

# インターネットによる情報通信市場の変化と ネットワークアーキテクチャの将来像



2007年2月13日

株式会社インターネット総合研究所代表取締役所長

財団法人インターネット協会副理事長

藤原 洋

## **1. 新たなネットワークアーキテクチャが必要な理由**

～インターネットによる情報通信市場の構造変化～

## **2. 情報通信市場の構造変化をもたらす技術革新とは？**

～ネットワークそのもの/こちら側/あちら側～

## **3. 新世代ネットワークアーキテクチャの確立へ向けて**

～通信だけでなくコンピュータ/家電技術の進化が大きく影響～

# 1. 新たなネットワークアーキテクチャが必要な理由

～インターネットによる情報通信市場の構造変化～

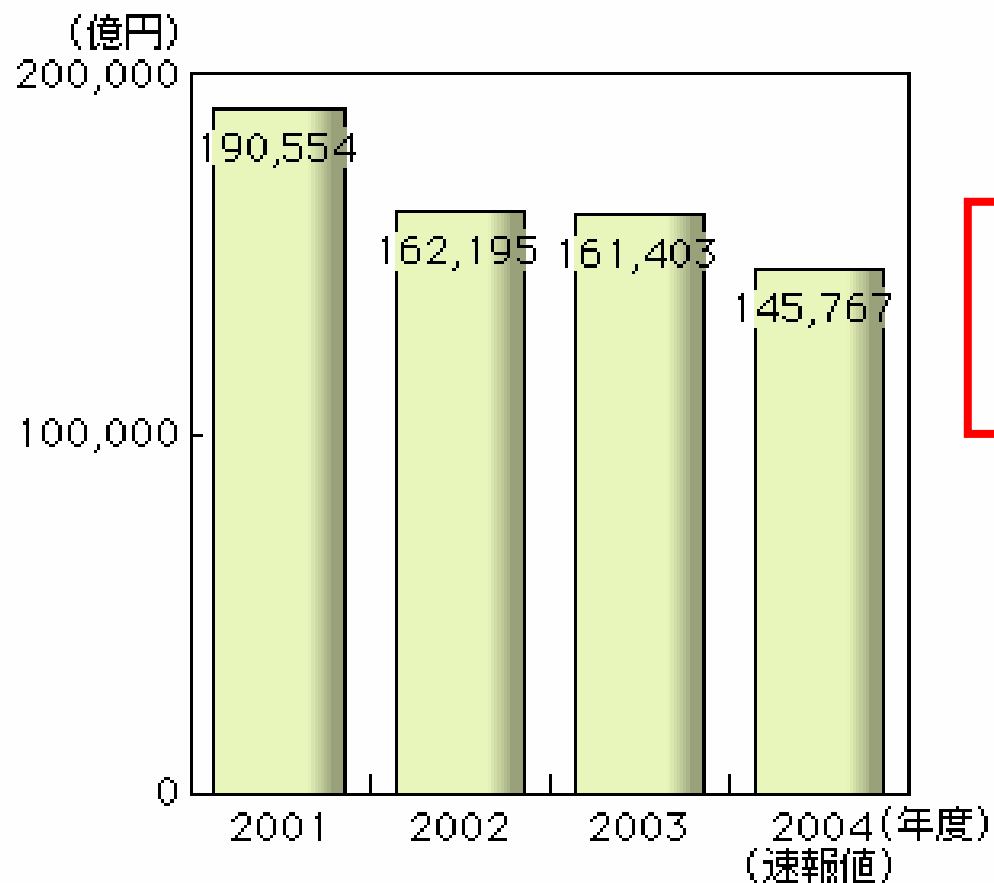
# 情報通信産業の部門別名目国内生産額(市場規模)の推移

(単位：十億円)

	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
<b>1. 通信業</b>	12,083	13,764	15,423	16,356	17,518	18,852	18,852	18,654	18,720	18,386
郵便	2,142	2,180	2,186	2,134	2,128	2,123	2,091	2,039	1,979	1,874
固定電気通信	8,236	8,836	9,328	9,561	10,205	10,877	10,766	10,673	10,434	10,183
移動電気通信	1,641	2,683	3,845	4,595	5,123	5,789	5,940	5,884	6,255	6,280
電気通信に付帯するサービス	64	65	65	66	62	63	56	58	52	49
<b>2. 放送業</b>	2,679	2,815	2,960	2,983	3,039	3,287	3,346	3,355	3,401	3,474
公共放送	553	571	598	635	660	680	689	696	702	701
民間放送	1,868	2,014	2,096	2,052	2,053	2,269	2,304	2,274	2,283	2,341
有線放送	258	230	266	296	326	338	353	385	417	432
<b>3. 情報サービス業</b>	6,933	8,306	10,002	11,616	12,630	14,063	15,794	16,474	16,885	17,315
ソフトウェア	4,208	5,189	6,180	7,158	7,966	8,954	10,126	9,735	9,508	9,581
情報処理・提供サービス	2,724	3,117	3,823	4,458	4,664	5,109	5,668	6,739	7,377	7,734
<b>4. 映像・音声・文字情報制作業</b>	6,402	6,742	6,963	7,241	7,365	7,213	6,952	6,661	6,437	6,392
映像情報制作・配給	963	1,083	1,218	1,371	1,542	1,502	1,495	1,424	1,435	1,481
新聞	2,473	2,531	2,526	2,563	2,499	2,555	2,519	2,417	2,375	2,362
出版	2,391	2,489	2,511	2,521	2,452	2,336	2,226	2,206	2,113	2,134
ニュース供給	575	638	708	786	872	820	712	614	513	415
<b>5. 情報通信関連製造業</b>	19,382	21,306	22,672	20,776	19,442	20,047	17,488	14,922	15,139	14,358
通信ケーブル製造	301	355	391	305	350	365	415	262	225	187
有線通信機械器具製造	1,834	2,180	2,427	1,973	1,946	1,855	1,317	788	684	685
無線通信機械器具製造	1,922	2,621	2,743	2,539	2,553	3,214	2,843	2,560	3,171	2,834
ラジオ・テレビ受信機・ビデオ機器製造	2,204	1,867	1,866	1,662	1,739	2,095	1,835	1,994	2,294	2,523
電気音響機械器具製造	2,193	1,989	2,050	2,020	1,935	1,901	1,670	1,655	1,726	1,556
電子計算機・同付属装置製造	7,931	9,340	9,823	8,930	7,827	7,453	6,575	4,880	4,412	4,051
磁気テープ・磁気ディスク製造	475	488	634	653	543	482	447	455	442	411
事務用機械器具製造	2,229	2,188	2,466	2,425	2,293	2,426	2,168	2,139	1,987	1,895
情報記録物製造	292	277	273	269	257	256	219	190	198	217
<b>6. 情報通信関連サービス業</b>	18,949	20,473	21,587	20,917	20,577	21,429	21,378	20,507	19,907	20,167
情報通信機器賃貸業	4,336	4,943	5,078	4,743	4,810	4,864	4,873	4,904	4,369	4,520
広告業	6,953	7,693	8,471	8,268	8,318	9,134	9,159	8,551	8,656	8,956
印刷・製版・製本業	7,336	7,530	7,710	7,571	7,132	7,134	7,016	6,731	6,550	6,349
映画館・劇場等	325	307	327	335	317	298	330	322	333	342
<b>7. 情報通信関連建設業</b>	781	788	667	897	1,075	1,445	1,638	1,260	978	987
電気通信施設建設業	781	788	667	897	1,075	1,445	1,638	1,260	978	987
<b>8. 研究</b>	11,011	11,621	12,193	12,639	12,505	12,562	12,845	12,989	13,145	13,347
研究	11,011	11,621	12,193	12,639	12,505	12,562	12,845	12,989	13,145	13,347
<b>情報通信産業合計</b>	<b>78,221</b>	<b>85,814</b>	<b>92,466</b>	<b>93,425</b>	<b>94,152</b>	<b>98,899</b>	<b>98,293</b>	<b>94,823</b>	<b>94,612</b>	<b>94,427</b>



# 電気通信事業の売上高※の推移

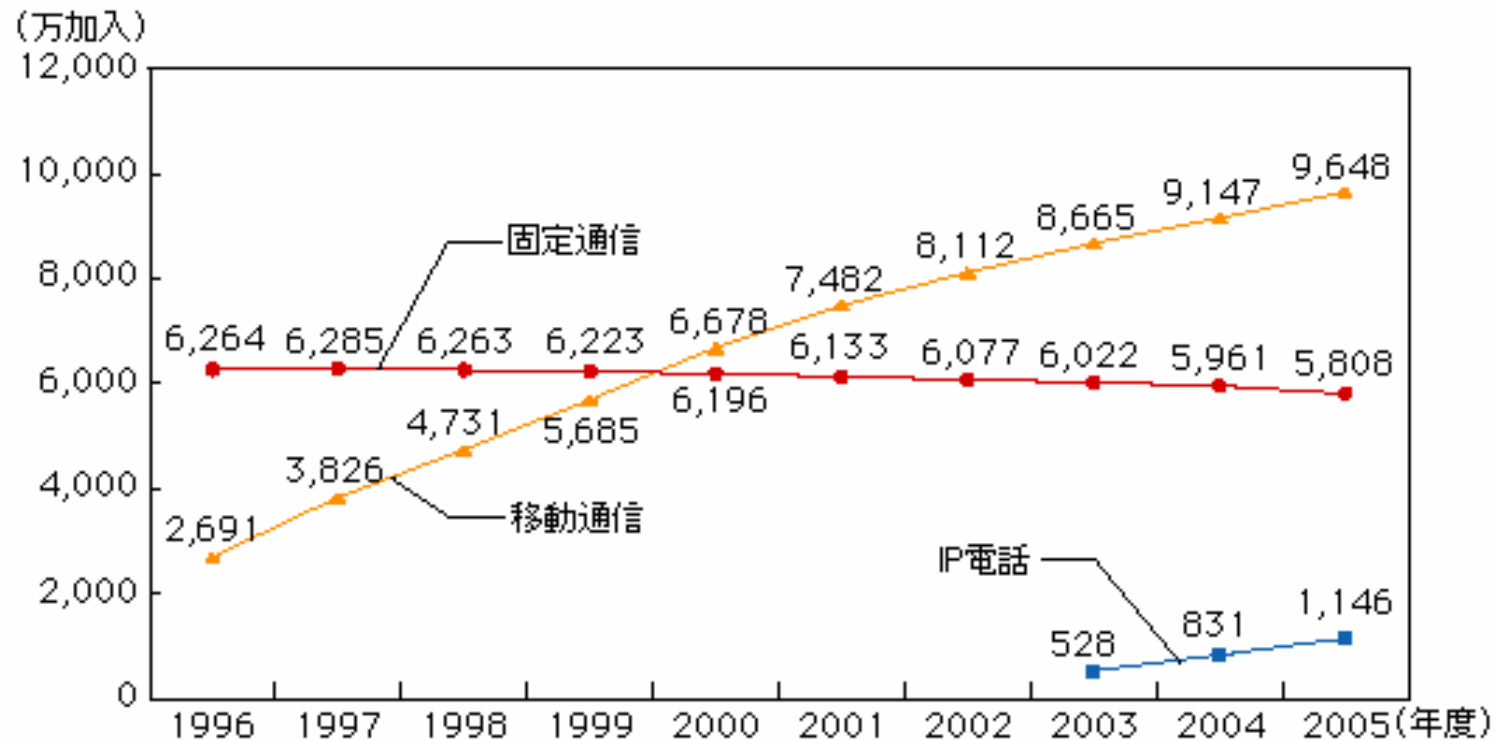


**通信市場規模は  
低価格化で縮小！**

※ 電気通信サービスに係る売上高を集計

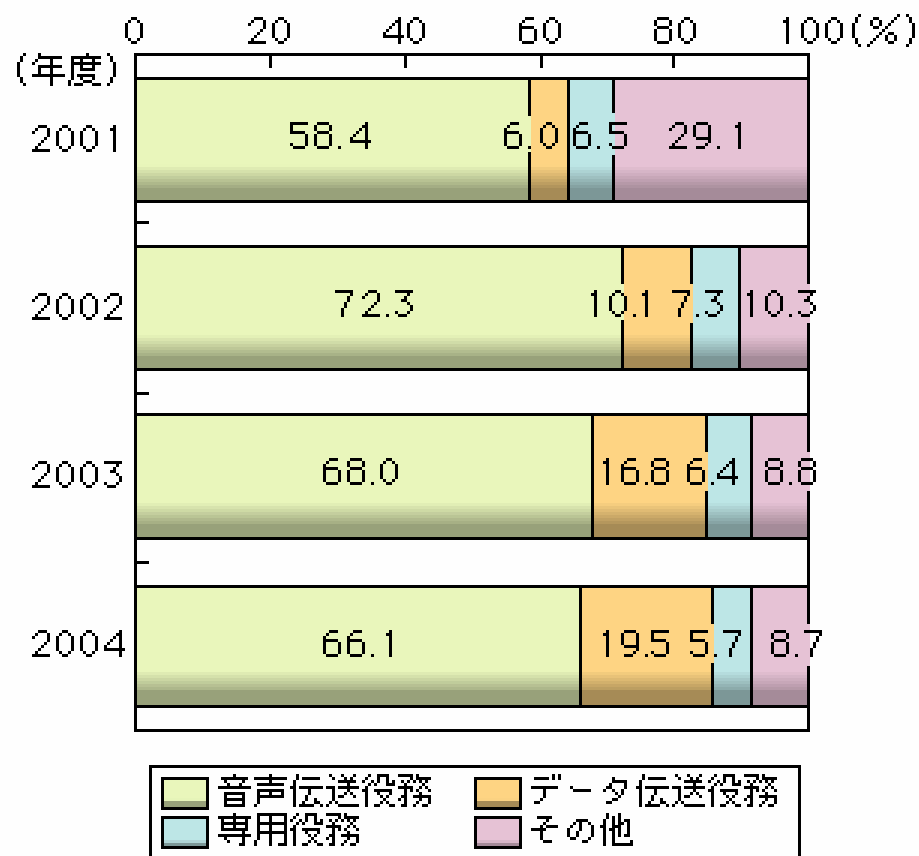
総務省「通信産業基本調査」により作成

# 固定通信と移動通信の加入者数の推移



**通信事業者の収益源は移動通信とIP電話へ！**

# 売上高における役務別比率の推移

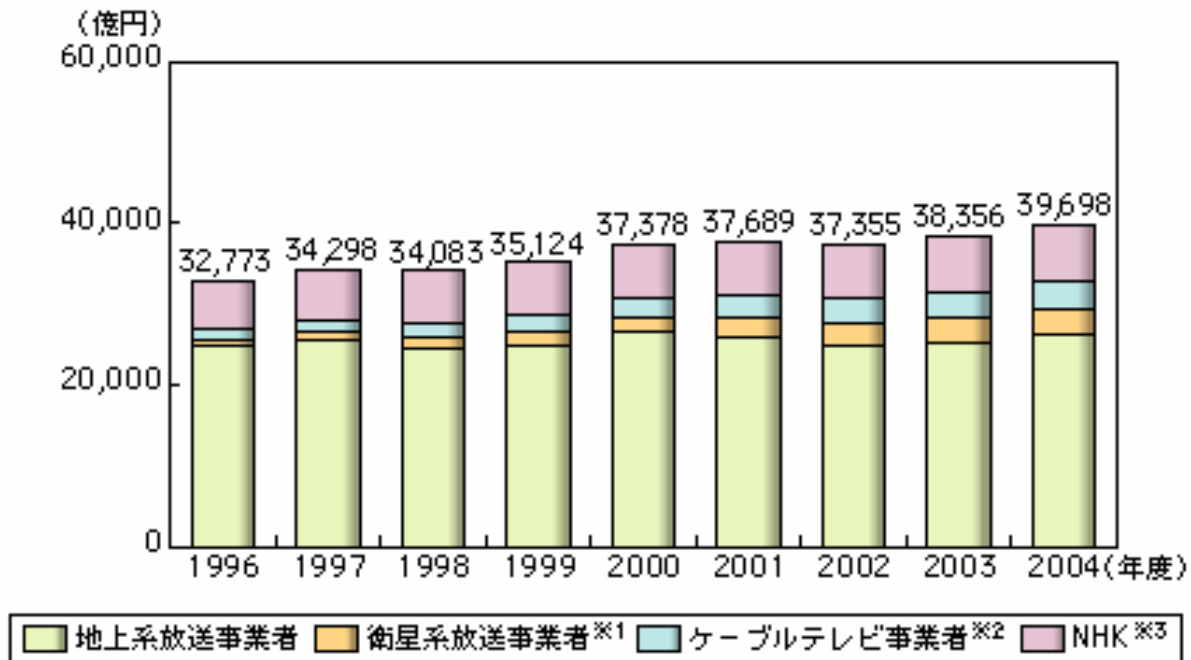


**通信事業者の  
収益源は音声  
からデータへ！**

※ 2003年度までは、改正前の電気通信事業法に基づく第一種電気通信事業における売上高

総務省「通信産業基本調査」により作成

# 放送産業の市場規模



- ※1 衛星系放送事業者は、委託放送事業及び電気通信役務利用放送事業に係る営業収益を対象に集計
- ※2 ケーブルテレビ事業者は、自主放送を行う許可施設のケーブルテレビ事業者のうち、ケーブルテレビを主たる事業とする営利法人のケーブル事業に係る営業収益を対象に集計
- ※3 NHKの値は経常事業収入(出典「NHK年鑑」各年度版)

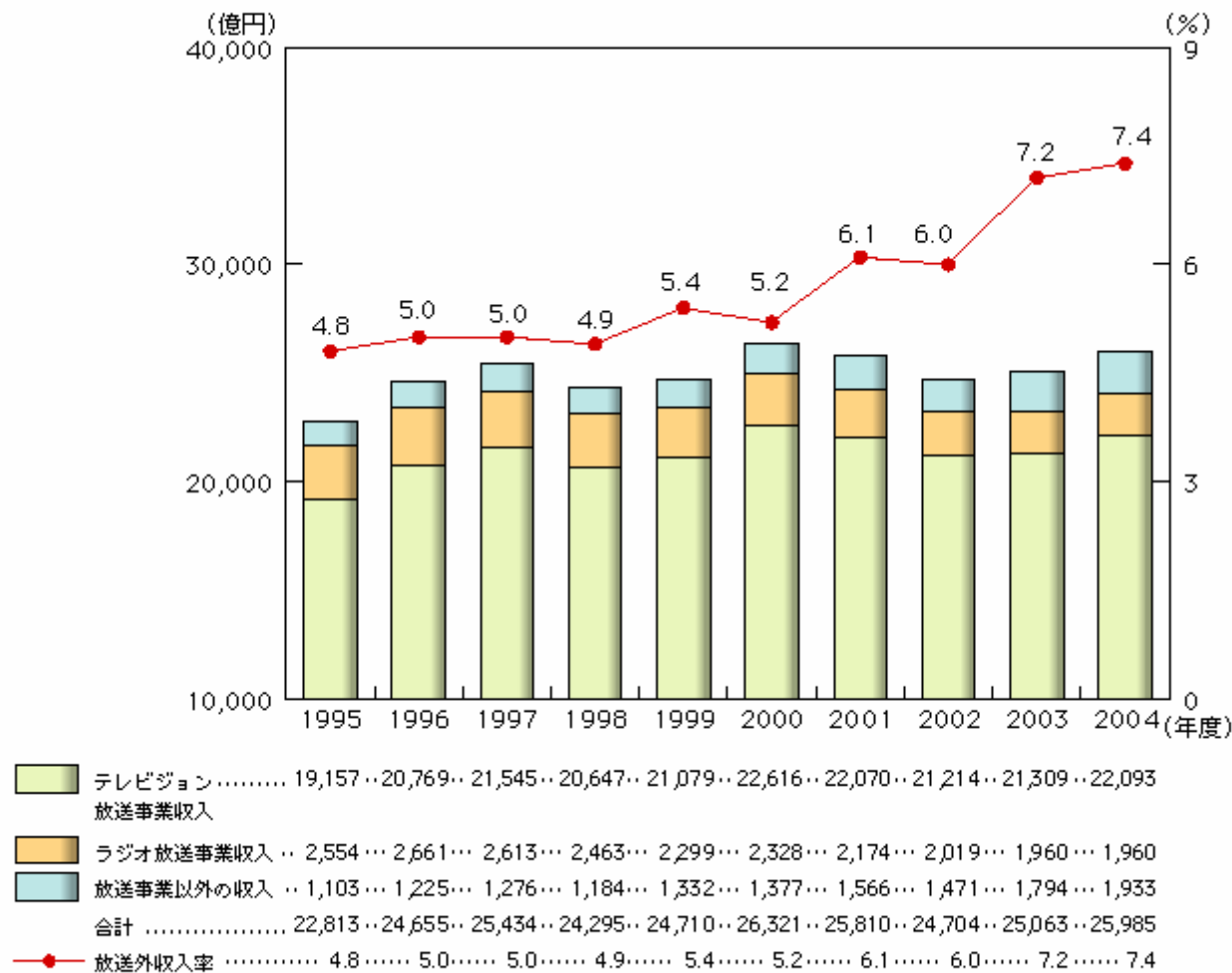
過去10年は、通信産業と異なり、

インターネット出現後も放送産業の市場規模は減少せず！



# 地上系民間放送事業者の放送事業収入と事業外収入の推移 **IRI**

Ubilabs Innovations



(社) 日本民間放送連盟「日本民間放送年鑑」により作成

**急増する放送局の放送事業外収入！**

## **2. 情報通信市場の構造変化をもたらす技術革新とは？**

**～ネットワークそのもの/こちら側/あちら側～**

ネットワークのあちら側

③ Web1.0型: Yahoo!、前のAmazon⇒「？」

ネットワークそのもの

① PSTNベースのThe Internet⇒「？」

ネットワークのこちら側

② HTMLブラウザ⇒「？」

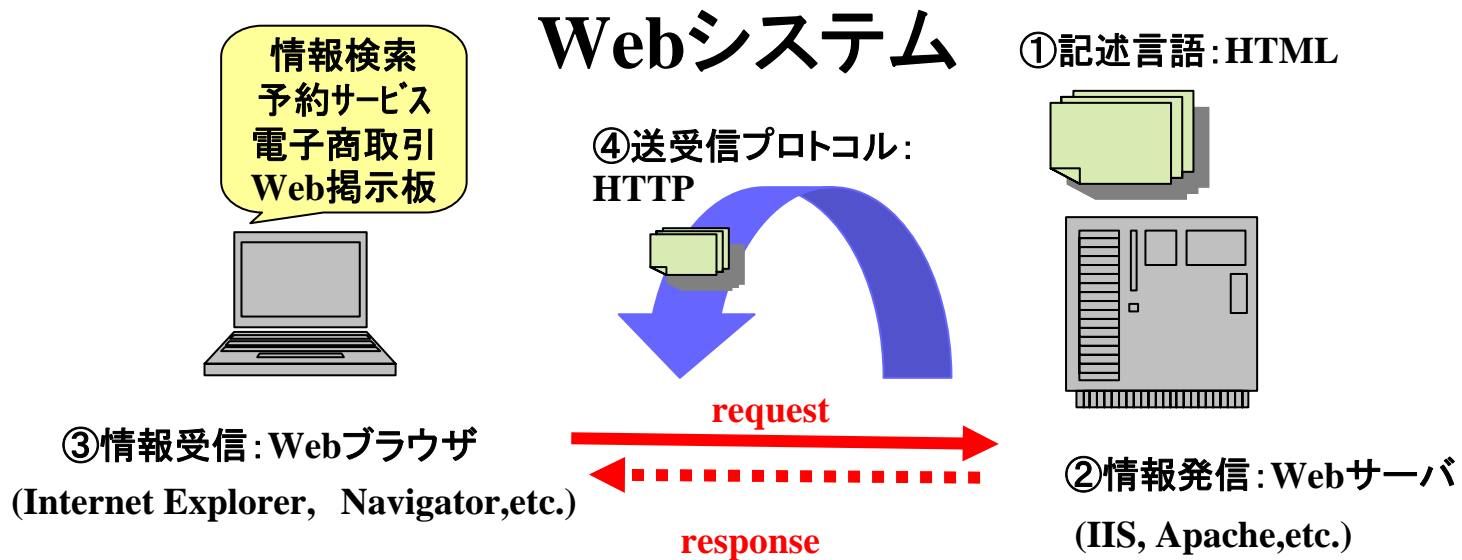
- かつてPSTNからB-ISDN(ATMベース)構想。
- NGN(IPベース)のETSI/ITU-Tの標準化が進行。

## ネットワークそのものの作り直し作業

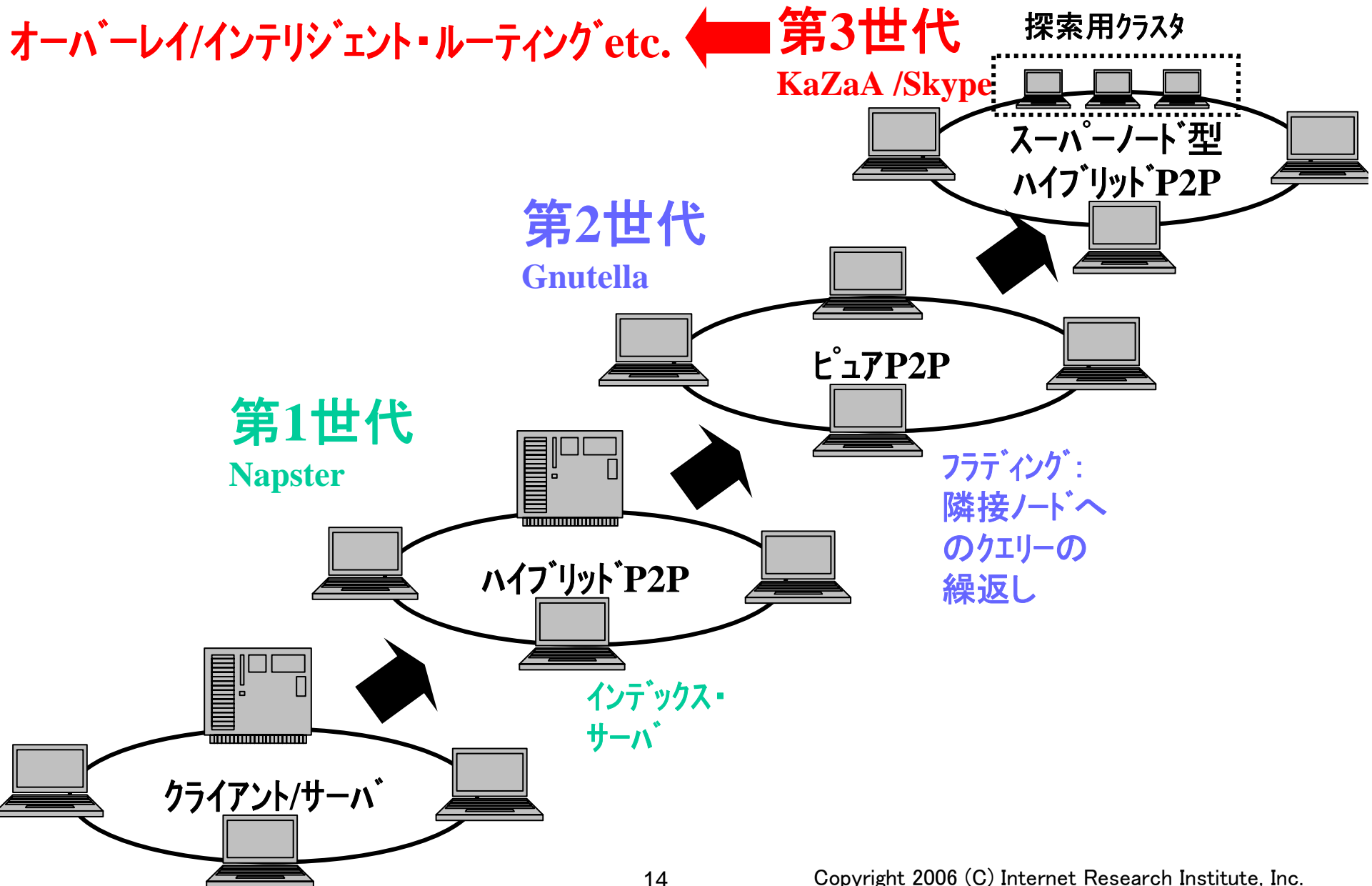
インターネットで遅れた欧州主導で標準化が急展開し  
始めたNGN

インターネットで先行した米国は、GENIでより優れた  
新たなインターネットの研究に着手

## ②こちら側に登場したWebとP2Pの仕組み



# P2Pの発展経緯



### ③あちら側の変化をもたらすWeb2.0

そもそもWeb2.0とは、Webのバージョンアップが進んだことのように理解している人が多いようだが、そうではなくて、米国のコンピュータ出版業界の大御所である、**オライリー社のティム・オライリー会長が、「Web2.0」と命名**、その性質を分析した論文“**What is Web2.0**”を2005年に発表したことから始まる。

同氏は、同論文の中で、「ホームページを見る」「調べ物をする」といった特定の場面で使われてきた**Webが、最近では、あらゆる場面で活用されるようになってきており、このような2004年前後におけるWebの利用状況の変化を「Web2.0」と名づけ**、現在、インターネット業界で最もホットな話題に仕立てた。

Web2.0は、「流行語」であって、「概念」に留まっているという批判もあるが、トレンドを創り出したことと、社会に大きな影響を与え始めたことは、事実であり、トレンドとなる「流行語」である。

# Web2.0の7つの基本概念

- ① プラットフォームとしてのWeb ⇒ WebがOSの役割
- ② 集合知の利用 ⇒ Wikipedia
- ③ データは次世代のインテルインサイド ⇒ Googlemaps
- ④ ソフトウェアリリースサイクルの終焉 ⇒ Downloadable
- ⑤ 軽量なプログラミングモデル ⇒ Webサービスの組み合わせ
- ⑥ 単一デバイスを超えたソフトウェア ⇒ PC/ 携帯電話/TV
- ⑦ リッチなユーザーエクスペリエンス ⇒ 認知心学的操作性



**Web1.0型: Yahoo!、前のAmazon、楽天**

⇒「囲い込み」型から

**Web2.0型: Google、新生Amazon(SEO)**

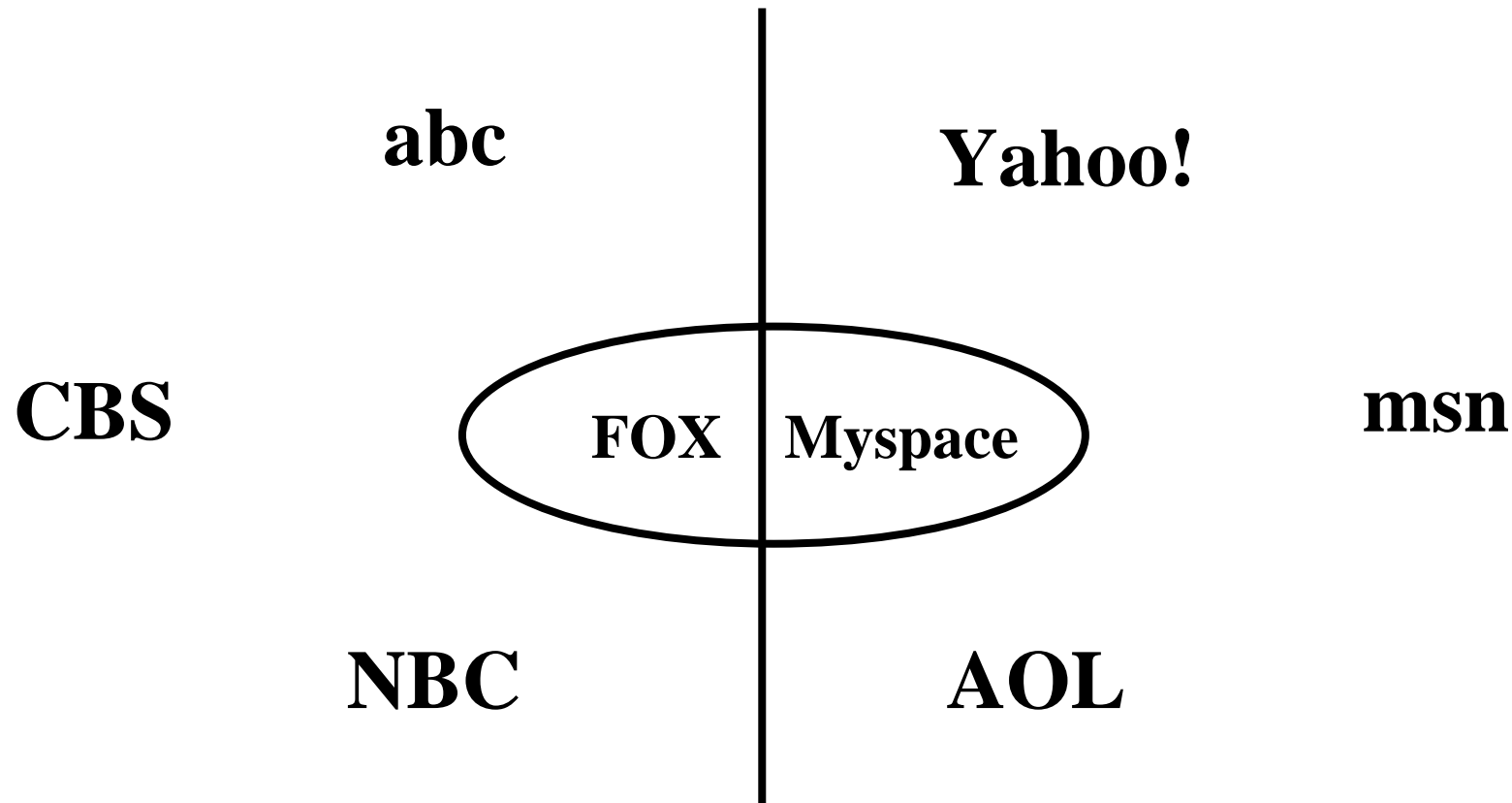
⇒「WebサービスAPI開放」型へ移行

例: Googlemaps, amazlet

⇒同時に「SNS」型も発展

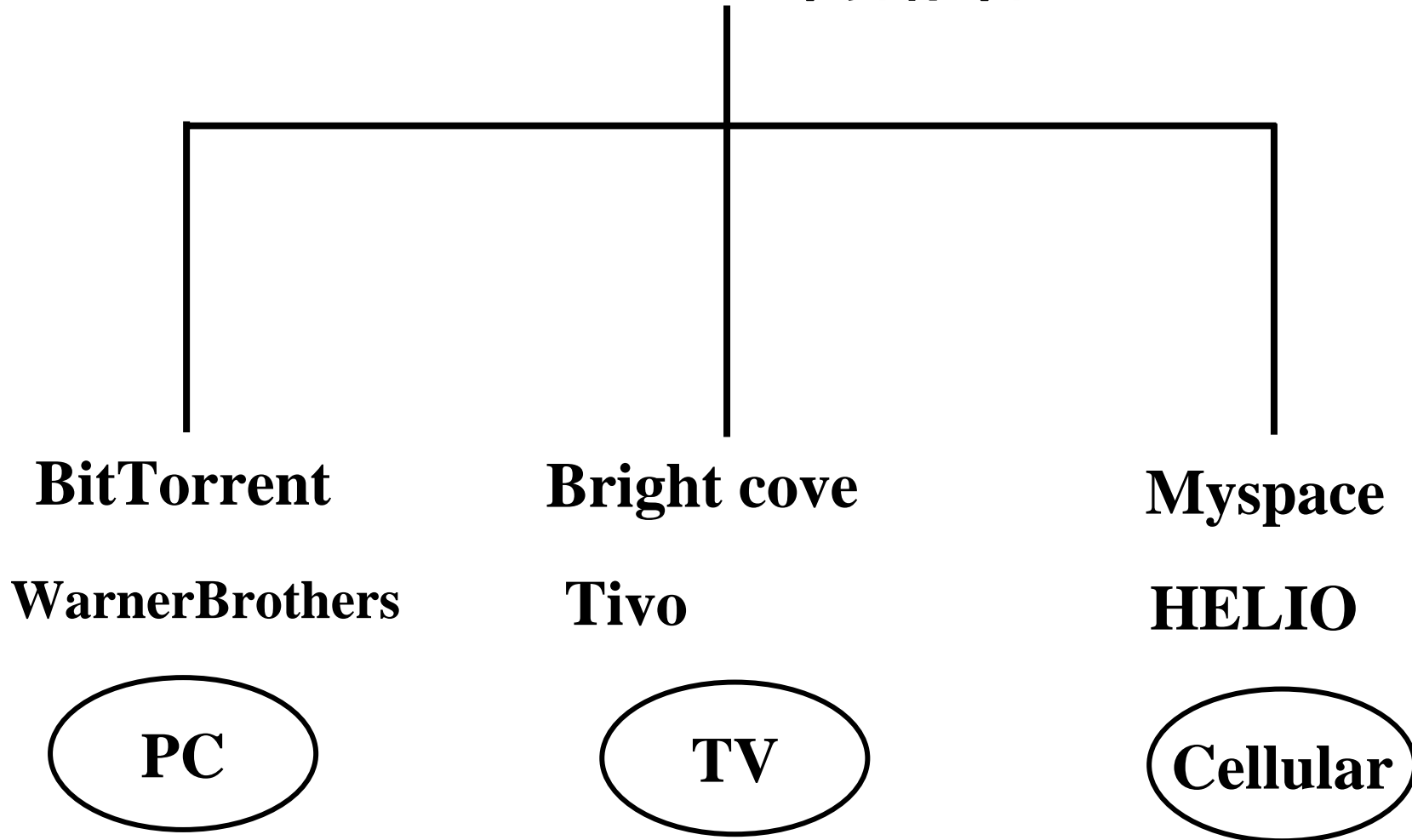
# Fox が Myspace を 580M\$ で買収

: Users 35M to 75M : Page View next to Yahoo!



**米国では新旧メディア買収の成功例が出始めた！**

## Web2.0による業界融合



# Web1.0からWeb2.0への世代交代

	Web1.0	Web2.0	技術
検索エンジン	Altavista	Google	ページランキング
CDN	Akamai	BitTorrent	P2P
オンライン百科事典	Britannica	Wikipedia	ユーザー生成/信頼 型コラボレーション
パーソナルWeb	Geocities	SixApart	コミュニティ/ブログ
オンラインフォト共有	Kodak	flickr	ネミング/タグ付け

# Web2.0への変化をもたらす8つの技術

- ① Webサービス ⇒ Webによるコアデータ公開サービス
- ② マッシュアップ ⇒ Webサービスの組み合わせによる新サービス
- ③ ポッドキャストイング ⇒ 映像音声番組自動ダウンロード
- ④ SEO ⇒ Search Engine Optimization 検索上位ランク技術
- ⑤ パーマリンク ⇒ 各Webページに固有のURLを割当: BLOG
- ⑥ RSS ⇒ RDF Site Summary: Webサイトの更新情報ファイル
- ⑦ Ajax ⇒ DHTML、JavaScriptの組み合わせ
- ⑧ セマンティックWeb ⇒ コンピュータが理解可能な記述

# Web2.0への変化をもたらす5つの文化

- ① オープンソース ⇒ 多人数での公開ソースコードによるソフト開発
- ② クリエイティブコモンズ ⇒ 著作権違反せず・著作権許諾せず
- ③ フォークソノミー ⇒ folks(人々) + taxonomy(分類)
- ④ 進歩的性善説 ⇒ Wikipedia: 参加者は善人という前提
- ⑤ CGM ⇒ Consumer Generated Media (新聞、TV並みに)

# Web2.0時代を先導するGoogleの本質とは？

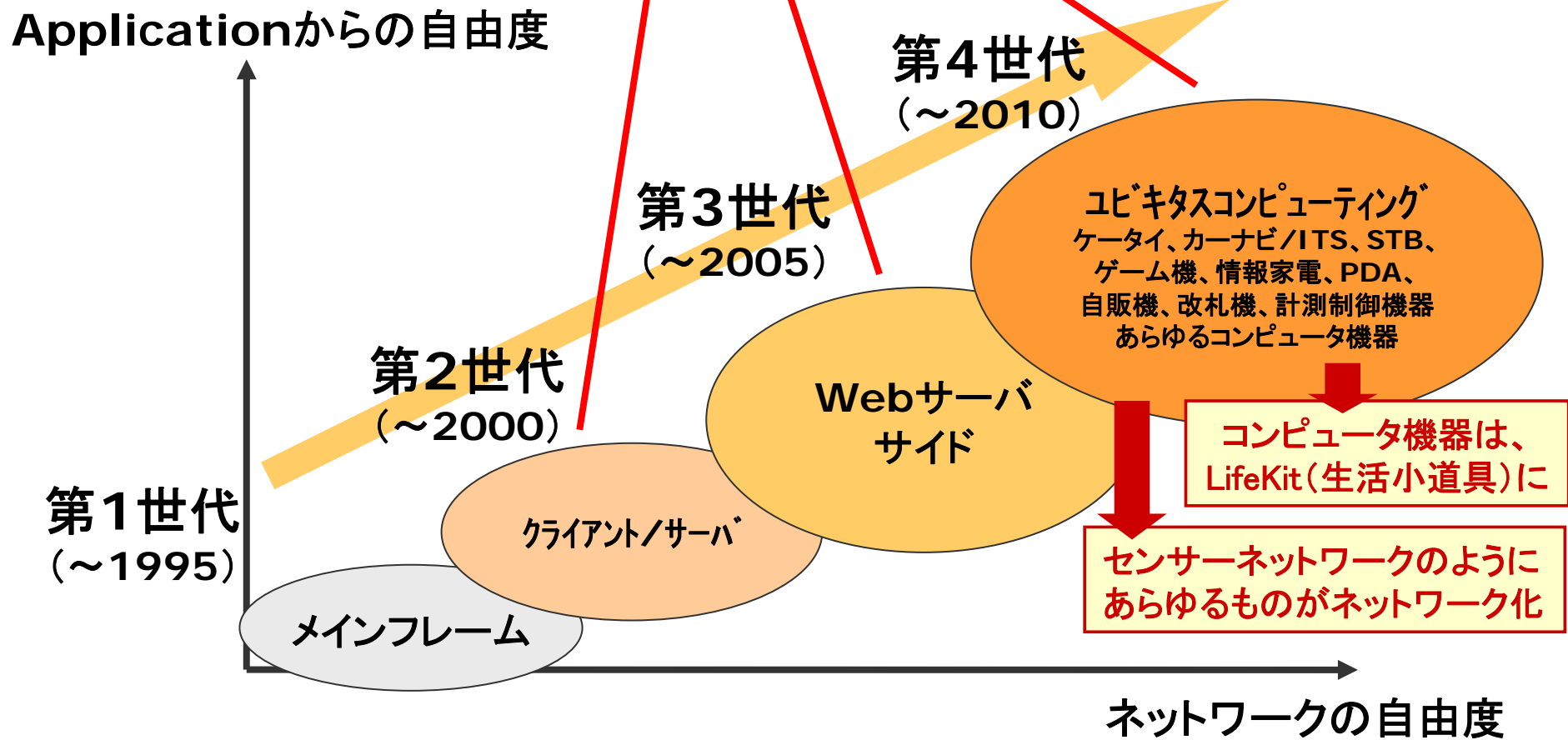
- ①企業理念が明確＝世界中の情報を整理して世界中の人に使えるようにする
- ②超技術指向＝8000人の従業員大半が博士号を取得
- ③コンピュータ機器を含めた自主技術を保有
- ④テクノロジーサイクルを定義：
  - ⇒ユーザーにとっての問題
  - ⇒優秀なエンジニア
  - ⇒世界最大の情報インフラが解決
- ⑤明確なビジネスモデル＝アドワーズ(62%自身のサイトでの検索連動広告)＋アドセンス(38%他のサイトでの広告)
  - ⇒滞留時間は無関係

**Googleとは米国流のテクノロジー・ファンダメンタルズを追求する企業である！**

### **3. 新世代ネットワークアーキテクチャの確立へ向けて ～通信だけでなくコンピュータ/家電技術の進化が大きく影響～**

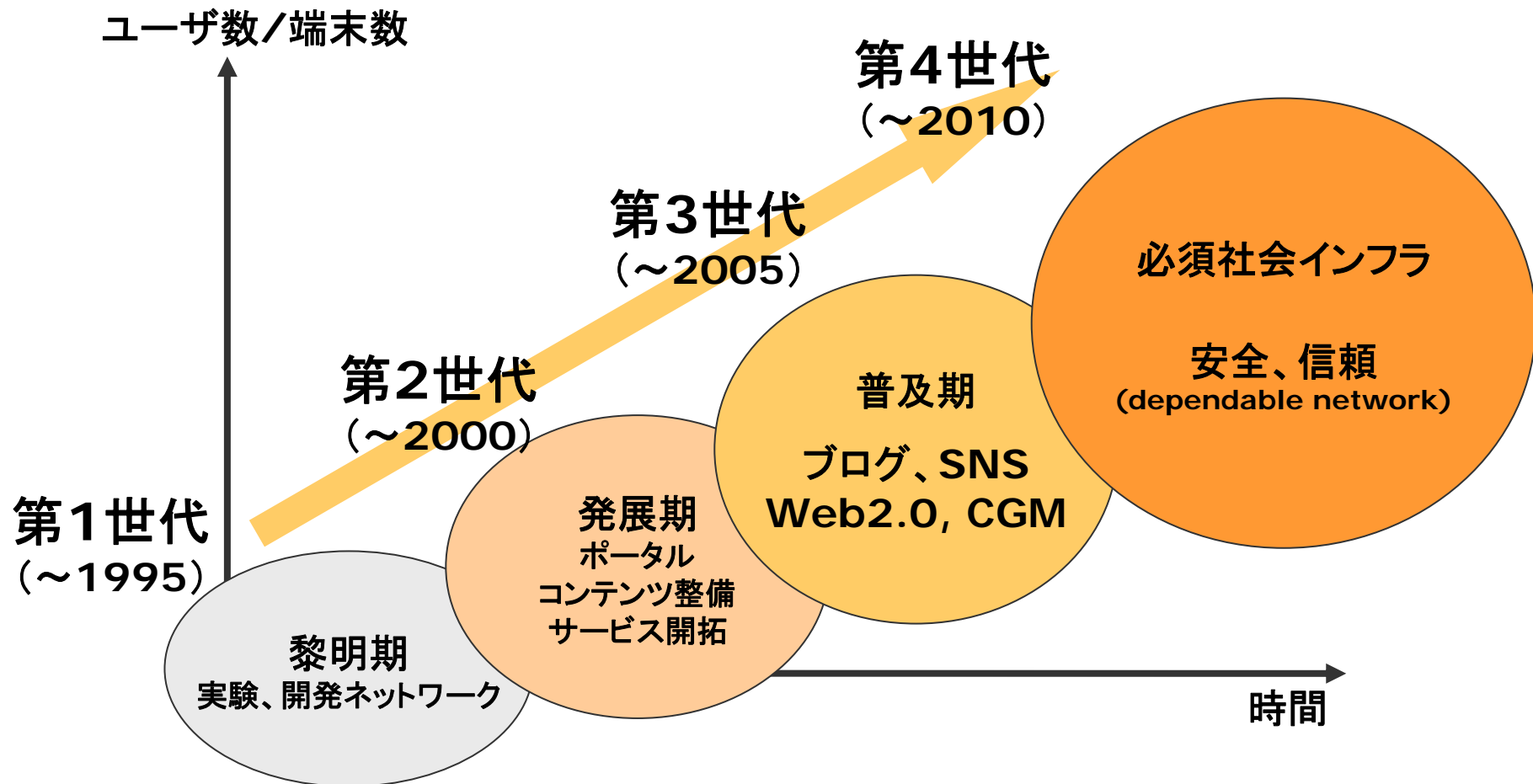


## "The Network is The Computer." Bill Joy



# インターネットの役割の進化

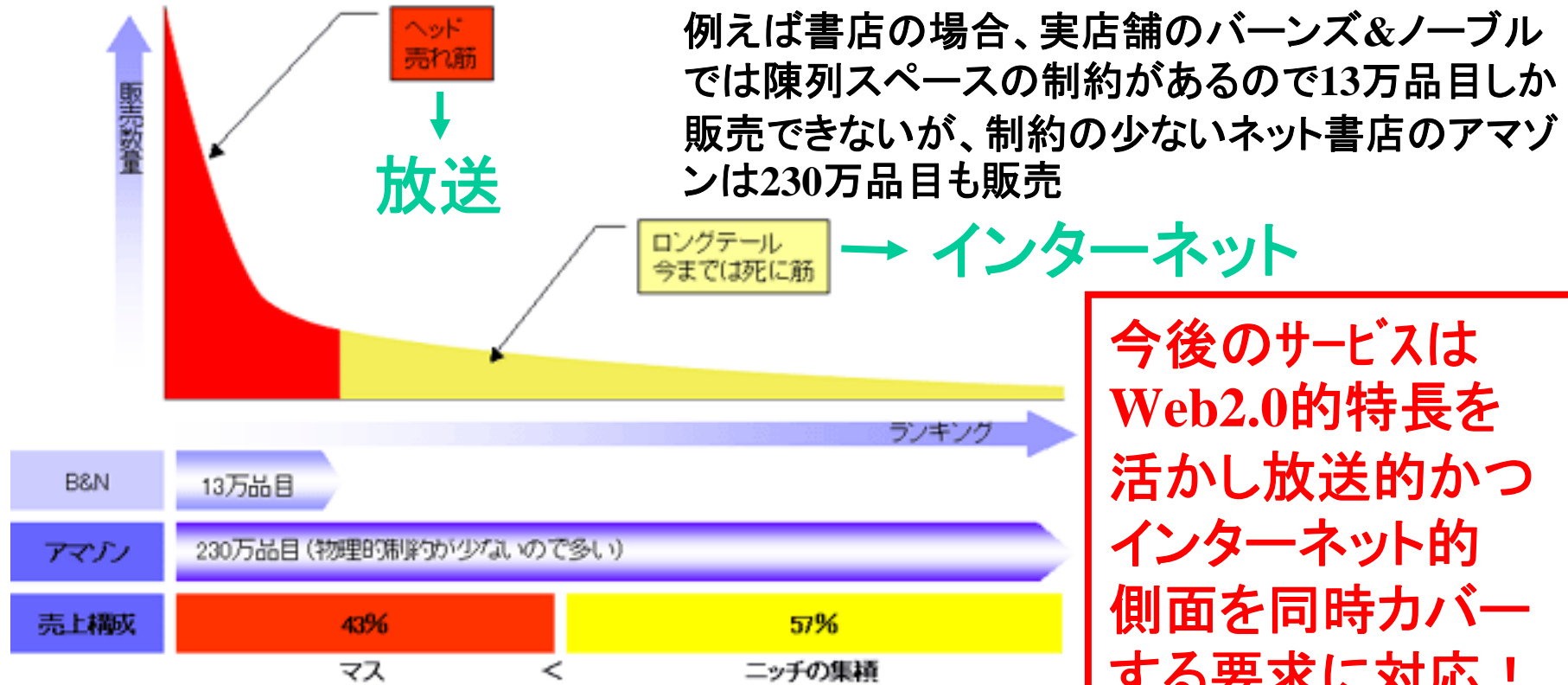
- 裾野の広がり=Web2.0型への進化は、同時に、ライフラインと同等の必須社会インフラとしての「安全」、「信頼」が求められていくことになる



# Web2.0型インターネットの本質はロングテール革命！

**Web2.0 = ロングテール = 「裾野をいかに広げるか」 = 「大衆メディア」**

ロングテールとは、ネット販売において、ほとんど売れないニッチ商品の販売額の合計が、ベストセラー商品の販売額合計を上回るようになる現象のこと。雑誌『ワイヤード』編集長のクリス・アンダーソンが提唱したもので、販売ランキング順に販売額の曲線を描くと、ベストセラーが恐竜の高い首(ヘッド)で、ニッチ商品が長い尾(テール)のようになっているところから名づけられた。



**今後のサービスは  
Web2.0的特長を  
活かし放送的かつ  
インターネット的  
側面を同時カバー  
する要求に対応！**

# これからの10年後の通信と放送とは？

- 「通信インフラ事業規模は縮小し利用するビジネスが拡大」
  - ⇒「通信」: インターネット・インフラを作る時代から使う時代へ！
  - ⇒コンテンツ(メディア)産業は構造変化起こす！
  - ⇒新たなインフラを使うための新たなコンピュータネットワーク産業が勃興！  
【裾野を拾うWeb2.0型コンピュータネットワーク産業】
- 「放送インフラ事業規模は縮小せずに通信との連携市場が拡大」
  - ⇒「放送」: 地上波/衛星/CATV放送に加えてインターネット応用インフラ+ビジネスが急拡大
  - ⇒新たな放送インフラを使うための新たな家電ネットワーク産業が勃興！  
【裾野を拾うWeb2.0型家電ネットワーク産業】

# 新世代ネットワークとWebサービスを創造

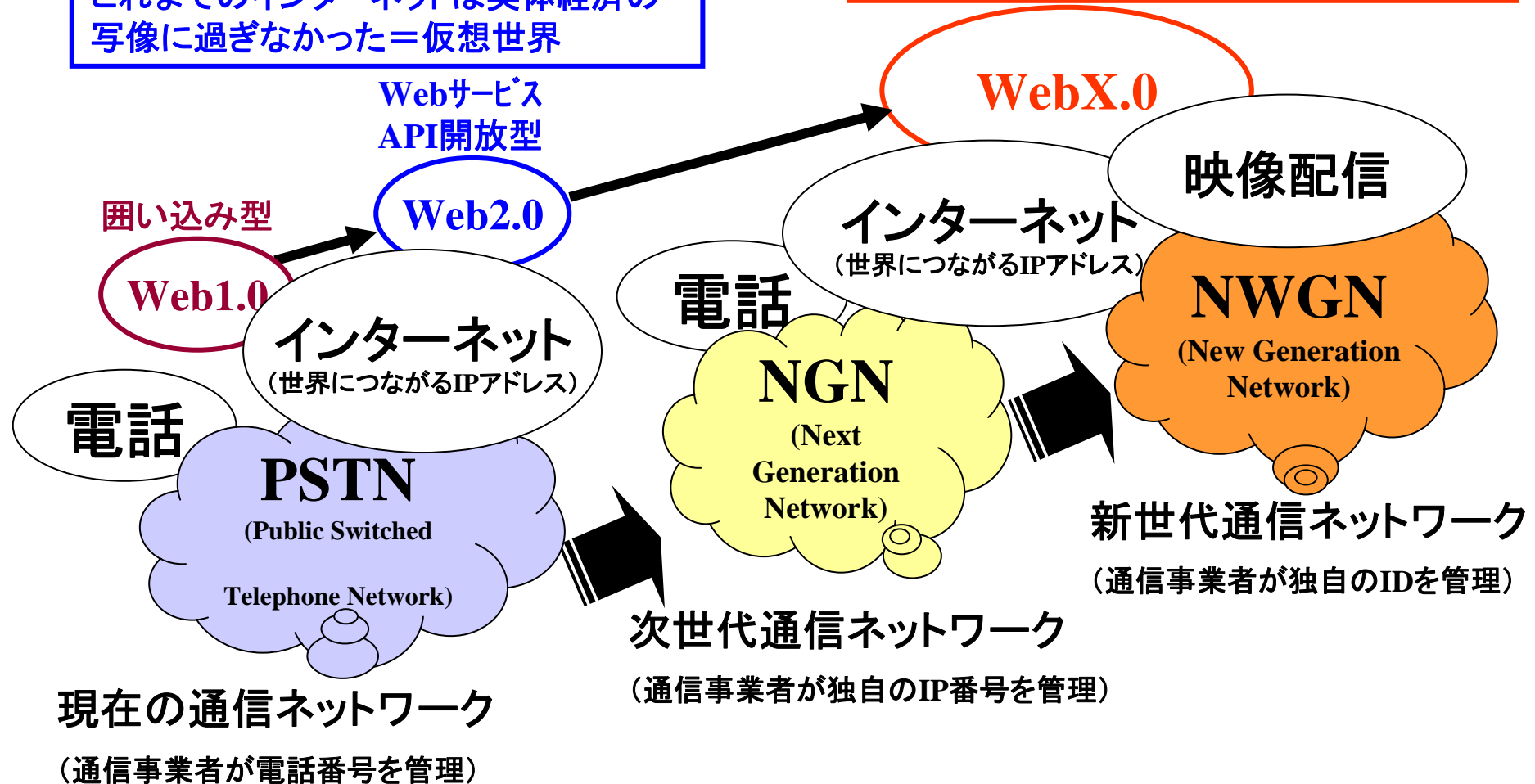
The Network is The Computer.

～Bill Joy～

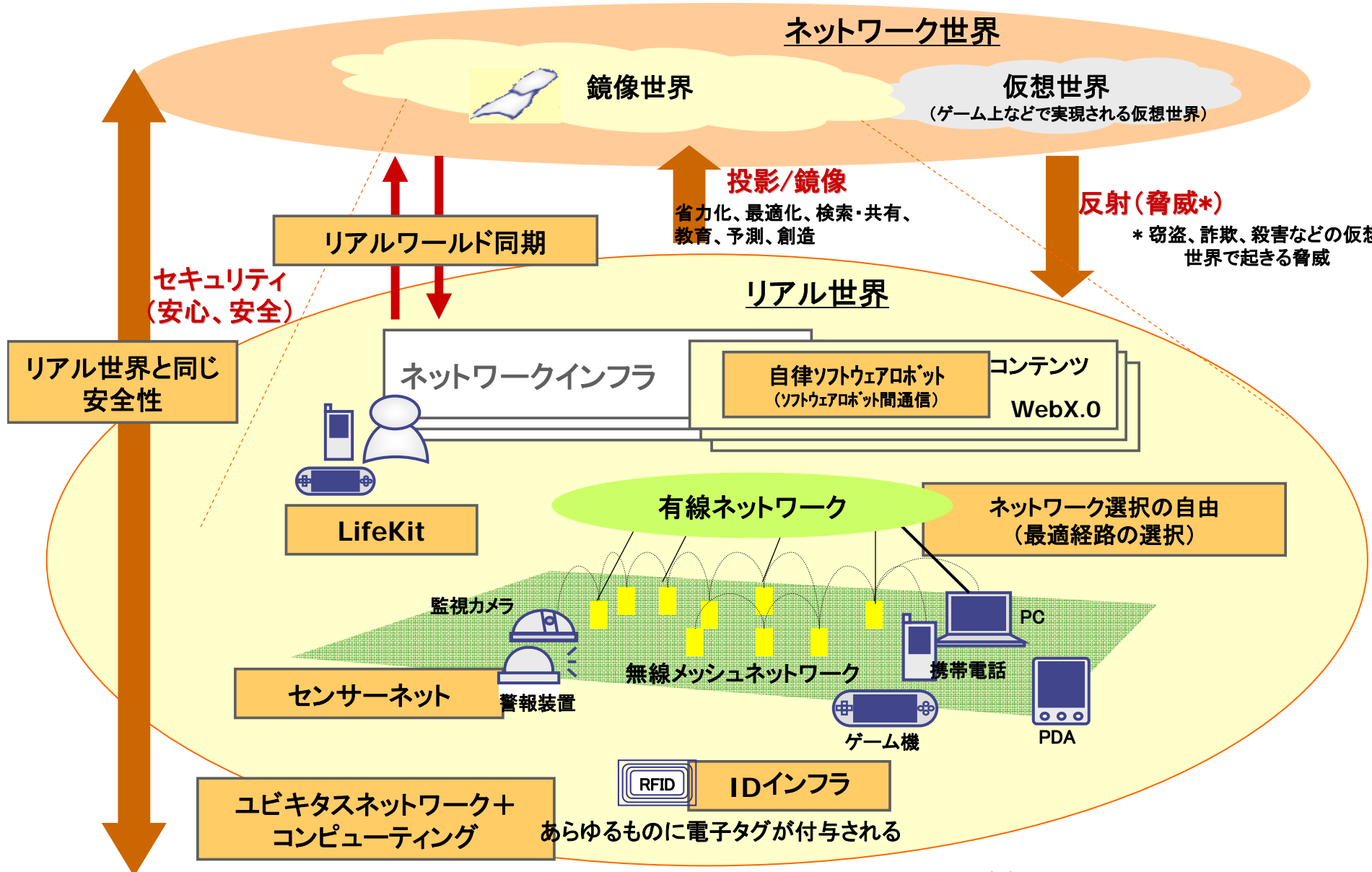
これまでのインターネットは実体経済の写像に過ぎなかった＝仮想世界

The Network is The Economy !

これからのインターネットはネットワークそのものが実体経済へと進化＝実世界



# 新世代(2015年頃)ネットワークのイメージ



# 2015年頃の次世代ネットワークの特徴

WebX.0



自律コンピューティングとソフトウェアロボット

端末が自律的に情報収集して判断を下す時代

Ex.カブロボ

必須社会インフラ



リアルワールドとの同期

文化、経済、歴史も含めて、社会活動がネットワークに同期。センサーネットワークと電子タグがリアルワールドを投影。

ポスト・ユビキタス  
コンピューティング



ソフトウェアロボット間通信

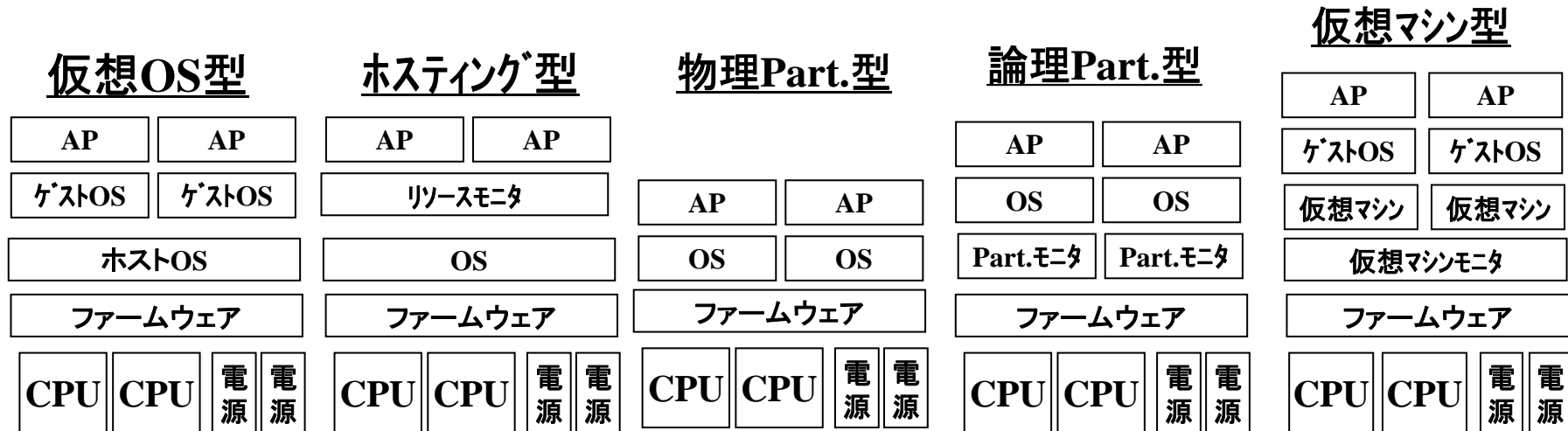
センサーネットワークにあらゆるものが接続され、湯水のように湧いてくる(情報爆発が起きる)

Ex. CERN、すばる望遠鏡

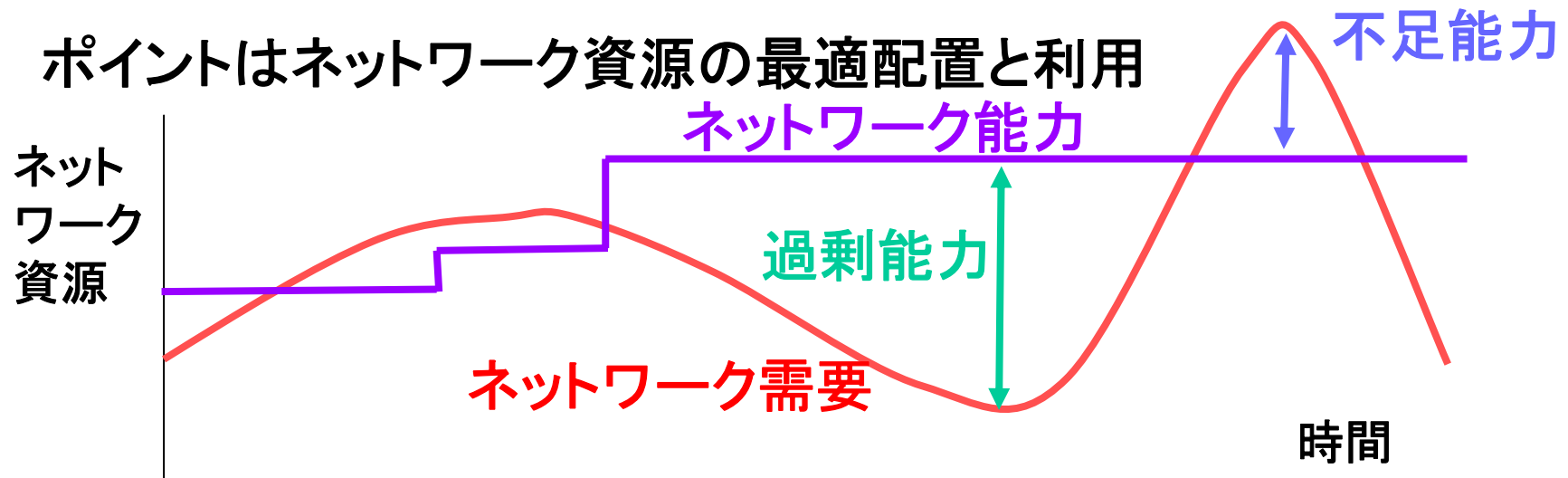
- 仮想化技術: 特に仮想サーバ技術の拡張
- オーバーレイネットワーク技術: 例 ファイウォール、NAT透過等
- インテリジェントルーティング技術: ノード起点のルーティング
- 超高速バックボーンネットワーク技術
- センサーネットワーク/RFIDによる実世界と鏡像世界のネットワーク変換技術
- 自律分散ソフトウェアロボット技術



- 仮想化技術：仮想サーバ技術からネットワーク技術への拡張



- ポイントはネットワーク資源の最適配置と利用



- 産学官共同研究用『新世代Testbedバックボーンネットワーク』の構築
- 新世代Testbedバックボーンネットワークの以下アクセスポイントの設置
  - ① 国内主要政府研究機関
  - ② 学術研究機関
  - ③ 国内主要産業研究機関
- 産学官共同研究用『新世代Testbedアドホック型ワイヤレスネットワーク』の構築
- 新世代Testbedバックボーンネットワークと以下ネットワークとの相互接続
  - ① 新世代Testbedアドホック型ワイヤレスネットワーク
  - ② 海外の新世代研究ネットワーク
- 上記Testbedを活用した様々な研究テーマの実施(以下に例を示す)
  - ①仮想化ネットワーク技術
  - ②オーバーレイネットワーク技術
  - ③インテリジェントルーティング技術
  - ④超高速バックボーンネットワーク技術
  - ⑤センサーネットワーク/RFIDによる実世界と鏡像世界のネットワーク変換技術
  - ⑥自律分散ソフトウェアロボット技術
  - ⑦分散アドホック型ワイヤレスネットワークの相互接続技術

**ご清聴ありがとうございました**