

Broadband Internet と先進アプリケーション

最近のインターネット技術はどこを見ているのか

山口 英

奈良先端科学技術大学院大学

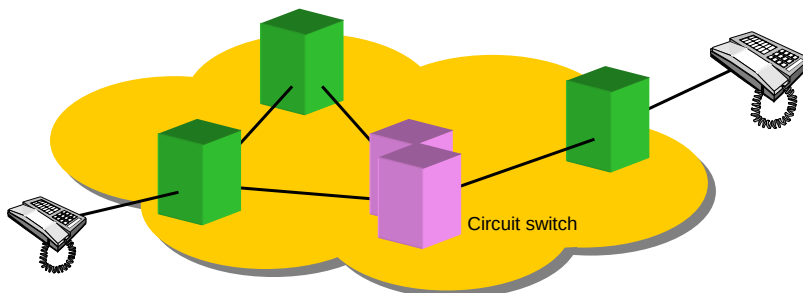
概要

- なぜインターネットなのか？
- わが国のブロードバンド環境は、これまでどのように発展してきているのか？
- ネットワーク環境が太くなることで私たちは何ができるようになるのか？

なぜインターネットなのか

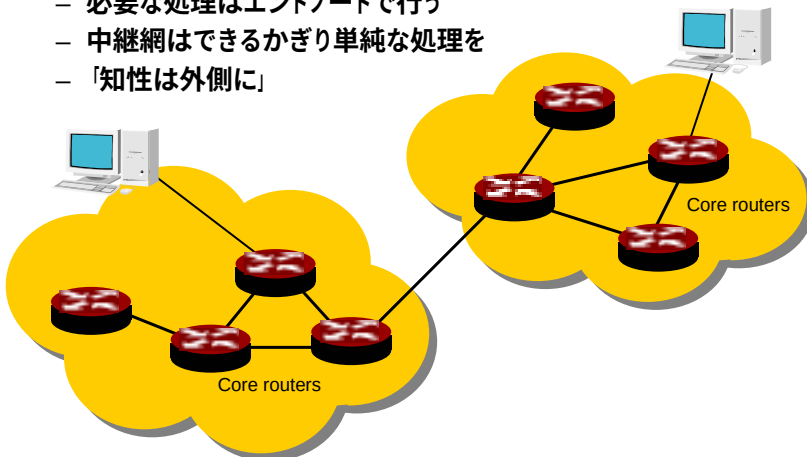
PSTN: 網における技術が支配的

- Network as service infrastructure
 - 端末はできる限りシンプルかつ安価
 - 網においてサービスを構築する
 - 網側に大きな投資を必要とする
 - サービス・メニューはキャリアによって決められてしまう



Internet: 端末における技術が支配的

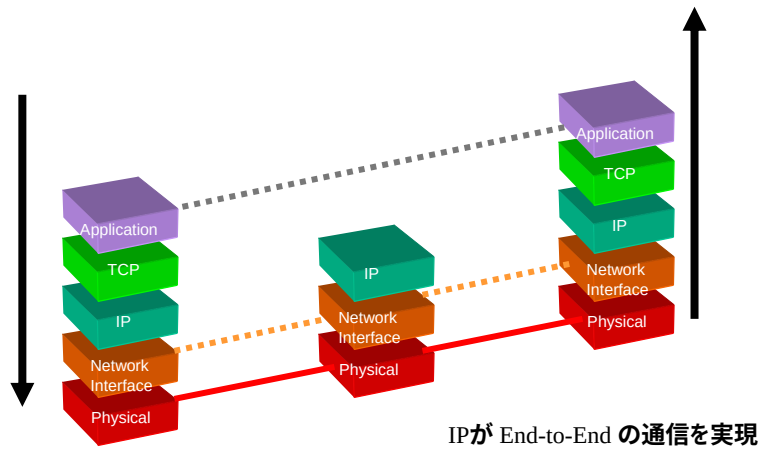
- End-to-End model
 - 必要な処理はエンドノードで行う
 - 中継網はできるかぎり単純な処理を
 - 「知性は外側に」



Internet は「安い・早い・面白い」

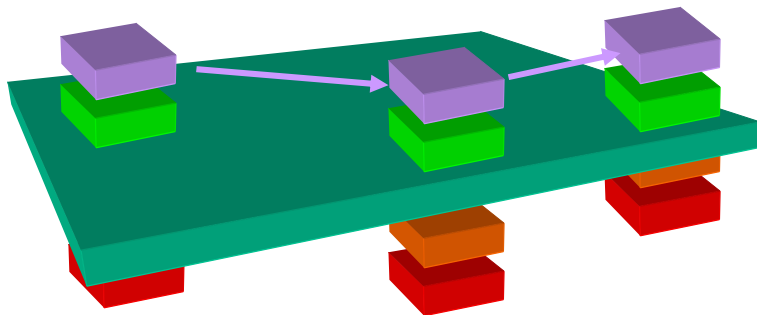
- 伝送網をシンプルに構築することができる
 - 網構築のコストダウン
 - ・ 中継装置そのものもシンプルにすることができる
 - ・ ネットワークのオペレーションも単純化ができる
- ⇒インターネット基盤は従来の通信網構築と比較して安価
- サービスは端末によって決められる
 - 新しいサービスを導入するのは、端末における機能実装に依存
 - 新しいサービスを直ぐに実現できる
 - キャリアが技術を支配するわけではない
 - 中継網は単純なパイプとして構築
 - 「キャリアにお願いしなければ何も出来ない」という世界ではない
 - 面白いサービスが登場する可能性が高い

階層化プロトコルとしてのTCP/IP



階層化プロトコルとしてのTCP/IP

① サービス間の関係はサービス提供者によって決まる

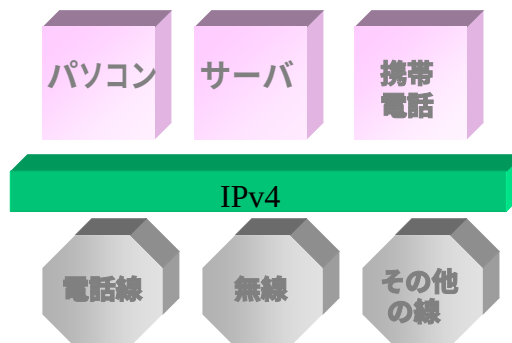


② IPプロトコル以上の階層がサービスを定義
データリンク層以下は何がきても問題ない

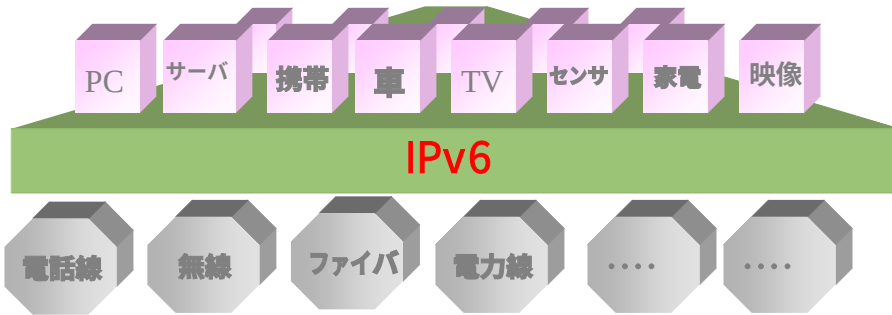
インターネットにおける技術的挑戦の形態

- インターネット全体に関わる機能
 - 中継網の基本的な機能改善と拡張
 - IPv4 ⇒ IPv6
 - Multicast
 - “IPsec” for payload encryption and end-node authentication
 - Lower Layers: IP layer (L3), Transport Layer (L4)
- 個々のアプリケーション
 - エンドノードにおける機能開発
 - アプリケーションはエンドノードにおいて大部分が実装される
 - Internet as a clear data transfer channel
 - 単なる「パイプ」
 - Upper Layers: Application Layers

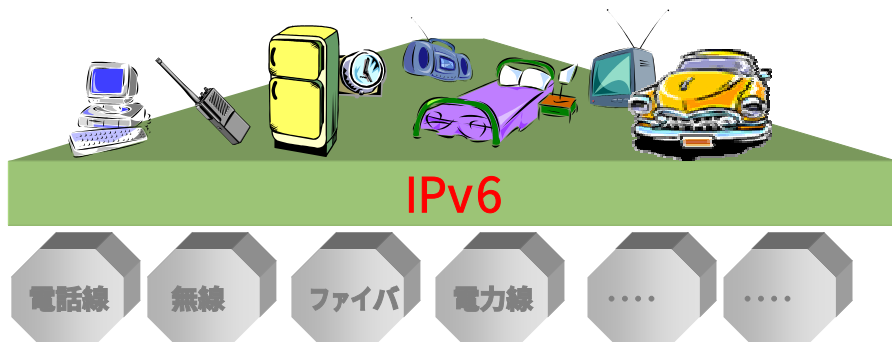
“今日”のインターネット



“いっぱい” “いろいろ”つながる明日

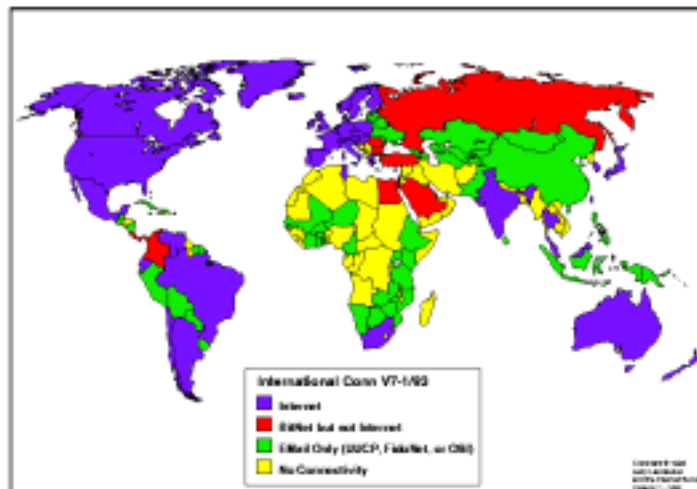


なんでも インターネットとつながる

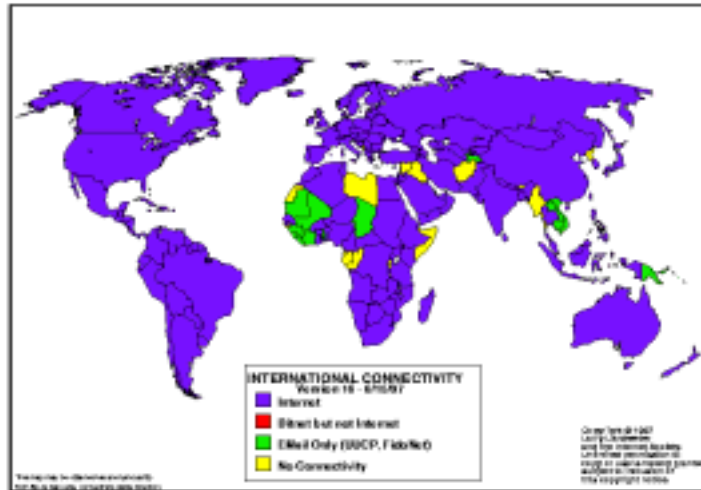


ブロードバンド・インターネット基盤の発展

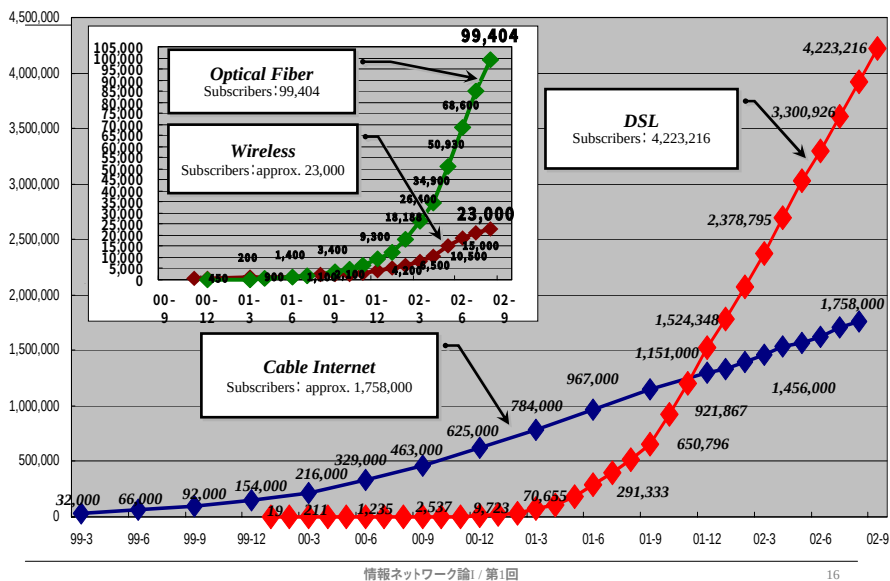
インターネットの世界的広がり (93年1月)



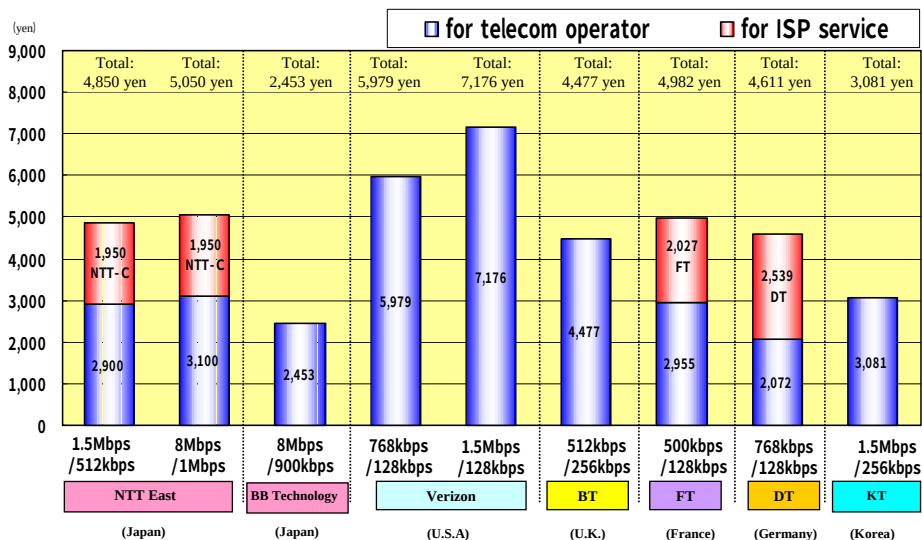
インターネットの世界的広がり (97年6月)



Broadband Services in Japan

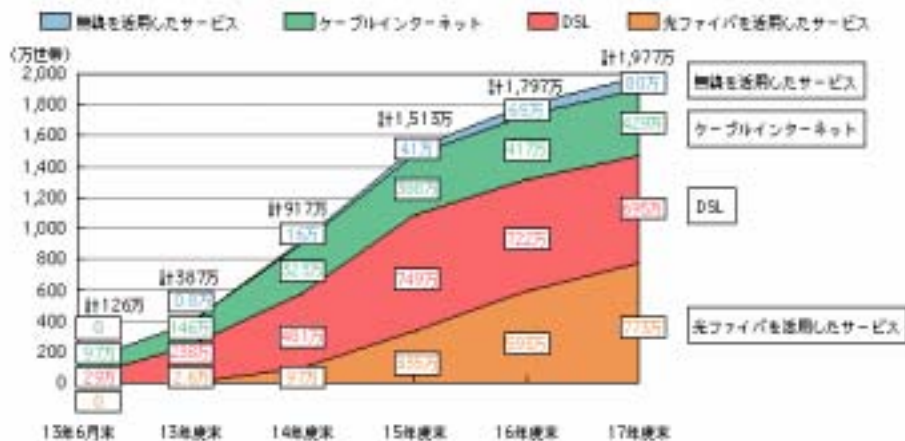


Comparison of DSL Service Charges



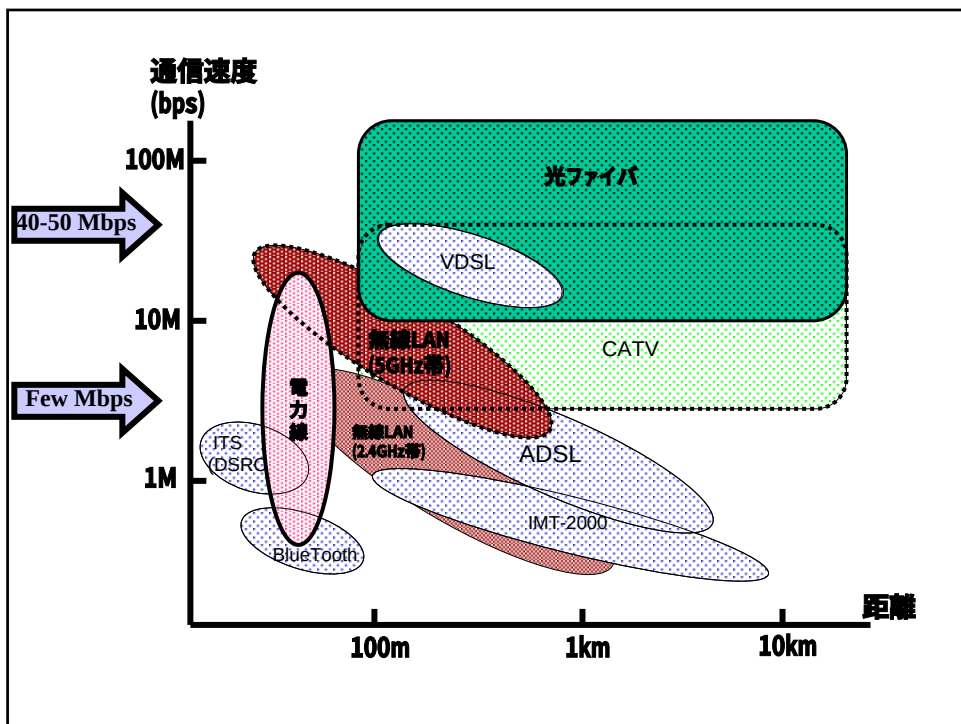
Note: Fees are as of July 2002.

インターネットへの接続方法の変化



※ 13年6月末、13年末の数字は、実績値

〈出典〉 経産省「全国ブロードバンド構想」(平成13年10月)



伝送速度と時間

● CD-ROM 1枚 600MB を転送するには...

– V. 32	524288 (sec)	約146時間
– ISDN Bチャンネル	76800 (sec)	約21.3時間
– T1	3200 (sec)	約53分
– Ethernet	480 (sec)	8分
– T3	106 (sec)	1.78分
– OC-3	31 (sec)	
– OC-48	1.9 (sec)	
– OC-192	0.4 (sec)	

実生活から見るインパクト

- 産業構造の変革に向けた変化が、ブロードバンドネットワークの登場によって引き起こされつつある
- 例えば...
 - － 新聞は WWW で読む
 - － 携帯電話の主な利用はEメールの交換
 - － デジタルカメラの一般化とインターネットを利用した映像交換
 - － 誰もがインターネット上で買い物をし始めている....
 - － テレビを見る時間も減る... / テレビの見方が変わる....

新たなアプリケーションの登場

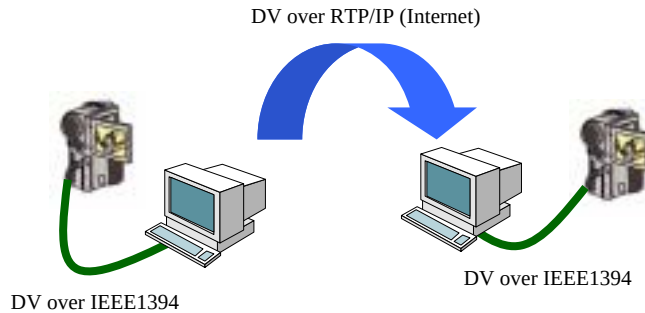
-
- Full digital media **の伝送と具体的な利用**
 - Sensors on the Internet
 - Micro node
 - Automobile
 - Peer-to-Peer (P2P) services

DVTS on Any Type of Computers

- Anything with IEEE1394 and 100BaseTX
 - 縮退しない映像の取り扱い
 - ex. PC上での編集
 - ネットワークを介しての交換



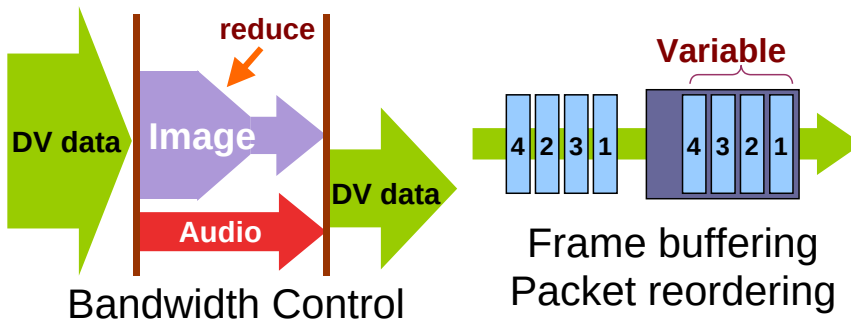
DV over IP



WIDE Project等での高品質ビデオ転送で積極的に利用
45Mbps程度の帯域使用

DV/IP Processing

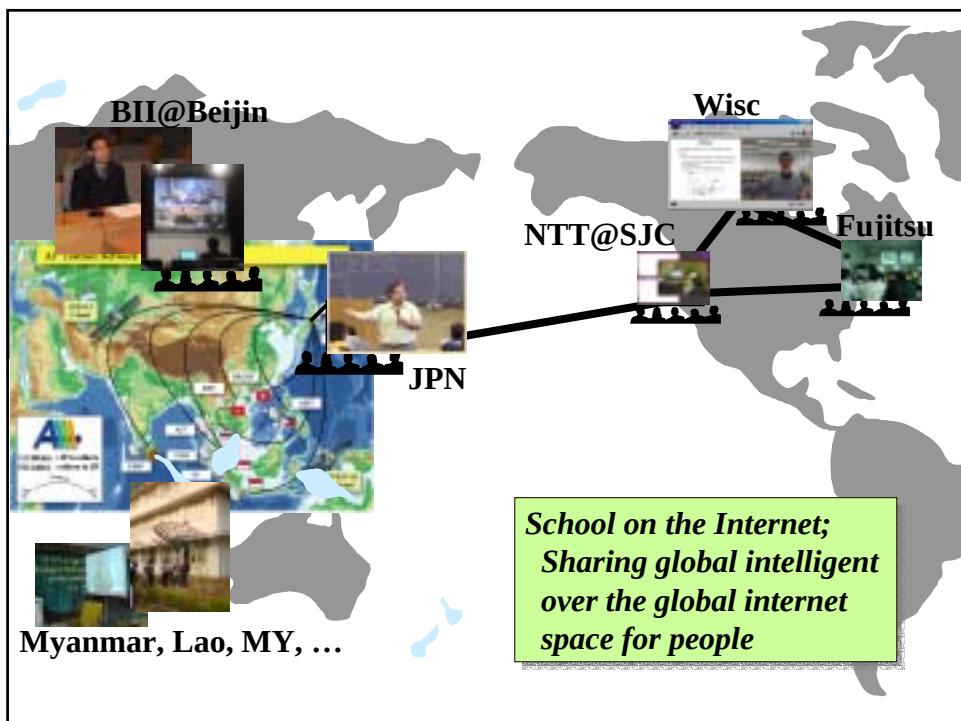
- Internet-Friendly Frame Rate Control
- Remote Control using SSH
- Full Encrypted DV Transmission with IPSec
- DV Multicasting with PIM-SM/PIM-DM

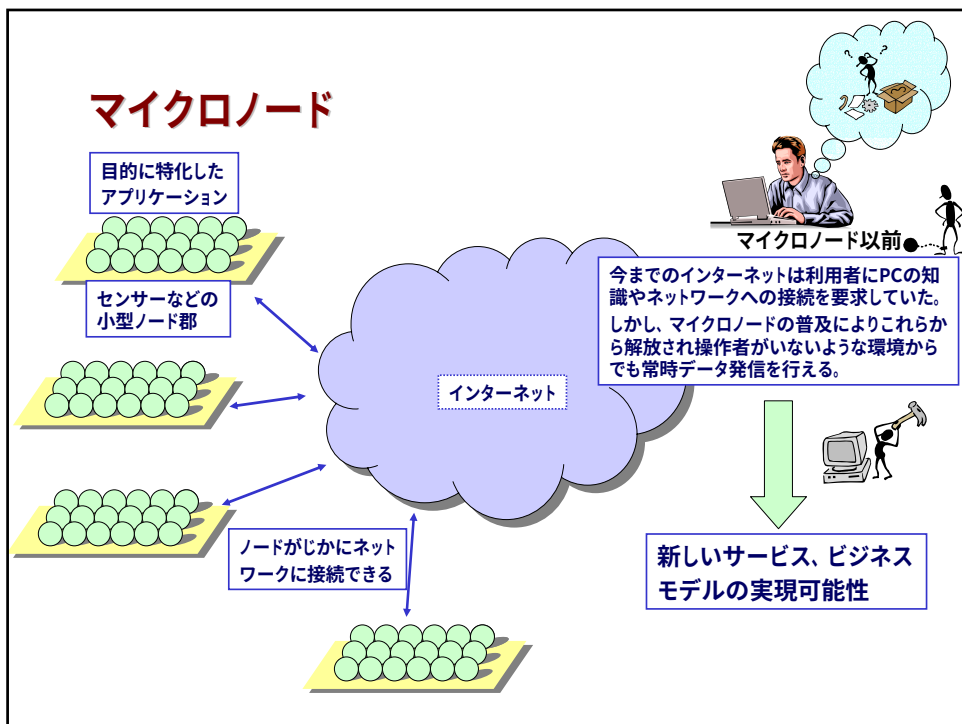


Digital Campus



<http://www.soi.wide.ad.jp/>





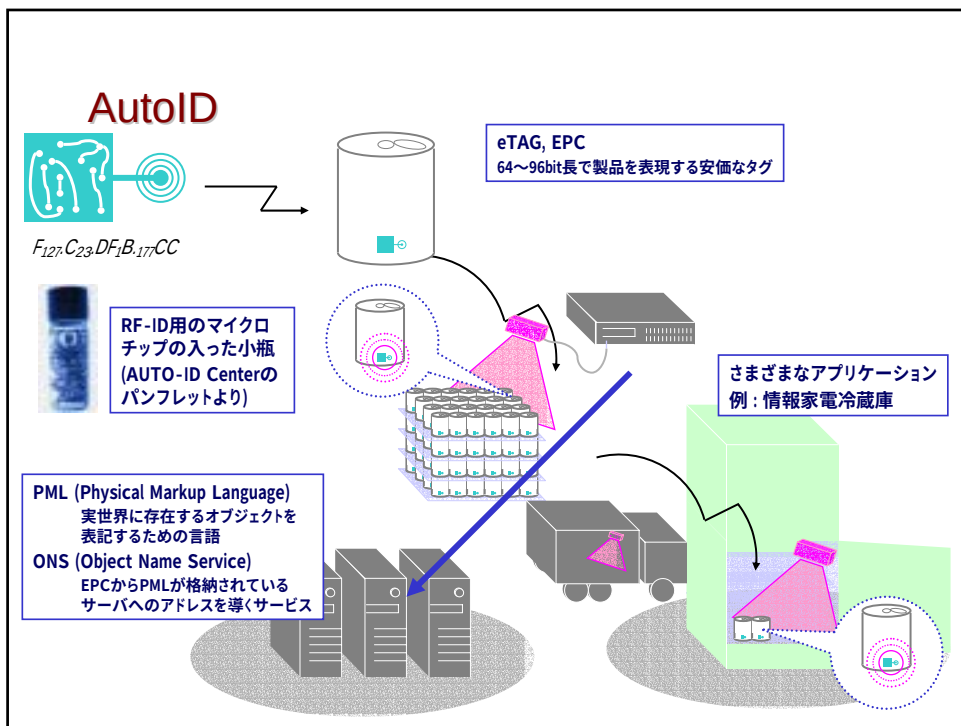
センサーノード



- Power On Ethernetで電源供給
- IPv6 プロトコルスタック

情報ネットワーク論1 / 第1回

30



RF-ID/IC card

- ヒトやモノが存在することを示すデバイス
 - － 位置情報の取得に応用可能
 - － モノの認証に利用可能
- 資産管理インフラ
 - － 企業内に閉じないオープンな資産管理プラットフォームを構築可能

飼料 → 肉牛 → 食肉 → 食品

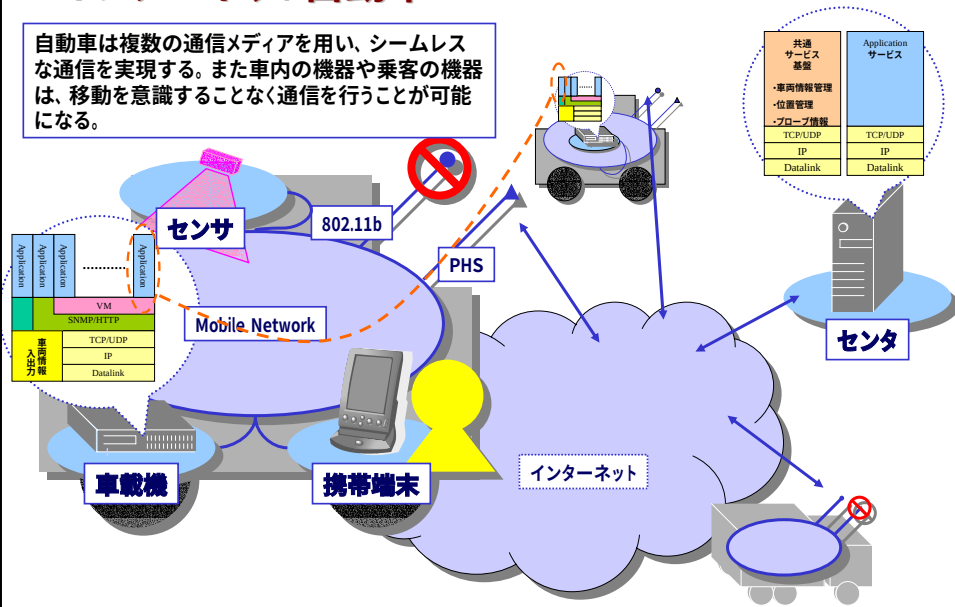
小型RF-ID
MYCOM PC WEBより
<http://pcweb.mycom.co.jp/news/2001/07/05/22.html>

ICカード

RF-IDのリーダとタグ

インターネット自動車

自動車は複数の通信メディアを使い、シームレスな通信を実現する。また車内の機器や乗客の機器は、移動を意識することなく通信を行うことが可能になる。

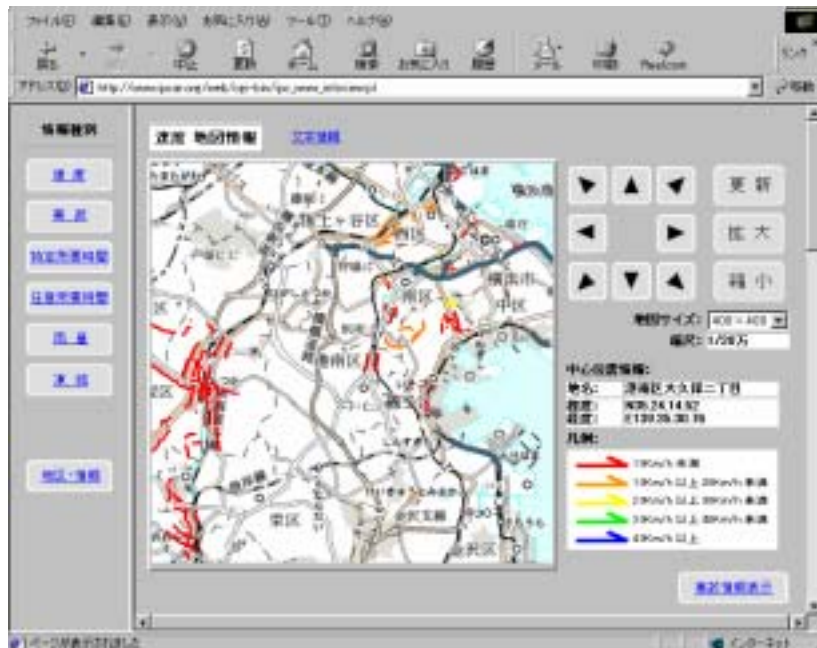


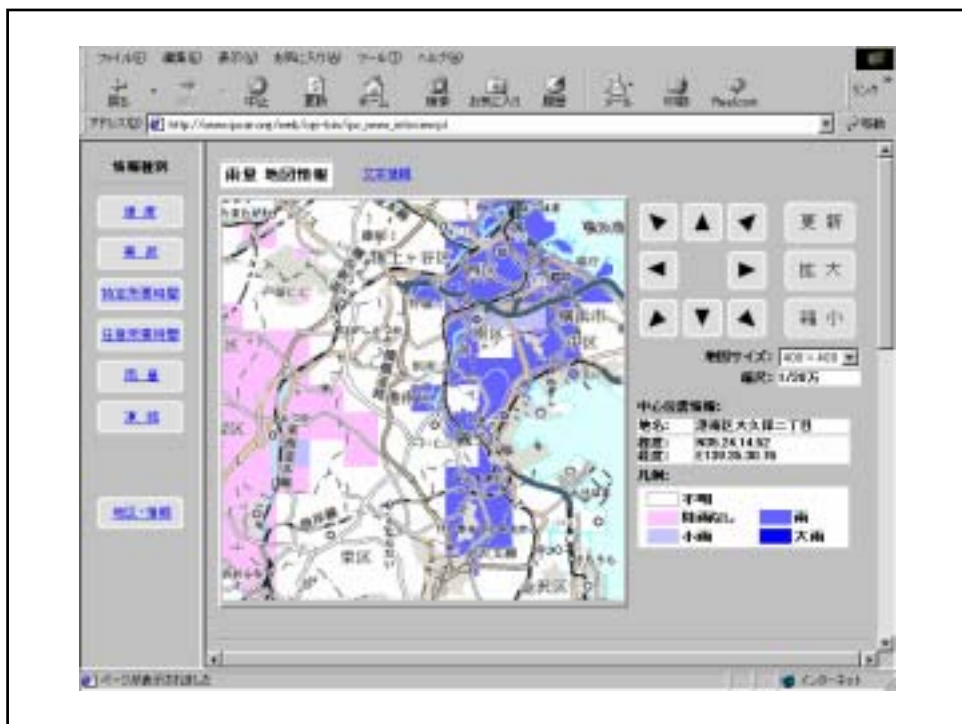
Internet Car: 開発史

	Internet CAR(WIDE)			IPCar(JSK)			Internet ITS
年度	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2001
特徴	初めての実験	Mobile IPの導入	専用機の投入	ブローブの可能性検証	社会実験	精度向上	基盤技術の確立、IPv6
台数	1	7	10	10	270	270	1640
地域	藤沢	藤沢	藤沢、奈良、石川	港北	横浜	横浜	川崎、名古屋
車種	●実験車	●一般車	●一般車	●実験車	●タクシー ●バス ●営業者 ●トラック ●廃芥車	●タクシー ●バス	●タクシー ●一般車
車載機	●PC	●Note PC	●sic2000	●専用機	●専用機	●専用機	●専用機
取得情報	●位置 ●車速 ●ワイパー ●ライト	●位置 ●車速 ●ワイパー	●位置 ●車速 ●ワイパー	●位置 ●車速 ●ワイパー	●位置 ●車速 ●ワイパー	●位置 ●車速 ●ワイパー ●サイド	●位置 ●車速 ●ワイパー ●実車/空車
通信機器	●DoPa	●DoPa ●PHS ●無線LAN	●DoPa ●無線LAN	●DoPa	●DoPa	●DoPa	●DoPa, CPA, PHS, AirH*, 無線 LAN, DSRC

Yokohama is the place we can play

- Taxi's and Buses in Yokohama area are sensors of our GIS and new applications
 - 平和交通 (taxi company) & Yokohama City Bus service
 - Traffic jams, rain falls, ...
 - Wireless infrastructure enables us to make this happen.
 - More requirements on the infrastructure have come up.





SIC2000の現状

オデッセイ(sic2000-5)
コントローラ部



MR-2(sic2000-3)
コントローラ部



MR-2(sic2000-3)
メイン部

January 18, 2002 IPv6+MobileIP6+InternetCAR

TAXI control center



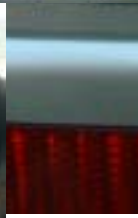
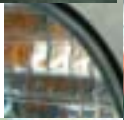
IPv6 Taxi testbed with InternetCAR+services for passengers

IPv6 over DSRC





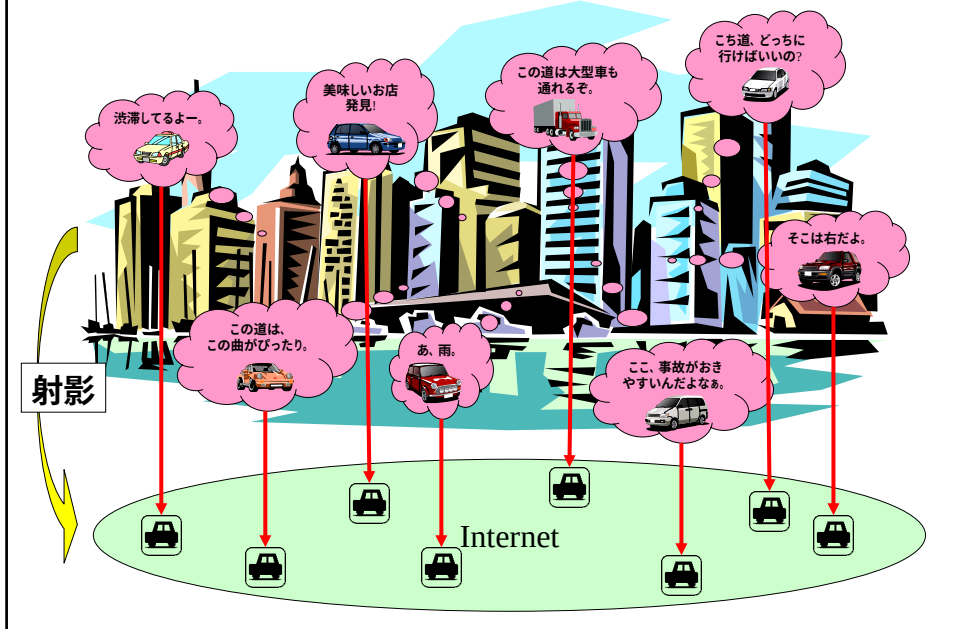
VI – Vehicles with the Internet



インターネットITS高機能実験車

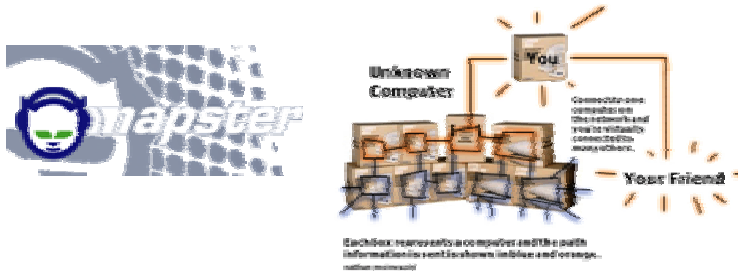


ProbeCar:インターネットによる情報の共有



新しい自律分散モデル: Peer to Peer

- Peer-to-Peer
 - 接続されたパソコンは互いにサーバーとしてもクライアントとしても動作
- ノードが、「(第3者) サーバ」を介さず、直接取引
- ブロードバンドアクセスの広がりにより、直接取引できるものが増大



情報ネットワーク論1 / 第1回

45

P2P コミュニケーションツール

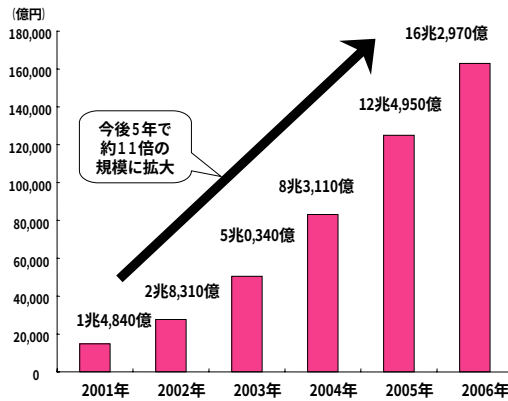
- サーバクライアント型
 - BBS (Bulletin Board System)
 - News
 - IRC(Internet Relay Chat)
 - インターネットファックス
 - 動画転送(Real, WMT)
- Peer-to-Peer 型
 - Gnutella/Jutella/Freenet
 - talk
 - DVTS
- Hybrid型
 - VoIP (Voice over IP)
 - Napstar
 - Instant Messenger (AOL, MS)



情報ネットワーク論1 / 第1回

46

B-to-B しか儲からないという 噂 の崩壊 → B-to-C そして、C-to-C



B to C 市場規模の拡大
(経済産業省「平成13年度電子商取引に関する市場規模・実態調査」)

まとめ

インターネットの現状

- グローバルな接続性
- ブロードバンド接続の一般化
- 新しいアプリケーションの登場
- Peer-to-Peer 型通信の急速な広がり
- 非コンピュータ型接続機器の登場
- “Invisible Computer”

インターネットの役割

- 情報の共有と流通
 - 従来とは比較にならない大量の情報共有
 - 機器の機能による多彩なアプリケーションの登場
- メディアの垣根を越えた取り扱い
 - デジタル情報化による容易な取り扱い
 - “Digital media mix” への挑戦
 - 新たなアプリケーションの胎動
- 実空間との融合
 - ネットワークが神経網のようにさまざまなものへと拡張することで、実空間の「物」が、ネットワーク空間からマッピングされる
 - 生活空間での様々な変化を創出
 - 真のMobile / Ubiquitous Computingに向けて