3. インターネットのアプリケーション

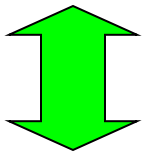
3.1 ディレクトリサービス(DNS)

DNS over UDP

1.TCPに Fall-Backも
2. 最近は、DoH/DoTも
- DNS over https
  - 1.1.1.1 by Cloudflare
  - 8.8.8.8 by Google
- DNS over TLS

ディレクトリサービス

人間が理解しやすい “文字列” = FQDN/URL



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” = IPアドレス

(*) 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 の違い

- どちらも、検索エンジン からスタート
- Yahoo 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 ディ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

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

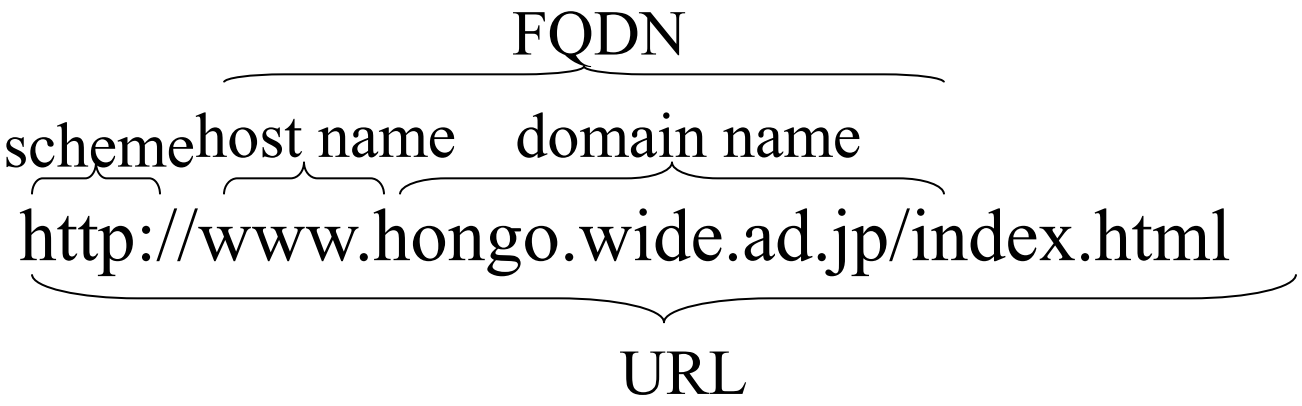
Host Name：システム運用者が決める

FQDN (Fully Qualified Domain Name)

＝ {host name} + {domain name}

URL (Uniform Resource Locator)

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



ドメイン名申請時の注意

- 時間制限有り
  - 登録後、1年以内の接続が必要
- 時間切れの場合
  - 当該ドメインが2ヶ月間凍結される
  - 利用されていないドメインとして取り扱われる

日本語ドメイン名

- ドメイン名の国際化
  - ~~まだ実験的な意味合いが強い~~

  将来的に使えるかもしれない
  使えないかもしれない

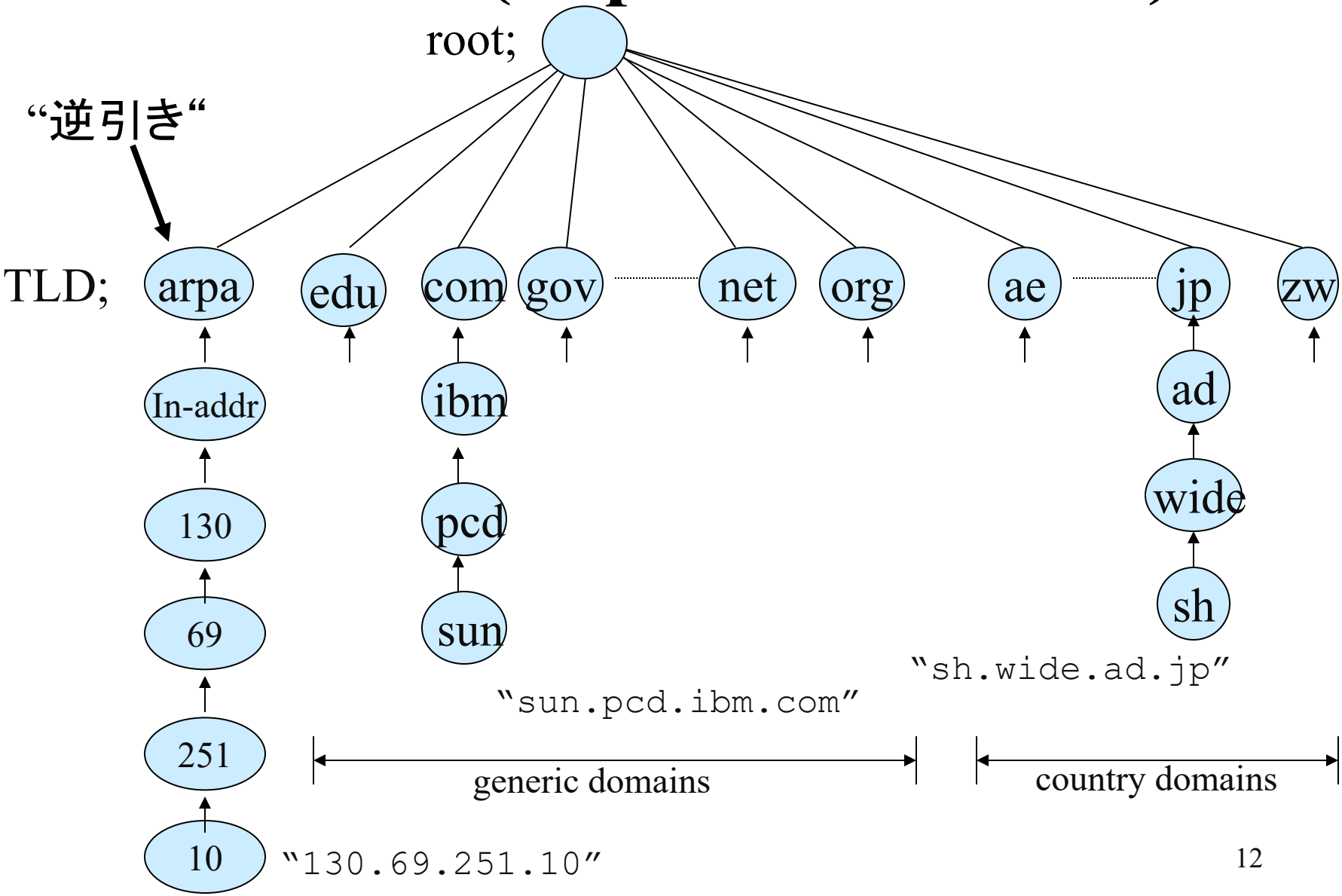
- 基本的に早い者勝ち
  - おさえておくと良いかも…

新しいドメイン名

- ドット日本 (　.日本)
  - http://工学部.東京大学.日本

- 地理的名称 g-TLD
  - .tokyo

DNS TLD(Top Level Domain)



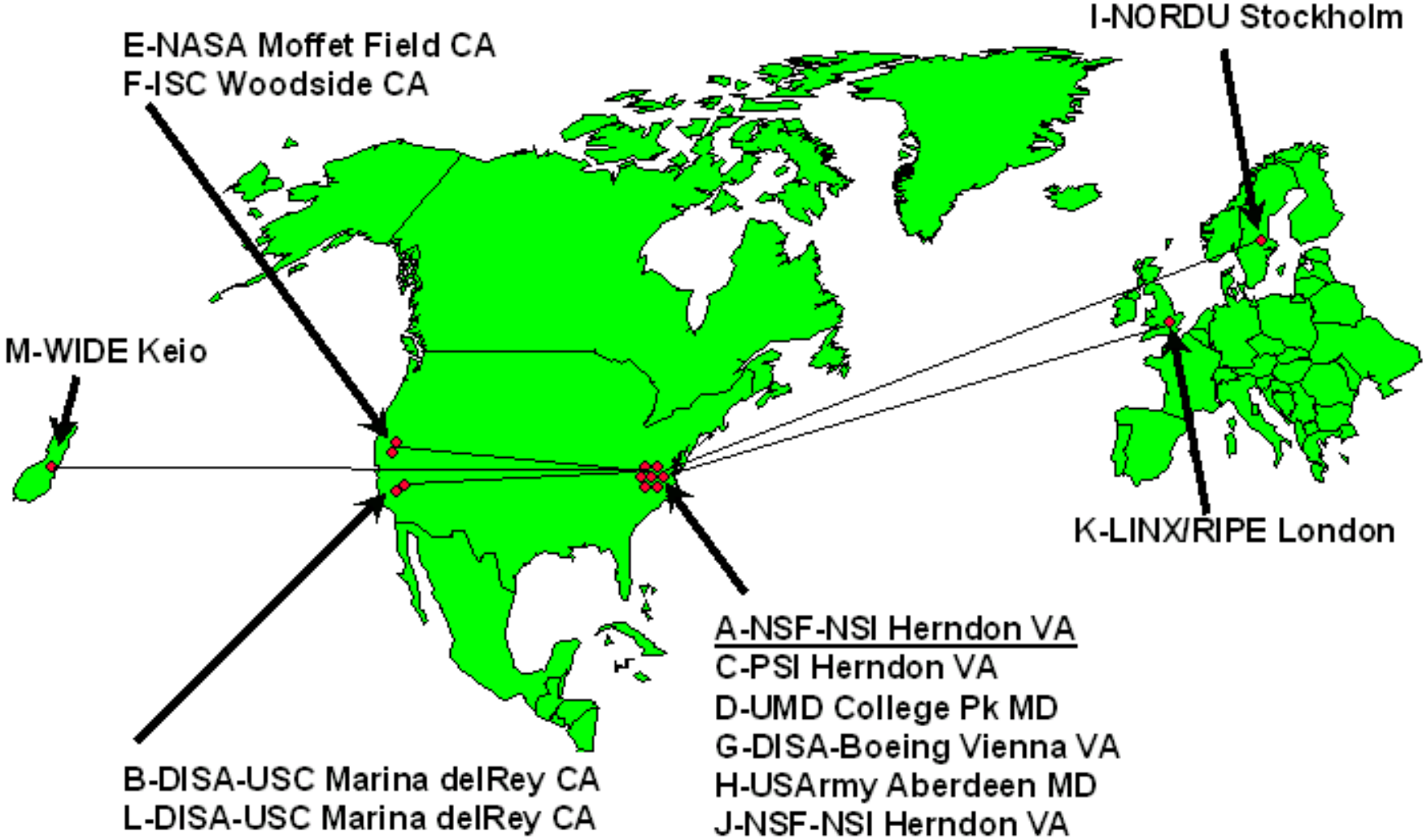
新しいトップレベルドメイン

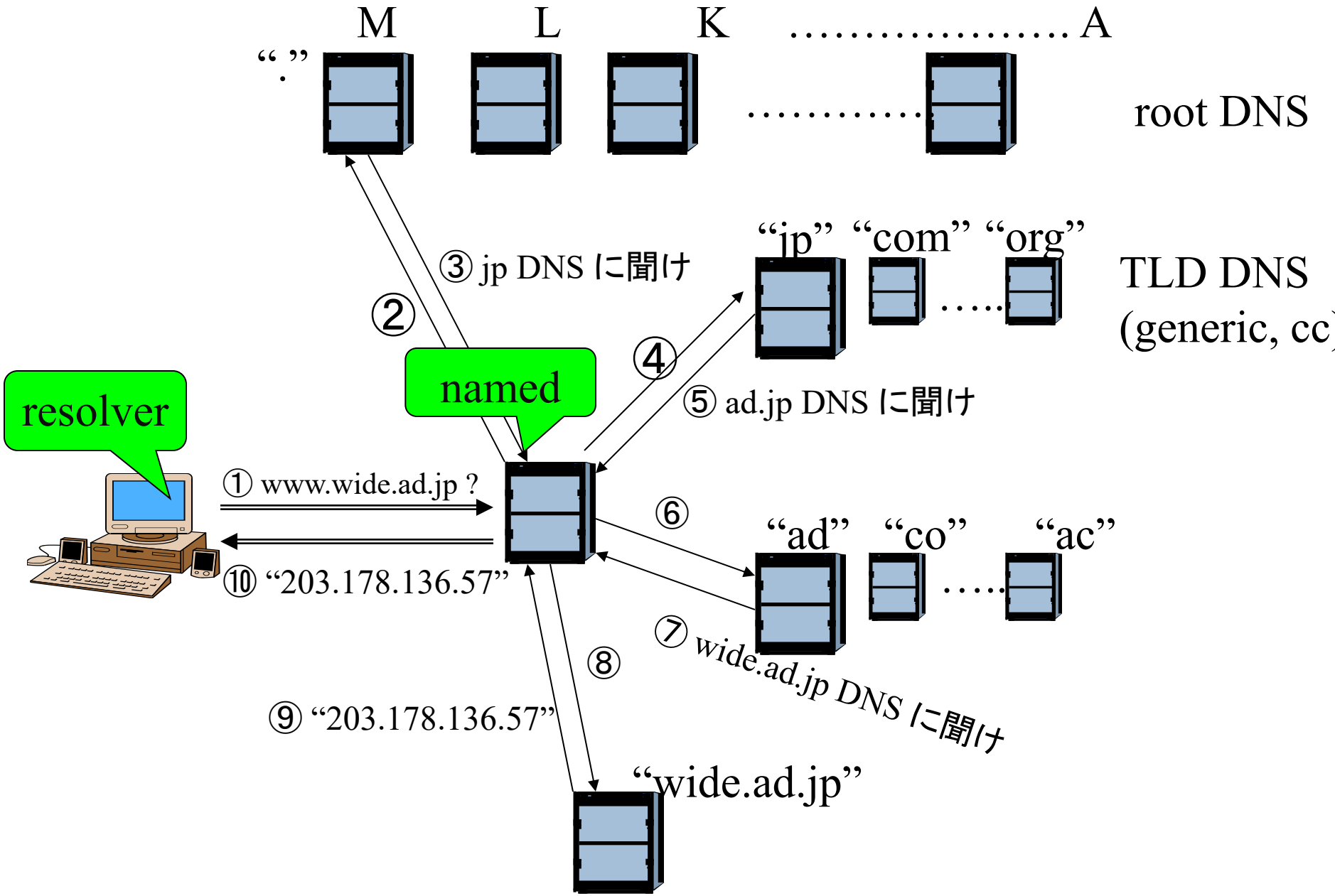
- gTLD(generic Top Level Domain)
  - **firm** for businesses, or firms
  - **shop** for businesses offering goods to purchase
  - **web** for entities emphasizing activities related to the WWW
  - **arts** for entities emphasizing cultural and entertainment activities
  - **rec** for entities emphasizing recreation/entertainment activities
  - **info** for entities providing information services
  - **nom** for those wishing individual or personal nomenclature
- http://www.gtld-mou.org/

DNS Root Servers

1 Feb 98

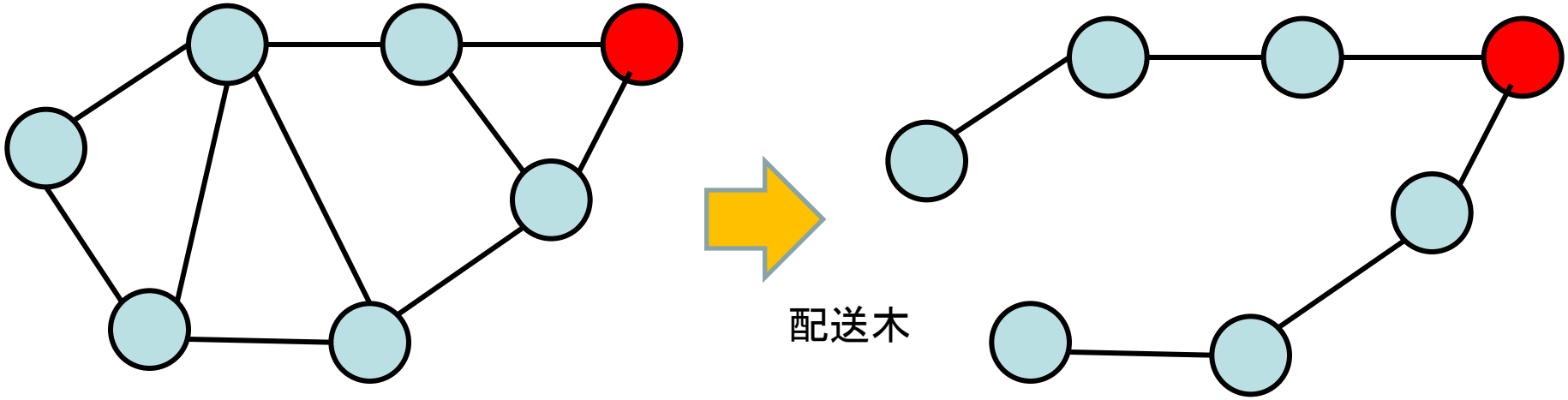
Designation, Responsibility, and Locations



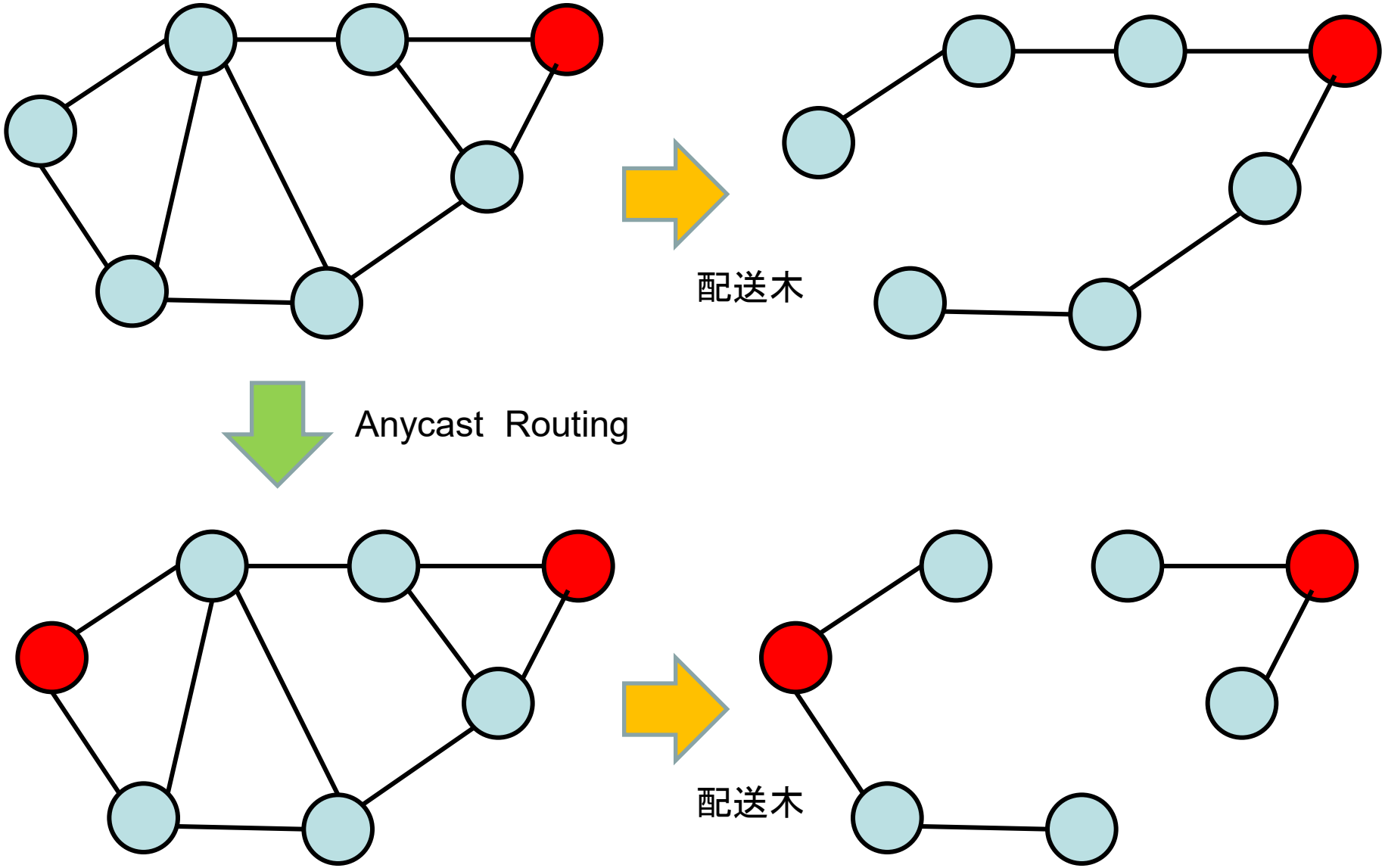

M
L
K
A
“.”
root DNS
“jp”
“com”
“org”
TLD DNS
(generic, cc)
③ jp DNS に聞け
②
④
⑤ ad.jp DNS に聞け
named
resolver
① www.wide.ad.jp ?
⑥
“ad”
“co”
“ac”
⑩ “203.178.136.57”
⑦ wide.ad.jp DNS に聞け
⑧
⑨ “203.178.136.57”
“wide.ad.jp”

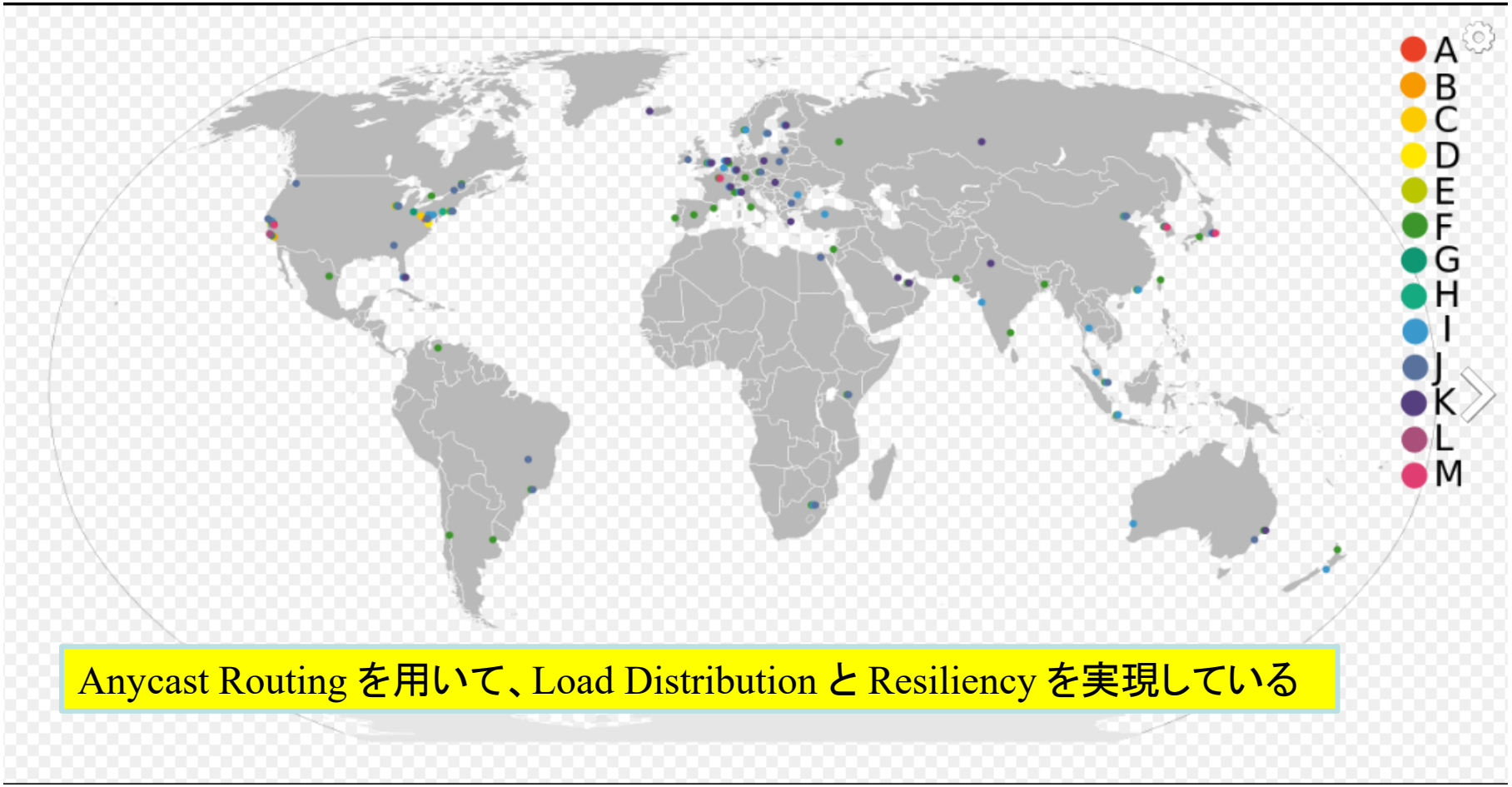
Anycast Routing

- 同じ ルーティングエントリー(ネットワーク情報)を、インターネット上の別の場所から広告する。
  - ➔ “自動的”に、配送木が分割される。
  - ➔ (1) “自動的”負荷分散、(2) “自動的”障害対策



Anycast Routing





Anycast Routing を用いて、Load Distribution と Resiliency を実現している

RR(Resource Record)

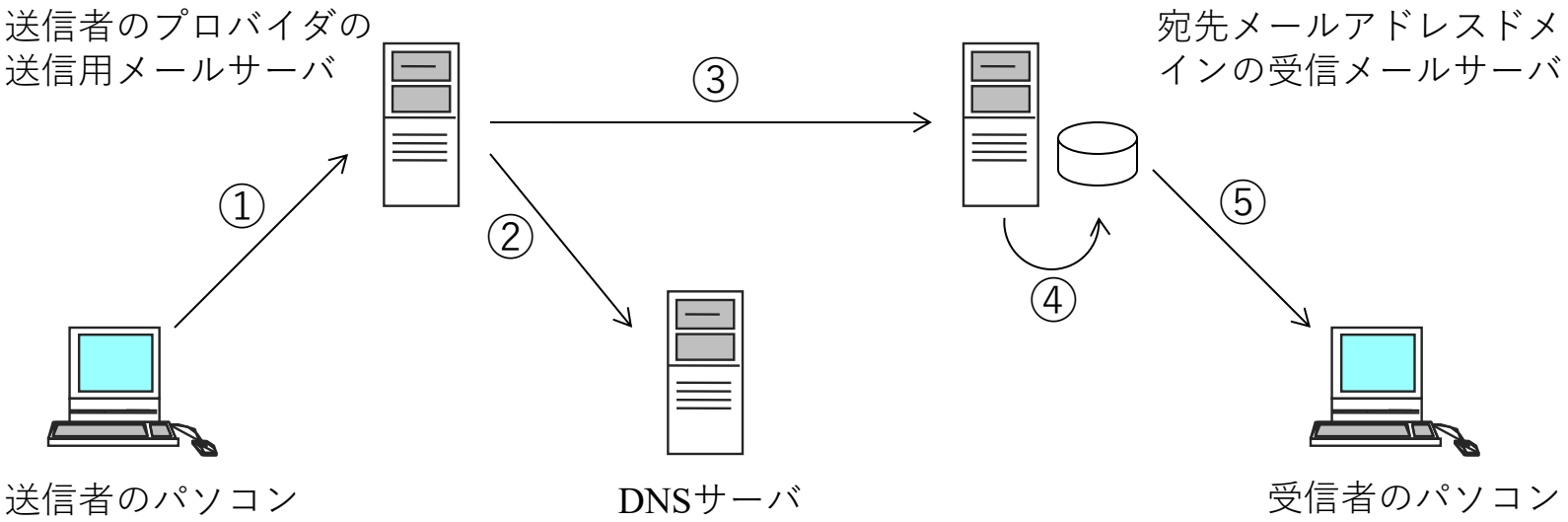
- A (IPv4 Address)　　：正引きIPv4
- AAAA (quad-A IPv6 Address)：正引きIPv6
- NS (Name Server)　　：DNSサーバ
- MX (Mail eXchange)
- CNAME (Canonical Name)　：別名
- SOA(Start of Authority)
- PTR (Domain name Pointer)　：逆引き
- HINFO (Host Information)

コマンドプロンプト - nslookup

```
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

>
```

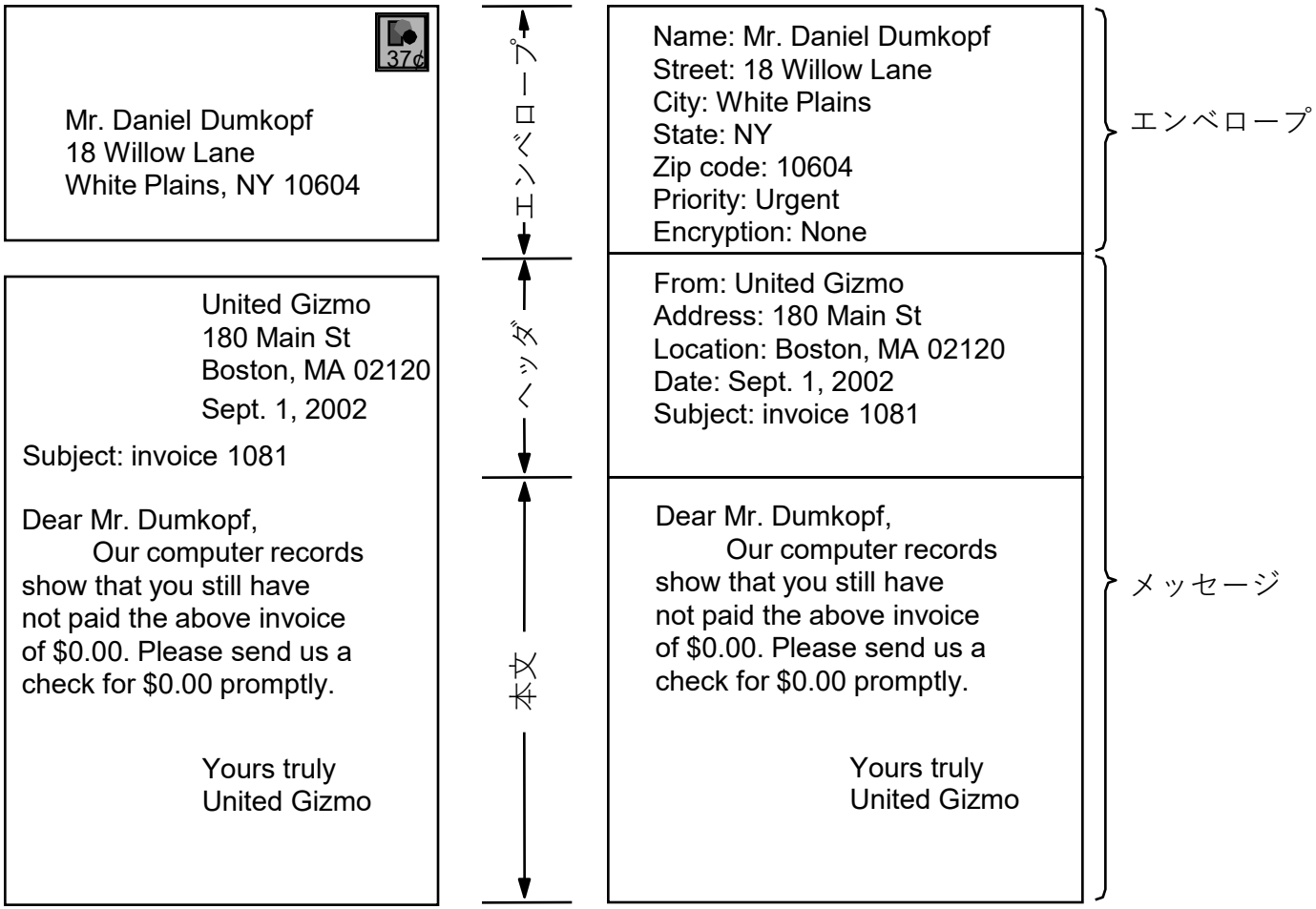
3.2 電子メール

電子メールが届くまで



① 送信者は加入しているプロバイダの送信メールサーバにメールを送る（SMTP）
② 送信メールサーバは宛先メールアドレスのドメインを担当するメールサーバをDNSで見出す
③ 送信メールサーバは宛先メールアドレスの受信メールサーバにメールを転送（SMTP）
④ 受信メールサーバは受信したメールをディスクに格納
⑤ 受信者が受信メールサーバに接続して届いたメールを読み出す（POPまたはIMAP）

ヘッダ、本文、エンベロープ



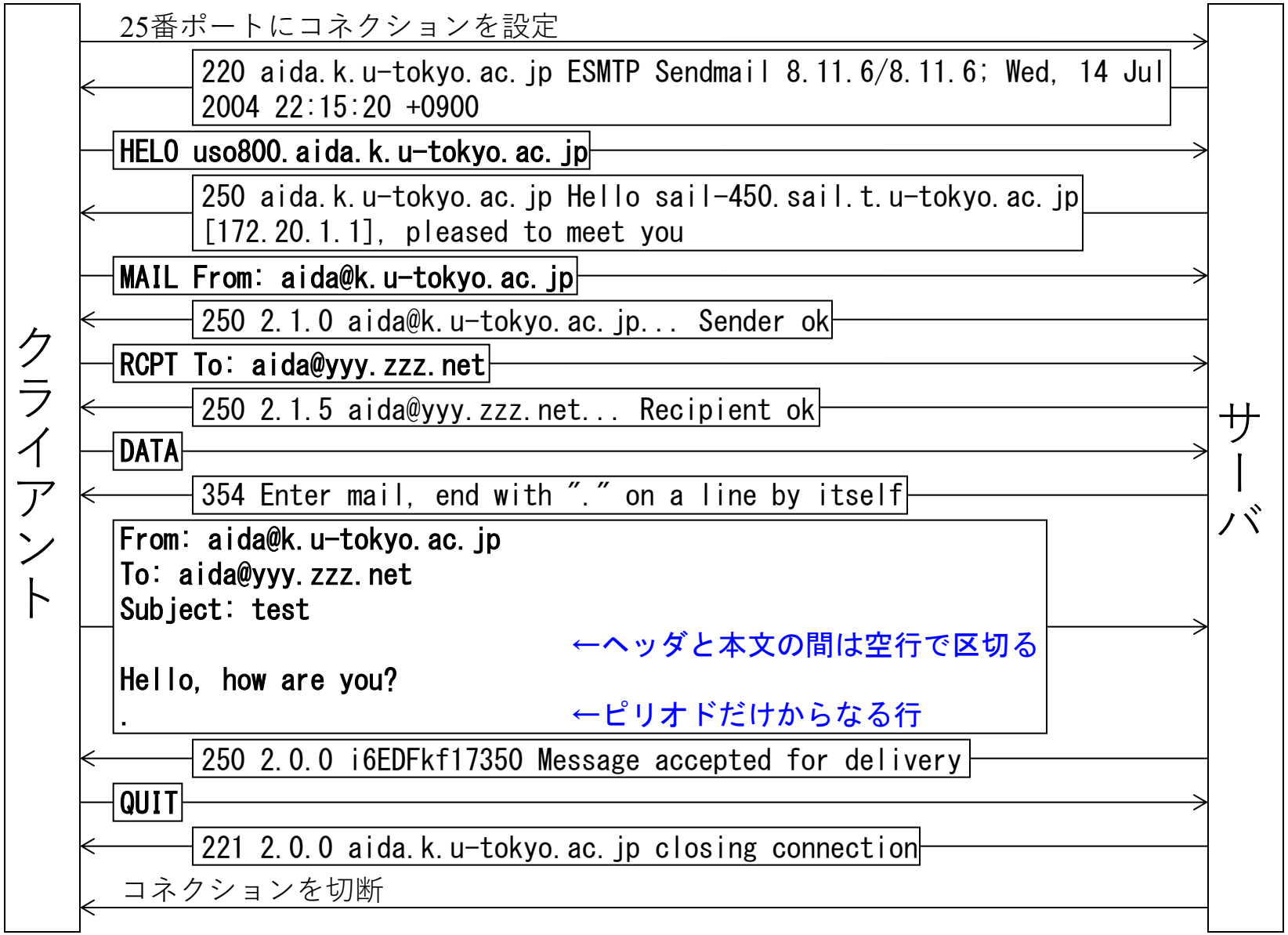
(a) (b)

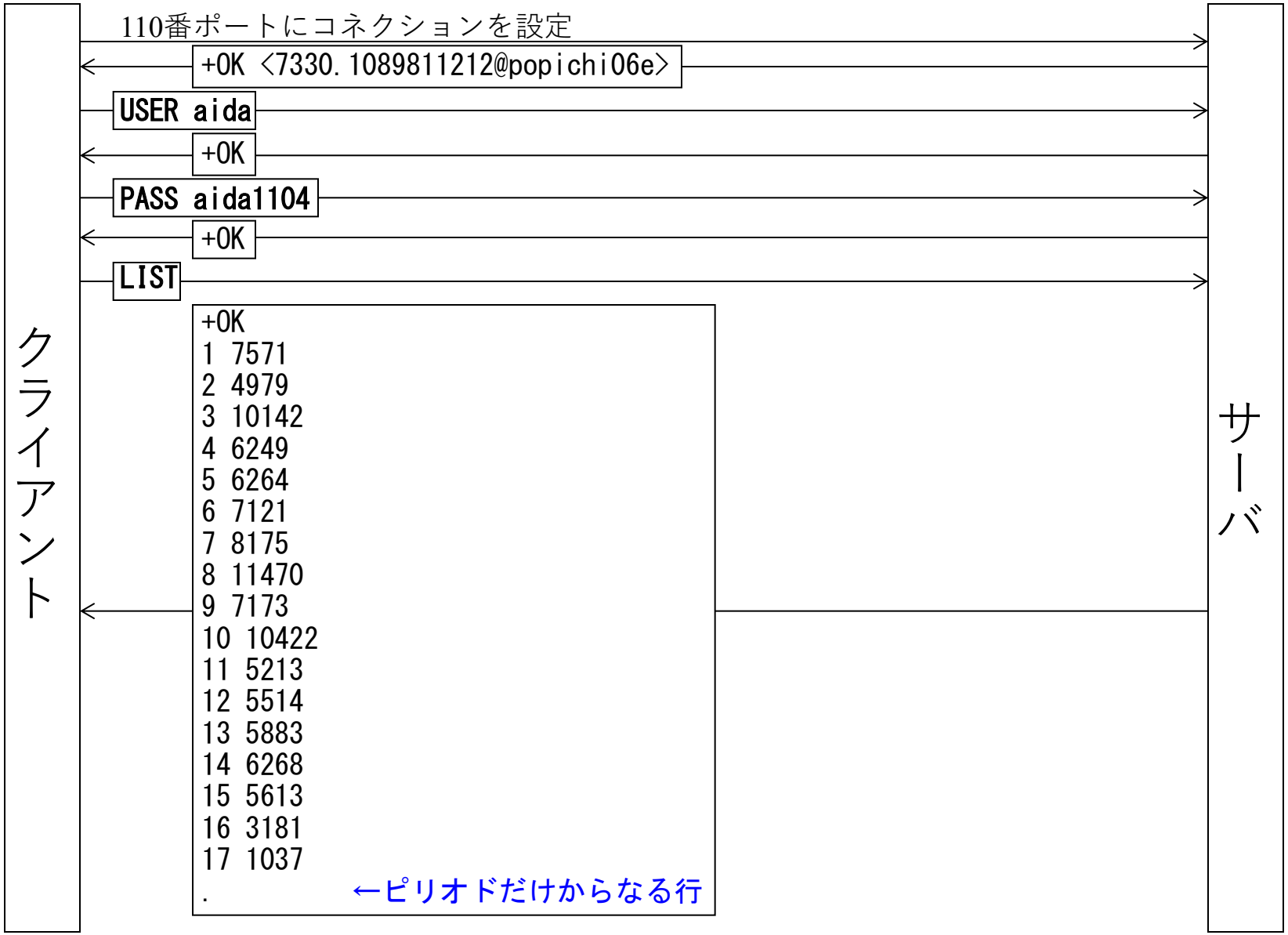
各ヘッダの意味

ヘッダ	意味
From:	送信元
To:	主たる宛先
Cc:	「カーボンコピー」の宛先
Bcc:	「ブラインド・カーボン・コピー」の宛先
Date:	送信日時
Subject:	題名
Sender:	実際の送信者
Reply-To:	返信先
Message-Id:	メッセージ識別子
In-Reply-To:	返信のもととなったメッセージの識別子
Received:	メールの転送履歴

SMTP, POPプロトコル

- クライアントからサーバに1行コマンドを送信するとサーバからクライアントに1行以上の応答が返ってくる
- 返答の先頭にステータスコード
- 複数行からなるデータを送るときにはピリオドだけからなる行で終わりを表す


クライアント
サーバ
25番ポートにコネクションを設定
220 aida.k.u-tokyo.ac.jp ESMTP Sendmail 8.11.6/8.11.6; Wed, 14 Jul 2004 22:15:20 +0900
HELO uso800.aida.k.u-tokyo.ac.jp
250 aida.k.u-tokyo.ac.jp Hello sail-450.sail.t.u-tokyo.ac.jp [172.20.1.1], pleased to meet you
MAIL From: aida@k.u-tokyo.ac.jp
250 2.1.0 aida@k.u-tokyo.ac.jp... Sender ok
RCPT To: aida@yyy.zzz.net
250 2.1.5 aida@yyy.zzz.net... Recipient ok
DATA
354 Enter mail, end with "." on a line by itself
From: aida@k.u-tokyo.ac.jp
To: aida@yyy.zzz.net
Subject: test
←ヘッダと本文の間は空行で区切る
Hello, how are you?
.
←ピリオドだけからなる行
250 2.0.0 i6EDFkf17350 Message accepted for delivery
QUIT
221 2.0.0 aida.k.u-tokyo.ac.jp closing connection
コネクションを切断


クライアント
サーバ
110番ポートにコネクションを設定
+OK <7330.1089811212@popichi06e>
USER aida
+OK
PASS aida1104
+OK
LIST
+OK
1 7571
2 4979
3 10142
4 6249
5 6264
6 7121
7 8175
8 11470
9 7173
10 10422
11 5213
12 5514
13 5883
14 6268
15 5613
16 3181
17 1037
.
←ピリオドだけからなる行

クライアント

RETR 17 →

```
+OK 1037 octets
Return-Path: <aida@k.u-tokyo.ac.jp>
Delivered-To: aida@yyy.zzz.net
Received: (qmail 15008 invoked from network); 14 Jul 2004 22:17:03
+0900
Received: from unknown (HELO ns.zzz.net) (192.168.1.136)
  by drpichi01e with SMTP; 14 Jul 2004 22:17:03 +0900
Received: (qmail 7939 invoked from network); 14 Jul 2004 22:17:03 +0900
Received: from unknown (HELO aida.k.u-tokyo.ac.jp) (157.82.246.115)
  by mtiichi06e with SMTP; 14 Jul 2004 22:17:03 +0900
Received: from aida.k.u-tokyo.ac.jp (localhost [127.0.0.1])
        by aida.k.u-tokyo.ac.jp (8.11.6/8.11.6) with ESMTP id
i6EDGiB17357
        for <aida@yyy.zzz.net>; Wed, 14 Jul 2004 22:16:44 +0900
Received: from uso800.aida.k.u-tokyo.ac.jp (sail-450.sail.t.u-
tokyo.ac.jp [172.20.1.1])
        by aida.k.u-tokyo.ac.jp (8.11.6/8.11.6) with SMTP id
i6EDFkf17350
        for aida@yyy.zzz.net; Wed, 14 Jul 2004 22:16:02 +0900
Date: Wed, 14 Jul 2004 22:16:02 +0900
Message-Id: <200407141316.i6EDFkf17350@aida.k.u-tokyo.ac.jp>
From: aida@k.u-tokyo.ac.jp
To: aida@yyy.zzz.net
Subject: test
                                        ←ヘッダと本文の区切り
Hello, how are you?

.                                       ←ピリオドだけからなる行
```

←

QUIT →

← +OK

コネクションを切断 ←

サーバ

注意すべき点

- パスワード・本文はそのまま送られる
  - APOP
  - POP over SSL
- MAIL FROM・メッセージヘッダのFromは本人確認されているわけではない
  - POP before SMTP
  - SMTP AUTH
  - PGP, S/MIME

3.3 マルチメディアデータ形式

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

- ASCII文字以外のデータを送るための仕様
  - ヘッダ中の非ASCII文字
  - 本文中の非ASCII文字（Transfer-Encoding）
  - テキスト以外のデータ（Content-Type）
  - 複数部分からなる本文（添付ファイル等）

Content-Typeの例

- text/plain
- text/enriched
- image/gif
- image/jpeg
- audio/basic
- video/mpeg
- application/octet-stream
- application/postscript
- multipart/mixed
- multipart/alternative

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

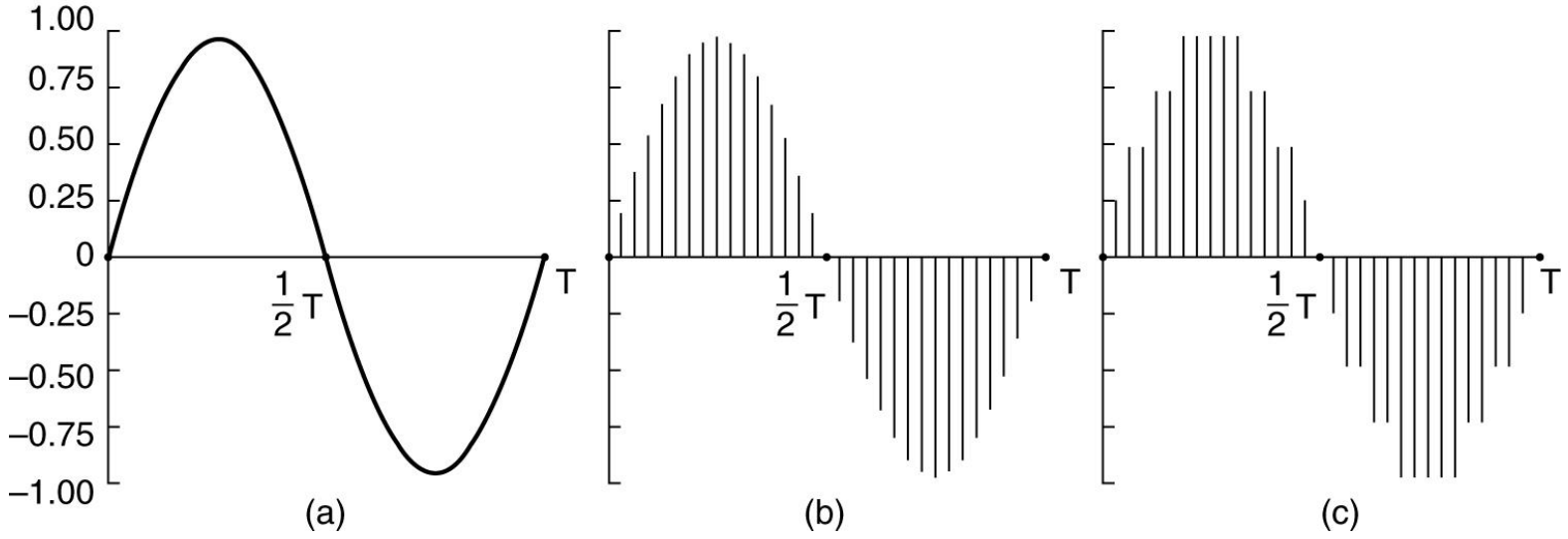
```
Content-Type:text/plain;charset=ISO-2022-JP
```

- 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

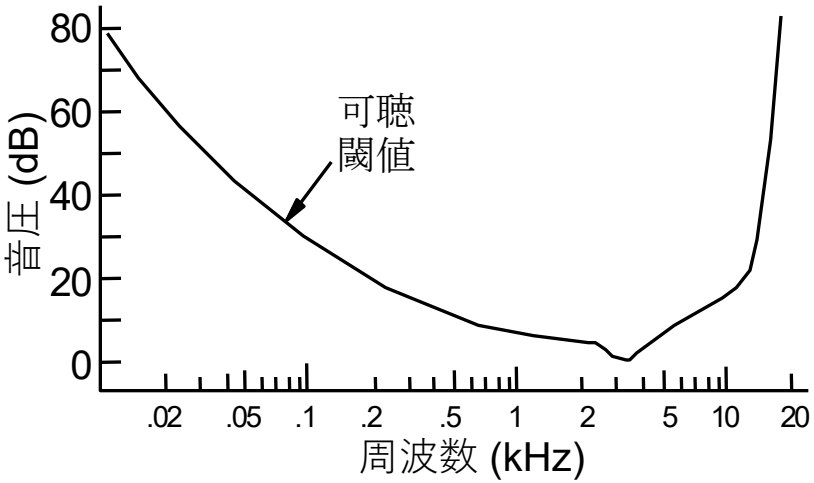
デジタル化

- 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）

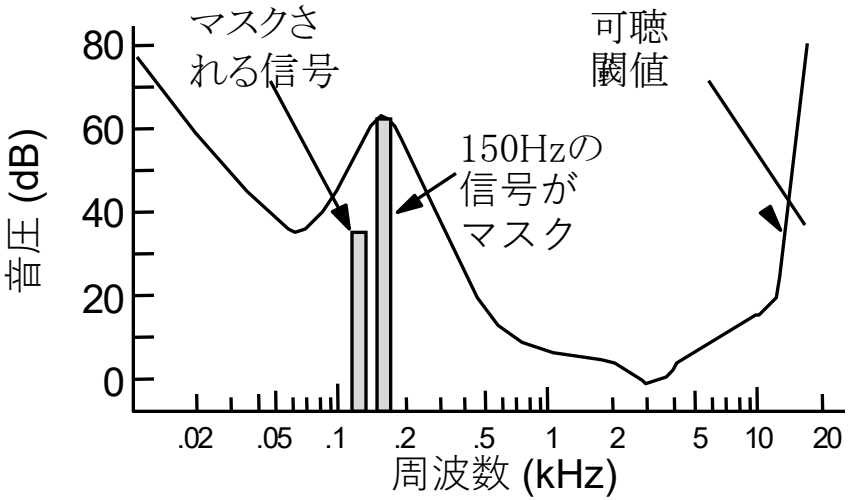


オーディオ

- 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



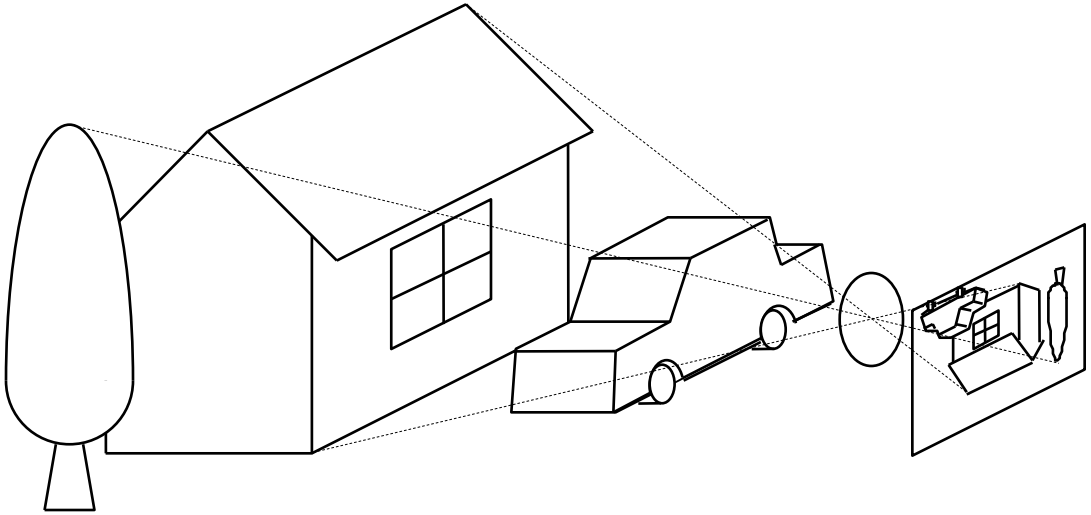
(a)



(b)

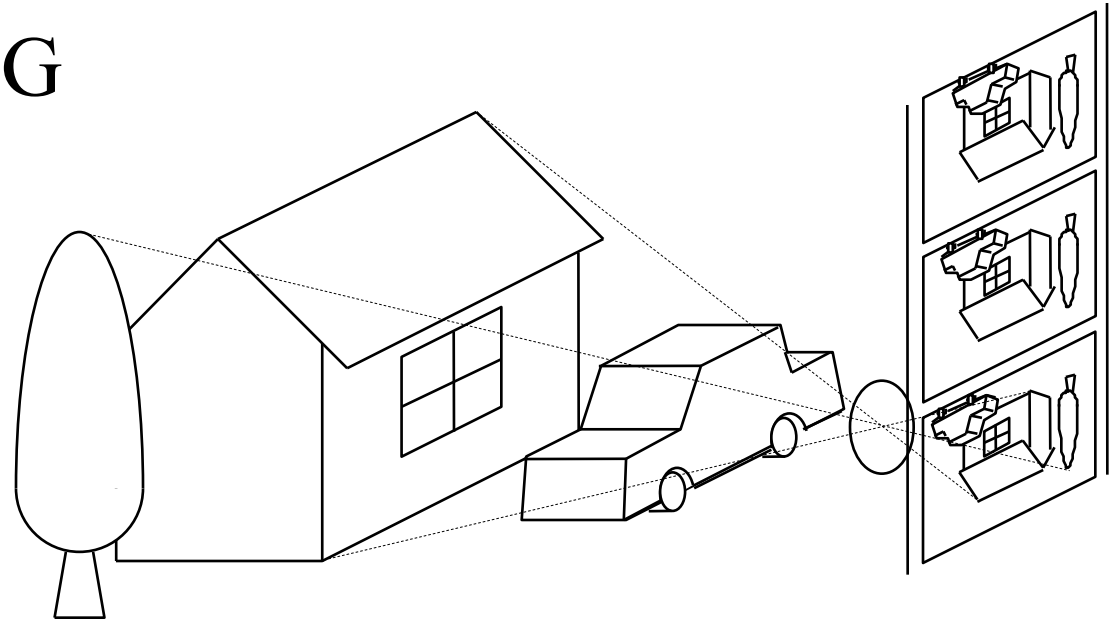
静止画像

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



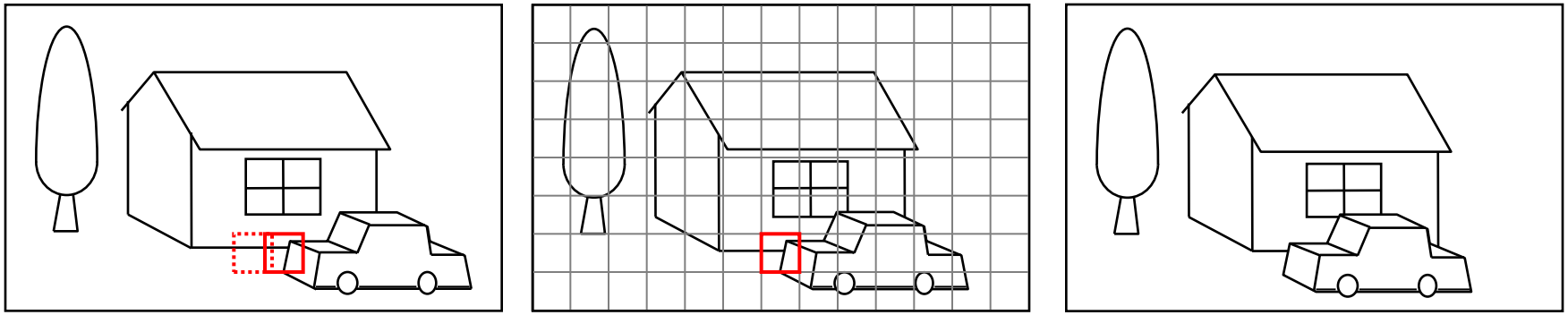
動画像

- 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



ピクチャ形式

- Iピクチャ
  - 全てのブロックをJPEGと同じ方式で符号化
- Pピクチャ
  - 直前のIまたはPピクチャから予測符号化
- Bピクチャ
  - 直前のIまたはPピクチャと直後のIまたはPピクチャの両方から予測符号化

GOP (Group of Pictures)

- 定期的にIピクチャを挿入することで伝送誤りや頭出し等に対処
- I B B P B B P B B P B B P B B
- I B B P B B P B B P B B P B B P
- I P P P P P P P P P P P P P P

グラフィックス

- Postscript
- PDF
- Flash

この方々は、ビットマップではなく、オブジェクト指向のプログラム なのです。

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

富士山、
見えても
撮れない

で景色を撮影。
川県 川崎市）

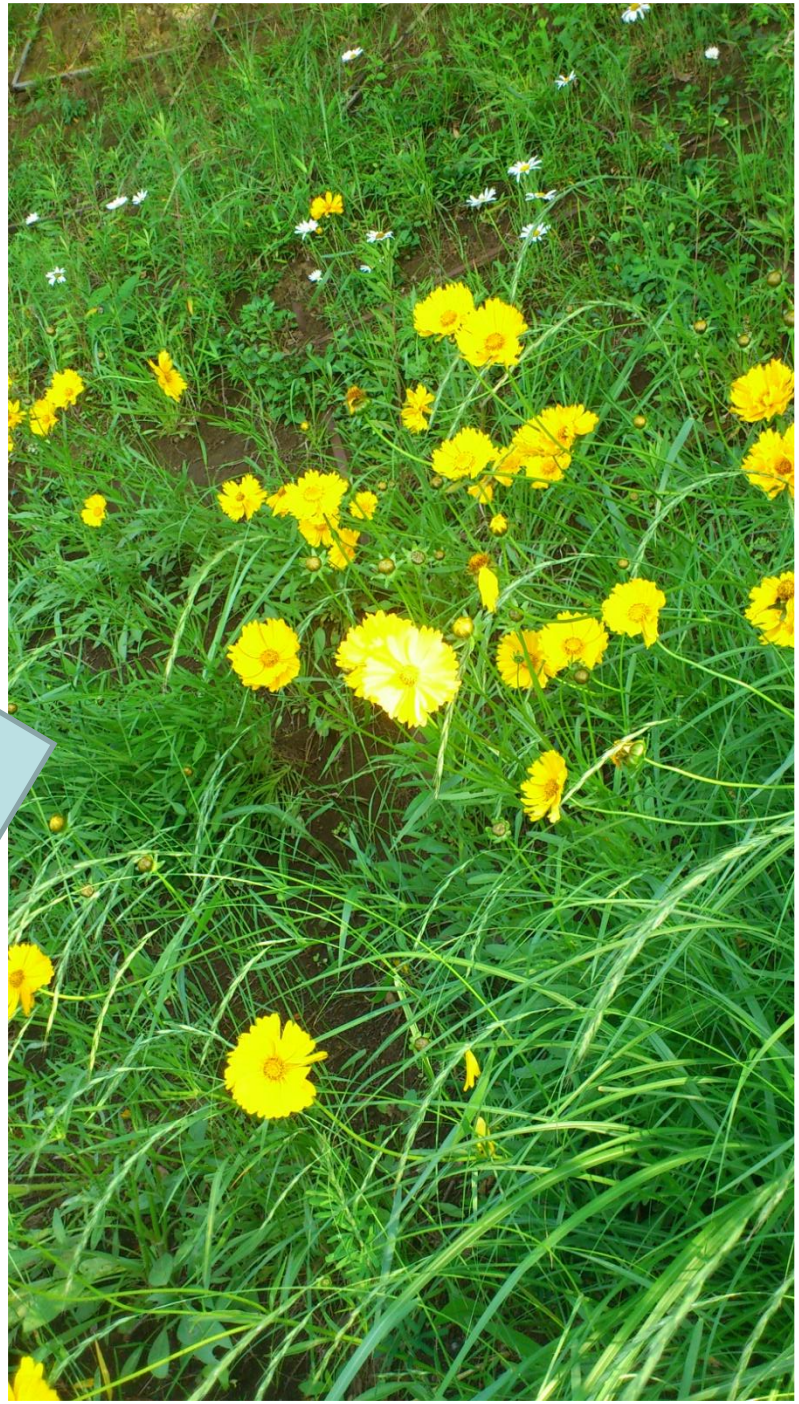
撮影範囲を
変えると
富士山は、
撮れますが,,,

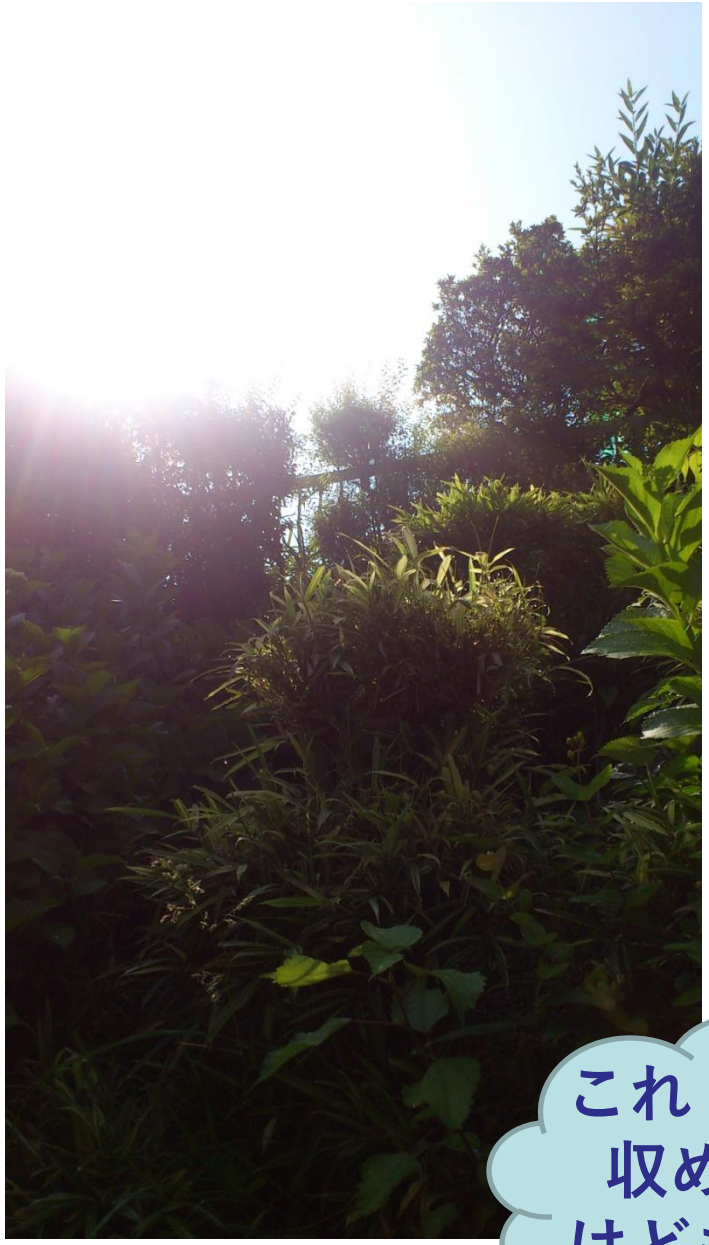
ダイナミックレンジは、
仕様には、書かれていない。。。

2014年5月18日
EXPERIA SO-01C, Andriod 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

- じゃぁ、こうしたくなるなぁ。

5G？ WiFi6も同じ。。

    - ➔ 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。

視覚 機能

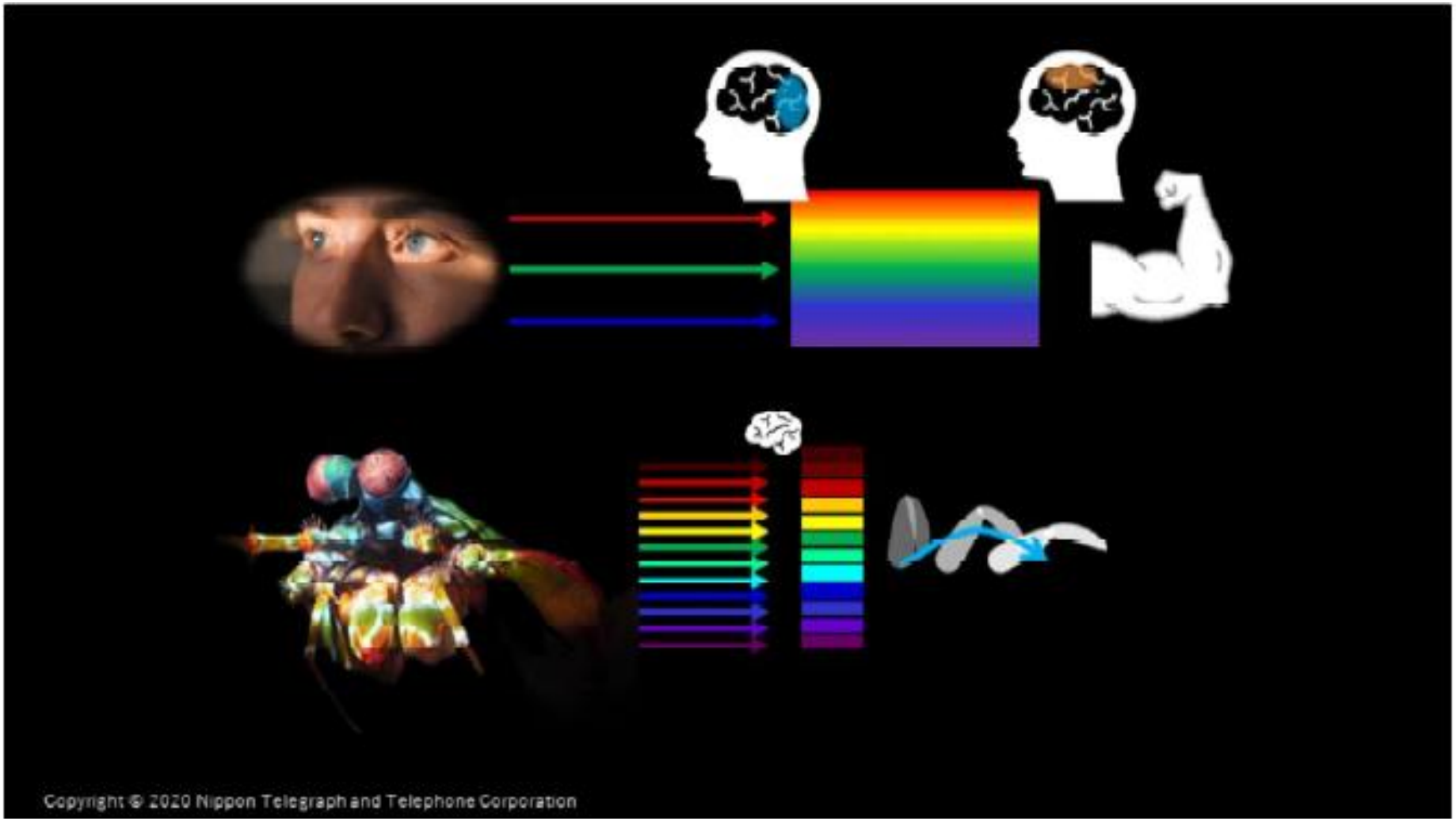
資料: NTT 常務執行役員 川添 雄彦 氏

資料: NTT 常務執行役員 川添 雄彦 氏

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

資料: NTT 常務執行役員 川添 雄彦 氏

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。



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ょう。

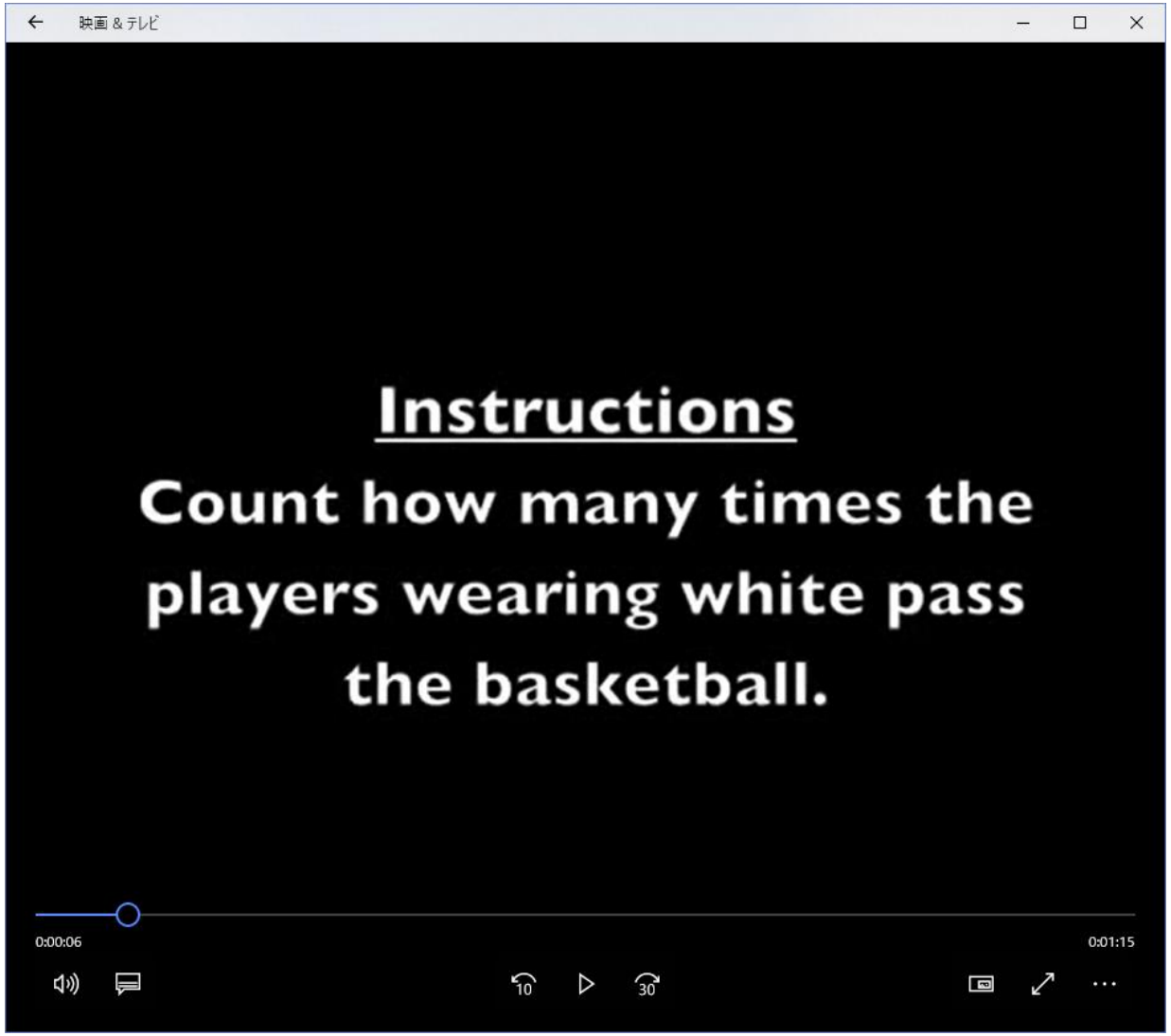
【テスト①】

【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】

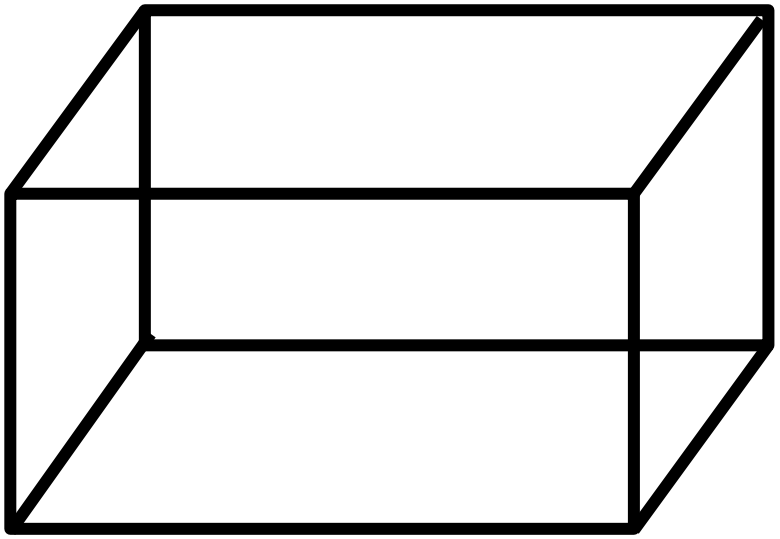
https://www.youtube.com/watch?v=P-PP35A0vHw



『集中力』

人間の脳って、不思議ですね。

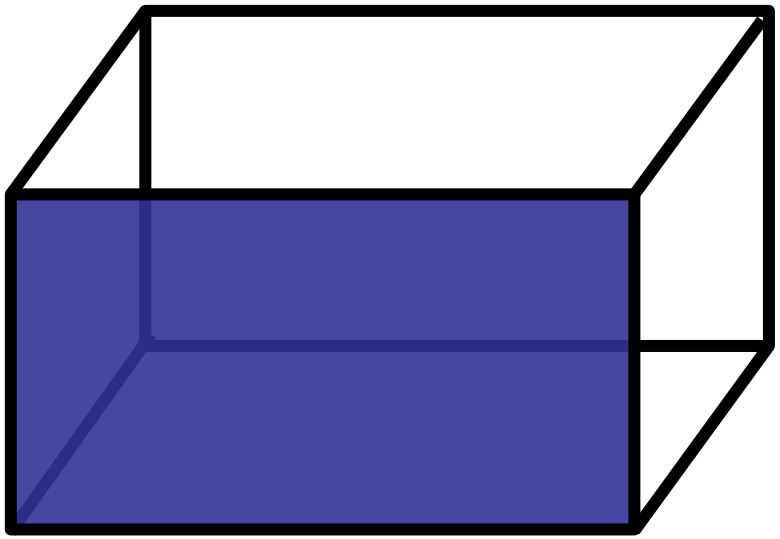
【テスト③】

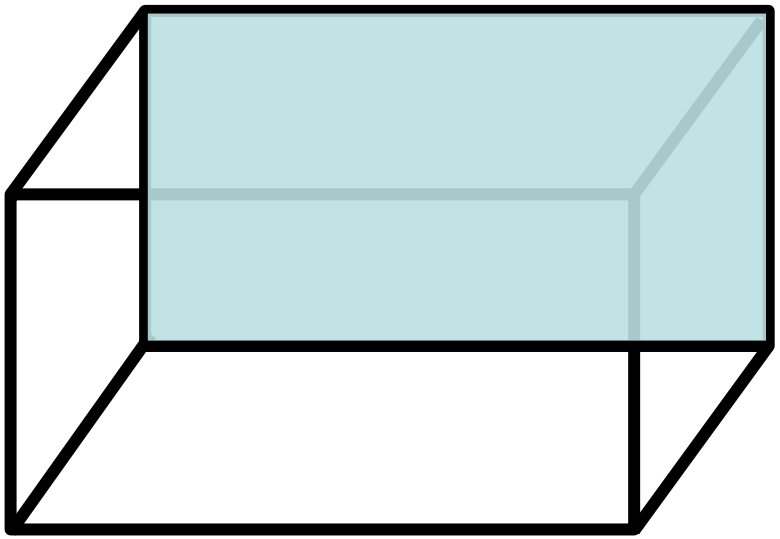


- 2つの 立方体 が 見える。
- 同じものでも、見方を変えると違うものになる。

- 「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】



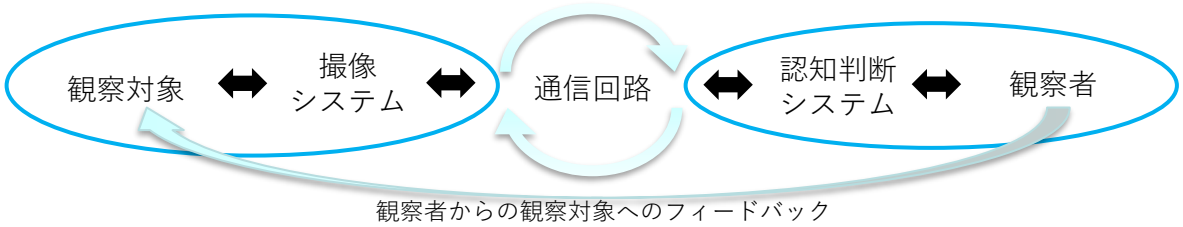


- こういう 工夫をすると、誤解が 消える。

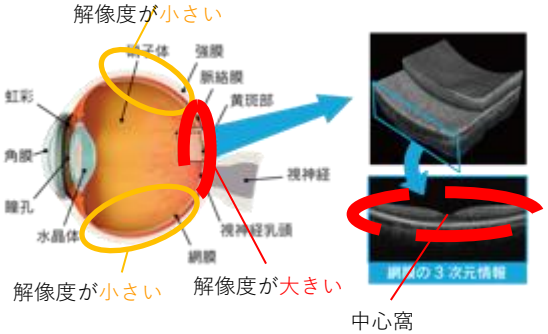
研究（特許申請済）：次世代映像伝送アルゴリズム 手法①

視野の中心部は高解像度で周辺視野は低解像度で認識をしている人間の目を模した撮像システムを開発し、通信環境が良くない場所でも低遅延に画像転送可能な技術の実現を目指す。

人の視覚処理を模倣した全体システム設計



眼の構造

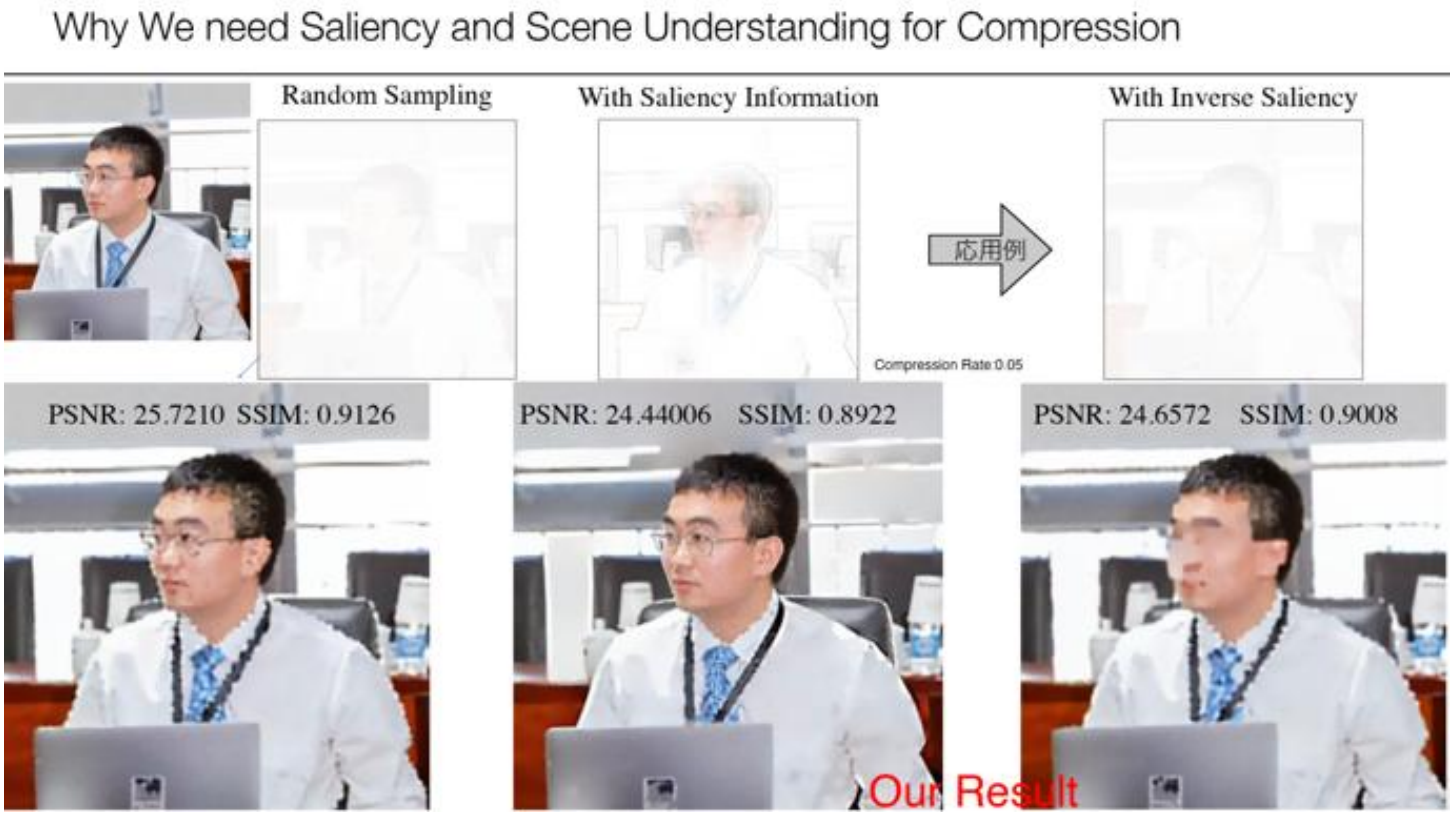


人の視覚

カラー圧縮　Color illusion as compression

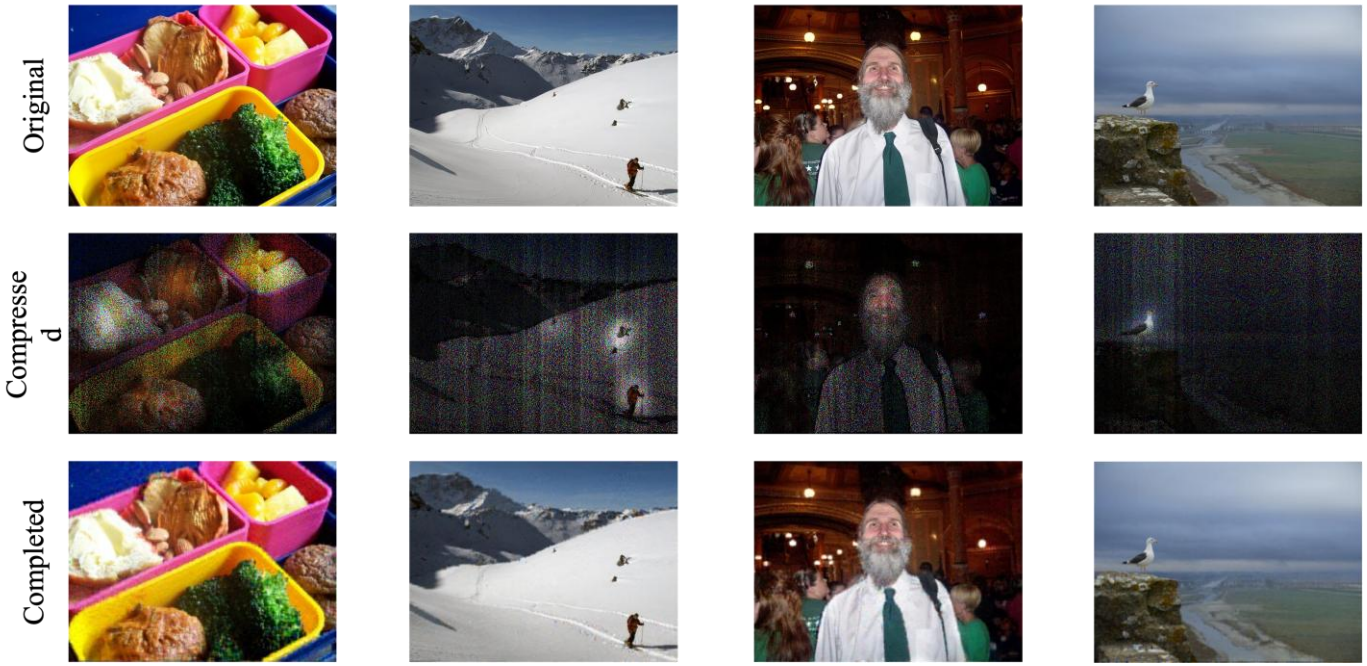
研究（特許申請済）：次世代映像伝送アルゴリズム 手法②

人が無意識に関心を持つ画像の特徴点を学習し、データ伝送。以下の画像全て同じデータ容量。真ん中の画像が綺麗に見える。右の画像はプライバシーを守るためにことに活用できる。



研究（特許申請済）：次世代映像伝送アルゴリズム 手法②

coding block = **4x 4**,
sampling rate with **mean value** of saliency and gradient,
minimal observation ratio = **0.01**



10月8日発売！

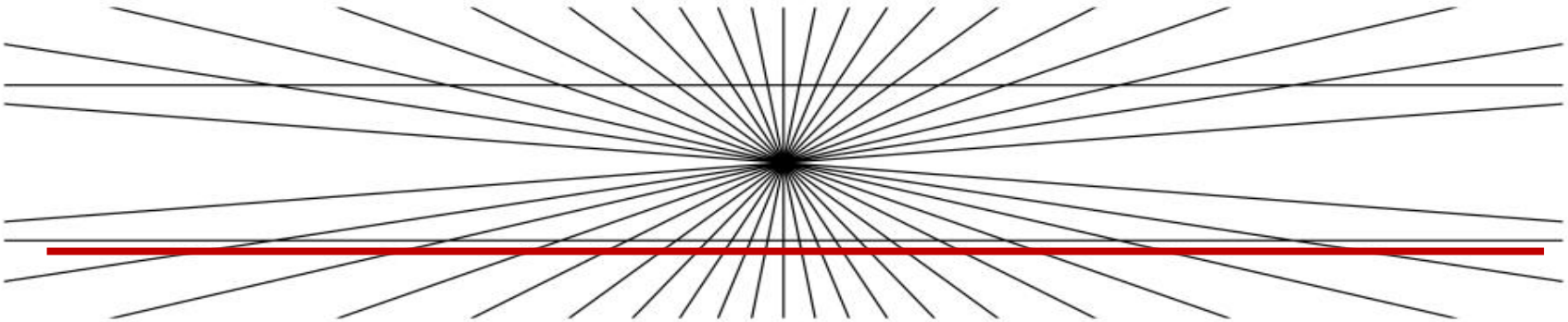
出願済特許が
世界を変える
１００の技術に選抜

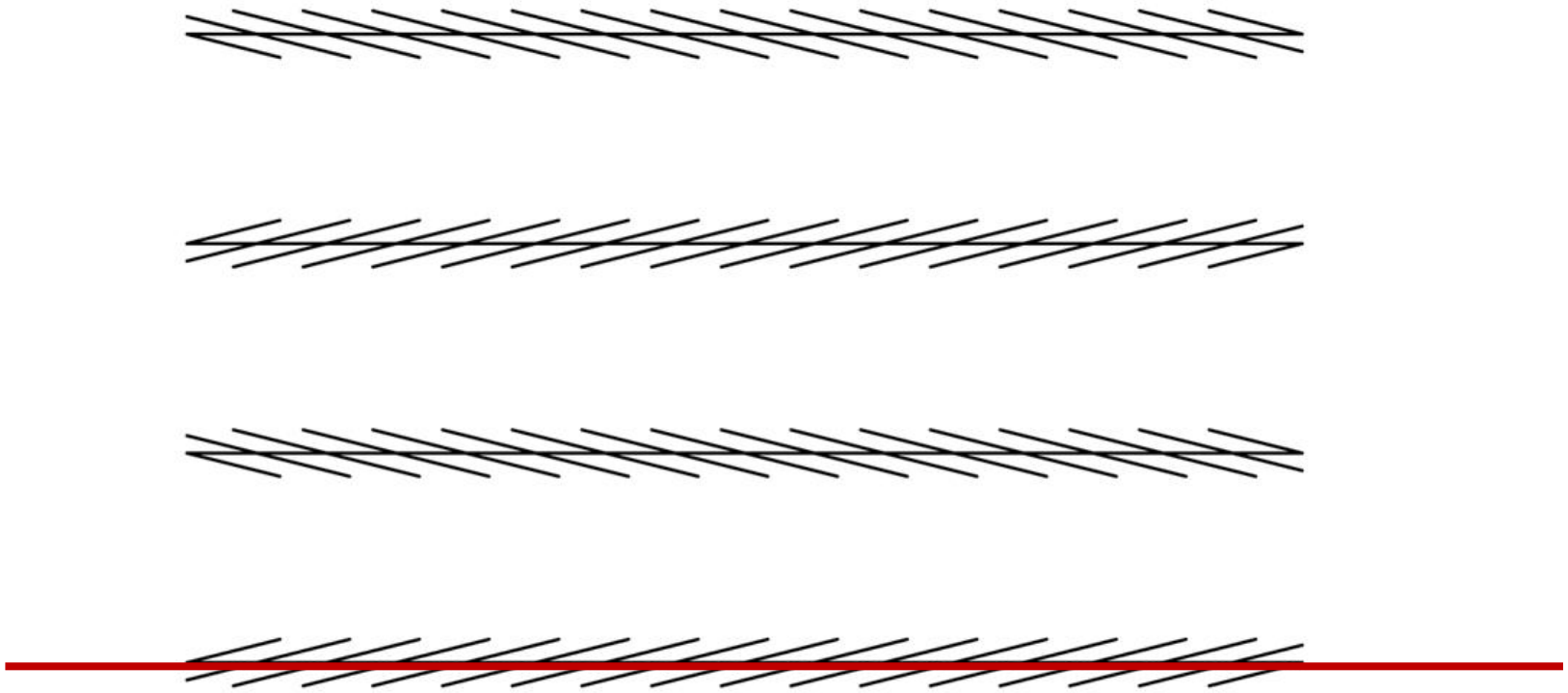
オリジナル画像（上）に対してサイレンシーマップで人が注目する部分を抜き出し（中）、エッジだけを協調させることで
画像を3%まで圧縮（下）

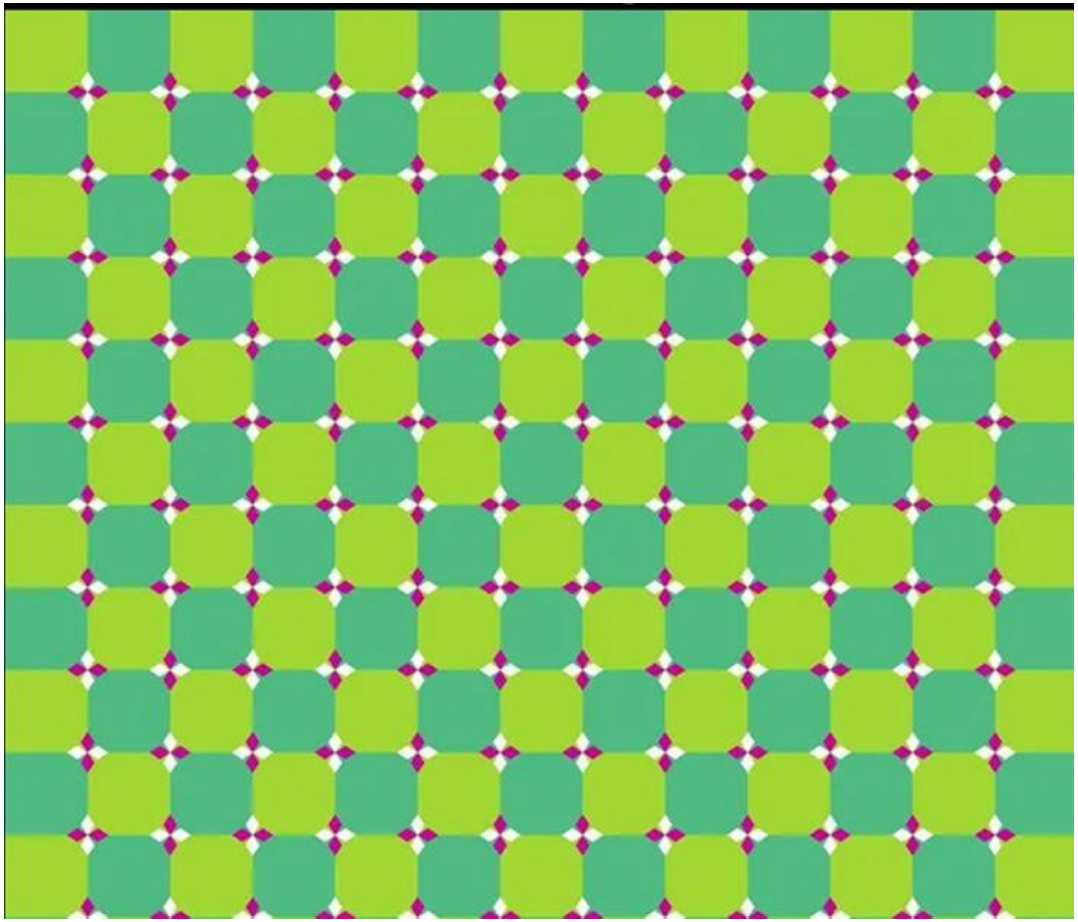
【テスト③】集中力

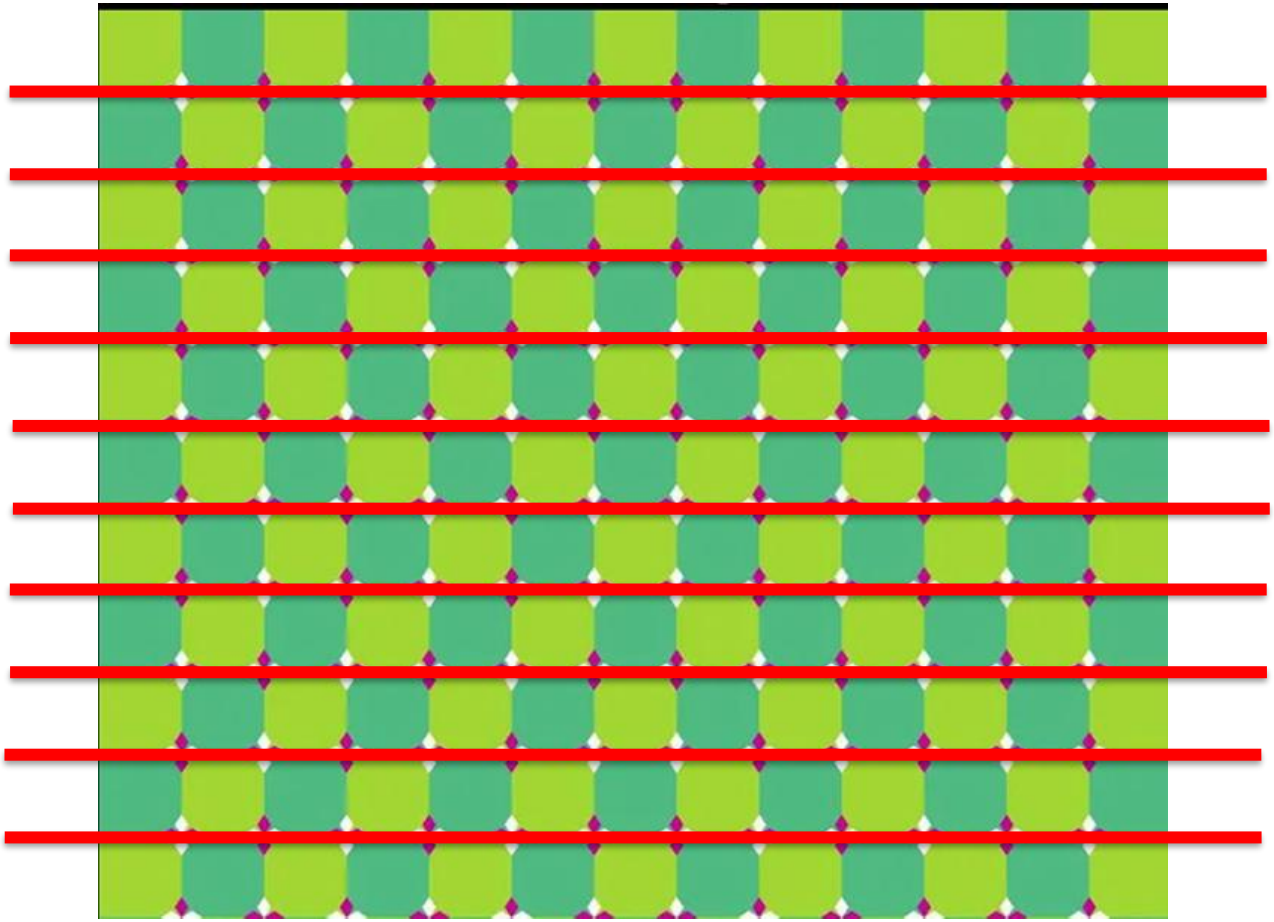
平行な線？

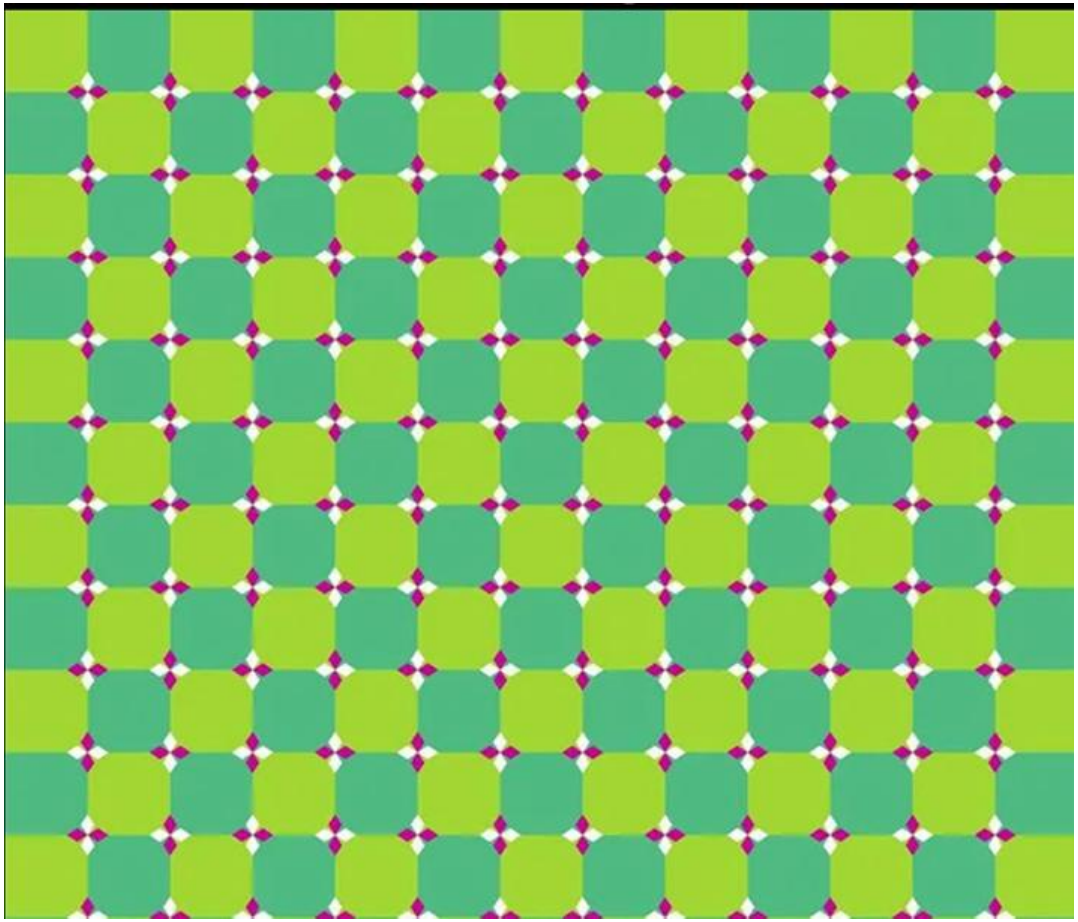
http://www.psy.ritsumei.ac.jp/~akitaoka/catalog.html

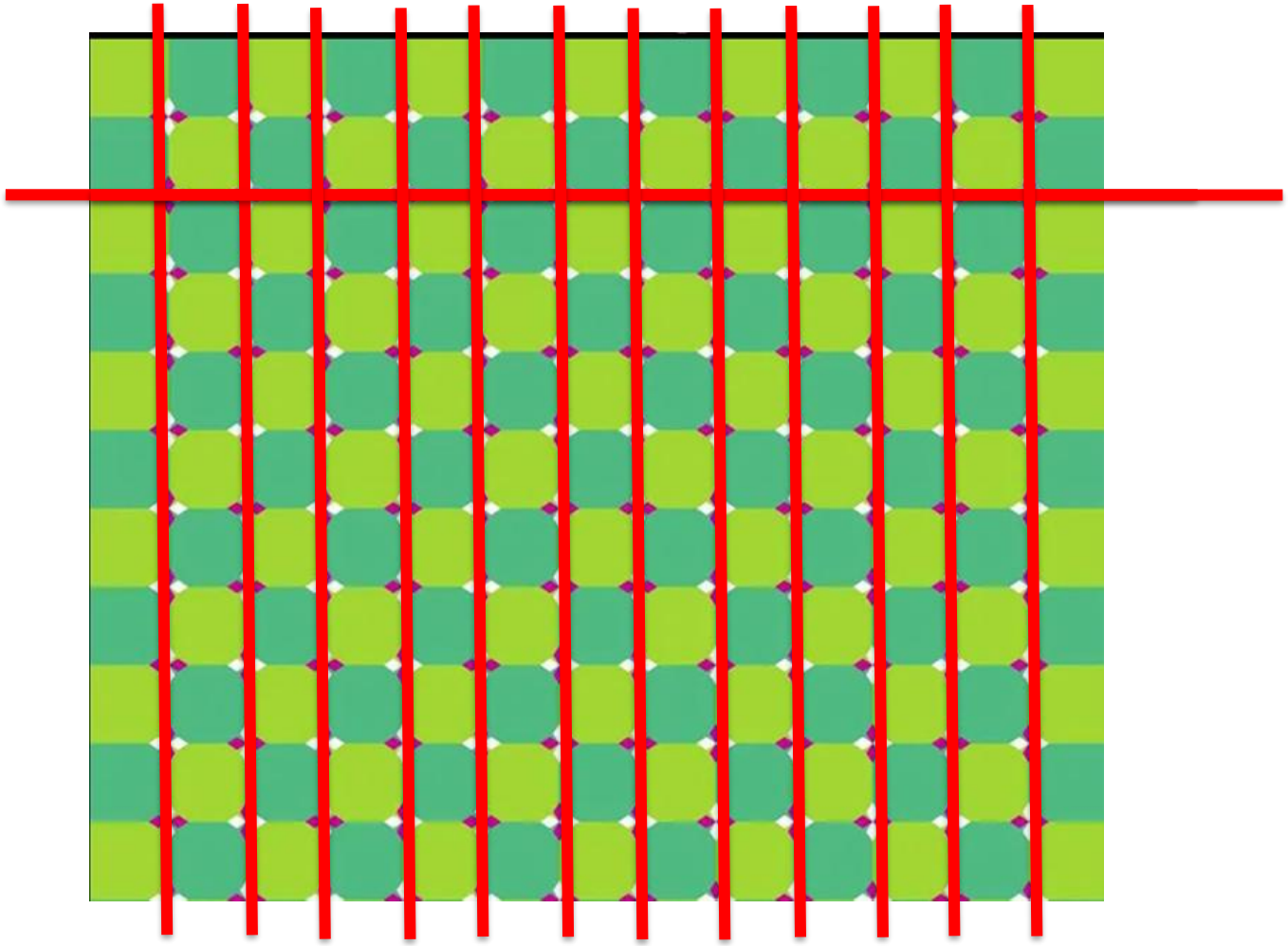






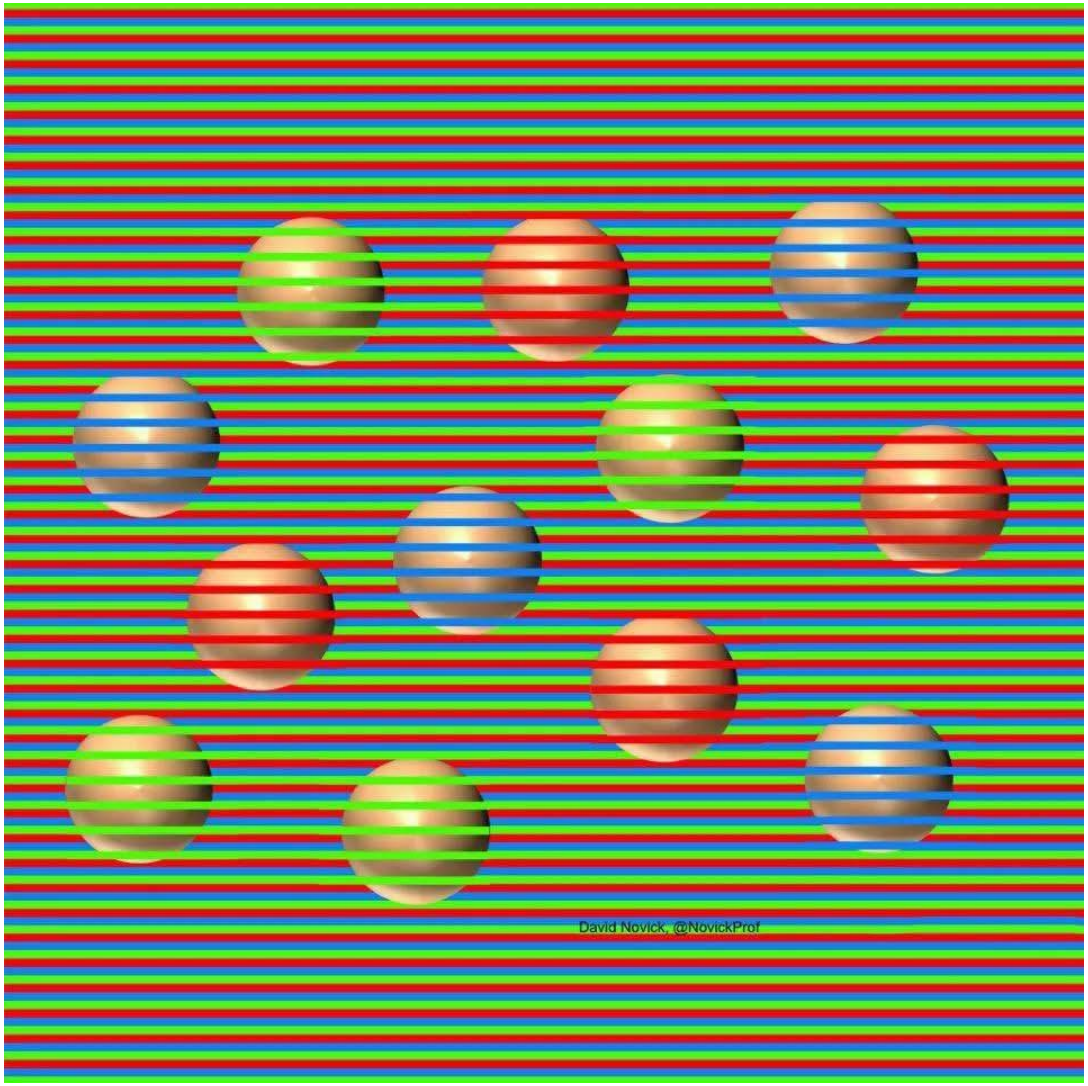


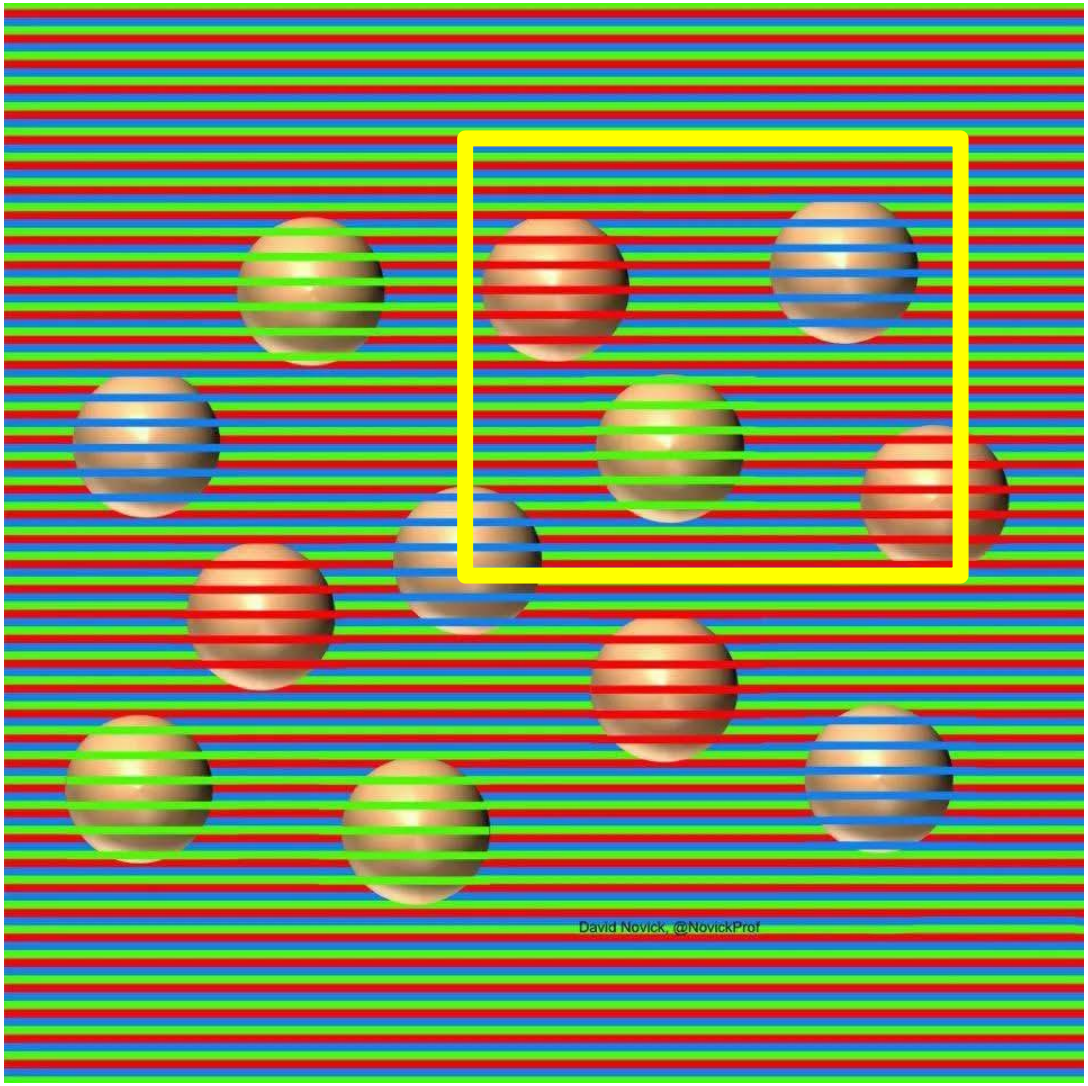


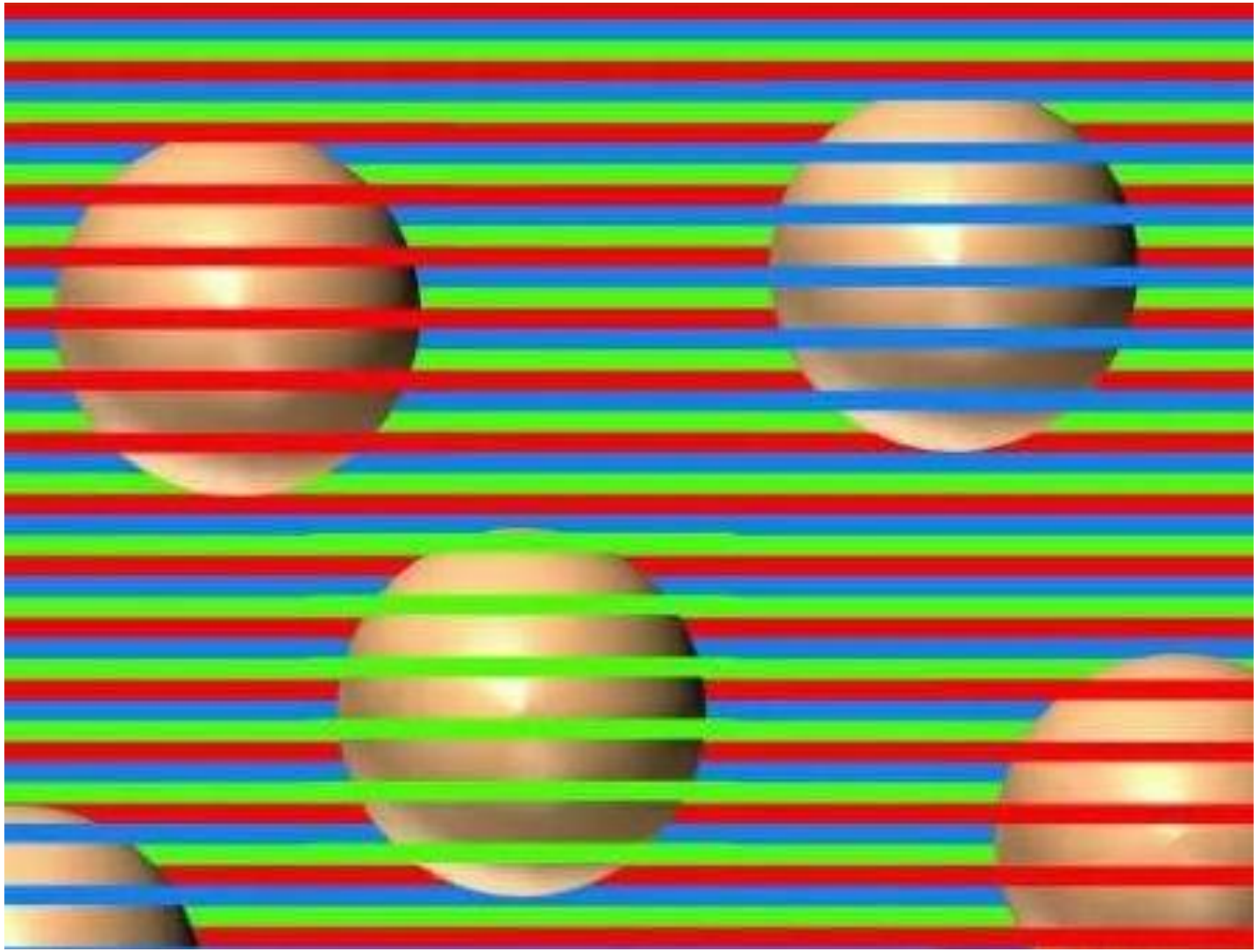


【テスト④】 集中力

ボールの色は ？


David Novick, @NovickProf


David Novick, @NovickProf

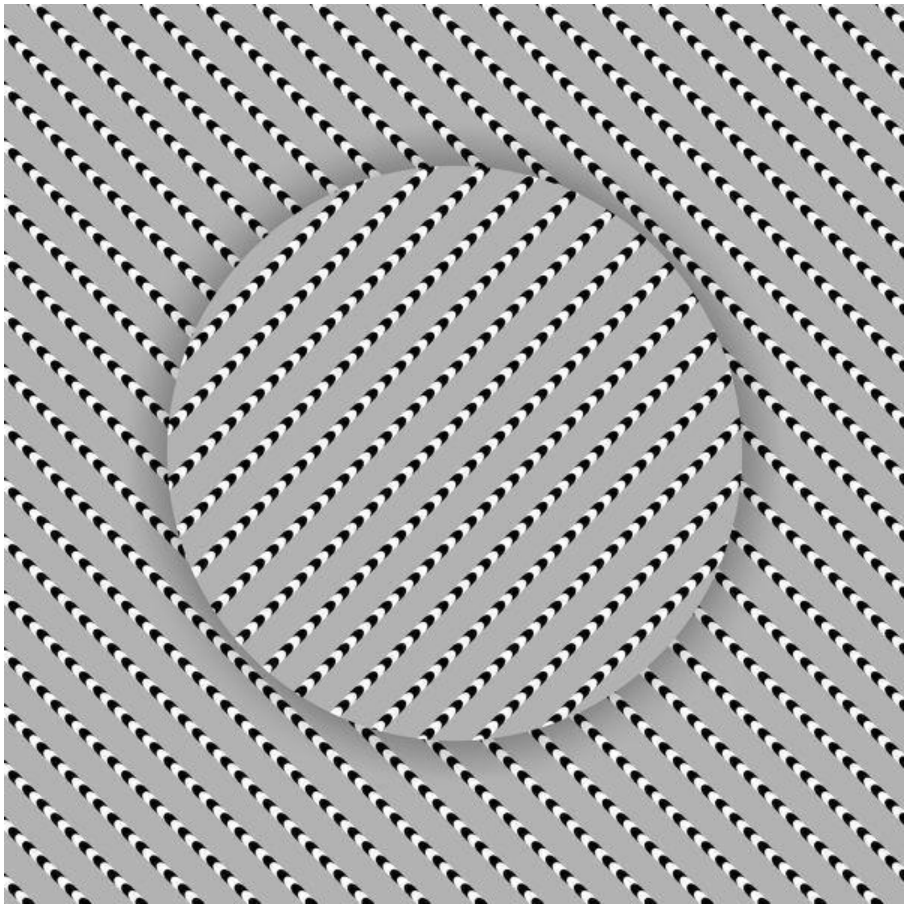


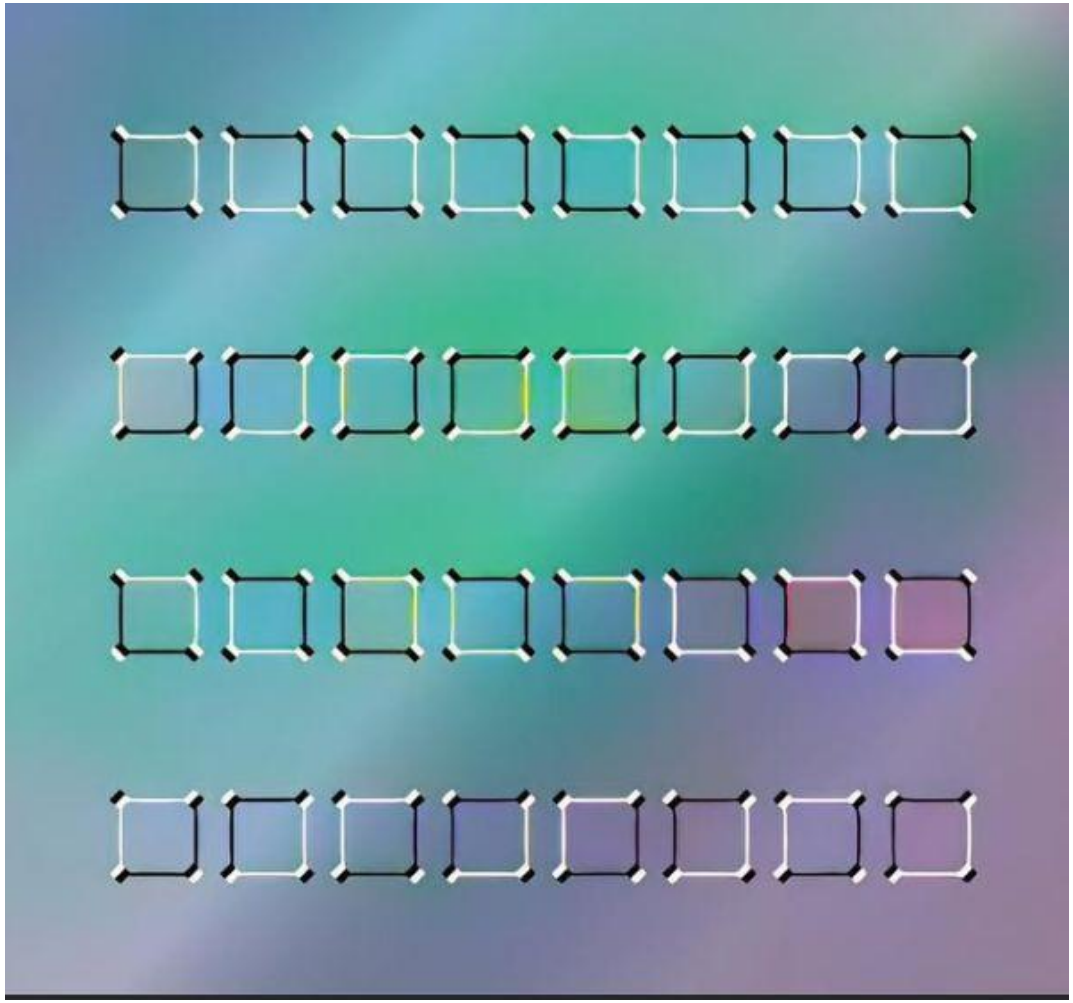
【テスト⑤】 錯覚？

赤色の コカ･コーラ ？

【テスト⑤】 錯覚？

なんだか 動いていません ？





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**

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(＝Debagging)が可能になる。

人類が発明した情報化

1. **言語の発明 ：情報は消えてしまうもの**
2. **文字の発明 ：情報は保存可能**
3. **お金の発明 ： モノに非依存な仲介者**
4. 紙の発明　　：情報は持ち歩き可能　**not digital**
5. 印刷の発明 ：情報をコピー(複製)可能 **not digital**
6. デジタルコピーの発明：コピーしても劣化なし
7. **デジタル伝送の発明：媒体からの解放**
8. **プログラム(code)の発明: “Software Defined”**

さて、、、お金(≠通貨)って ???

◆そもそも、通貨は、**「価値」を抽象化(＝デジタル化)** したもの。

◆昔は、実際に価値がある、金/銀/銅。　・・　「金本位制」

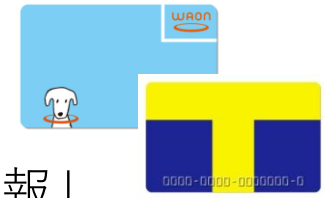
- ✓ 「通貨」の合計は、全体の価値のほんの一部(≪ CF)

◆ある時 から 数字(＝デジタル化)に なった。

◆**落書きできない通貨** vs. **落書きし放題のデジタル(仮想)通貨**

◆その昔： Transactionの情報は、あまり価値がなかったけど、、、

最近　：**Transactionの情報 に価値が出てきたぁ !!!!**



➔ どんな 金の使い方をしているのか?

1. 要は、 BS、PL、CF の情報 ＝＝ 「信用情報」
2. 何には、お金を だすか？　＝＝ 「購買意欲」

なんだぁ、、、、

Cyber/Digital First で考えると、、、今の 物理実態 (Physical Instance, e.g., 貨幣)は、単なる 仮の姿 なんですね。

Software Defined って ❓

機能(ソフトウェア) と 物理的なモノ(ハードウェア)
が **Unbundle(アンバンドル)** される。
つまり、

1. 機能が “アップグレード&追加” される
2. ハードウェアの “呪縛から解放” される

が起こる。

こうなると、
One-Time の
ID、Token に進んでいる。
(*)暗号化の話を思いだしてみて。。。

8. プログラム(code)の