

Cloud と Mobile Device

早稲田大学
丸山不二夫

Agenda

- 我々は、どういう時代にいるのか？
 - Cloudの時代の始まり
 - Cloudとは何か？
 - 携帯の世界の変化
 - Android
-

我々は、どういう時代にいるのか？

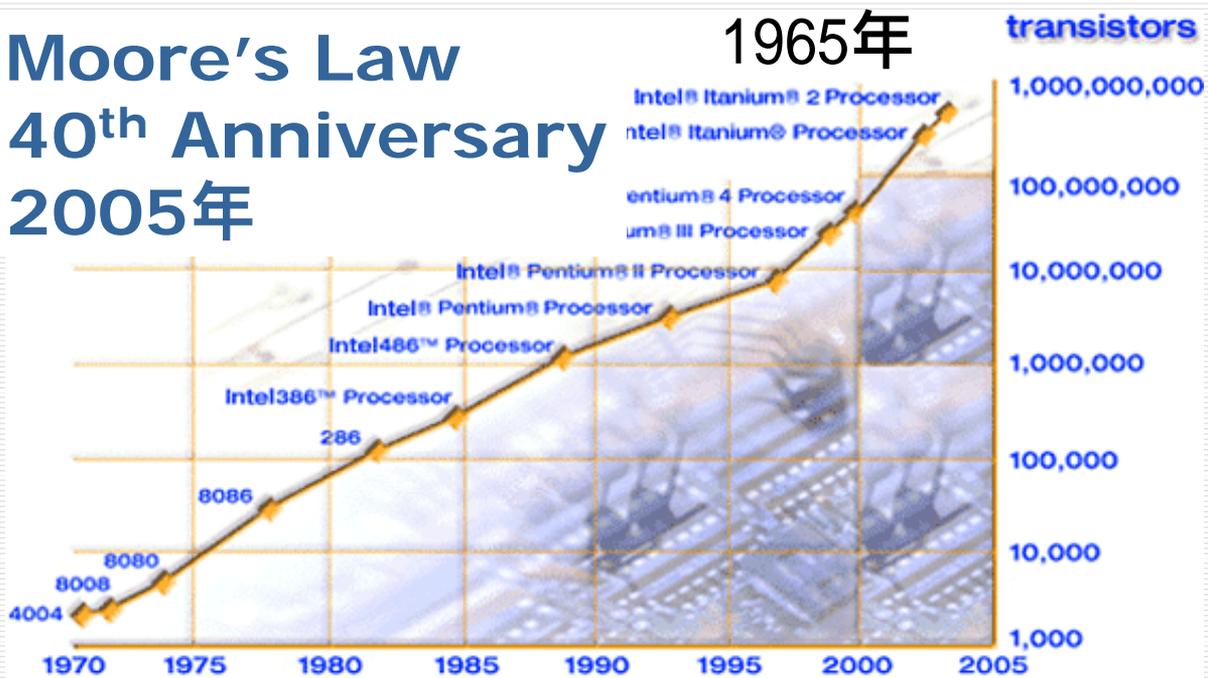
--- Mooreの法則の諸帰結

この40年以上ものあいだ、IT技術の革新のドライビング・フォースは、Mooreの法則であった。同時に、Mooreの法則は、経済的には多くの負荷を、ITベンダに与えることにもなった。あと10数年で、Mooreの法則は、その終焉を迎えようとしている。その最後を飾るのは、高機能なMobile Deviceかもしれない。

Mooreの法則

回路の集積度

Moore's Law
40th Anniversary
2005年

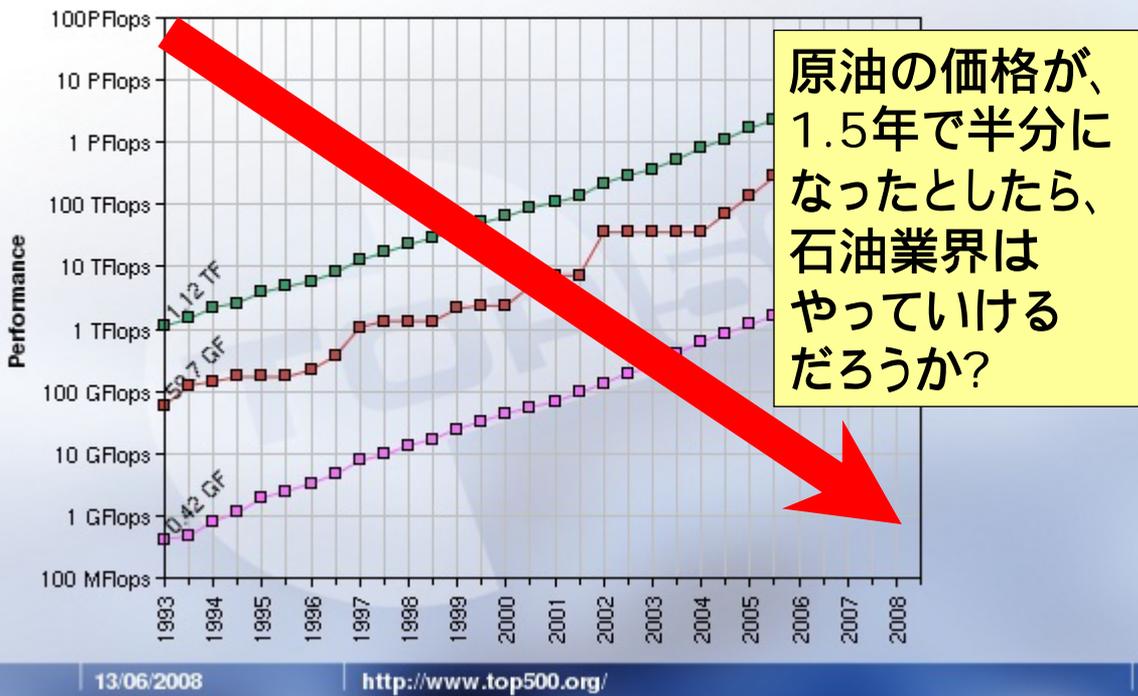


<http://www.intel.com/technology/silicon/mooreslaw/index.htm>

Mooreの法則

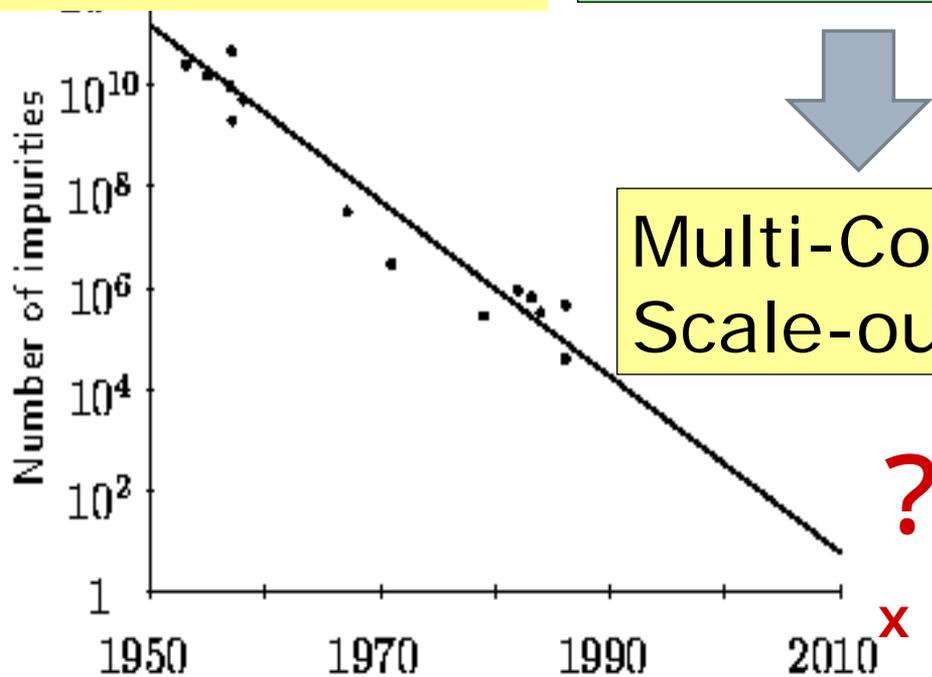
Develop

価格



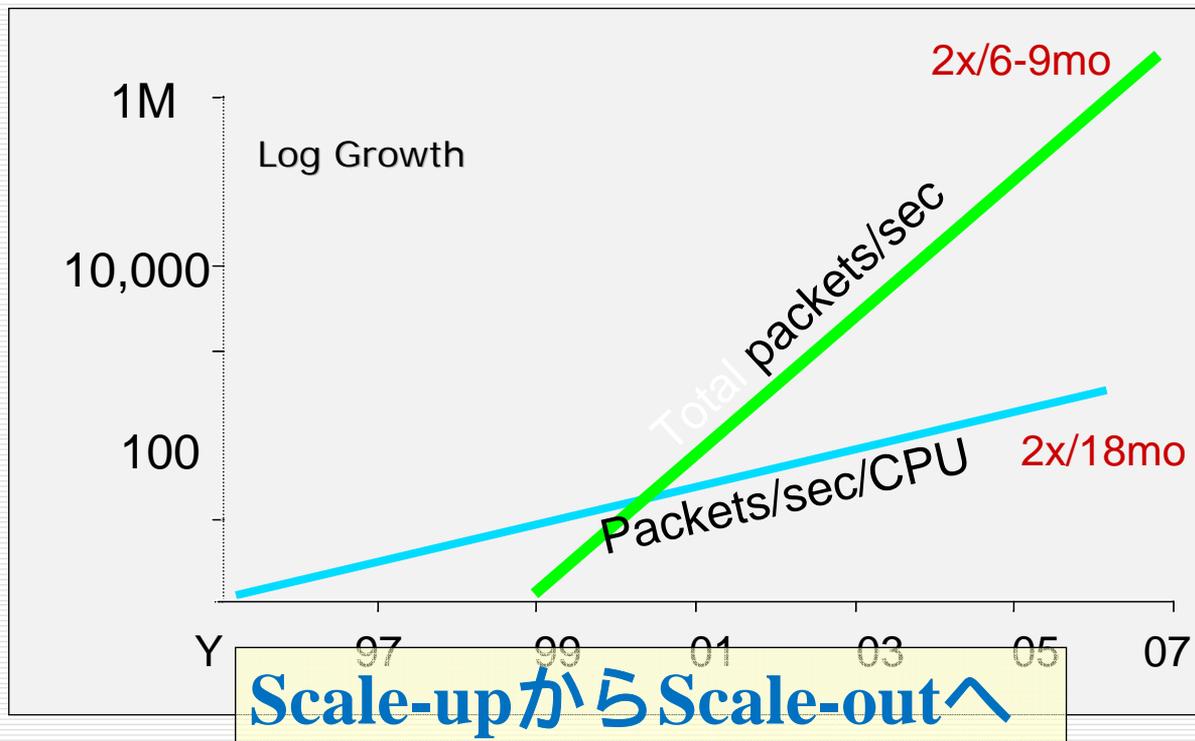
Mooreの法則

Moore則の限界



情報1bitを蓄えるのに必要な電子の数

ネットワークの進化(Gilder則) が
コンピュータの進化(Moore則)を上回る。

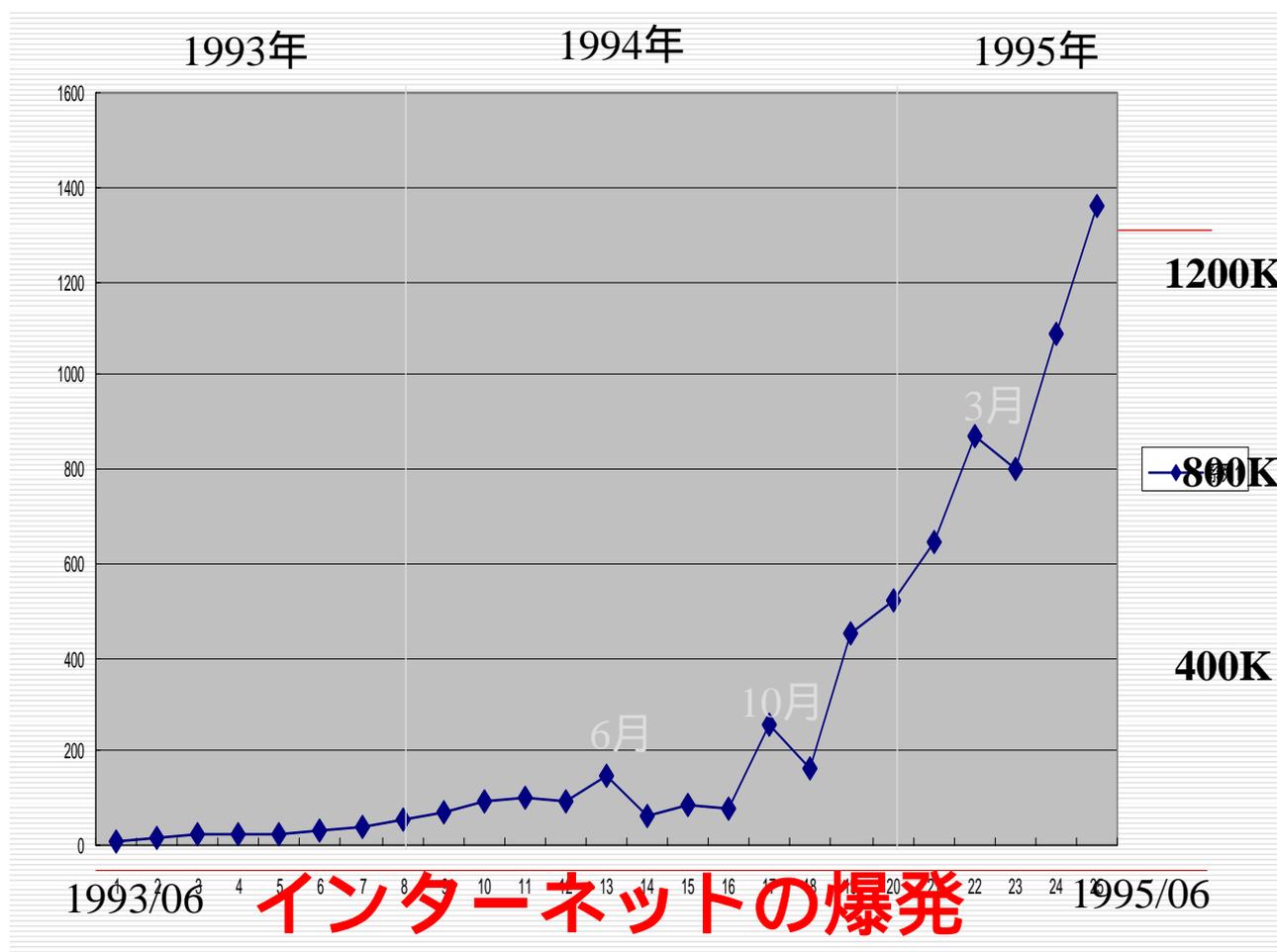


1980年以来的の変化

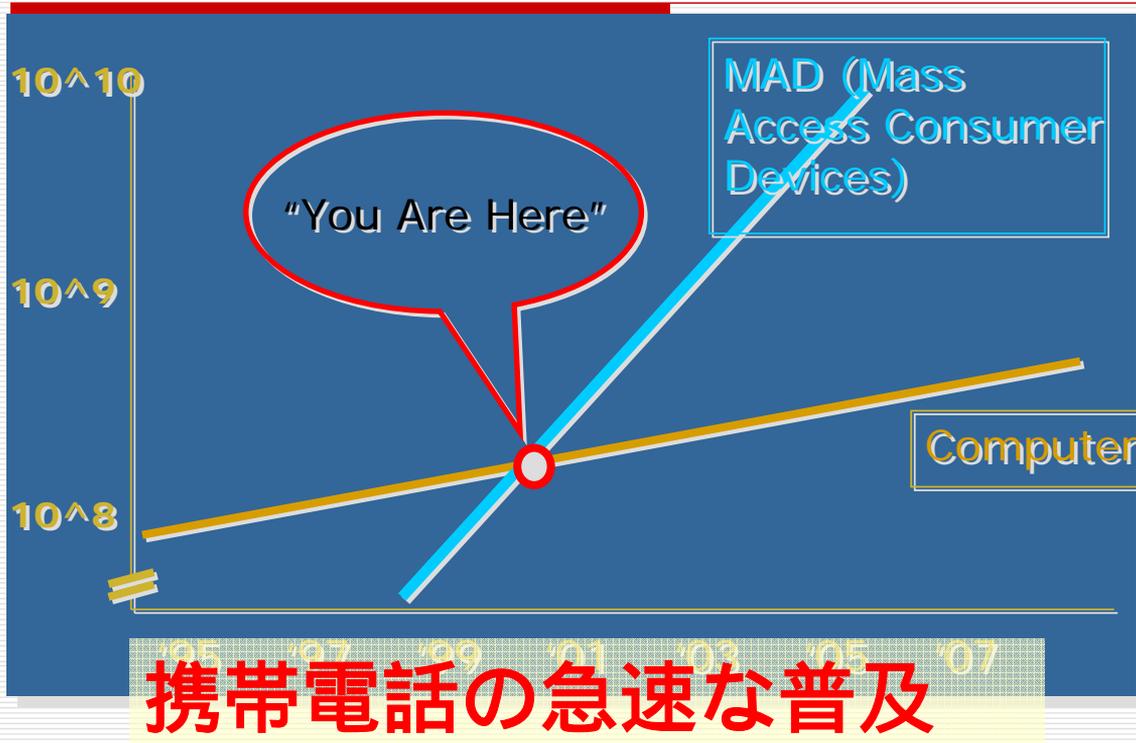
- マイクロプロセッサのパフォーマンスは、**1万**倍以上 (1 MHz 3.5GHz, 8 bit 64 bit)
- メガバイトあたりのメモリの値段は、**3万**分の一 (\$3,500 10 cents)
- 一般ユーザのネットワーク接続のスピードは、**100万**倍 (96 baud 100Mbps)
- メガバイトあたりのディスクの値段は、**360万**分の一 (\$1,200 .033 cents)

20世紀末に起きたこと

20世紀末に、ネットワークの世界では二つの大きな変化が進行する。
一つは、インターネットの登場とその爆発的な普及であり、もう一つは、携帯電話の登場と、その爆発的な普及である。



コンピュータの数より 携帯の数のほうが多い



2008年



1975年

CRAY-1	Memory	4M	CPU	80MHz	500万\$
Android	Memory	192M	CPU	528MHz	178\$

一億人がCRAYを持つ時代

Cloudの時代の始まり

Cloudは、インターネットCloudから生まれた。無数の個人がWebをプラットフォームとしてネットワークへ参加する中で、ネットワークがサービスを提供するという考えは一般化した。エンタープライズで主流のWebアプリも、SOAの考え方も、基本的には、同じ考えに基づいている。

大きなインターネットCloud



ネットワーク上の 多様なサービスの展開

インターネットの爆発から、わずか10数年の間に、驚くほど多様なネットワーク上のネットワークサービスが展開されている。こうした変化を技術の進化としてだけではなく、新しいサービスの登場として捉える視点が重要である。これらのサービスの中心の一つは、サーバ・セントリックなP2Pサービスである。

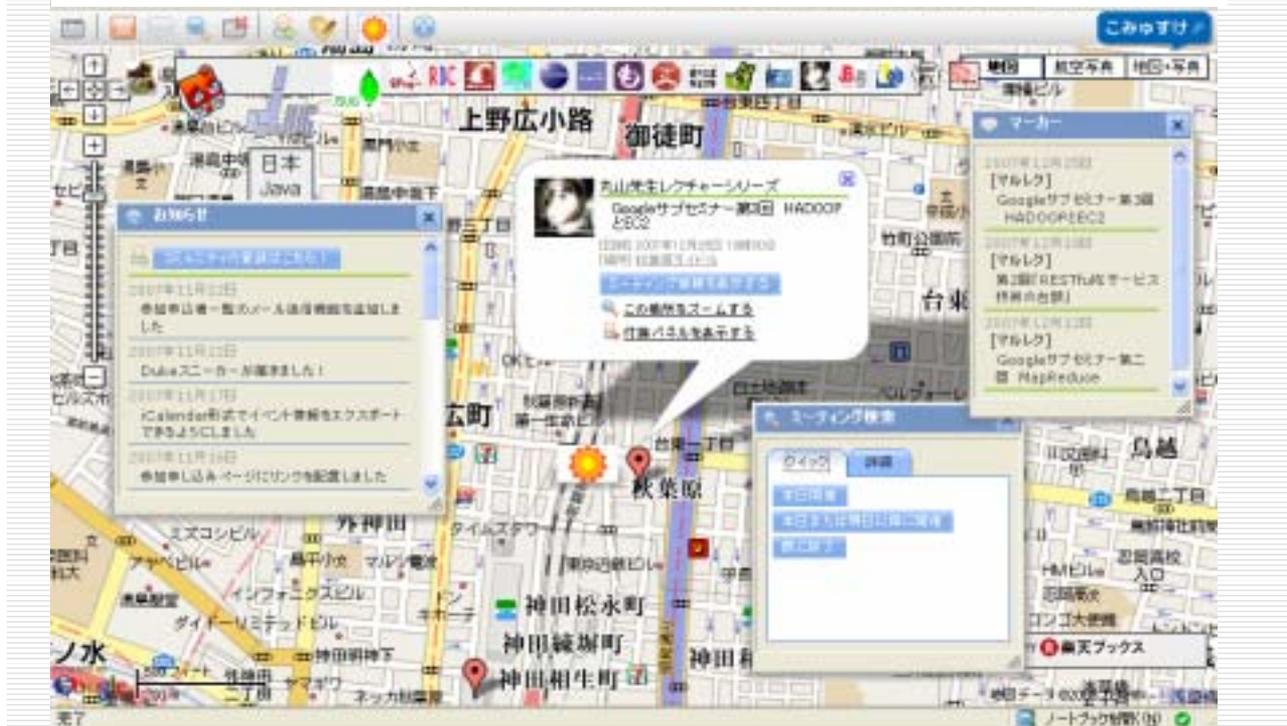


すべては、Googleから始まった！

SaaS (Software as a Service)



マッシュアップされたサービス



ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(I) ツール(T) ヘルプ(H)

Google - YouTube

YouTube™ Broadcast Yourself

Sign Up

Home Videos Categories Groups Members U

My Videos | My Favorites | My Friends | My Messages | My Subscriptions | My Playlists | My Groups | My Profile

Watch
Instantly find and watch 1000's of fast streaming videos.

Upload
Quickly upload and tag videos in almost any video format.

Share
Easily share your videos with family, friends, or co-workers.

New Feat

Video Box
Text comments
Now you can r video with a vide

Mobile Video
Upload videos from your phc

Explore Y

Vote or Cyberstalk

Recent Tags:
fun show rumi katong musi malandrasm i crdr love bio hanibal girl japanese balls kiss oop clay japan fall wre funny block west much

Today's Featured Videos... [See More Videos](#)

General Elektriks - "Facing That Void" music video
03:16
Crazy stop motion video for Quannum's General Elektriks. More info at www.general-elektriks.com
Directed by Arno Balters
Tags: general elektriks music video quannum animation
Added: 20 hours ago in Category: Music
From: [dubstepberry](#)
Views: 10
★★★★☆
1 rating

"The Professional Rapper" (The TV Pilot)
05:15
Is John Reuben "The Hip-Hop Bob Dylan"? Do dreams come true? Yes, if you're a marketing genius. The world loves to watch an underdog claw his way to the top.
Tags: John Reuben Reubonic Rease Professional Rapper the hip hop Bob Dylan Ohio white trailer park
Added: 2 days ago in Category: Comedy
From: [ReubonicRease](#)
Views: 80,949
★★★★☆

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(I) ツール(T) ヘルプ(H)

Google - Flickr

Already a member? [Sign In](#)

flickr
The best way to **store, search, sort and share** your photos.

[Sign up!](#)
Or, [learn more.](#)

The [ballet](#) people are [champagne drinkers](#): a [younger](#), more [exciting crowd](#) than the [opera people](#). - Walter Nurena

Find a photo of... [GO](#)

Or, browse [popular tags?](#)

[Explore Flickr](#)
Browse interesting photos shared over [the last 7 days.](#)

Forbes "Amazingly easy" **S** "Visual playground" **TIME** "Completely addictive"

[Sign Up](#) | [Learn More](#) | [About Flickr](#) | [Terms of Use](#) | [Privacy Policy](#)

a **Yahool!** company

Copyright © 2006 Yahoo! Inc. All rights reserved.

個人データの保存 + 個人データの自由な交換



情報の湧き出し口としての個人(+マシン)

ネットワーク上を流れる 情報の止むことのない増大

コンピュータの処理能力は増大したのだが、処理すべき情報の量は、それを上回るスピードで増大を続けている。インターネットの爆発とは、ネットワーク上に流れる情報の量の爆発的な増加であった。その傾向は、今も、止むことはない。

何億人がCRAYを持っているのか？

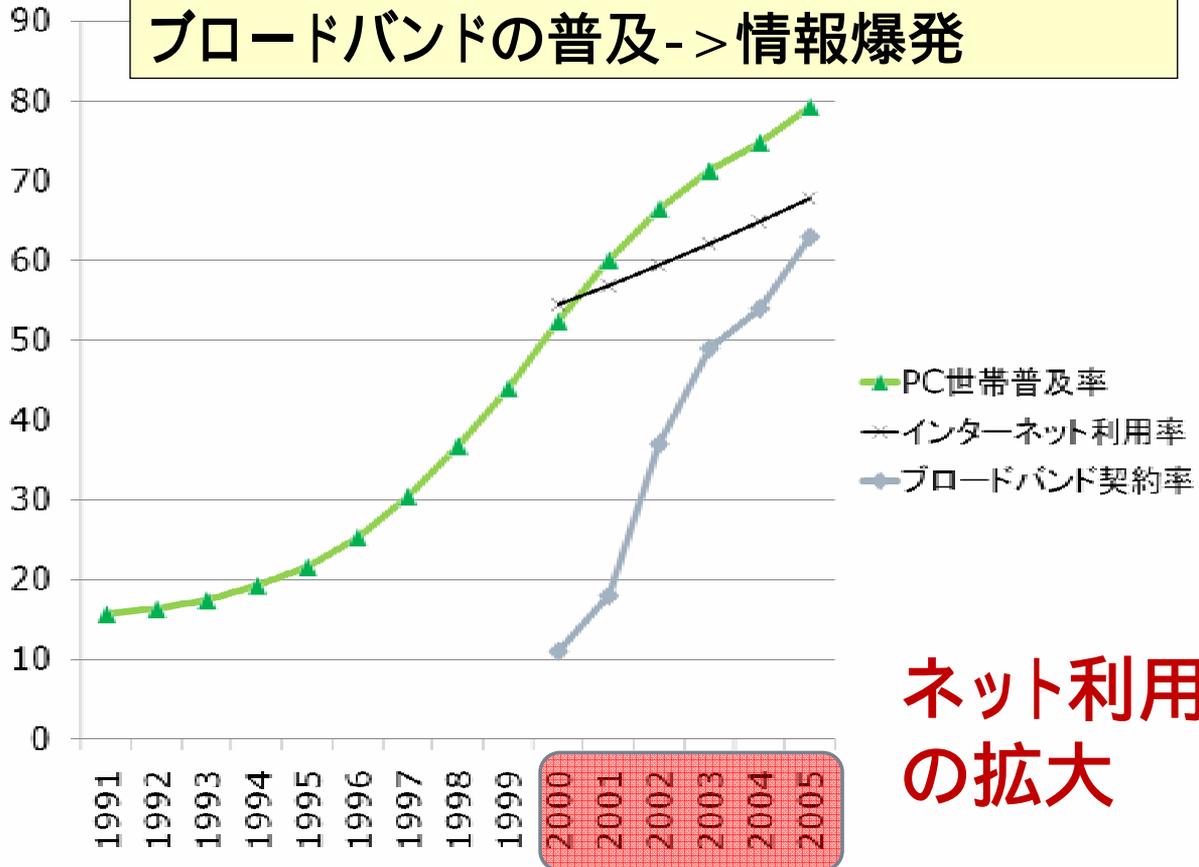
Googleのビジョン

- 全世界の情報を、組織し、アクセス可能にするという夢は、ほとんど達成可能なところまで来ている!
-

Webのスケール

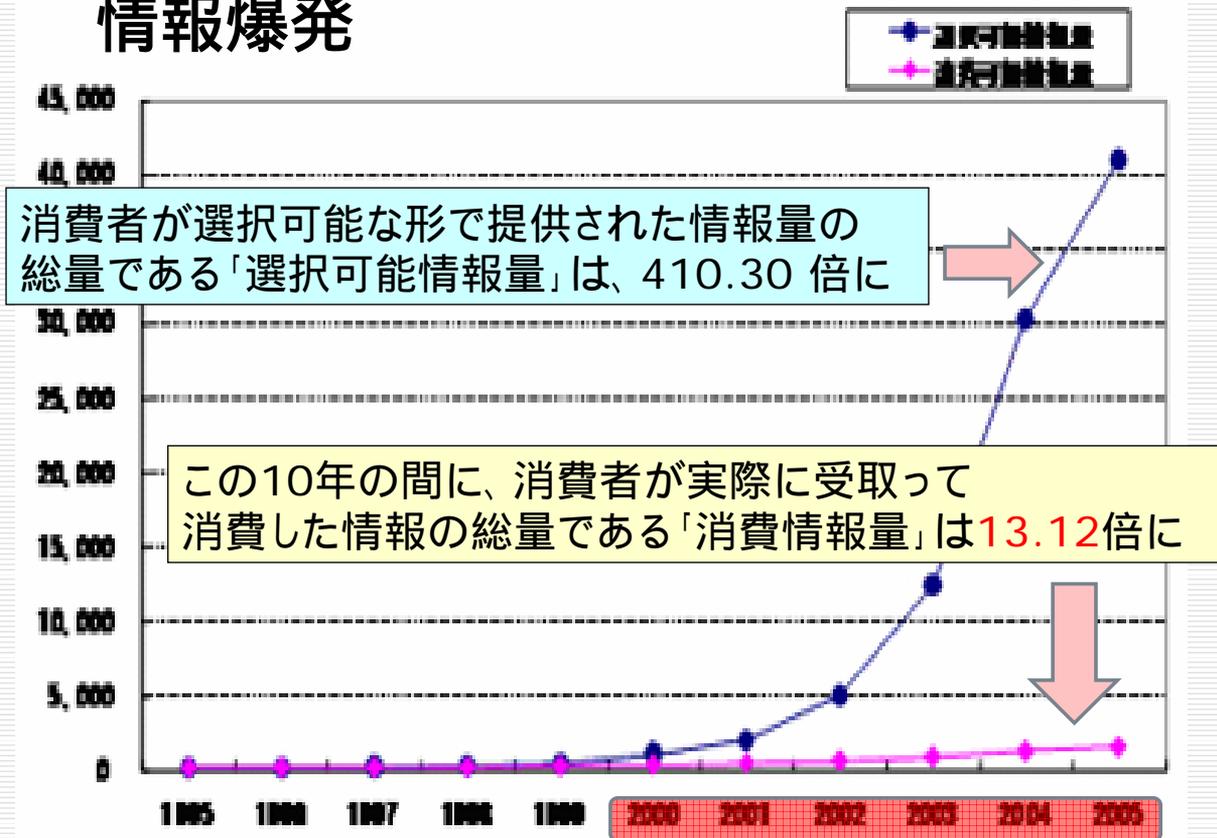
- Googleは、数十億のwebドキュメントにindexを付けている
 - **Web pages:** ライバル社の3倍以上
 - **Images:** 20億以上の画像イメージ
 - **News:** 4500のソースから。常に更新されている
 - **File types:** 3500万以上のnon-HTML文書
 - **UseNet messages:** 10億以上のメッセージ
 - 数ペタバイトのデータ
 - ドキュメントは、35以上の言語でindex
-

PCの普及->インターネットの利用拡大->
ブロードバンドの普及->情報爆発



ネット利用
の拡大

情報爆発



消費者が選択可能な形で提供された情報量の総量である「選択可能情報量」は、410.30 倍に

この10年の間に、消費者が実際に受取って消費した情報の総量である「消費情報量」は13.12倍に

ネットワークを流れる情報の量 メディア別

Internet Radio

64kbps 21GB/一月

Youtube

512kbps 166GB/一月

HDTV

4000kbps 1296GB/一月

ネットワークを流れる情報の量 ネットワーク帯域別

1M (ADSL...)

22時間/10GB 324GB/一月

4M (e-Mobile...)

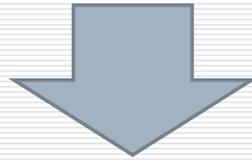
6時間/10GB 1296GB/一月

20M (FTTH...)

1時間/10GB 6480GB/一月

クラウド登場の背景とその含意

- ネット利用の拡大
膨大な数の個人が、ネットにつながり、ネットを活用しはじめたこと
- アプリケーションのWeb-Scaleでの大型化
- Consumer向けの新しいサービスの展開

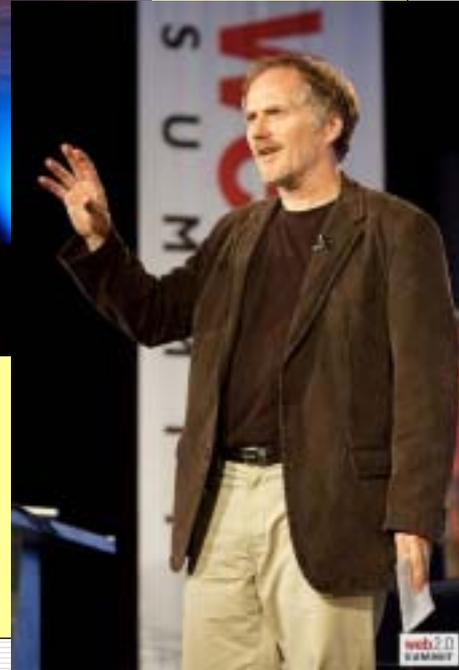


- ネット上での経済的活動・社会的行動も、こうした変化の影響を受けることは避けられない。

新しいサービスの成功と処理の巨大化

- 検索
 - Web Pageの収集
 - Indexの作成
- Google Page Rank
 - ページのアクセス数のカウント
 - あるページはどのページから参照されているか
- Google Ads,
Amazon Recommendation
 - 履歴の収集と解析
- Mixi, GREE 足あと

Cloud概念の登場



Web2.0 Summit
2006 11/7-9

Web2.0 Summit 2006

- Microsoft : Debra Chrapaty
It's all about the Infrastructure
<http://conferences.oreillynet.com/presentations/web2con06/chrapaty.ppt>
 - Google : Marrisa Mayer
A Secret Google Discovered ...
<http://conferences.oreillynet.com/presentations/web2con06/mayer.ppt>
 - Amazon : Jeff Bezos
Web Scale Computing
<http://conferences.oreillynet.com/presentations/web2con06/bezos.ppt>
-

Web 2.0 Conference High Order Bit

It's all about the infrastructure

Debra Chrapaty
Corporate VP, Global Foundation Services
Microsoft Corporation
debrac@microsoft.com

Cloud



Cloud という偉大な経験

- 世界中の人々が、いつもインターネットの cloudにつながっていると信じています。
- それはまさに、我々が望んでいたことです。我々の顧客は、望んだものを、望んだ時間に、望んだデバイス上で得ることが出来るのです。
- 我々の顧客は、サービスや情報がcloudから来ると考えています。-- この経験こそ、まさに、我々が彼らに持たせようとしたものなのです。

“It's All About the Infrastructure”, Web2.0 Summit
Debra Chrapaty, MicroSoft

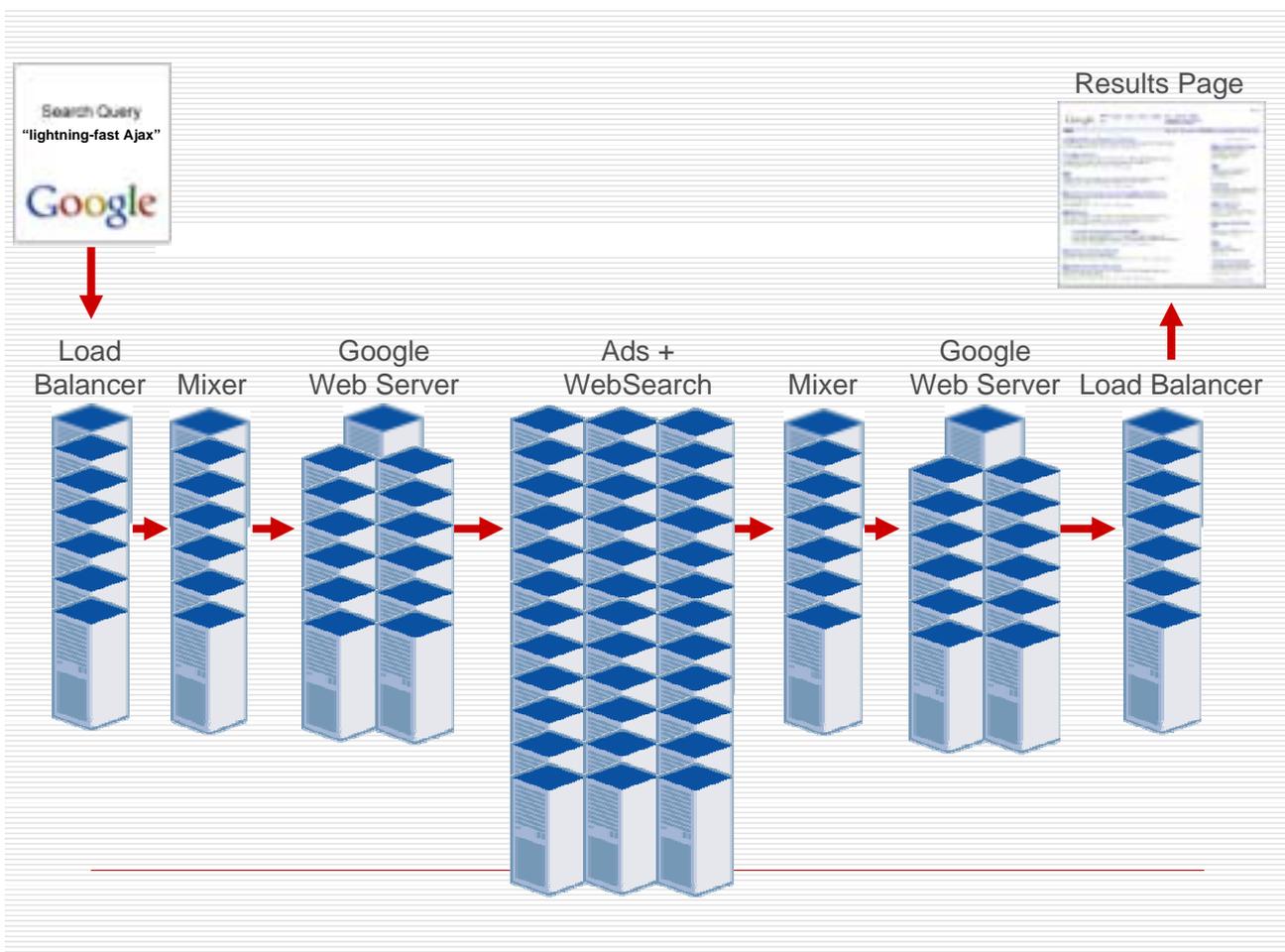
Cloudの実体



- ネットワークのインフラ
- 多数のサーバ
- データセンタ

A Secret Google Discovered Along the Way...

Marissa Mayer
Web 2.0 Summit
November 2006



Cloudとはなにか？

Cloudとは何か？ -- 広い意味で

- ネットワークを通じて、サービスを提供するシステム。
 - ネットワークで結合された、多数のサーバ群で構成されたシステム。
-

Cloudとは何か? -- 疑問

□ ネットワークを通じて、サービスを提供するシステム。

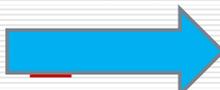
 WebアプリやSOAとどう違うのか?

□ ネットワークで結合された、多数のサーバ群で構成されたシステム。

 自社やデータセンタのサーバーとどう違うのか?

Cloudとは何か? -- 違いは?

□ ネットワークを通じて、サービスを提供するシステム。

 サービス提供のスタイルが違う。

□ ネットワークで結合された、多数のサーバ群で構成されたシステム。

 規模と結合のスタイルが違う。

Cloudのサービス提供のスタイル

- ユーザは、サーバ施設を所有せずに、Cloudからのサービスのみを受け取る。
- サーバ導入に伴う固定的な経費がいない。
- 利用の多寡に応じた、従量制の課金体系。
- ユーザは、サーバ施設の保守・管理の人的負担とコストから解放される。
- かつ、ユーザは、Cloudのサービス内容を、自由に構成できる。
- あるいは、サービスの実装を知る必要がない。

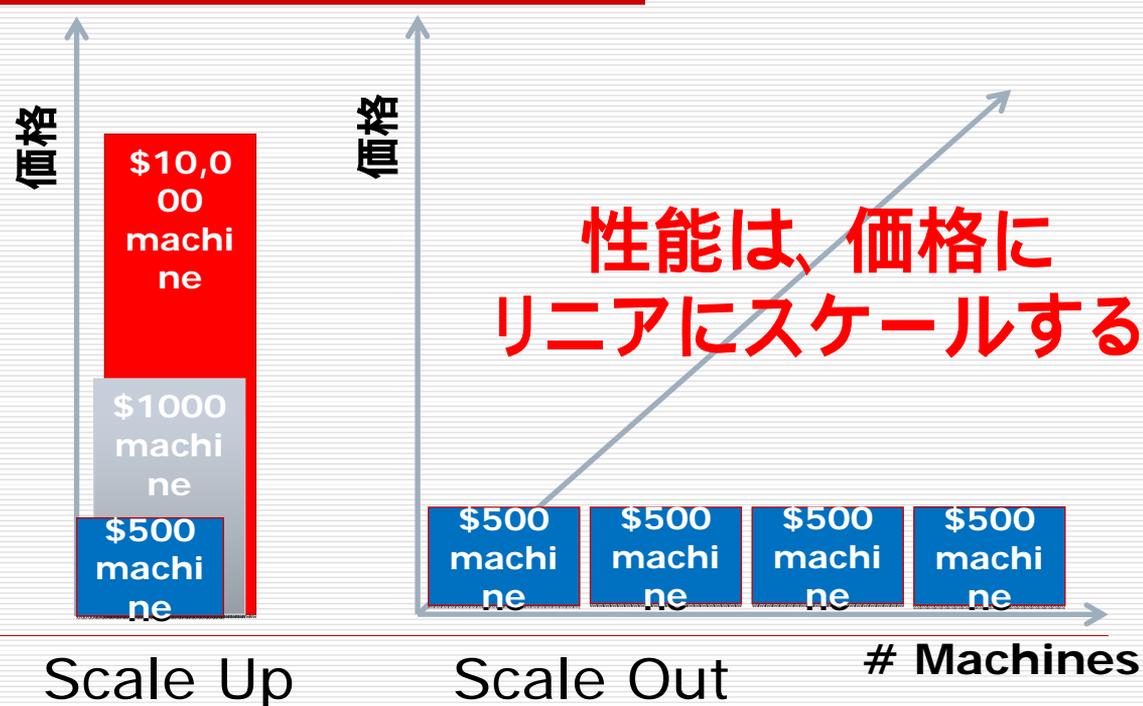
Cloudのネットワークの特徴

- 大規模化を徹底して推進する。
 - スケールメリットによるコスト・ダウン。
 - ダウン時間なしの高可用性。
 - ネットワーク上の多数のマシンとリソースを協調動作可能にするCloud OS。
 - 安価なマシンを多数並べる、**Scale-out**のデザイン。
-

Scale-outするシステム

Cloudのシステムの最大の特徴は、システムに対する要求の増大に対して、サーバを高機能化 = Scale-upするのではなく、多数のマシンを並べるScale-outする戦略を取っていることである。

Scale-up と Scale-out



Googleは、なぜ、安いPCを使うのか？

High-end SMP server

- HP Integrity Superdome
 - 64 1.5GHz Itanium2s
 - 128GB DDR DRAM
- Performance per CPU
 - 13K tpmC
- Price/CPU: ~\$42,000

PC-class DP server

- HP ProLiant DL-360
 - 2 3.0GHz Pentium4 Xeons
 - 4GB DDR DRAM
- Performance per CPU
 - 26K tpmC
- Price/CPU: ~\$2,500

33倍ほど、PCクラスのサーバのほうが
コストパフォーマンスがいい

Google

システム障害—Scale-outの新しい問題

- 3-year MTBFだとしても、1000台のうち一台は、毎日だめになるという計算になる。
- 最小のGoogleのアプリケーションでも、2000台のマシンを必要とする。
- こうした障害をソフトでどう対応するか？
- データの多重化と冗長化は、この規模ではどうしても必要となる。

システム障害についての Google流の考え方の一例

- だから、なぜ、高価な信頼性の高いハードのことで思い悩むのか？
- 信頼性の高いハードは、ソフトウェア技術者を怠け者にする
- 障害に強いソフトウェアが、安いハードを役に立つものに変えるのだ

Ben Jai, Google Platforms Architect
「Googleはなにをしているのか？」より

システム障害についての Cloudの考え方のポイント

- 沢山のマシンから構成されるシステムでは、障害は、確率的には必ず起きるものである。
- 障害が起きるのは、当然のことであるという前提にたってシステムを構成すること。

Cloud = Scalability + Availability

Cloudの先駆、Google Scale-outするシステム(1)

Cloudの特徴であるScale-outするシステムは、歴史的には、Googleの大規模分散システム GFS, BigTable, MapReduce等によって、初めて実現された。

それは、ネットワークに登場し始めた無数の個人たちが生成する、情報の急速な拡大を、ターゲットとしていた。

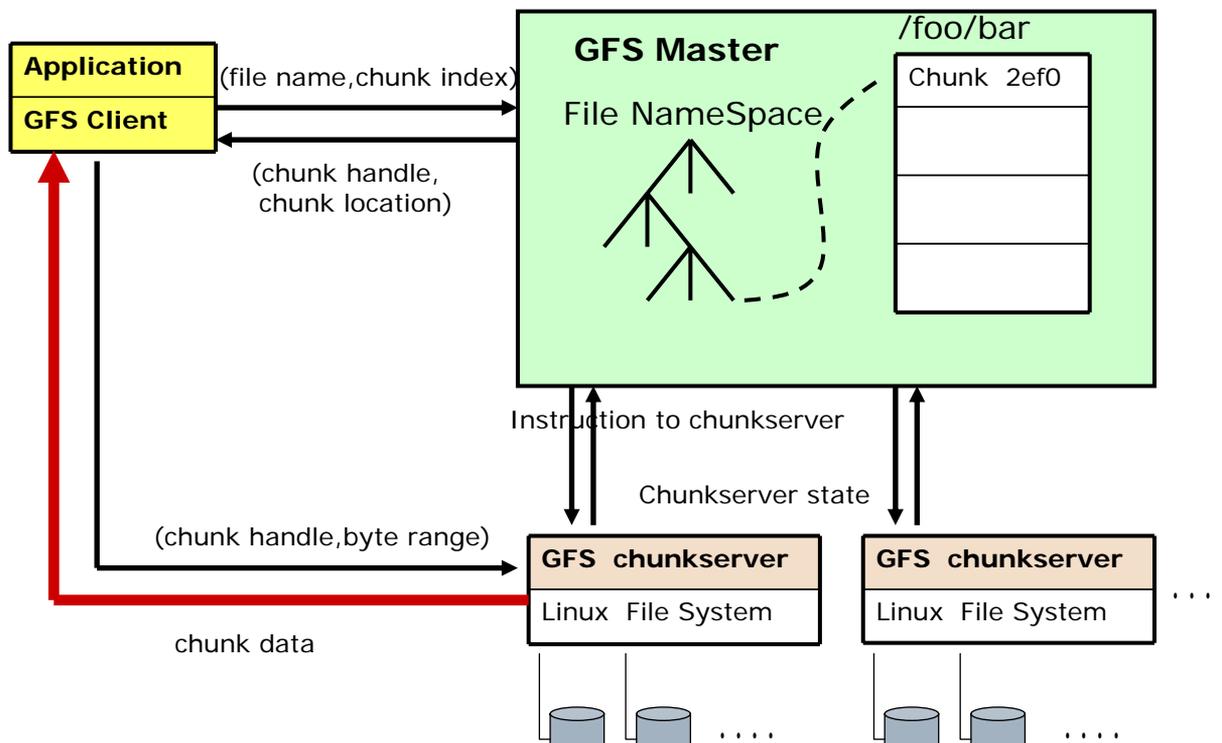
Googleのビジョン

- 全世界の情報を、組織し、アクセス可能にするという夢は、ほとんど達成可能なところまで来ている！
-

Googleの提供するサービス

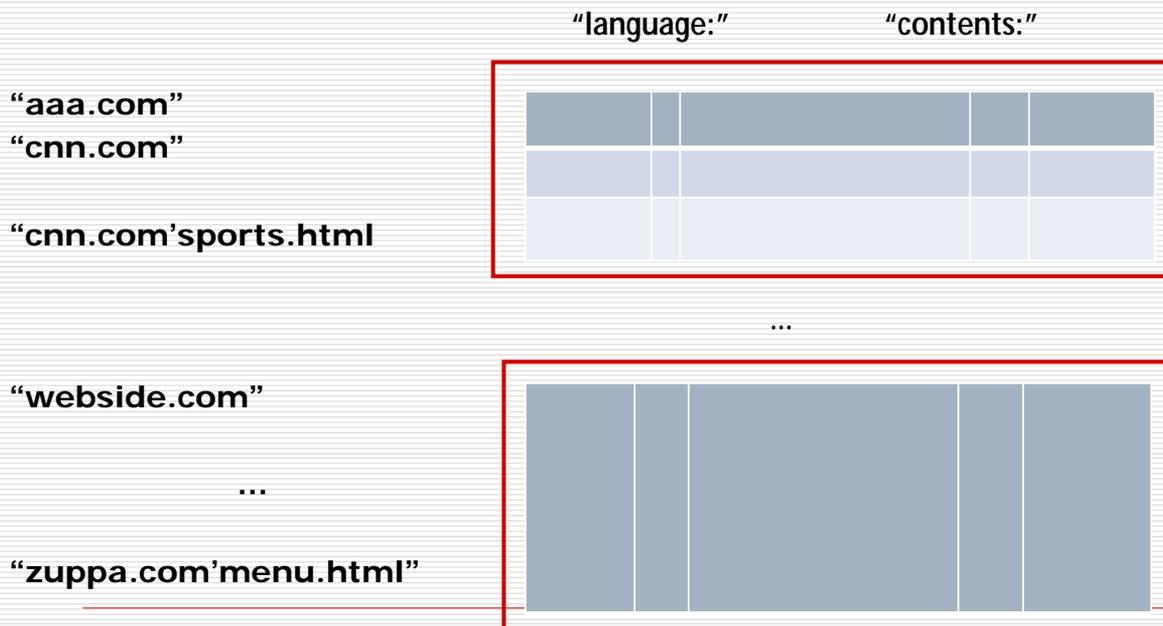
- 検索サービス
- 地図情報サービス
- 乗り換え検索
- Youtube
- Gmail
- Blog
- Google Group
- Gtalk
- カレンダー
- 写真共有
- ドキュメント共有
-
- Google App Engine
- Open Social
- Google Gear
- GDATA
- 様々のAPI
-

GFS Architecture

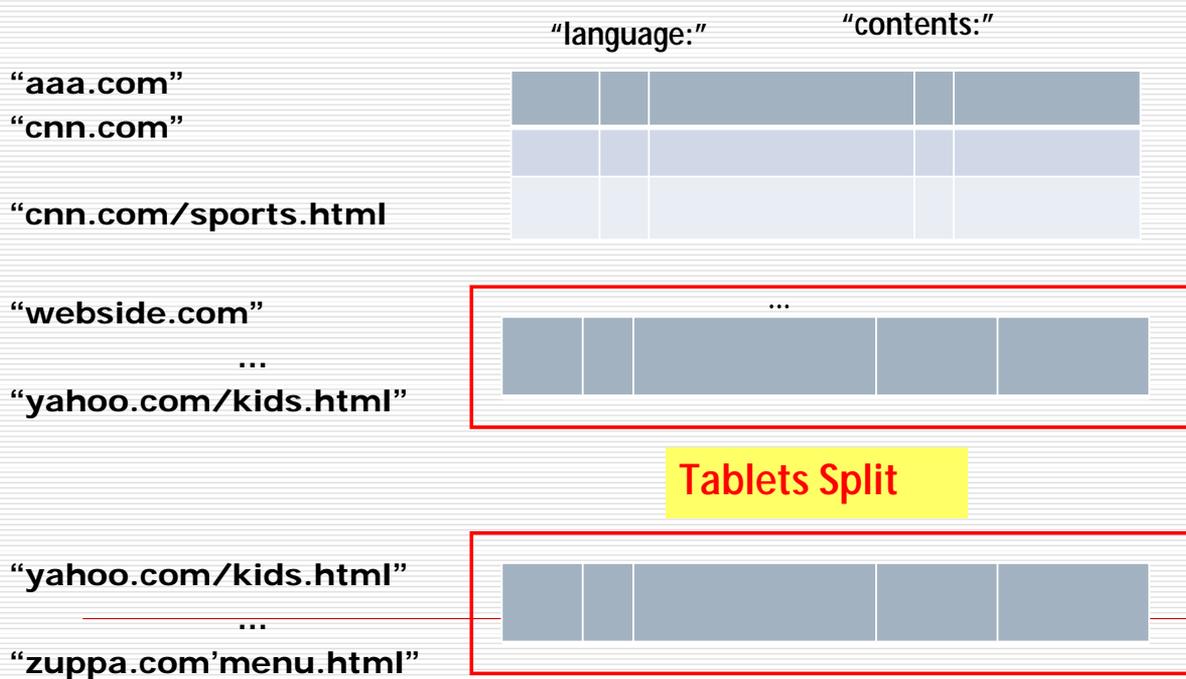


GFS = Googleの分散ファイルシステム

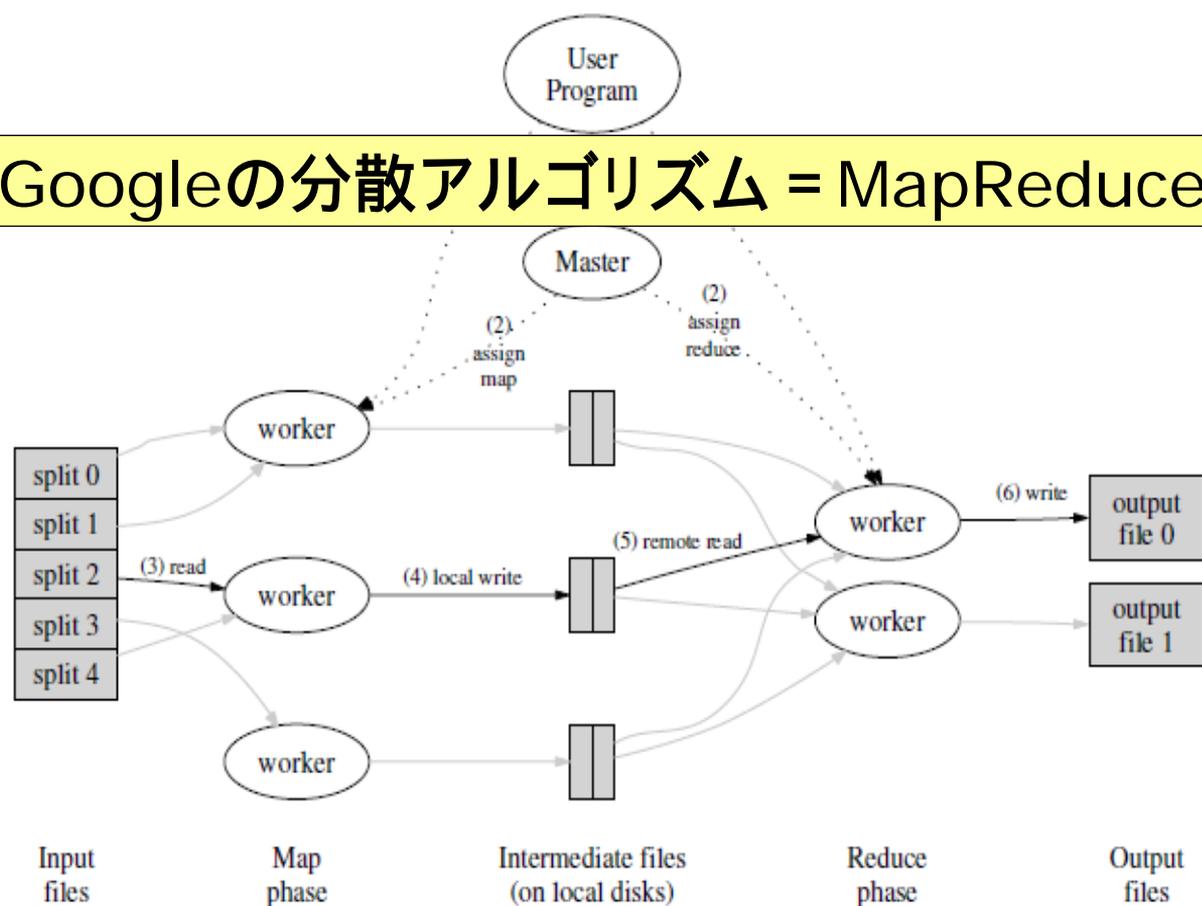
Googleの分散データベース = BigTable Tablets の分割



BigTable Tabletsの分割



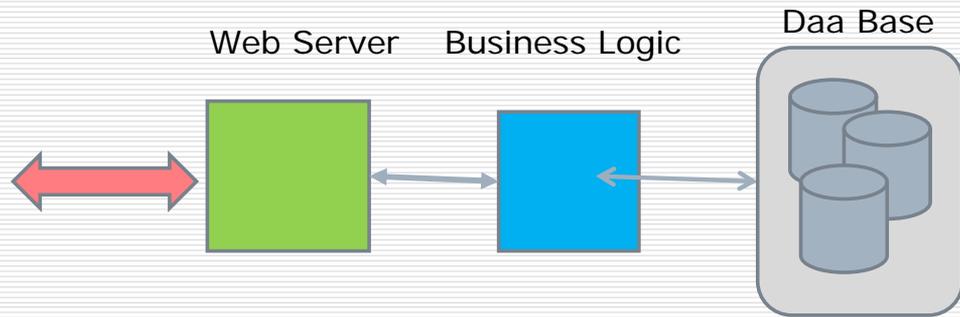
Googleの分散アルゴリズム = MapReduce



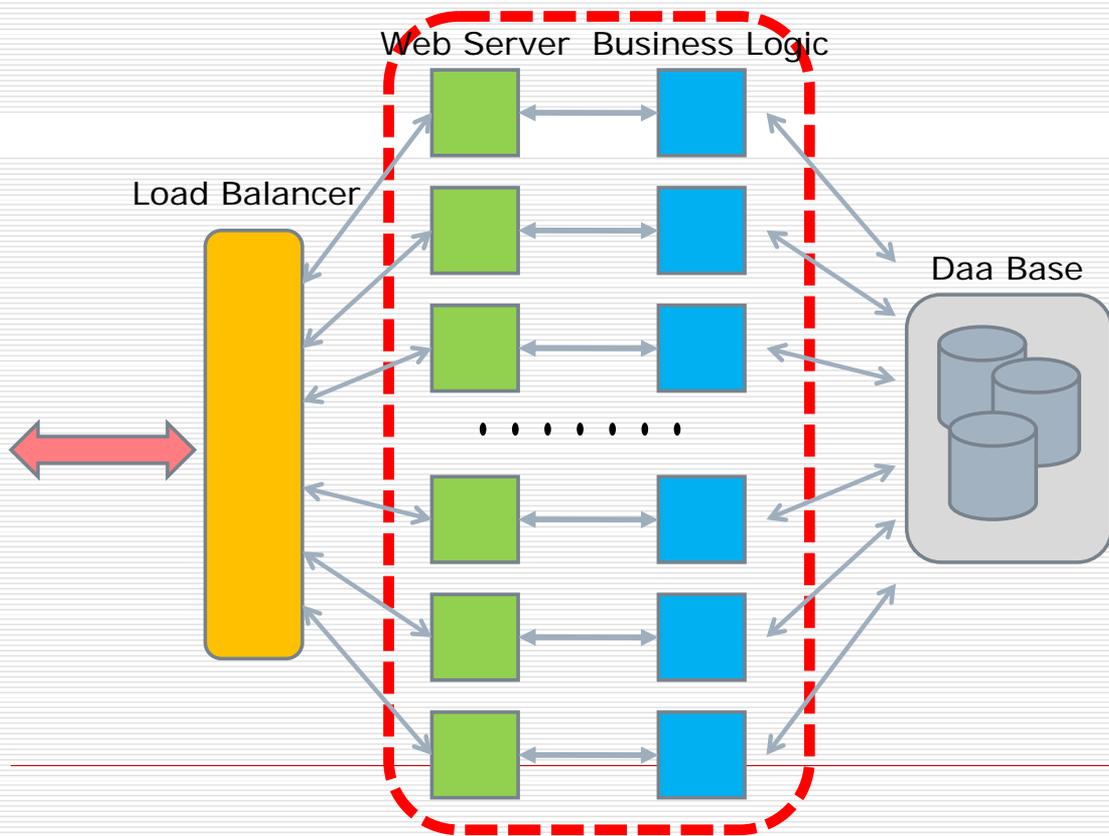
CloudのEnterprise利用 Scale-outするシステム(2)

Google型の大規模分散システムのみが、Cloudのアーキテクチャーではない。
実践的には、Web Multi-Tier ApplicationのScale-Out戦略は重要であり、Cloudのアーキテクチャーにも大きな影響を与えている。
Cloudのエンタープライズ分野での活用の、新しい焦点となりつつある。

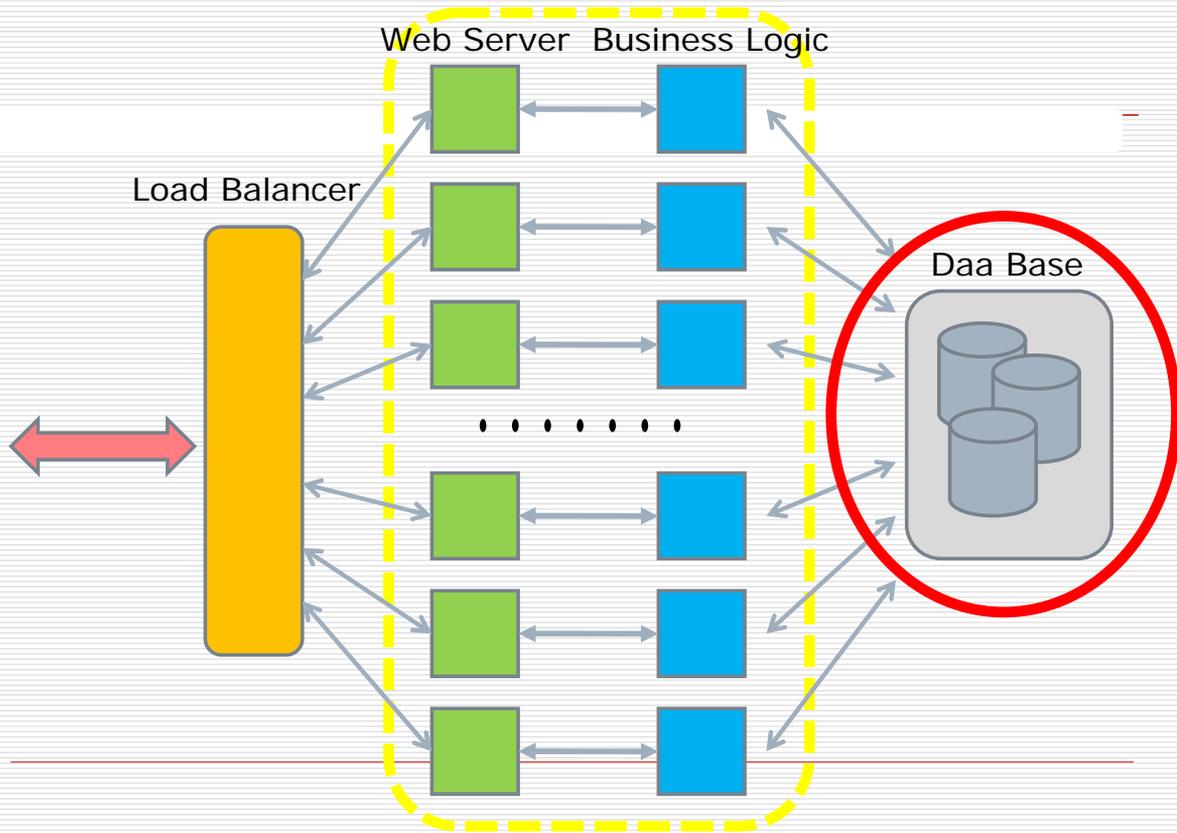
Web Appli Multi-tier のScale-out戦略



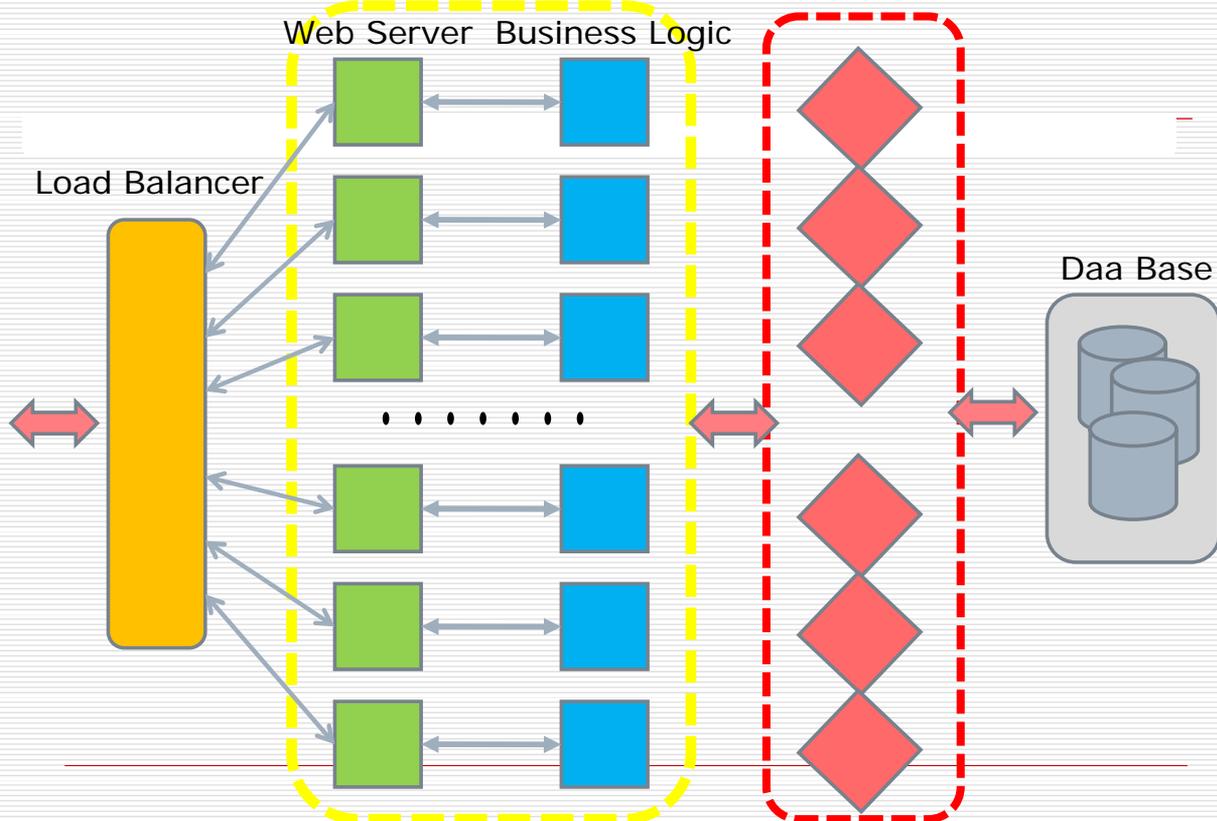
Web Appli Multi-tier のScale-out戦略



Web Appli Multi-tier のBottle Neck



Multi-tier の分散メモリー-Cache

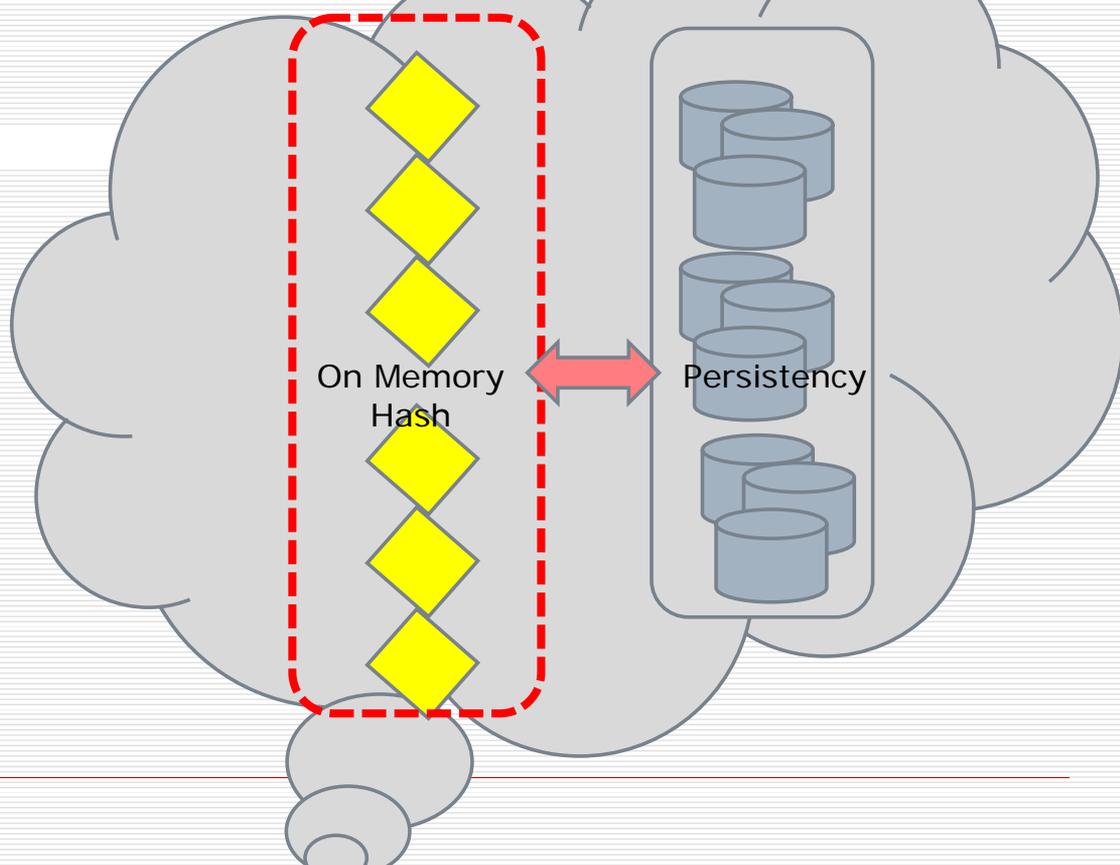


分散メモリーCache / Data Grid

- Oracle Coherence
<http://coherence.oracle.com/display/COH33UG/Coherence+3.3+Home>
- IBM Object Grid
http://www.ibm.com/developerworks/downloads/ws/wsdg/learn.html?S_TACT=105AGY09
- GiGaSpace
<http://www.gigaspace.com/>
- Terracotta
<http://terracottatech.com/>

Key/Value の形式

Cloud上の分散データベース



Cloud 上の分散データベース

- Google: BigTable + Google App Engine
<http://labs.google.com/papers/bigtable-osdi06.pdf>
- Microsoft: SSDS(SQL Server Data Service)
<http://www.microsoft.com/sql/dataservices/default.aspx>
- Amazon: SimpleDB
<http://www.amazon.com/SimpleDB-AWS-Service-Pricing/b?ie=UTF8&node=342335011>
- Amazon: Dynamo
http://www.allthingsdistributed.com/2007/10/amazons_dynamo.html

携帯の世界の変化

巨大なCloudに対応するものは、無数のRich ClientとしてのMobile Deviceである

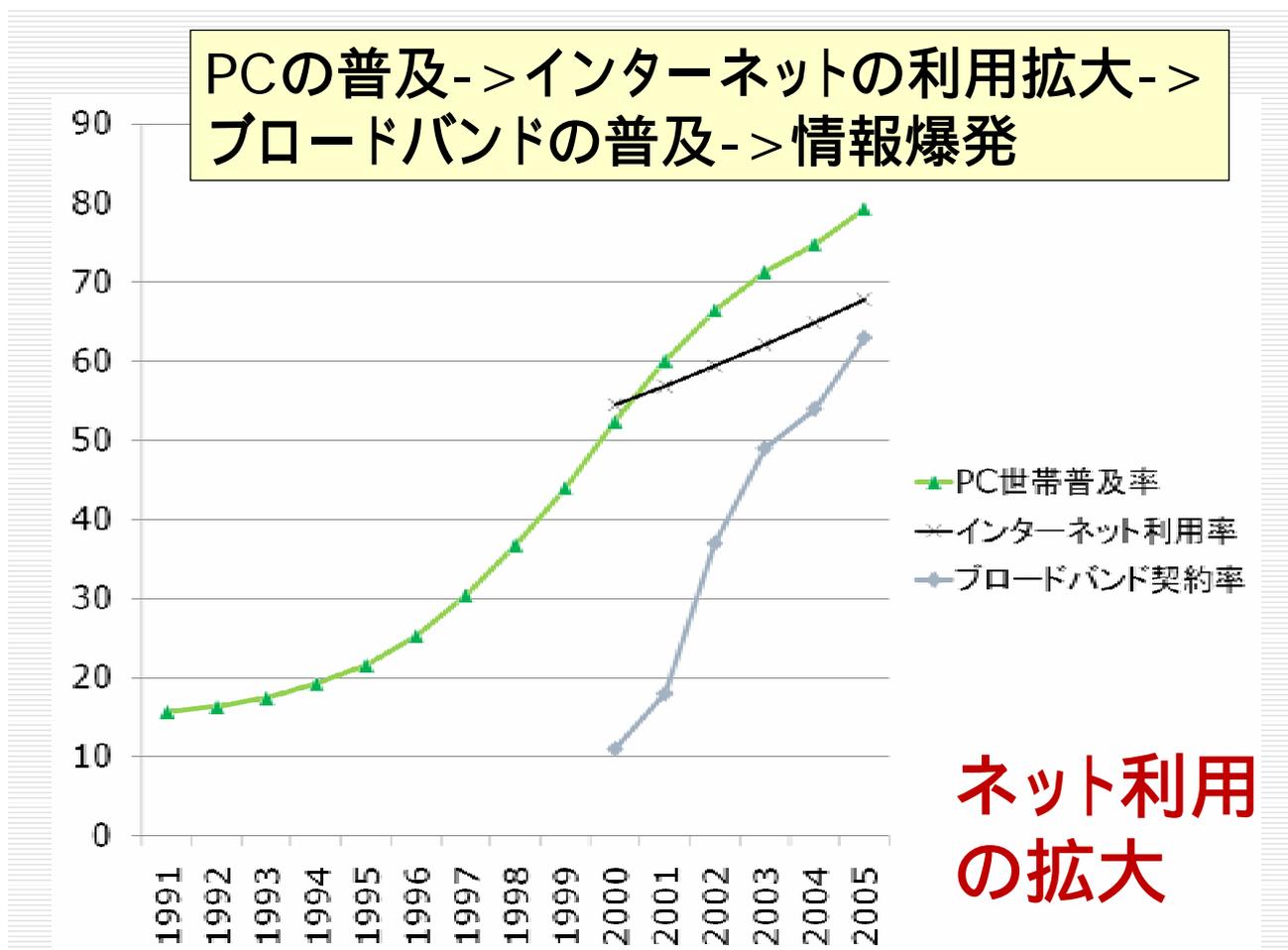
携帯の世界での三つの大きな変化

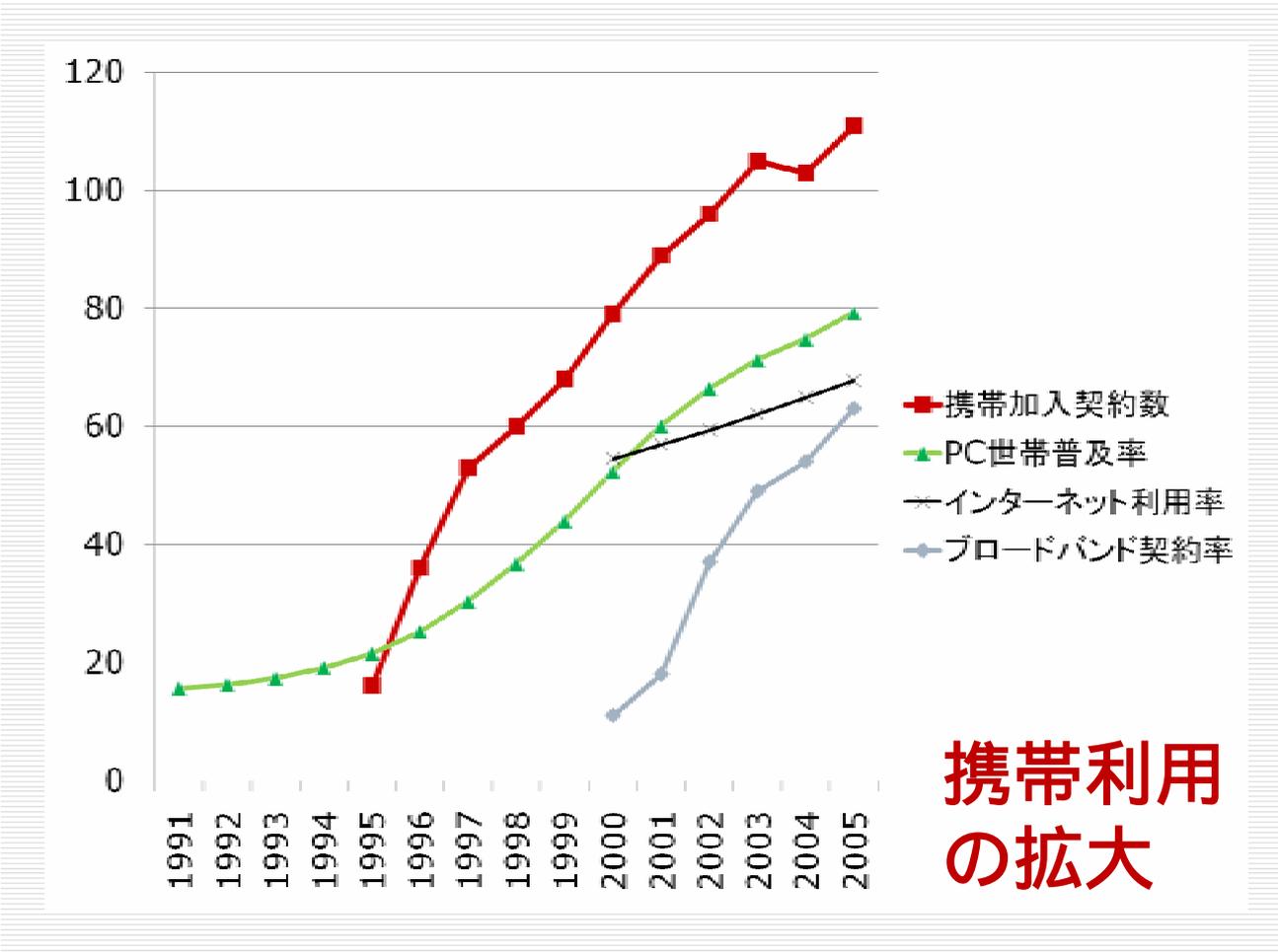
- Globalな世界での携帯市場の爆発的な拡大
 - Apple/iPhone、Google/Androidという、IT業界の巨人たちの携帯市場への新規参入
 - Google/Androidでのオープンソースの採用と、それに対応した、NokiaのSymbianの買収とSymbianのオープンソース化、Limoの取り組み
-

iPhone/Androidの登場

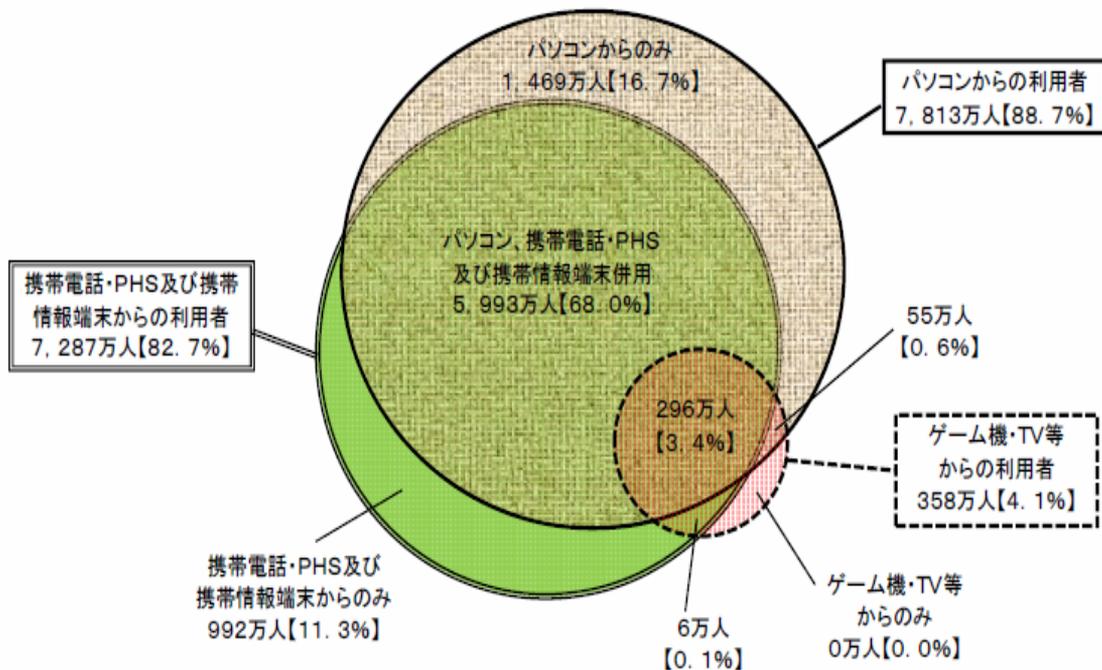
- 携帯の世界を、フラットにインターネットにつなぐもの。
 - カメラ、GPS、各種のセンサー、RFID、電子通貨機能の内蔵。新しい情報の産出。空間や時間へのタグ付けがもたらす、新しいサービスの発展。新しい経済活動の可能性。
 - 日本の携帯への「ガラパゴス批判」は妥当なものか？「進化の行き止まり」だったのか？
-

日本での変化





携帯でのインターネット利用の拡大



総務省「平成19年通信利用動向調査」

インターネット利用の携帯へのシフト

- 個人がインターネットを利用する際に使用する端末については、携帯電話等の移動端末での利用者が平成18年末から201万人増加(対前年比2.8%増)して7,287万人となったのに対し、パソコンからの利用者は、242万人減少(同3.0%減)して7,813万人となった。
- 平成18年末から大きく変化した点としては、携帯電話等の移動端末のみでの利用者が前年から304万人増加(同44.2%増)して992万人となる一方、パソコンのみでの利用者は158万人減少(同9.7%減)1,469万人となった。

携帯のブロードバンド化 3.5G

- DoCoMo: W-CDMAを拡張した「HSDPA」を採用。通信速度は下り最大で14Mbps、平均で2～3Mbps
 - KDDI: 「CDMA 1x WIN」というサービス名で「CDMA2000 1x EV-DO」という通信方式を採用。通信速度は下り最大2.4Mbps。さらにこれを拡張した「CDMA2000 1xEV-DO Rev.A」の導入を進めている。こちらは下り最大3.1Mbps。
-

携帯のブロードバンド化 4G

- KDDI: 「UQコミュニケーションズ」 WiMax サービス。70Mbps(理論値)。CDMA(コード分割多重)ではなく、OFDM(直交周波数分割多重)と呼ばれる新しい技術をつかう。
 - Wilcom: 上り下りとも20MbpsとなるOFDMシステム
 - LTE (Long Term Evolution)
AT&T、ベライゾン、オールテル 他
-

携帯のグローバルな展開

携帯電話とデジタルデバイスとGoogle

Leonard Waverman

Chair, Economics, London Business School

Director, LECG

January 12, 2007

<http://www.youtube.com/watch?v=W7A1tbnm2Ic>

発展途上国の人々は、信じられないような
スピードで、過去においてとはまったく比較になら
ない速さで、新しいテクノロジーにアクセスしよう
としている。
デジタル・デバイドは、急速に終焉しよう
としている。

その主役は、携帯電話である。

-- 世界銀行レポート 2005年2月

携帯電話について云えば、アフリカが世界でもっ
とも急速に成長している地域である。
2005年の、携帯の西ヨーロッパの成長率は、10%
だったのに対して、サハラ以南の地域の成長率は、
57%に上る。

去年2006年では、アフリカでの新規の携帯電話へ
の加入者数は、北アメリカの加入者数を上回って
いる。

-- Dr.Mo Ibrahim

アフリカ最大の携帯電話会社Celtelの
創設者・会長

携帯電話は、単なるファッションのアイテムではない。それは、「社会的な配当」を提供し、生産性と経済成長を押し上げるのだ。

コミュニケーションのネットワークは、まず、何よりも市場を拡大し、いい情報の流れを作り出し、取引のコストを削減し、コストのかかるものの移動を置き換える。

ただ、2000年の国連のミレニアム・レポートもコミュニケーション手段の重要性については、見過ごしている。経済の発展にとって、優れたコミュニケーションのシステムは、本質的に重要である。 -- Leonard Waverman

(2005年) 世界には22億台の携帯があるが、そのうち14億台は、発展途上国にある。発展途上国では、携帯は、情報にアクセスするために利用されている。 -- Leonard Waverman

中国通信学会の劉彩・副理事長は、2010年までに中国の携帯電話加入数が6億件を超える見込みであることを明らかにした。

昨年8月に携帯電話台数が2億台を突破。インドに携帯電話が普及し始めてからアツという間であった。年内には保有台数3億台は確実。2010年には5億台に達するだろう。

Mobile Deviceの新しい市場 携帯電話・インターネットの利用者

(電話：百万回線)

(インターネット：百万人)

携帯電話の利用者は、この3.5年で倍増し、5年で3倍に増え、**37億台**に達する。



ITU "Free statistics, by country - "ICT-Eye" "により作成

携帯からのインターネット接続

- China Mobile: TD-SDMA(中国オリジナル 3G)の施設に、数兆円を投入。
AndroidベースのOMS(Android + Operation Pack)を準備中。日本のi-Mode相当と見ていい。携帯からのインターネット接続が一挙に拡大する兆し。

第二の情報爆発と新しいサービス市場

- 携帯の爆発的な普及は、現在、なお進行中である。近い将来、50億を超えるだろう。
 - 新しい世代のモバイル・デバイスの普及とともに、携帯でのインターネット利用は、急速に進む。
 - 携帯の、ブロードバンド化は、第二の情報爆発を引き起こし、その上に新しいサービスの市場を作り出すだろう。
-

クラウドとモバイル・デバイス

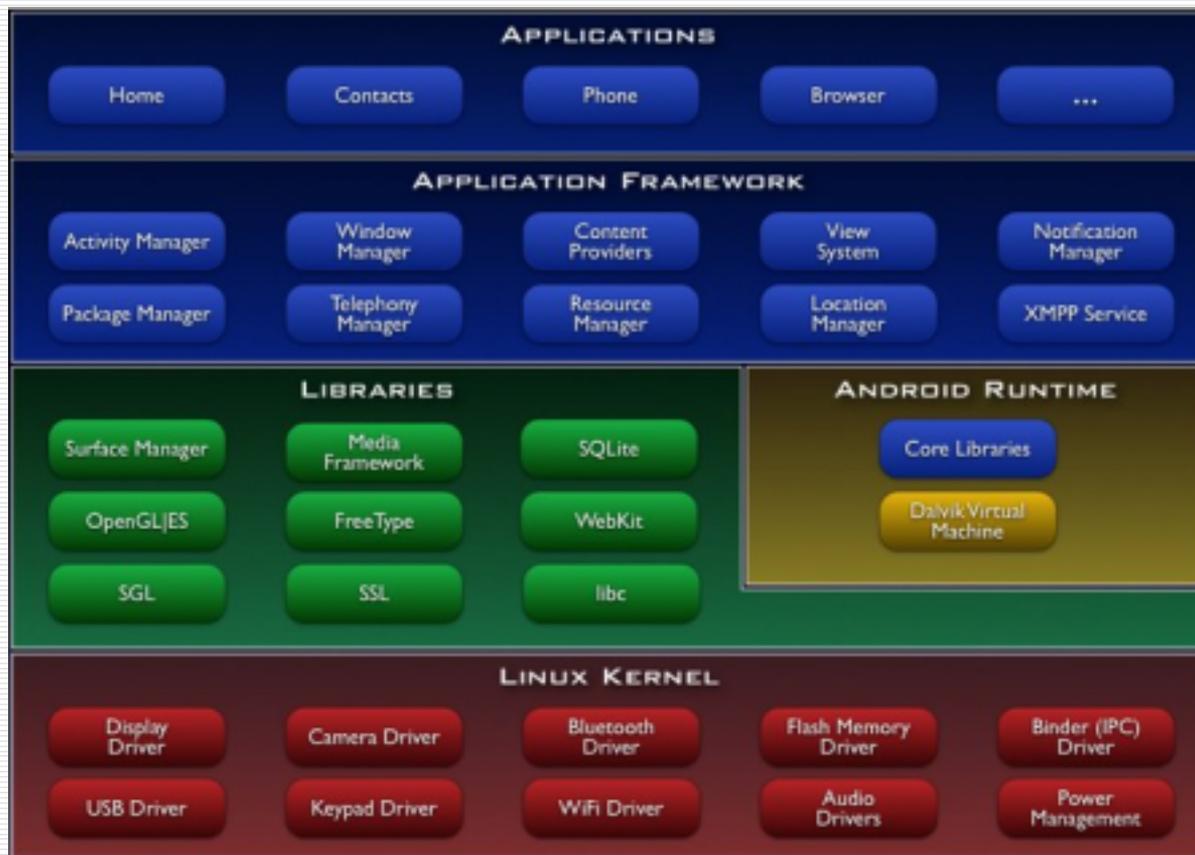
- 50億の携帯と500万台規模のクラウドがあったとしよう。
 - 現在のクラウド・サーバが、普通のPCであることを考えれば、単純計算では、一台のPCが、100台のクライアントの面倒を見ることになる。それは、すこし、サーバ側の能力不足である。
 - おそらく、遠くない将来、クラウドが不足することになるだろう。社会的なインフラとして、クラウドの整備は、ますます必要なものになってゆくだろう。
-

Android



ANDROID

- オープン
 - 全てのアプリケーションを、平等に作ることが出来る。
電話のコアの機能と、サードパーティのアプリを区別しない。
 - アプリケーションの境界を取り払う。
Webからの情報と、携帯の中の電話帳やカレンダーといった情報を結合する。
 - 早く、簡単に、アプリの開発が出来る
-



Web Browser



Google Map



Androidの可能性(1)

安価で高性能な携帯電話として

世界には、30数億台の携帯があるが、すでにその過半数は、いわゆる「発展途上国」にある。遠くない将来、携帯電話のグローバルな市場は、50億台の市場に拡大するであろう。

Androidの可能性(2)

CloudとMobile Device

Androidは単なる携帯電話ではない。Cloudの提供するサービスのViewerとして、Androidは、Cloudを補完する。PCから、Mobile Deviceの変化は確実に進む。

Googleの提供するサービス

- 検索サービス
 - 地図情報サービス
 - 乗り換え検索
 - Youtube
 - Gmail
 - Blog
 - Google Group
 - Gtalk
 - カレンダー
 - 写真共有
 - ドキュメント共有
 -
 - Google App Engine
 - Open Social
 - Google Gear
 - GDATA
 - 様々のAPI
 -
-

Androidの可能性(3)

パーソナルな新しいメディア

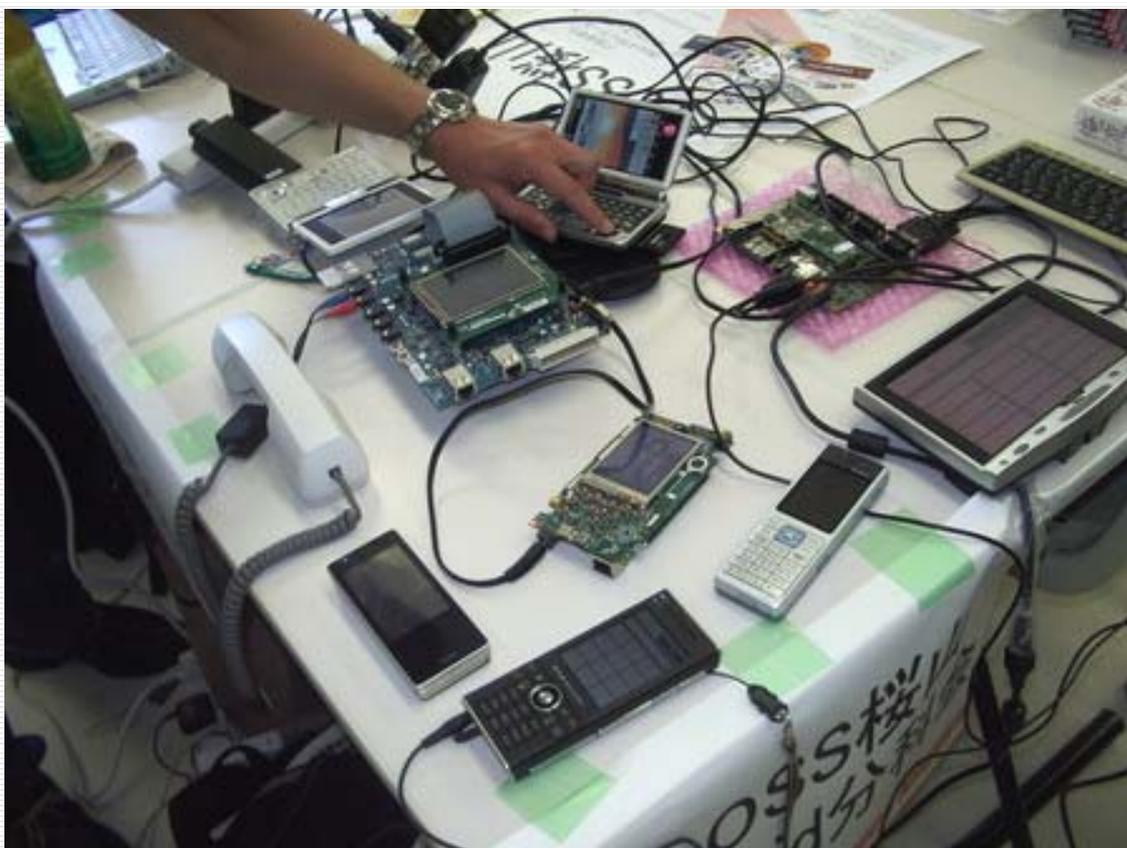
A phone is a GPS, a camera, a computer,
and a browser,
-- Eric Schmidt

Androidは、多くのセンサーを内蔵した新しいネットワーク・メディアの先駆けである。それは、本質的に、個人と個人を結ぶ、Person to Personのデバイスであると同時に、大量の情報をネットワークに送り出す。

Androidの可能性(4)

組み込みの標準的なプラットフォームとして

Androidは、Mobile Deviceの分野だけでなく、組み込みの標準的なプラットフォームとして普及する可能性がある。



携帯産業と自動車産業

2007年第3四半期の携帯電話メーカー上位5社の出荷台数およびシェア

メーカー	出荷台数(単位:百万台)	シェア(%)	前年同期比(%)
Nokia	111.7	38.6	26.2
Samsung	42.6	14.7	47.4
Motorola	37.2	12.9	-30.7
Sony Ericsson	25.9	9.0	30.8
LG Electronics	21.9	7.6	131.9
その他	49.8	17.2	7.1
合計	289.1	100.0	13.8

(資料: IDC Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker)

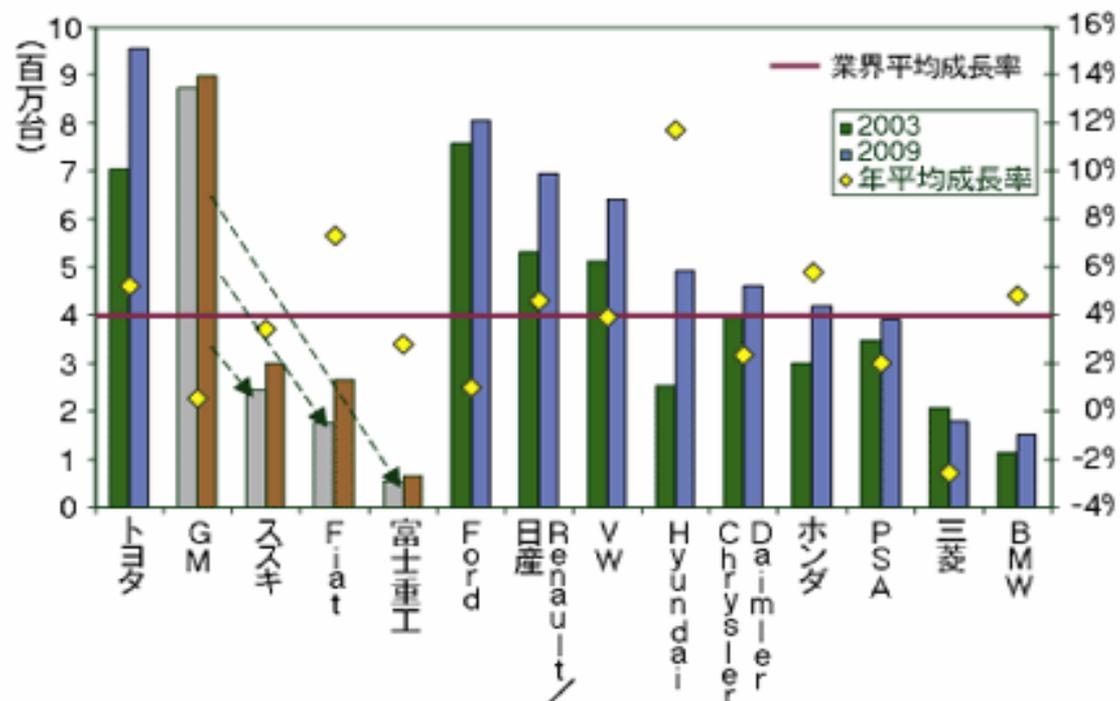
表1 日本における携帯電話端末対エンドユーザー販売台数:2007年

ベンダー	2007年		【参考】2006年		販売台数 における 対前年成 長率
	対エンド ユーザー 販売台数 (千台)	シェア	対エンド ユーザー 販売台数 (千台)	シェア	
シャープ	12,733.9	24.3%	9,283.7	19.6%	37.2%
パナソニック	6,484.4	12.4%	6,258.1	13.2%	3.6%
富士通	5,810.8	11.1%	3,712.4	7.9%	56.5%
東芝	5,193.3	9.9%	5,086.3	10.8%	2.1%
NEC	4,940.1	9.4%	6,251.5	13.2%	-21.0%
その他	17,179.8	32.8%	16,672.7	35.3%	3.0%
合計	52,342.3	100.0%	47,264.7	100.0%	10.7%

注:丸め誤差により、各合計値と合計欄の値が一致しない箇所がある。

出典:ガートナー (2008年3月)

<http://plusd.itmedia.co.jp/mobile/articles/0803/18/news139.html>



図・完成車メーカー別のプラットフォーム生産台数

http://techon.nikkeibp.co.jp/article/HONSHI_LEAF/20050816/107648/

日本からの新しい挑戦の可能性

日本の三つの強み

- IT技術者の厚い層の存在
- もの作りの実績
- コンテンツの競争力

これらが出会う場がAndroid

