

NECのブロードバンド技術への 取り組み

2007年2月23日
日本電気株式会社
ソリューション開発研究本部
藤原 隆平

目次

1. NGNに向けたNECの取り組み

NGNの背景はネットワークのAll-IP化

2. 光コア系の技術動向

柔軟性を増して多様化するアクセス系を取り込む

3. 無線アクセス系の技術動向

IP技術でシステム軽量化、アンテナ技術で速度とゾーンの柔軟性

4. NWを結ぶネットワークソリューション

インフラ組み合わせでサービスとコストの最適化

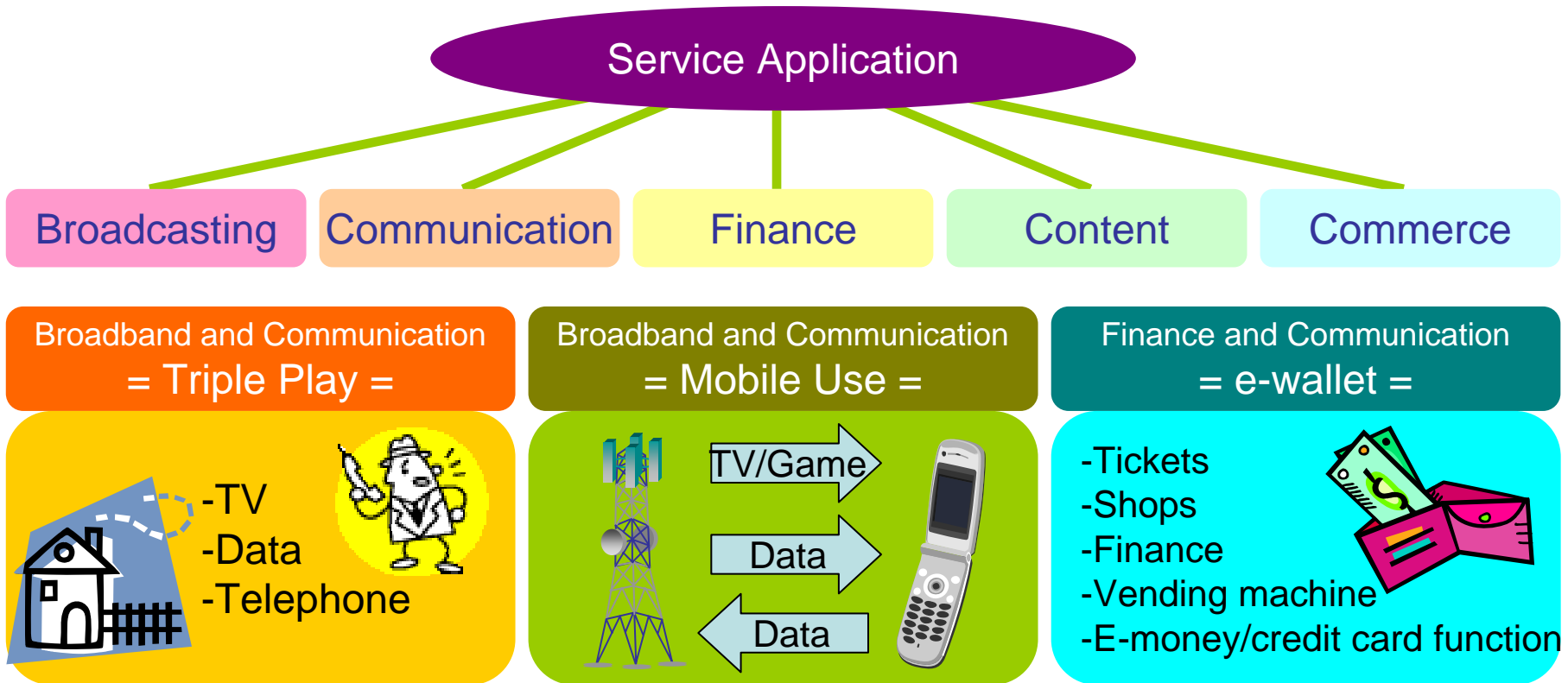
5. 可視光通信への期待

近距離多重通信で超高速化

6. まとめ

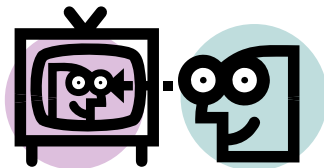
各種インフラの組み合わせによる最適ソリューションをNGNサービスで提供

見えてきたブロードバンドサービス



New Business Opportunities

- Pay TV
- Video Streaming
- Game Contents
- Friends VideoChat



- Home Security
- Internet shopping via Video Commercial
- Interactive Video School



NGN(次世代ネットワーク)元年

ニーズ

シーズ

個人

- ・ブロードバンド/携帯の普及
- ・ネット利用が個人生活に浸透

ビジネス

- ・業務でのネット利用拡大
- ・ネット活用型ビジネスの登場

技術

- ・光/IP/モバイル技術発展
- ・国際標準化の進展

ニーズとシーズの両面で条件が整う

NGN(次世代ネットワーク)

(ネットワークの構造の変革と、もたらされる革新的サービス)

通信ネットワークの変革
FMC

通信・放送の融合

企業ネットワークの変革
Bit単価の低廉化

次世代Theインターネット
WEB2.0、RSS

ライフスタイルの変化

新たなビジネスチャンス

通信事業の飛躍/拡大

新たな変革の始まり

NGN への期待と変化

個人ユーザにとってのNGN

利便性の向上

- ◆ 多彩なサービス提供
- ◆ 安心して使いやすく
- ◆ シンプル/安価な料金

企業にとってのNGN

ビジネス拡大の事業基盤

- ◆ 業務拡大/改善の基盤
- ◆ ビジネスモデル変化に対応
- ◆ 高信頼/低コスト

通信事業者にとってのNGN

通信事業の再構築

- ◆ 新たな収益源の確保
- ◆ CAPEX/OPEX改善
- ◆ 事業領域拡大の基盤

NGN (次世代ネットワーク) が可能とする

通信事業のみでなく、個人/一般企業含めて
社会的にも大きな変化が発生

NGNの背景: All-IP化で変わるネットワークサービス構造

(シングルサービスがマルチネットワーク対応へ)

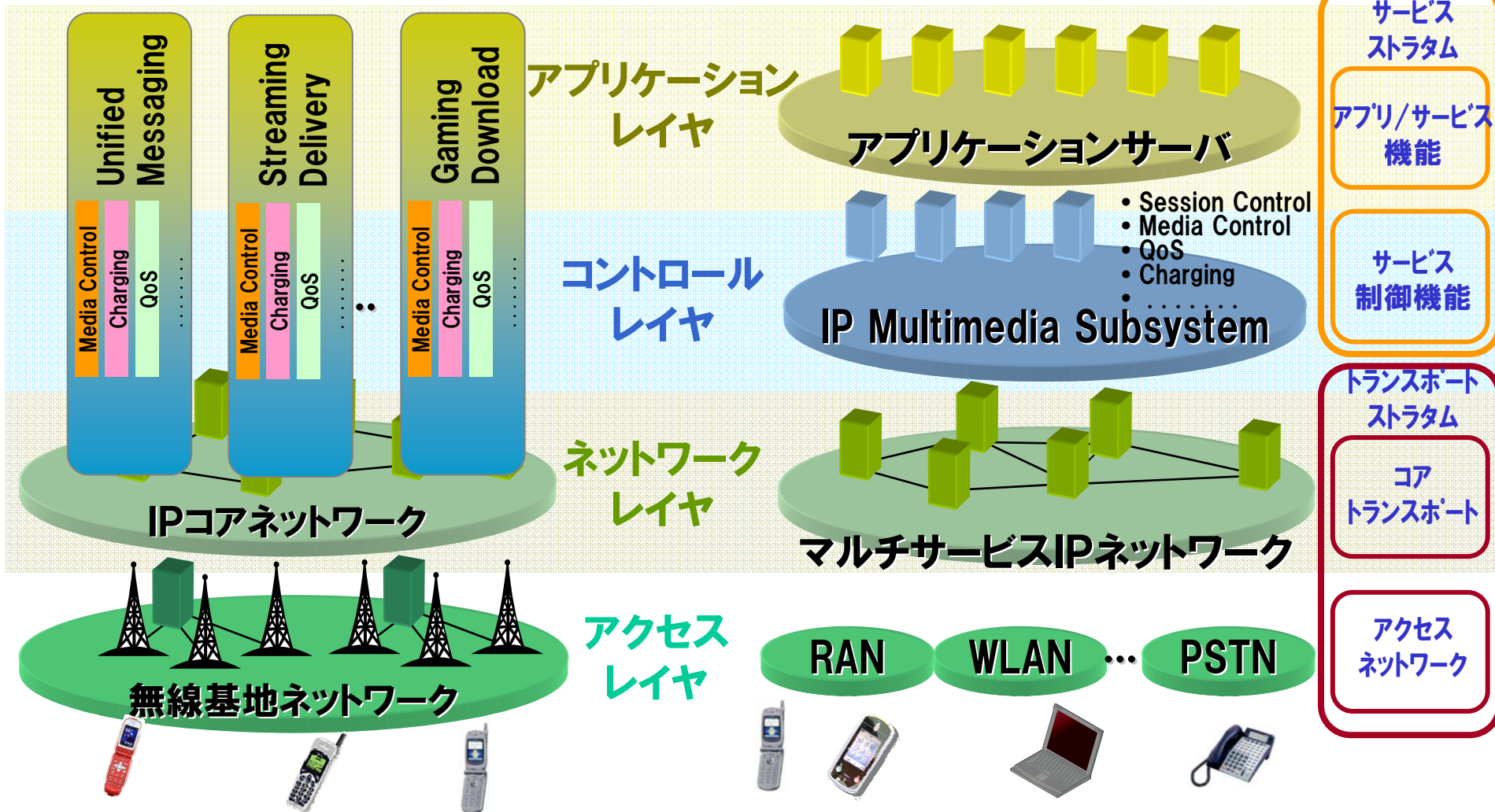
これまでのサービスアプローチ

(=垂直統合型)

IMSサービスアプローチ

(=水平統合型)

標準化の
アーキテクチャ



NGNの要件

従来の接続の概念から、NGNはサービス提供の視点に軸足が変化

NGN（次世代ネットワーク）

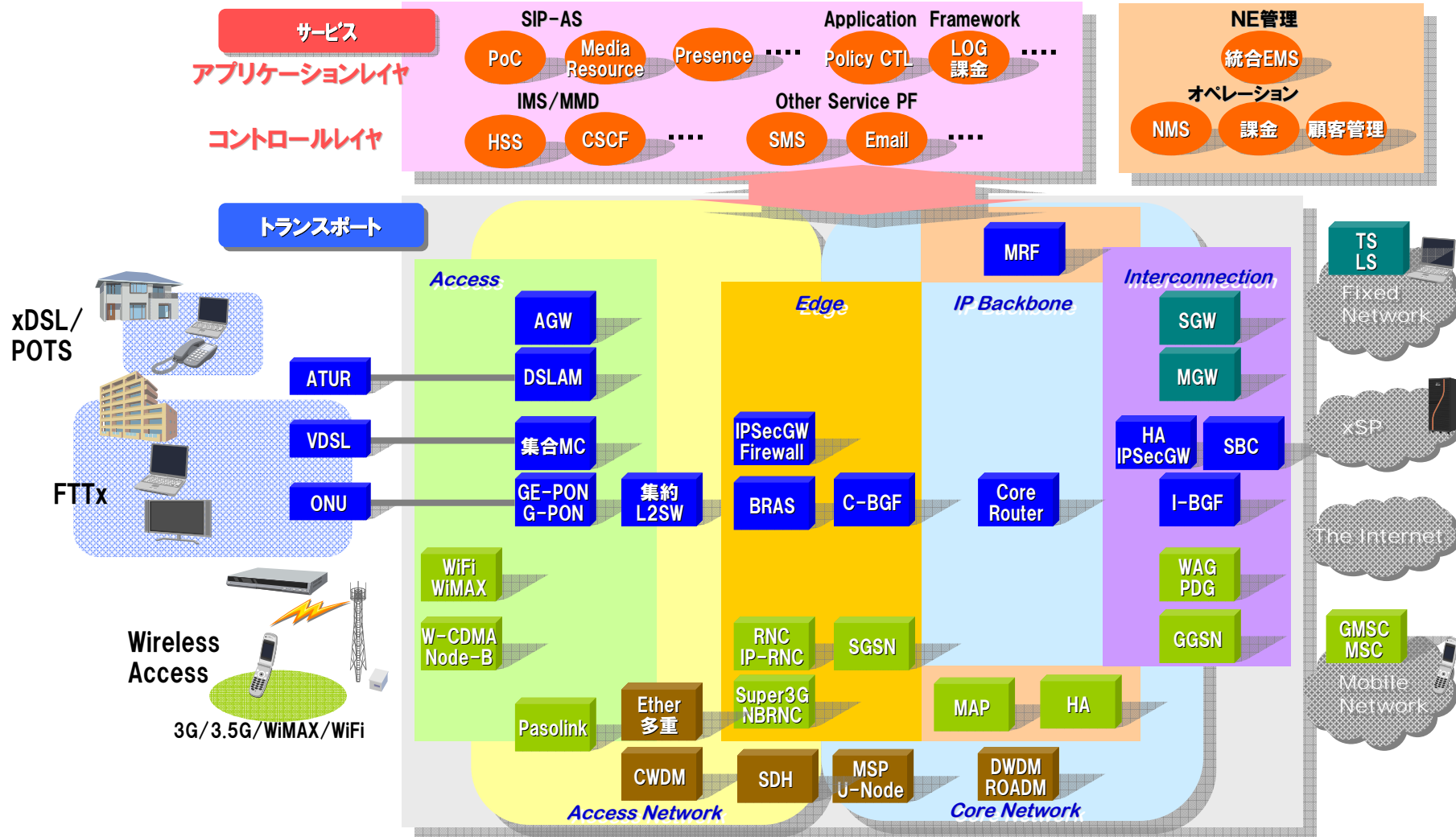
アクセス手段やメディア種別に依存しない
高速でシームレス且つ安全な
IPベースのマルチサービスプラットフォーム

ネットワークへの要件

- 1: 安心・安全への対応
- 2: 迅速かつ多様なサービス提供と新たな収入源の提供
- 3: 通信事業環境にオープンで柔軟な対応(標準化への対応)

NGNに向けたNECの取り組み

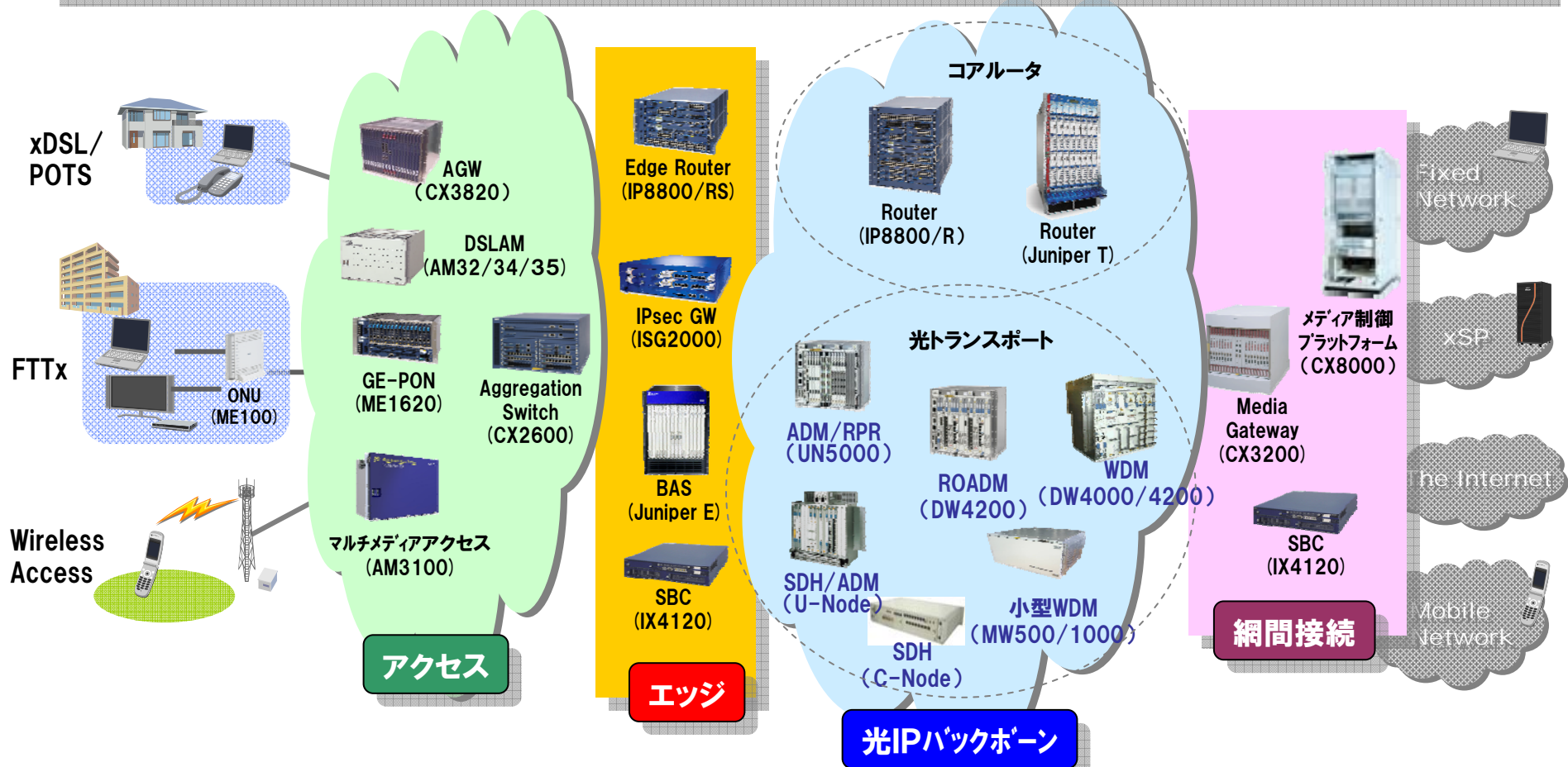
◆ サービスからトランスポートまで、NGNネットワークをEnd to Endでカバー
全領域をフルライン・フルレイヤでグローバルに提供



トランスポートNWを構成するNGN対応製品群

トランスポート製品の訴求点

- **高速/大容量化への対応** : 光化/高速エンジン/大容量アーキテクチャ採用
- **高品質なサービス提供** : サービス制御連携/帯域制御高度化/各種トラフィック監視
- **安全/安心を実現する高信頼性** : 各種冗長化技術/NWレベルの耐障害技術適用



U can change.

IT・ネットワークの強みを活かした製品群

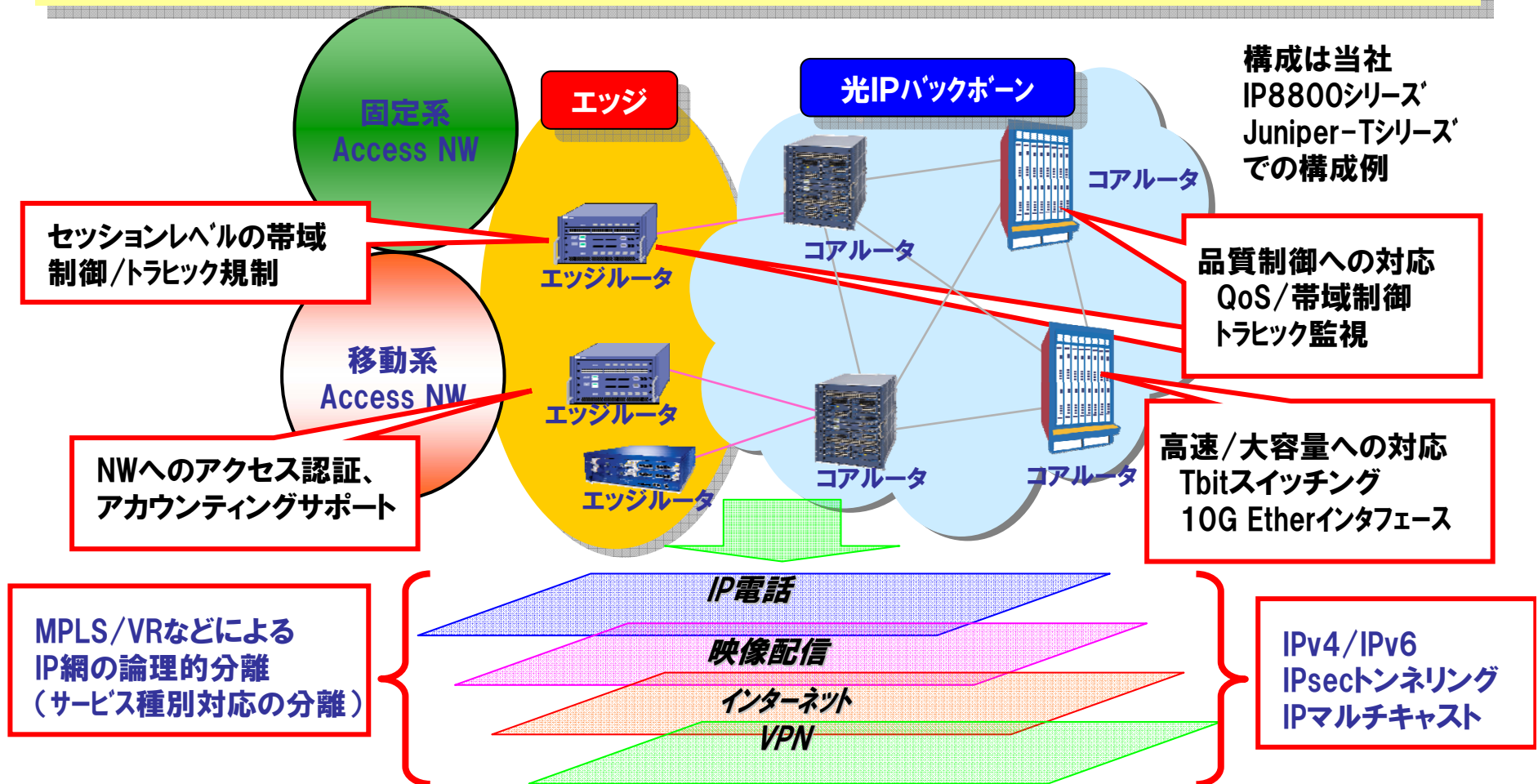
- ネットワークインフラ製品から、サービスプラットフォームを支えるソフトウェア群
- これを支えるサーバ、ストレージ等IT製品群 【フルライン、フルレイヤの品揃え】



大容量/高品質サービスを実現するIP転送網

◆提供サービスの拡大に対応して、高度IP機能+マネージドIPインフラを提供

- QoS/帯域制御/各種トラフィック監視機能、テラビット化(大容量化)対応
- 認証/セキュリティ対応、セッション制御など高度なIP機能提供
- MPLS/VRによるサービス対応のNW分離(論理分割)のサポート

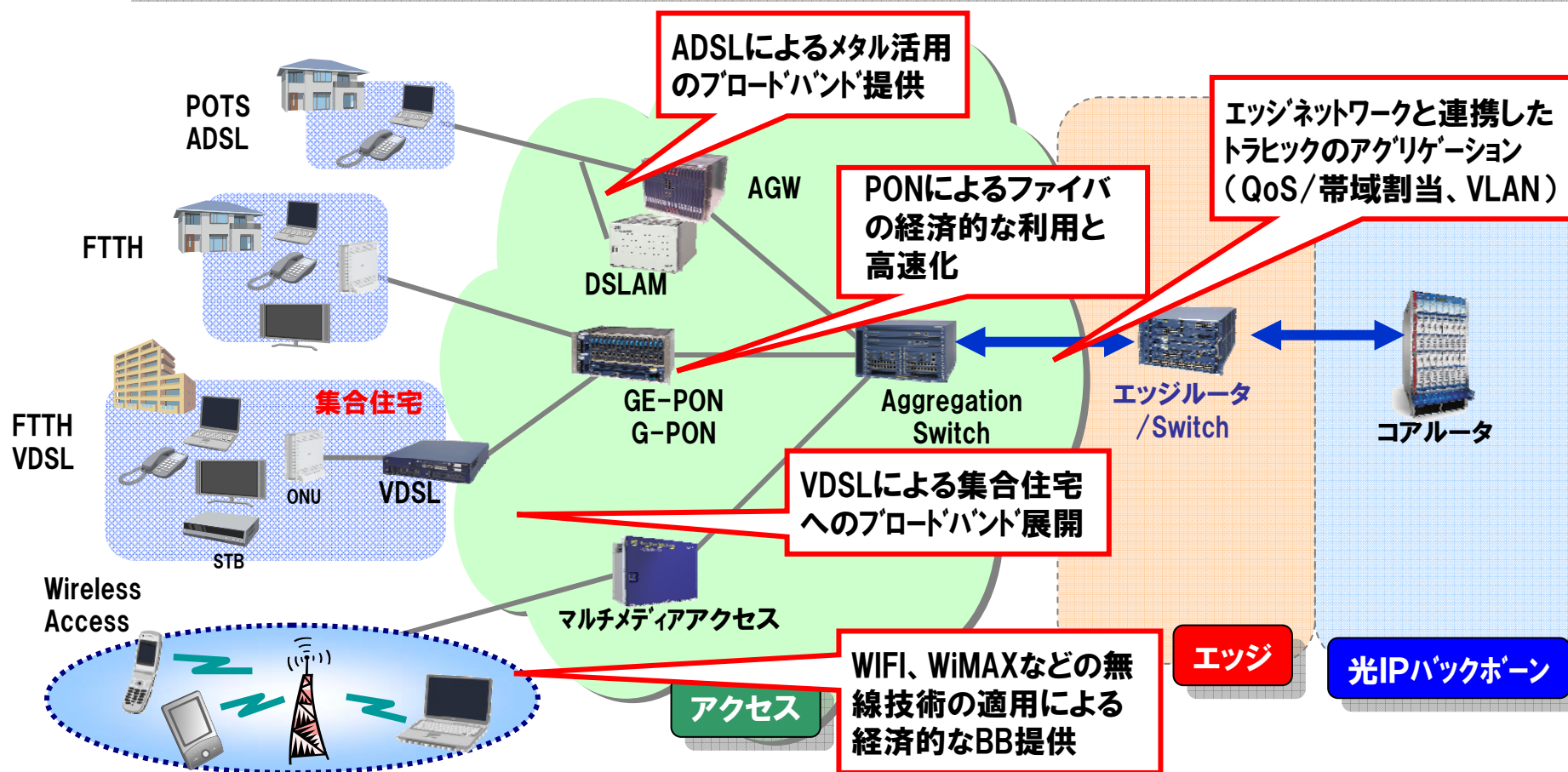


多様な形態のブロードアクセスを提供

◆サービス/住居/人口密度など、様々な条件が存在

→条件に合わせた**多様な形態のブロードバンドアクセスを提供**

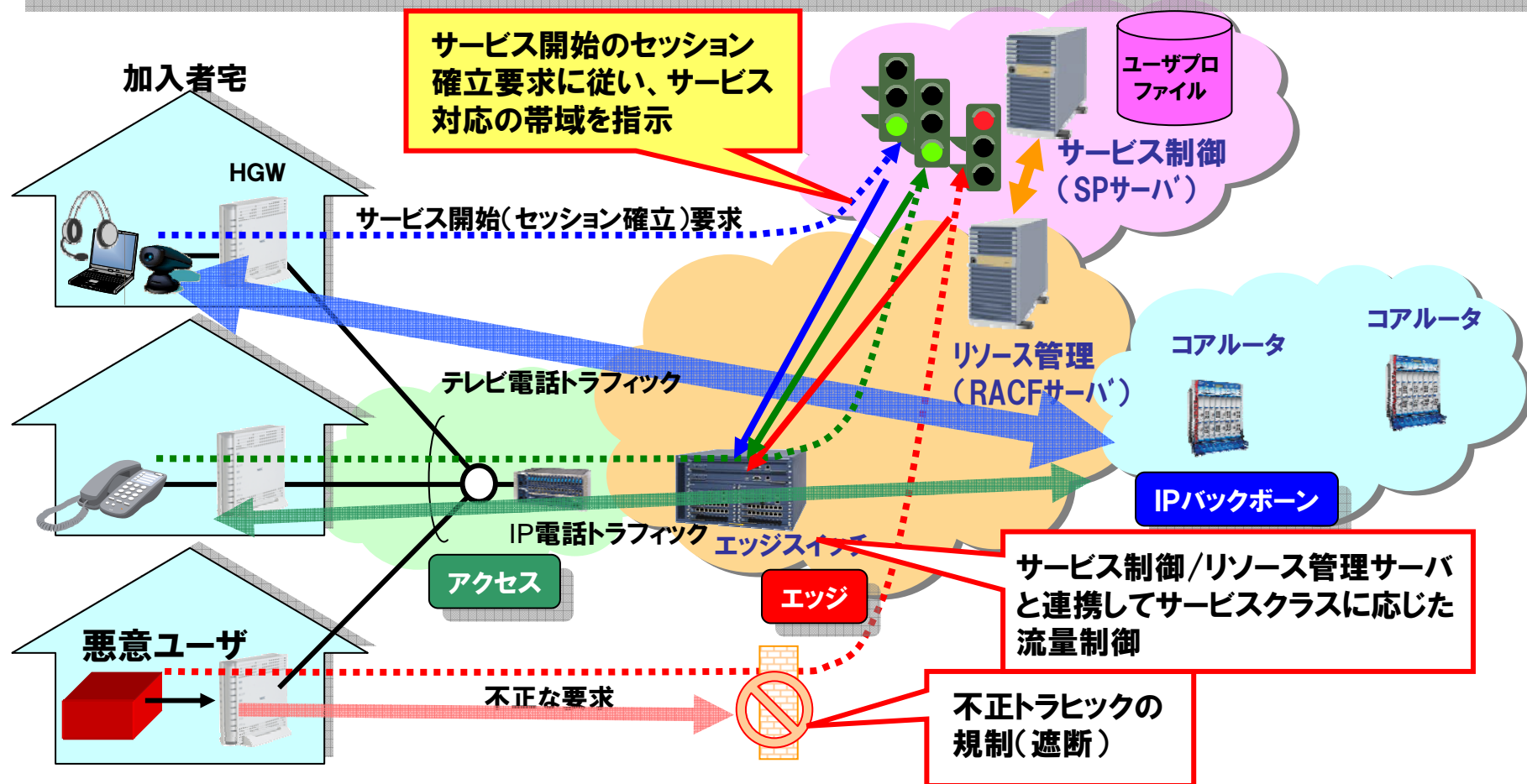
- **ADSL/VDSL/FTTH/無線アクセス**技術を状況により使い分けることで多彩なアクセス手段を提供



サービス制御連携による高品質サービスの提供

◆サービス制御との連携により、セッション毎のトラフィック制御を実現

- サービスクラスに応じた帯域割当と品質制御確保
- トラフィック輻輳時や不正トラフィックへの規制対応
→サービスの品質及び、信頼性確保



広帯域移動通信(モバイルブロードバンド)に向かって

広帯域移動通信を目指した 2つの大きな流れ

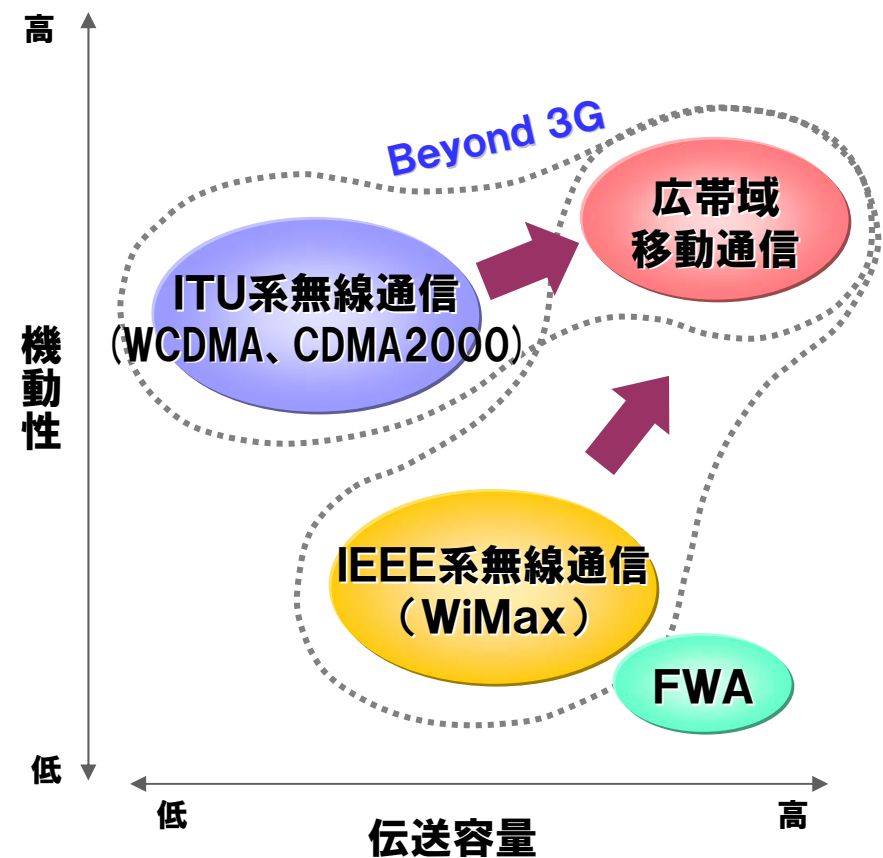
ITU系の無線通信の標準化

- ▶ 方式: WCDMA、CDMA2000等
- ▶ サービス形態: 移動体通信サービス

IEEE系の無線通信の標準化

- ▶ 方式: WiMAX等
- ▶ サービス形態: 固定通信サービス
(ホームネットワーク)
- ▶ 予定サービス: WiBro(韓国) 等

広帯域移動通信サービスの実現へ

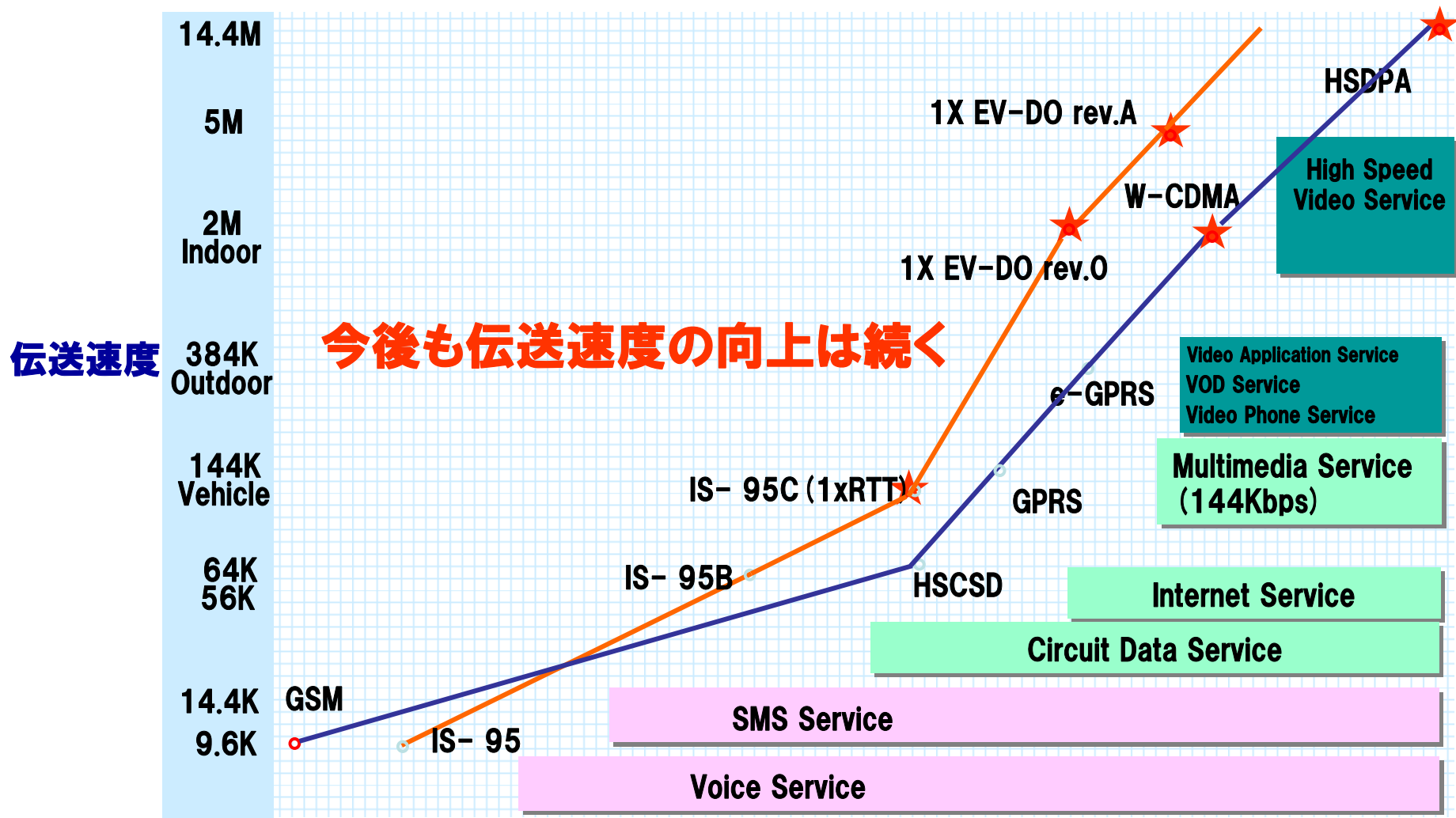


IEEE系／ITU系無線通信の比較

**現状、通信サービスメリットの違いはあるものの、
将来はこの違いが縮まる**

	IEEE系無線通信 (WiFi等)	ITU系無線通信 (GSM、PDC等)
現状の特徴総括	<ul style="list-style-type: none">• 高速データ伝送注力• システム設計の容易性• データサービス	<ul style="list-style-type: none">• 移動性(エリア確保)注力• システム設計に高度なスキル• 音声サービス
サービスエリア	<ul style="list-style-type: none">• メトロエリア• ホーム・オフィスエリア	<ul style="list-style-type: none">• 全国規模のエリア
接続性	<ul style="list-style-type: none">• ベストエフォート型(QoS)	<ul style="list-style-type: none">• ギャランティ型• ハンドオーバー
既存システムとの コンパチビリティ	<ul style="list-style-type: none">• 方式間切替	<ul style="list-style-type: none">• バックワードコンパチブル

移動通信システム高速化の歴史



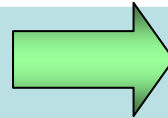
UTRANの進化予測

2006年 (現在)	HSDPA HSDPAの導入による、高速データ通信の開始。
2007年	HSPA HSDPAの機能拡張及びHSUPAの導入による、モバイルブロードバンド時代の幕開け。
2008年	HSPA Enhancement データ通信サービスにおける低接続遅延と常時接続性を実現。
2009年	HSPA+ 無線レイヤの変更によるデータ通信速度の向上。
2010年	LTE (Long Term Evolution) NWのアーキテクチャの変更によるさらなるデータ通信速度の向上とNGNとの連携。

LTE (Long Term Evolution)

基本コンセプト

- ◆ 新無線アクセス方式
- ◆ IPネットワークへの最適化

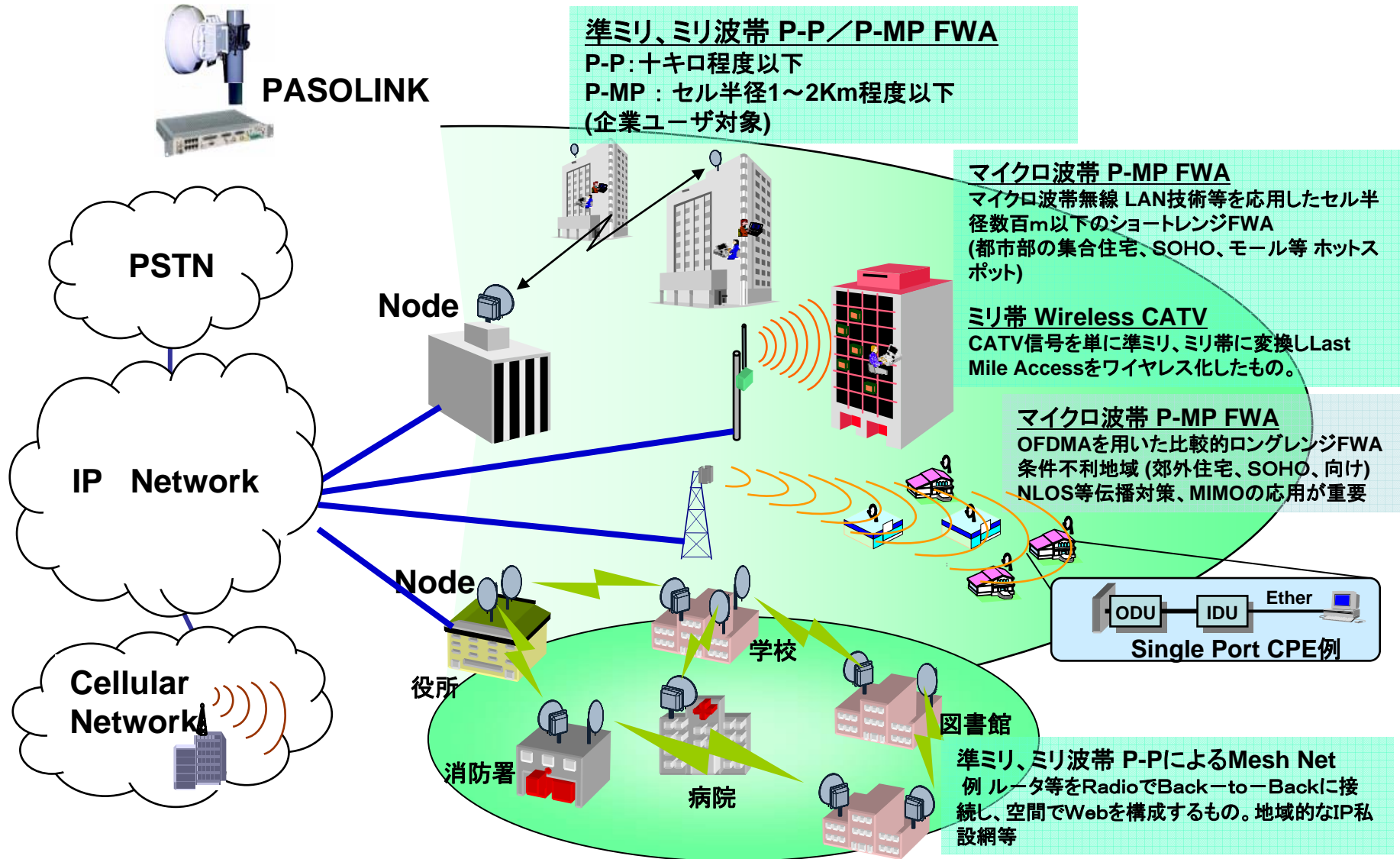


- ◆ 飛躍的なパフォーマンス向上
- ◆ 運用・設備コストの低減

第3世代システムと独立したアーキテクチャ

- 高速、低遅延を実現
 - 最大伝送速度: 100Mbps (下り方向)、50Mbps (上り方向)
 - 伝送遅延: 10msec以下
 - 接続遅延: 100msec以下
- 新無線アクセス方式の採用
 - アクセス方式: Spread-OFDMA (下り方向)、SC-FDMA (上り方向)
 - 帯域幅: 1.25MHz-20MHz
- レイヤ2、無線制御のシンプル化、アーキテクチャの見直し
 - チャンネルの統合、状態遷移と接続手順のシンプル化
 - ソフトハンドオーバ (DHO) を見直す (なくす) ことにより、ネットワーク・アーキテクチャのシンプル化 (RNC機能の一部をeNodeBへ配置)
- IPTラヒックへの最適化
 - 音声等のCS系サービス提供可能なQoSを実現
 - ユビキタス系端末増加を睨んだ、オーバヘッドの少ない効率的な端末収容を実現

FWA (固定無線アクセス) システムイメージ



IEEE802.16、16-2004、16eの比較

	802.16	802.16-2004	802.16e
周波数帯	10-66GHz	2-11GHz	2-6GHz
帯域	20,25,28MHz	1.25-28MHz (Flexible)	1.5-20MHz
伝送速度	32.0-134.4Mbps	1.0-75.0Mbps	15Mbps@5MHz
変調方式	QPSK、16QAM、64QAM •Single Carrier	BPSK、QPSK、16QAM、 64QAM •Single Carrier •OFDM 256 Sub- carriers •OFDMA 2048 Sub- carriers	BPSK、QPSK、16QAM、 64QAM •Single Carrier •OFDM 256 Sub- carriers •OFDMA 2048 Sub- carriers
最大伝送距離	3.5-7km	50km	3.5-7km
適応領域	固定 見通し通信のみ	固定 見通し外通信可能	移動 (<150km/hr) 見通し外通信可能
			Mobility機能 (Handover, Roaming, Battery Saving) を追加
標準規格完了時期	01年12月	04年05月	05年12月

IEEE802.16eの移動システム対応機能

•セル識別・メカニズム

•Radio Resource Management・メカニズム

•ハンドオーバ・メカニズム

- IEEE802.16eシステム内のハンドオーバ
- セルラシステムとのハンドオーバ

•スリープ・モード・メカニズム

- Awake mode
- Sleep mode

•Paging Group

- Idle modeのMSSに対して、MSS宛のデータがあることを通知
- BSはMSSのMACアドレスを用いて呼び出しを実行
- Paging Groupは複数のBSで構成されている (セルラの呼び出しエリアと同じ)

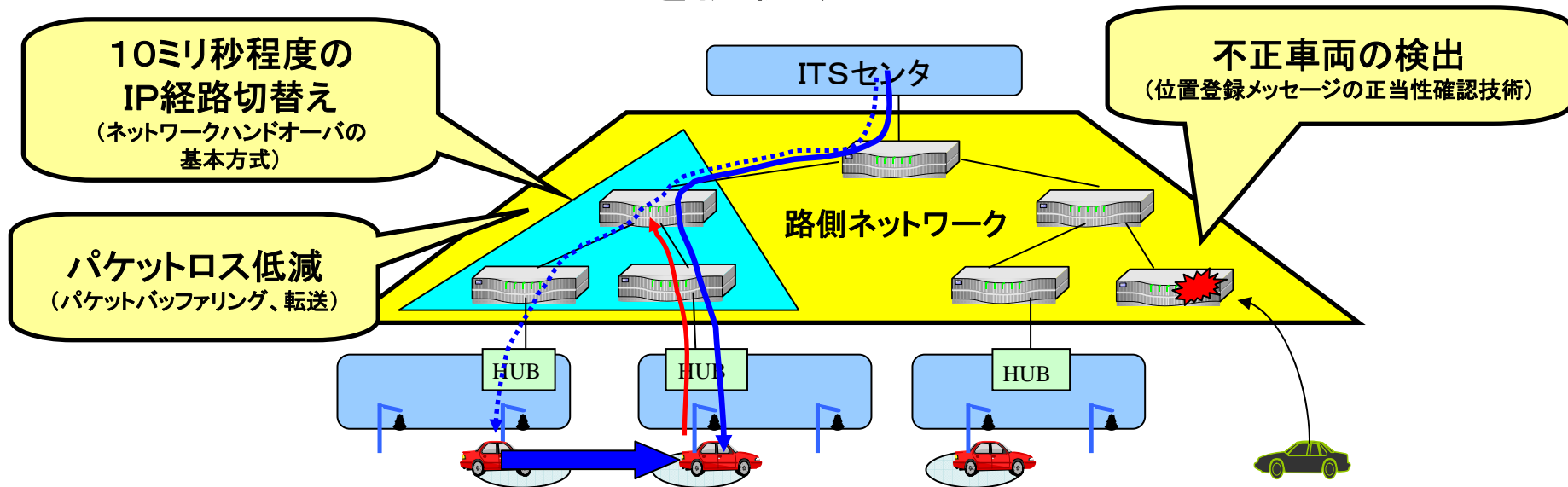
移動通信システムに必要な機能が追加される

ソリューション

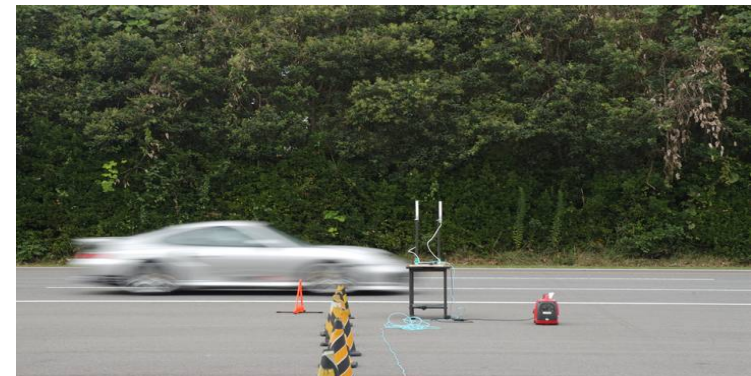
サービスシステム(例) **ハンドオーバ・メカニズム**

1. 無線LAN AP間ハンドオーバ(高速IPハンドオーバ技術)

- ・高速走行する大量の車両に対し、長距離に安定した品質のネットワークサービスを提供する

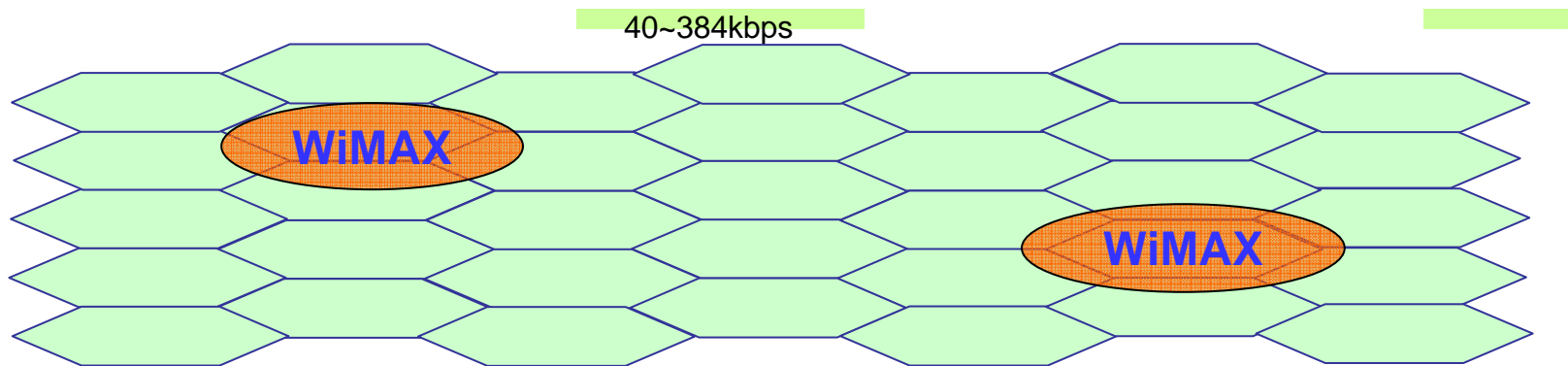
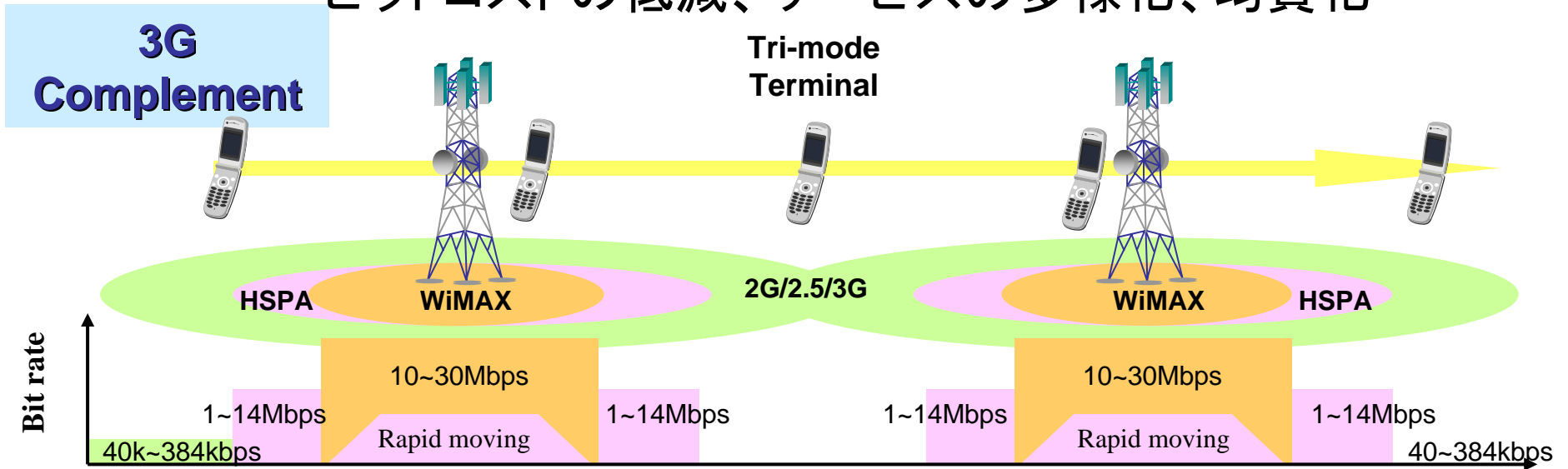


W-LANによる高速走行実験風景



無線システムの組み合わせ利用

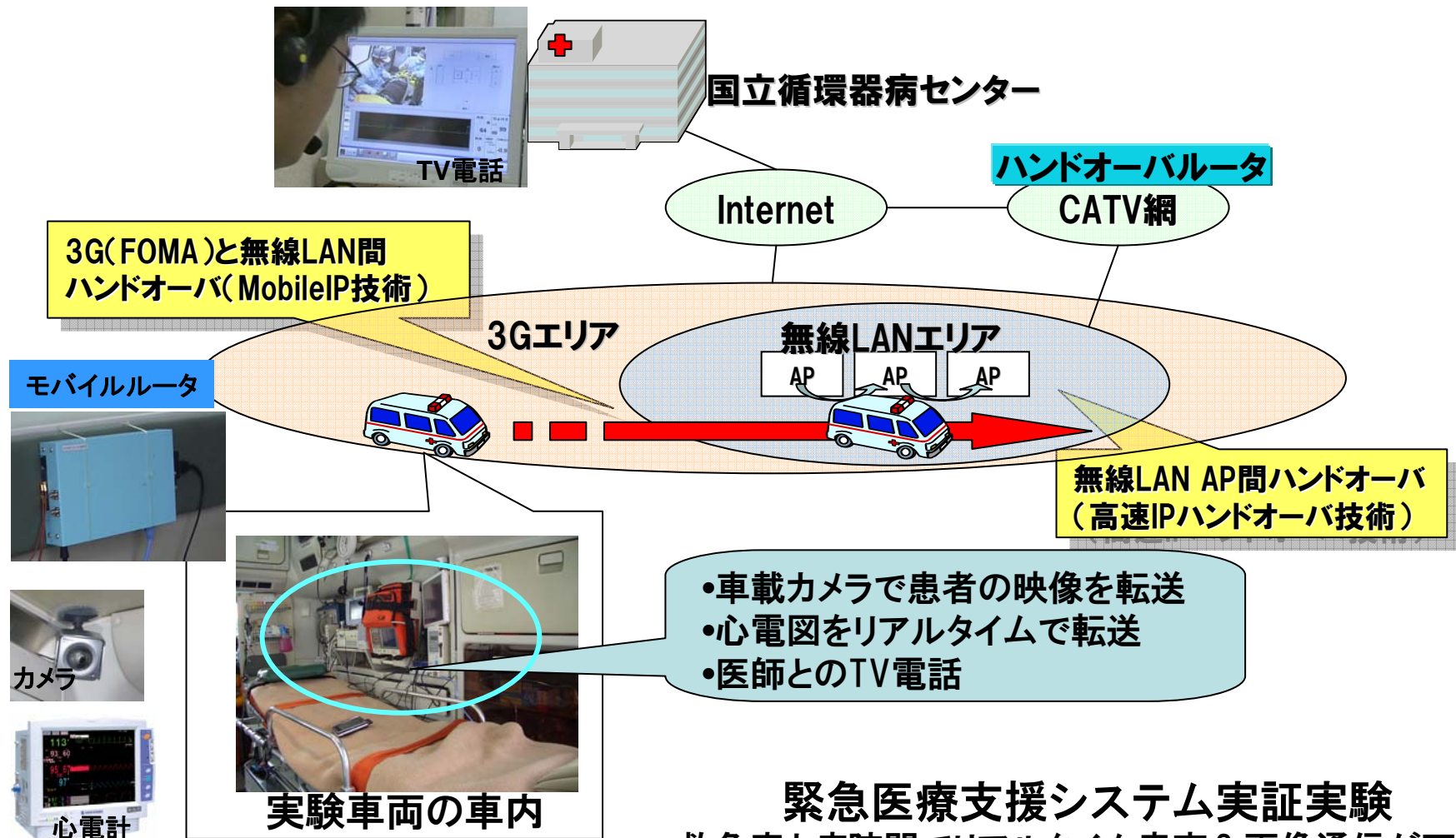
オーバーレイでTPO最適に組み合わせる
ビットコストの低減、サービスの多様化、均質化



U can change.

ハンドオーバ・メカニズム(例)

2. 異種ネットワーク間ハンドオーバ技術

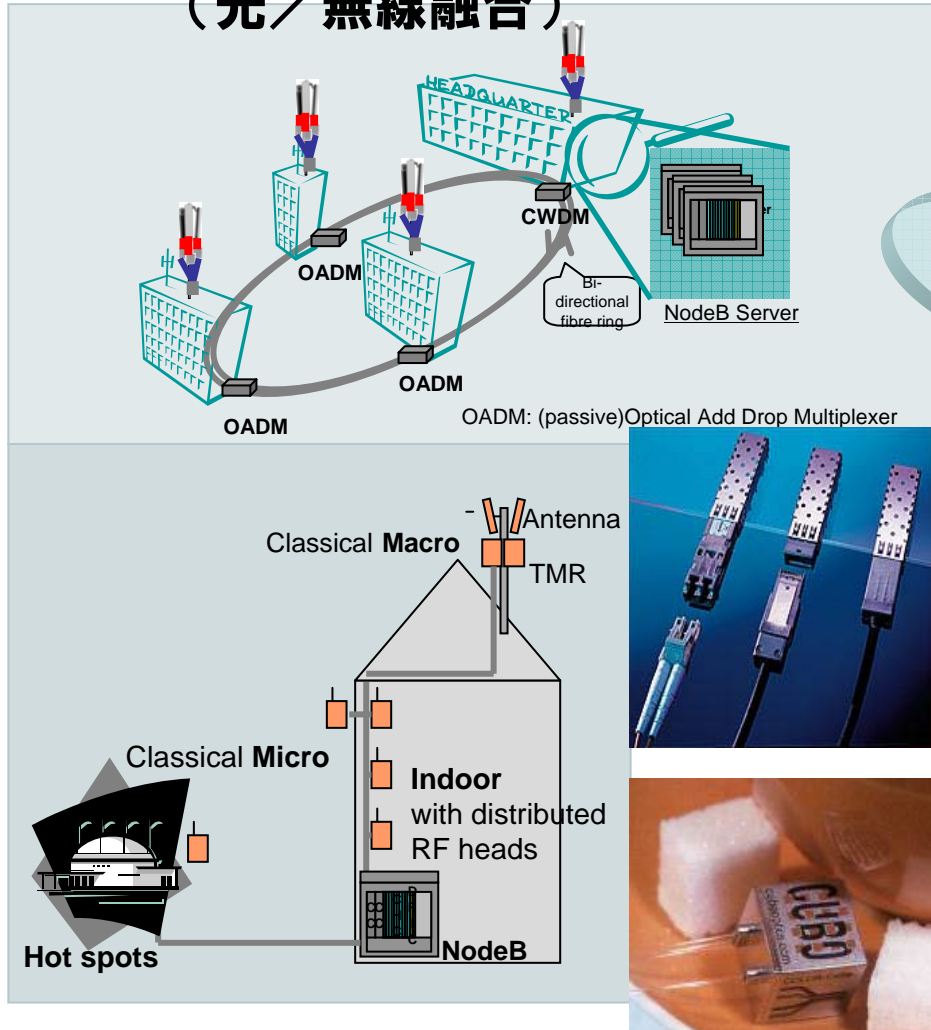


緊急医療支援システム実証実験

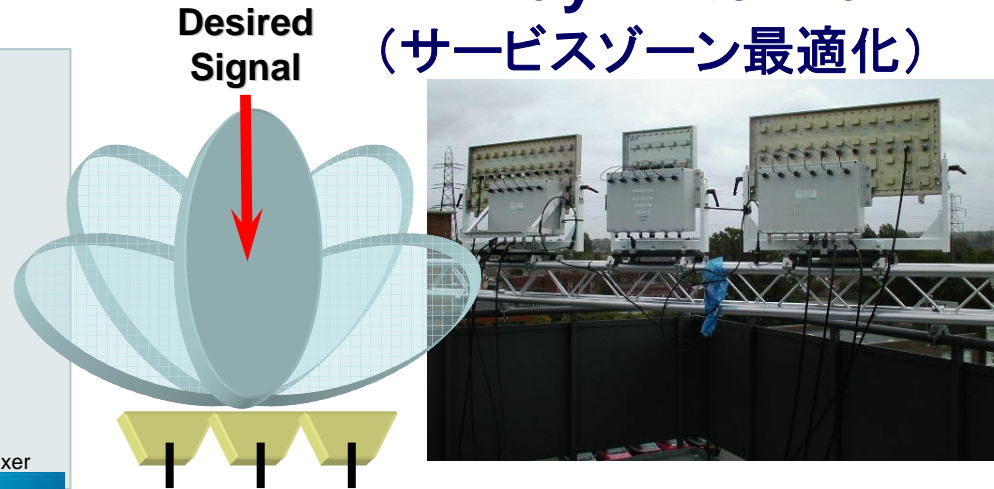
- ・救急車と病院間でリアルタイム音声&画像通信が可能に
- 2006年3月に大阪・吹田市 総務省 近畿総合通信局の調査検討会

広帯域移動通信と広域カバレッジの両立

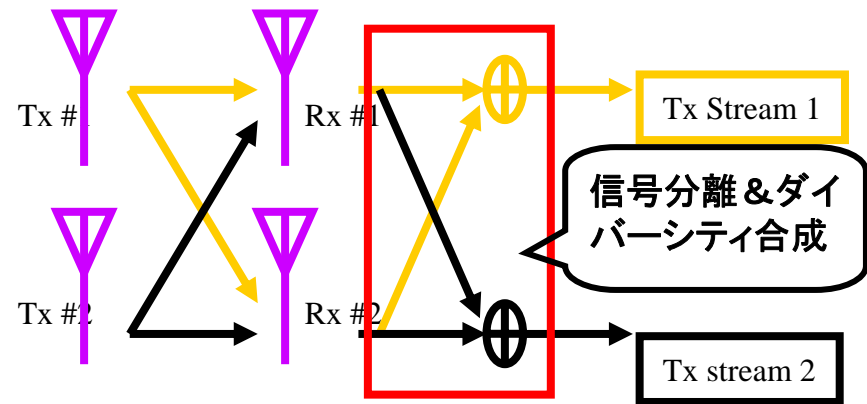
Remote RF Head (光/無線融合)



Array Antenna (サービスゾーン最適化)



MIMO (Multiple Input Multiple Output) (無線帯域利用最適化)

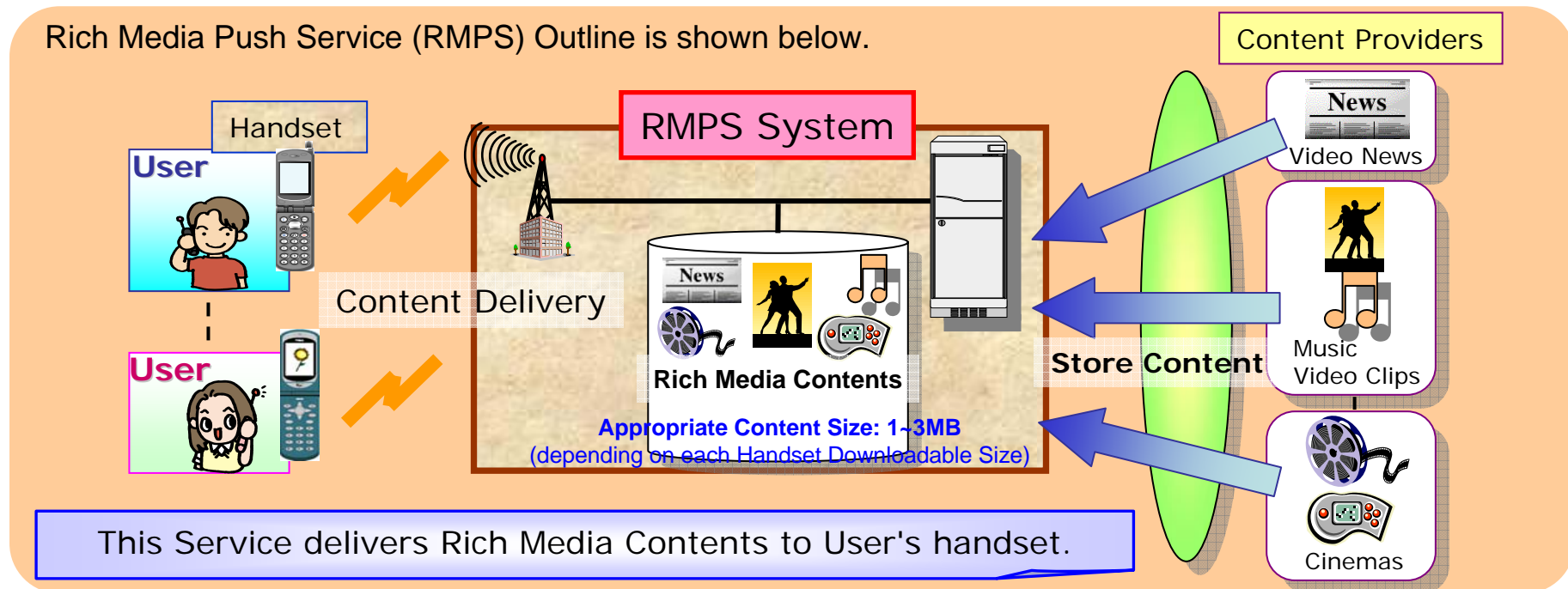


サービスシステムが電波資源の有効活用に効果発揮 ～コンテンツに最適な無線環境を適応させる～

(例1) 蓄積と配信によるRich Media Push Service

◆ Service Feature:

This Service Delivers Rich Media Contents, e.g. Music, Movie Clip, etc, to Handset of Users and enables them to enjoy Contents without any complex download operations.



(例2) 情報流通の無駄を省く圧縮技術

Webページを解析し、ブロック(意味的なまとまり)とタイトル文字列を自動抽出

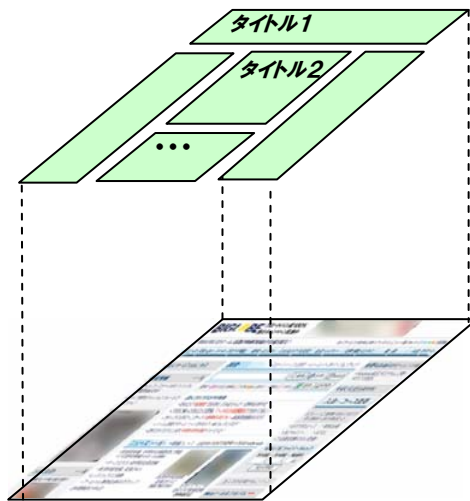
⇒ (1)(i) オーバービュー画面(縮小イメージ)による全体像把握

(ii) ブロック移動による効率的な閲覧

(2) Webページ作成コストの削減

PC向けWebページ

Webの構造を解析



NECセマンテックズームの例

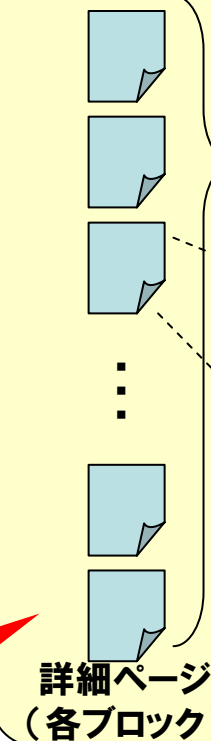
オーバービュー
を作成



ブロックに
分割

自動変換の
ため低コスト

携帯電話向けWebページ



全体像を
把握しやすく

オーバービュー
画面

情報に辿り着く
ための操作
回数が少なく

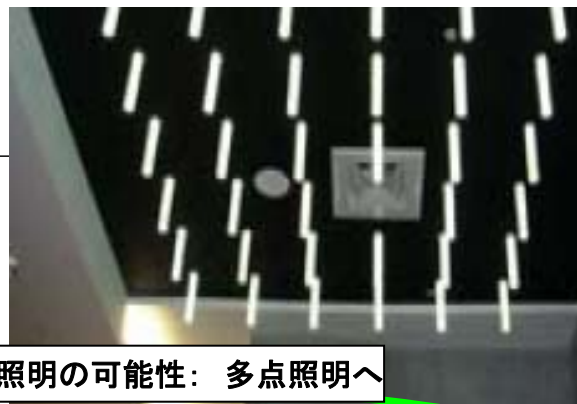
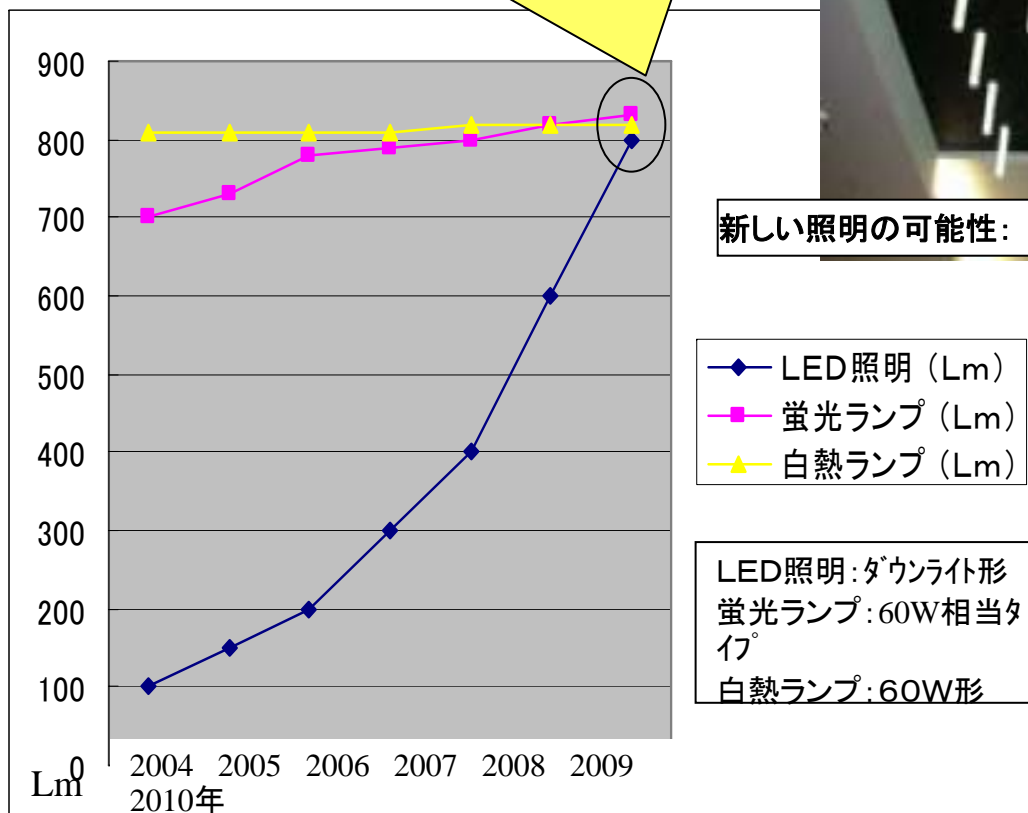
This block contains two screenshots of a mobile web page. The top screenshot shows an overview page with a grid of content blocks. A red callout box points to the grid with the text '全体像を把握しやすく'. The bottom screenshot shows a detailed view of a specific block, with a red arrow pointing from the overview page to this detailed view and the text 'ブロックを選択し、詳細情報にジャンプ' (Select a block and jump to detailed information). Both screenshots include a mobile phone icon and a '機能' (Function) button.

ブロックを選択し、
詳細情報にジャンプ

可視光通信への期待 ～背景: LEDが変える照明の市場～

- LEDの輝度は2010年には照明に耐えうるものとなる。
LEDは照明に配置、発色の自由を与え、新たな市場を創造する。

2010年には蛍光灯と同等の明るさに



新しい照明の可能性: 多点照明へ



壁面、カラー照明へ



通信インフラへ
 買い物かごへCM配信
 JapanShop2006より

図1. 明るさのトレンド予測

可視光通信技術ポイント: 高速を目指す照明用変調方式の将来性
 当面LED(デバイス)は明るさとコストで既存照明機器を越えることに注力
 ~色、通信などによる付加価値を目指した照明機器の商用化に期待~

Gbpsクラス通信への課題と施策

1. サブキャリア周波数の選択

プラズマ表示(PDP)など高速スイッチング機器以上の周波数の確保(業界標準)

2. デバイスの周波数応答性

蛍光体を使わないマルチチップの照明機器(色による付加価値化とともに)

3. 通信方式

マルチチップによる多重通信方式の開発

第1世代: 速度は1Mbps以下

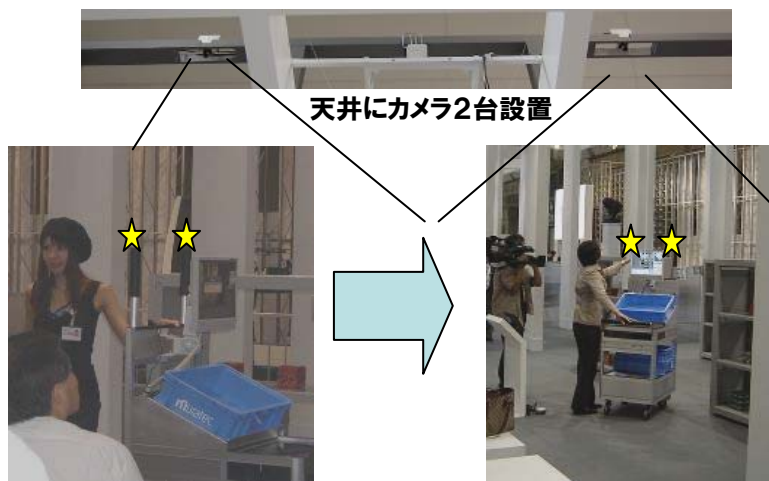
第2世代: 速度は1Mbps以上
 光MIMO (Multi Input Multi Output)などで Gbpsの可能性あり

白色LEDの種類と特徴

方式		演色性	備考
シングルチップ型	青色LED+黄色蛍光体	約80	現在の主流方式
	紫色(近紫外)LED+RGB蛍光体	90以上	寿命の改善が課題
マルチチップ型	RGBの3原色LEDの混光	約85	各色LEDのバラツキ抑制が必要
	補色となる2色LEDの混光	約25	

(注) 演色性とはその光源下でみた物体色の見え方が白熱電球や太陽光の下で見た見え方にどれだけ近いかを表す数値90が最大(理想)値

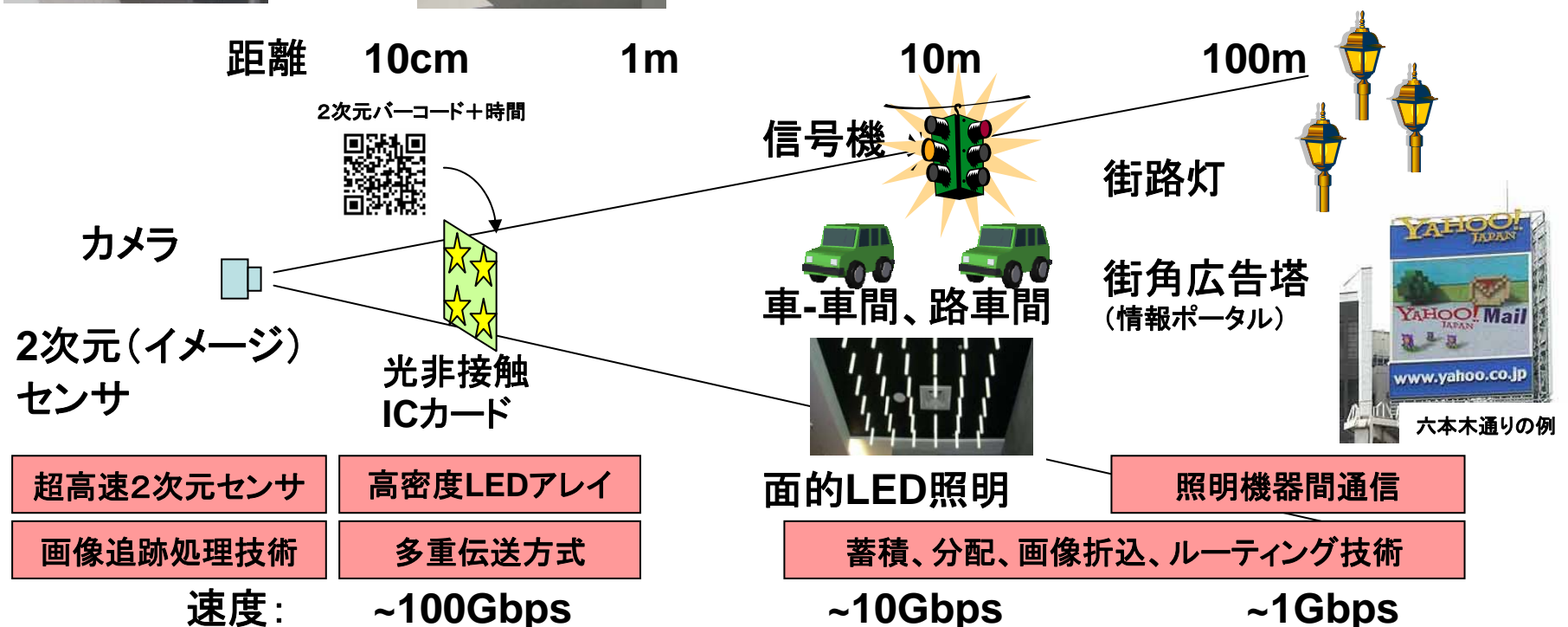
カメラ(2次元センサー)による光多重通信と技術課題



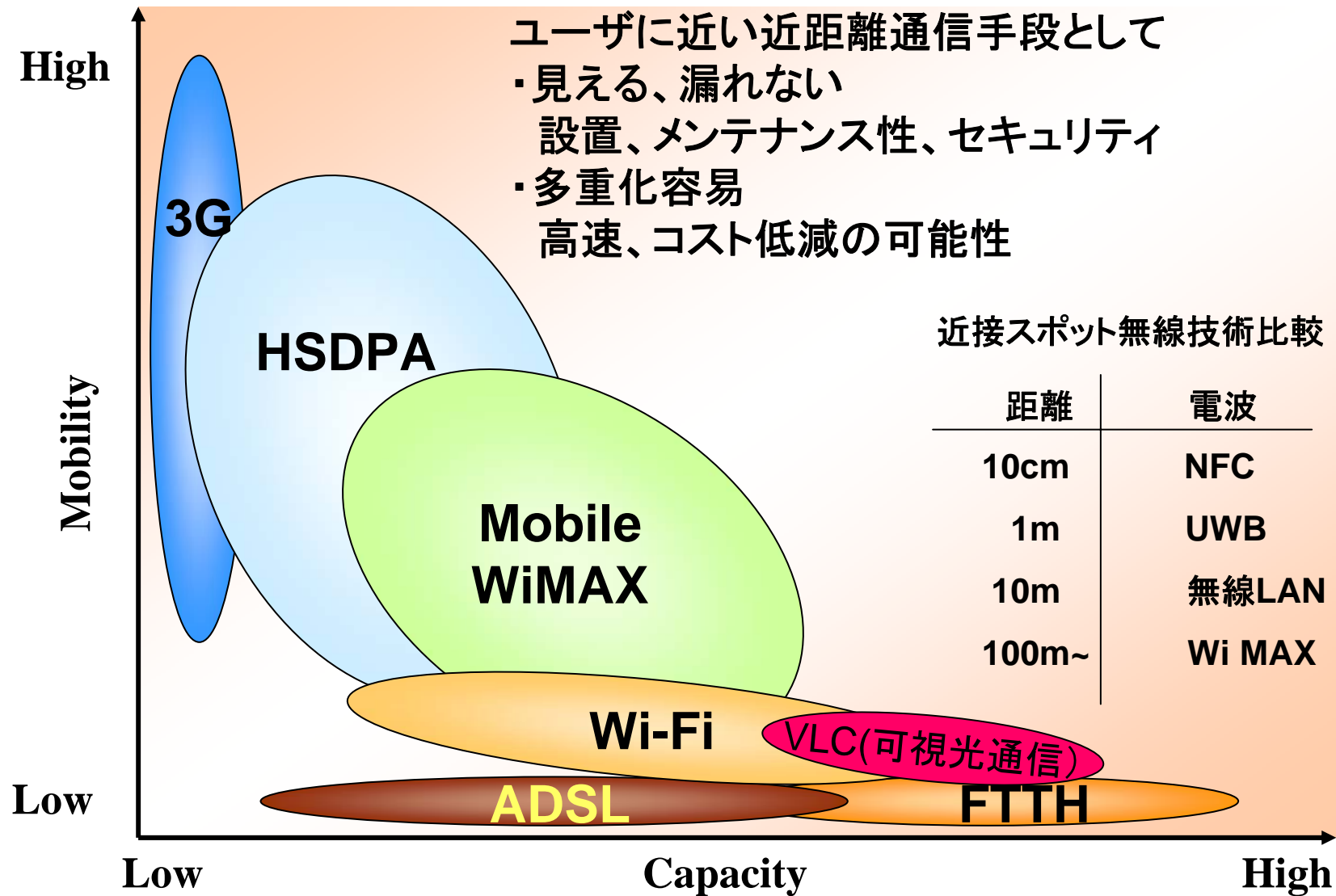
光の直進性を生かしたソリューション例
 ~動画カメラ(イメージセンサ)でLED光ID
 情報を高い位置精度で検出~

- ・2つの光IDによる位置+方向検出
- ・2つのカメラ視野間でのハンドオーバ実現

村田機械殿との国際物流展
 展示(2006年9月)



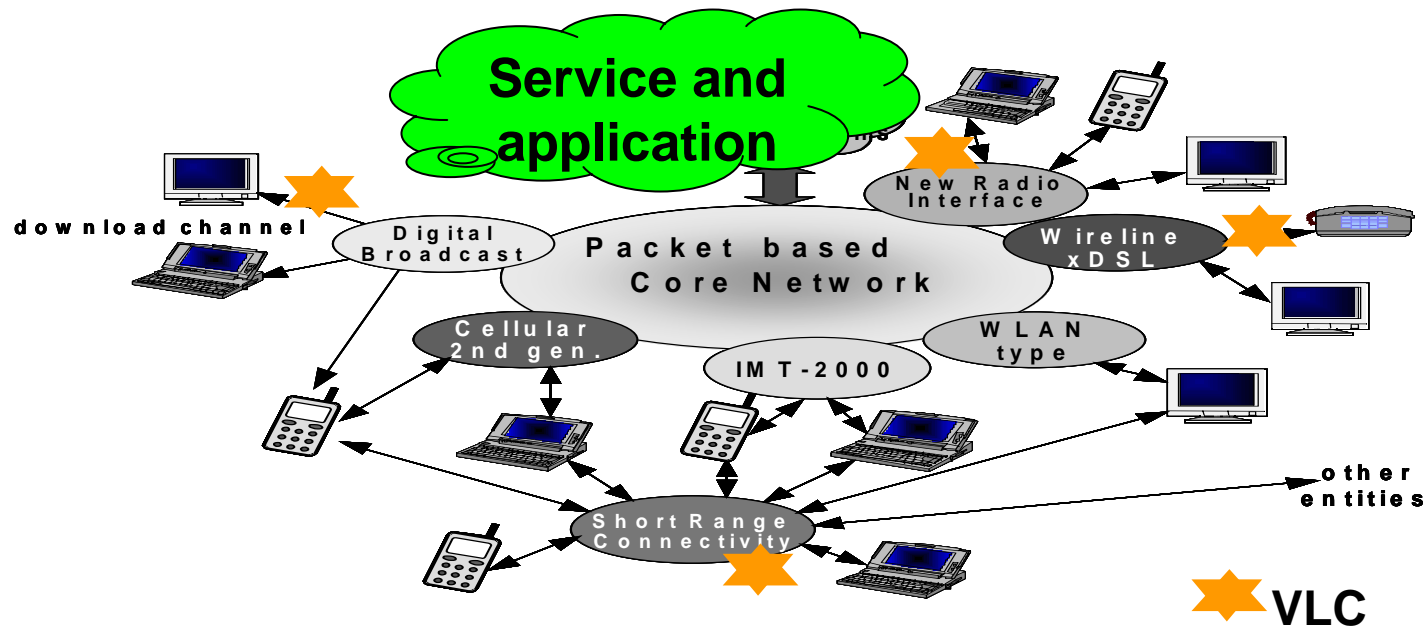
可視光通信の位置づけは？



NGN時代のネットワークサービス

～多様なインフラ組み合わせによる最適ソリューション提供～

- 1: 安心・安全への対応
- 2: 迅速かつ多様なサービス提供と新たな収入源の提供
- 3: 通信事業環境にオープンで柔軟な対応(標準化への対応)



Future network of systems beyond IMT-2000 including a variety of potential interworking access systems (ITU-R WP8F View on Network:M.1645より)

◆NECはサービスからトランスポートまで、NGNネットワークをEnd to Endでカバー全領域をフルライン・フルレイヤでグローバルに提供してまいります。