学医学部保健学科のウェブサーバのIPアドレスを調べる。また、調べたIPアドレスが保健学科のウェブサーバーのURLを示すことを確認する
→ nslookup 保健学科のホームページURL (jpまで)、
nslookup IPアドレス
- (5) 全国の国立系大学のいずれかを選び、今自分が使っているコンピュータからその大学までのネットワーク経路を調べる
→ tracert 調べたい大学ホームページのURL (jpまで)
(Macの場合は traceroute)

クラウド

クラウドコンピューティングの略：
インターネットをベースとしたコンピュータの利用形態
(インターネットワーク上にデータを保存して利用する)
「ユーザーはインターネットの向こう側からサービスを受け、サービス利用料金を払う」

例えば, iCloud

コンテンツの保存だけではありません。あなたが使っているどのデバイスからでも自分の音楽、写真、カレンダー、連絡先、書類などにアクセスできるようになる。それがiCloud。iCloudはすべての新しいiOSデバイスと、すべての新しいMacに内蔵されています。(Appleウェブより抜粋)



WWW (World Wide Web)

直訳: 世界に 張りめぐらされた くもの巣
通常「Web」と呼ばれることが多い

Webブラウザ

- ・ホームページを見るためのソフトウェア
- ・Webサーバ内にばらばらに保存されているデータを整理しホームページとして見せる働きをする
- ・代表的なブラウザ
 - Internet Explorer
 - Netscape Navigator



Webサーバ

- ・世界中に300万台以上
- ・ホームページの情報となるさまざまな文章や音声、画像、映像などが保存されている

インターネット用語

URL (Uniform Resource Locator)

ファイルの場所とそのファイルに対するアクセス方法を表したもの

[スキーム名]://[サーバ名]:[ポート番号]/[パス名]

ハイパーリンク

ブラウザでURLを入力しなくても、ホームページ上に書かれている文字や画像をクリックするだけで、ほかのページに簡単にアクセスすることができるシステム

単に「リンク」と言うことが多い

HTML (Hyper Text Markup Language)

ホームページを構成するための決まりごと (ホームページ作成言語)

ハイパーリンクを設定したり、文字や画像、音声、映像をレイアウトするための言語



```
<html>
<head><title>新潟大学</title></head>
<body>
:
○○○○<br>
○○○○<br>
:
<a href="hoken/index.html">保健学科へ</a>
<br>
</body>
</html>
```

HTMLの基本形

HTMLタグ <>でくられていて、通常2個がワンセット

html文章であることを宣言するタグ→	<html>
ヘッダー部分を定義するタグ→	<head>
ホームページのタイトルを記述するタグ→	<title>〇〇のレポート</title>
ブラウザに表示されるホームページ	</head>
本体の記述開始タグ→	<body>
	学籍番号:〇〇〇〇
	氏名:〇〇〇〇
改行タグ→	
ハイパーリンクタグ→	レポート(10/15)
画像表示タグ→	
	</body>
	</html>

- ・必ずテキスト形式で保存！
- ・拡張子は .html に！
- ・HTMLエディタを使うと便利！



ホームページは割りと簡単に
作ることができる？