

700/900MHz帯移動通信システム作業班

700/900MHz帯を使用する WiMAXシステムの提案



2010年3月2日

UQコミュニケーションズ株式会社

1. **WiMAXの標準化動向と利用周波数**
2. **UQにおける700/900MHz帯の位置付け**
3. **700/900MHz帯の提案システム**
4. **将来のWiMAXサービスの展望**

1. 移動通信技術標準化動向と利用周波数



(1) WiMAX Forum System Profileの拡張

- Release 1から1.5への拡張
- 拡張技術(HFDD/FDDの導入など)

(2) WiMAXの利用周波数

◆ Rel1.0 からRel. 1.5、そしてRel. 2.0へ

■ Duplex方式

- TDD

■ 周波数帯

✓2.3/2.5/3.5GHz

■ Duplex方式

- ✓TDD,
- ✓FDD(HFDD,FFDD)

■ 周波数帯

✓2.3/2.5/3.5GHz

✓1.7-2.1GHz,

✓698-960MHz ※

IMT-Advanced 方式

ITU-Rにて IMT-Advanced を標準化
2009: (IEEE、日本、他)
2011: 勧告承認(予定)

WiMAX Rel. 1.0
[IEEE 802.16e]

WiMAX Rel. 1.5
[IEEE 802.16-2009]

WiMAX Rel. 2.0
[IEEE 802.16m]

Evolution : Backward Compatibility

DL: 40 Mbps
UL: 10 Mbps

* 10MHz (TDD, DL:UL=2:1)
2x2 MIMO の場合

DL: 60+ Mbps
UL: 50+ Mbps

* 10MHz x 2 (FDD)
2x2 MIMO (DL)
2x2 MIMO (UL) の場合

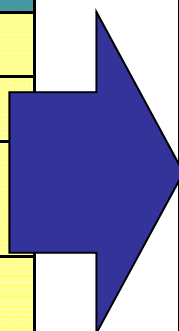
DL: 300+ Mbps
UL: 100+ Mbps

* 2 carrier x 20MHz (TDD, DL*UL=2:1),
4x4 MIMO (DL)
2x2 MIMO (UL) の場合

※ 日本で移動体通信用に割り当てられた周波数帯(730-770, 890-903, 915-950MHz)は含まれていない

◆拡張技術

R1.0 主要パラメータ	
Duplex	TDD
帯域	3.5, 5, 7, 8.75, 10 (MHz)
変調方式	下り: QPSK1/2 ~ 64QAM5/6 上り: QPSK1/2 ~ 16QAM3/4
HARQ	下り: ~ HARQ cat4 上り: ~ HARQ cat4
MIMO	下り: Single user MIMO(2x2) 上り: Multi user MIMO(1x2)



R1.5 主要パラメータ		
Duplex	TDD, FDD(HFDD, FFDD)	
帯域	3.5, 5, 7, 8.75, 10 (MHz)	
変調方式	下り: QPSK1/2 ~ 64QAM5/6 上り: QPSK1/2 ~ 64QAM5/6	
HARQ	下り: ~ HARQ cat5 上り: ~ HARQ cat5	
MIMO	共通	下り: Single user MIMO(2x2) 上り: Single user MIMO(2x2)、 Multi user MIMO
	FDD	下りSingle user MIMO (4x2) Closed-loop MIMO
MAC		MBS enhancement、 Persistent allocation (OH効率化)、 シームレスHO、 Wi-Fi, BluetoothとのCo-existence

HARQ: Hybrid ARQ
 HFDD: Half-duplex FDD
 FFDD: Full-duplex FDD
 MBS : Multicast Broadcast Service

WiMAXの利用周波数



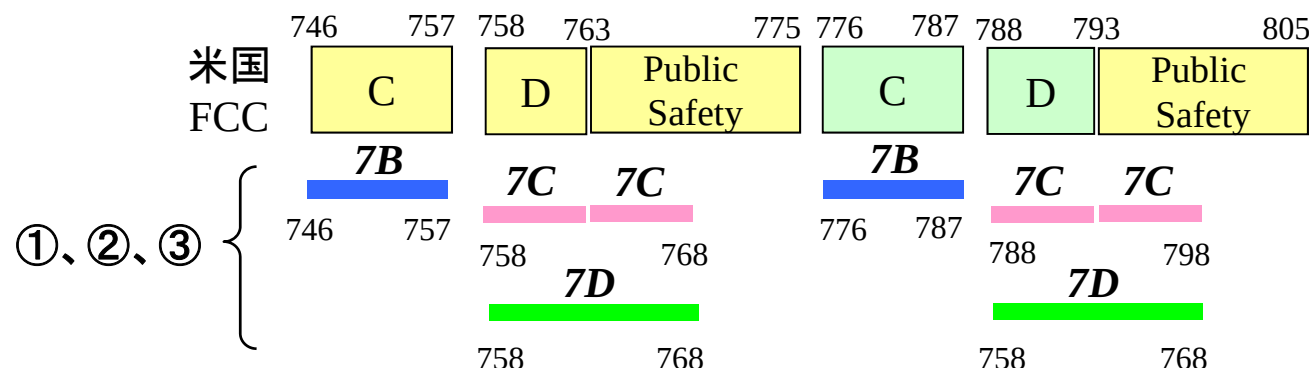
Table 1. R1.5 Certification Profile Additional Recommendation (追加分)

(Band Class)	(GHz) BW(MHz)	Duplexing Mode (BS) (MS)		Transmit Band (MS) (BS)		Bandwidth Certification Group Code (BCG)
2	2.305-2.320, 2.345-2.360					
	2x3.5 AND 2x5 AND 2x10	FDD	HFDD	2345-2360	2305-2320	2.E**
	5 UL, 10 DL	FDD	HFDD	2345-2360	2305-2320	2.F**
3	2.496-2.690					
	2x5 AND 2x10	FDD	HFDD	2496-2572	2614-2690	3.B
5	3.4-3.8					
	2x5 AND 2x7 AND 2x10	FDD	HFDD	3400-3500	3500-3600	5.D
6	1.710-2.170 FDD					
	2x5 AND 2x10	FDD	HFDD	1710-1770	2110-2170	6.A
	2x5 AND 2x10 AND Optional 2x20 MHz	FDD	HFDD	1920-1980	2110-2170	6.B
	2x5 AND 2x10 MHz	FDD	HFDD	1710-1785	1805-1880	6.C
7	0.698-0.960					
	2x5 AND 2x10	FDD	HFDD	776-787	746-757	7.B ①
	2x5	FDD	HFDD	788-793 AND 793-798	758-763 AND 763-768	7.C ②
	2x10	FDD	HFDD	788-798	758-768	7.D ③
	5 AND 7 AND 10 (TDD), 2x5 AND 2x7 AND 2x10 (H-FDD)	TDD or FDD	Dual Mode TDD/ H-FDD	698-862	698-862	7.E* ④
	2x5 AND 2x10 MHz	FDD	HFDD	880-915	925-960	7.G ⑤
8	1.710-2.170 TDD					
	5 AND 10	TDD	TDD	1785-1805, 1880-1920, 1910-1930, 2010-2025	1785-1805, 1880-1920, 1910-1930, 2010-2025	8.A

出典: WiMAX Forum Mobile Certification Profile R1.5 Revision 1.3.0

WiMAX Forumにおける適用周波数の扱い

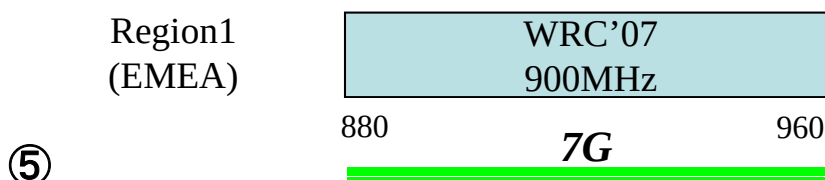
- ◆ TDD利用の7Aに加え、FDD/HFDD利用で、7B,7C,7D,7E,7G (FDD/HFDD mode)がR1.5 Certification Profileで追加定義。



7Bは米FCC700MHzのCブロックに相当。7Cおよび7Dは同Dブロック&PS (Public Safety) に相当



7A(698-862MHz: TDD)、7E(698-862MHz: MS dual mode of TDD and H-FDD)の帯域はWRC'07のIMT-2000バンドそのもの。



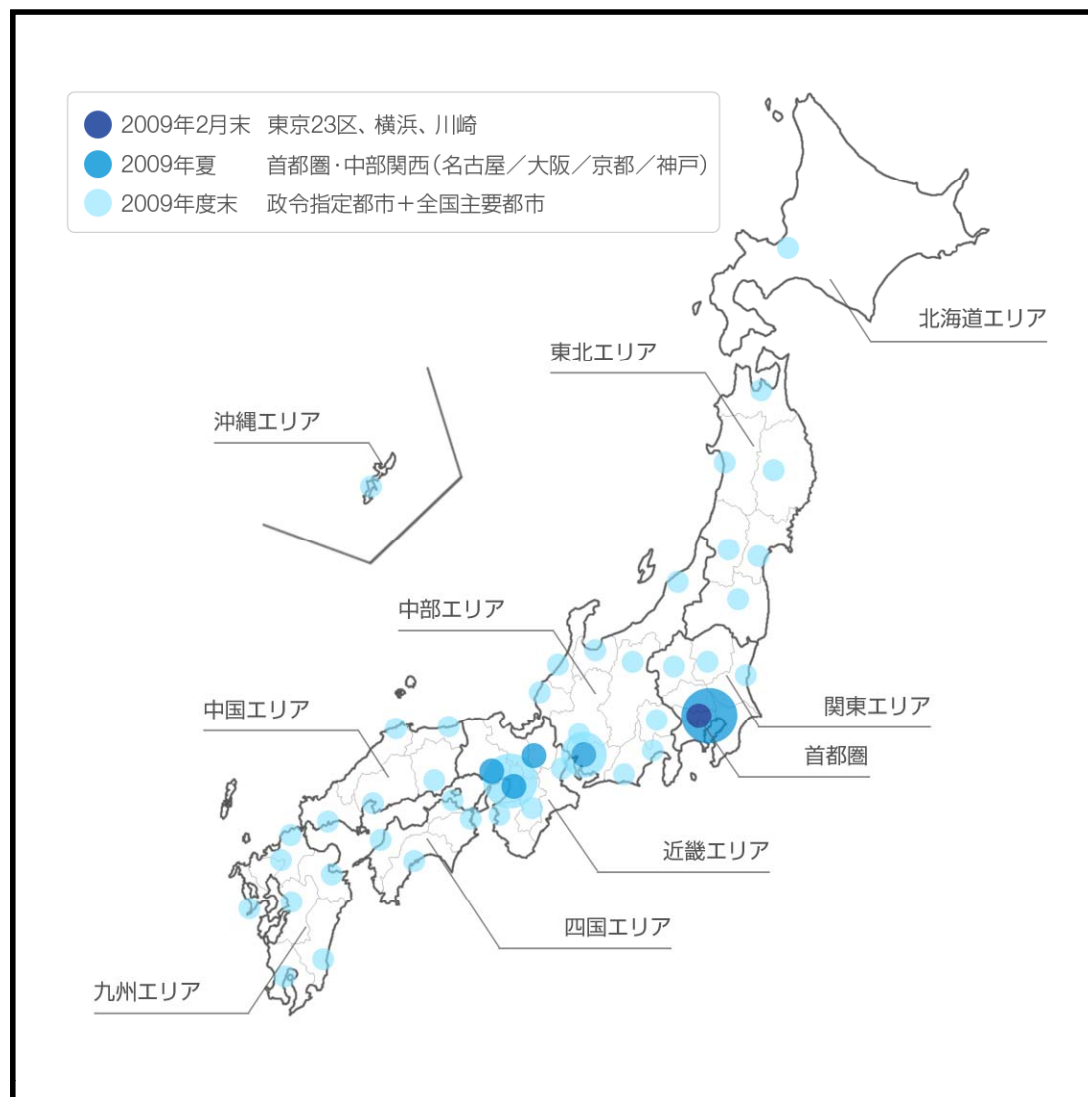
7GはRegion1(EMEA: Europe, Middle East ,Africa)で定めた900MHzバンドに相当

2. UQにおける700/900MHz帯の位置付け



- (1) サービスエリアの展開状況
- (2) 郊外・ルーラルエリアの拡大に向けて
- (3) インドアエリアのカバー

サービスエリアの展開状況

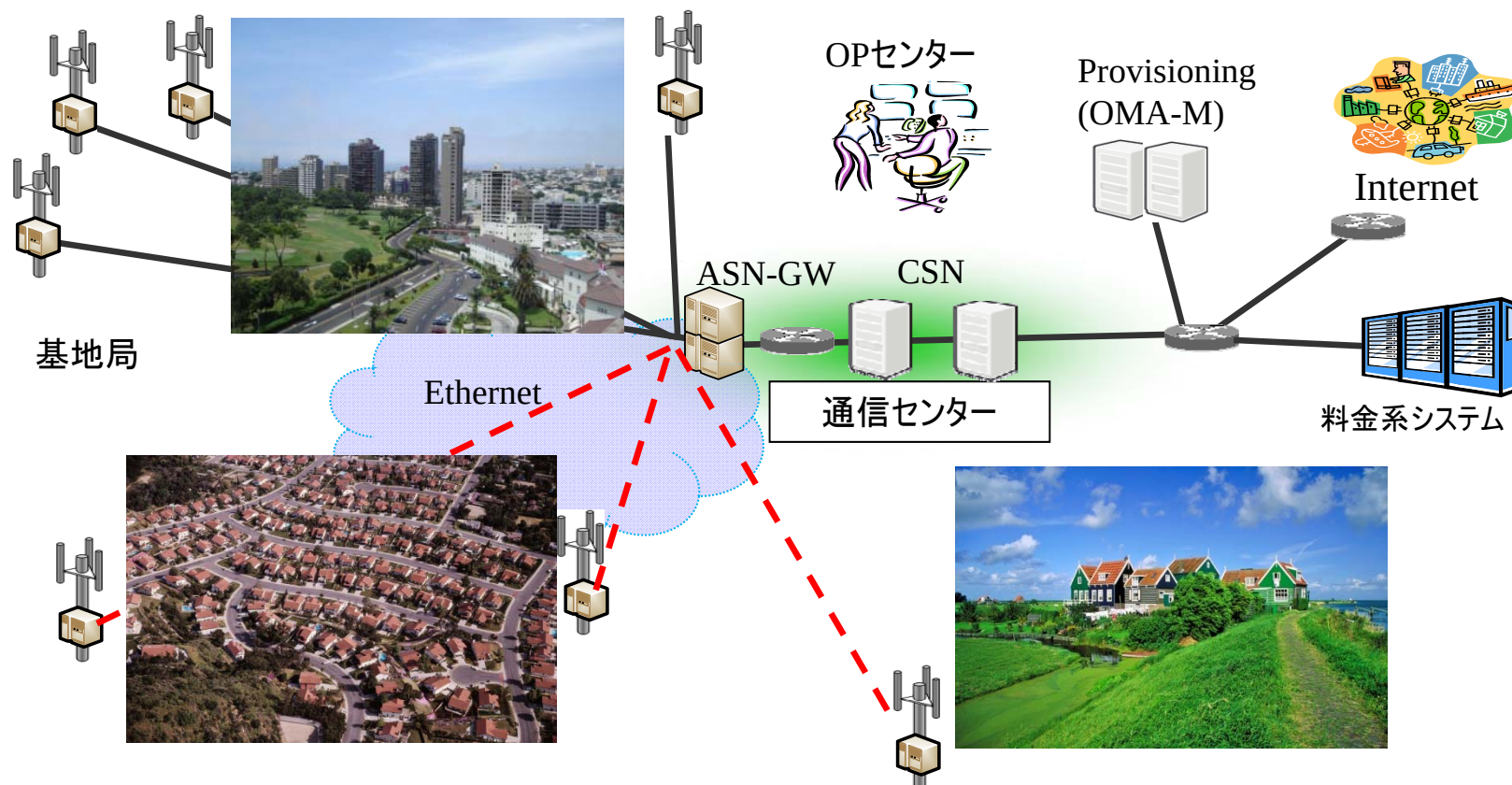


サービスエリアの展開は、
関東(東京、神奈川、千葉、埼玉)
中部圏(愛知)
関西圏(大阪、京都、兵庫)
にて、2009年7月1日よりサービス提供を開始。

2010年2月末現在で、
・47都道府県(全国)
・417市区町村にて、基地局からの電波を発射。
・免許申請基地局数 約7,700局
・免許取得基地局数 約7,200局
・電波発射基地局数 約5,900局

エリアの全国展開を前倒して推進
・09年度当初計画 4,000局を、7,000局へ見直し
・12年度末基地局開設計画数 約20,000局の早期開設
・エリア面の確保に加え、エリア品質の充実を加速

郊外・ルーラルエリアの拡大に向けて

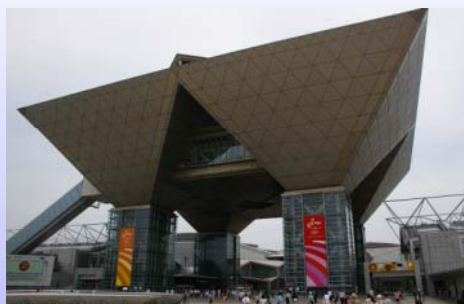


- 広範囲なルーラルエリアをカバーするには、多くの基地局と時間が必要
- 世帯数が少ないと、基地局当たりの稼働率が低下
- 基地局までのアクセス回線の確保が困難なケースも発生
- 1局当たりのカバレッジを拡大する点が郊外・ルーラルの課題

◆ 屋内基地局によるエリア化

- ・ 光ファイバーを引き込み、小型基地局を屋内に設置

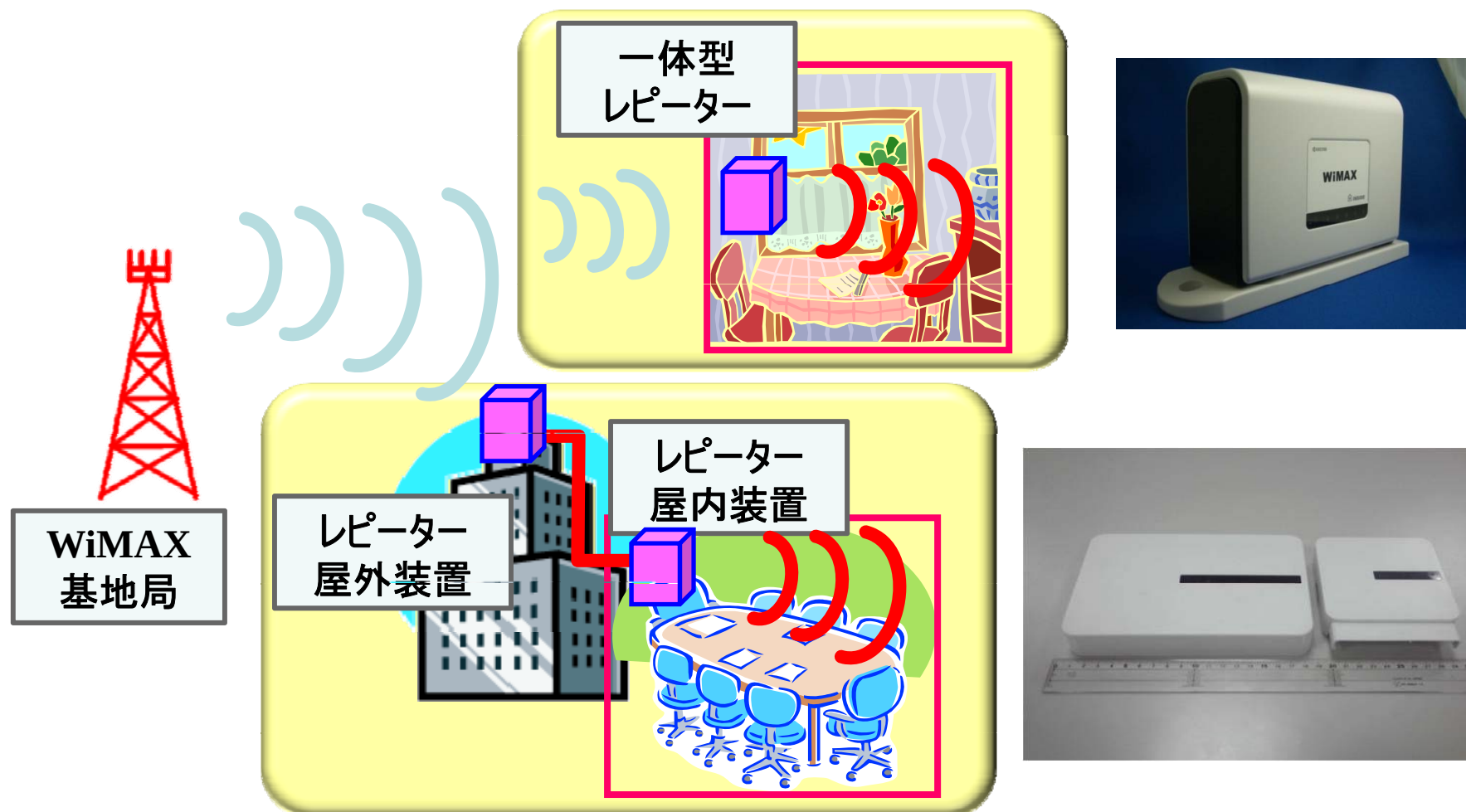
- ・ 東京地区主要駅
- ・ 空港
- ・ 主要イベント会場
- ・ ホテル など



公共性の高い屋内エリア
から順次、基地局を設置。

◆レピータによるインドアエリア化

- ・ 中小規模の公共スペースは、レピーターを用いてエリア化



電波が届きにくい場所は屋外基地局での対処は困難



ビルの谷間



窓の無い建物



超高層階

- ・インドア対策としては、屋内基地局、レピータ等に対応を進めているが・・・

【課題】

- ・対策に長い時間を要する
 - ・設備投資負担が膨大となる
- などの課題が存在する。

3. 700/900MHz帯の提案システム



- (1) 基本コンセプト
- (2) 展開シナリオ
- (3) HFDD (Half duplex FDD)とは

◆ 基本コンセプト

- 現行の2.5GHz帯Mobile WiMAXシステム(TDD方式)に加え、700/900MHz帯の周波数特性を考慮した郊外及び屋内展開の加速・拡充を想定する。

◆ 技術仕様

- Mobile WiMAXシステム(FDD/H-FDD方式)に700/900MHz帯を利用することで、広範なエリアをカバーすると共に、現行方式以上のピーク速度を実現することが可能。

		Mobile WiMAX	
		Rel. 1.0方式	提案方式(Rel. 1.5)
変調方式		OFDMA	
複信方式		TDD	FDD/H-FDD
周波数		2595～2625MHz	700MHz帯 900MHz帯
帯域幅		10MHz	5MHz/10MHz 5MHz/10MHz
チャンネル数		3	1 1
変調方式	下り	QPSK/16QAM/64QAM	QPSK/16QAM/64QAM
	上り	QPSK/16QAM	QPSK/16QAM/64QAM
MIMO構成	下り	2×2	2×2、4×2
	上り	1×2	2×2
ピーク速度	下り	40.4Mbps ^{※1}	31.7Mbps ^{※2}
	上り	10.6Mbps ^{※1}	24.0Mbps ^{※2}

※1 : 上下比率を2:1とし、下り2×2MIMO技術適用時の想定値

※2 : 下り2×2MIMO／上り2×2技術適用時の想定値(5MHz帯域の数値)

700/900MHz帯の提案システム

◆2.5GHz帯及び700/900MHz帯の利用シナリオ

□2.5GHz帯(現行方式)

- Urbanエリア
- Suburban/Ruralエリア

都市部広域展開

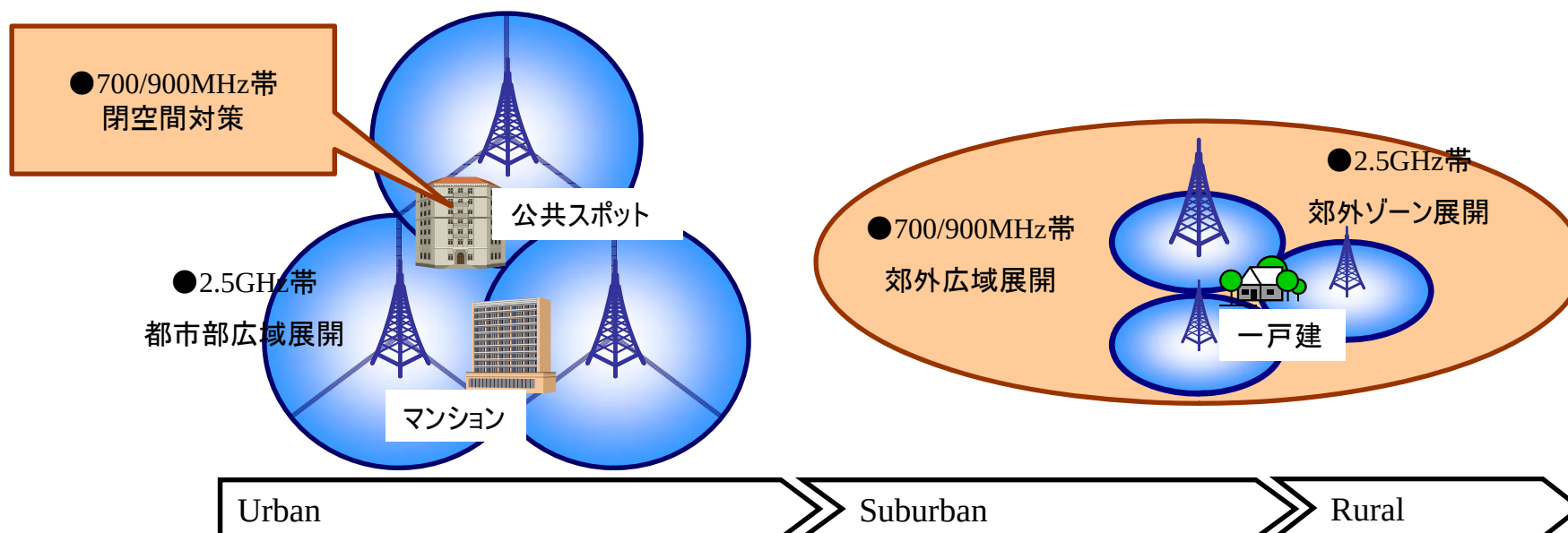
郊外ゾーン展開

□700/900MHz帯(提案方式)

- Urbanエリア
- Suburban/Ruralエリア

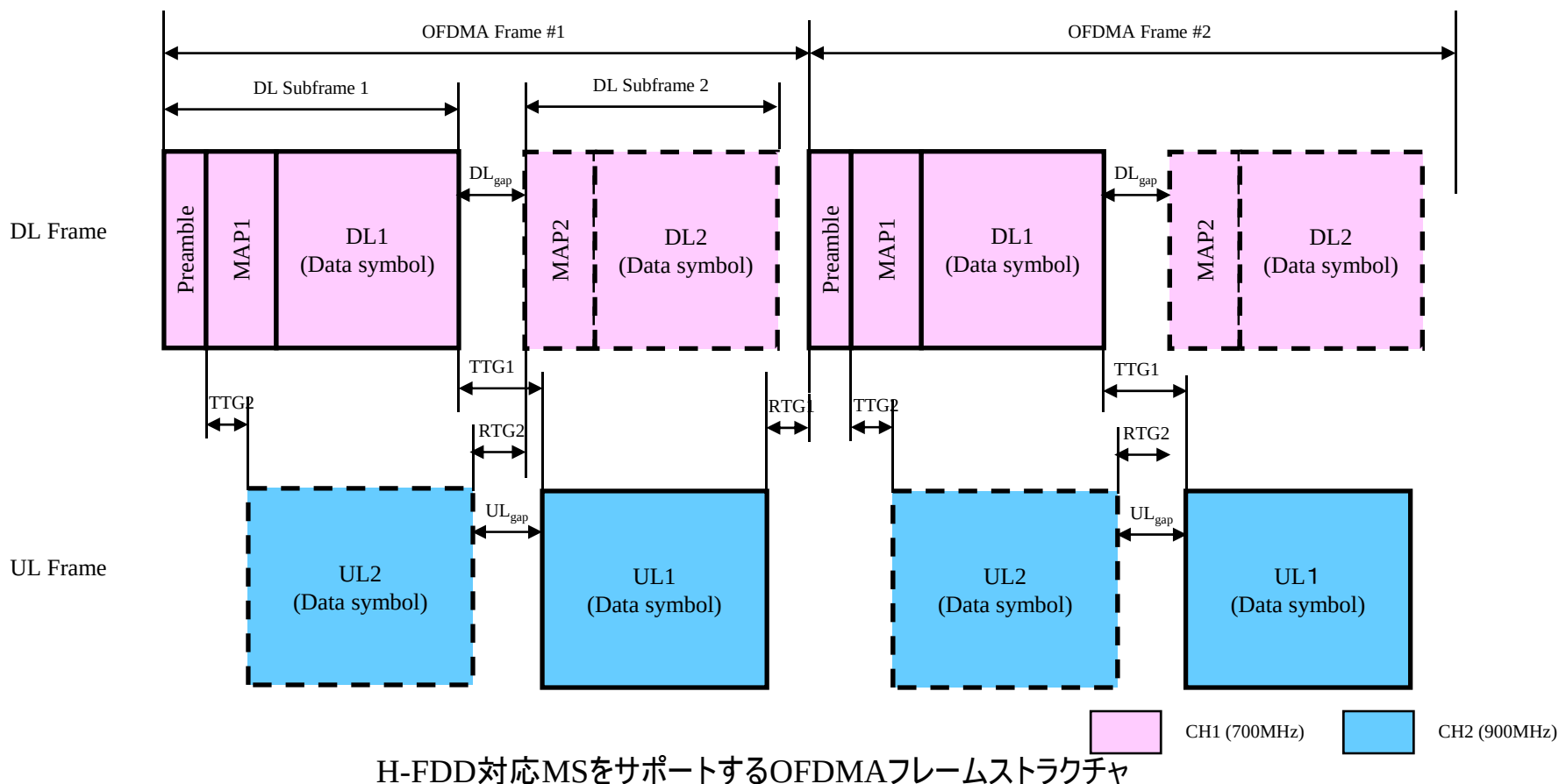
閉空間対策

郊外広域展開及び閉空間対策



◆HFDD(Half-duplex FDD)とは

- 基地局は、下り／上りで周波数が異なる全二重FDDを採用。
- 全二重FDD及び半二重FDD(H-FDD)対応端末のいずれにも対応し、H-FDD対応端末の場合、2つのグループに分けられ、各グループ端末はサブフレームが半周期ずれた状態で通信を行う。



4. 将来のWiMAXサービスの展望



- (1) WiMAXサービス提供状況
- (2) 端末、ネットワークのオープン化と活用分野の広がり
- (3) サービス応用例

2009年7月1日：有料サービス開始



◆料金プラン

UQ Flat
完全定額プラン

定額使い放題
月額 **4,480円** (税込)

UQ Step
2段階定額プラン

2段階定額
月額 **380～4,980円** (税込)

UQ 1 Day
1日利用プラン

24時間利用
600円 (税込)

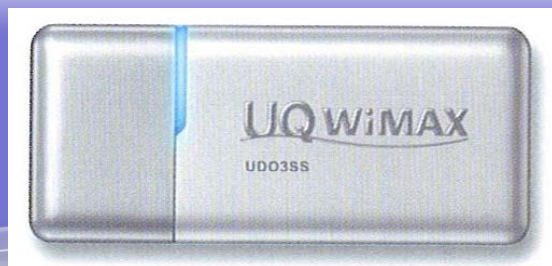
(参考)UQブランドのデータ通信端末



UQ WIMAX LINEUP

洗練されたメタリックシルバーのStylish Design

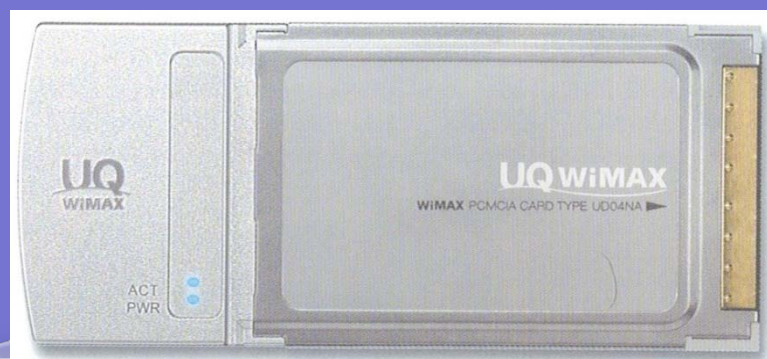
UQ light blueに輝くLEDランプ



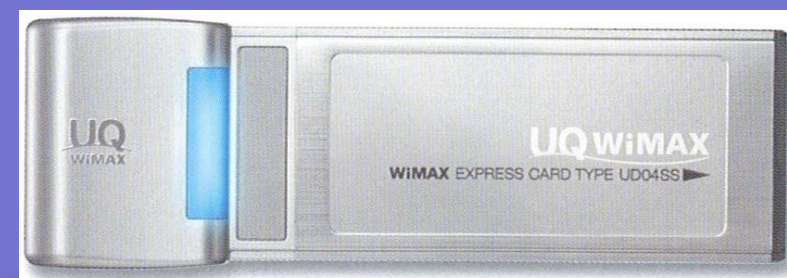
**WiMAX USB TYPE
UD03SS**



**WiMAX USB TYPE
UD03NA**



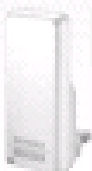
**WiMAX PCMCIA CARD TYPE
UD04NA**

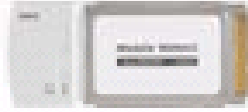


**WiMAX EXPRESS CARD TYPE
UD04SS**



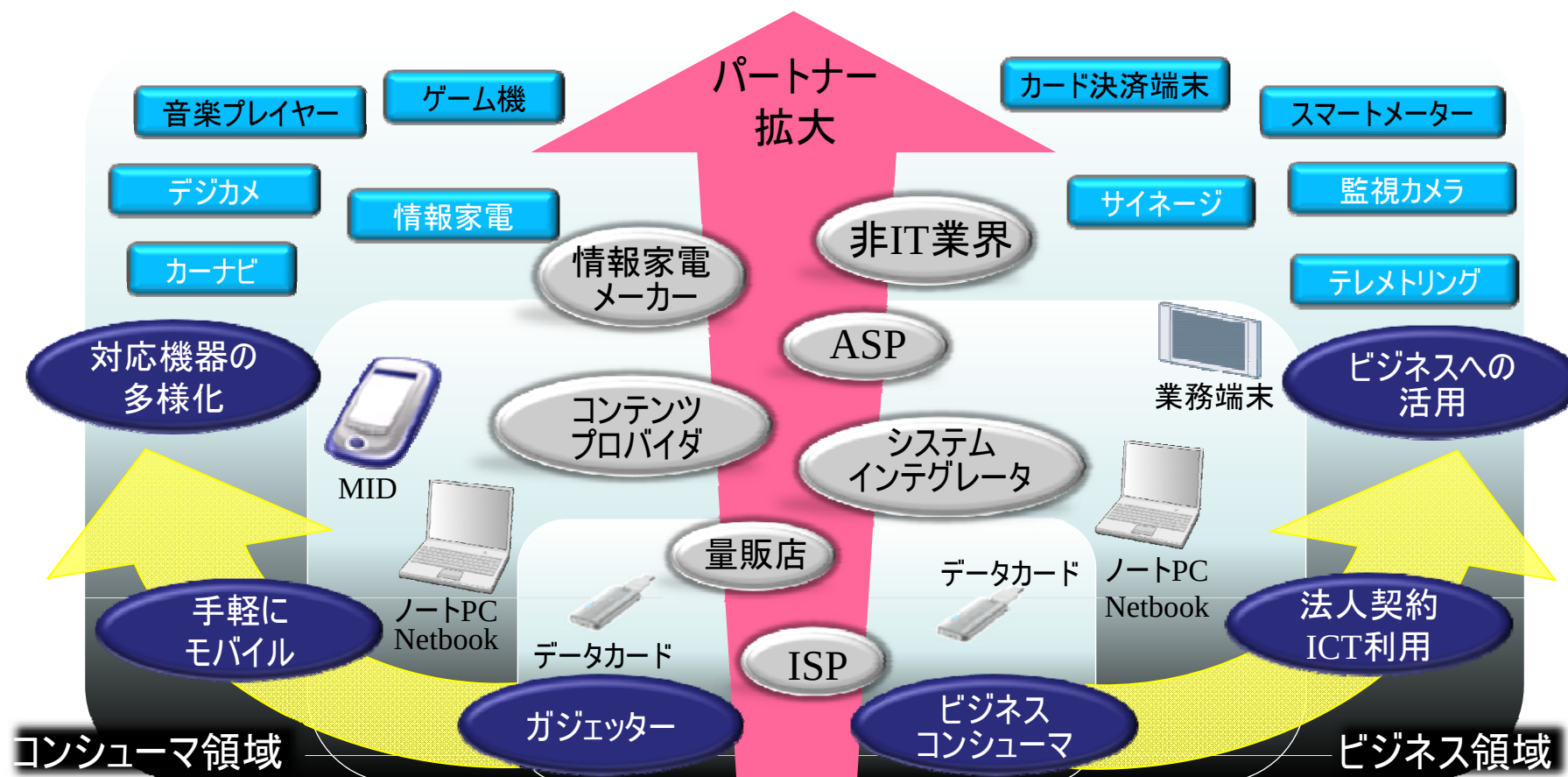
リテールブランドのデータ通信端末

株式会社 アイ・オー・データ機器	株式会社 シンセイコーポレーション	株式会社 OKIネットワークス	NECアクセステクニカ 株式会社	株式会社 アイ・オー・データ機器
				
WMX-U01	URoad-5000	WiWiGW	Aterm WM3200U	WMX-GW02A

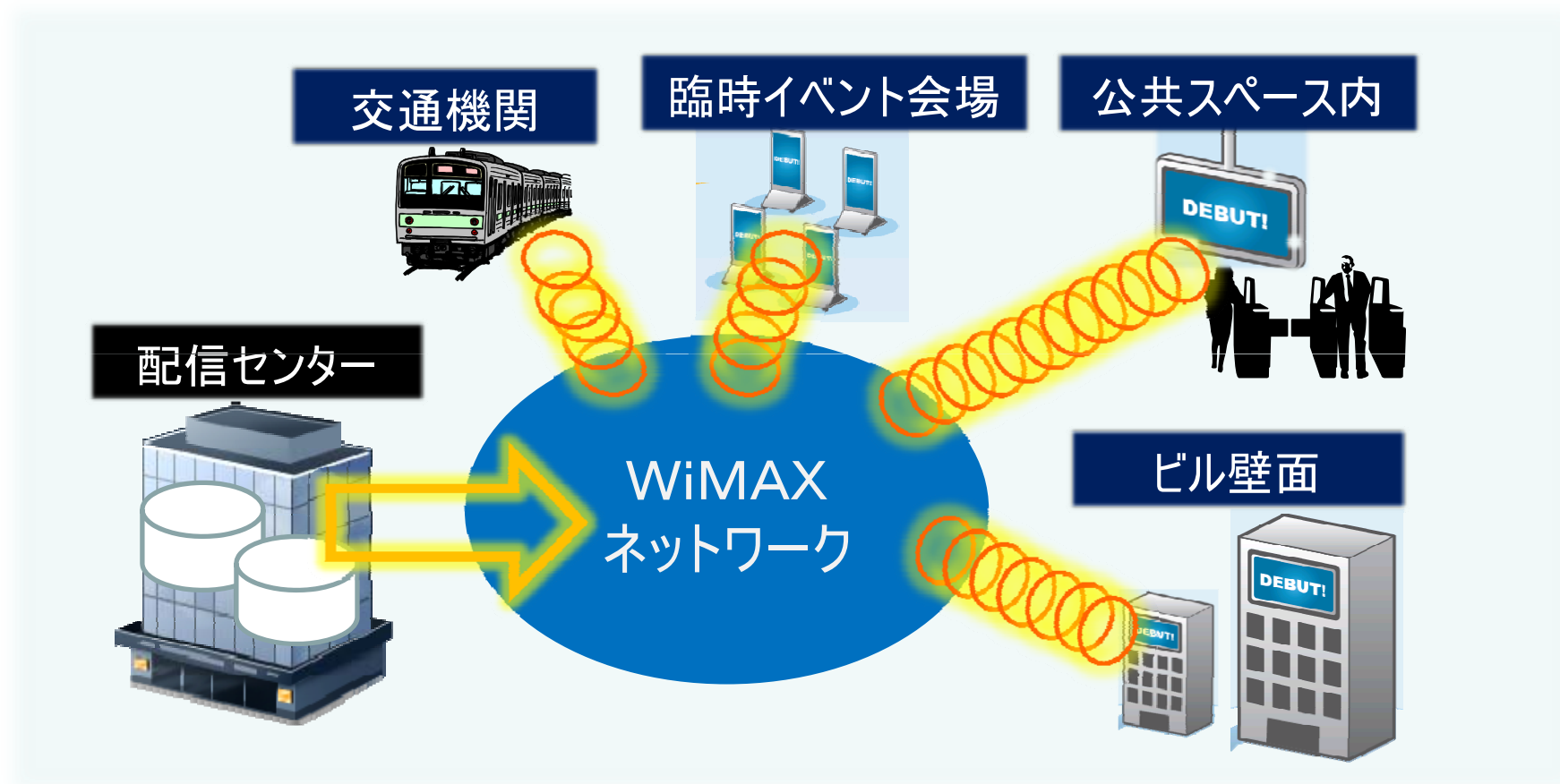
NECアクセステクニカ 株式会社	株式会社 アイ・オー・データ機器	NECアクセステクニカ 株式会社	株式会社 シンセイコーポレーション	NECアクセステクニカ 株式会社
				
Aterm WM3200U	WMX-GW02A	Aterm WM3300R	MW-U2510	Aterm WM3200C

各種ベンダーよりWiMAX端末が開発され、量販店店頭などで販売

オープンにネットワークを提供する事で さまざまな分野でのWiMAX適用で新市場を創出

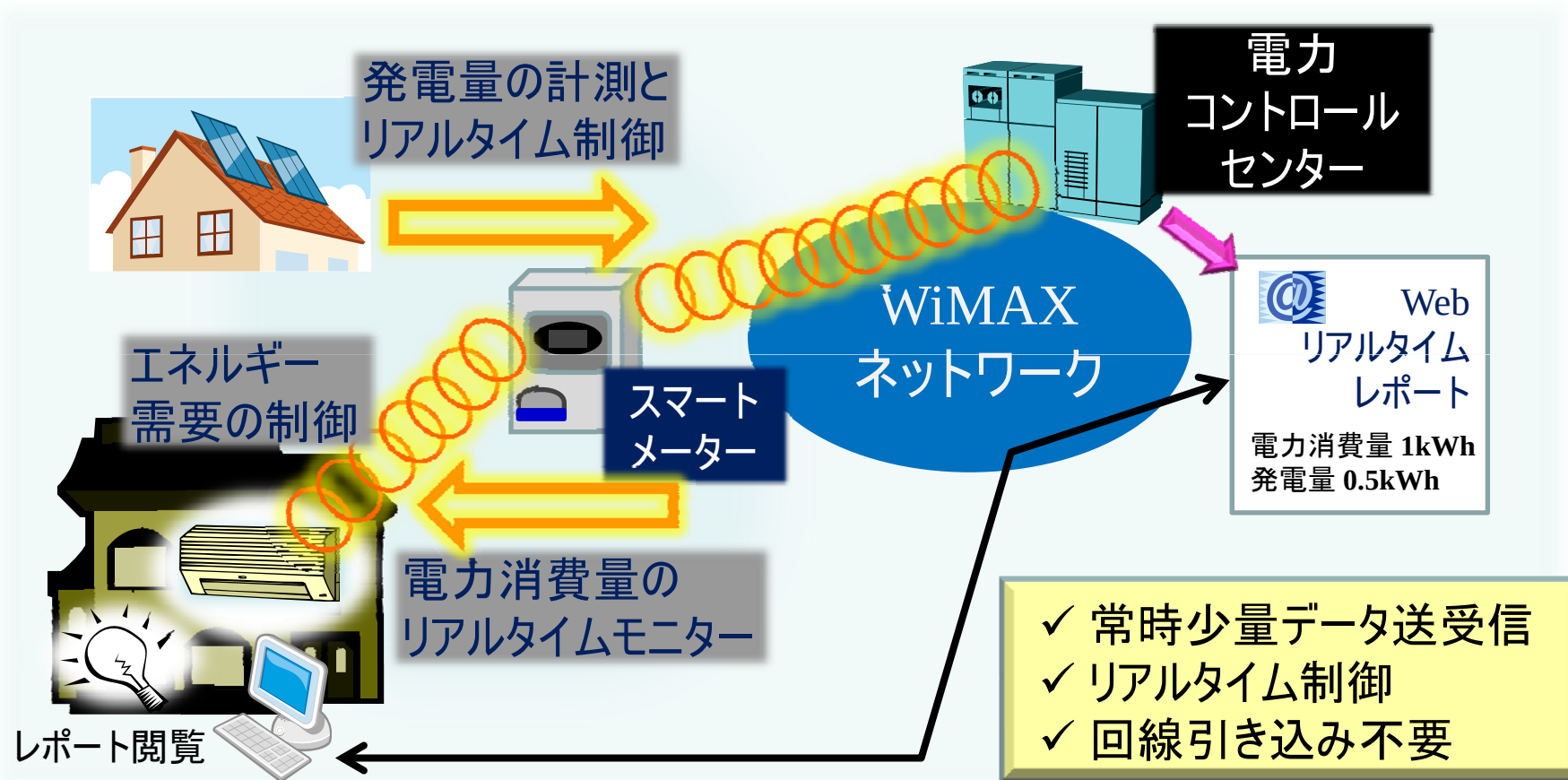


リッチコンテンツをリアルタイムにデータ更新



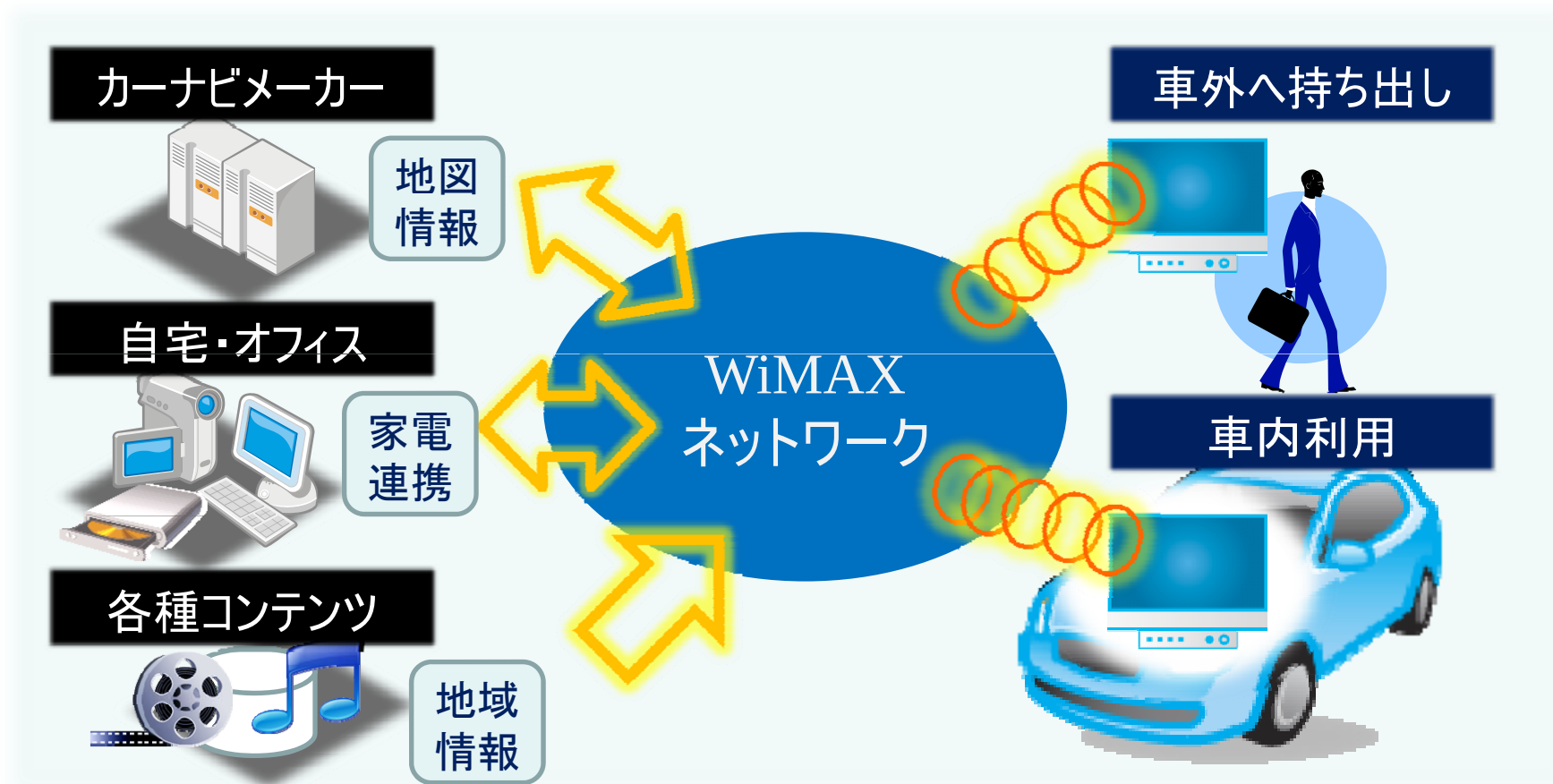
回線引込が困難な箇所で威力を発揮

家庭の電力消費・発電を集中制御



米国でWiMAXを使った実証実験実施

「カーエンターテインメントデバイス」への進化



WiMAXを通じてあらゆるものが連携

世界基準の
フューチャー・ブロードバンド

