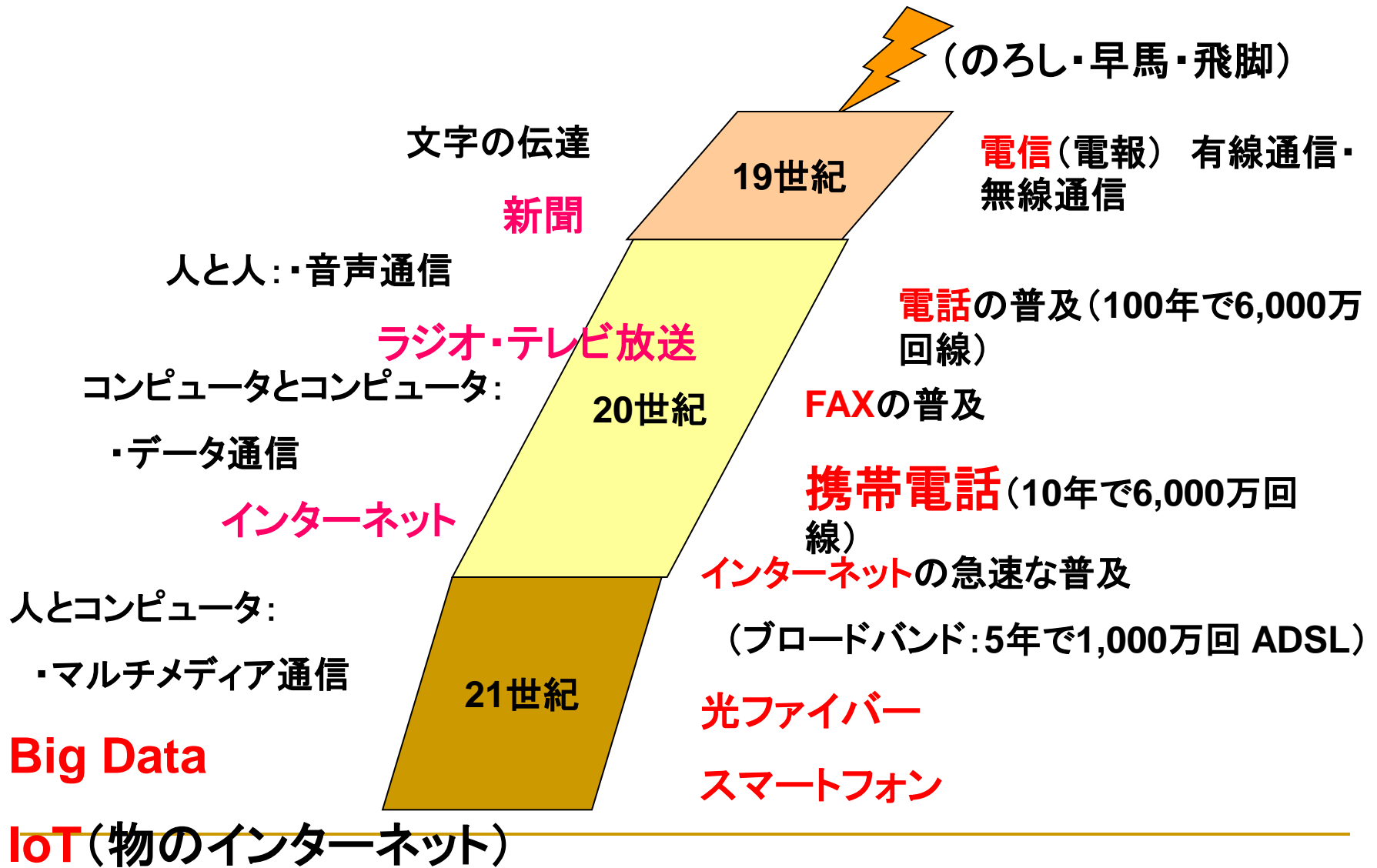


ICTの進化と共に歩んで

アスタ・重電会談話 @喜山倶楽部(東京都千代田区一ツ橋) 18Nov.2017

大谷大学 真宗総合研究所
協同研究員
池田 佳和

第1章 情報技術史





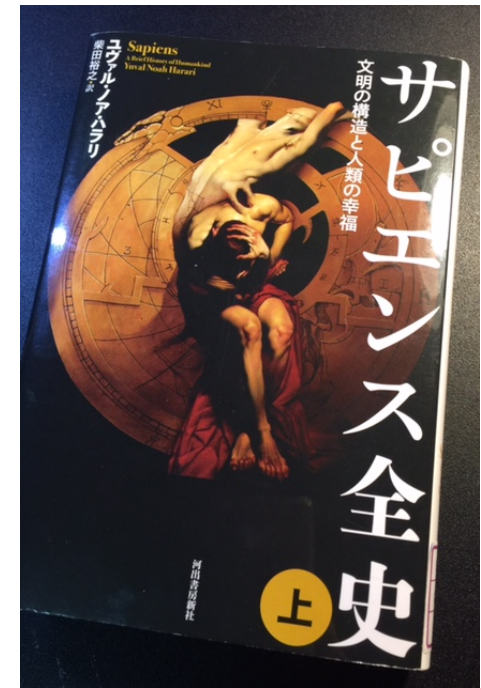
背景 <http://amanaimages.com/info/infoRF.aspx?SearchKey=11019022560&GroupCD=0&no=>



背景：<http://maishajara-kta.seesaa.net/archives/200904-1.html>

ホモ・サピエンス：認知革命（7万年前）

- この頃、遺伝子に突然変異が発生して劇的に「認知能力」を獲得。虚構の言語、社会構成等。
- アフリカから全世界に拡散開始。
- 他の人類（ネアンデルタール人等）に知的レベルで優れ、闘争でも打ち勝てることになった。～それまでは単に、か弱い動物の一つだった。



250万年前：ホモ属に
進化（アフリカにて）

絵画

ラスコー洞窟(フランス)1.5万年前旧石器時代後期クロマニヨン人



出典:ラスコー洞窟壁画Wikimedia Commons

文明と文字

- 文明 (civilization) の発生：
 - 農耕発達、都市国家、職業・階級の分化
 - **文字の発明** (書記職の誕生)
- 古代の大文明
 - メソポタミア ・ エジプト
 - インダス ・ 黄河 など
 - * **シュメール** (人類最古の文明)



葦・牝牛・羊 (人類最古の文字
シュメル・ウルク古拙文書)

楔形文字



紀元前3500年頃に**シュメール人**が発明
(**メソポタミア**:現在の**イラク南部**)

引用: ジョルジュ・ジャン「文字の歴史」、創元社、p.19

漢字



龜甲に彫られた卜辞
(ぼくじ)

出典: 小学館『世界美術大全集』、東洋編1、先史・殷・周、303頁。



青銅器(西周前期)

泉屋考古館收藏品 <http://www.sen-oku.or.jp/collection/col01/004.html>



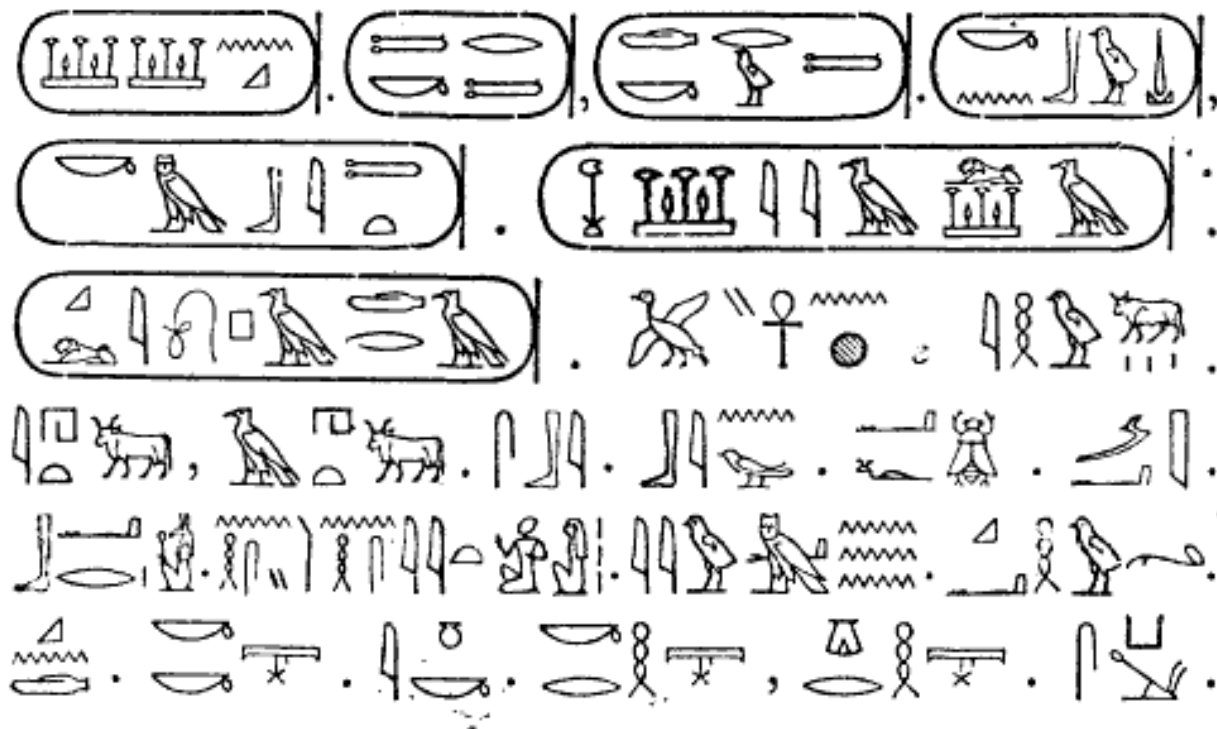
石上神社 七支刀

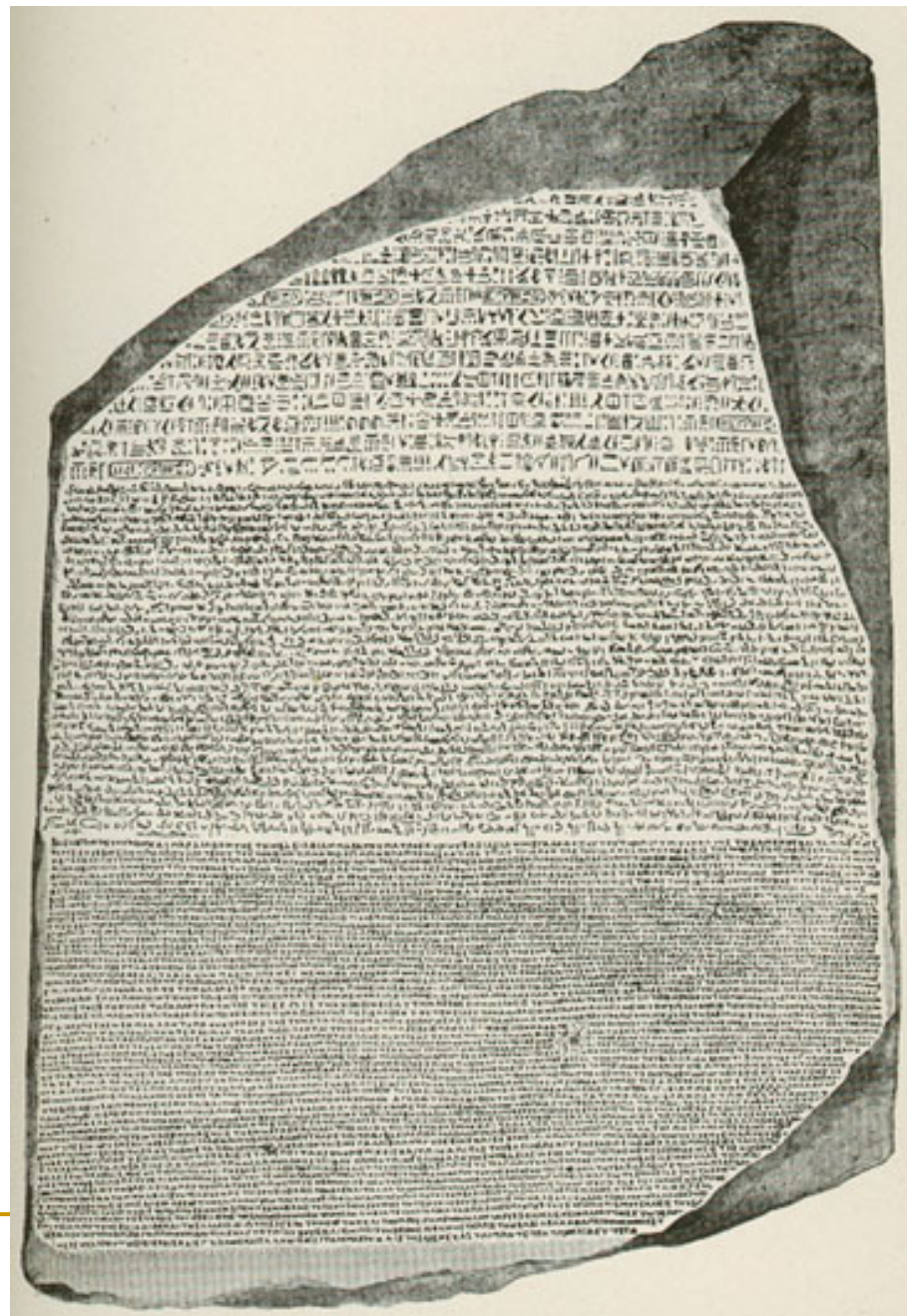
http://www.isonokami.jp/about/c4_2.html

ヒエログリフ（エジプト古代文字）

紀元前3100～3000年に出現。

フランスのシャン
ポリオンによる
ロゼッタ・ストーン
解読
(1822年)





ロゼッタ・ストーン:
1799年ナポレオン将軍
エジプト遠征で、エジプト
の港町ロゼッタで発見。

縦114cm、横72cm。

岩に刻まれた3種類の
文字:

エジプト語ヒエログリフ
文字とデモティック文字、
そしてギリシャ文字

(現在はロンドンの大英
博物館にて展示)



ルンビニ

2011年8-9月

大谷大学インド研修旅行
にて



サンスクリット



アショカ王石柱
(仏陀生誕地ルンビニ遺跡：
ネパール)紀元前3世紀
1896年発見
[筆者撮影]

文字の役割

- 記録、伝達、通信（口述の情報は消滅、変化しやすい、遠くには届かない）
 - 徴税、帳簿、歴史書
- 文化・教育（宗教、文学、芸術、娯楽）
 - 次世代への知識継承
- 学術、科学技術 [数字]
 - 知識蓄積、科学進歩、技術発展、イノベーション
- 商取引、産業
 - 契約、徴税、帳簿、設計、製造
- プログラム言語（コンピュータ）

メディア：紙の発明

- 中国(105年)
 - 日本への伝来(610年)、お経

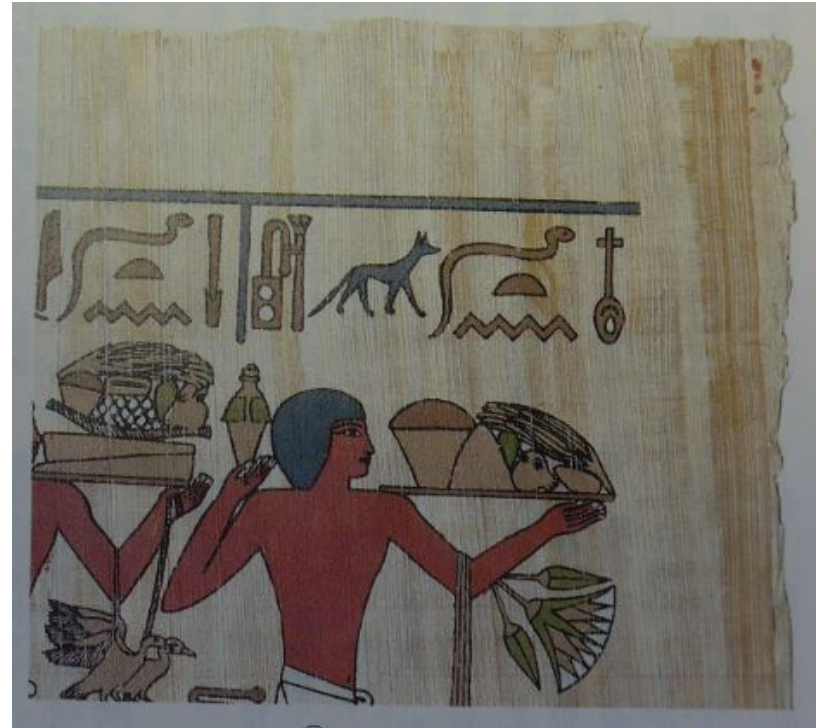


百万塔 陀羅尼(法隆寺)

- 中央アジア(トルキスタンなど)、エジプト(10世紀)を経て、ヨーロッパへ(12世紀)
- 高価、貴重であった
 - ・木簡、竹簡も使われた(平城京遺跡)

アレクサンドリア図書館

- パピルスの発明
 - ナイル川の植物繊維
- アレクサンドリア図書館
紀元前3世紀 アレクサンダー大王が エジプト・ナイル川河口に巨大図書館を設立



- ・哲学、科学の創造（数学、天文学）
- 600年後に、破壊される！
- ・以降、科学・学術の暗黒時代が千年間つづく～

印刷機(活字)の発明

- ゲーテンベルク(ドイツ、1445年): キリスト教聖書の印刷



電気の実証：フランクリンの実験 1752年



ライデン瓶：静電気をためる

※その後、ボルタ電池発明(1800年)：銅+、
亜鉛-、硫酸



100ドル紙幣に描かれているベンジャミン・フランクリン



雷(=雷神)、落雷火事を避けるために山門天井に
龍神を描いた

蟠龍図



http://www.shokoku-ji.jp/s_sanpai.html

「電気磁気」の発見 電気通信の実用化

モールス(米国人)、
モールス符号発明:
... - - - ... “SOS”



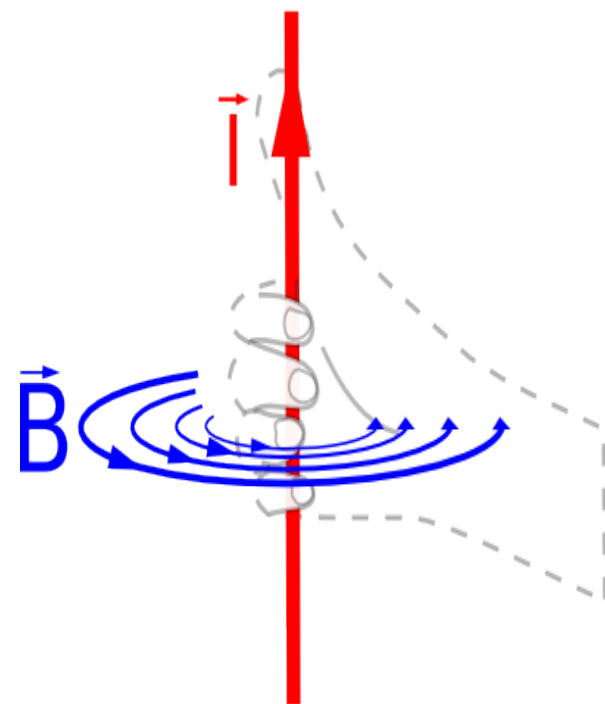
Samuel Morse, inventor of Morse code



なぜ、電線が無くて、信号が伝わるのか？

■ 「電磁波」発見の歴史

- 1831年ファラデー(英)電磁誘導発見
- 1864年マックスウェル(英)が電気磁気学理論完成
- 1888年ドイツの学者ヘルツ実験で確認
- 当初は、「火花放電」で実験。



タイタニック号の悲劇

無線装置(マルコーニ社)を積んでいたのに



1912年4月の処女航海で英国からNYに向かう途中、深夜に冰山と衝突して沈没。死者多数。

映画化して大ヒット、ディカプリオ主演。



バベッジ階差機関(1号機)

チャールズ・バベッジ(Charles Babbage、1791- 1871年)イギリスの数学者。分析哲学者、計算機科学者。世界で初めて「プログラム可能」な計算機を考案し「コンピュータの父」と言われる。

出典: Wikipedia

世界初のプログラマ

- エイダ・ラブレス
Ada Lovelace

- バベッジの仕事を手伝って
階差機関のプログラムを
書いた
- ◆ 詩人バイロンの一人娘



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Ada_Lovelace.jpg

・・・ところが、世界最古の計算機が発見 (されていたことを最近知った)



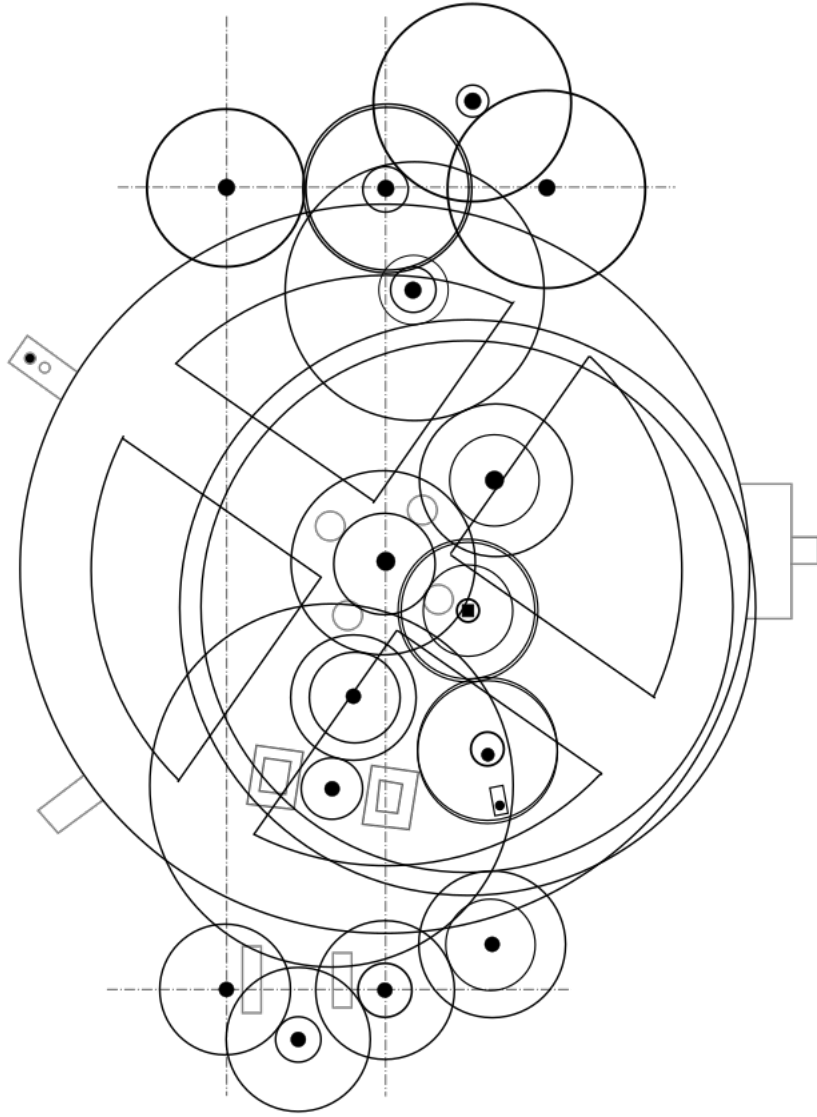
GoogleのDoodle 2017-05-17

「アンティキティラ島の機械」

エーゲ海の沈没船より発見(1901年):
約2100年前に作られた。少なくとも30
個の青銅製のギアを含む精巧な部品
で構成(1959年論文)。

<http://www.googletop.info/?p=436943>





<http://gigazine.net/news/20160615-antikythera-mechanism-secret/>

古代の沈没船から発見された、青銅製の歯車式の道具「**アンティキティラ島の機械**」は、発見後長らく作られた年代や場所、使用方法など多くが謎に包まれていました。しかし、X線分析の結果、道具の表面に3500以上の文字が書かれているのが見つかかり、古代ギリシャ人が天体観測やオリンピックの時期を知るためなどに使っていたことが判明しています。

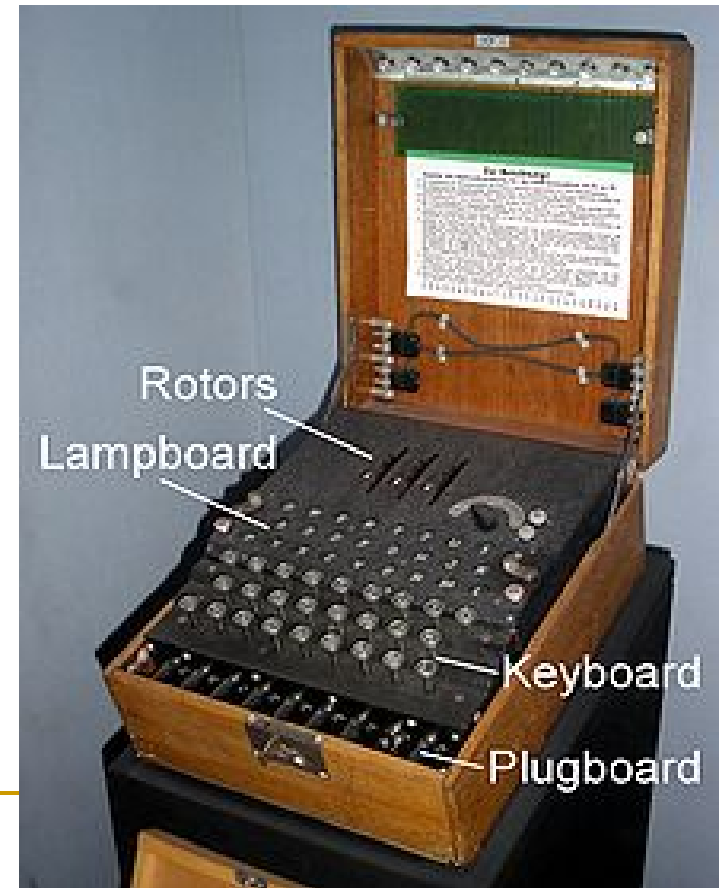
The world's oldest computer is still revealing its secrets - The Washington Post

<https://www.washingtonpost.com/news/science/wp/2016/06/14/the-worlds-oldest-computer-is-still-revealing-its-secrets/>

アンティキティラ島の機械は、1901年にエーゲ海の沈没船から発見されました。現在では、同じ沈没船から見つかった青銅製の豪華な彫刻や、宝石、アンティークコインなどの遺物と共に、アテネ国立考古学博物館に収蔵されています。アンティキティラ島の機械の表面に記された文字は読みにくく、歯車は石灰化して腐食しているため、他の遺物と比べるとあまり目を引きませんが、発見後1世紀以上にわたって科学者を魅了しています。

(残念なことだが)戦争は、科学技術を飛躍的に発達させた

- 武器の開発、運搬方法の発達
- 暗号の送受信
 - ⇒最初は、機械式
 - 例:ドイツの暗号機「エニグマ」
- 暗号の盗聴と解読
 - ⇒コンピュータの発明
 - ・・機械式から、真空管、
 - その後、トランジスター、ICへ



映画『イミテーション・ゲーム/エニグマと天才数学者の秘密』 TVスポット



天才:アラン・チューリング エニグマ暗号の解読に徴用される
映画「イミテーションゲーム」(2015年)

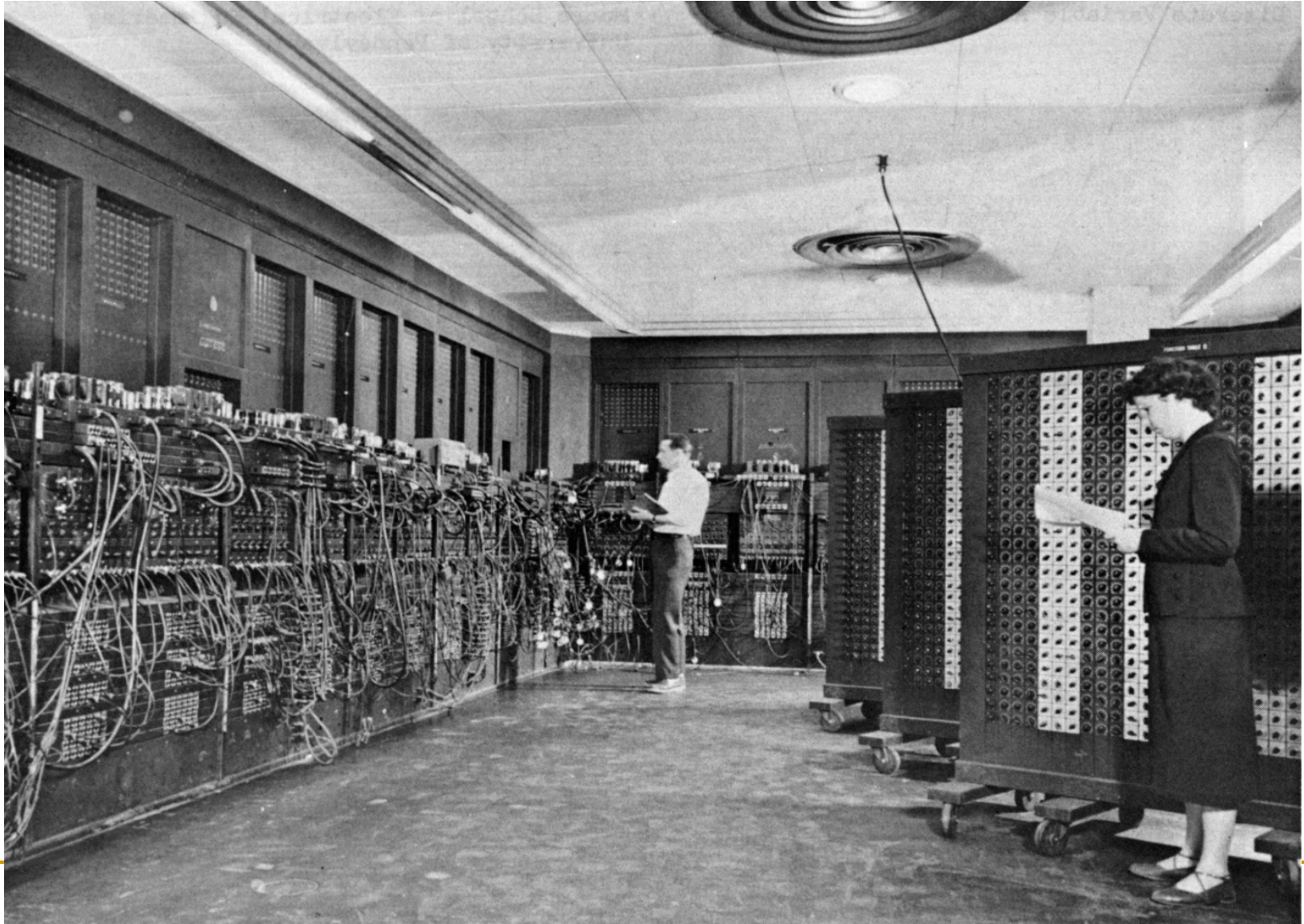
<http://imitationgame.gaga.ne.jp/>



天才：フォン・ノイマン 現代コンピュータ方式の父
・ハンガリー生まれ、米国に移住（1903年 - 1957年）

ENIAC(1946年、米国ペンシルバニア大学)

17,468本の真空管を使って作られた



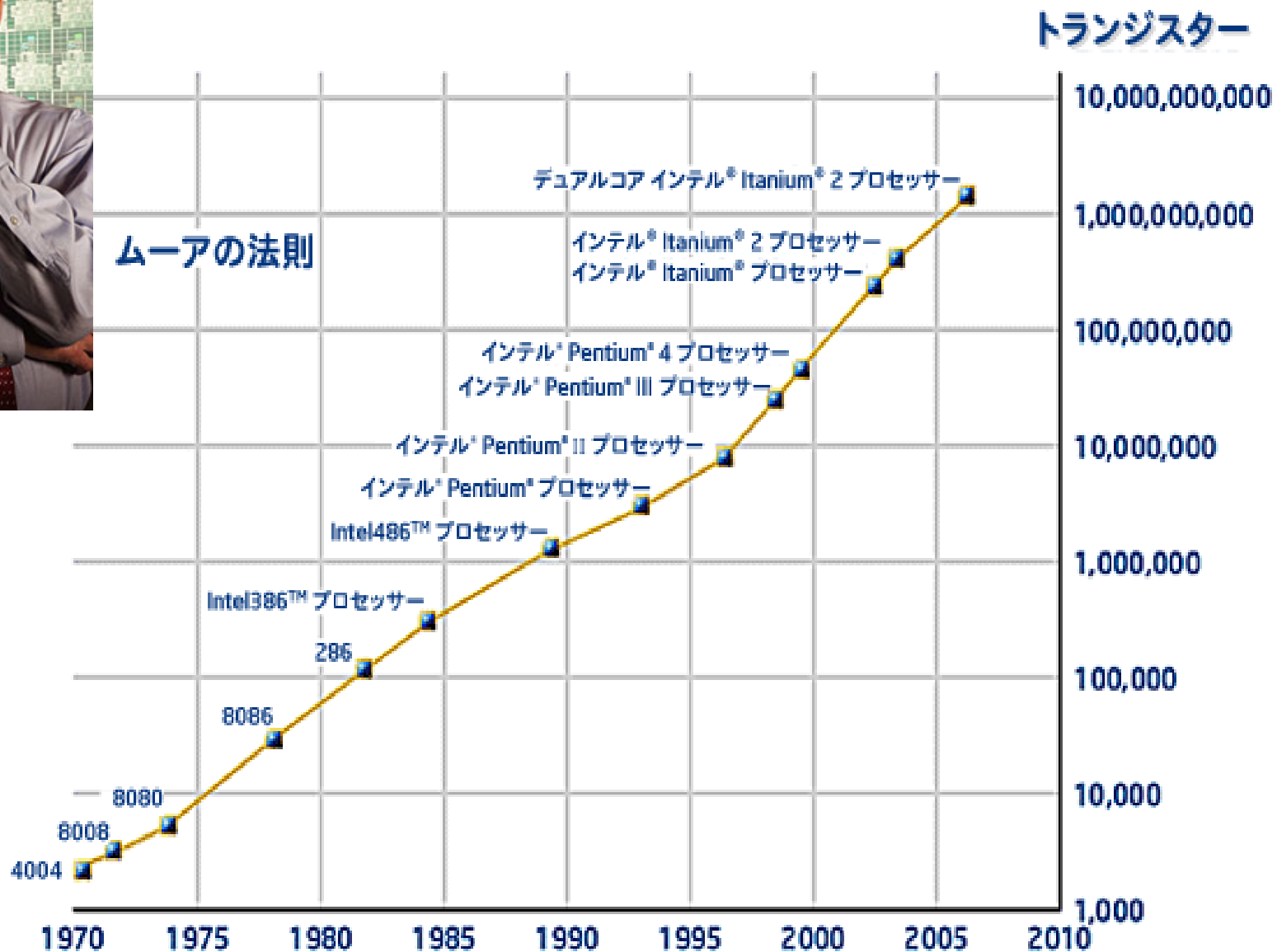
PCの発明

IBM PC5150 (1981年)





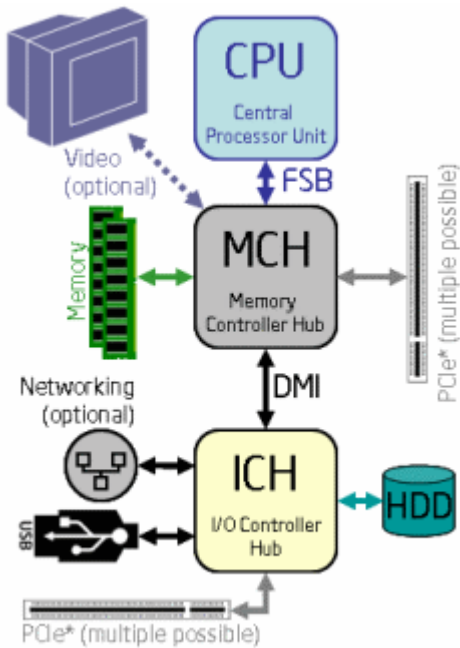
ムーアの法則



半導体集積回路 (IC)

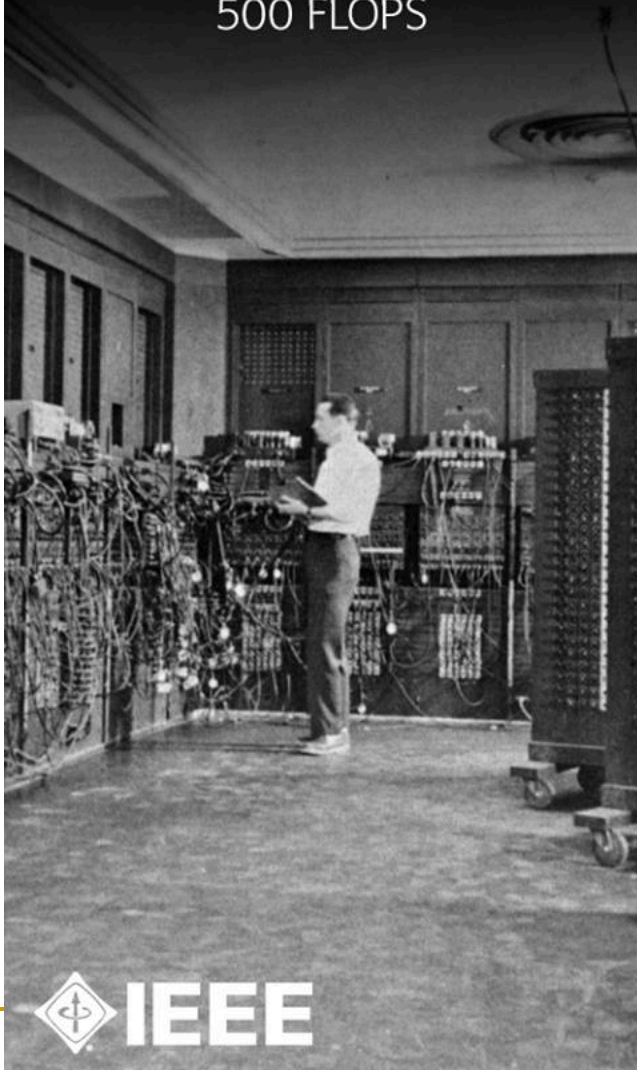


mobile performance to a higher level!



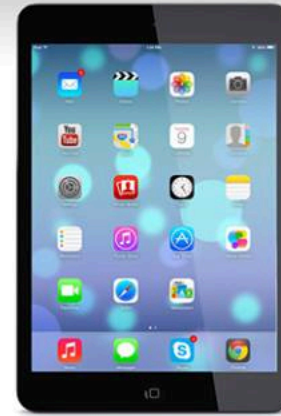
ENIAC (1947)

\$21,900 yearly electric bill
500 FLOPS



iPad (2013)

\$1.36 yearly electric bill
76,800,000,000 FLOPS



Performance:

↑ 153,599,999%

Energy Usage:

↓ 99.994%

電話の発明と進歩



<http://www.epic-school.com/wp-content/uploads/2013/09/bell.png>

- ・アレクサンダー・グラハム・ベル
- ・AT&T
自然独占の全米電話会社に発展
- ・ベル研究所
世界最高の科学技術研究所だった

電話



ショルダーホン 1985年

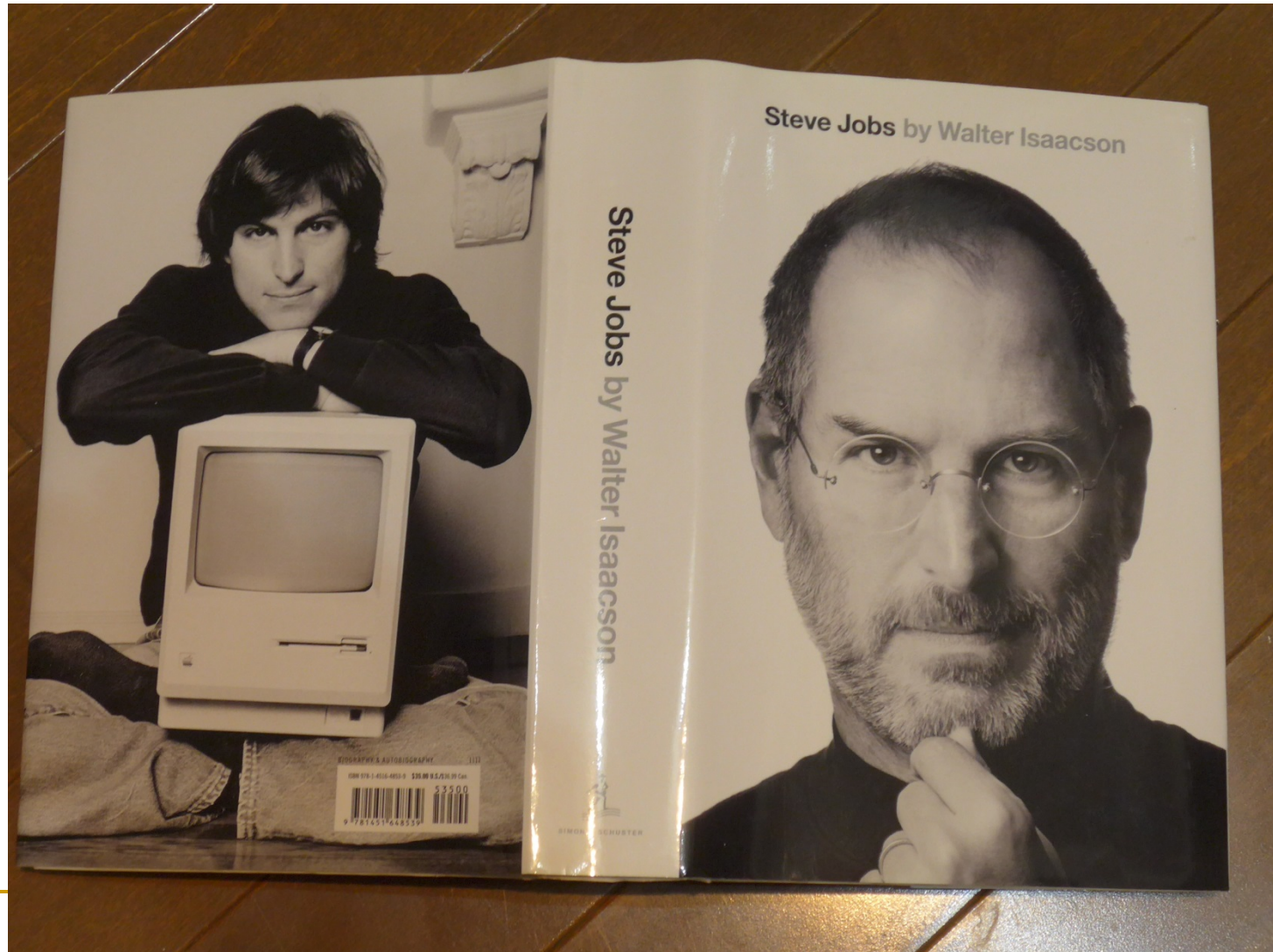


磁石式電話機
昭和30年代まで使
われた

iPhone
タイ(バン
コク)の友
人たち
2004年



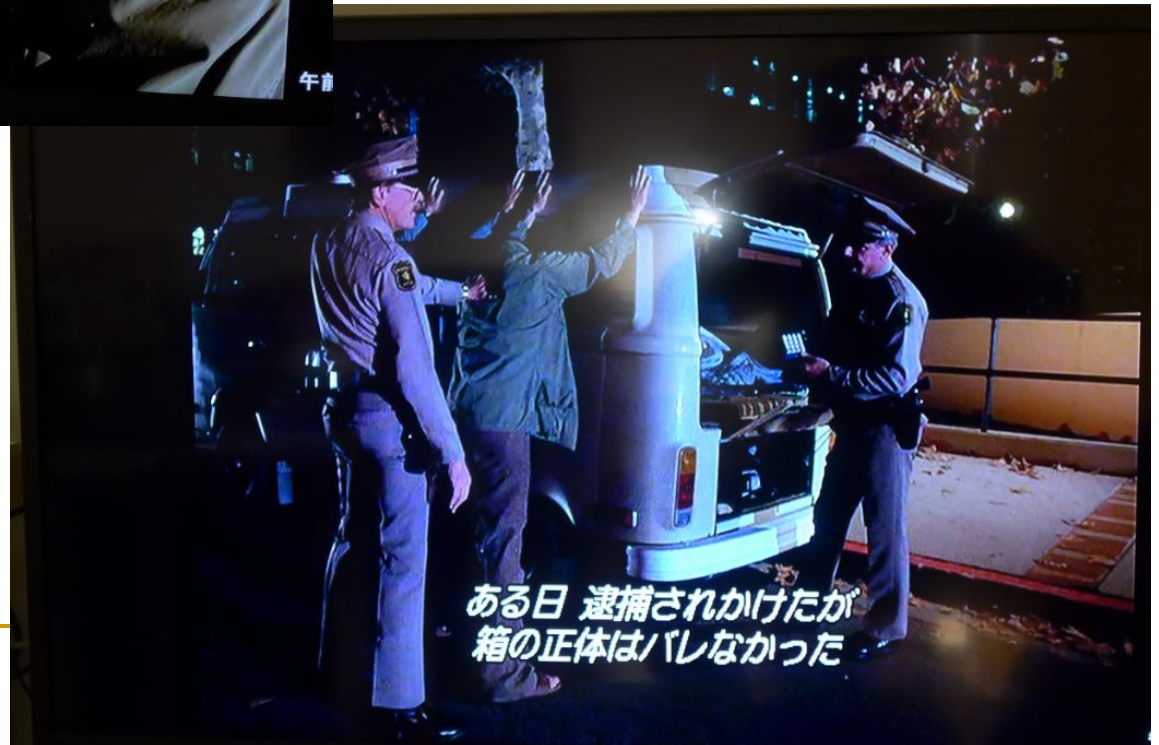
エピソード1 : Steve Jobs とのニアミス



ブルーボックスの密造



映画「バトルオブシリコンバレー」より



ある日 逮捕されかけたが
箱の正体はバレなかった

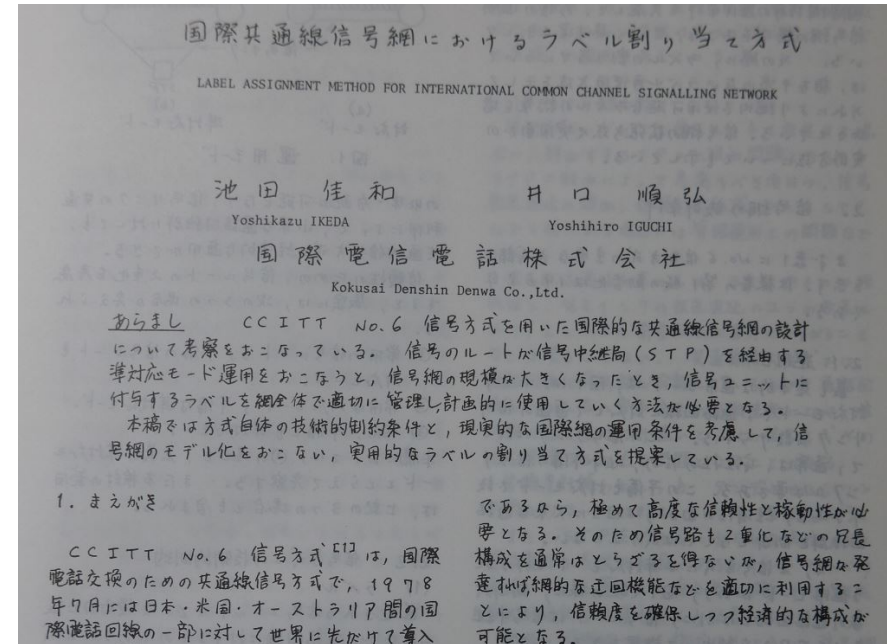
「ブルーボックスの貴重な体験」

“とある日曜日の午後、母親が台所のテーブルに出しておいたエスクァイア誌をウォズが読んだとき、…のちにアップルの創業につながったとも言える冒険がはじまった。…「小さなブルーボックスの大きな秘密」。AT&T社の交換機に使われるトーンを作りだすこと、長距離電話をタダでかける方法を見つけたハッカーや電話フリークの話が紹介されていた。…それまでデジタル式ブルーボックスを作った人はいなかったが、…(完成したので)バチカン宮殿のローマ法王へ電話した…”(1971年)

「スティーブ・ジョブズI」(講談社2011年)pp.62-65 [Jobsは1955年生まれ]

AT&T これを防止するため新方式 開発

- 国際機関ITUの専門部会にて
CCITT No.6信号方式、さら
にNo.7信号方式を国際的共
同研究としてスタート



(1980年電子情報通信学会研究会)

そこに、私も参画することになり、現在も"ITU-T SS-7"として全世界の電話交換機(モバイル電話含む)に使用されている



信号ネットワークの出現と国際接続

大谷大学 文学部人文情報学科 教授 いけだ よしかず
池田 佳和



1. 信号ネットワーク

公衆電話交換ネットワークは、1960年代に相次いで現れた「蓄積プログラム制御 (SPC: Stored Program Control)」、「中継伝送路の高多重化」と「データ通信制御」などの技術革新によって、1970年代に大きく進化しました。通話路スイッチの革新、デジタル化は電子デバイスの性能向上と価格低下を達成する技術開発になお年月が必要であったことから、制御系の技術革新よりは10年間ほど後進することになりました。

それ以前の電話交換ネットワークでは、交換接続に必要な制御情報は個々の通話路に対応して「インバンド」(通話帯域内)のトーン信号や直流信号でリンクごとに認識し中継する形式で送受信されていました。多段の中継伝送路を縦列

ところが、SPC方式の出現により、数千、数万回線の電話通話路を単一の論理処理回路で集中制御することが可能になると、個別回線の制御信号も多重化して処理することが効率的です。ここに、制御信号を通話路から分離して専用で送受信し処理する「共通線信号ネットワーク」が出現することとなりました。

共通線信号ネットワークの構成方法には、対応網方式、準対応網方式と非対応網方式があります。対応関係の有無は、信号のルート(経路)が通話路のリンクと物理的に対応しているかどうかによります。「準対応」とは、信号は通話路と別のルートを通すが、その経路は事前に指定されている形式です。「非対応」では、信号のルートはフレキシブルに変化する形式であり、現在のIPネットワークでは、



THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC.

Certifies that

YOSHIKAZU IKEDA

has been elected to the grade of

Fellow

for contributions to
the multinational development of
an advanced signaling system for
international telecommunications services.



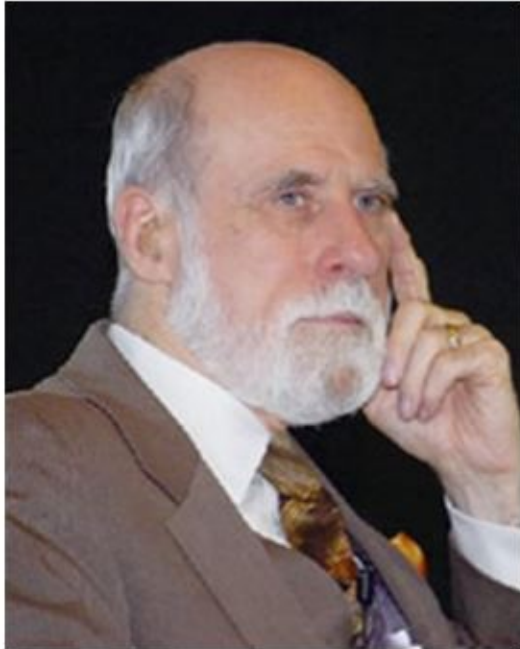
Thomas H. Bickel
President

Kenneth R. Masquett
Secretary

January 1, 1992

IEEE Fellow 1992 “Advanced Signaling System”

インターネットの発明



ヴィントン・サーフ博士 (米国)



ロバート・カーン博士 (米国)

ARPANET研究開発: 1969年実験開始。現在のインターネットで用いられている通信プロトコルTCP/IPを創成し、それを1974年に主要な学会誌に共著で発表した。

WWW



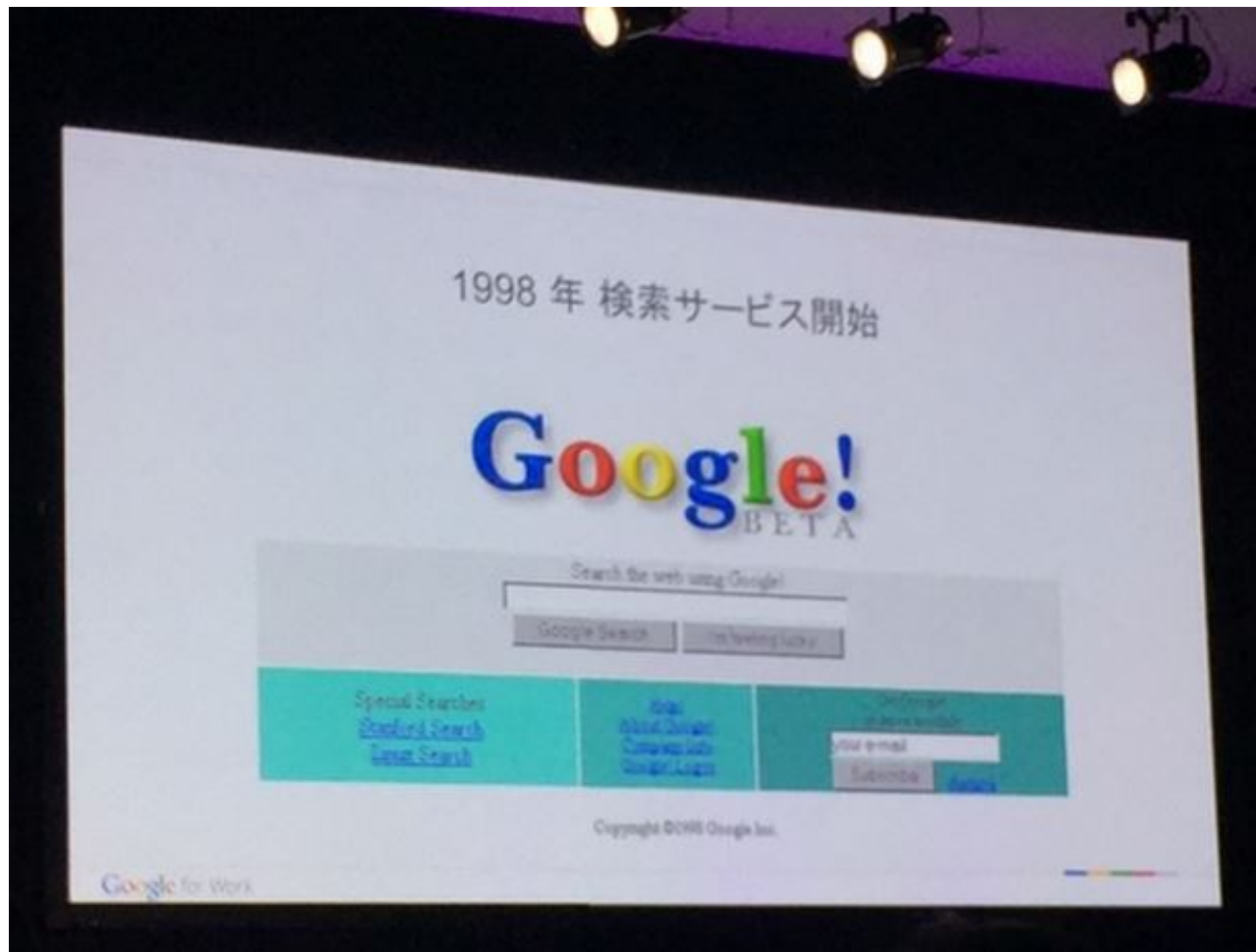
バーナーズ=リー(英国人)が発明
1990年CERN研究所
(スイス・フランス)にて
開発
訓練不要なコンピュータ
操作方法

GUI(グラフィック・ユーザ・インタフェース) の発明

PARC研究所(ゼロックス社、米国パロアルトCA)



Google 1998年サービス開始



出典： Google Atmosphere Tokyo 2015

エピソード2: ADSL 国内標準化で、 孫社長と対決(ライバル会社として)



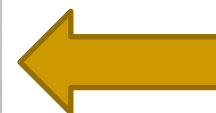
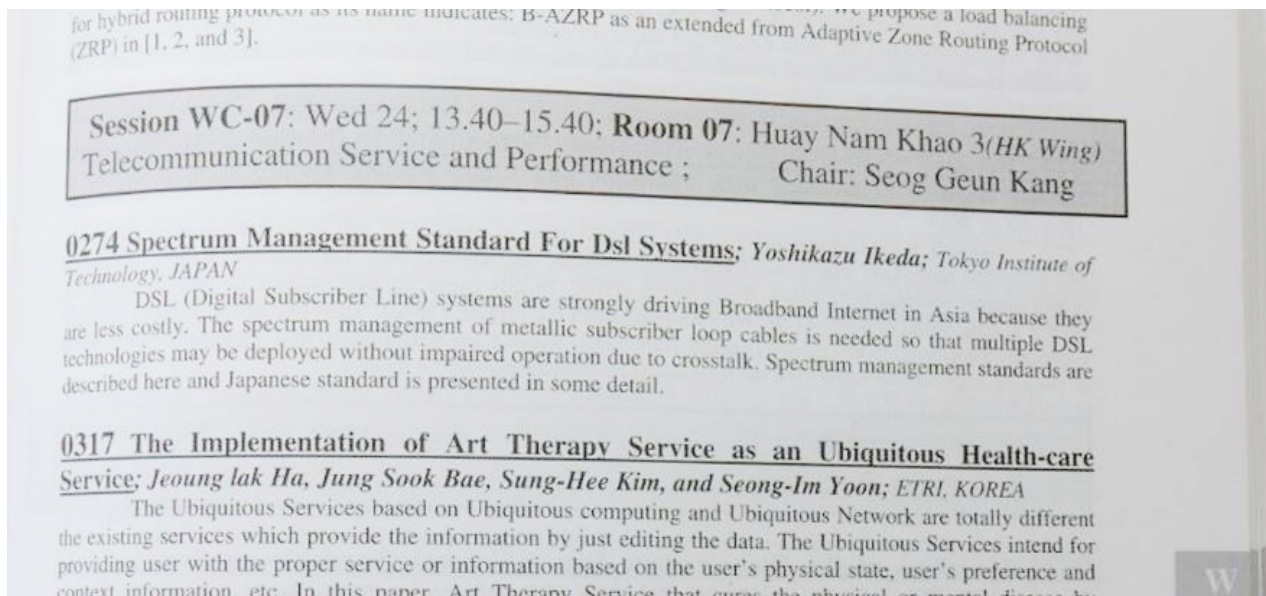
毎週8時間、3ヶ月間:
TTC会議室で大議論

ソフトバンク社、それまでは
ソフトウェア・IT書籍のディー
ラー業。

ADSL参入で、情報通信に
足場を築く。(その後、携帯
電話事業を買収、さらに米
国の携帯電話会社買収)

対決から、合意形成の仕事に

- 大学(東工大)に転職し、TTC(ADSL部会議長)として関連事業者の合意形成に貢献



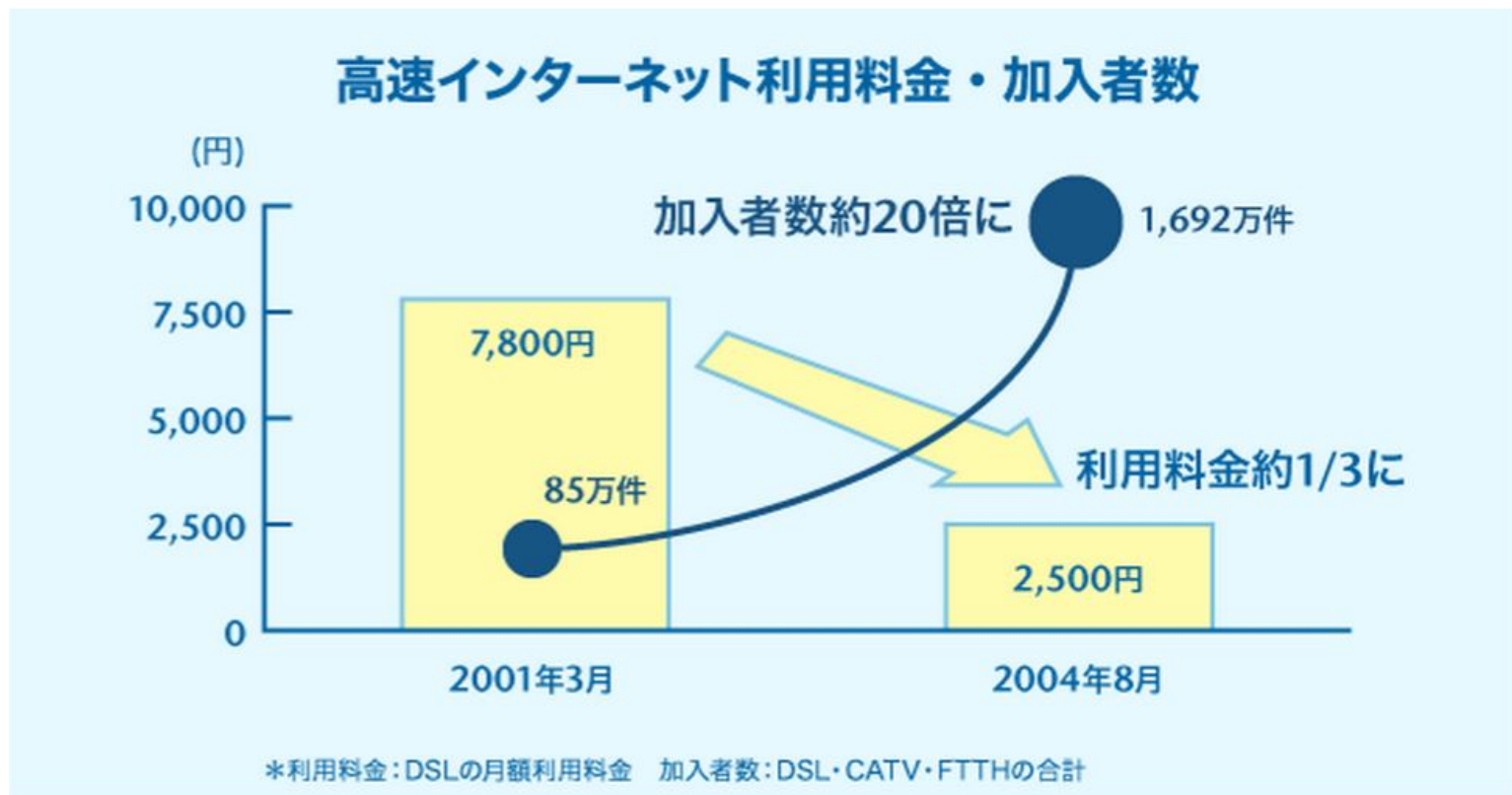
IEEE TenCon 2004
Paper#0274

☆ 2004年総務大臣賞(情報通信技術)受賞



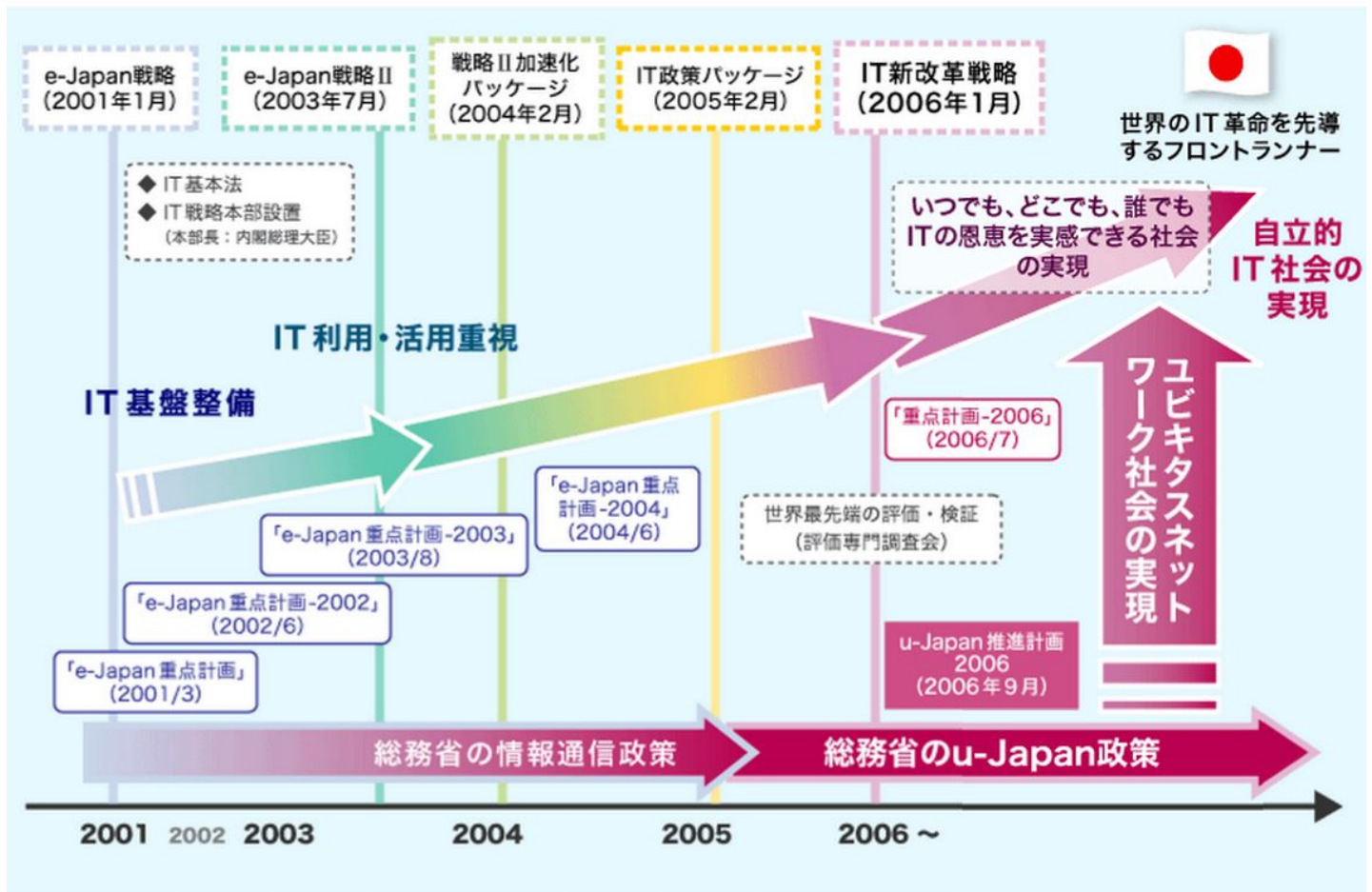
総務大臣受賞祝賀会
への
花束受領

ブロードバンド・インターネット



安価な**ADSL**の普及が貢献(2001年～2004年)

e-Japan



エピソード3：パケット音声通信 (VoIP未達成)

- 1970年代後半、電話の新交換方式を研究
- 国際学会 (ISS Paris) と英文論文誌には発表したけど...

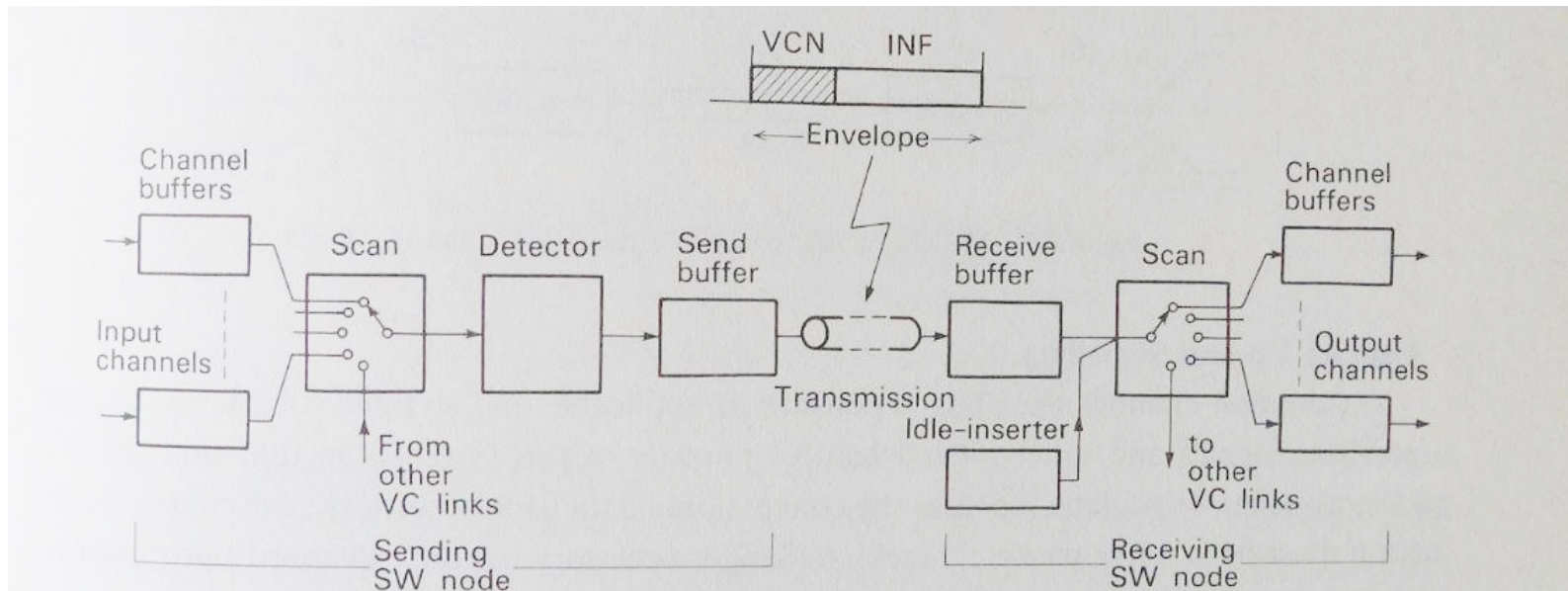


Fig. 4.7.4 Basic structure of virtual circuit switching system. [after Y. Ikeda and H. Mori⁴⁾]

At the receiving node, the receive buffer stores envelopes and it compensates for a time jitter caused by the emission process of the sending node. Then signal information is

Cloud



出典： Google Atmosphere Tokyo 2015

一般市民がネットを駆使する時代に

:DeNA

amazon.co.jp



facebook



楽R天
ICHIBA



文庫
青空



身近な ビジネスのICT応用



- ・コンビニ
- ・銀行ATM



スマートフォン



タブレットPC (iPad)



電子書籍



事務職の仕事



- 書類(報告書)を書く
- 帳票作成
- 計算
- データ入力
- 仕事連絡メール
- ファイリング
- プレゼン
- ポスター
など

⇒PCスキル

その背後にあるシステム

■ ネットワーク



Wired (有線) Spectrum IEEE Mar2015

p.38

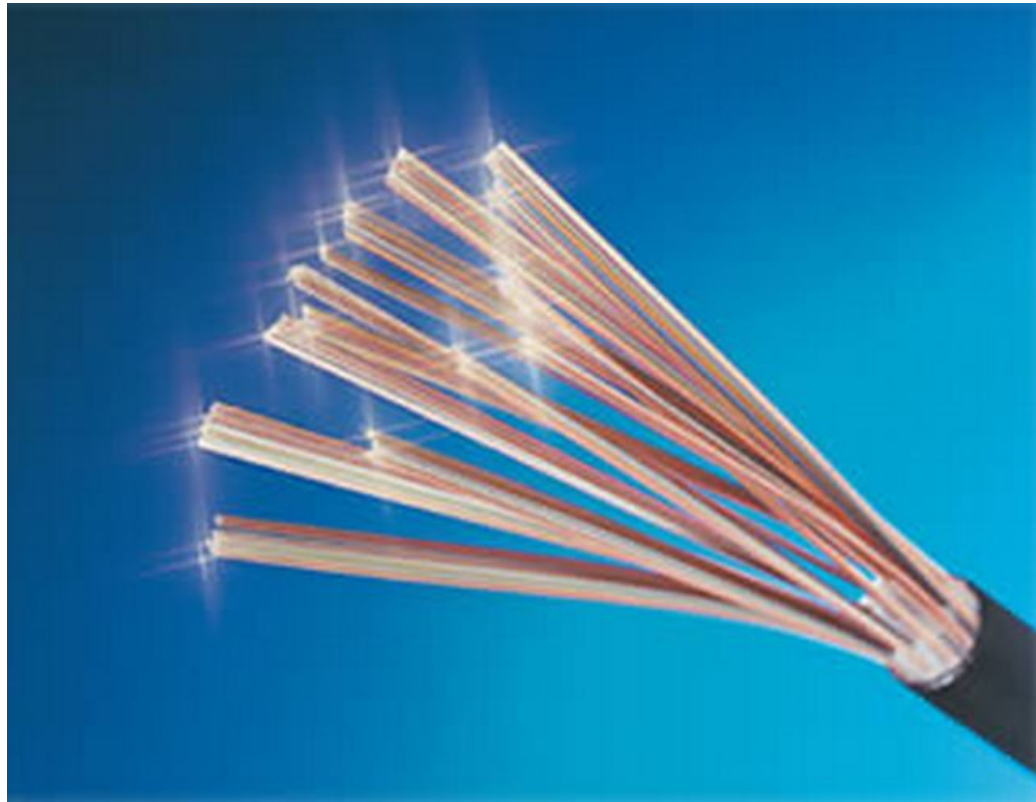


Wireless (無線)

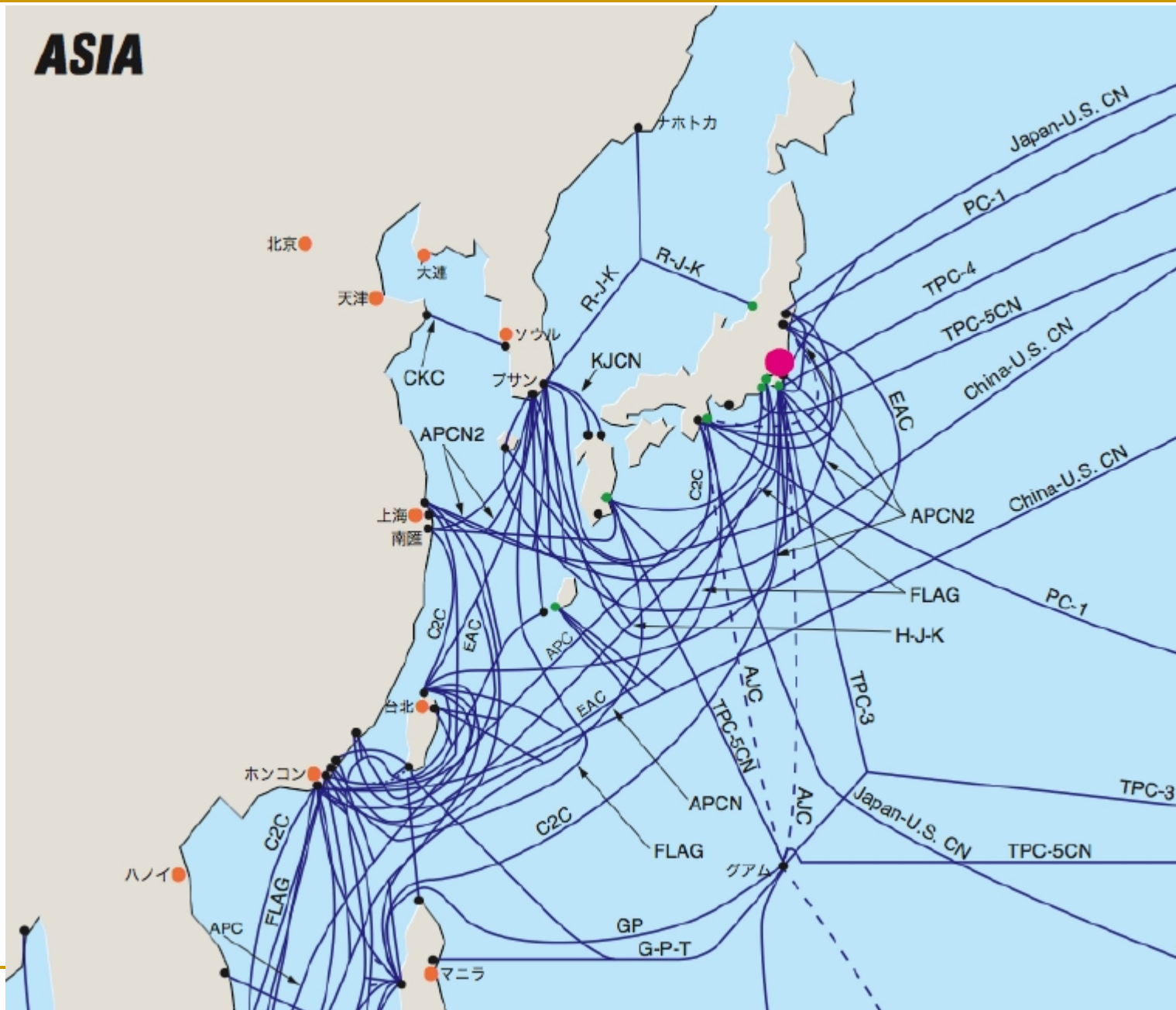
http://opencage.info/pics/large_3477.asp

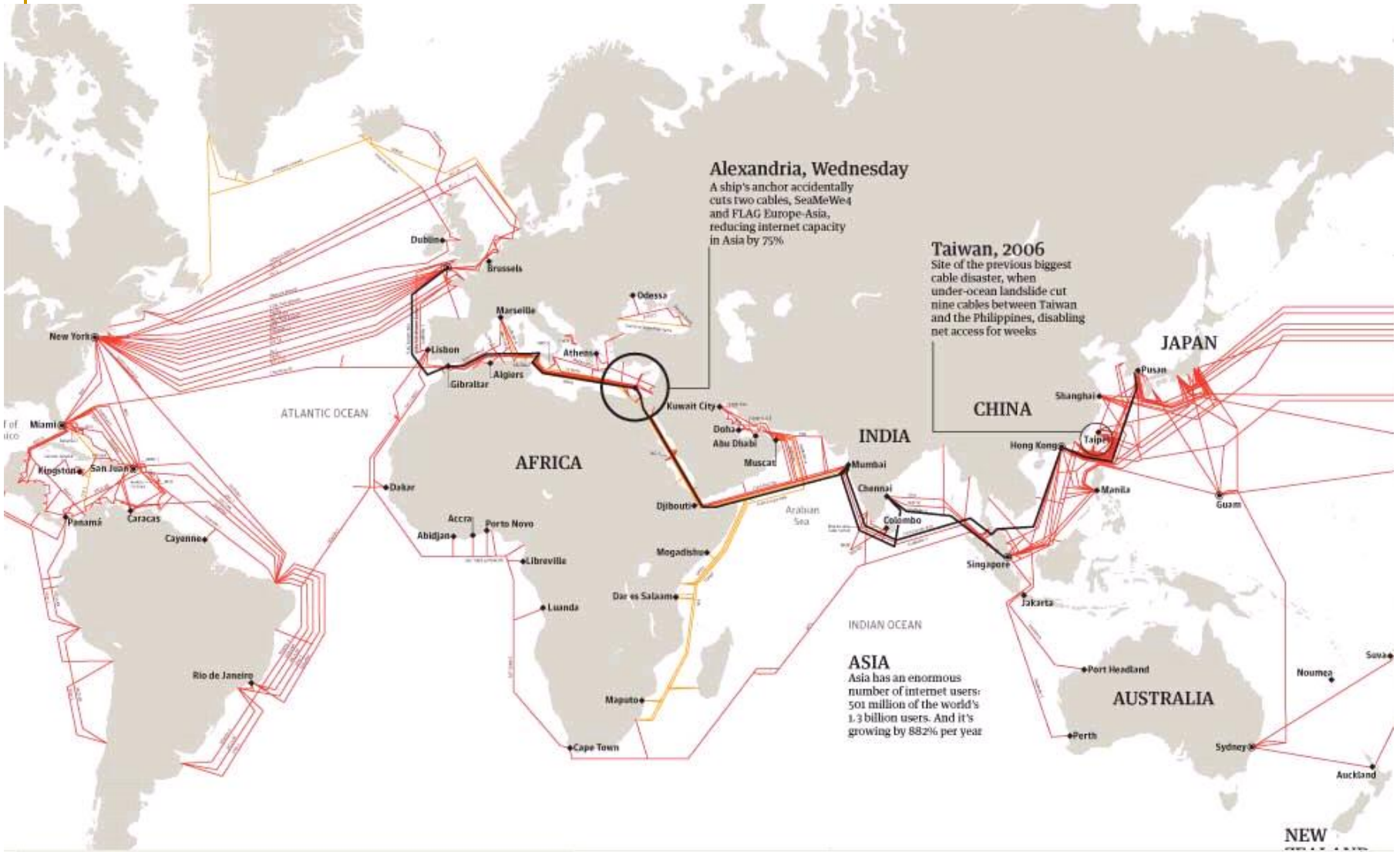
光ファイバー

1965年C.カオの理論、70年コーニング社(米)ファイバー実現、74年ベル研・製造方法、77年NTT通研・改良、85年光アンプ発明



ASIA





Alexandria, Wednesday

A ship's anchor accidentally cuts two cables, SeaMeWe4 and FLAG Europe-Asia, reducing internet capacity in Asia by 75%

Taiwan, 2006

Site of the previous biggest cable disaster, when under-ocean landslide cut nine cables between Taiwan and the Philippines, disabling net access for weeks

ASIA

Asia has an enormous number of internet users: 501 million of the world's 1.3 billion users. And it's growing by 882% per year

コンピュータ(データセンター)



Facebook Oregon U.S. http://gigazine.net/news/20110408_facebook_opencompute/

