

IPv6の現状と将来展望  
~ IPv6はビジネスをどう変えるか ~

---

2005.11.24

JPNIC 理事 IPv6担当

荒野高志

(インテック・ネットコア)

---

## 今日の話の流れ

- Why IPv6?
- How to deploy?
- When?
- How much?

Why not IPv6!

# Why IPv6?

---

- いくつかの企業ではITという新しい「武器」を利活用し、大きな経営的な効果  
をあげた
  - アメリカン航空、ウォールマート、セブンイレブン、花王 vsライオン ... 数えるとキ  
リがない
  - 戦略的情報システム(SIS)などとも呼ばれている

ところが...

- MGIレポート
  - マッキンゼー・グローバル・インスティテュート「アメリカの生産性の成長：1995-  
2000」
  - IT投資と生産性との間に正の相関がみられたのは、59業種のうち、たった6業種  
のみ
- IT化のリスクも増大
  - セキュリティや個人情報漏洩
  - 電力や通信のトラブル
- 遅く導入したほうがむしろコスト的には有利なケースも多い ムーアの法則

# 「もはやITに戦略的価値はない」

- ニコラス・カー氏のハーバードビジネスレビュー(2003.5)の邦文タイトル
  - 原タイトルは”IT Doesn’t Matter”
- 要旨
  - 競争優位性は差別化や希少性から
  - ITはますます重要かつ不可欠になってきてはいるが、逆に言えばすでにコモディティ化 / インフラ化している
    - 非差別化 / 共通化 / パッケージ化
    - だれでも同じように使えるように
    - デジタル技術は特に模倣されやすい
  - したがって、もはや戦略的な意味はない
- ある意味で現在の経営層の漠然とした思いを代弁しているようでもあるが...
- IT業界としてはどうしていけばいいのか??

# 本当に戦略的な価値はないのだろうか？？



- MGIレポート 6業種/59業種の意味するところ
  - ビジネスプロセスを改革できた業種は生産性が向上
    - はじめにITありきではなく、ビジネスプロセスが主体であるべき
  - 53業界ではITを生かしたビジネスプロセスが発見できないだけなのではないか？
- 技術の戦略的導入においては、技術そのものが重要なのではなく、技術に対する優れた洞察と技術の利活用の仕方が重要
  - 過去の例：電力、車や鉄道、ITと通信、
  - そしてユービキタス
- 仮説
- 従来型のITにはもはや戦略的価値はないかもしれないが、ユービキタス型ITにはまだ可能性があるのではないか？
- ユービキタス、特にIPv6や電子タグの本質を考察し、その利活用の可能性を示すことにより、この仮説を検証してみる

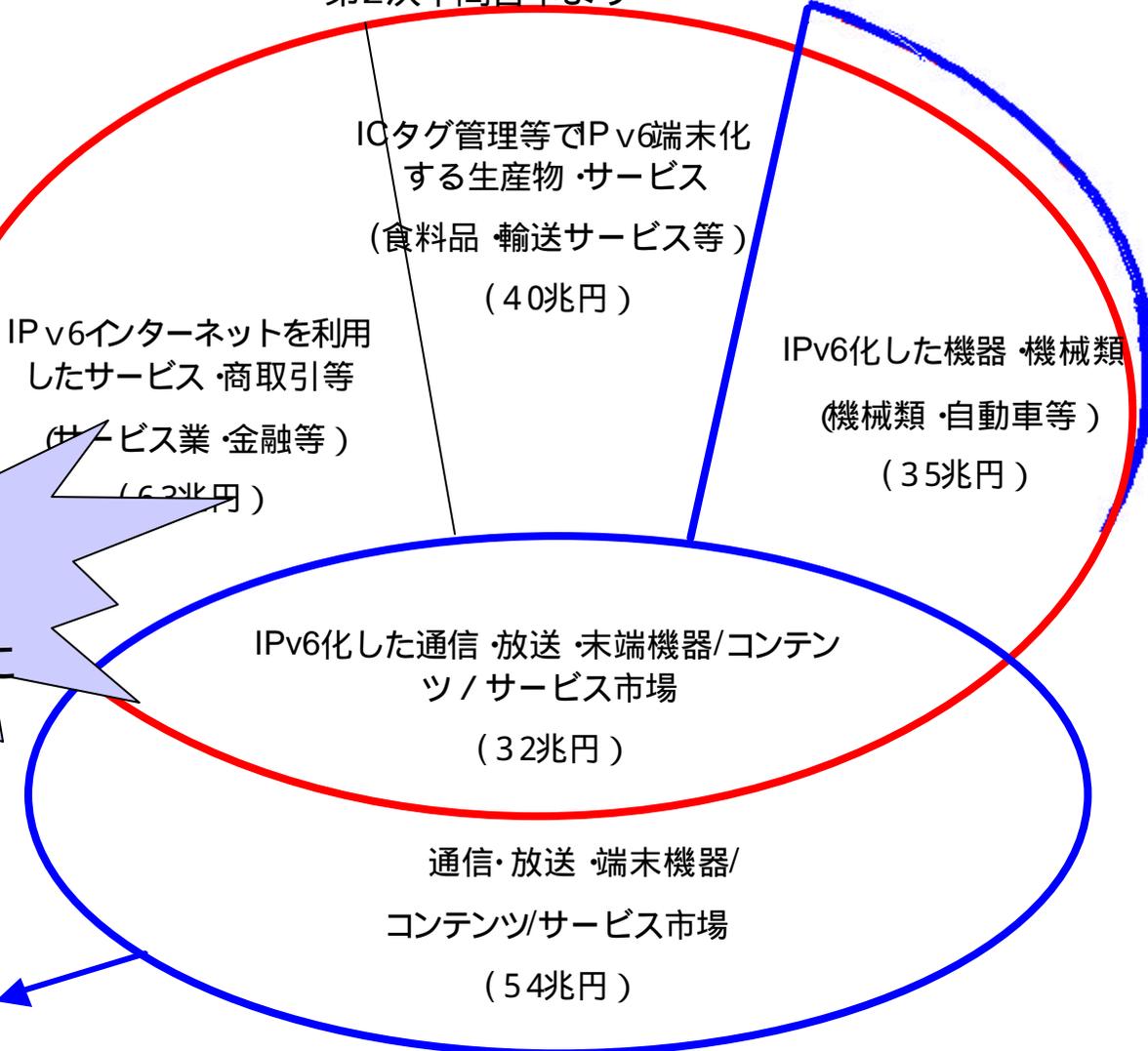
# 2010年の情報通信の 産業規模予想

総務省「21世紀におけるインターネット政策の在り方」についての第2次中間答申より

170兆円の産業規模で  
IPv6の利用が見込まれる。  
(総生産額合計1,130兆円の内数)

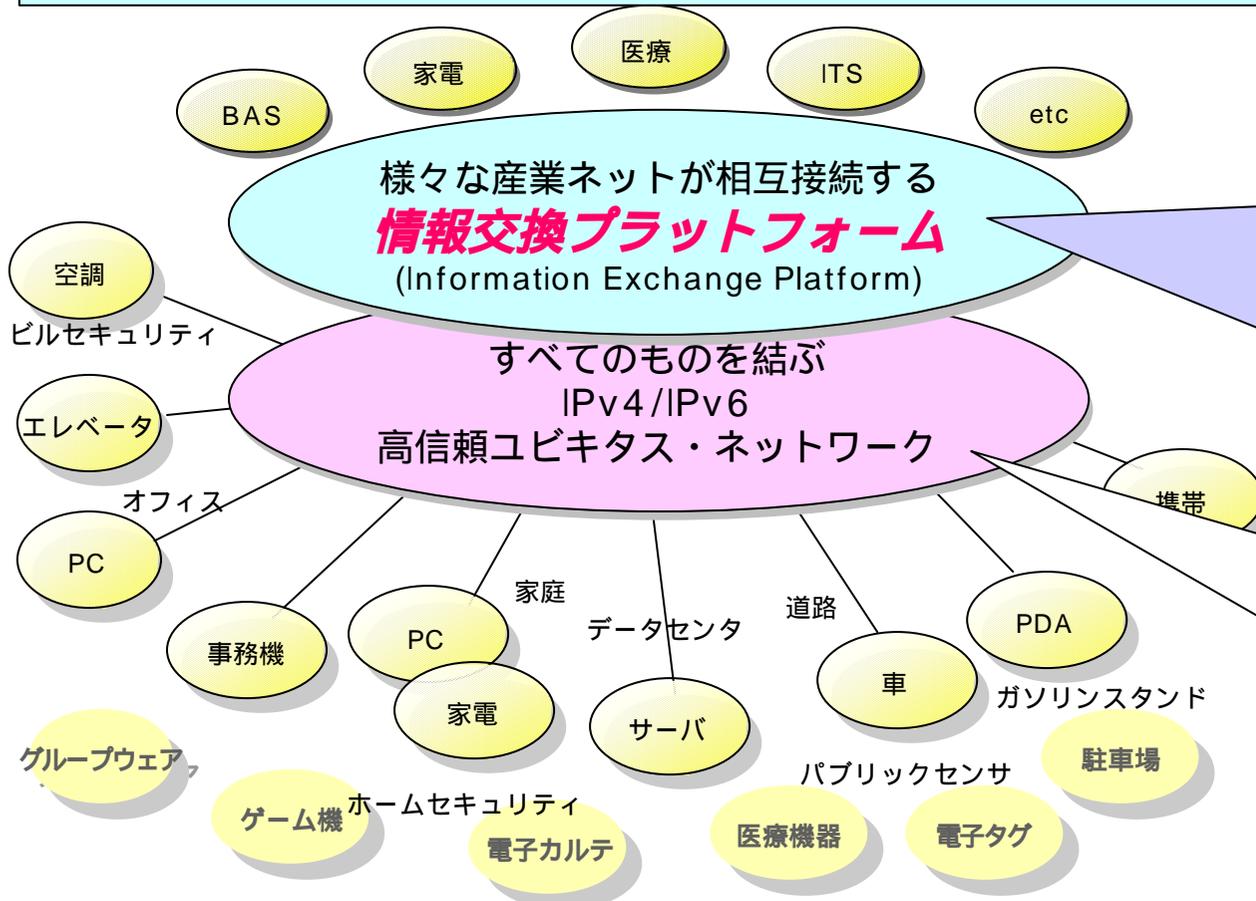
GDPの15%  
=  
IPが社会インフラに

情報通信提供市場 121兆円  
(総生産額合計1,130兆円の内訳)



# 社会インフラとして必要な技術

高信頼でセキュアなネットワーク基盤の上で、産業間のビジネス情報のやりとり  
 ビジネスプロセスを見直すことにより、最大の効果を！



**IPv6技術とプラットフォーム**  
**IP v6 and its Platform**

- 認証課金技術
- セキュリティ技術
- IPv4 IPv6移行技術
- DB・アプリケーション技術
- デバイス技術
- コストパフォーマンス最適化技術

**高信頼ネットワーク技術**  
**Reliable Network**

- 計測 / 可視化 / シミュレーション
- 設計 / 構築技術
- 信頼性定義の定義 / 評価 / 検証

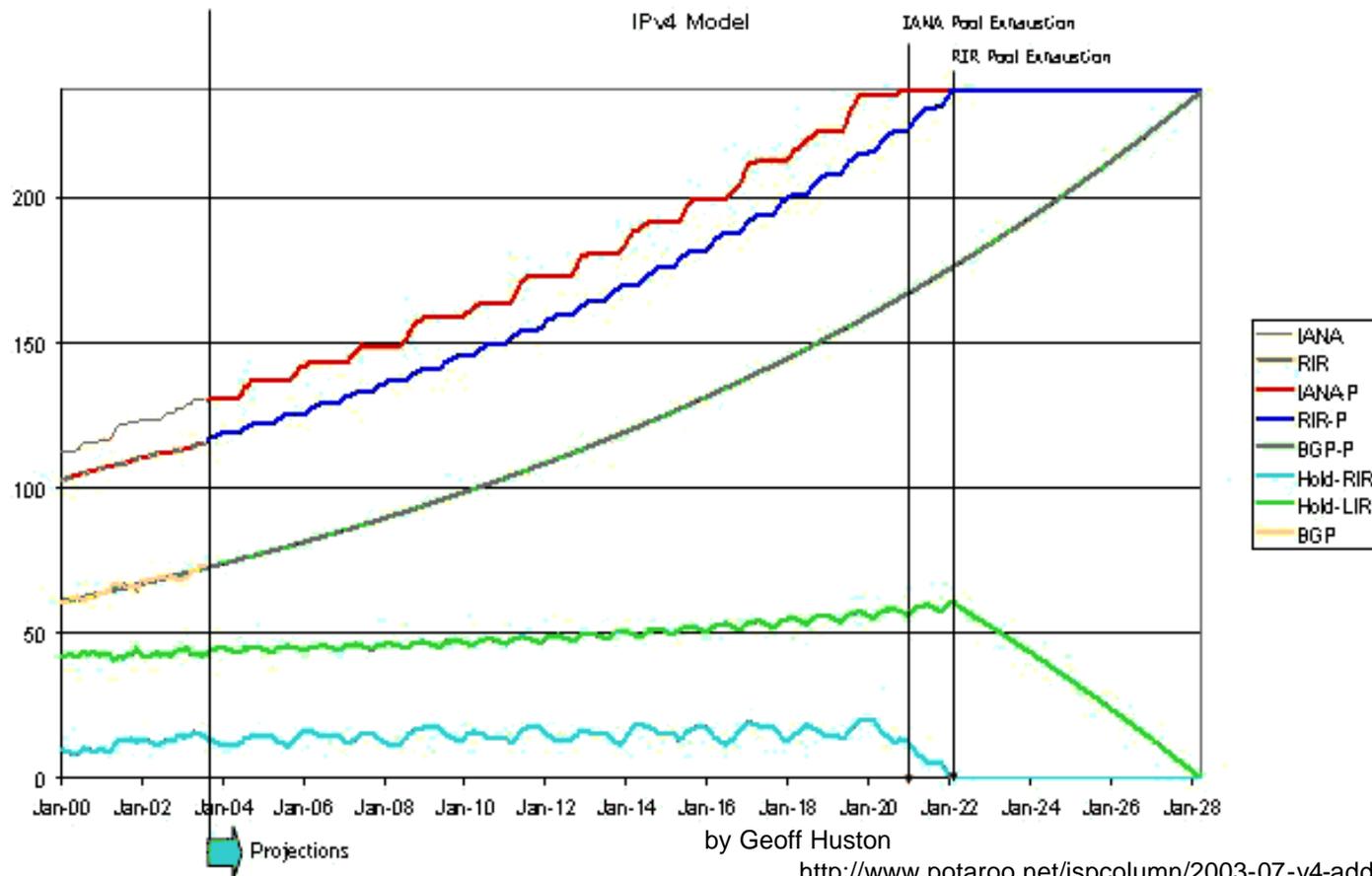
**Everything, Everywhere, Everytime on Reliable Network**

- プロトコル開発時(1980年前後)には現在の規模は予測できていなかった運用上の問題が発生



- アドレスの枯渇
- 経路表の増大
- シームレス性の喪失

# アドレス利用率 (昨年までの予測)

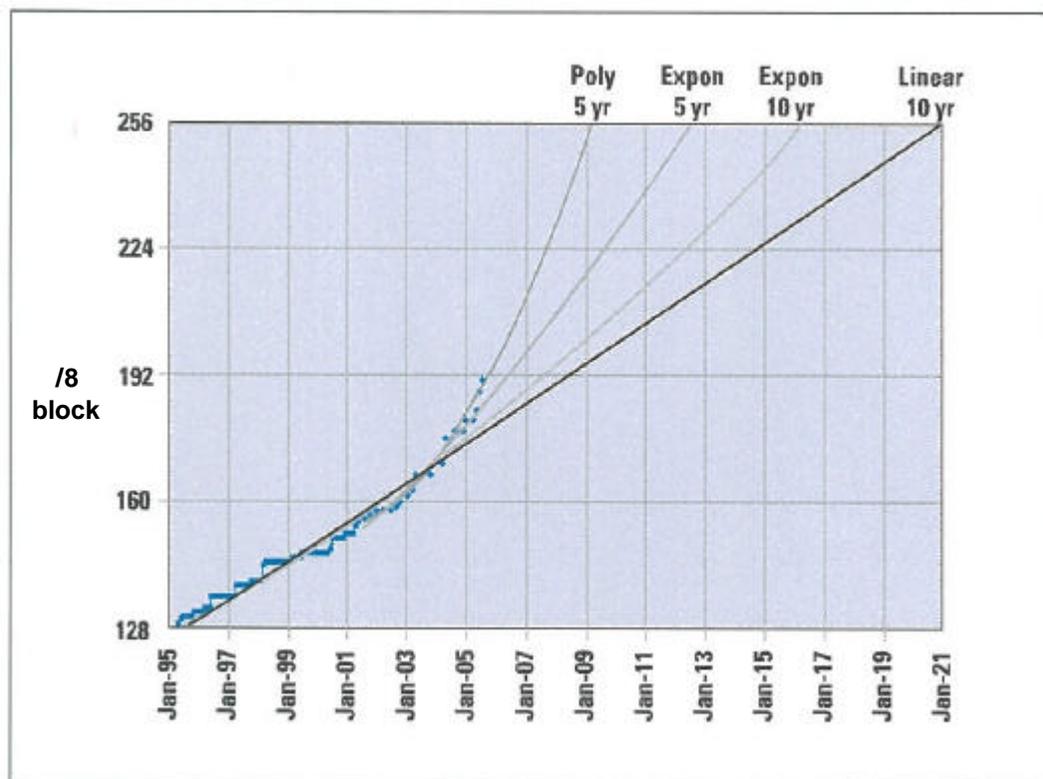


アドレスはいずれはなくなる(2021年?)

現在のところ、同等の技術はない

# IPv4アドレス枯渇予測

- Tony Hain 『The Internet Protocol Journal』 September 2005 (Volume8, Number3)



- Geoff Huston 氏の最新予測

- IANA RIR\*へのアロケーション: **5 August 2012**
- RIR LIR(ISP)へのアロケーション: **2 May 2014**
- 駆け込み需要があるとこれより早くなる

# そこで、IPv6

- IP version 6
  - 現バージョンはversion 4
  - Version 6 = 次世代のIPプロトコル
- 特徴
  - 広大なアドレス空間
    - ・32ビット 128ビット
    - ・天文学的桁数の差
  - IPv4の再設計
    - ・セキュリティ標準装備 IPsec
    - ・Qosへの対応 フローラベル
- 状況
  - 技術、製品ともレディ



# IPv6になると何が起きるか？



- 天文学的なアドレスの量って？
- 単なる「量の変化」ではなく、「質の変化」を引き起こす
- では、具体的にどのような「質の変化」が期待できるのか？
  - アドレスの使い方が変わる
  - セキュリティが変わる
  - インターネットの範囲が広がる
    - コンピューターからnonコンピューターへ  
オフィス / 電話、FAX、机、時計、カメラ、コーヒーサーバ、会議室・・・  
家庭 / 家電、車、携帯電話、コンビニ (POS)、ゲーム機・・・
    - プライベートアドレス + NAT からグローバルアドレスへ  
利用できるアプリケーションが増える / IP電話、対戦ゲーム  
プライベート放送 / NAT : Network Address Translation (アドレス変換)

## ● IPv4では使い方は2つ

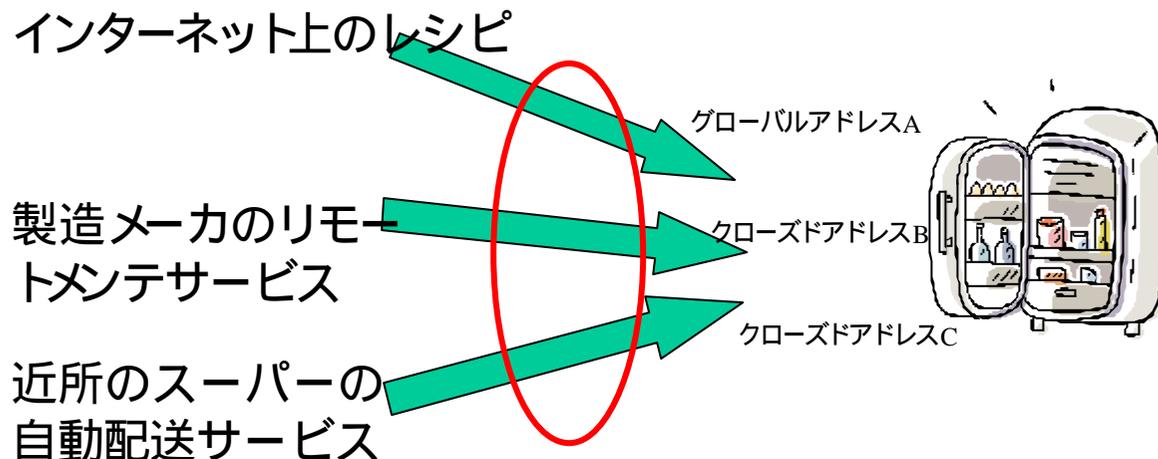
- ISPがAPNIC/JPNICからアドレス取得、顧客に配布
  - 用途はインターネット接続のみ
- 閉じたネットワークにはプライベートアドレス
  - 空間は共用

## ● IPv6では？

- ISPがAPNIC/JPNICからアドレス取得、顧客に配布 (IPv4と同じスキーム)
- xSPがAPNIC/JPNICからアドレス取得、顧客にサービス接続のために配布
  - グローバルにユニークなアドレス
  - 閉じたネットワークにも使える

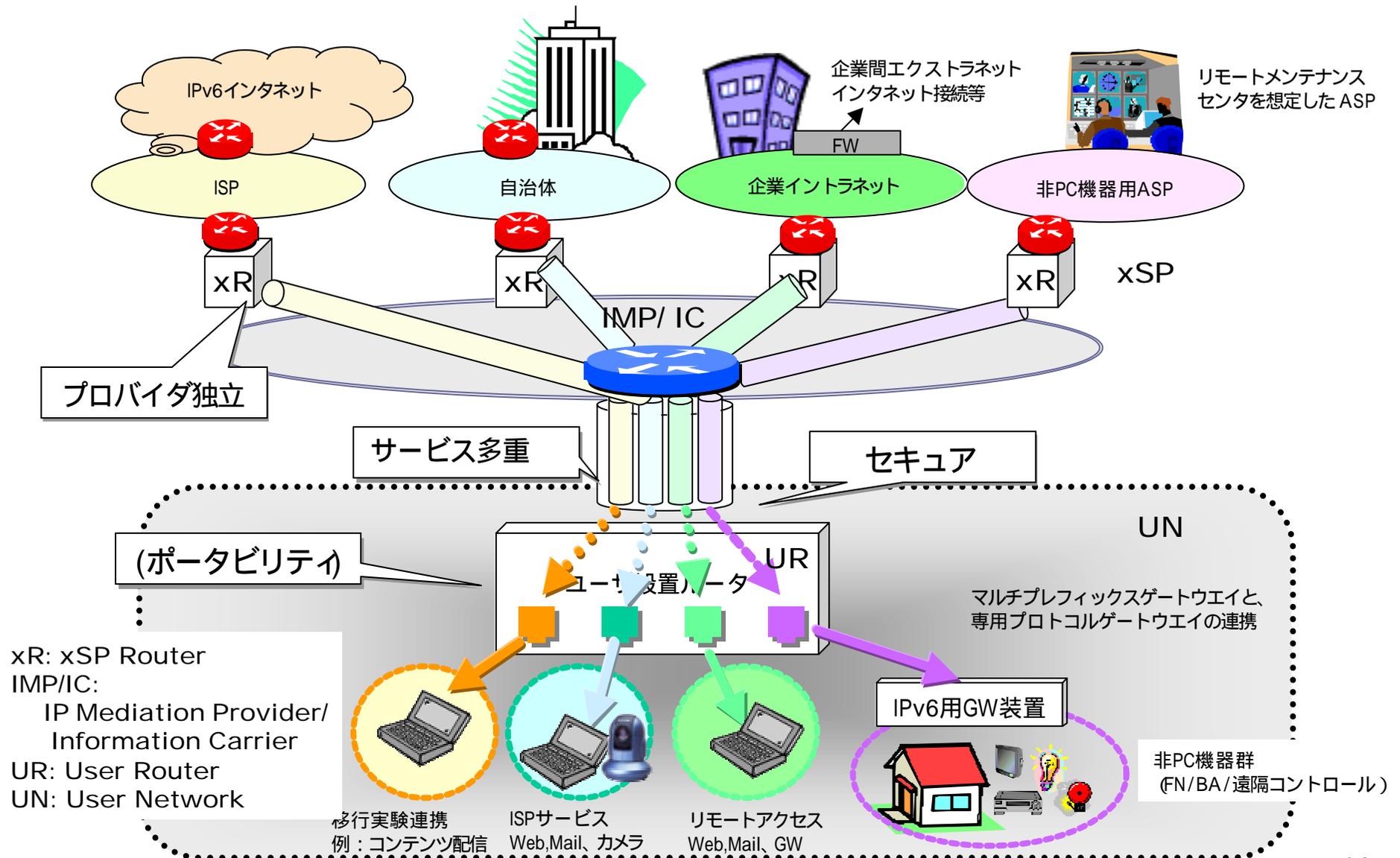
# グローバルユニークアドレスを用いた クローズドネットワーク

- 何といてもセキュアなのはクローズドネット
  - インターネットのセキュリティ脅威はいつまでも解消されることはない
- あとからクローズドネット同士を重ねることが可能
  - 企業の流通系、勘定系、製造系などの独立ネットをエクストラネット的に融合
  - 冷蔵庫の例



Multi-Prefix Services by Telecom Carriers

# MP/MH Service (MultiPrefix/MultiHome)



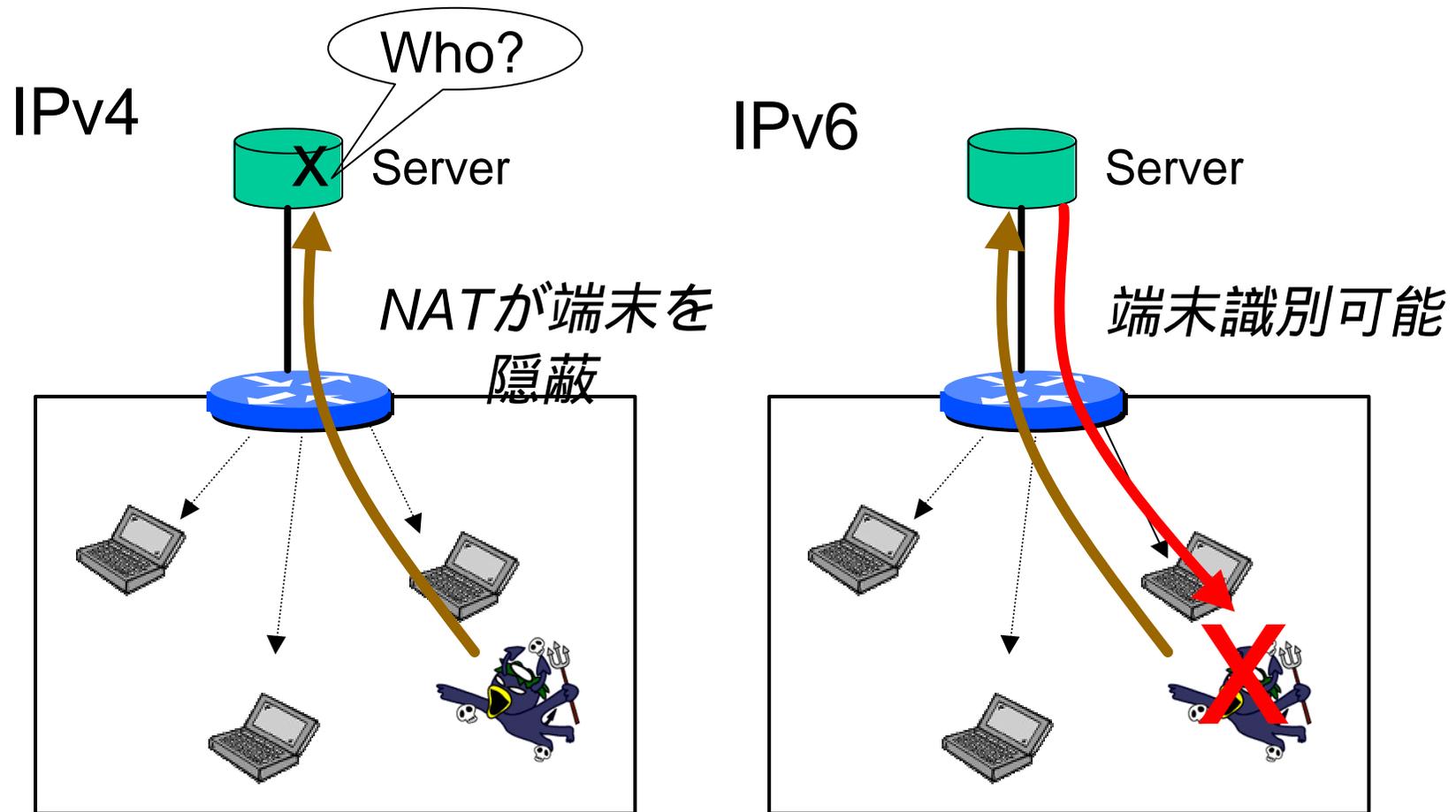
xR: xSP Router  
 IMP/IC:  
 IP Mediation Provider/  
 Information Carrier  
 UR: User Router  
 UN: User Network

移行実験連携  
 例: コンテンツ配信  
 ISPサービス  
 Web, Mail, カメラ  
 リモートアクセス  
 Web, Mail, GW

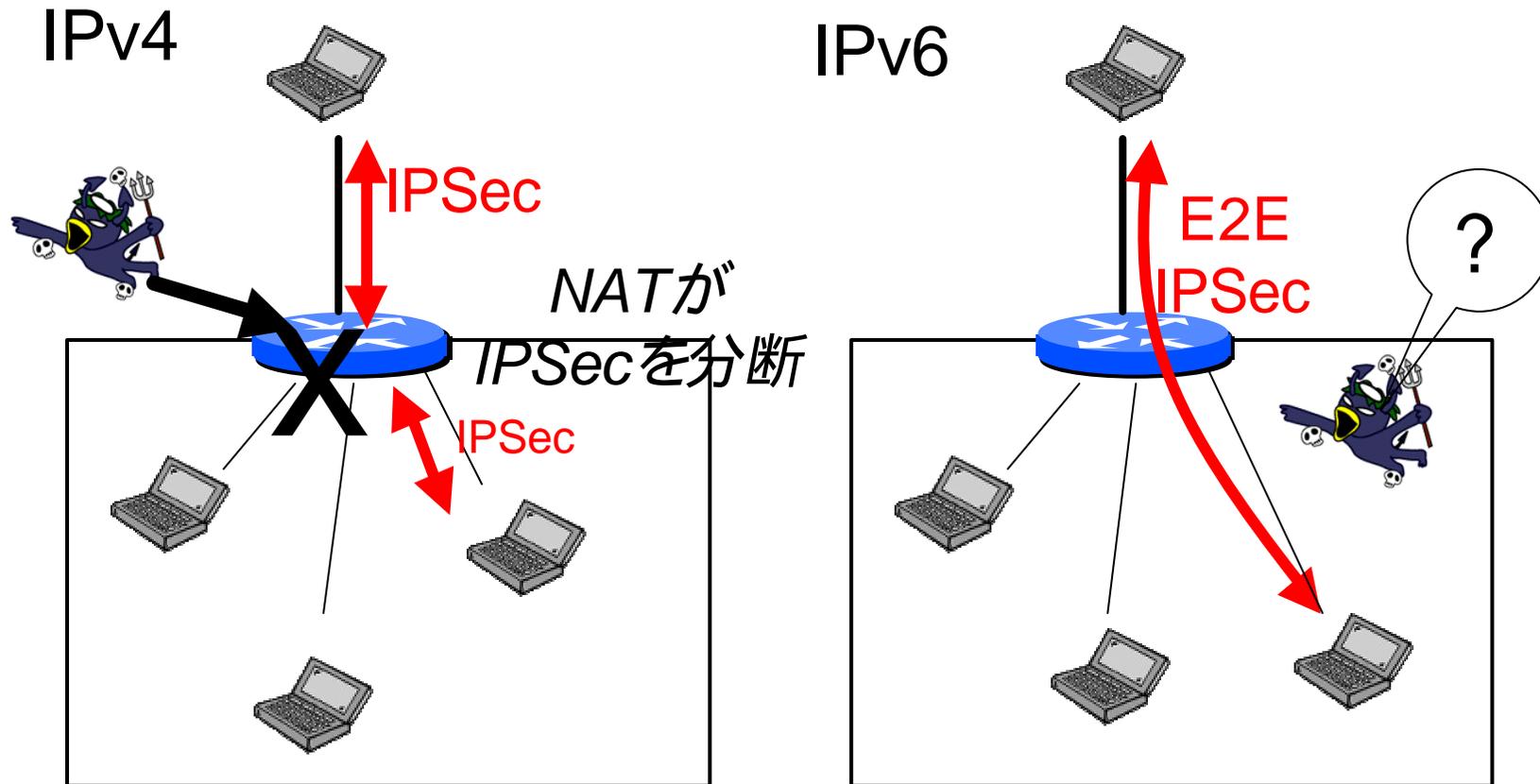
非PC機器群  
 (FN/BA/遠隔コントロール)

- IPv6になったからといって、本質的に大きく変わる点はない。
- しかし、実質的・運用的にいくつかの点でIPv4より優位になる可能性がある
  
- グローバルにユニークなアドレスを用いたクローズドネットワーク
  - 専用・独自の番号をもったネットワーク
- NATがないので端末を一意に識別可能
- IPv6ではIPsecが標準として規定
  - IPsecとEnd-to-Endコンセプト
  - P2Pセキュリティとファイアウォールセキュリティの融合

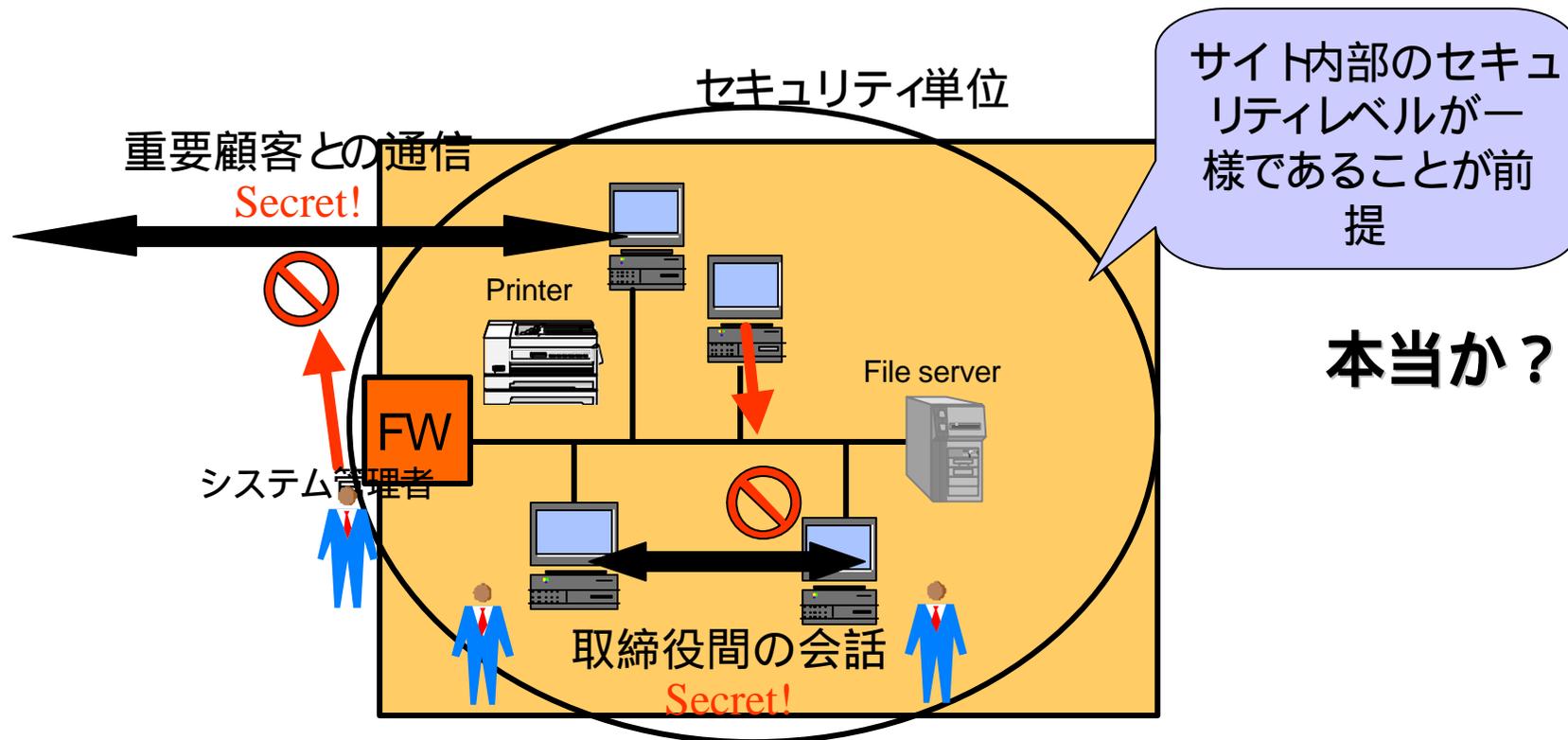
# IPアドレスで端末を一意的に識別



# IPSec と End-to-End コンセプト

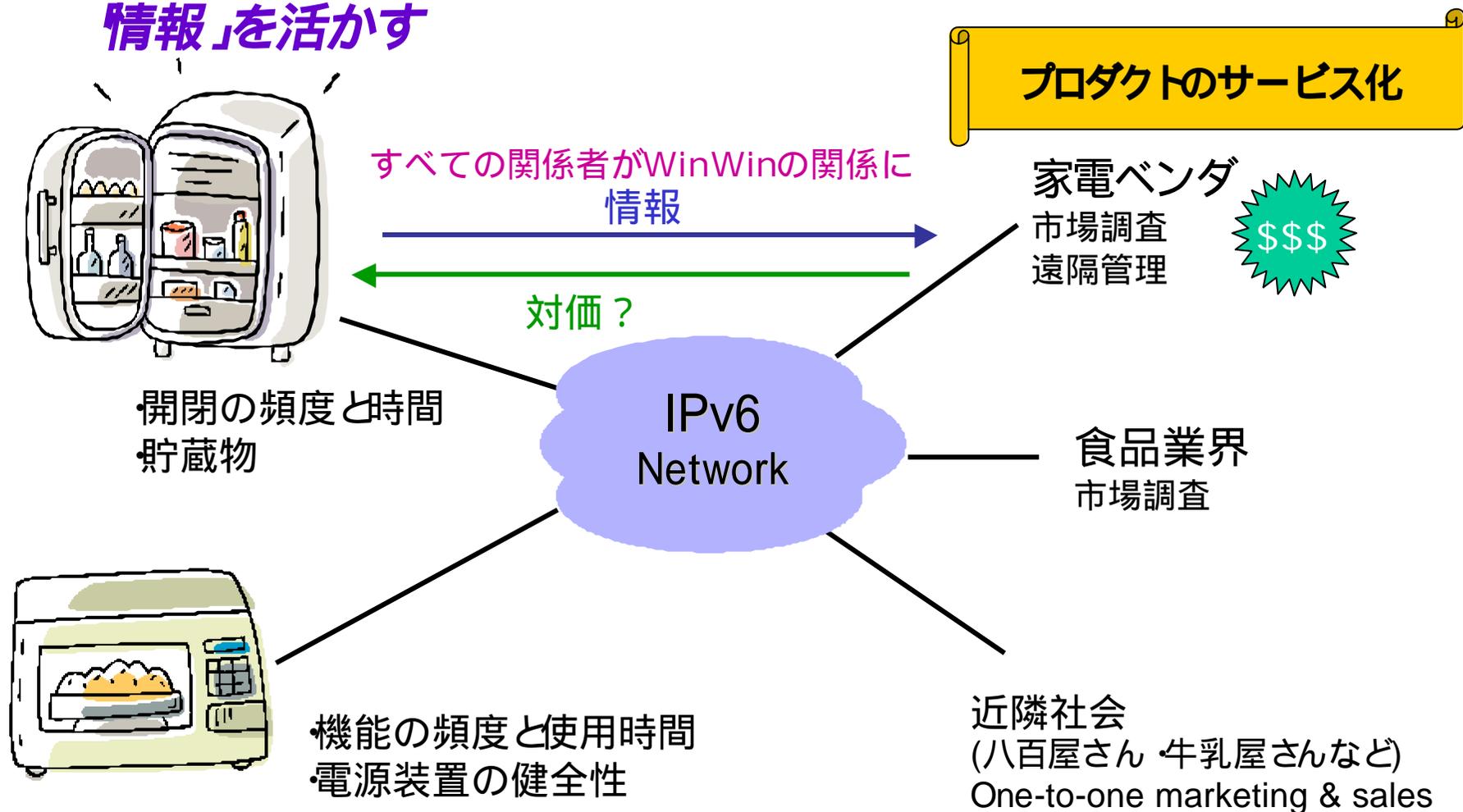


# IPSecを用いたP2Pセキュリティと ファイアウォールの融合



P2Pセキュリティ= 必要な通信を端末単位にサポート  
FWでサイトを守り、P2Pセキュリティでより粒度の細かいセキュリティを提供  
*新しいセキュリティのモデル*

## Everything on Netのインパクトとは? 「情報」を活かす



- Global Information Grid (GIG)

- オープンシステムに基づく世界的なIPv6ネットワークに上にセンサー/兵器/プラットフォーム/情報/人間などを配置。相互通信

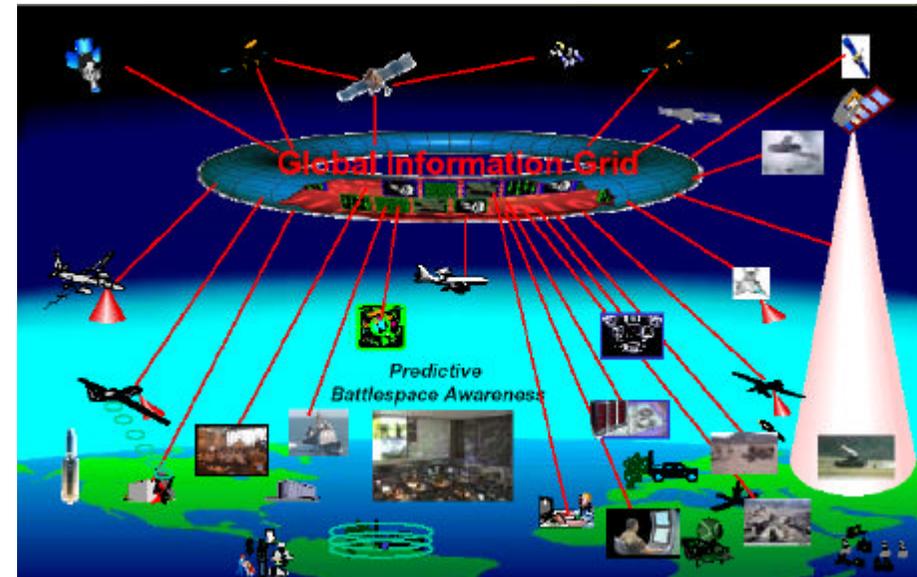
- IPv6に期待するもの

- 運用の容易性
- P2Pセキュリティ

- スケジュール

- 2003年10月国防総省調達物品をIPv6 対応
- 2005年検証完了
- 2008年までに移行完了

国防副長官 John P. Stenbit 氏「IPv6を国防総省関係部局全体で採用することにより、状況がめまぐるしく変化する戦場における兵士の安全や通信を確保できるようになる。作戦行動や戦闘をネット中心のものにするという目標達成は、IPv4からの効果的移行が鍵だ」



図は国防総省プレゼンより引用

- すべての「もの」がシームレスにネットワークに  
これが意味するものは？

## モデルへのパラメタ入力

RFID/IP v6による実体のとりこみ

- より容易な入力手段
- 従来は取り込めなかったような情報の取り込み

計算機プログラムは実世界の実体を  
モデル化・シミュレーションするものである

## モデル化/シミュレーション

シミュレーションの精密化

- 粒度の細かいモデル
- タイムリーなシミュレーション



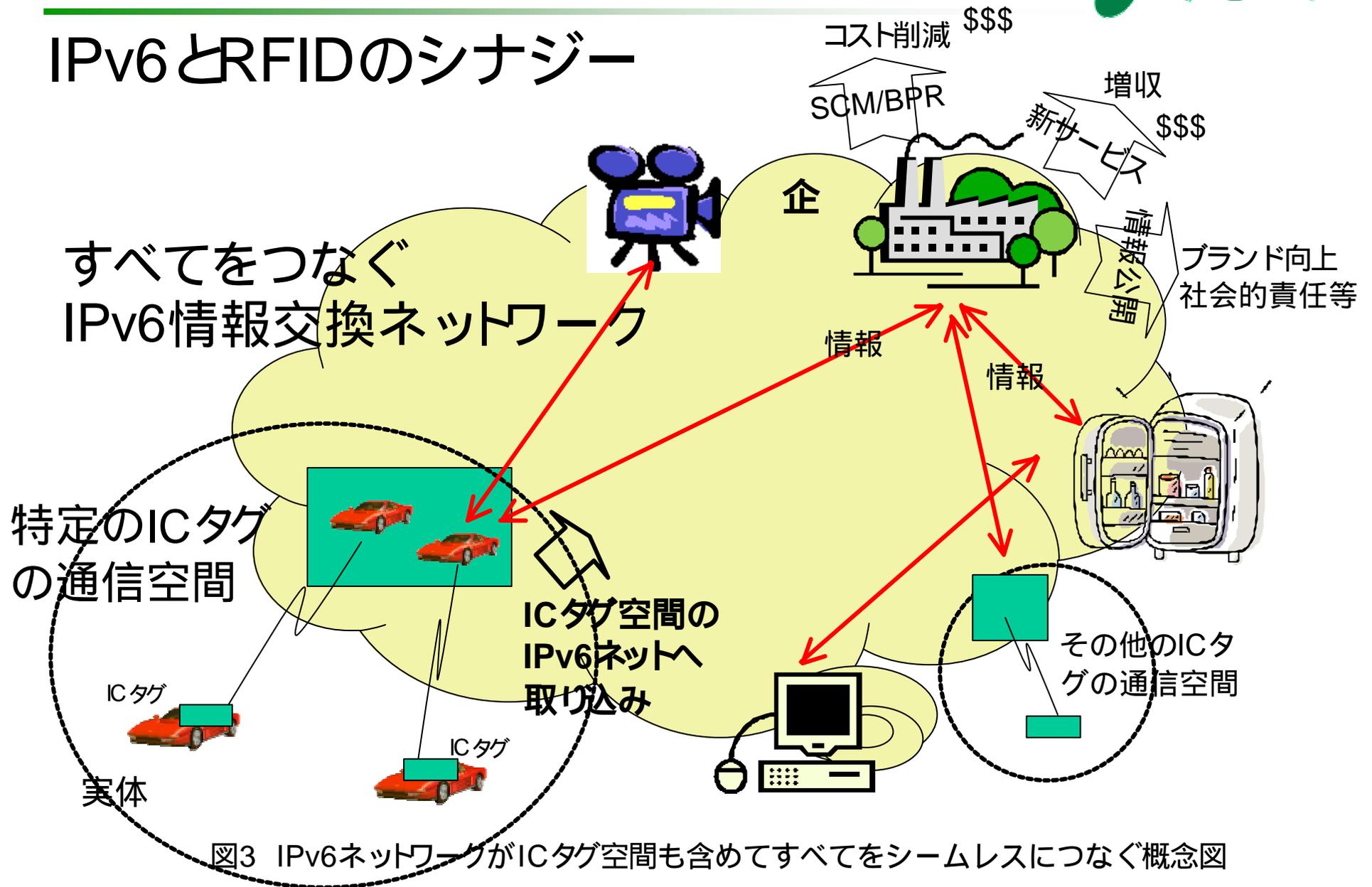
## フィードバック

より有効なフィードバック

- より精密に
- タイムリーに

企業応用では、ビジネスプロセス改善・  
新サービス応用につなげて効果がでる

# IPv6とRFIDのシナジー



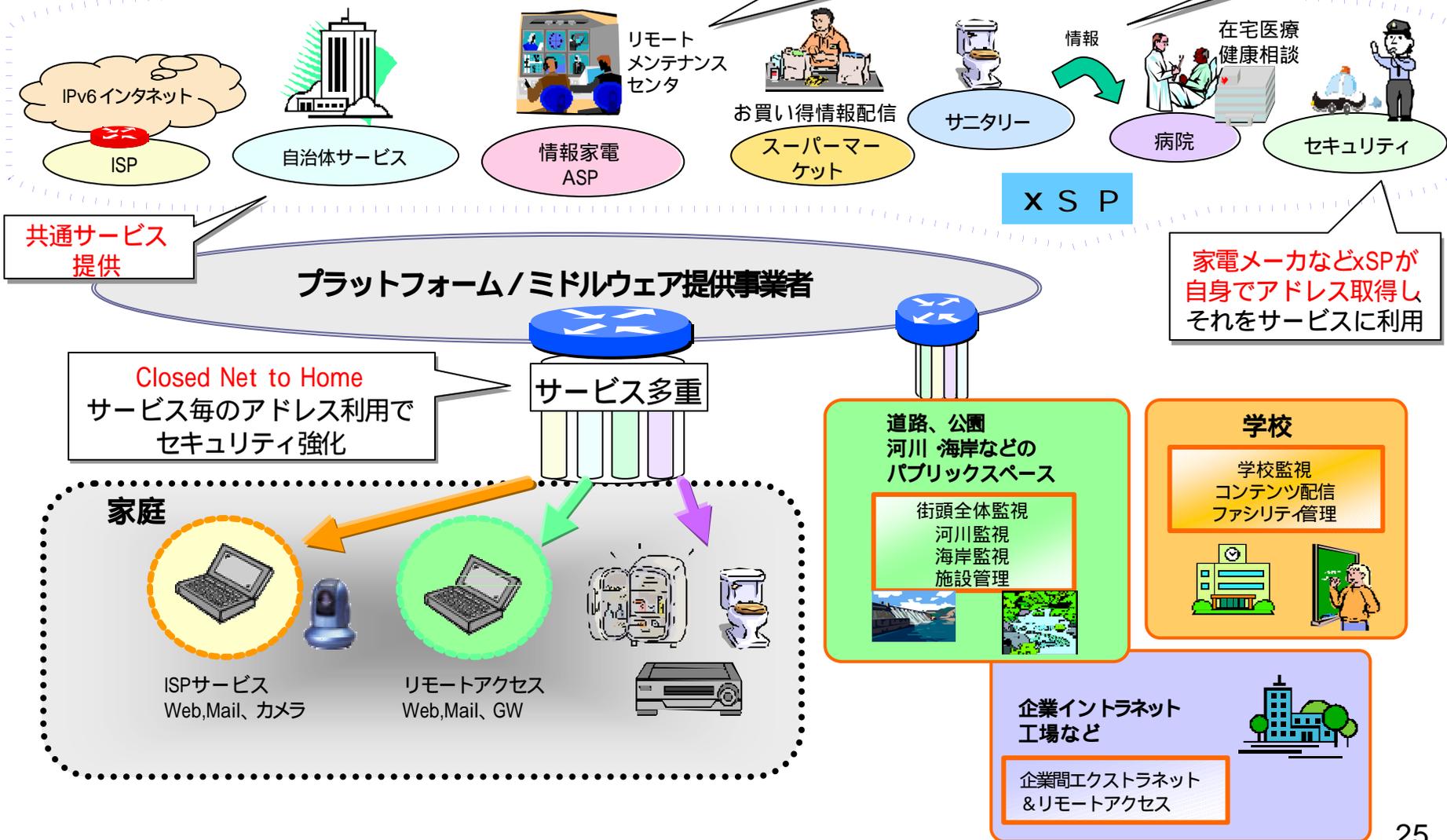
# エリアサービスPF全体構想



さまざまな情報交換を促進することにより  
安心・安全・快適な地域密着サービスを支援  
情報・サービスはローカルに有効

プロダクト販売からサービス提供へ  
顧客との接点を継続できるビジネスモデルへの視点の変換

異業種連携  
少ないコストで  
参入が容易



# ユビキタス応用の広がり



- ユビキタスIT(over IPv6)は適切な企業戦略と相俟って効果をだしていく
- ただし、ユビキタスの本質についての理解が必要
  - ここでは主に「情報」という切り口で説明した
  - IPv6も電子タグもさまざまな「もの」をユビキタスプラットフォームに取り込むためのツール
- 技術そのものよりも技術の利活用の方法に工夫が必要
  - IPv6/電子タグソリューションの研究開発
- ビジネスプロセス改革がまずありき。それをサポートするユビキタスITというアプローチが重要
- こういう取り組みが日本の国際競争力を高めていこう

# How to Deploy IPv6?

---

- IPv6は導入が効果的であるところから導入されつつあり、今後  
も導入が進展する
- 2003年までの過去の実証実験のほとんどは本当の意味で実用  
につながっているとはいえない
  - 技術的には面白い.....が、  
● コストメリットがみえない  
● 運用的に大変である...etc.

目的がIPv6を導入すること自体だった
- 2004年前後になって、より実用に近い導入例が現れてきた
  - IPv6はIPv4とはそんなに大きく変わらないが、いくつかの点で「違う点」が  
あることを認識
  - その「違い」にフォーカスし、「違い」が有効であるような応用で導入

IPv6の「良さ」を生かす導入

## ● Smooth Transition

- システム更改時にIPv6利用可能環境にしておく
  - 余計なコストをかけずに導入
  - さまざまなイントラネットがここ5-7年かけて徐々にIPv6化していく

## ● Forced Deployment

- 強制的に導入
- 例：米国ホワイトハウス
- 例：日本でも他の分野では地上波デジタルの事例あり

## ● Solution-Oriented Deployment

- IPv4/v6には関係なく問題を解決する「ソリューション」を導入
- IPv6採用理由は、その実現手段としてのひとつとして有効だから

『IPv6キラーアプリは何？』  
『IPv6じゃないとできないものは何？』  
という質問はもうやめよう

## ● いくつかの形態がある

### ● IPv6を新システムとして導入する

- 既存IPv4システムをIPv6で置換するデメリットがなく、新IPv6システムのメリットがフルに生きる

- 例：ビルファシリティ管理システム、社員寮VoIPシステム

### ● IPv6をIPv4と互換性のない規格として積極的に利用する

- 既存IPv4ネットに極力影響を与えないようにオーバーレイ

- 例：既存イントラとは別レベルのセキュリティエリアを既存イントラに影響させることなく重畳可能

### ● より良いプロトコルとしてIPv6を採用していく

### ● クローズドネットの方が制約が少ないので先に導入されていく傾向

# Solution-Oriented IPv6 Deployment (I)

現在、さまざまなIPv6システムが導入あるいは導入予定。  
IPv6は以下のようなシステムから導入されていく。

## ● ビルファシリティ管理システム

- 空調、照明、エレベータなどの管理により省エネ効果30%
- ビルのライフタイムを考慮すると今、IPv4という選択肢は不適切



## ● 社員寮VoIPシステム

- 日本全国の社員寮の一室ずつにVoIP電話を設置
- IPv6により設計工事の手間が激減



## ● オフィス間VPN

- TV会議システムなどのP2PアプリやWebカメラによりオフィス間の遠隔コラボレーション強化
- End-to-EndセキュリティもIPv6ならではの

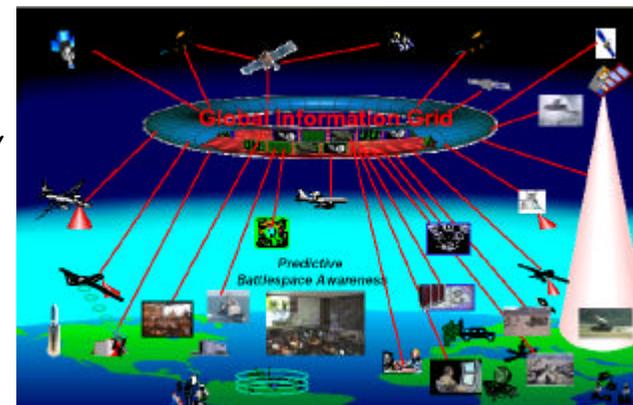


## ● 国防総省

- “Global Information GRID”
- 戦場での作戦実行のためのネットワーク

国防副長官 John P. Stenbit 氏

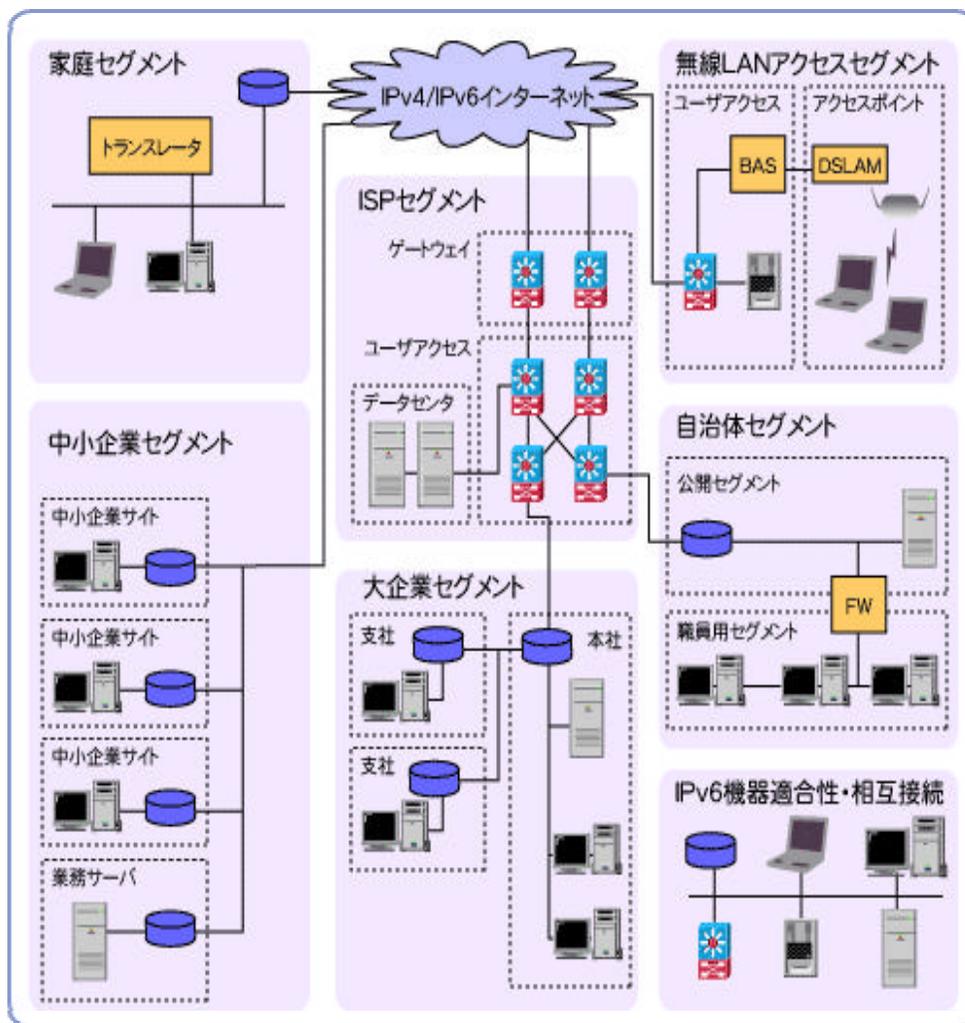
「IPv6 を国防総省関係部局全体で採用することにより、状況がめまぐるしく変化する戦場における兵士の安全や通信を確保できるようになる。作戦行動や戦闘をネット中心型のものにするという目標達成は、IPv4 からの効果的移行が鍵だ」



図は国防総省プレゼンより引用

## ● 地域公共ソリューション

- 地域安全管理、自治体ファシリティ管理、病診連携、福祉・ケアサービス、自治体イントラ内議会中継、自治体住民サービス（住民遠隔相談、施設予約など）、環境モニタリング、防災・減災、教育（大学・高校連携）、生涯教育、観光、交通、...
- 2005年度政府施策で10程度の分野でショーケース的に実現予定
- ソリューションとしての魅力を最優先。その中でIPv6をひとつの実現手段として有効に利用するという考え方をとる
- 政府施策終了後も継続運用、さらに当該ソリューションの横展開を期待



- 移行導入ガイドラインの開発
  - 移行のバリア 課題を解決する
    - 移行の方法・手順
    - 直近のメリット
    - 相互接続性
    - セキュリティアーキテクチャなどの技術的課題
  - 世界各国にライセンス
- 50億円弱 / 3年間 総務省
- <http://www.v6trans.jp/jp/index.html>

- 6つのセグメントにおける移行のための運用モデルの確立
- わかったことの例
  - 匿名アドレスやマルチキャストは、逆にシステム管理者にとってはアドレス管理や端末管理の面でセキュリティ上の課題となる
  - デュアルスタック移行のコストはさして高くない
  - 移行方式によってはさまざまな制限が課される
    - トランスレータではSIPがうまく動かない事例
    - トンネルではファイアウォールでの、フィルタの設定に十分な注意が必要。また処理能力的にボトルネックになる
  - 家庭エンドユーザアンケート
    - 62%がIPSec通信に不安
    - 端末名の自動収集 アクセスする人に関係なくリストが見えるのは不安。ただし、ID・パスワードも面倒。
      - 安心感と使いやすさのバランスとどうとるかが課題
    - 宅内のセキュリティ管理サービス :利用したい51%。300円以下であれば、8割が払う
  - IPv6にはセキュリティアタックがない・ウィルスもないという認識は間違い
    - 今後、トランスレータ、リバースプロキシなどの導入で安心はできない

# IPv6移行実証実験概要 (H16)

~5つのセグメントでソリューション  
実証や技術課題の検証を実施~

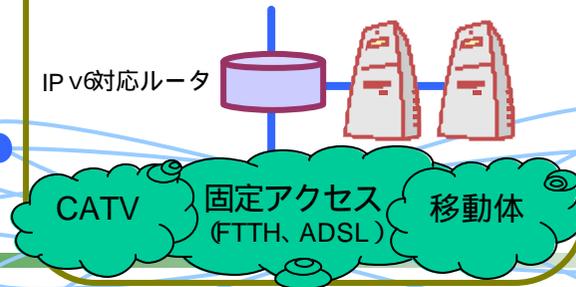
## 自治体

台東区の実ネットワークのIPv6移行、電子申請サービス、TV住民相談サービス等を検証し、実ネットワークへのIPv6サービス導入を実施。また、大阪府のデータセンターでIPv4/IPv6プロトコル変換して、Webサービスの提供を実施。



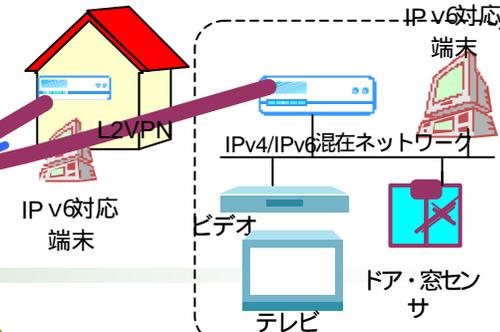
## ISPアクセス

多様なアクセスライン (CATV、ADSL、FTTH、移動体) に対応したISPのIPv6移行方法を検証。結果を元に複数のISPで実ネットワークへのIPv6導入を実施。また、IPv6の特徴を生かした一回線上で複数のネットワークサービスを提供するMP/MH技術の動作も確認。

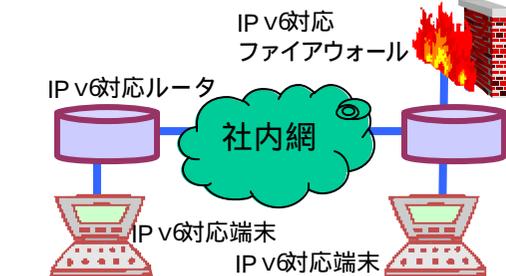


## 家庭

家庭間の通信をセキュアに行うL2VPN技術検証と複数のネットワークサービスの接続性検証。またそれらの環境下のネットワークで様々なIPv4/IPv6情報家電、サービス、アプリケーションの動作確認及び移行時の課題検証を実施

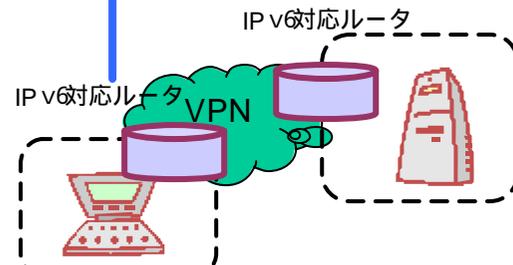


## 大企業



P2Pとマルチキャストの通信形態が可能なセキュリティモデルとIPv6活用ソリューションを検証。また、キヤノン(株)の実運用中ネットワークに、IPv6マルチメディアサービスを導入し実用性を確認。

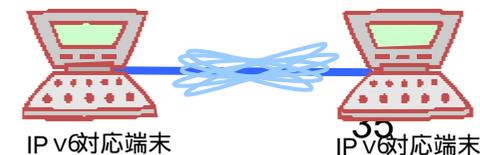
## 中小事業所



営業所を多く抱える参画企業をモデルとし、IPv6の特徴であるP2Pとアドレス自動設定を用いて、ヘルプデスクソリューションと、端末持ち出し管理ソリューションを検証し、効果を提示。また、モバイルアクセスとIPsec通信を中小事業所の環境で容易に実現できることを確認。

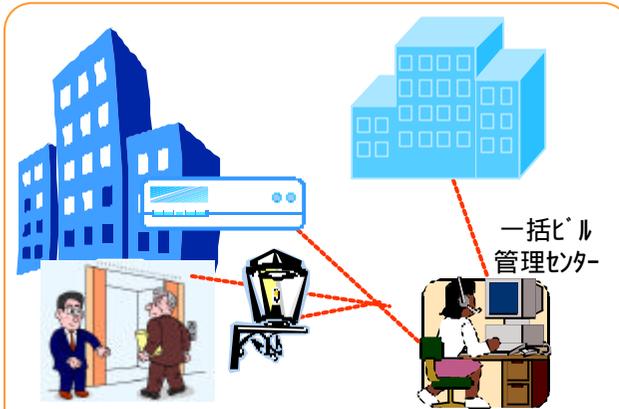
## その他

IPv6機器がIPv6仕様に適合しているか確認できる検査仕様とテストシナリオを提示。複数のセグメントで、IP電話(SIP)のIPv6相互接続検証を実施。IPv6特有の使い方(P2Pアプリ、エンドツー・エンドIPsec)に対応するためのセキュリティ高度化検証の実施(アンチウイルスソフト、Firewall)。IPv6移行に役立つ統計情報の収集・分析を実施。

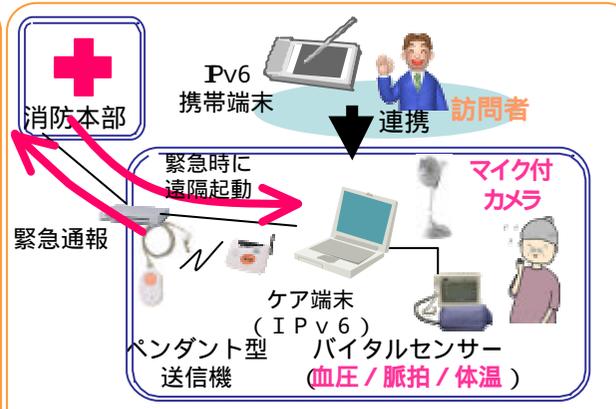


# 平成17年度 IPv6移行実証実験概要 (その1)

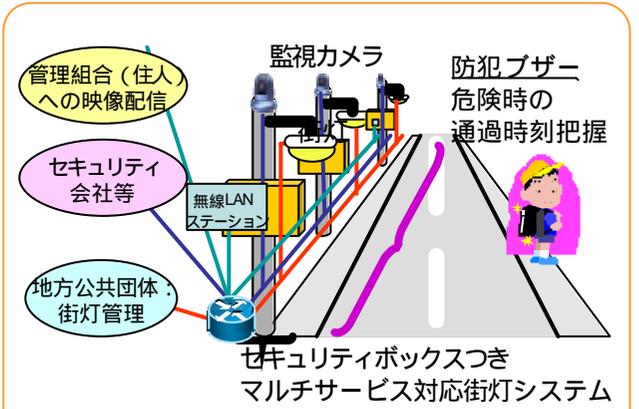
IPv6の具体的な利活用方法について幅広く実証実験を行い、IPv6に関する技術的課題の解決を図るとともに、その利活用メリット等の評価を行う。実証実験の成果はガイドライン等に取りまとめ国内外へ広く公表し、IPv6利用の拡大と移行を促進する。



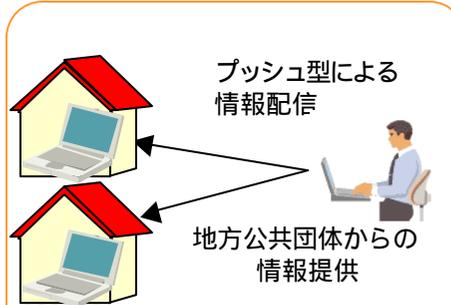
**庁舎ビル・オートメーションサービス(東京都)**  
 複数の文化施設等において豊富な IPv6アドレスを利用し、遠隔で空調やエレベータを一括でビル管理を実施。省エネ・運用コスト削減を実現。同 IP網を活用したアプリケーションも併せて実施。



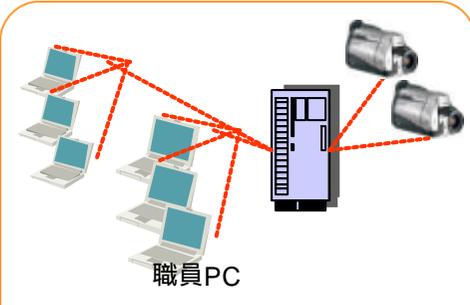
**在宅ケア支援システムサービス(旭川市)**  
 IPv6の特徴である情報push機能を利用し、ケア端末を遠隔制御する宅内ケアサービスの実現とともに、IPv6移動体端末による訪問サービスを実施。



**セキュリティタウンサービス(川崎市万福寺)**  
 情報送付先ごとの振り分け機能を開発し、IPv6の各種設定簡素化を利用し、防犯対策のための映像情報配信を安全に実施しセキュリティ・タウンサービスを実施。



**住民向けPush型情報提供サービス(大阪市近郊)**  
 IPv6の情報のプッシュ機能を利用し、情報提供サービスを構築。



**区議会中継サービス(台東区)**  
 IPv6の特徴である複数拠点への配信機能を本格的に活用し、高画質動画配信を行う議会中継システムを構築。



**住民相談サービス(台東区)**  
 IPv6のセキュリティ機能を利用し、遠隔住民相談システムを構築。住民サービスを効率化。



**ミュージックタウンサービス(沖縄)**  
 ISPを跨いだIPv6動画マルチキャストを実現し、遠隔の大都市への情報配信を実現。

# 平成17年度 IPv6移行実証実験概要 (その2)

**防災情報収集サービス (新冠町)**  
 IPv6の特徴である接続の容易性、維持管理のしやすさを活用し、画像による定点観測や携帯端末による迅速かつ柔軟な情報提供、音声通話等のシステムを構築。

**地域デジタルミュージアム (高山)**  
 IPv6に対応した携帯電話一体型の移動体端末を使い、地域の自然・史跡・生活に根ざした学習財情報を多数の無線LANスポットにより配信し、移動にも対応した学習システムを構築。

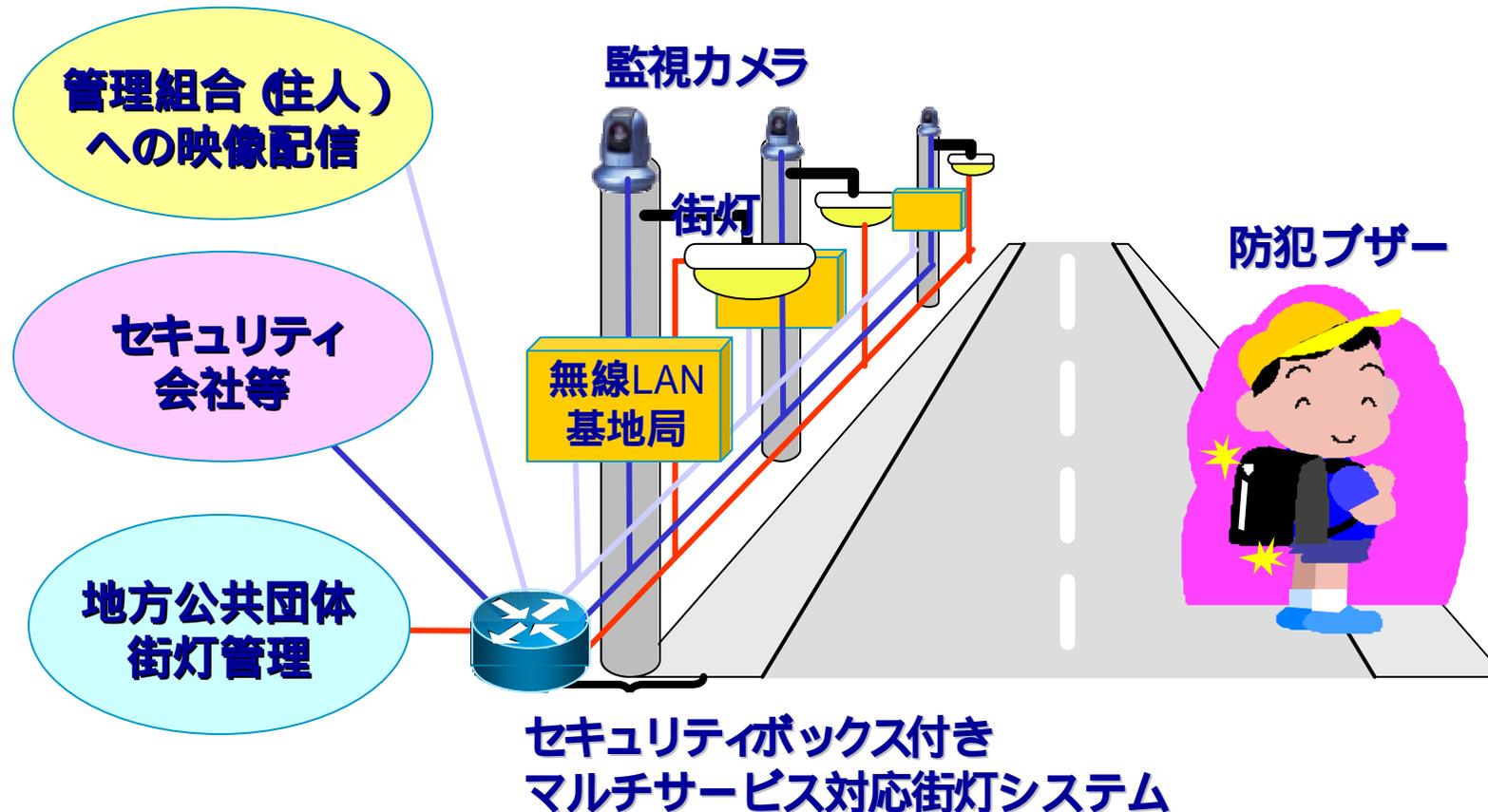
**地域医療ネットワーク (和歌山)**  
 IPv6の特徴である安全なend-to-endの通信機能を利用し、高い個人情報保護機能を備え機能をまたがる医療連携システムを構築。

**学校間映像配信 (広島)**  
 IPv6の任意の端末への直接到達性の特徴と複数拠点への配信機能を活用し、教材コンテンツの配信や、遠隔授業等の教育ネットワークシステムを構築。

**自然再生監視 (宮古島)**  
 IPv6の特徴である豊富なアドレスとプラグアンドプレイ機能を活用し、自然再生プロセスの継続的モニタリングシステムの構築。

**遠隔メータリング (高知)**  
 IPv6のプラグアンドプレイ機能によるIPアドレスの固定化機能を利用し、遠隔メータ検針の遠隔監視システムを構築。

**環境モニタリング (鳥取)**  
 IPv6のプラグアンドプレイ機能を活用し、希少センサーの効率的利用のためのセンサー簡易移動システムを実現。



■ IPv6の各種設定簡素化 を利用し、防犯対策のための映像情報配信によるセキュリティ・タウンサービスを実施。

NTT東日本

# 防災実験 北海道新冠町



新冠町役場

過去に何度か洪水、津波などの災害に見舞われている

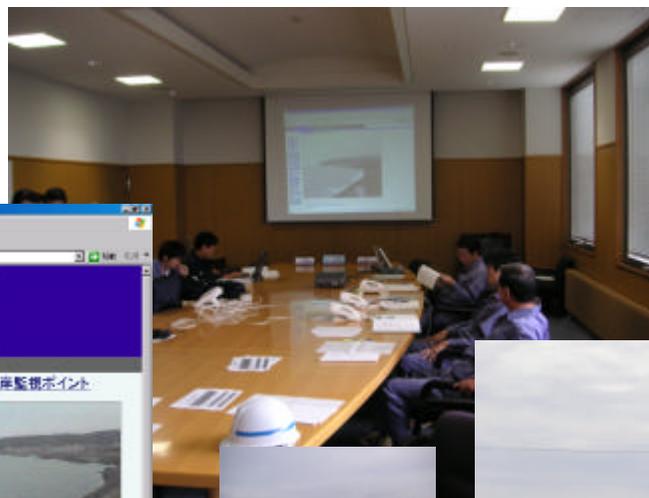
## 旧来システム

担当者を現地に派遣し  
電話や防災無線通信で連絡



## IPv6防災システム

- 対策本部で、町内主要ポイントに設置したカメラからの映像情報をもとに状況把握し 判断が可能になる
- PDAを住民に配布し 住民からの情報提供とその共有も可能に



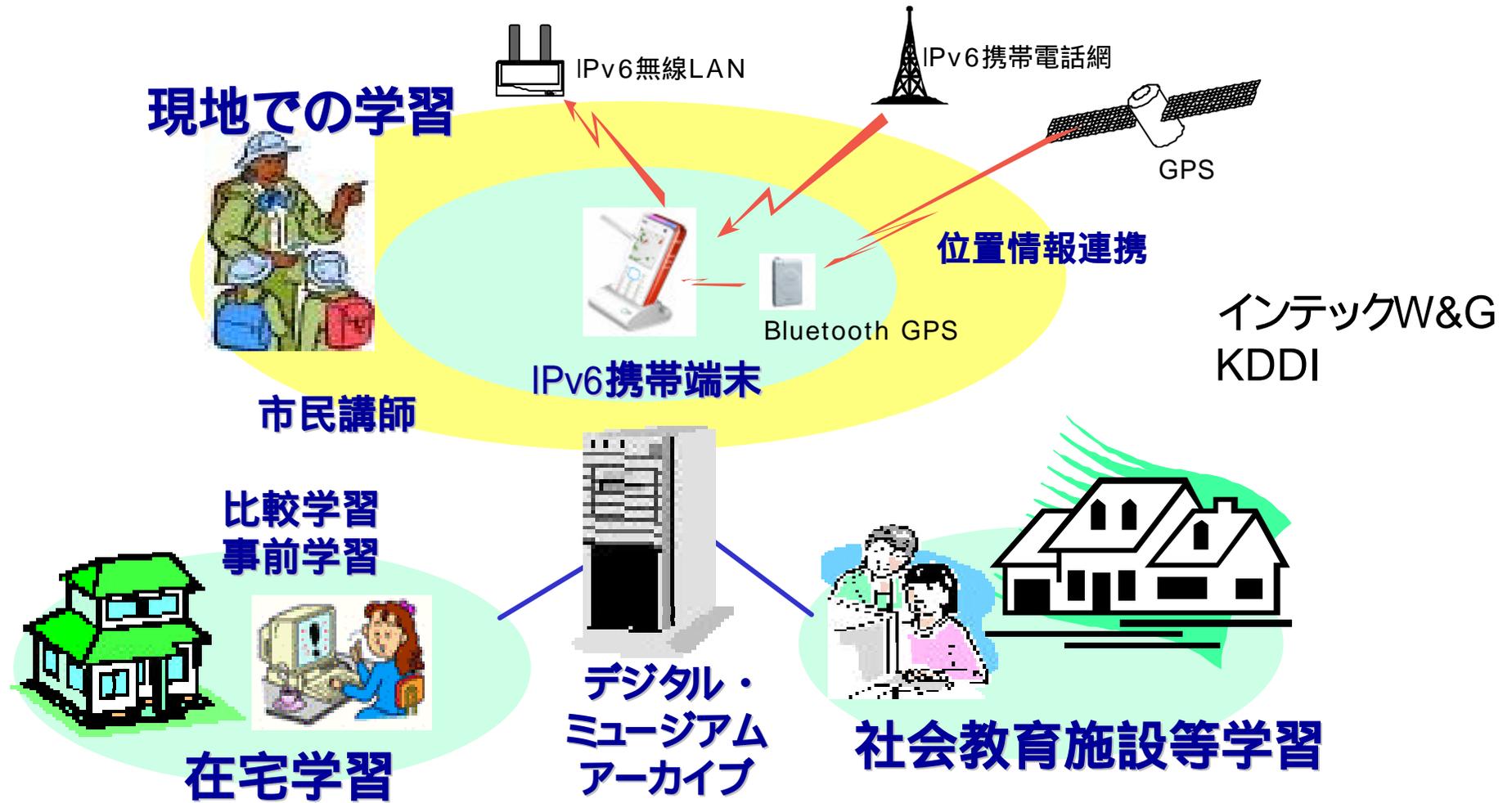
つなぐアドバンスシステムズ



カメラ

右のカメラ / 電柱は海岸脇に設置

# 地域デジタルミュージアム 富山県



## 地域の文化的資源をまるごとデジタル博物館に

IPv6携帯端末を使い、地域に根ざした学習情報を多数の無線LANスポット及び3G携帯網により配信、移動対応学習システムを構築

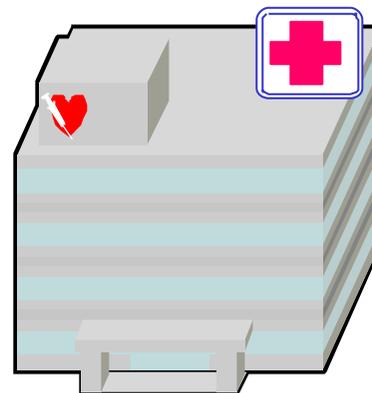
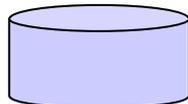
# 医療プラットフォーム 和歌山県



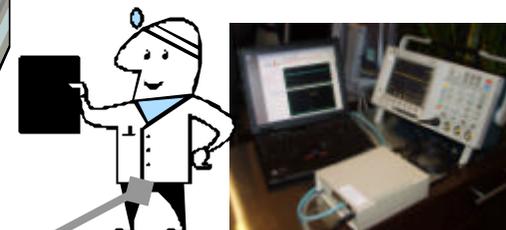
サーバーリンクス社

**レセプトデータの処理等**

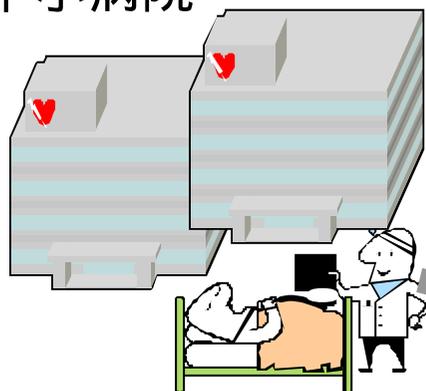
データセンター



県立病院



中小病院



IPv6医療  
プラットフォーム



**在宅医療**

**病理医師の遠隔手術支援**

既設ISDN ブロードバンド化・IP化により、リアルタイムな支援が可能に

# 環境モニタリング 鳥取県

- プロフェッショナルユースのセンサーの値段は数百万円で、そんなに多量には購入できない
- 一方、県民や県諸組織でさまざまな地域で計測してほしいという要望は高い
- IPv6のプラグアンドプレイ機能 / モバイルIP機能を活用し、希少センサーの効率的使用のためのセンサー簡易移動システムを実現。
- 既存センサーもIP接続

鳥取環境大学  
鳥取県環境研究所

従来は電話線でセンター接続



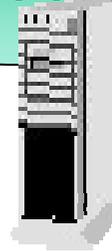
IPv6環境モニタリングシステム

簡易移動



移動型IPv6対応センサー

県情報ハイウェイ



データベース

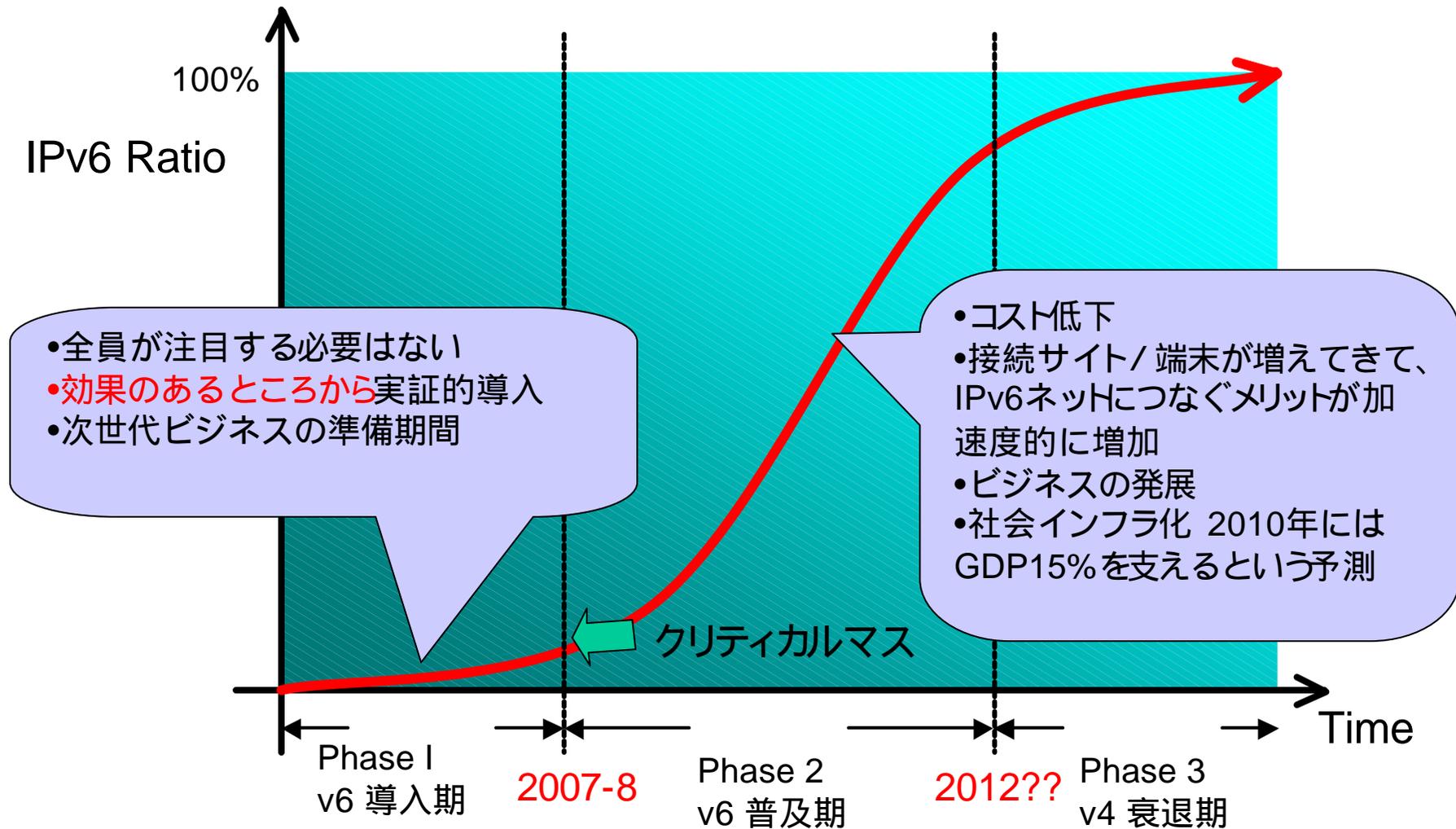
従来センサーもIPv6接続



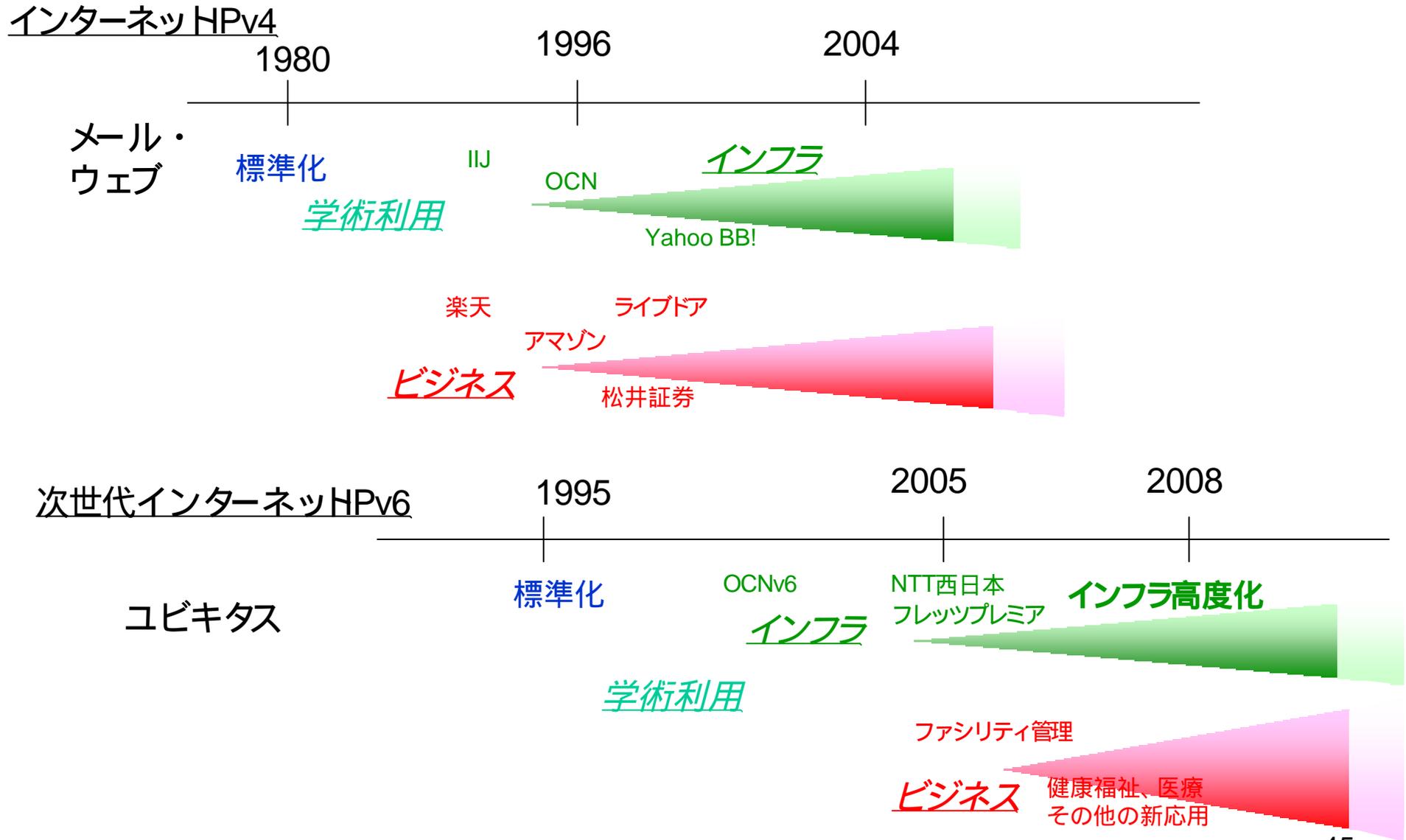
# WHEN ?

---

# IPv6移行導入の3 フェーズ



# ビジネスタイムライン



## ✍ 米国

### ✍ 国防総省

- ✍ 2006年早期導入
- ✍ 2008年IPv6 Readyネット完了

### ✍ ホワイトハウス宣言

- ✍ 2008年6月末までに、全電子政府ネットワークバックボーンでIPv6を利用、各政府機関のネットワークを相互接続

## ✍ 日本は？

- ✍ 少なくとも同時期に対応か？？

# IPv4 アドレス枯渇との関連

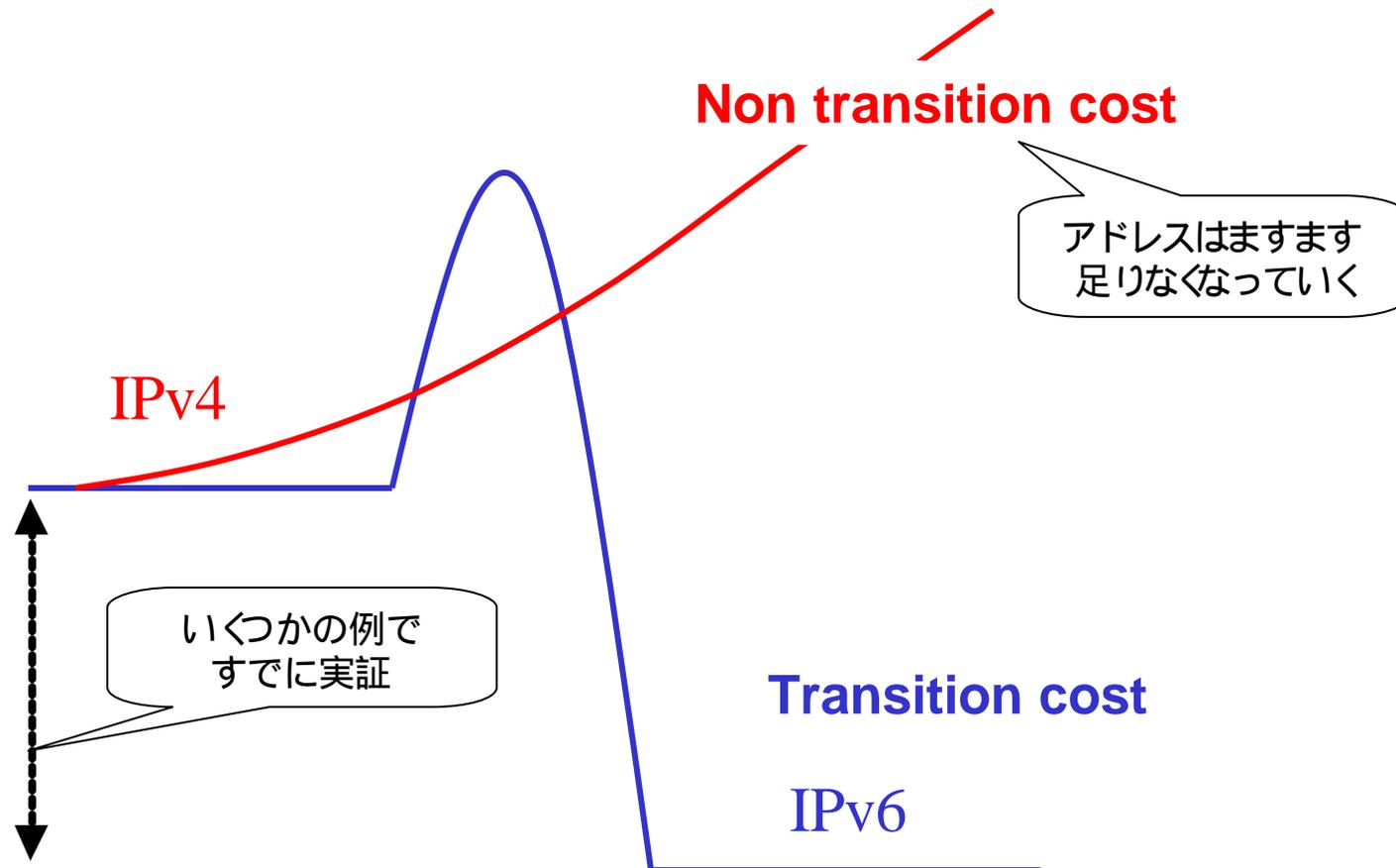


- 仮に2012年がX-yearとすると。。
- 2012年ごろのIPv4を取り巻く状況の想像
  - IPv4アドレス駆け込み取得ラッシュ
  - IPv4アドレスのブラックマーケット出現
  - 一部でIPv6 onlyサービスも現れ、IPv4にdisadvantage
  - トランスレータサービスの繁盛
- ISP
  - 2012年にはIPv4サービスは新規顧客受付停止
  - 他社との競争の観点から、どんなに遅くとも、その数年前(2009年?)にはIPv6サービスを開始している必要がある
  - さらにその数年前(2006-7年?)から試験的に導入し、さまざまな経験を積んでおくのが望ましい
- 企業ネット
  - 2007年に更新時期を迎えたシステムがIPv6対応しないと次のシステム更新は2012年になる。2007年以降のものはすべてIPv6化の検討要

# COST ?

---

# General Model of Cost Comparison



# 「システム更新時に導入」のコスト評価例

	項目	IPv4	v.s.	IPv6	デュアルスタック	
初期コスト	設計	LANサブネットの設計が必要	>	LANサブネットは/64で固定	微増	IPv4/IPv6の双方の考慮が必要。ただし人員を増やすほどではない。
	装置調達		または <	ルータ、PCなどはほぼ対応済みであり、同等。その他の端末では選択の幅が狭く割高	± 0	デュアルスタックが標準
ランニングコスト	ISP接続	固定アドレスは割高	>	固定アドレスであればIPv6の方が安い(OCNの場合)	場合による	
	メンテナンス		>	ネットワークがシンプルなのでトラブルシューティングなどが容易	微増	IPv4/IPv6の双方の考慮が必要。ただし人員を増やすほどではない。
将来のコスト	拡張性	組織変更や端末増加などの対応が大変	> >		場合による	うまくIPv6 only化を図っていければコスト減
	新アプリへの対応	NATなどでの対応が必要	> >	今後出てくるIPv6 / ユビキタスアプリにも対応可	減	新アプリはIPv6で
総合		基本的にIPv4のコストメリットはあまりない	>	Better protocolとして将来にわたってのコストメリットあり		当初は主に設計運用の工数の点で微増。徐々にメリットが出てくる。

注：セキュリティなど新しい仕組み/メリットについては考慮せず。現行のシステムを単純に更新するケースを想定

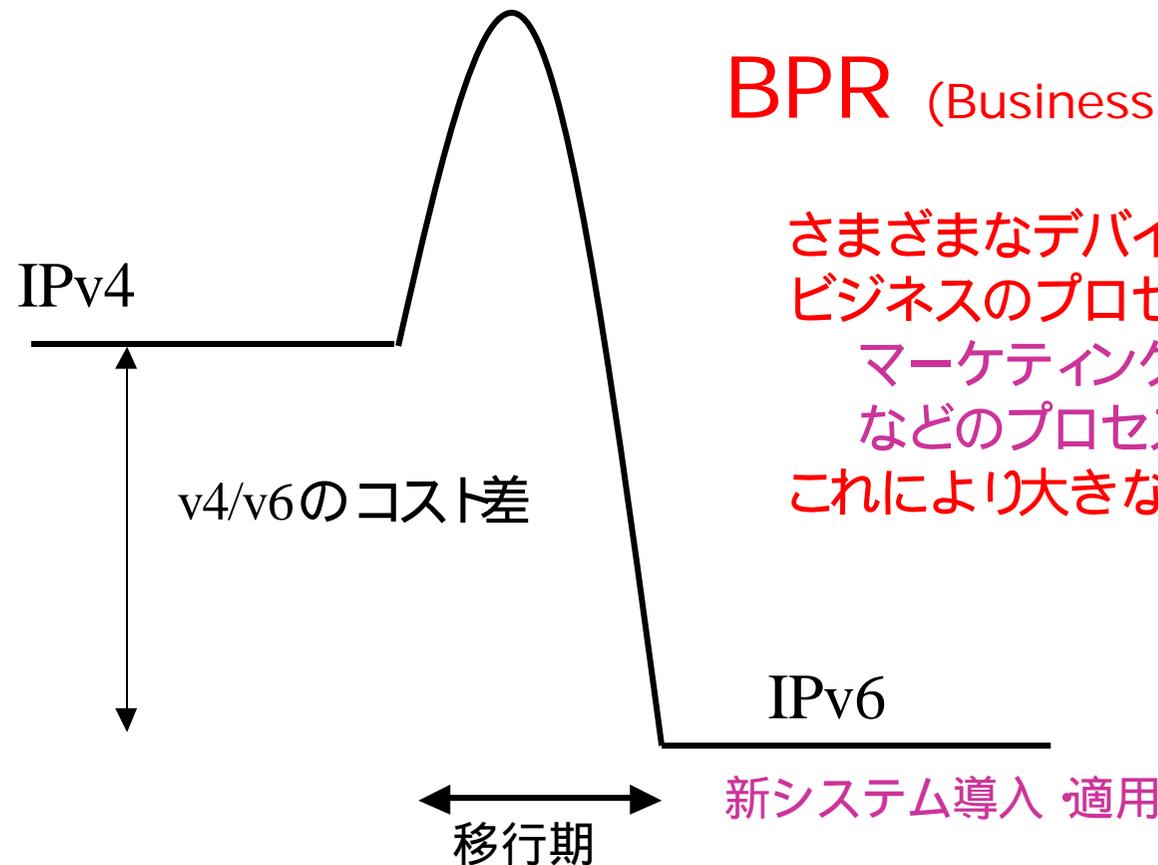
運用のコスト削減だけでは効果は少ない

## BPR (Business Process Reengineering)

さまざまなデバイスからの情報を生かし、  
ビジネスのプロセスを見直し

マーケティング、製造、流通、販売  
などのプロセス

これにより大きな経営的効果



# ご清聴ありがとうございました

---

- ご質問 お問い合わせ先 -

E-mail : [info@inetcore.com](mailto:info@inetcore.com)

URL : <http://www.inetcore.com/>