

ディレクトリサービス(DNS)と 電子メールシステム

- (1) DNSシステム
- (2) 電子メールシステム

ディレクトリサービス

人間が理解しやすい“文字列”



変換サービス = ディレクトリサービス

計算機が利用しやすい“文字列”

- (*) 文字列には、なんらかの意味付けが行われる
- ・ 最近多言語化が行われた。
 - ・ ドメイン名の売買も行われている。。。。

ディレクトリサービス

- 広義のディレクトリサービス
 - レポジトリやレジストリ の検索
 - レポジトリ(repository) : 貯蔵庫
 - レジストリ(registry) : 登録所
- インターネットにおけるディレクトリサービス
 - DNS正引き : FQDN → IPアドレス
 - DNS逆引き : IPアドレス → FQDN

Google と Yahoo/Amazon の違い

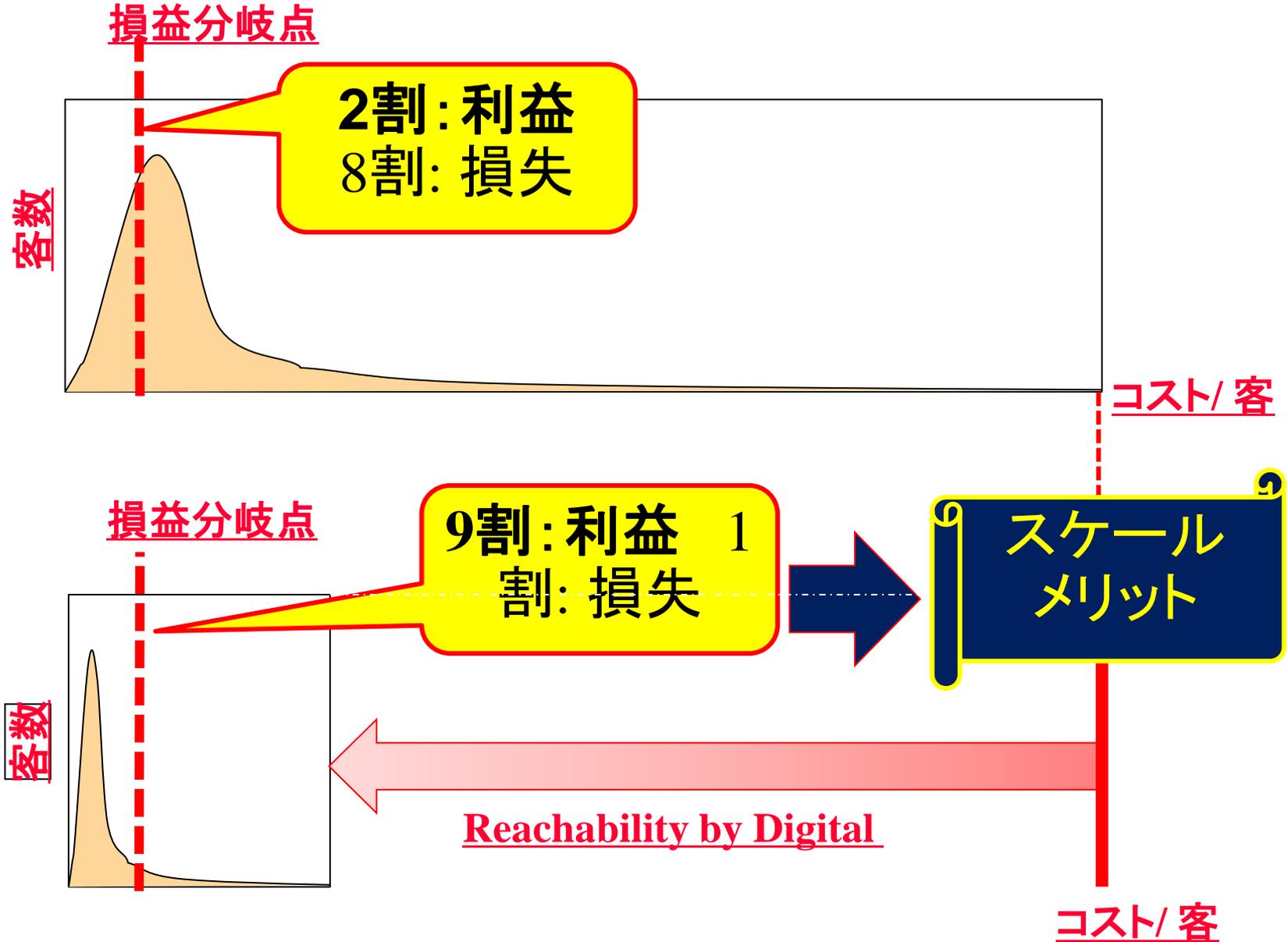
- どちらも、検索エンジンからスタート
- Yahoo/Amazon は、物を売ることが目的
 - 物流の仲介
 - ロングテールの法則をデジタルネットワークが覆した
- Google は、情報を集めることが目的
 - 情報の流通と加工による、価値の創出
 - コストゼロの情報をコストゼロで集める
 - 自作のコンピュータは、売らなくてもよい

いろいろなビジネスがあります。

Google/Facebook と Amazon/Yahoo! の違いは？

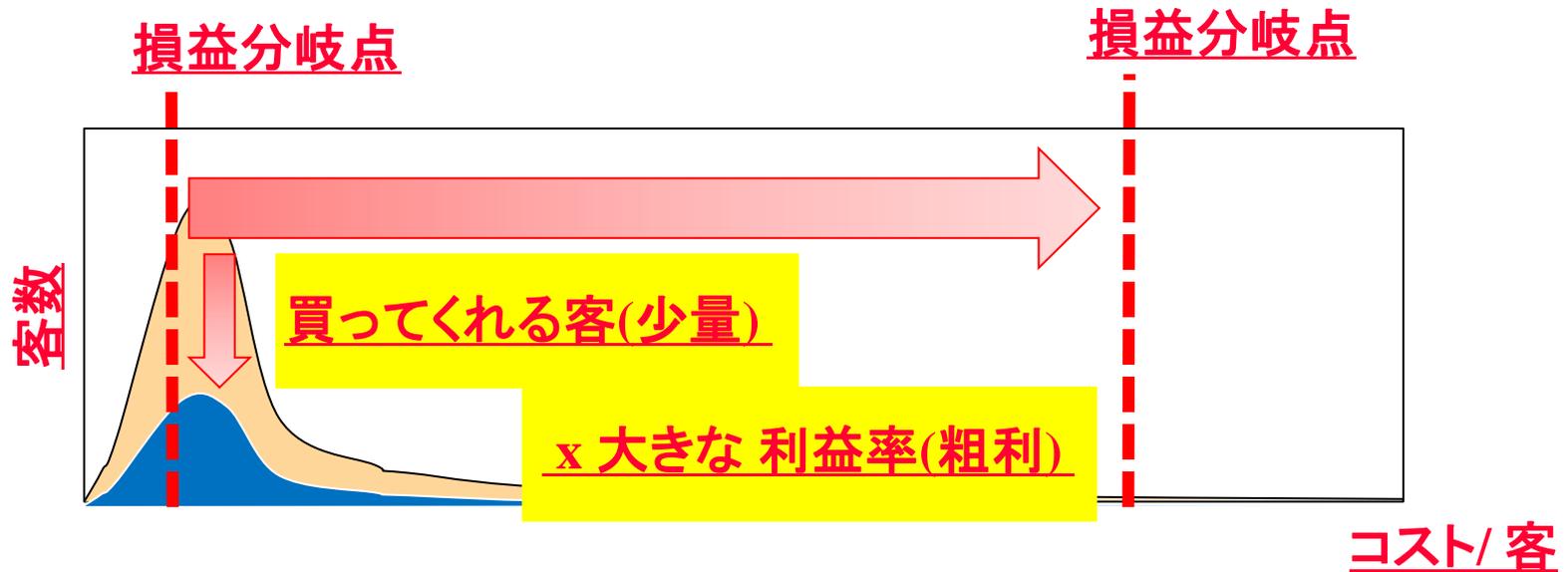
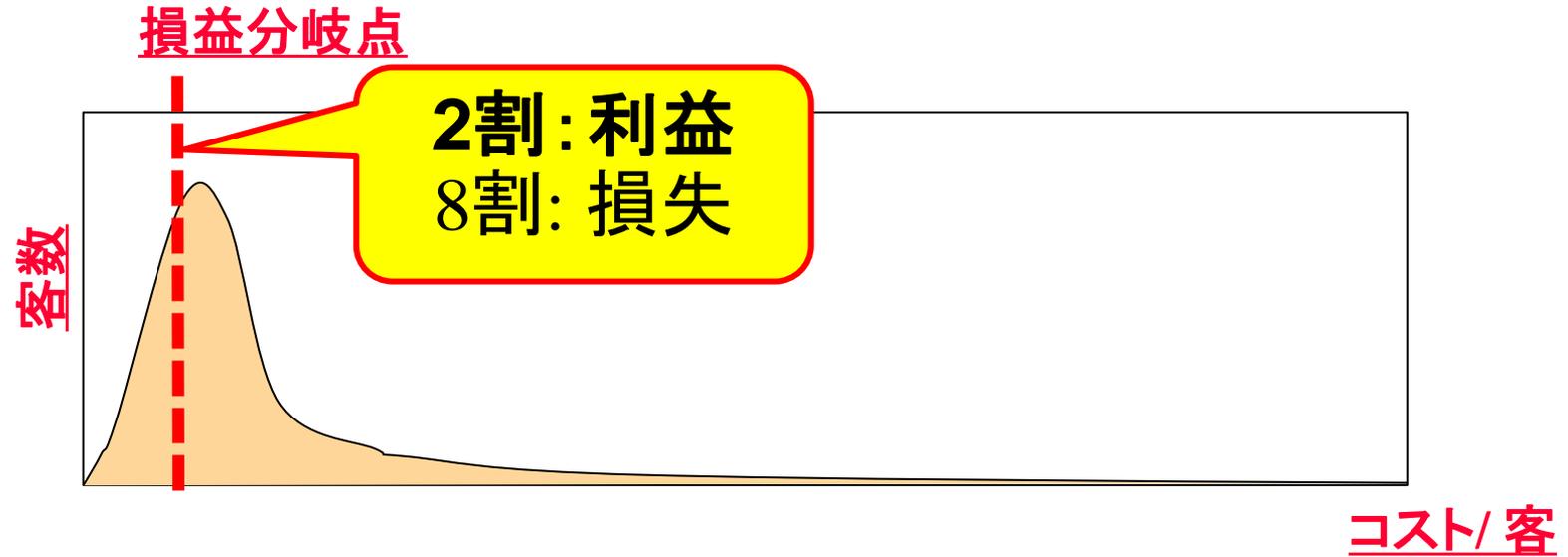
- ✓ G/F; “多少”間違っただけでも、怒られない/ばれない
- ✓ A/Y; Online-Shoppingなので、間違えられない！
- (*) でも、Financial business に比べれば 超気楽！
- (*) では、企業での意思決定のための データ解析は？

ところで、Long-Tail Business って？ 「パレートの法則」



ところで、Long-Tail Business って？

「パレートの法則」



簡単な経済学

- (デジタル)ネットワークは、情報の移動コストを、破壊的に安価で高速にした。
 - 2:8 の法則
 - 8割は、コストに合わない(正確には、合わなかった。。。。)。。。
- 100人の村を考えよう
 - 20人 (20%) x 1万円 = 20万円
 - 20万円 / 80人 (80%) = 1,200円

→ 88% 割引が可能

インターフェースの抽象化

1. データリンク
 2. IPアドレス
 3. Socket
-
- A) FQDN
 - B) URL/URI
 - C) データ

1

いろいろな
マッピング、
多重化
が可能

Domain Name : JPRS/JPNIC が管理 (in Japan)

Host Name : システム運用者が決める

FQDN (Fully Qualified Domain Name)

= {host name} + {domain name}

URL (Uniform Resource Locator)

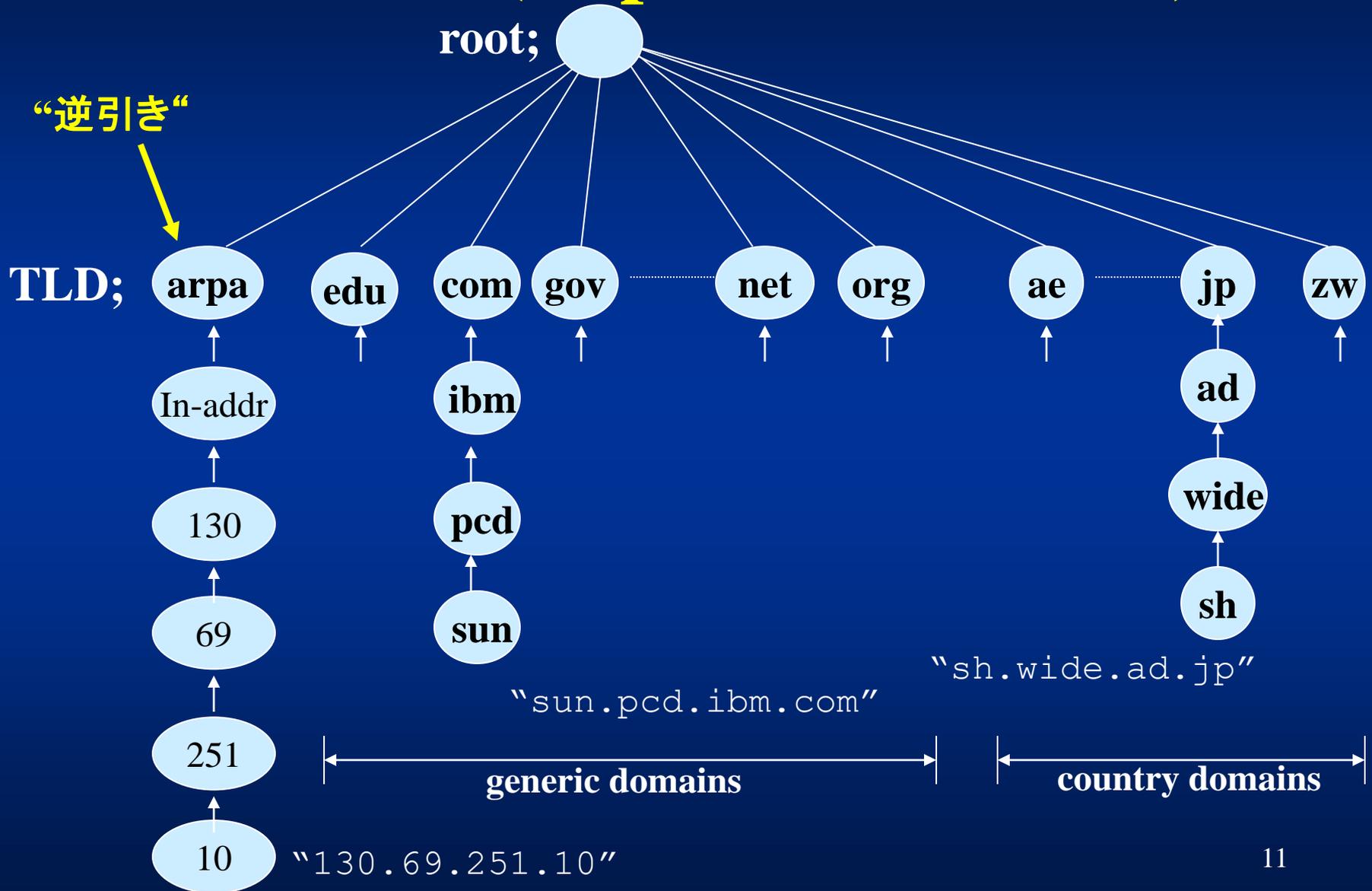
= {scheme} :// {FQDN}/{path}/{file name}



URL

Globally Unique な
ファイルの識別子

DNS TLD(Top Level Domain)

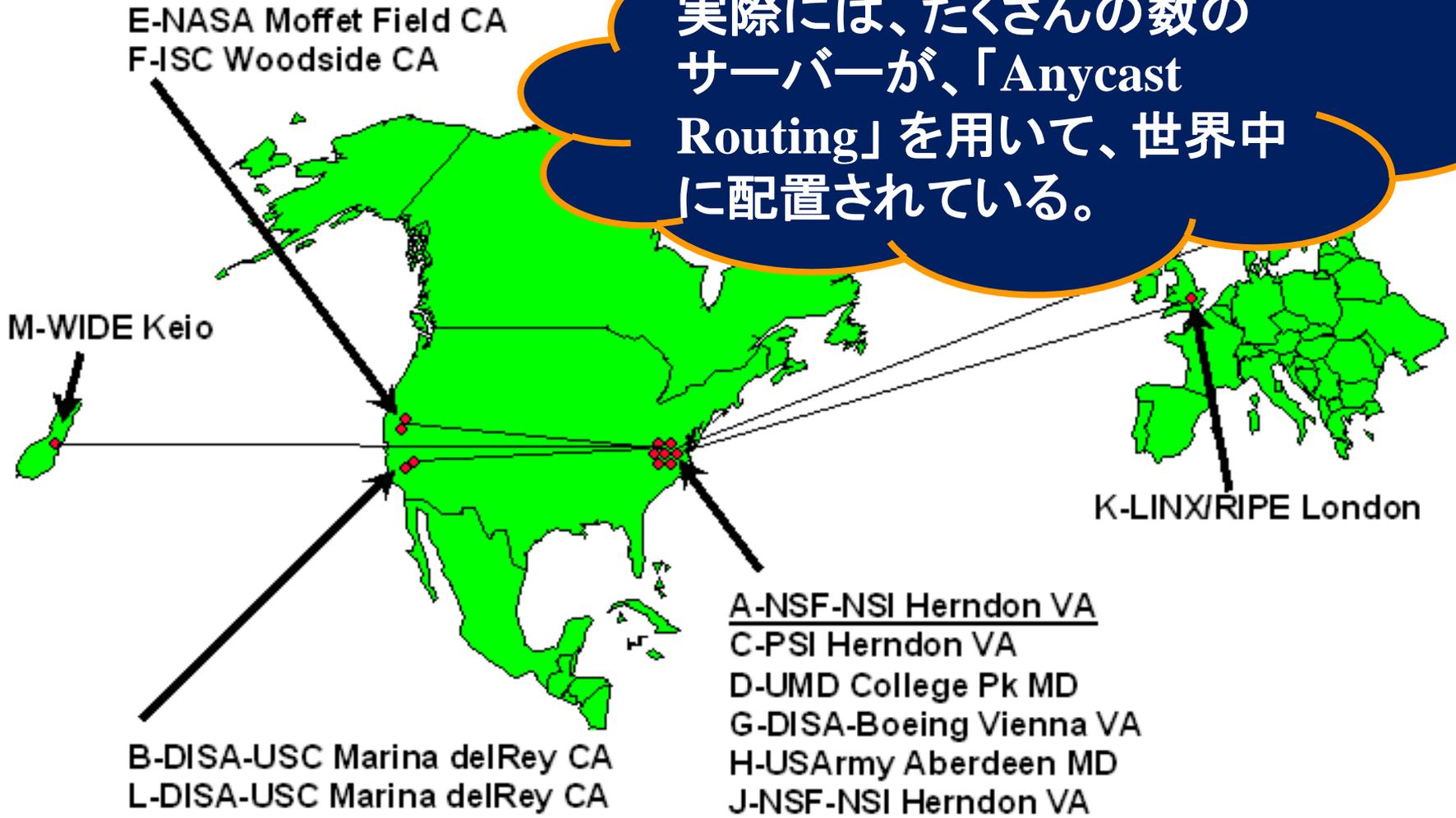


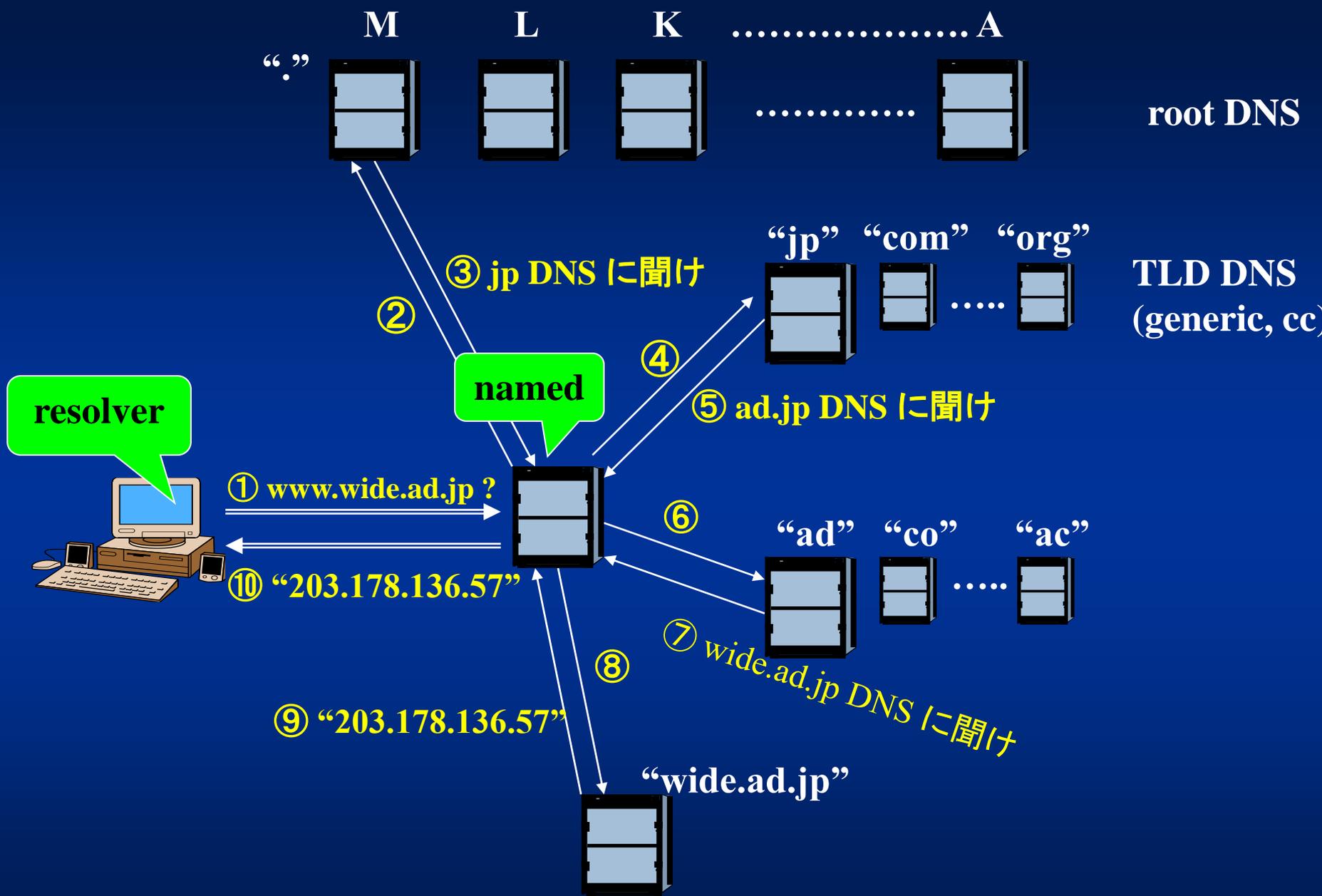
DNS Root Servers

1 Feb 98

Designation Responsibility Location

実際には、たくさんの数のサーバーが、「Anycast Routing」を用いて、世界中に配置されている。





DNSシステム

- RFC1034/1035 -

- DNSサーバー: “named”
= BIND (Berkley Internet Name Domain)
- DNSクライアント: “*resolver*”
 - gethostbyname : 正引き
Logical Address → IP Address
 - gethostbyaddr : 逆引き
IP Address → Logical Name

RR (resource record) information

```
IN                SOA      SRI-NIC.ARPA.  HOSTMASTER.SRI-NIC.ARPA.  (
                    870611      ; serial
                    1800      ; refresh every 30 min
                    300      ; retry every 5 min
                    604800    ; expire after a week
                    86400    ) ; minimum of a day
                    NS       A.ISI.EDU.
                    NS       C.ISI.EDU.
                    NS       SRI-NIC.ARPA.
EDU. 86400        NS       SRI-NIC.ARPA.
      86400        NS       C.ISI.EDU
SRI-NIC.ARPA.    A         26.0.0.73
                  A         10.0.0.51
                  MX        0 SRI-NIC.ARPA.
                  HINFO     DEC-2060 TOPS20
USC-ISIC.ARPA   CNAME     C.ISI.EDU.
73.0.0.26.IN-ADDR.ARPA. PTR      SRI-NIC.ARPA.
51.0.0.10.IN-ADDR.ARPA. PTR      SRI-NIC.ARPA.
SRI-NIC6.ARPA   AAAA      1234:ffff:3456:9876
9876:3456:ffff:1234.IN-ADDR.ARPA PTR  SRI-NIC6.ARPA
```

RR(Resource Record)

- A (IPv4 Address) : 正引きIPv4
- AAAA (quad-A IPv6 Address) : 正引きIPv6
- NS (Name Server) : DNSサーバ
- MX (Mail eXchange)
- CNAME (Canonical Name) : 別名
- SOA(Start of Authority)
- PTR (Domain name Pointer) : 逆引き
- HINFO (Host Information)

Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\hiroshi>nslookup

Default Server: mail.hongo.wide.ad.jp

Address: 203.178.139.66

> www.cnn.com

Server: mail.hongo.wide.ad.jp

Address: 203.178.139.66

Non-authoritative answer:

Name: cnn.com

Addresses: 64.236.16.52, 64.236.16.84, 64.236.16.116, 207.25.71.5
207.25.71.20, 207.25.71.25, 207.25.71.29, 64.236.16.20

Aliases: www.cnn.com

> www.wide.ad.jp

Server: mail.hongo.wide.ad.jp

Address: 203.178.139.66

Non-authoritative answer:

Name: www.wide.ad.jp

Address: 203.178.136.57

>

シグナリング

- 定義：エンドノード間に 仮想回線を確立するための手続き(Signaling Procedure)
 1. アウトバンドシグナリング (e.g., SSNo.7@電話, SIP)
シグナリング手順を遂行するための、専用の資源(ネットワークや帯域など)が準備されなければならない。ユーザデータトラフィックの影響を受けない。
 2. インバンド シグナリング(e.g., TCP, MPLS)
ユーザデータのトラフィックとシグナリング手順を行うトラフィックが混在する。ユーザトラフィックの影響を受ける。

インターフェースの抽象化

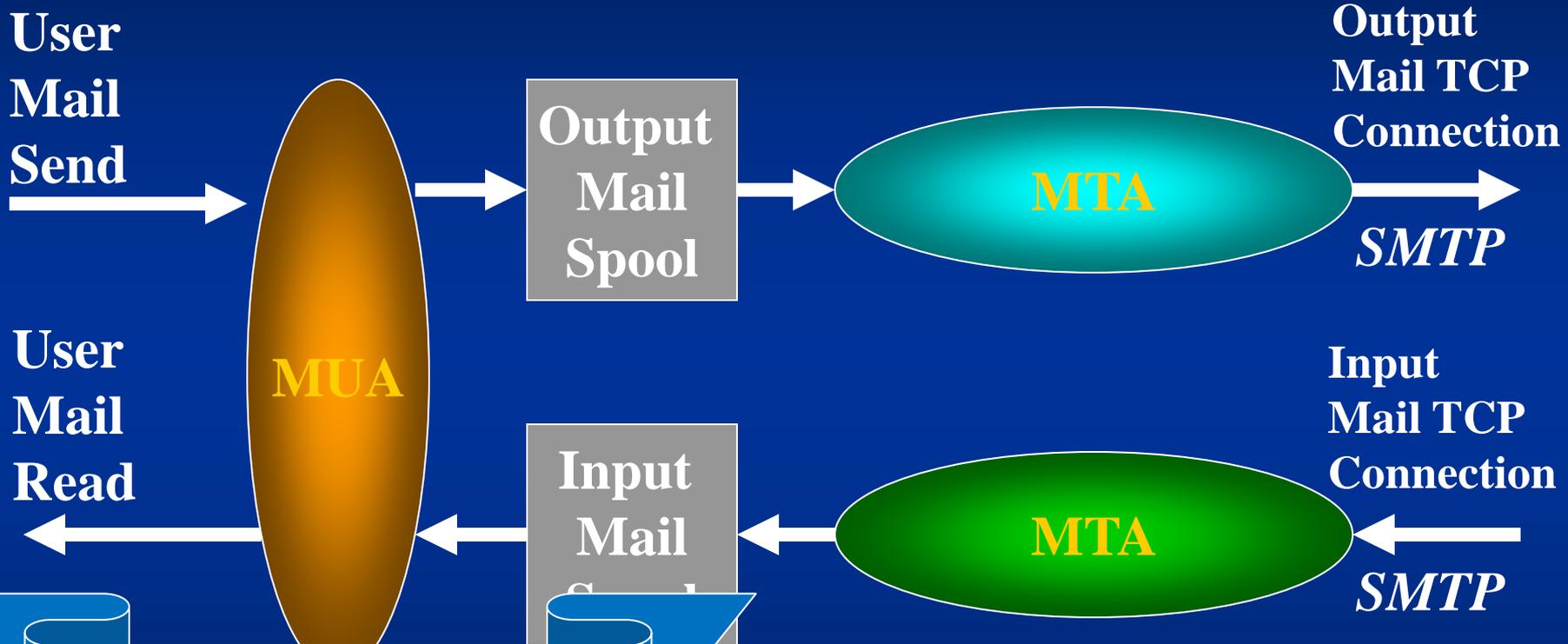
1. データリンク
 2. IPアドレス
 3. Socket
-
- A) FQDN
 - B) URL/URI
 - C) データ

いろいろな
マッピング、
多重化
が可能

ディレクトリサービス(DNS)と 電子メールシステム

- (1) DNSシステム
- (2) 電子メールシステム

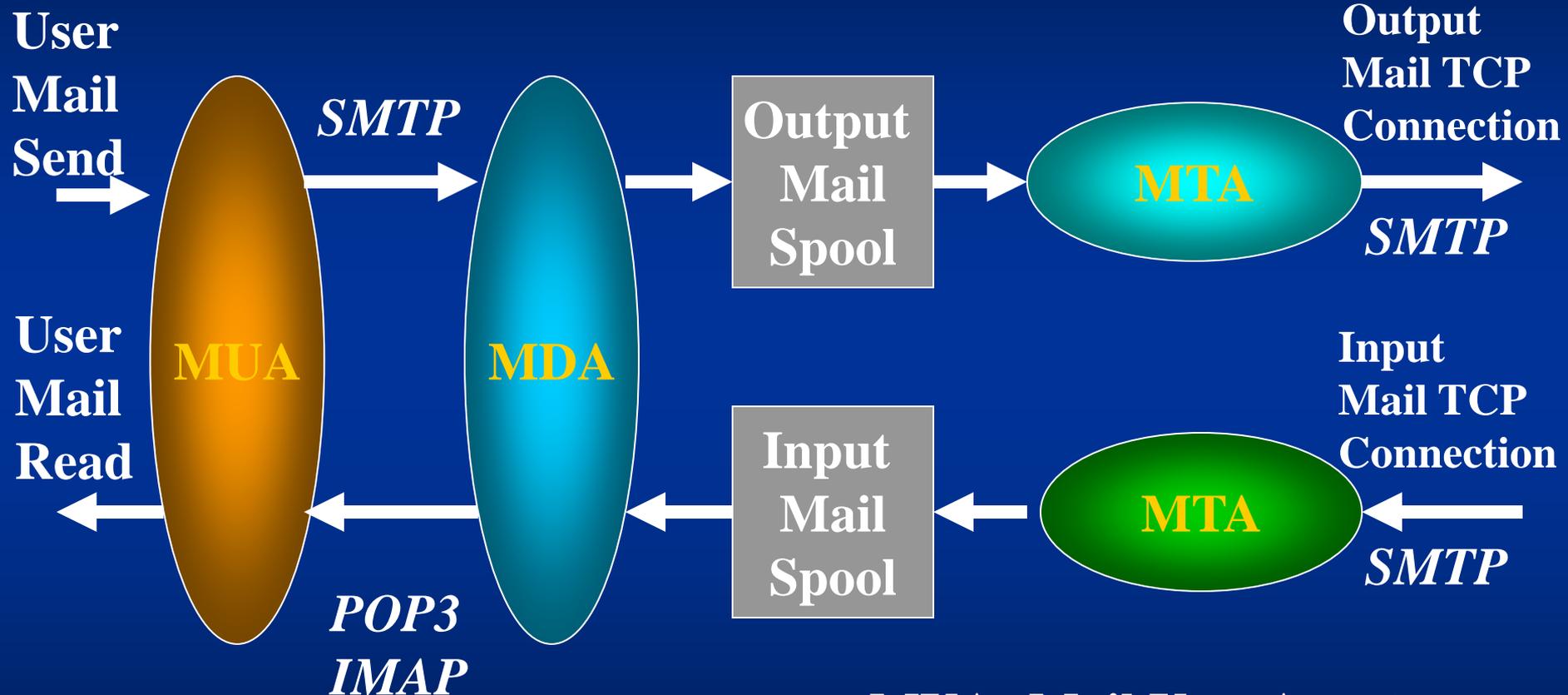
電子メールシステム



すべてのコンピュータ
が常時稼働 & 常時接
続が前提だった。

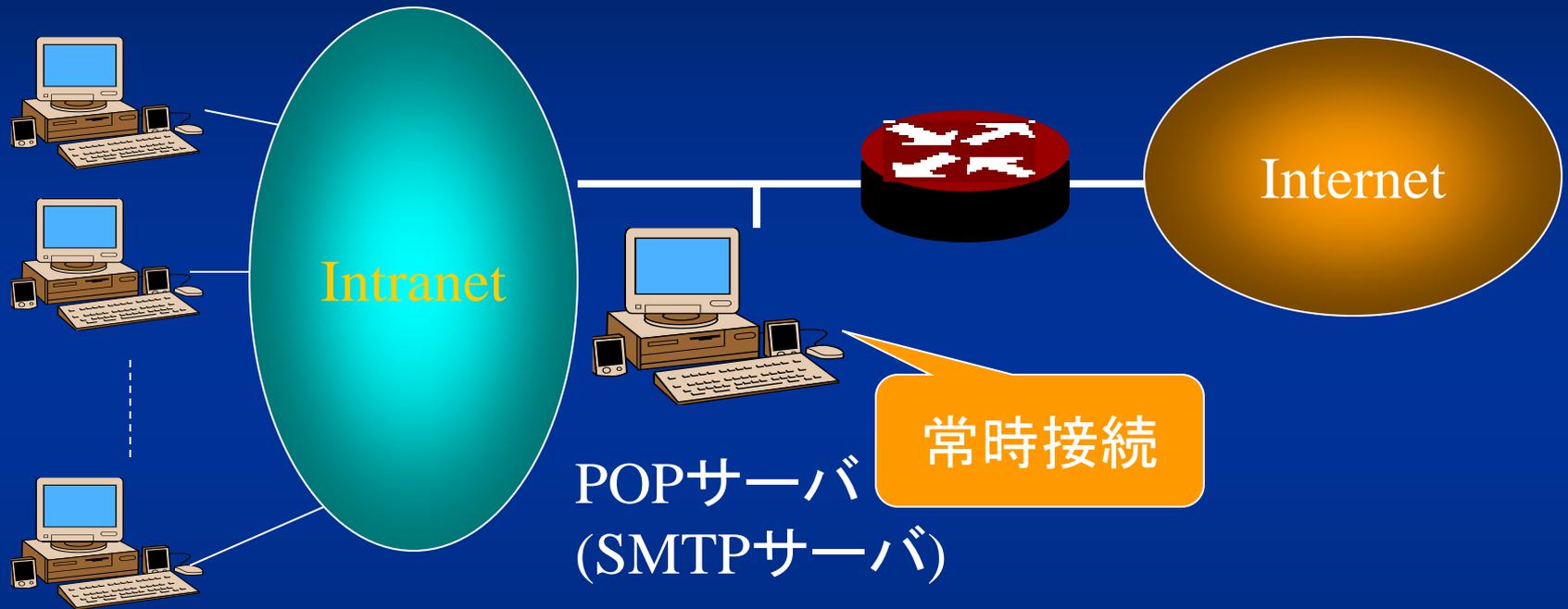
MUA; Mail User Agent
MTA; Mail Transport Agent

電子メールシステム



MUA; Mail User Agent
MTA; Mail Transport Agent
MDA; Mail Delivery Agent

POPが適用されたシステム構成



POPクライアント
(SMTPクライアント)

電子メールシステム

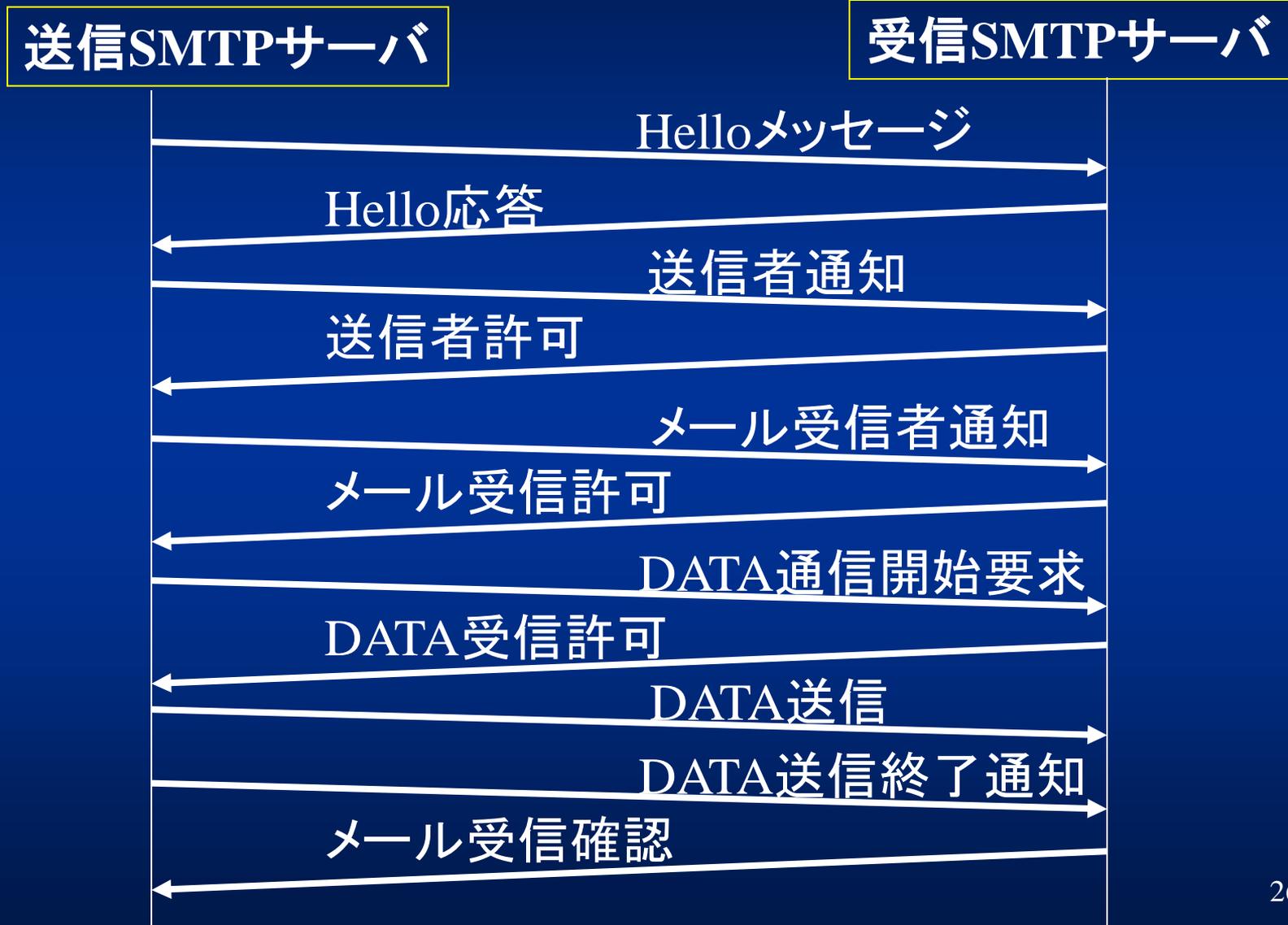
電子メールシステム内のエージェント

- (1) MUA; Mail User Agent
- (2) MTA; Mail Transport Agent
- (3) MDA; Mail Delivery Agent

電子メールシステムで使用するプロトコル

- (1) SMTP ; Simple Mail Transport Protocol
- (2) POP3 ; Post Office Protocol
- (3) IMAP4 ; Internet Message Access Protocol

SMTP; Simple Mail Transport Protocol

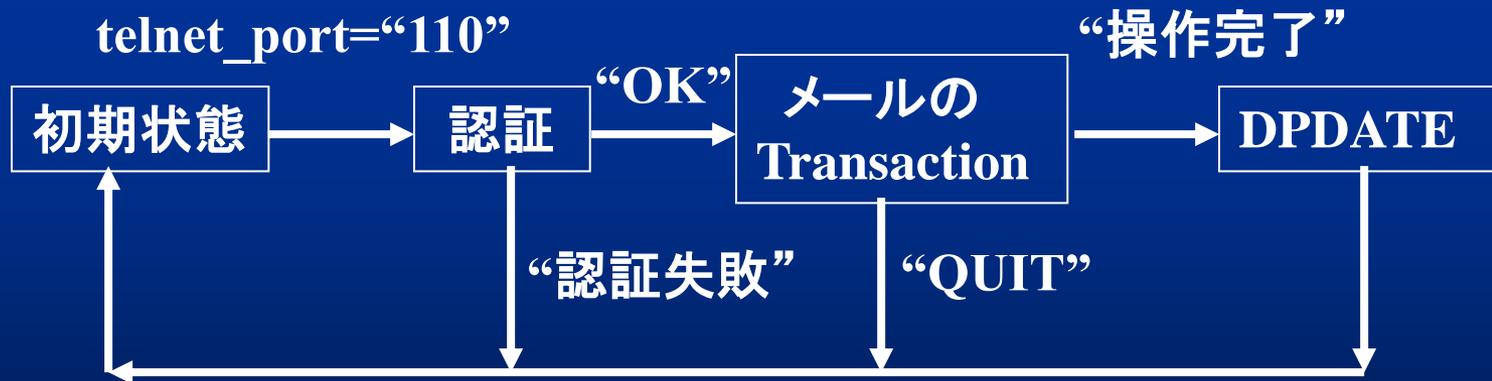


SMTP; Simple Mail Transport Protocol

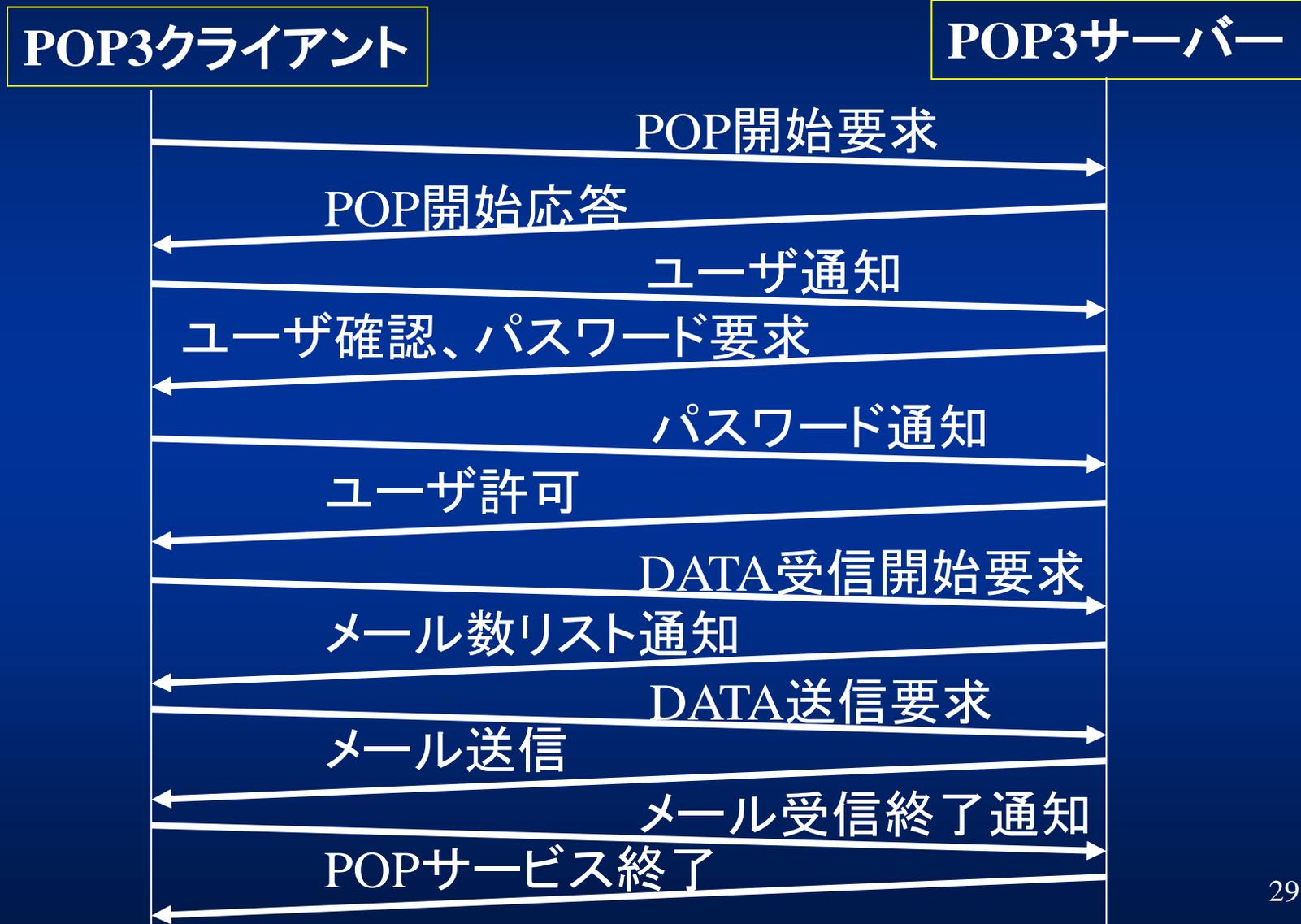
```
webtest@webserve.ne.jp
Connecting tomercury.webserve.ne.jp.via smtp
>>> EHLO venus2.webserve.ne.jp
250-mercury.webserve.ne.jp Hello venus2.webserve.ne.jp
    [210.145.214.23], please to meet you
>>> MAIL From:<root@venus2.webserve.ne.jp> SIZE=24
250 <root@webserve.ne.jp>... Sender ok
>>> RCPT To:<webtest@webserve.ne.jp>
250 <webtest@webserve.ne.jp>... Recipient ok
>>> DATA
354 Enter mail, end with "." on a line by itself
>>> .
250 RAA00220 Message accepted for delivery
>>> QUIT
221 mercury.webserve.ne.jp closing connection
```

POP3の特徴

1. メールの配送(サーバ → クライアント)
 - (i) メールの取りだし
 - (ii) メールの削除
2. TCP (port=110)によるメールの転送
3. パスワード認証チェック (plain password)



POP3; Post Office Protocol



POP3; Post Office Protocol

```
% telnet almond.nuts.com 110
Trying 172.16.12.1 ...
Connected to almond.nuts.com.
Escape character is '^]'.
+OK almond POP3 Server Process 3.3(1) at Mon 15-May-95
user hunt
+OK User name (hunt) ok. Password, please
pass Watts?Watt?
+OK 2 messages in folder NEWMAIL (V3.3 rev B04)
stat
+OK 3 459
retr 1
+OK 146 octets
      (mail data)
del 1
+OK message # 1 deleted
quit
+OK POP3 almond Server exiting (0 NEWMAIL messages left)
connection closed by foreign host.
```

パスワード保護

— APOP —

- POP3の問題点
 - パスワード情報が定期的に平文で交換される
 - telnet(1キャラクタ/パケット)よりも危険
- 使い捨てパスワード(OTP)の利用
 - パスワード=
MD5(PROCESS_ID、TIME_STAMP、
HOSTNAME、
APOP_PASSWORD)

パスワード保護

— APOP ; qpopper2.2 —

・ APOPサーバ

(1) ディレクトリー作成

```
# mkdir /usr/local/bin/etc/popper  
# chown pop.bin /usr/local/bin/etc/popper  
# chmod 700 /usr/local/etc/popper
```

(2) APOPユーザDB作成

```
# /usr/local/bin/popauth -init  
→ /usr/local/etc/popper/pop.auth.db
```

IMAP ; RFC2060

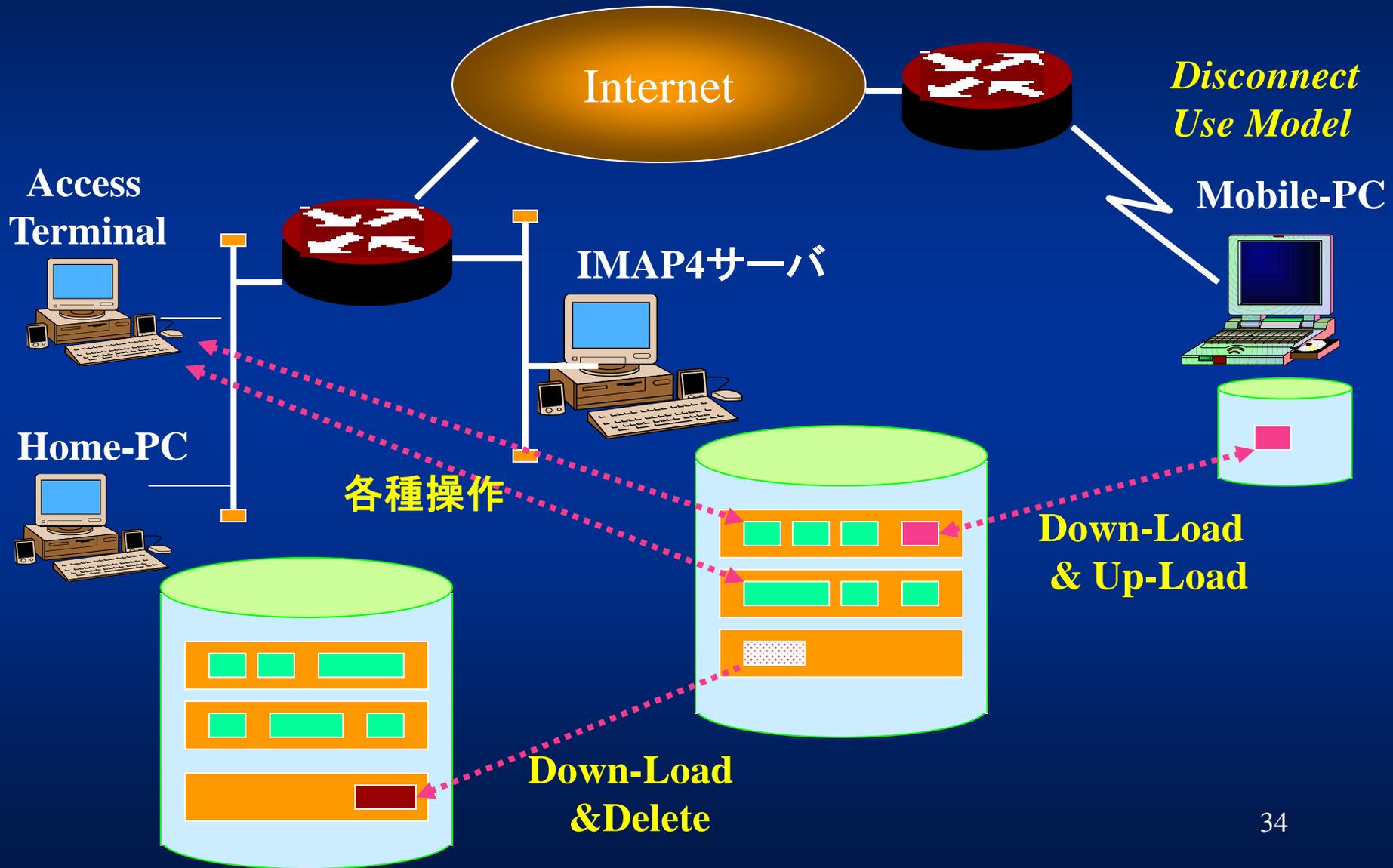
Internet Message Access Protocol

- サーバ上にユーザフォルダを持つことが可能
- メールの部分的な取りだし(添付ファイルなど)
- グループでの共有メールフォルダを定義可能
- メールサーバ上でのメールの検索が可能

アクセスするホストが変わるような環境
メールをグループで共有したい場合

(*) TCP (port=143) を使用している。

IMAP4が適用されたシステム構成



MIME (メールの拡張)

- **MIME; Multipurpose Internet Mail Extensions**
(RFC2045, RFC2049)

→ ASCII形式以外のデータファイルの送受信

- (1) 多言語対応機能
- (2) バイナリーファイル

| Header | Format |
|----------------------------------|---|
| -MIME-Version | MIME-Version:Major#.Minor# |
| Content-Type | Content-Type/Type/Subtype[;parameter]... |
| Content-Transfer-Encoding | Content-Transfer-Encoding: Encoding |
| Content-ID | Content-ID:msg-id |
| Content-Description | Content-Description:注釈 |

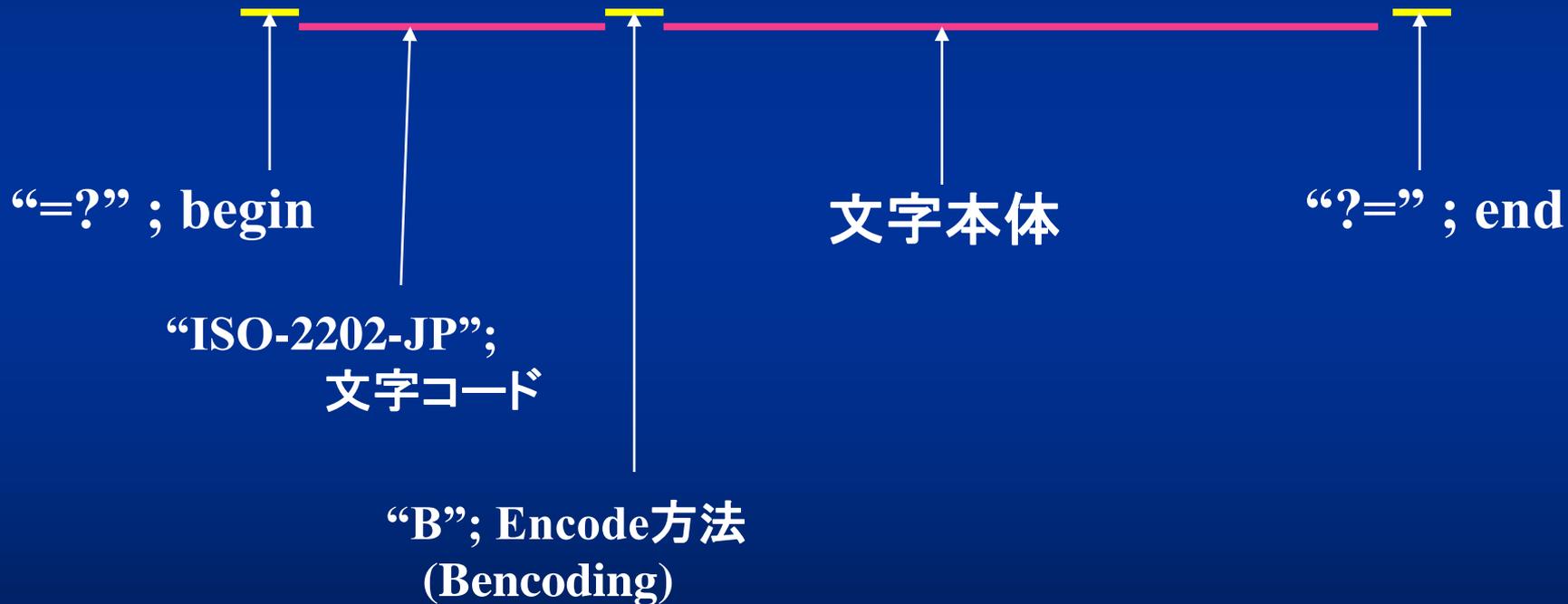
MIME Mail Example

```
From tsuzuki@webserve.ne.jp Sun May 10 13:00:02 1998
Received: from mars.webserve.ne.jp (mars.webserve.ne.jp
[210.145.214.20])
by mercury.webserve.ne.jp (2.5 Build 2640 (Berkeley 8.8.6)
/8.8.4) with SMTP
id NAA0055 for <wenserve.ne.jp>; Sun, 10 May 1998
13:00:00 +0900
Received: by mars.webserve.ne.jp(Lotus SMTP MTA v.4.6.1
(569.2 2-6-1998)) id 49256600.0015F05B ; Sun, 10 May 1998
12:59:37 +0900
X-Lotus-FromDomain: WEBSERVE
From: tsuzuki@webserve.ne.jp
To: webtest@webserve.ne.jp
Message-ID: <49256600.0015C880.00@mars.webserve.ne.jp>
Date: Sun, 10 May 1998 12:59:33 +0900
Subject: テストのメール
Mime-Version: 1.0
Content-Type: text/plain; charset=iso-2022-jp
Content-Discription: inline
```

MIME Mail Example

Subject: テストのメール

Subject: =?ISO-2202-JP?B?GyRCJUY1OSVIJE41YSE8JWsbKEI=?=



MIME Encoding-Type

| Type | 意味 |
|--------|--------------|
| 7 bit | 7ビットデータ |
| 8 bit | 8ビットデータ |
| binary | バイナリ-データ |
| BASE64 | BASE64でエンコード |

- ・ BASE64

6 bits 分割 → 10進表記 → 文字化

(2進表記) 01010011 00011001 01111111 ; 3 Bytes
↓
(6ビット分割) 010100 110001 110001 111111
↓
(10進表示) 20 49 49 63 ; 0~63
↓
(文字化) U x x / ; 4 Bytes

日本語の文字コード; RFC1468

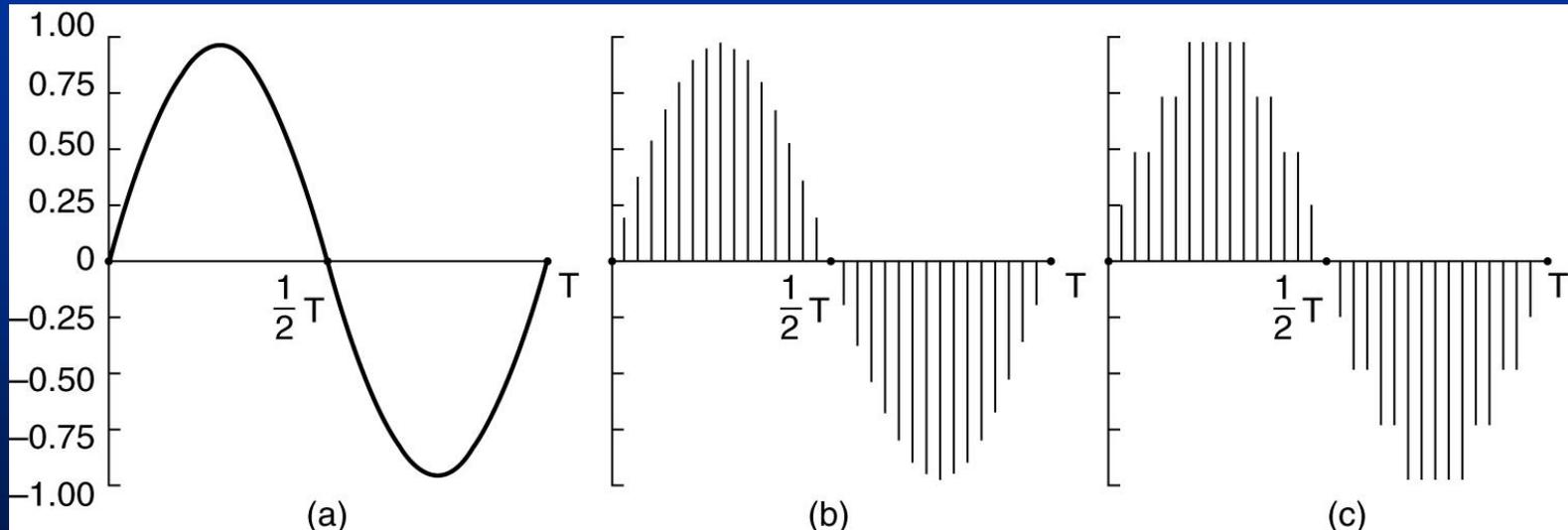
- ・ ISO-2022-JP (JISコード)
RFC1468で定義されたコード;
電子メール/インターネットでの標準コード
(*) JUNETコード、7 bits JISコード

Content - Type: text/plain; charset=ISO-2022-JP

- ・ EUCコード
Extended UNIX Code (UNIX系システム)
- ・ Shift-JISコード
JIS X 0208-1990 をいくつかシフトしたコード体系

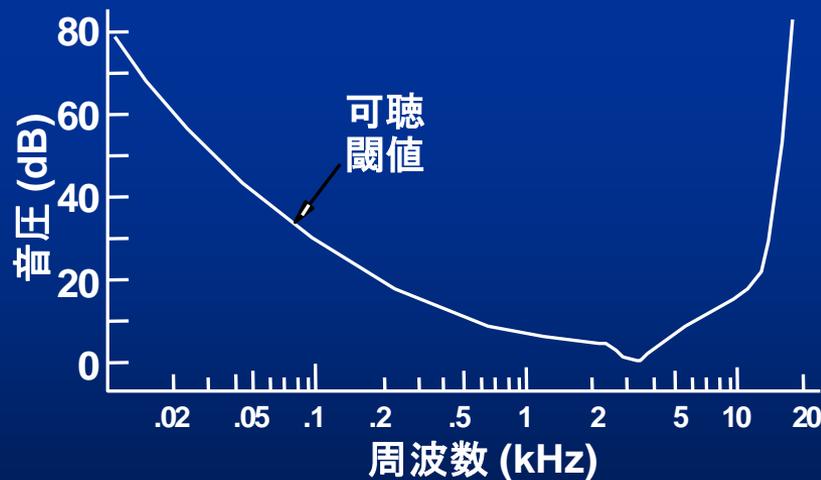
デジタル化

- 量子化
 - 必ず情報が失われる.....
- 標本化(サンプリング)
 - 最高周波数の2倍以上高い周波数で標本化すれば情報は失われない(ナイキストの原理)

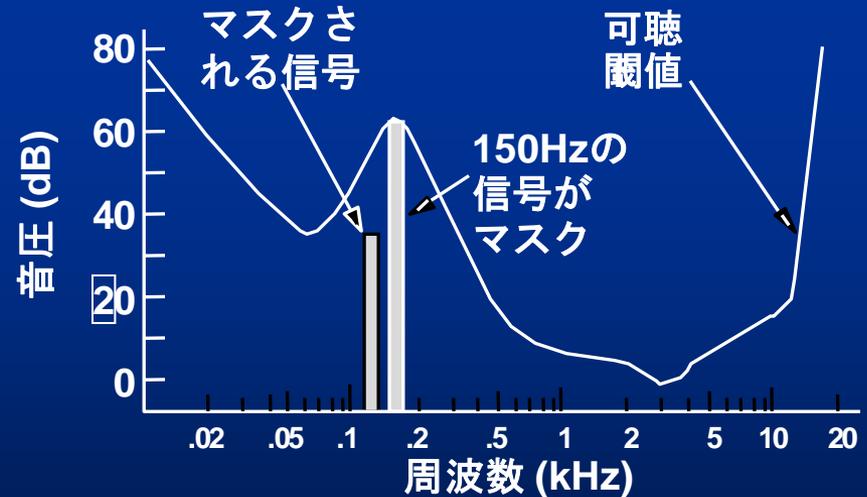


オーディオ

- CELP: 音質あまり良くない→携帯電話
- MP3: 人間の聴覚特性を利用した圧縮



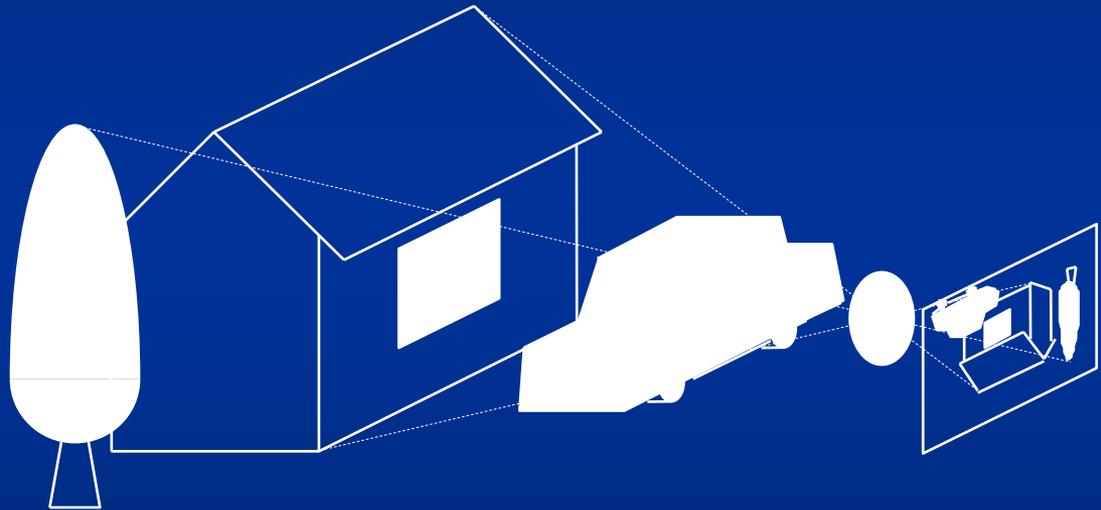
(a)



(b)

静止画像

- BMP
- GIF
- PNG
- JPEG
- JPEG-2000



グラフィックス

- Postscript
- PDF
- Flash

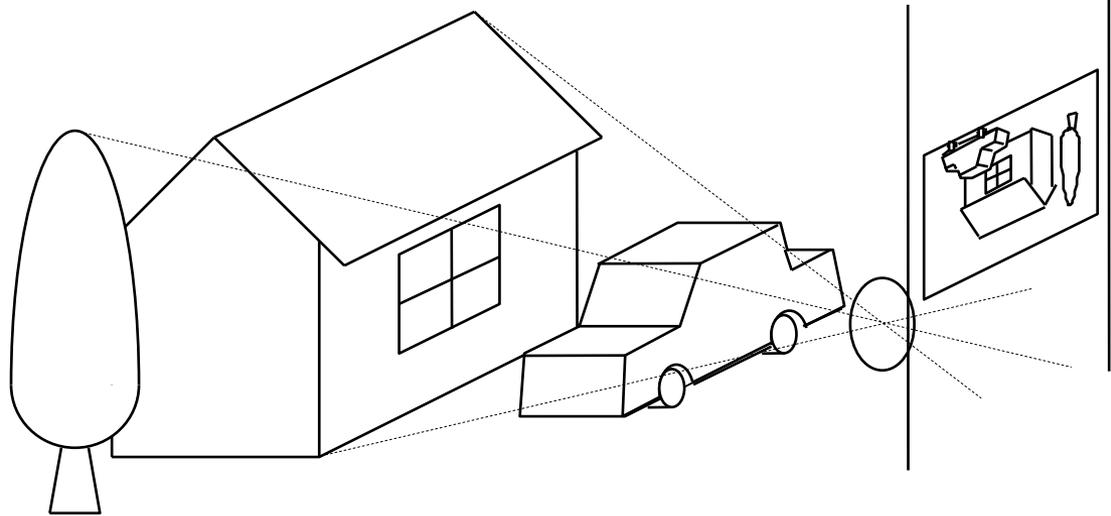
こいつらは、「プログラム」
= Digital Native。
一方、.jpg や .gif, .png などの
画像ファイルは、
「Bitmap」型の疑似デジタル

最近、起こっていること。

- ビットマップ → Native Digital
 - お金の (仮想化) デジタル化
 - 商取引の PDF 化
 - 紙は、容易に改竄可能 !!!
(* 紙と電子ファイルどっちが改竄しやすいか?)
 - 契約書のプログラム化
 1. アルゴリズムの自然言語化
 - ① 口約束 (脳神経に音(言語)でプリントアウト)
 - ② 契約書 (紙に文字でプリントアウト)
 2. アルゴリズムで表記
(* シミュレーション(=Debugging)が可能になる。

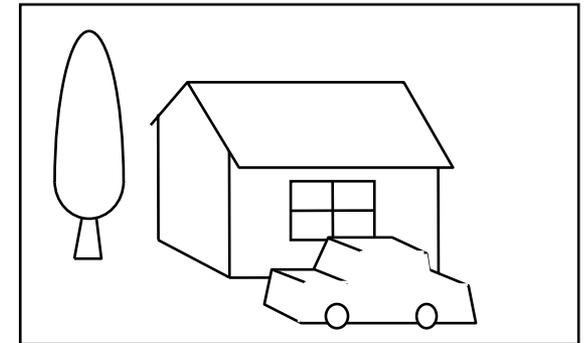
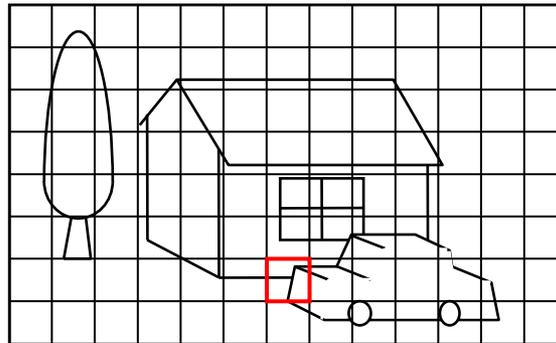
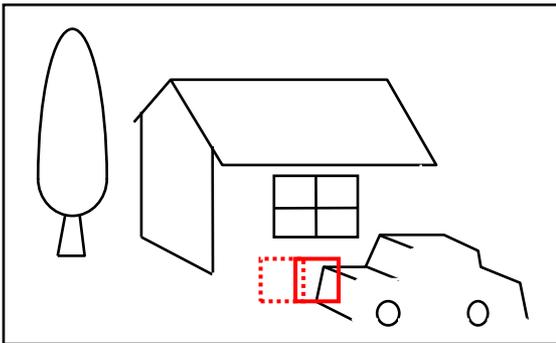
動画像

- Motion JPEG
- MPEG-1
- MPEG-2
- H.264



動き補償

- 16×16画素のマクロブロックごとに参照フレーム内で最も似ている位置(画素または半画素単位)を探し、その変位(動きベクトル)と差分画像を符号化



最近の話題.....

- ダイナミックレンジの問題
 - (DOLBY Vision)
- メディアのオブジェクト化
 - 疑似デジタル : .jpg/.gif/.png, .mpg/.m4v
 - Native Digital



富士山、見えても撮れない

ンで景色を撮影

川県 川崎市)

撮影範囲を変えると富士山は、撮れますが、



ダイナミックレンジは、仕様には、書かれていない。。。

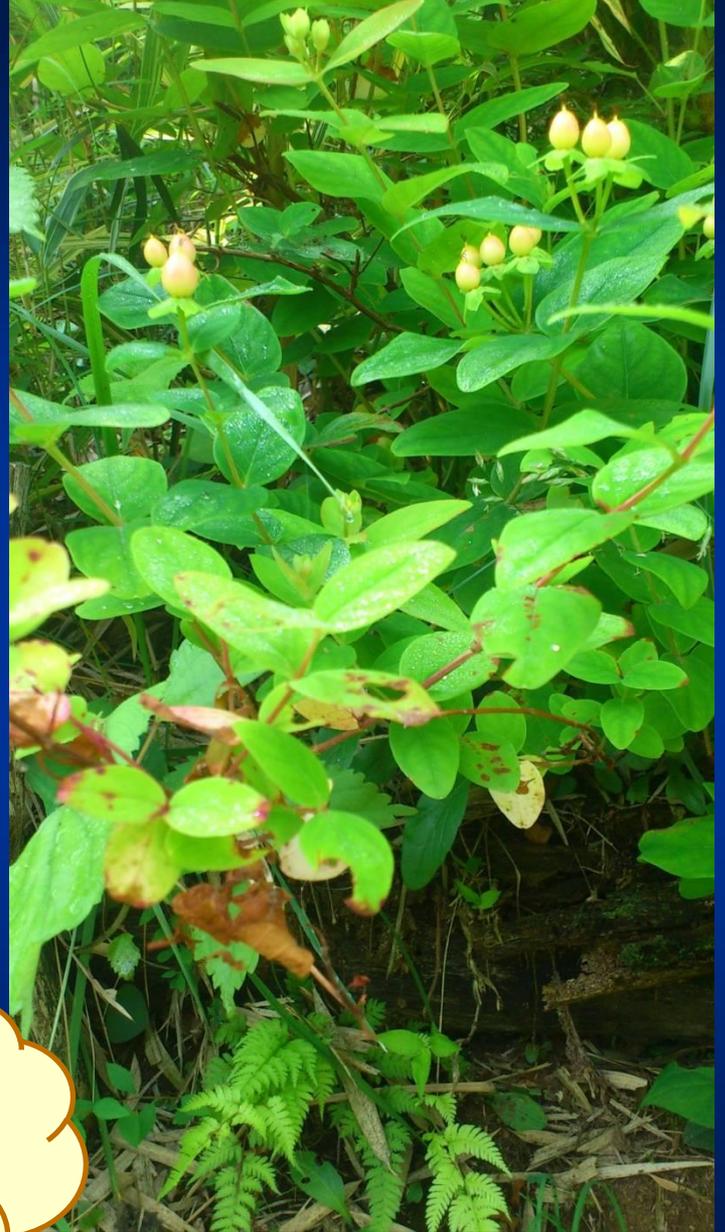
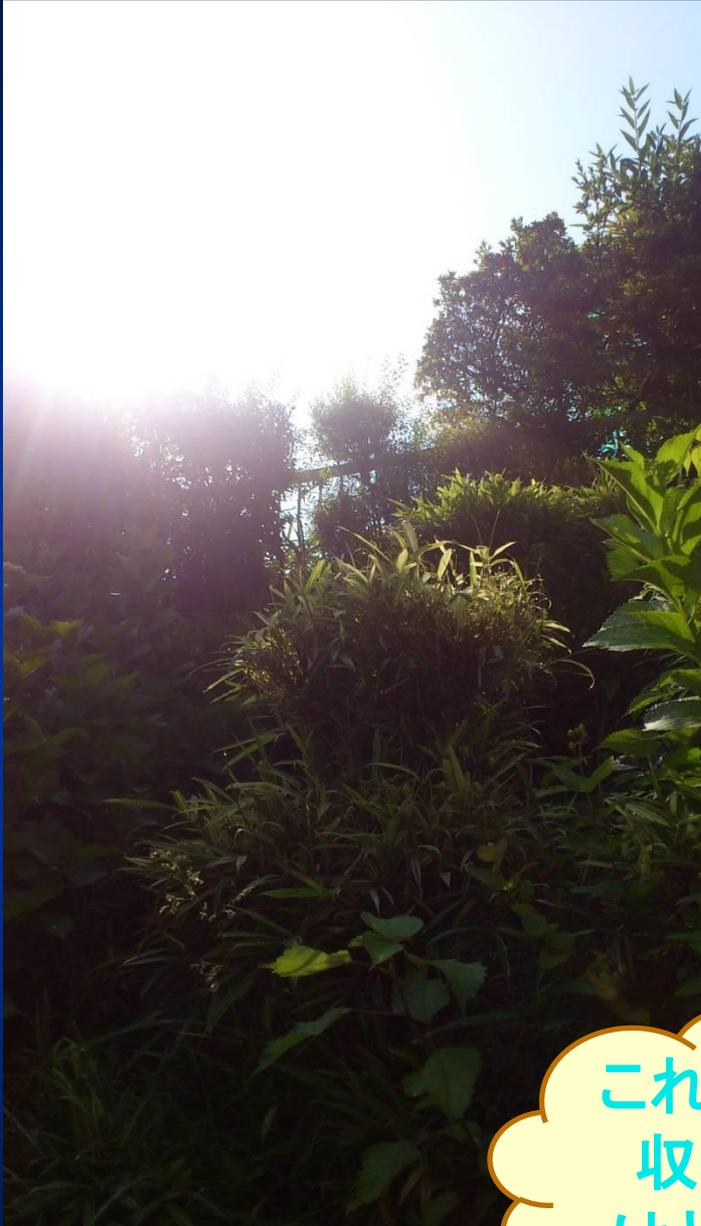
2014年5月18日
EXPERIA SO-01C, Android 2.3.4,
810万画素(720p)

散歩中(May 31, 2014)
“際立つ” 綺麗な華 !!!



“際立ち”
残したいが。。。





これ一枚に
収めたい
けども。。。

DOLBY Vision

- ダイナミックレンジの問題
 - なぜ、狭いダイナミックレンジにしたのか？
 - 帯域幅と記憶容量が小さかったから
 - (*) 映像の場合には、ディスプレイの能力
- じゃあ、こうしたくなるなあ。
 - 帯域幅を大きくすると？
 1. 非圧縮(圧縮度を下げて)にして、低遅延に！！
 2. Beyond Human's Capacityのセンサーを利用
 - ① 人には見えないものが見えるようにする
 - ② 情報処理構造を変える。

5G? WiFi6も同じ。。

視覚機能

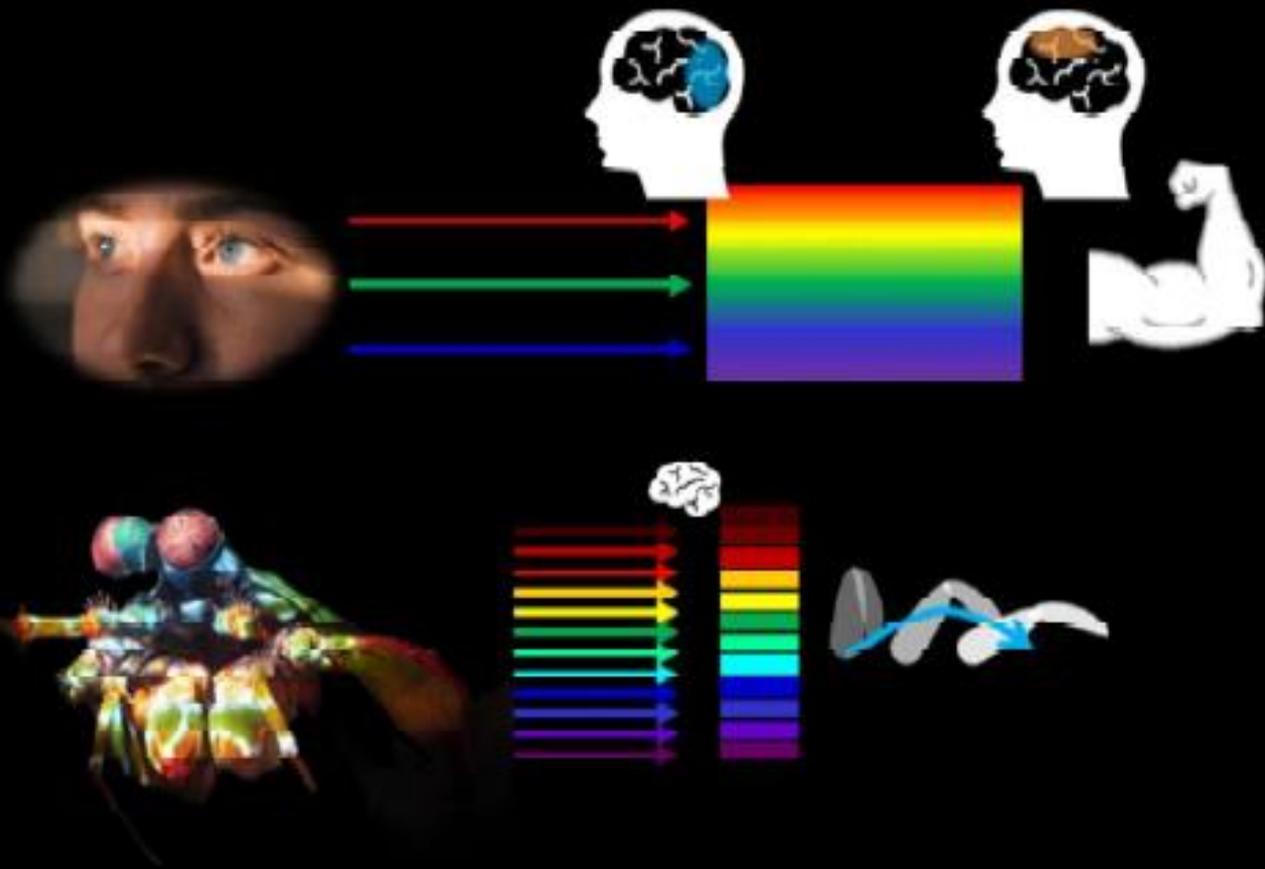




ノルウェーの科学者ビョルン・ロスレット氏が別の生物の目を想定して撮影した同じサクラソウの画像



シャコは、生物界最強の視覚システムを持っていると言われていますが、なんと12色を検知する受容体を持っています。



Copyright © 2020 Nippon Telegraph and Telephone Corporation

人が、赤青緑の3種類の受容体と脳による処理で様々な中間色を見分けているのに対し、シャコは12色の受容体と最低限の情報処理によって、非常に速い反応速度で知覚を行っています。

資料: NTT 常務執行役員 川添 雄彦 氏

「集中力」

のテストをしてみましよう。

【テスト①】





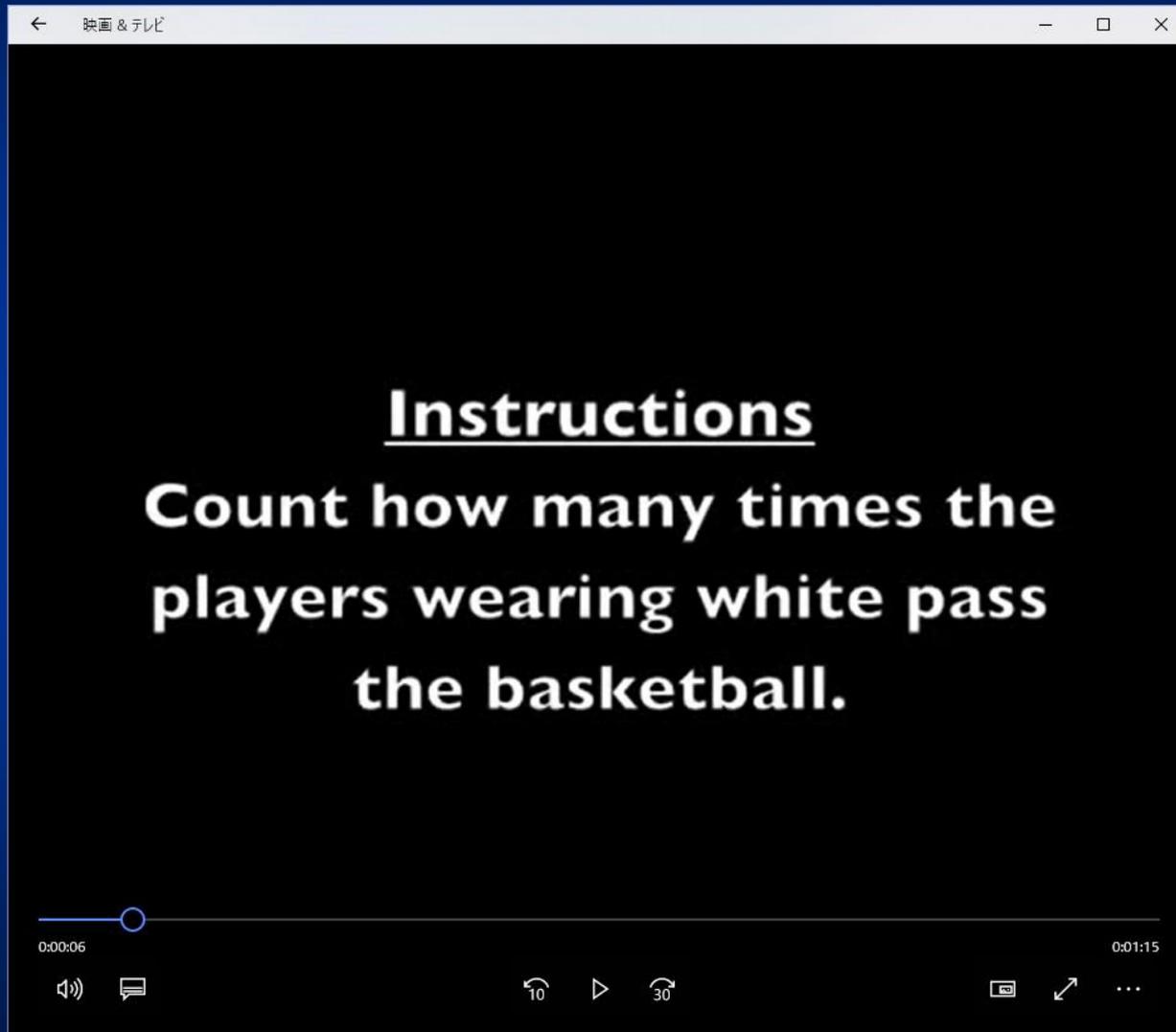


【集中力のテスト②】

白いシャツを着た人(複数)は、
何回 パスをする？

【テスト①】

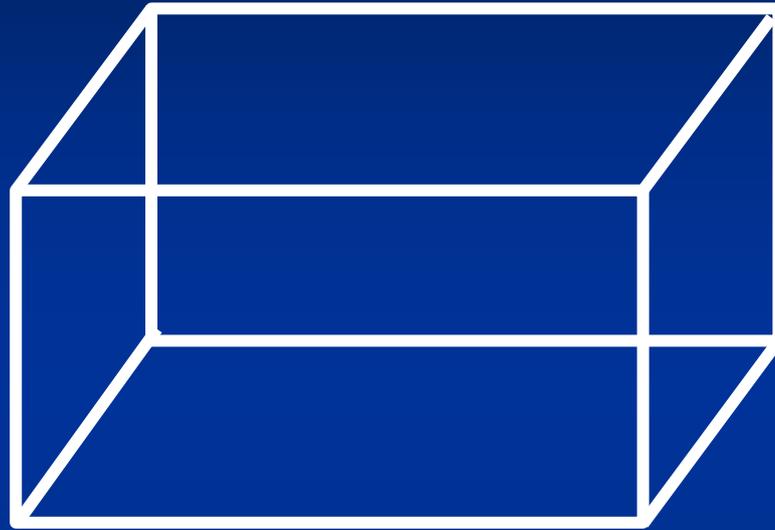
<https://www.youtube.com/watch?v=P-PP35A0vHw>



「集中力」

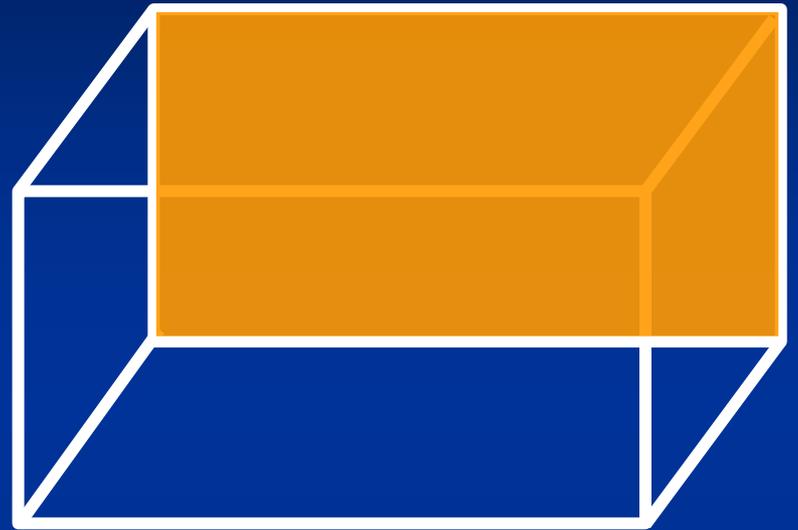
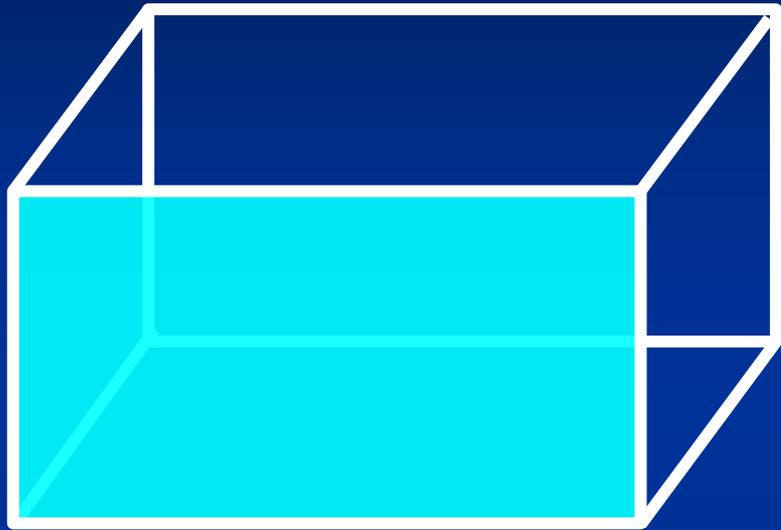
人間の脳って、不思議ですね。

【テスト③】



- 2つの立方体が見える。
- 同じものでも、見方を変えると違うものになる。
- 「利己的」な行為が、「他利的」に見えることがある。
- 「利他的」な行為は、実は「利己的」行為の結果なのである。

【テスト③】



- こういう工夫をすると、誤解が消える。

最近、起こっていること。

- ビットマップ → Native Digital
 - お金の (仮想化) デジタル化
 - 商取引の PDF 化
 - 紙は、容易に改竄可能 !!!
(* 紙と電子ファイルどっちが改竄しやすいか?)
 - 契約書のプログラム化
 1. アルゴリズムの自然言語化
 - ① 口約束 (脳神経に音(言語)でプリントアウト)
 - ② 契約書 (紙に文字でプリントアウト)
 2. アルゴリズムで表記
(* シミュレーション(=Debugging)が可能になる。