

IPv6のビジネス動向と情報家電による

新たなP2Pサービスの創出

2004. 11. 25

NTTコミュニケーションズ(株)

常務取締役 先端IPアーキテクチャセンタ所長

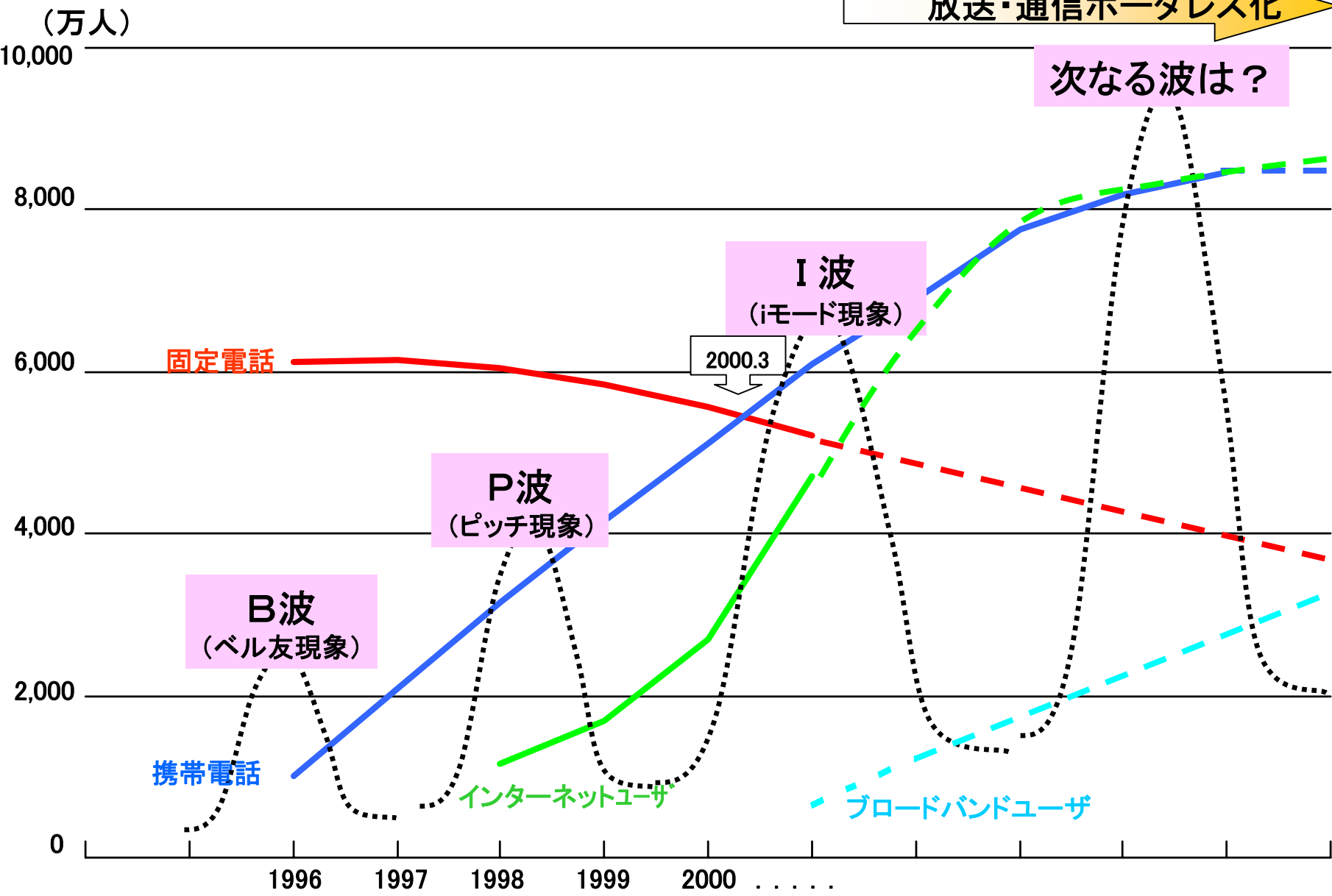
飯塚久夫

ユビキタス社会の幕開け

まずは持論から……「第4の波」は？

放送・通信ボーダレス化

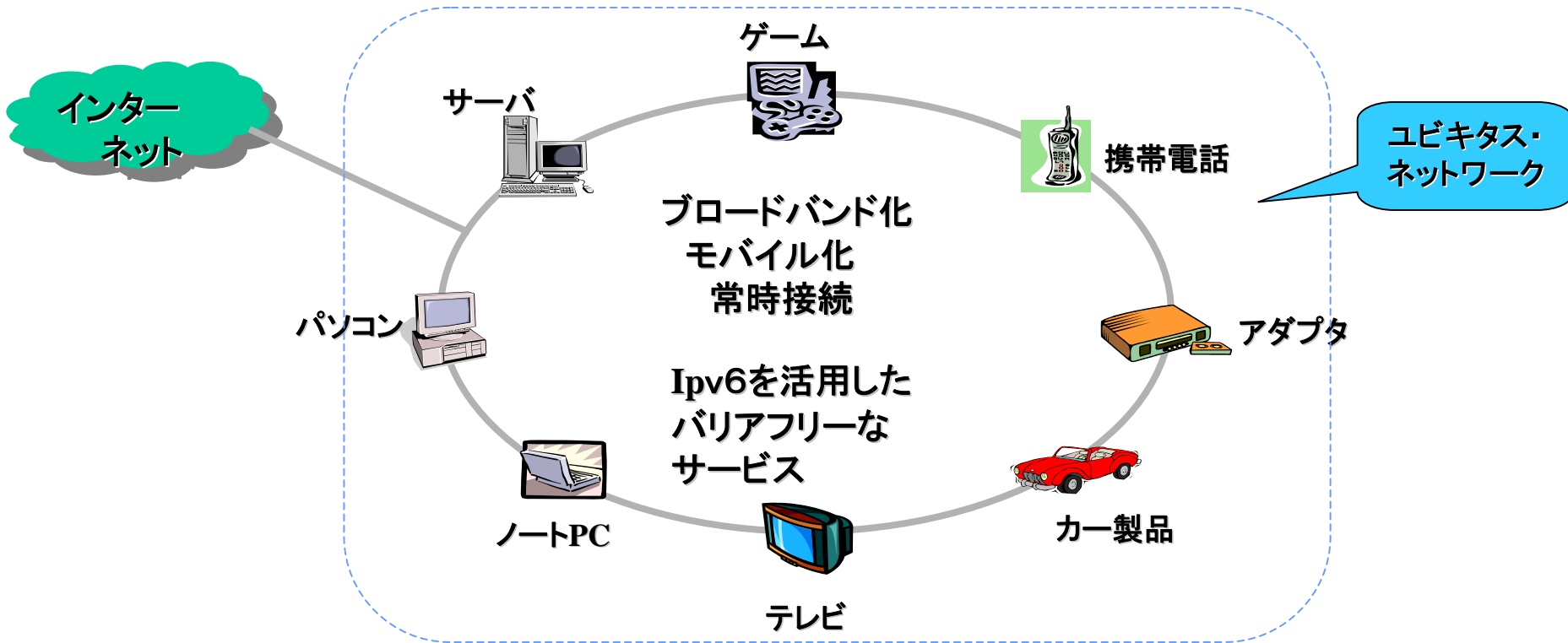
次なる波は？



「第4の波」の意味するもの...

- ユビキタスUBIQUITOUS通信の時代が来る！
- B波、P波、I波の教訓は何か？
 - それはユーザが主役だということ
- それにしては今日のインターネットもパソコンもまだまだ人間的でない！
 - 品質やトラヒック問題
 - 用語ひとつとっても、年に700もの新語略語

ユビキタス・ネットワークのイメージ




ユビキタス・ネットワークに求められる要件

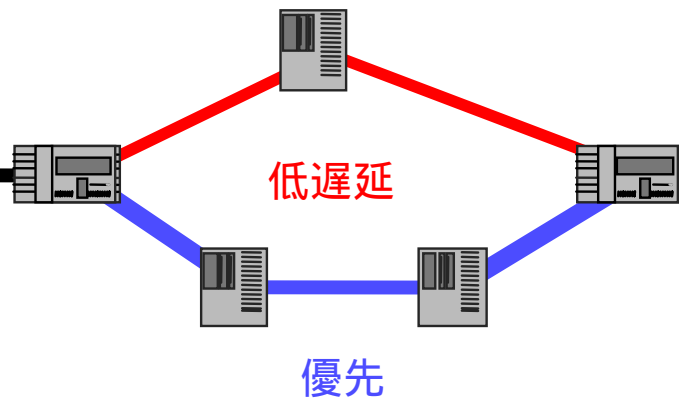
- 情報機器のボーダレスなコネクティビティ
- マルチモーダルな広帯域ネットワーク
- コンテンツのシームレスなポータビリティ

インターネットの弱点＝サービス品質


- ・要求に応じた経路選択がやりづらい
- ・データの流れ制御もより柔軟にやりたい
- ・ネットワーク管理もより充実させたい



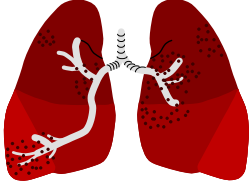
- 確実に図面を送りたい
- リアルタイムに会議をしたい



各種要求への柔軟な品質対応が必要



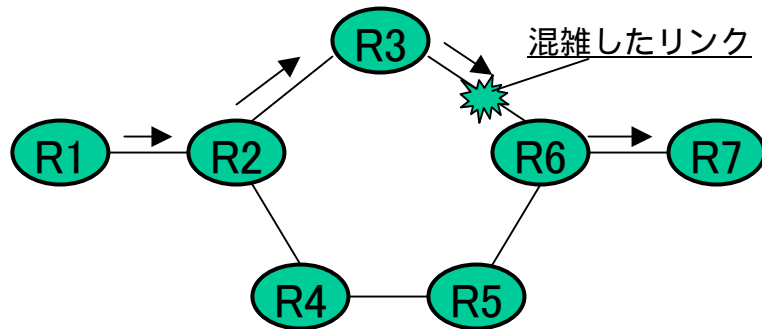
リアルタイム



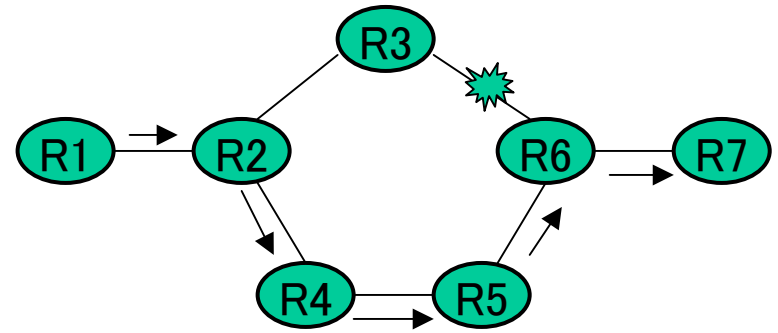
帯域制御 / 優先制御
ノンリアルタイム

◇ルータ R1 からルータ R7 への流れ

通常の経路による流れ

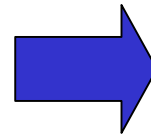


最近の技術による流れ



問題

- ・特定のリンクにトラヒックが集中
- ・帯域の確保が保証されない



解決方法は

- ・帯域保証するデータを 代替経路として設定など出来てはいるが不十分

インターネットを取り巻く環境

- ビジネス環境におけるIPコミュニケーションの“必需品化”が進展。
- 企業は、IPコミュニケーションを核とした更なるビジネスの効率化、ビジネスチャンス拡大を追及。
- ADSL等ブロードバンド環境普及によるIPコミュニケーションへの期待増大。
- しかしながら、多くのマスメディアにとっては、未だIPコミュニケーションにメリットが見出せず、「生活必需品」の域に達していない。

インターネットはそのオープン性、自由な拡張性により、爆発的に普及

生活基盤への浸透に伴い、インターネットの信頼性、安全性への不安増大

“インターネット”の質的大転換期

- ・インターネットの「オープン環境」が、新たな時代への発展阻害要因として顕在化
- ・インターネットを駆使した魅力あるサービス創出や生活インフラとしての発展が停滞

- 従って、今、さらにインターネットの質的転換が必要
 - <モビリティ>はますます高まる
 - しかし、「ユビキタス」
 - ||
 - 「どこでも」「いつでも」「誰とでも」
 - 「だけなら電電公社時代から言われてきた
 - 今、必要なのは、
 - 「安心」「安全」「快適」!
- これがあってこそ本当の「ユビキタス」

- 当面、その鍵は何か？

- 信頼性(通信品質)
- 安全性(セキュリティ)
- 通信・放送連携
- IPインフラの充実
- IPv6

- …そしてこれらを包含した新たな端末

etc.

インターネットの特色は何と言っても全世界オープン性！

→しかし、いつでも、どこでも、誰とでもオープンであれば
良いというものではなかろう

コミュニティという単位で、通信と放送と、

—見矛盾するものが結びつく可能性はないだろうか？

→そこに、IPv6も関わりが出てくる

IPv6のビジネス動向

Today

パソコン

多用途・難解

コンテンツ閲覧

Client-Server

D.I.Y.

IPv4, Web

Tomorrow

ネット家電・アプライアンス

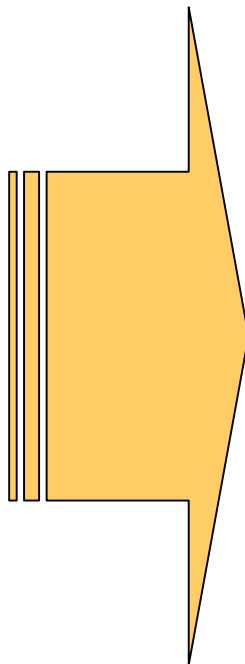
限定用途・簡単

コミュニケーション

P2P, M2M

Managed

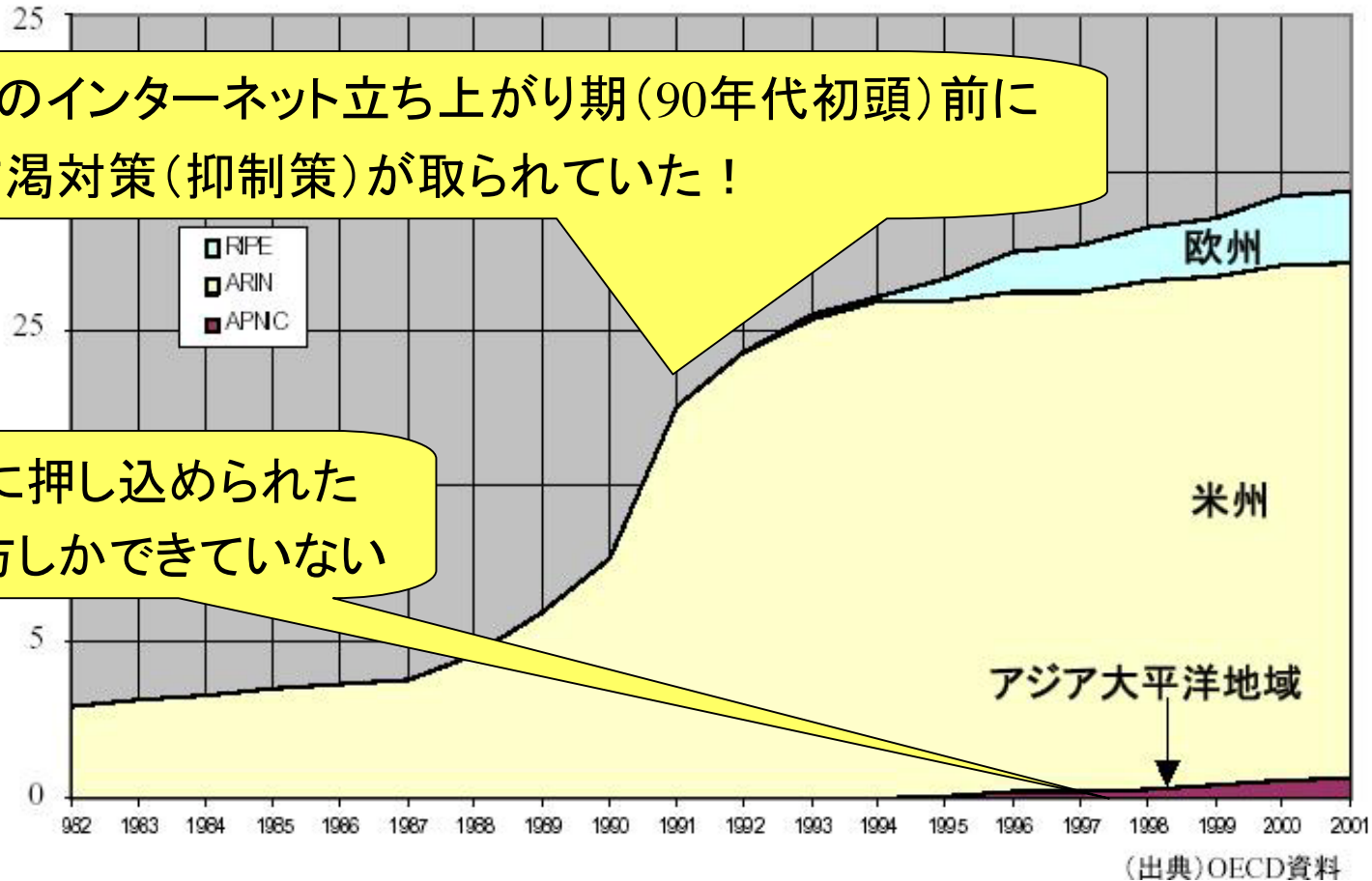
IPv6, SIP(m2m-x)



IPv4アドレスの現状(アドレス節約という制約)

(グラフ出典)「21世紀におけるインターネット政策の在り方」
総務省 情報通信審議会 第2次中間答申(2002.8.7)

(億アドレス)



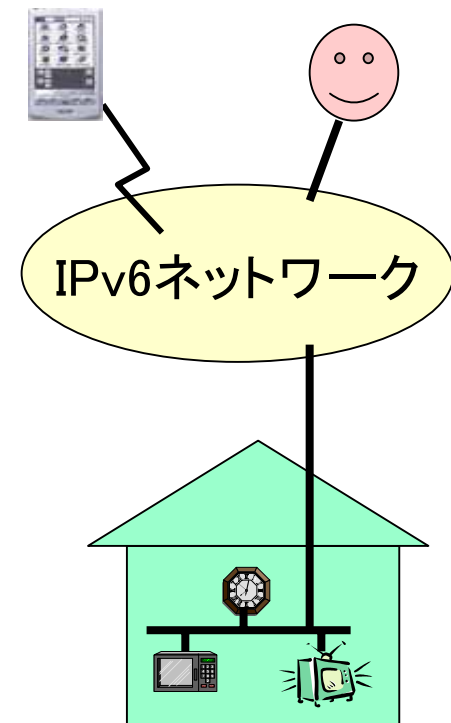
アジアのインターネット立ち上がり期(90年代初頭)前に既に枯渇対策(抑制策)が取られていた!

ここに押し込められた使い方しかできていない

IPv6 = 「制約を取り除き、できるはずだったことを安心・簡単・安価に実現するためのプロトコル」

IPv6の特徴

- ・ アドレス長が32bit (2^{32} 個)から**128bit (2^{128} 個)**に大幅拡大
 - ふんだんに使えるアドレス
- ・ **プラグ&プレイ**機能を標準装備
 - 簡単に端末を設定
- ・ **セキュリティ仕様**を標準装備
 - セキュリティ機能を充実させやすい
- ・ **通信品質を保証**するための機能を標準装備
 - トラフィックに応じた品質管理が可能
- ・ **マルチキャスト**機能を標準装備
 - 連続データの送受信が簡単に可能



IPv6のアドレスってどのくらいか

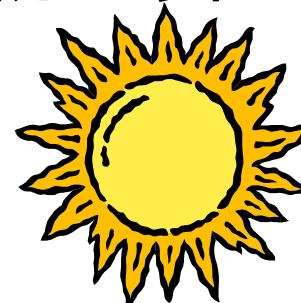
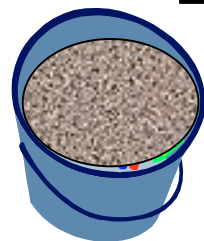
32bit (2^{32} 個) \Rightarrow 128bit (2^{128} 個)

- IPv4: 4,294,967,296 個
- 世界の人口: 約 6,000,000,000 人

IPv6: 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 個

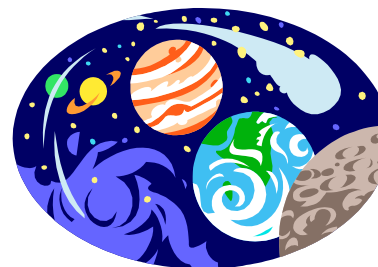
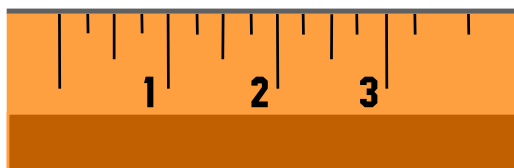
(IPv4) バケツ1個の中の砂粒

\Rightarrow (IPv6) 太陽の体積分の砂粒

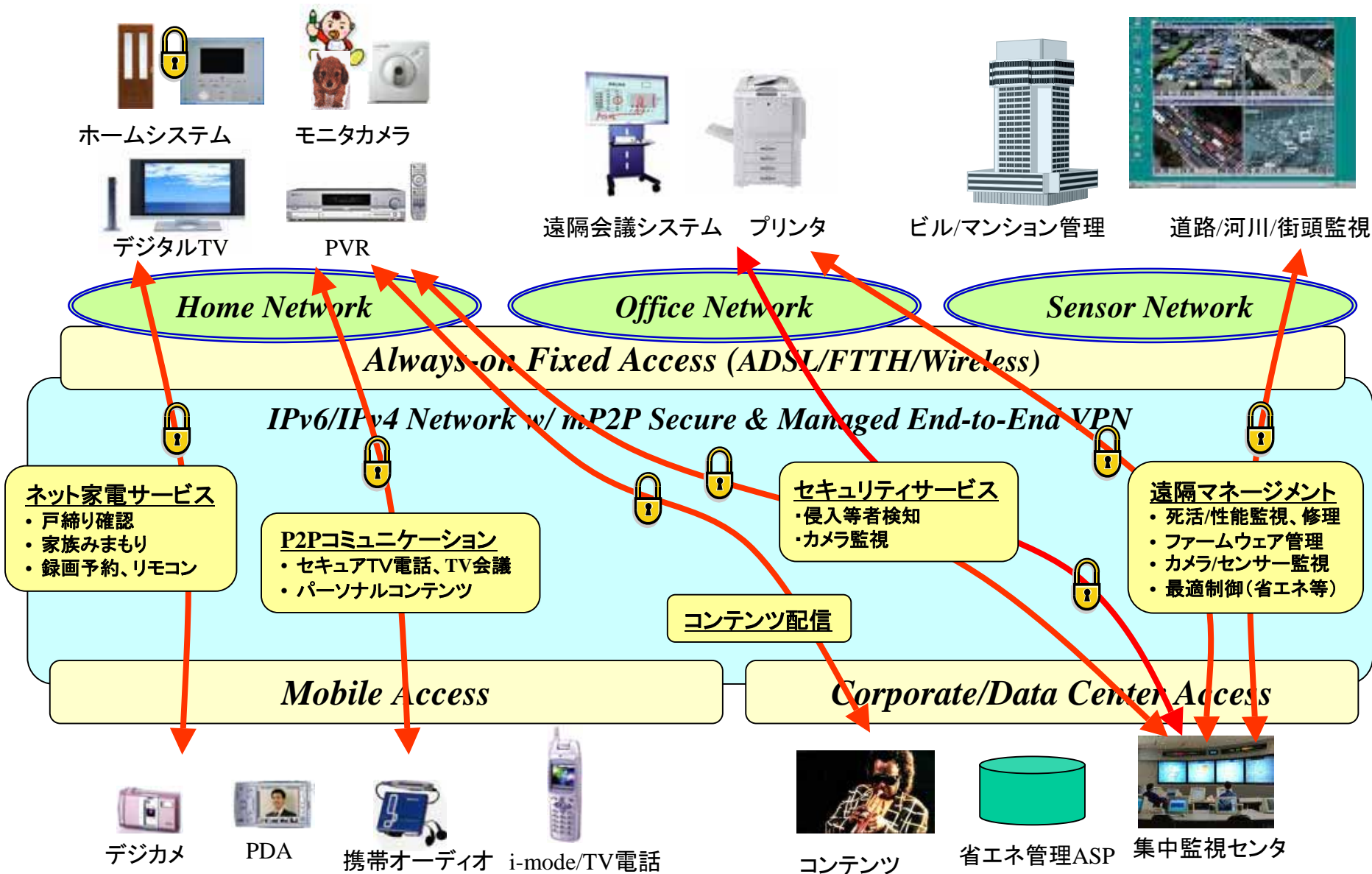


(IPv4) 長さで1mm

\Rightarrow (IPv6) 銀河系の直径の84,000倍

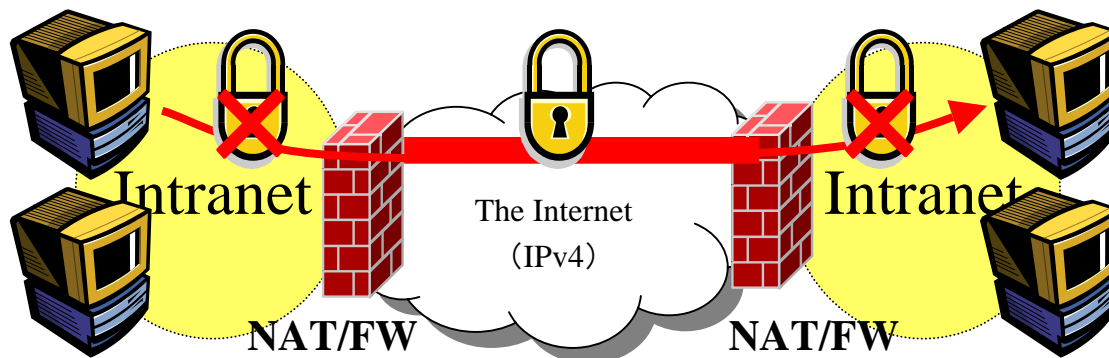


IPv6で広がる新しいマーケット



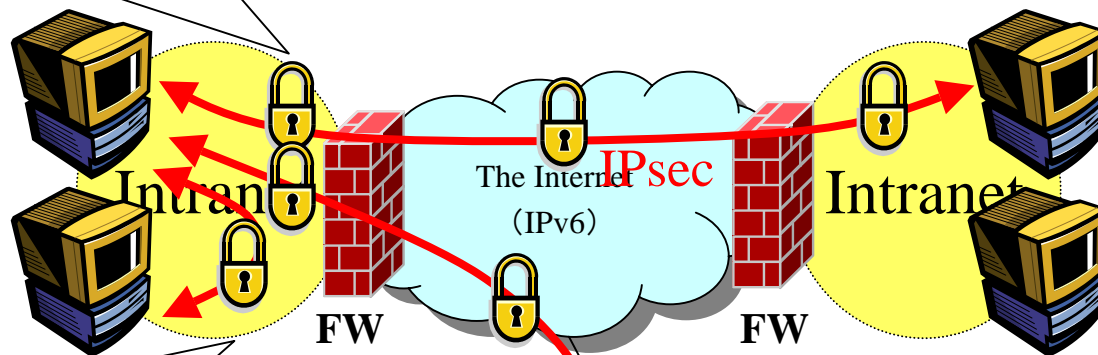
【モデル1】End-to-Endなセキュリティ

Today



IPsec/IPv6でEnd-Endに暗号化

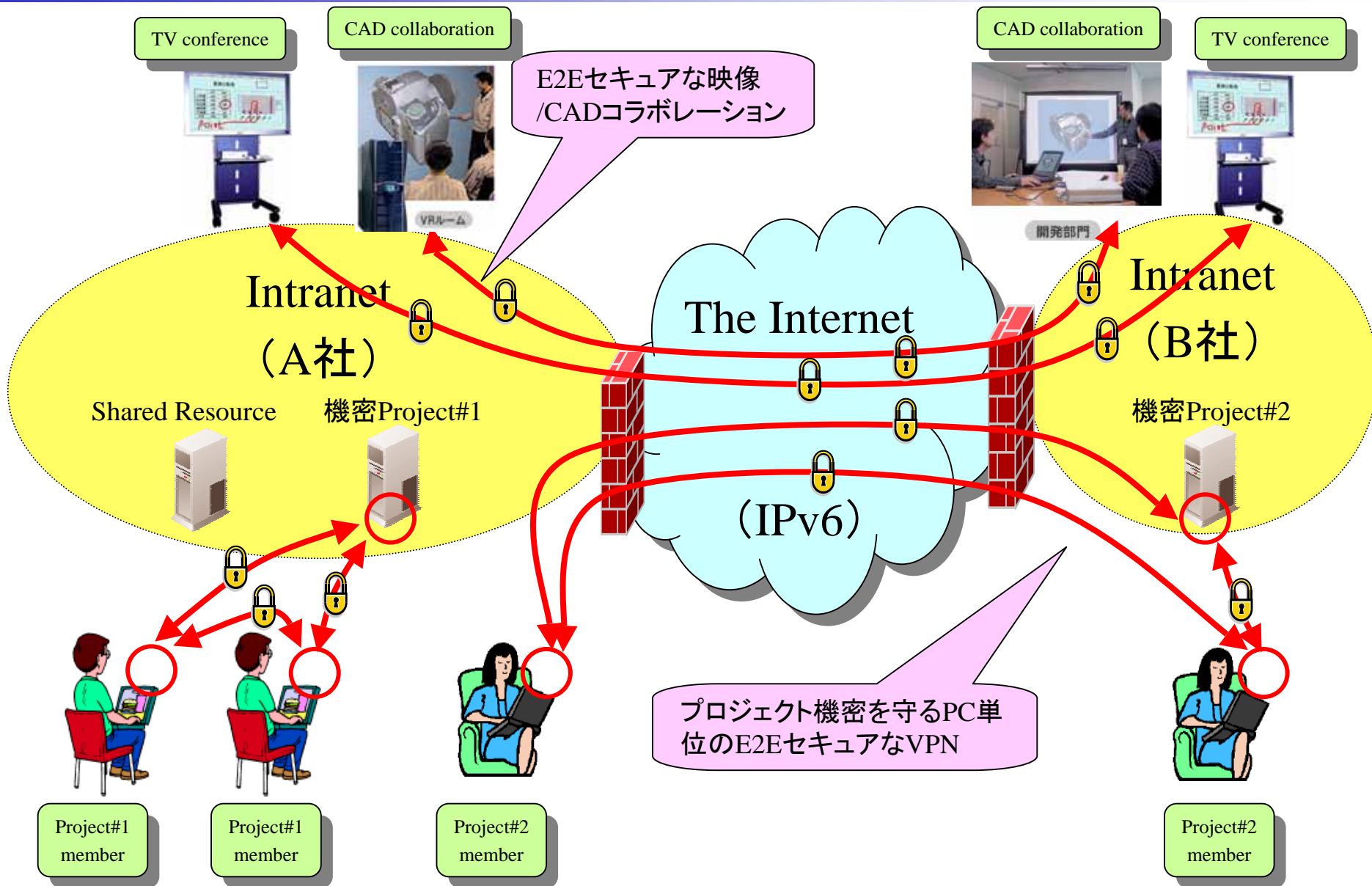
Tomorrow



社内に閉じた重要通信もIPsec/IPv6でEnd-Endに暗号化

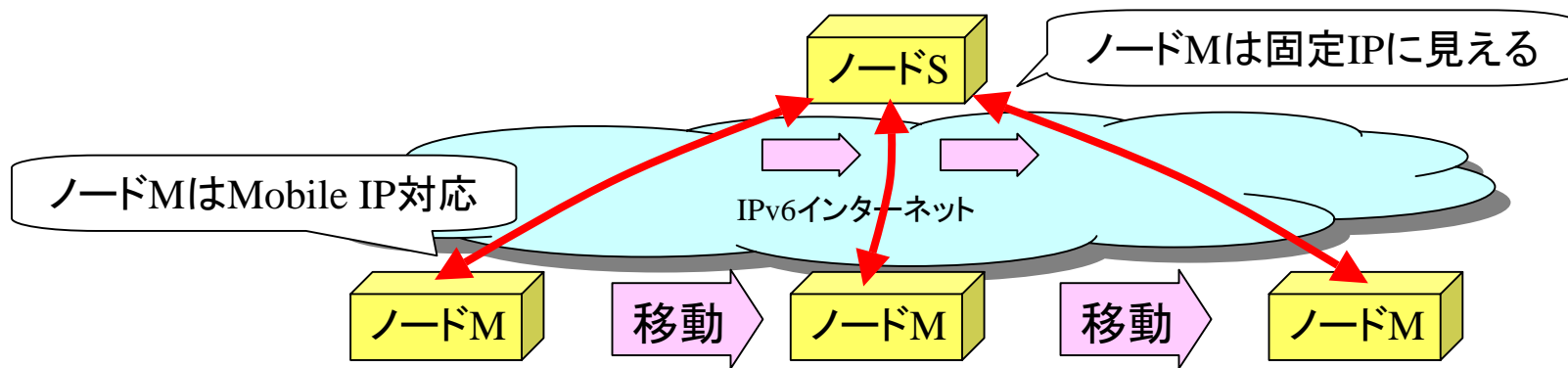
無線LANの盗聴リスクをIPsec/IPv6でも保護

(例) イントラ跨りのEnd-to-Endセキュアなコラボレーション

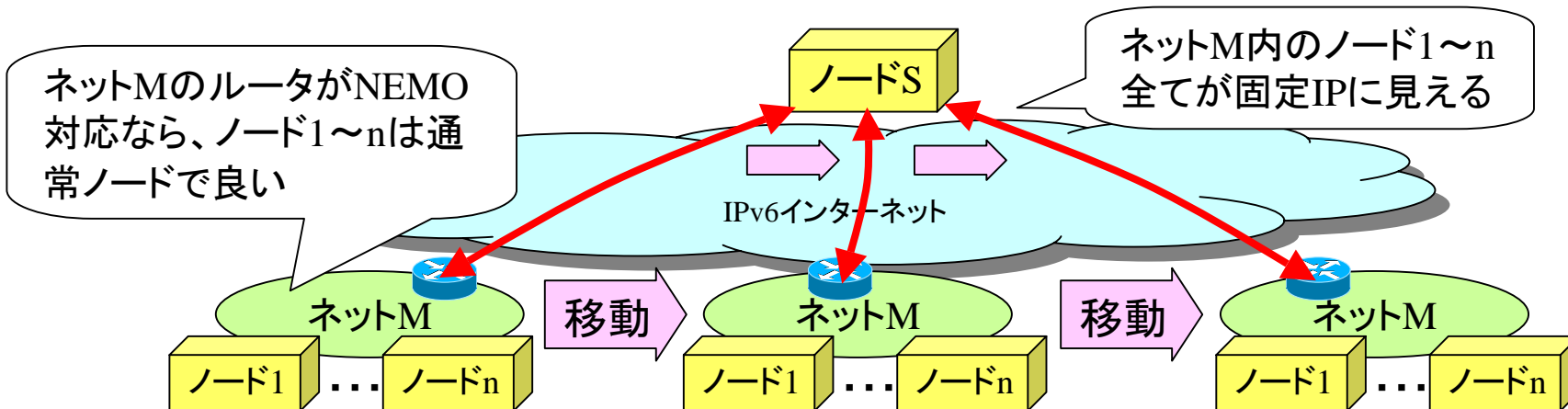


【モデル2】モビリティ

Mobile IP (ノード単位のモビリティ)



NEMO (ネット単位のモビリティ)



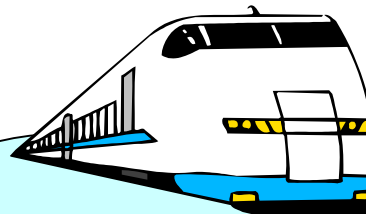
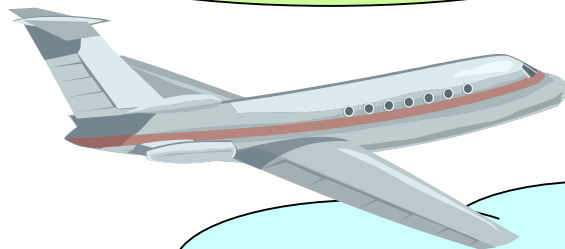
(例) NEMOの利用分野例



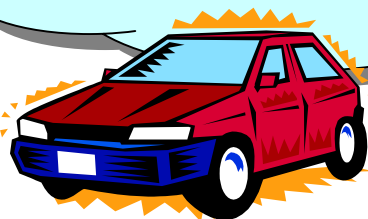
機内ネットサービス



車内ネットサービス



IPv6インターネット



車内制御ネットワーク



災害避難所ネットワーク

世界各国の動向について

世界各国におけるIPv6実利用の動き(サマリー)

- 日本:
 - 政府がe-Japan で2005年までにIPv6への移行を促進
 - ISP, NW機器メーカーが積極的にサービス・製品提供
 - エンドユーザ市場は未成熟
 - IT戦略会議にて「政府情報システムへのIPv6導入」を明記
- 米国:
 - DoDが2008年までにIPv6完全移行、2005年から機器調達にてIPv6対応を義務化
 - 商用IPv6アドレス取得組織数が日本を抜きトップに
- EU:
 - 行政系NWシステム(ホームページ等)をIPv6対応に義務付ける方向
 - NATO関連が米DoDに追従か?
- 英国:
 - 政府調達がIPv4/IPv6 Dual対応必須の方針を決定
- フランス:
 - 英国に続き、近く調達方針決定予定
- 中国:
 - 政府プロジェクトCNGIで200億円規模のIPv6投資



日本以外の国々でもIPv6促進が急速に活発化

米国防総省 (DoD) の動向

(出展) US IPv6 Summit 資料 (June/2003)



UNCLASSIFIED

IPv6 in the Department of Defense

Captain R.V. "Ros" Dixon
Tactical Data Systems / IPv6 Test Director
Joint Interoperability Test Command
Fort Huachuca, Arizona
dixonr@fhu.disa.mil

UNCLASSIFIED



UNCLASS

Projected DOD Timeline

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
IPv4: Mandatory Standard E2E Protocol			IPv4: Mandatory Standard E2E Protocol			IPv6: Mandatory Standard E2E Protocol				
IPv6: Emerging Standard E2E Protocol			IPv6: Mandatory Standard E2E Protocol							
IPv4						IPv6				

UNCLASS

- 9.11を契機にテロ対策としてのCyber Securityの前面見直し計画
- 「Global Information Grid (GIG)」を2008年までに完全IPv6移行
- 2005年の調達からIPv6対応が必須条件となり2008年からはIPv4機器の調達を停止する計画

中国の動向

➤ CNGI (China Next Generation Internet)

- ✓ 2005年までの中国の次世代インターネット計画
- ✓ 14億元(約210億円)を予算措置

➤ 6TNet

- ✓ 情報産業部(MII)主導のIPv6トライアルネットワーク
- ✓ 総務省もオブザーバとして参加し、日系企業(NTT Com, KDDI, 日立, 富士通, NEC, 松下など)もメンバとして参加

➤ CERNET

- ✓ 学術系IPv6ネットワークで、中国内に広域3拠点(北京、上海、広州)v6バックボーンを構築済み
- ✓ CNGI予算を用い更にNW拡張予定

➤ 中国電信 (China Telecom)

- ✓ 従来より湖南省にてIPv6ネットワーク実験を実施中
- ✓ CNGI予算を用いて新たにv6NWを構築予定

IPv6 Routers for ISP/Corp



IPv6 Routers for SOHO/Home



OS

- Windows XP、Server 2003, CE.NET, Mobile 2003, WMP, 3degree
- Solaris
- HP-UX
- MacOS
- Linux
- FreeBSD
- NetBSD
- OpenBSD



Appliance



PDA



無線音声ガイド



Network camera

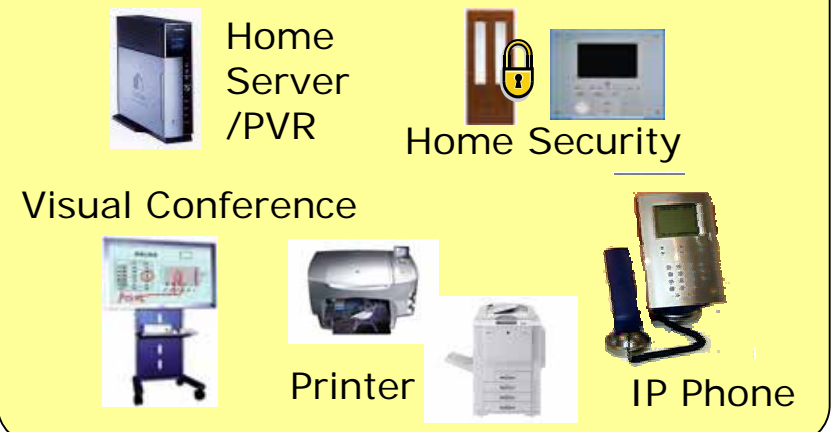


温度センサ

Remote Monitoring / Control



Home/Office Appliance

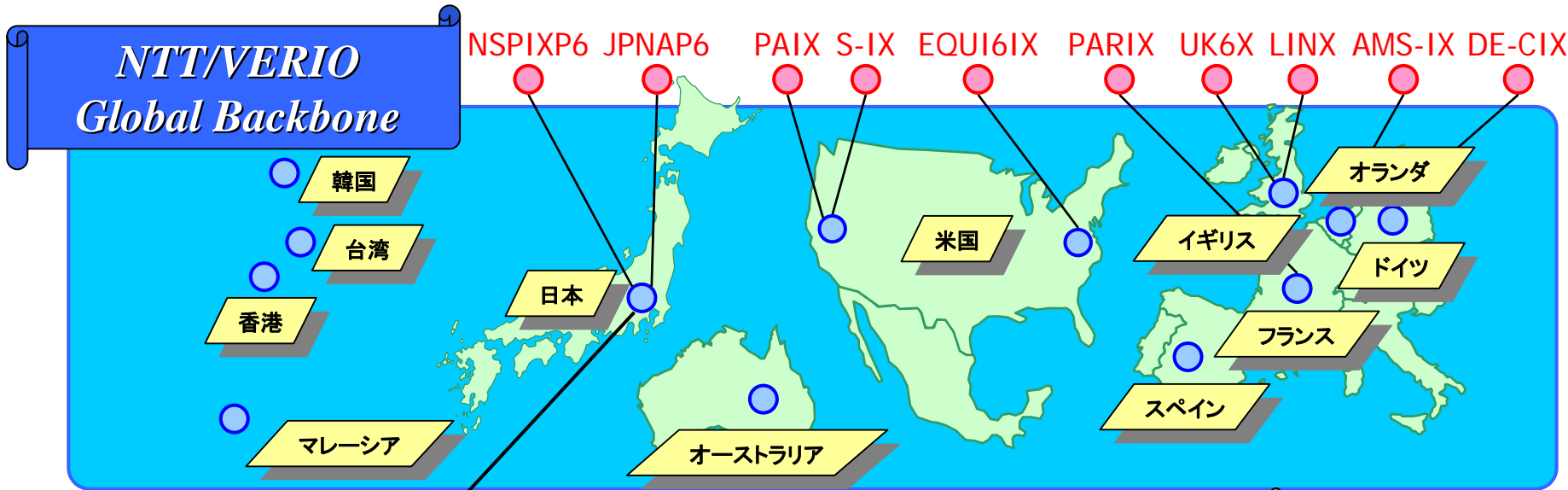


Manufacturing



Military





OCN Japan Backbone

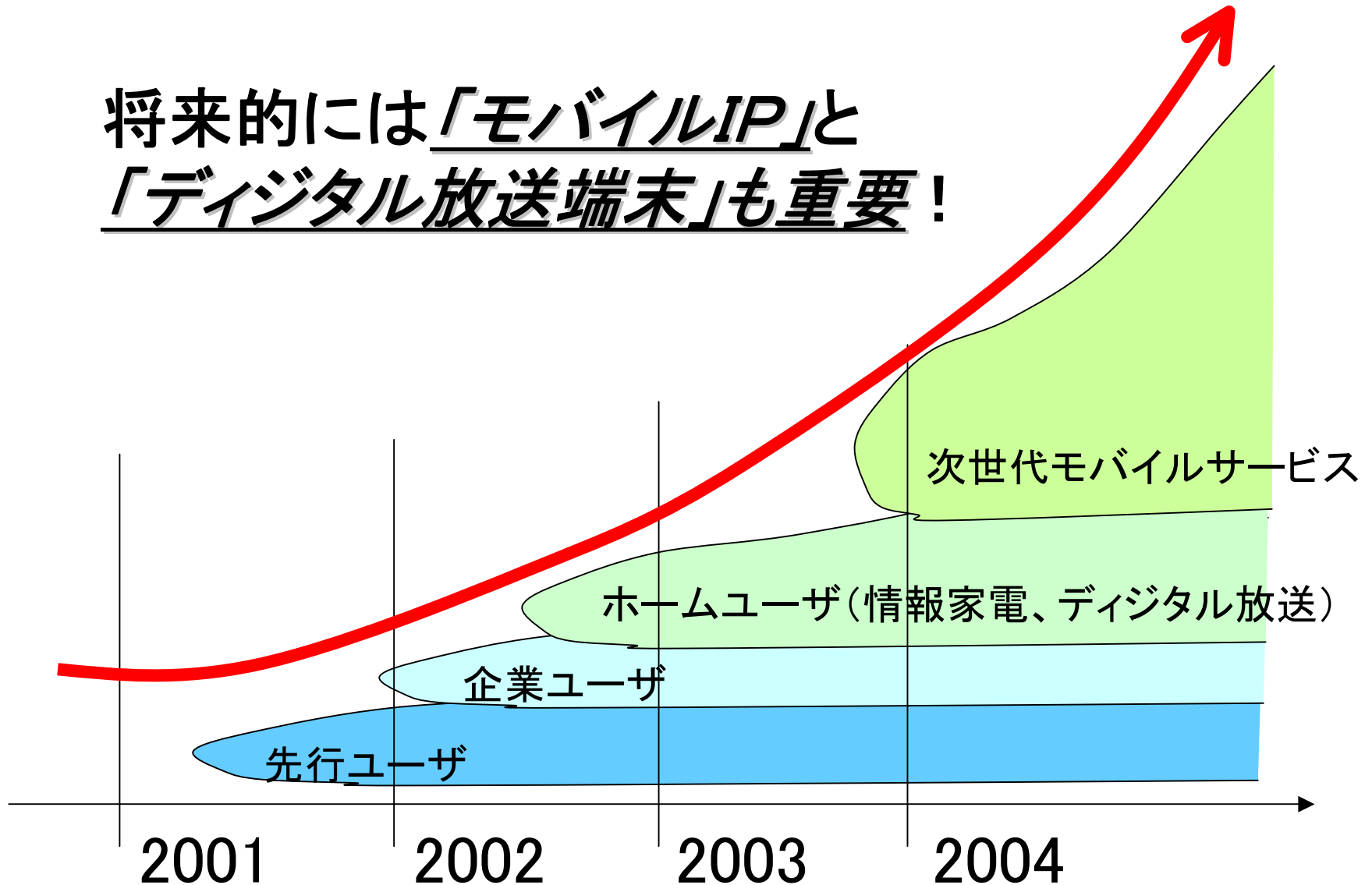
Our Strength

- アジア～米国～欧州に跨るグローバルIPv6バックボーン
- IPv4/IPv6フルデュアルスタックなバックボーン
- 世界各国(アジア6ヶ国、米国、欧州5ヶ国)にて商用サービスを展開
- 3年以上に渡る商用IPv6ネットワークの運用実績
- 大手町(日本)とダラス(米国)のデュアルNOCによる万全の保守運用体制
- 世界各国の主要なIPv6-IXと接続することによる良好な経路の提供

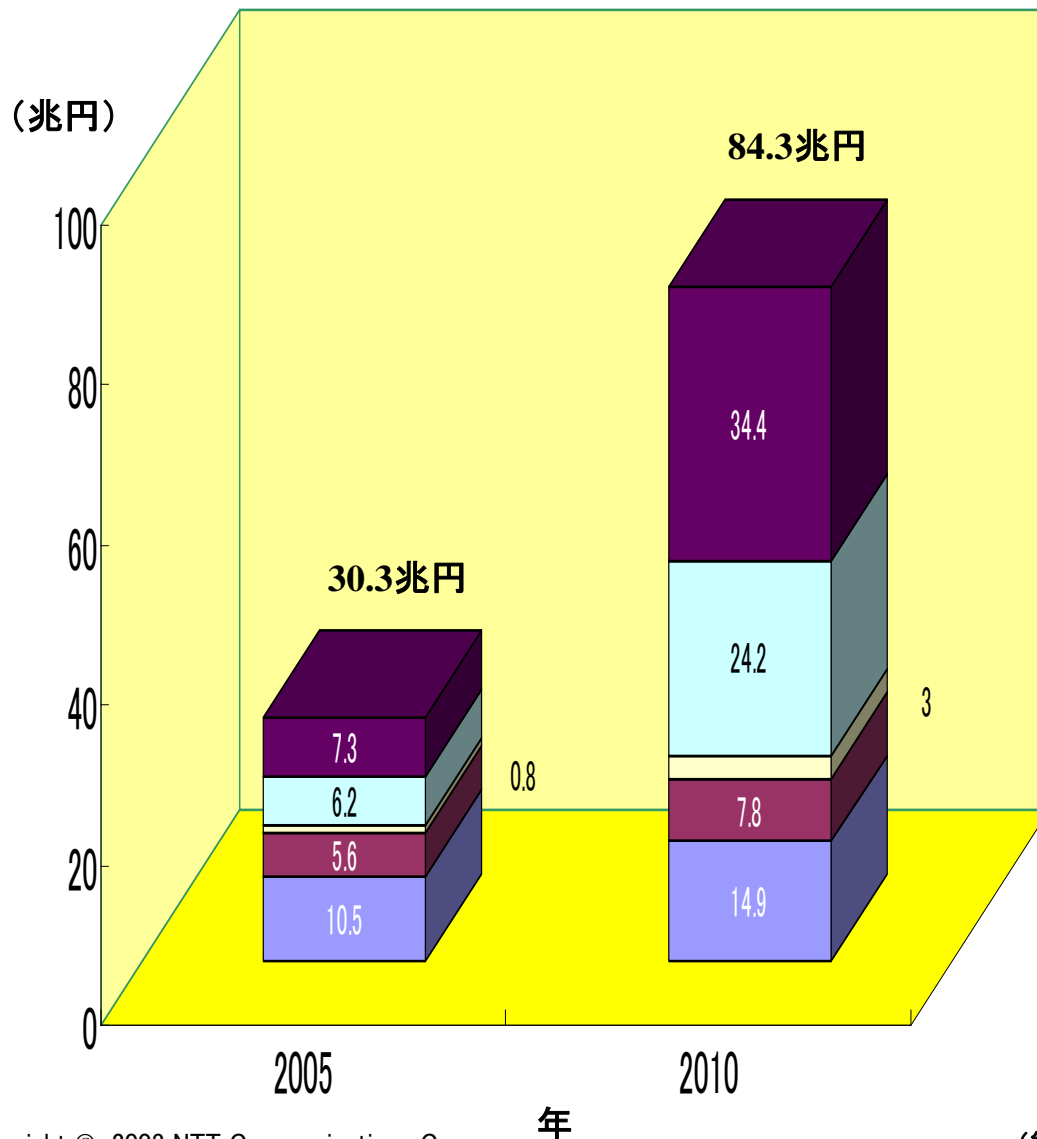
- OCN ADSLサービス IPv6デュアル(A) **IPv6&IPv4 dual ADSL**
- OCN IPv6トンネル接続サービス **IPv6 over IPv4 tunnel**
- IPv6ゲートウェイサービス **IPv6 native transit for ISPs**
- Arcstar IP-VPN** **IPv6 VPN & multicast**
- HOTSPOT** **IPv6 wireless (coming soon)**

IPv6の市場について

将来的には「モバイルIP」と
「デジタル放送端末」も重要！



ユビキタスネットワーク市場規模予想 (IPv6も牽引力として期待できる)



2010年にはユビキタスネットワーク環境が成熟期を迎える見通し

●市場規模予測値
2005年: 30兆円、2010年: 84兆円

ユビキタスネットワーク実現に向けたアプローチ

- ① 超小型チップ開発による自在なネットワークを構成
- ② 非接触カードを用いどんな端末からでも自分用に利用可能
- ③ どこからでもネットワークに接続でき高水準の情報活用が可能

- 商取引
- サービス
- プラットフォーム
- 端末
- ネットワーク

情報家電による新たなP2Pサービスの創出 (m2mサービスについて)

常時ブロードバンドの普及

- 1200万ユーザ
- ネットユーザの47.8%
- 月額3000円程度

家庭内ネットワークの普及

- ネットユーザの40.6%
- 無線LANの低価格化

携帯インターネットの普及

- 4484万ユーザ
- 一部はテレビ電話機能も
- ネット家電利用機会の増大

家電のデジタル化の進展

- 地デジTVはEth端子標準装備
- TRON、LinuxなどのOS搭載
- MPEG2/4のCodec装備

ネット家電とは？

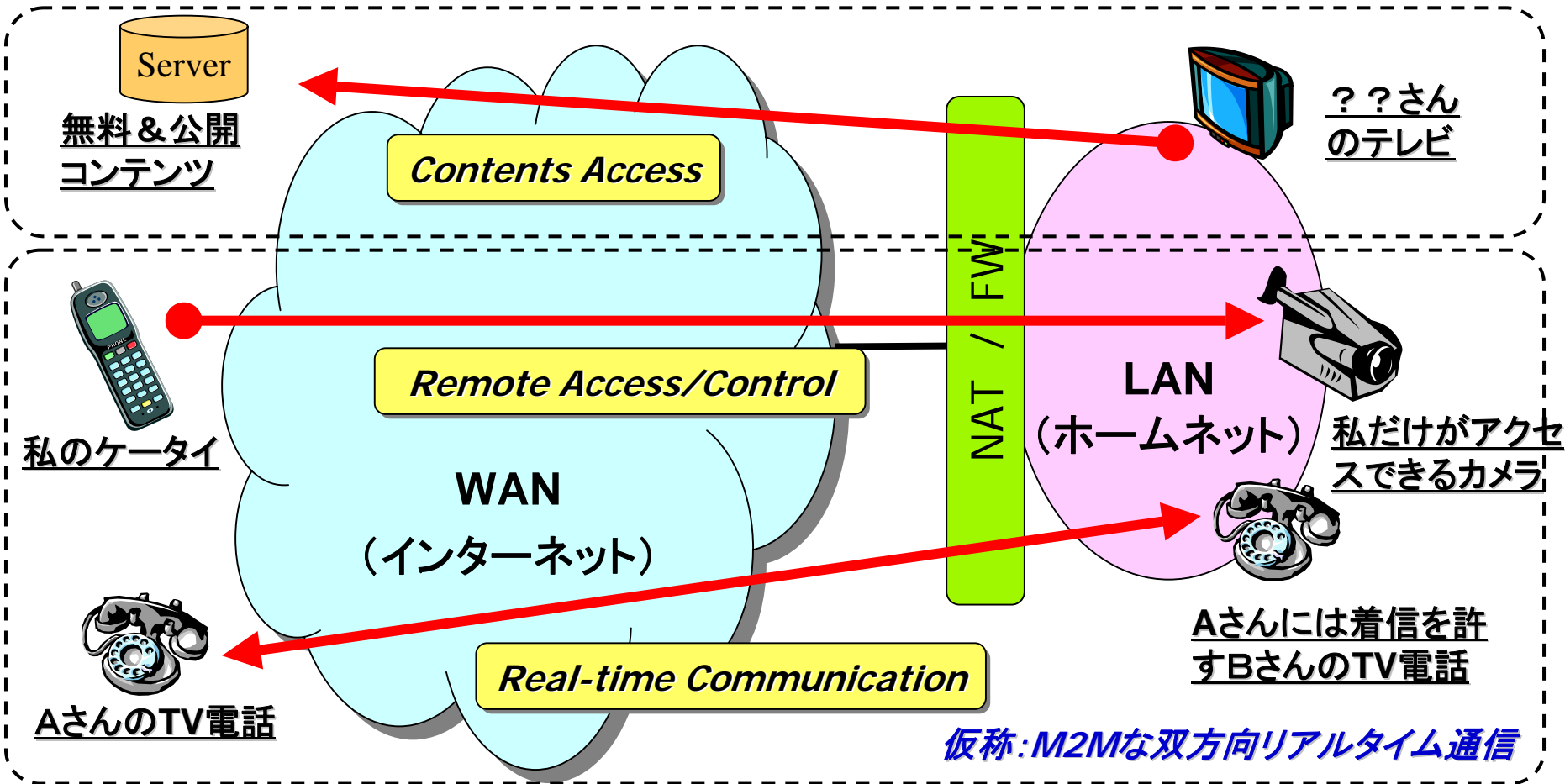
- ・ Web閲覧ができる冷蔵庫？
- メールが送れるホームコントローラ？
- ネットコンテンツが見れるテレビ？

PCや携帯で培ったビジネスモデルの流用が可能な有望分野
逆に言うと、おいしいビジネスモデルは出尽くした感あり
これからは本当の“REALITY”あるサービスに淘汰！？

IPv4的 vs IPv6的 (利用・通信形態)

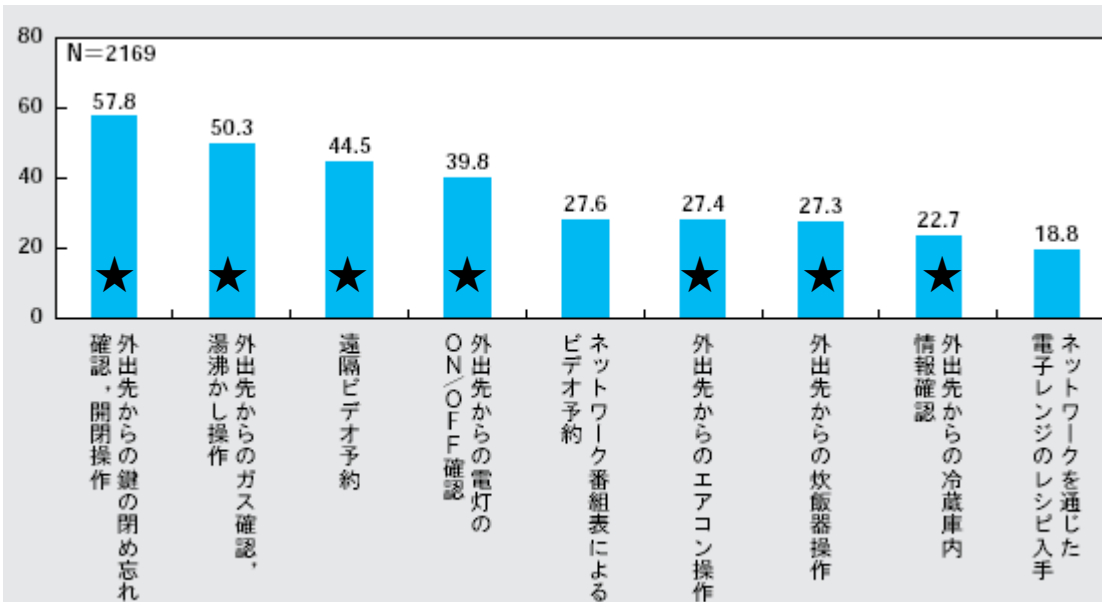
(注)M2M = Machine-to-Machine, Mono-to-Mono

IPv4的 (anonymous、ユーザはclientのみ、serverは誰にでも公開)



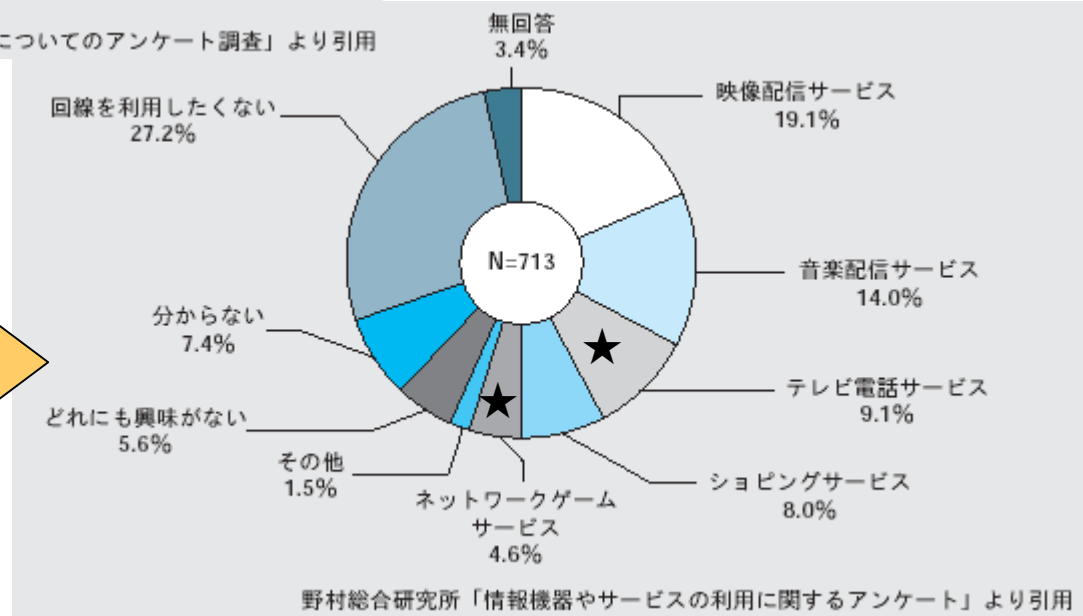
IPv6的 (ononymous、ユーザはclient & server、serverは特定のみに着信許可)

アンケートからみたニーズ



三菱総合研究所「世帯・個人の通信サービス利用についてのアンケート調査」より引用

Real-time Communication

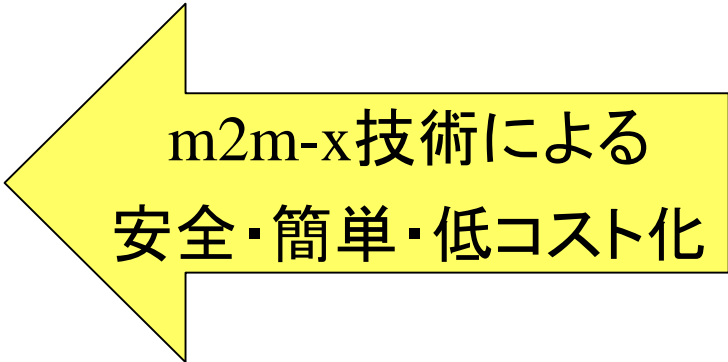


野村総合研究所「情報機器やサービスの利用に関するアンケート」より引用

ネット家電の課題

- ユーザの不安

- 設定が難しそう
- 不正利用されそう
- プライバシーを覗かれそう
- 利用料が高そう



m2m-x技術による
安全・簡単・低コスト化

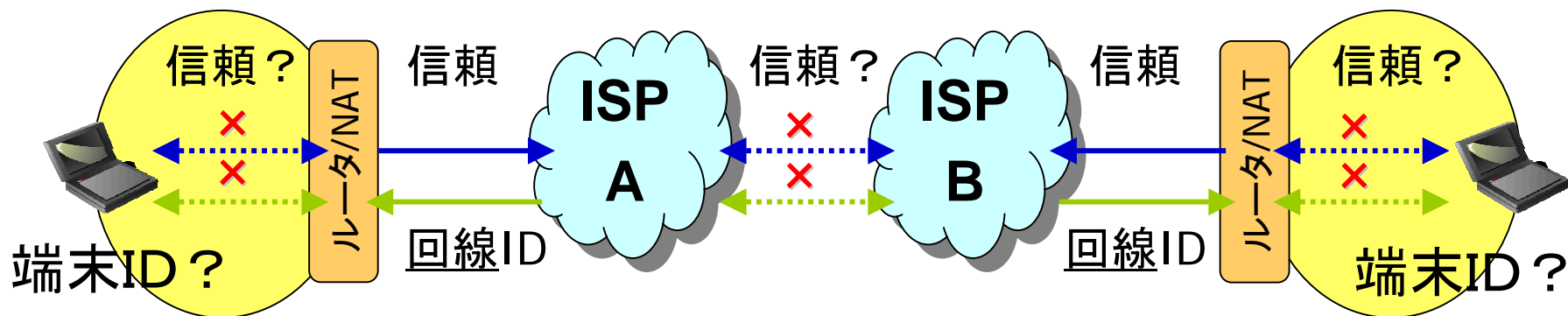
- 相互接続性

- 異なるISPでも繋がるか？
- 異なるメーカーでも繋がるか？



ISP+メーカーによる
UOPFの結成

インターネットのモデル



~~安全~~

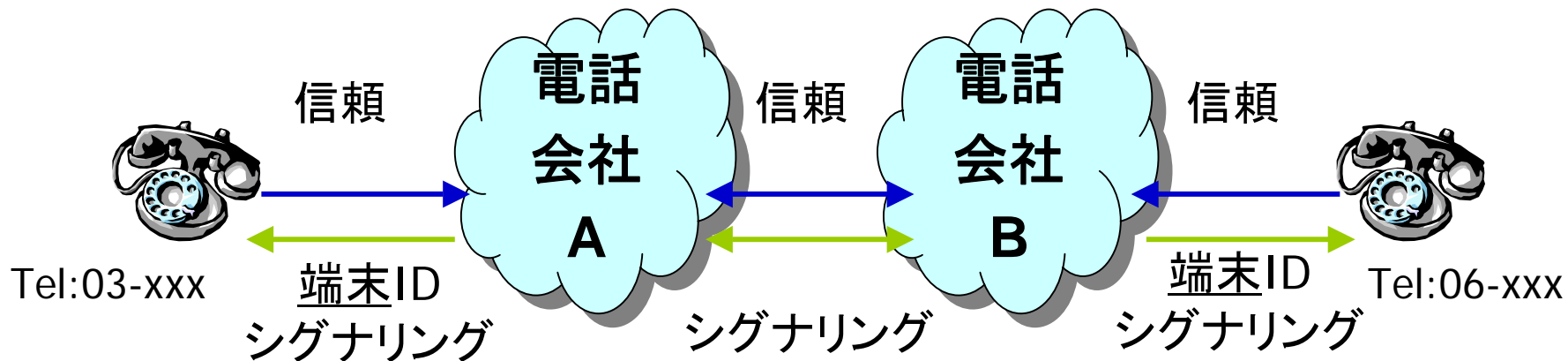
事業者間は土管レベルの相互接続のため、相互接続管理が困難(悪意行為の抑止力がない)

~~簡単~~

端末毎の通信IDが未提供のため、きめ細やかな通信マネージメントの提供が困難

低コスト

土管の提供のみ、あとはD.I.Y.



安全

事業者間のシグナリングレベルの相互接続により、相互接続管理が可能(セキュリティ脅威の抑止力が高い)

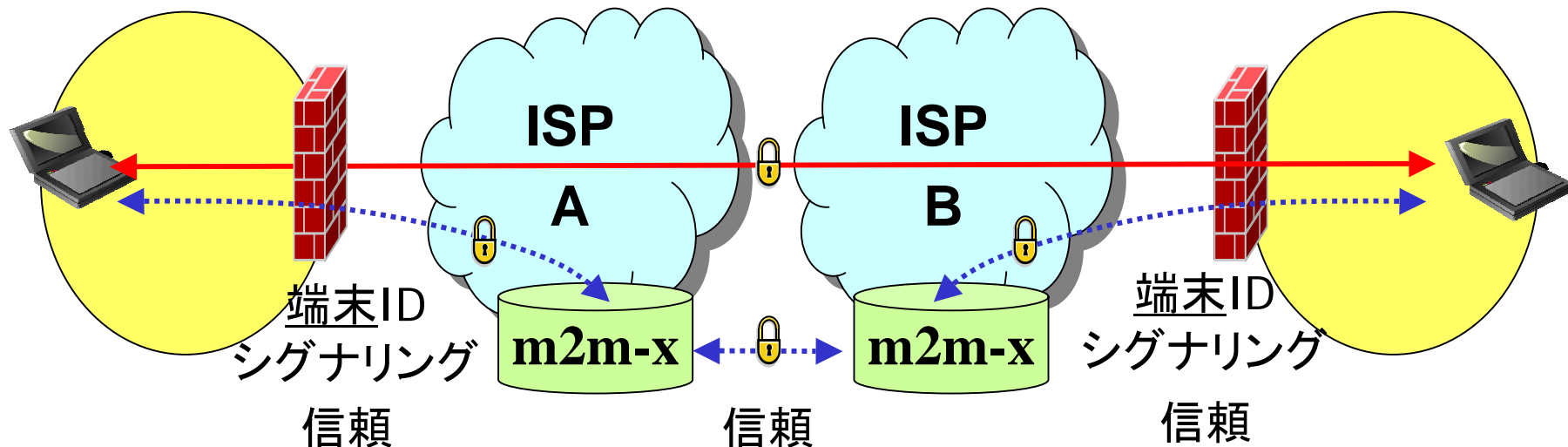
簡単

端末毎の通信ID(電話番号)とシグナリングにより、様々な通信マネージメントを提供

~~低コスト~~

シグナリングもデータも全て回線交換経由

m2m-xのモデル

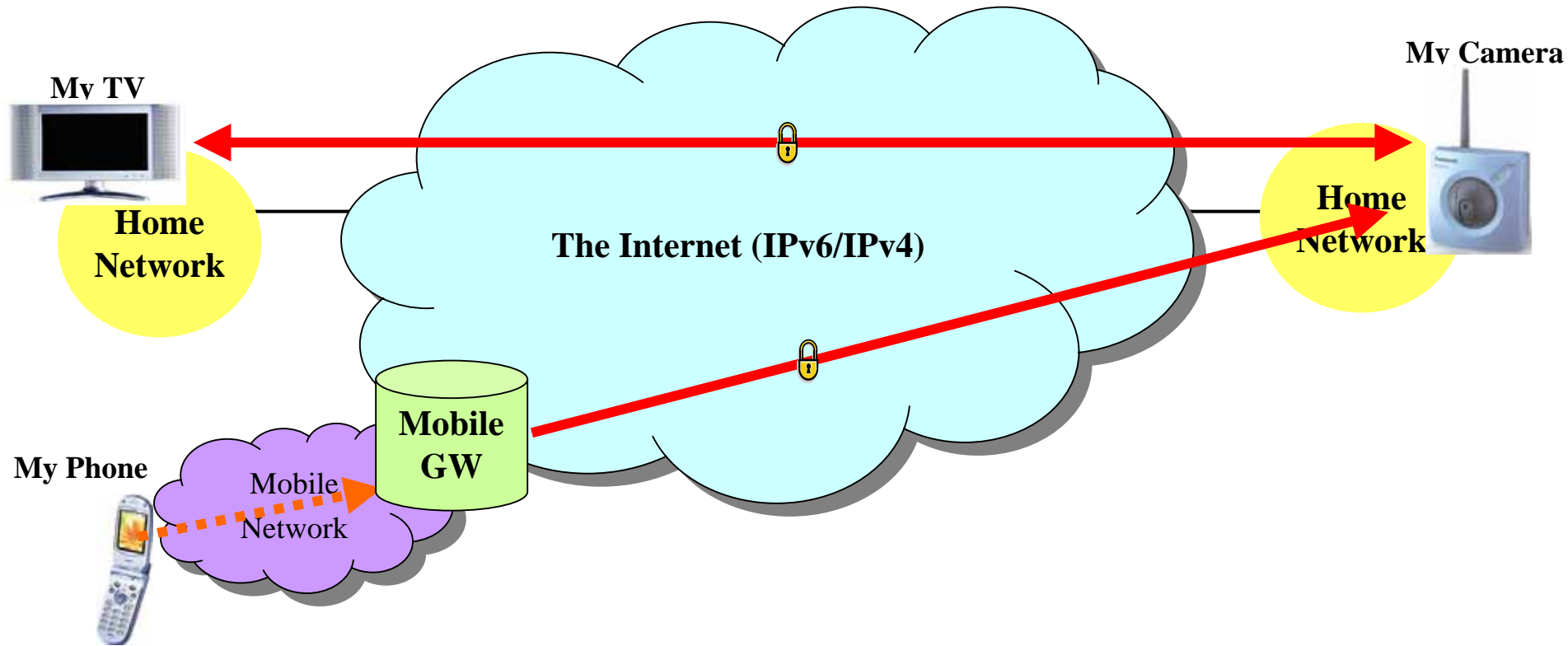


- 安全** 事業者間のシグナリングレベルの相互接続により、相互接続管理が可能(セキュリティ脅威の抑止力が高い)
- 簡単** 端末毎の通信ID(SIP-URI)とシグナリングにより、様々な通信マネージメントを提供
- 低コスト** データはサーバを経由せずM2Mで直接やりとり

安心・簡単・低コストな新しいインターネットの実現

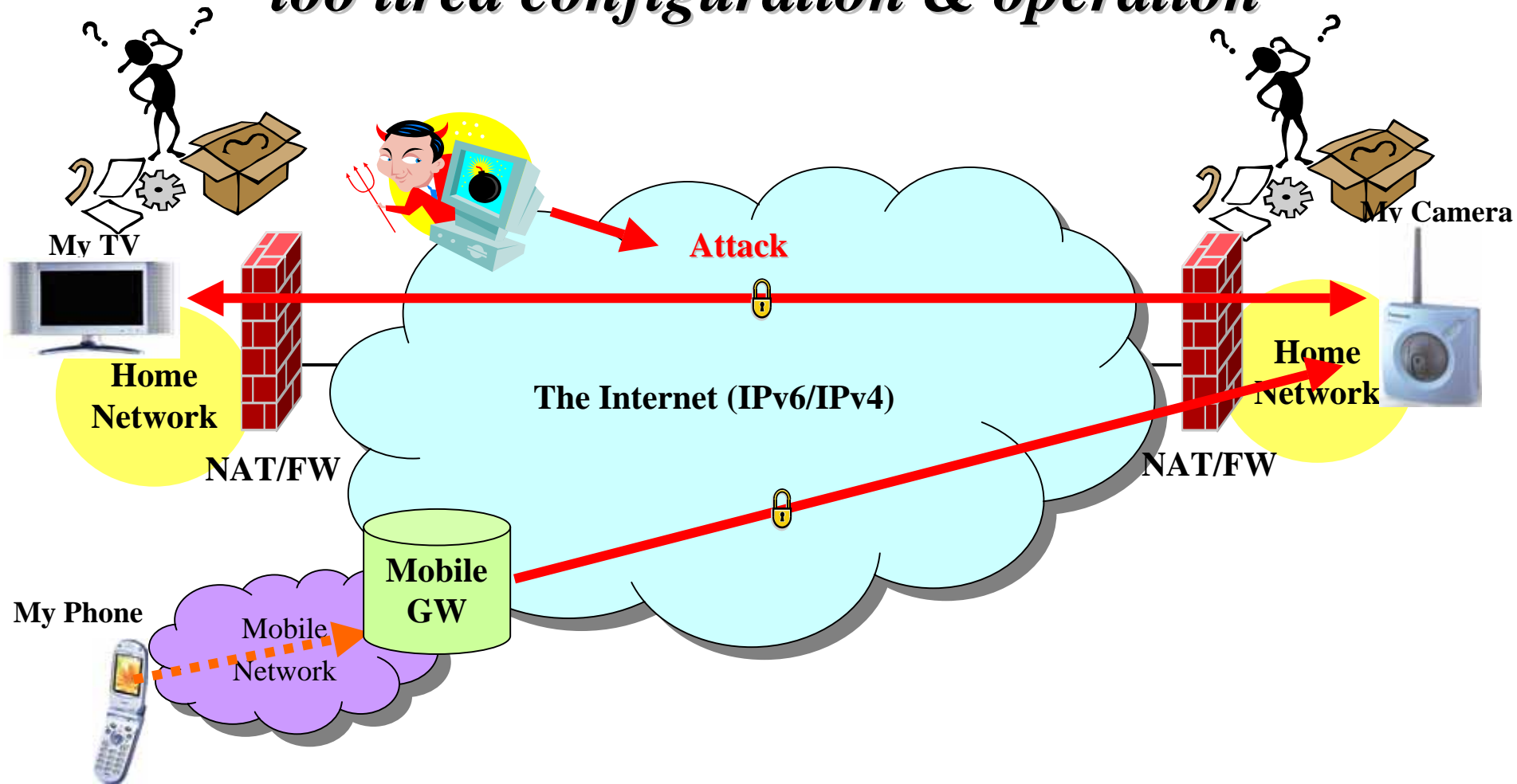
Our dream...

End-to-End Secure M2M Communications



The Reality...

Firewall, NAT, Crackers, too tired configuration & operation



m2m-xが解決するネット家電の課題

•安全

- 事前に許可した相手にのみ着信を許可(アクセス制限)
- 事前に許可した相手以外からは名前解決も拒否(存在プライバシーの保護)
- 通信内容の暗号化(通信プライバシーの保護)
- ファイアウォールのリアルタイム制御(サービス攻撃対策)

•簡単

- 初期設定が簡単(自動セットアップ)
- 暗号化、ファイアウォール制御のゼロコンフィグ化

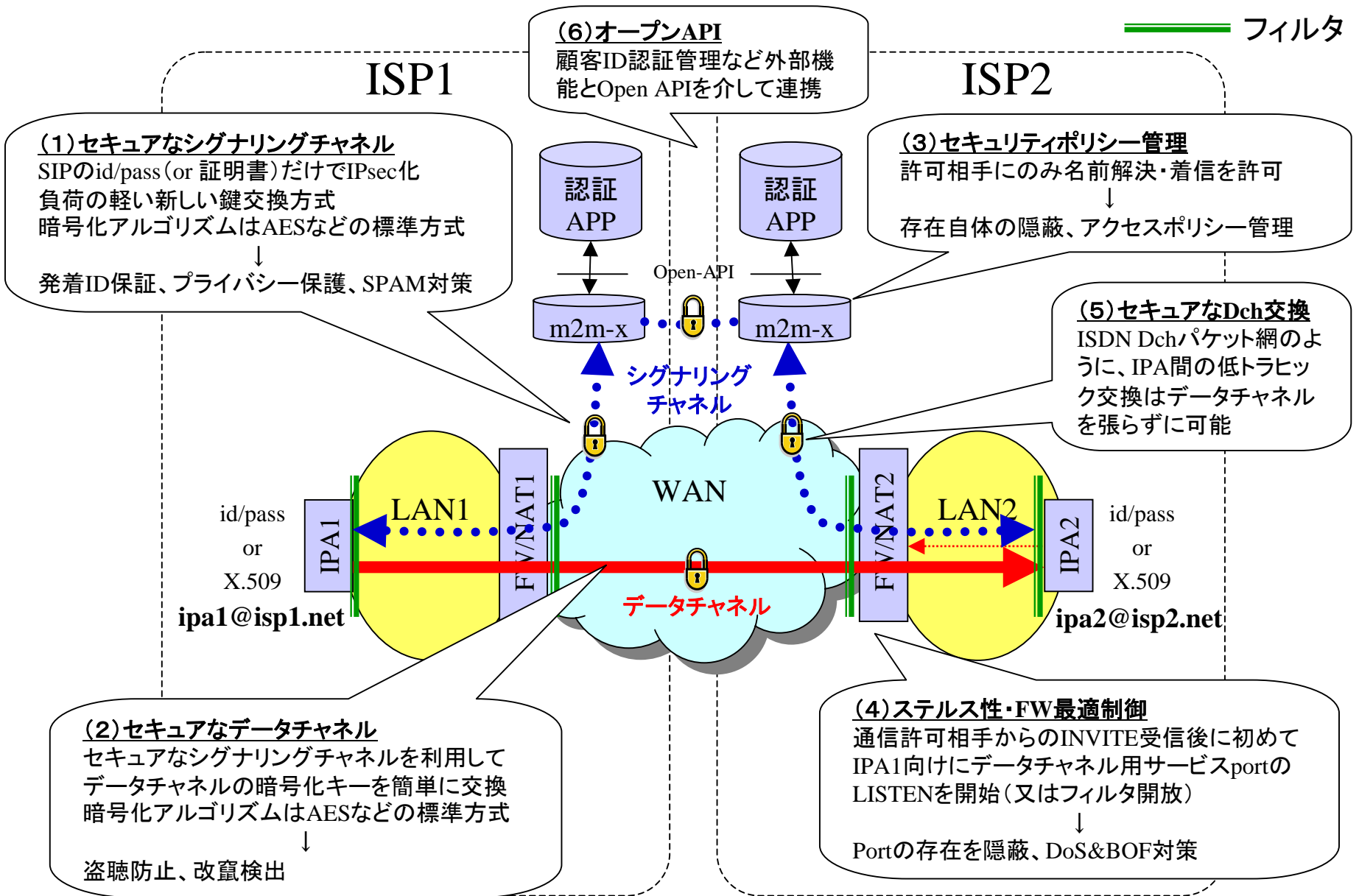
•低コスト

- 家電間の通信はサーバを介することなく直接なされるため、従来のサーバ経由の仕組みに比べてサービス提供コストが低い
- 家電側で必要な暗号化処理を飛躍的に軽減しているため、従来のセキュリティ方式に比べて機器製造コストが低い

SIPからの拡張部分

- SIPサービス認証と統合されたシグナリングセキュア化
 - 既存AAA (Radius, LDAP, etc.) 資産の活用
 - セキュア化のための余分な設定パラメータ、鍵交換スタックが不要
- IPsecの採用によるサービス/機器の低コスト化
 - シグナリングチャネル/データチャネル、TCP/UDPに関わらず汎用的に利用可能なセキュリティ方式
 - TLS/TCPの「張りっ放し問題」「公開鍵計算量問題」を回避
- セキュアなシグナリングを前提とした様々な付加サービス
 - M2Mの相手認証、課金、データチャネル鍵交換
 - サーバ側での高度なセッション管理の実現(アクセス管理、etc.)
 - 簡易コマンドの交換
- 多様なアプリケーションに対応するためのSDP記述
 - メディア種別だけでなく「アプリケーション種別」の識別 (VoIPをしたいのか？音楽を聞きたいのか？)

m2m-xの仕組み



マルチメディアコミュニケーション (三洋電機)

TV電話ながらゲーム (ソニーBS)



パーソナルVPN

(NTTコム、富士通、東芝、DIT)



どこでもユビキタスプリンティング

(リコー)



TV電話
パーソナル
コンテンツ

ユビキタス
オフィス

IPv6
m2m-x
(NTTコム)

見守り
ホーム
セキュリティ

ネット
玩具



サイバーカンファレンス (パイオニア)



エミットホームシステム (松下電工)

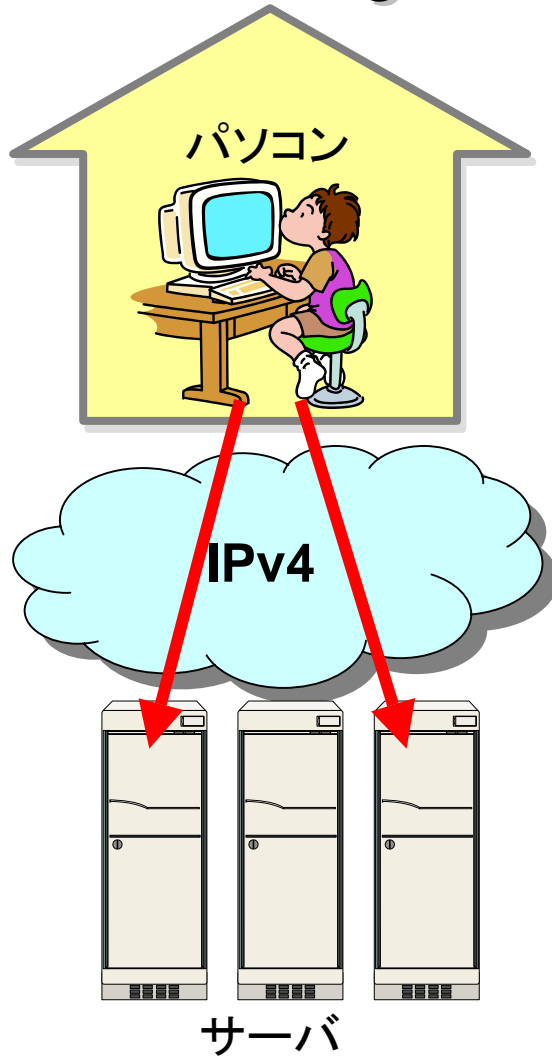


情報家電・ホームセキュリティ (東芝)

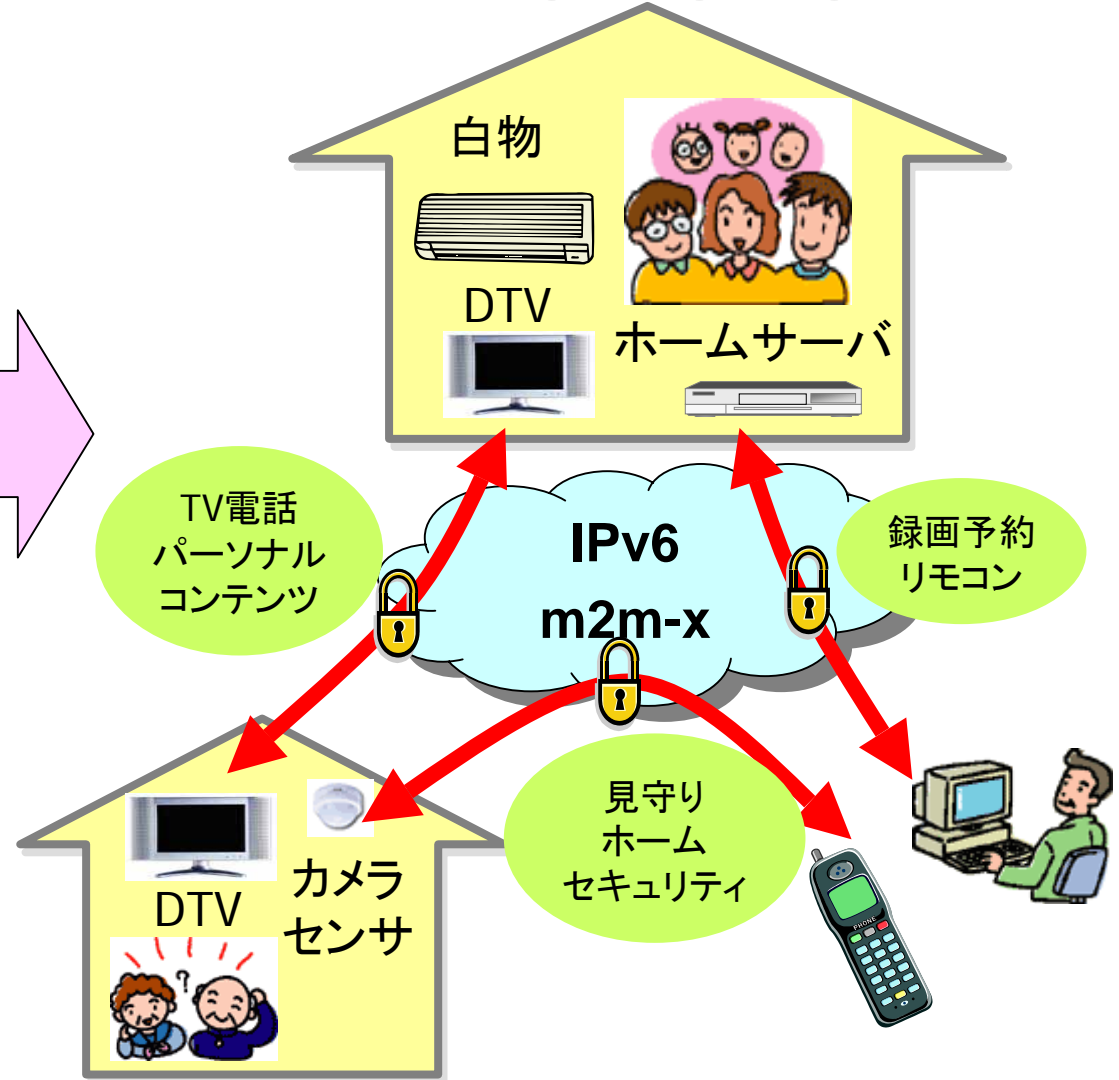


TOYポート付きIP系テレホン (タカラ)

Today

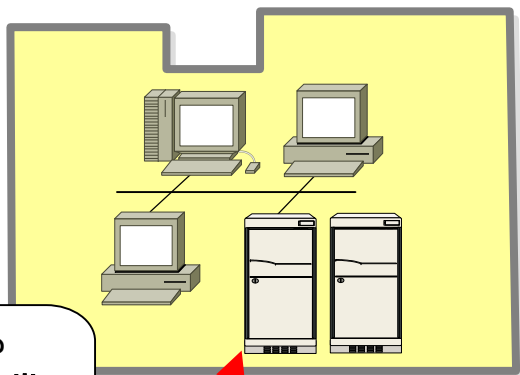


Tomorrow



Today

本社@東京



× メールやWebなど狭帯域 & 非リアルタイムなアプリ

× Site単位のセキュリティ

× 緊急の接続先追加が困難

現地工場@北京

新規取引先@NY

Tomorrow

本社@東京



◎ CADコラボなど広帯域 & リアルタイムなアプリ

◎ マシン単位のEnd-to-Endなセキュリティ

◎ 柔軟な接続先追加

現地工場@北京

新規取引先@NY

- ISP/メーカーの違いに左右されず、
- 面倒な設定や高い機器の購入なしで、
- 電話感覚で、
- 繋がりたい相手とだけ、
- すぐにセキュアに繋がる

- 軽い鍵交換方式で機器の低コスト化
- 汎用的に必要な「NWセキュリティ」の抽象化
- 制御信号程度のメッセージのやりとりは、データチャンネルを確立することなく、シグナリングチャンネルで実施可能
 - ISDNのBchとDchのアナロジー
- ISP/メーカー間の基本的な相互接続性

- 責任を持てる端末IDと呼制御を通じて、様々な付加価値managedサービスが提供可能
- データチャネルはサーバを経由しないため、低コストで提供可能
- 幅広いユーザ・領域への回線提供の拡大、ARPUの向上
- 新しいIPソリューションマーケットの創造

- IPv6基本機能 (IPsec含む) に必要なメモリは250KB程度 (某OSの例)
- SSLの導入は、追加ライセンス料、メモリ領域、X.509証明書 (サーバ側)、公開鍵計算が必要
- IPsecの導入は、スタックに基本装備 (IPv6の場合)、サーバ側も秘密鍵で可能、秘密鍵計算は公開鍵計算より軽い

- 目標：ISP+家電メーカーで「誰でも・簡単・安心×情報家電×ブロードバンドの新たなマーケット創造」のための共通仕様・ルールの策定
- 発足：2004年2月10日
- 顧問：堀紘一氏、村井純氏
- オブザーバ：総務省総合通信基盤局電気通信事業部データ通信課
- 発足メンバー(略称)：NTTコム、KDDI、SANYO、SHARP、SONY、So-net、東芝、ニフティ、NEC、パイオニア、日立、松下電器、松下電工、三菱電機



TOSHIBA

SANYO
人と自然が大好きです

SONY

Panasonic
ideas for life

Pioneer
sound, vision, soul

National

MITSUBISHI



@nifty

BIGLOBE



DION by KDDI

• WG1「誰でも簡単設定・操作」

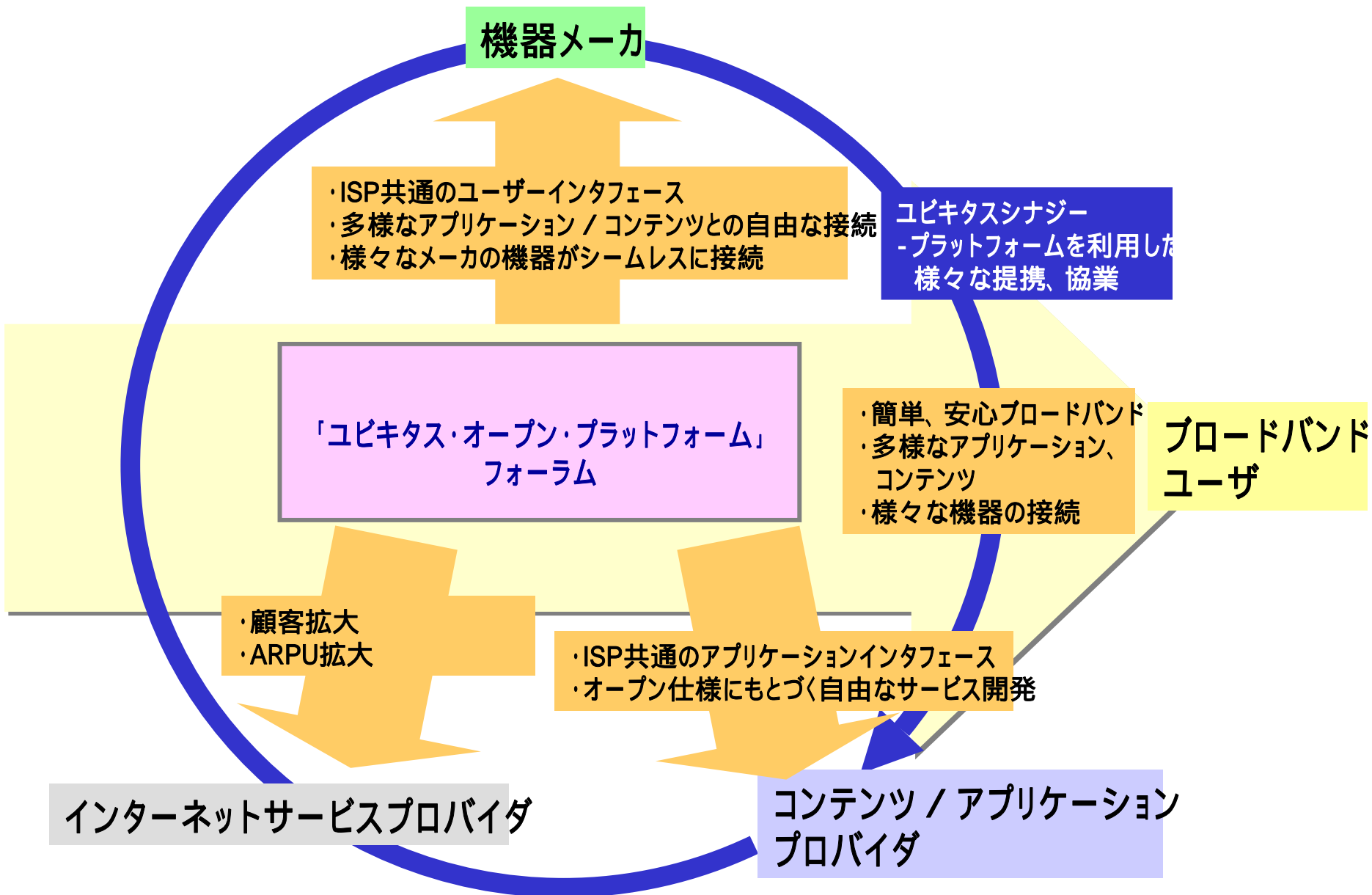
- ネット家電のセットアップの自動化
- ネットワークサービスの認証方法
- テレビでブロードバンドコンテンツ、ショッピング

• WG2「安全・簡単・低コストなM2Mリアルタイム接続」

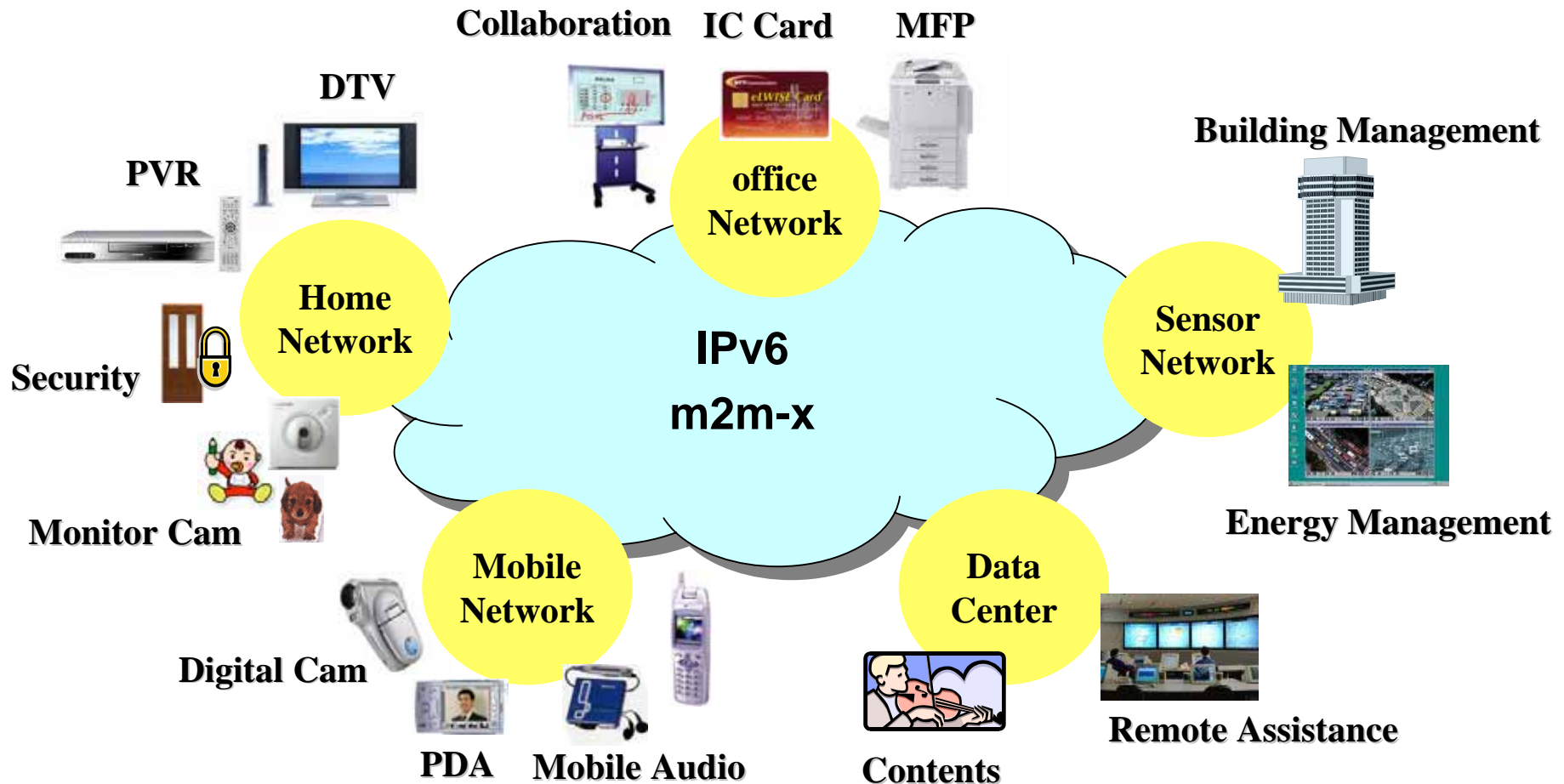
- ネット家電同士のセキュア通信のための技術フレームワークと通信インタフェース仕様
- FW/NAT越え、相手認証、アクセス制御、プライバシー保護
- ネット家電同士の映像コミュニケーション、リモートコントロール

• WG3「ユーザー・サポート・ガイドライン」

- 主種多様なネット機器のユーザ・サポートの課題洗い出し
- ネット家電がサポートすべき保守機能、接続確認ツール
- ISP毎のネットワーク環境の違い、UPnPなどの機能差の調査、整理



New World of the Internet



*More Machines, More Applications,
More Customers, More New Markets*

