

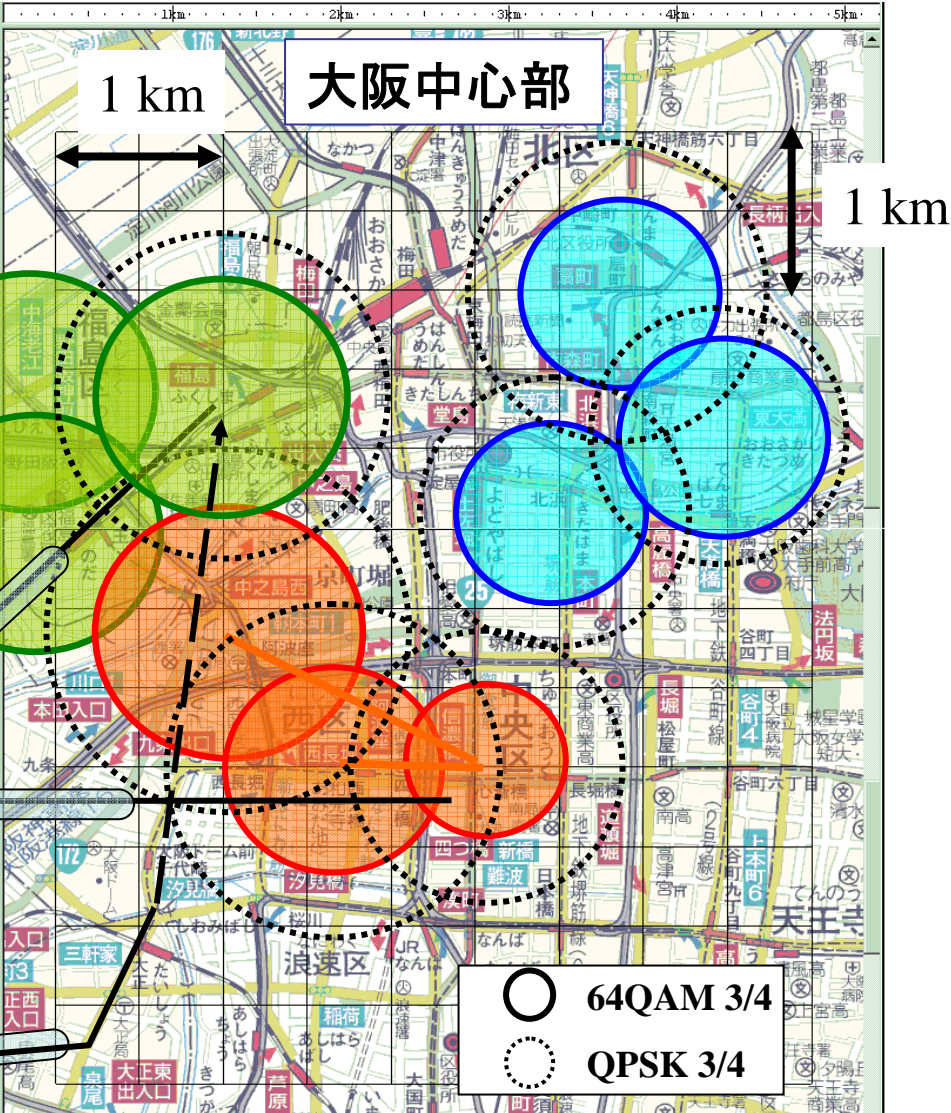
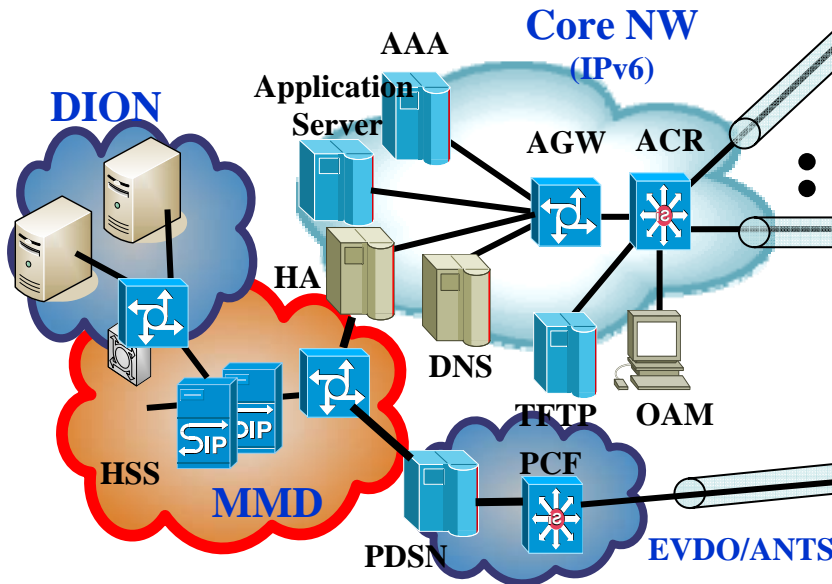
## ワイヤレスブロードバンドシステムの実証実験に関する取組動向

1. KDDI 「Mobile WiMAX」
2. ソフトバンク 「Mobile WiMAX」
3. ウィルコム 「次世代PHS」
4. 京セラ 「iBurst」

# 1. KDDI 「Mobile WiMAX」に関する実証実験

IEEE802.16eに IPv6ネットワーク、MMD/IMS、CDMA2000 1xEVDOを組合わせた検証システムを構築し、大阪中心部で2005年6月から検証試験を継続実施中。

- ◆ Phase-1 PHY検証 (2005. 6月～)
- ◆ Phase-2 システム総合検証(10月～)  
(EVDOとのシームレスHOを含む)
- ◆ Phase-3 アプリケーション検証(12月～)
- ◆ Advanced 技術検証(2006.3月～)



## 実験の内容

### ◆OFDM変調技術の移動体への適用検証

IEEE802.16e準拠の無線方式の評価システム構築。OFDM/OFDMA, TDDモードを対象として無線方式のフィジビリティと、パフォーマンスをPhasedアプローチで検証。

ラボTest ⇒ 無線AP～端末間ワイヤード接続による基本動作の検証を実施。

Phase-1 ⇒ 主として、PHYの評価をフィールドで実施。

Phase-2 ⇒ PHY、MAC及び上位レイヤを含めたシステム評価を実施。  
SISO型システムの他に、MIMO(STC)、AAS、2048FFT/20MHzシステムの検証を追加的に実施。

Phase-3 ⇒ アプリケーションを組み合わせ総合的な評価を実施。

### ◆シームレス切替の実現

コアNW機能として、システム内外(既存セルラーシステム等)とのシームレス通信、既存/新規(MMD等)サービス検証及びIPv6通信に関する技術開発。

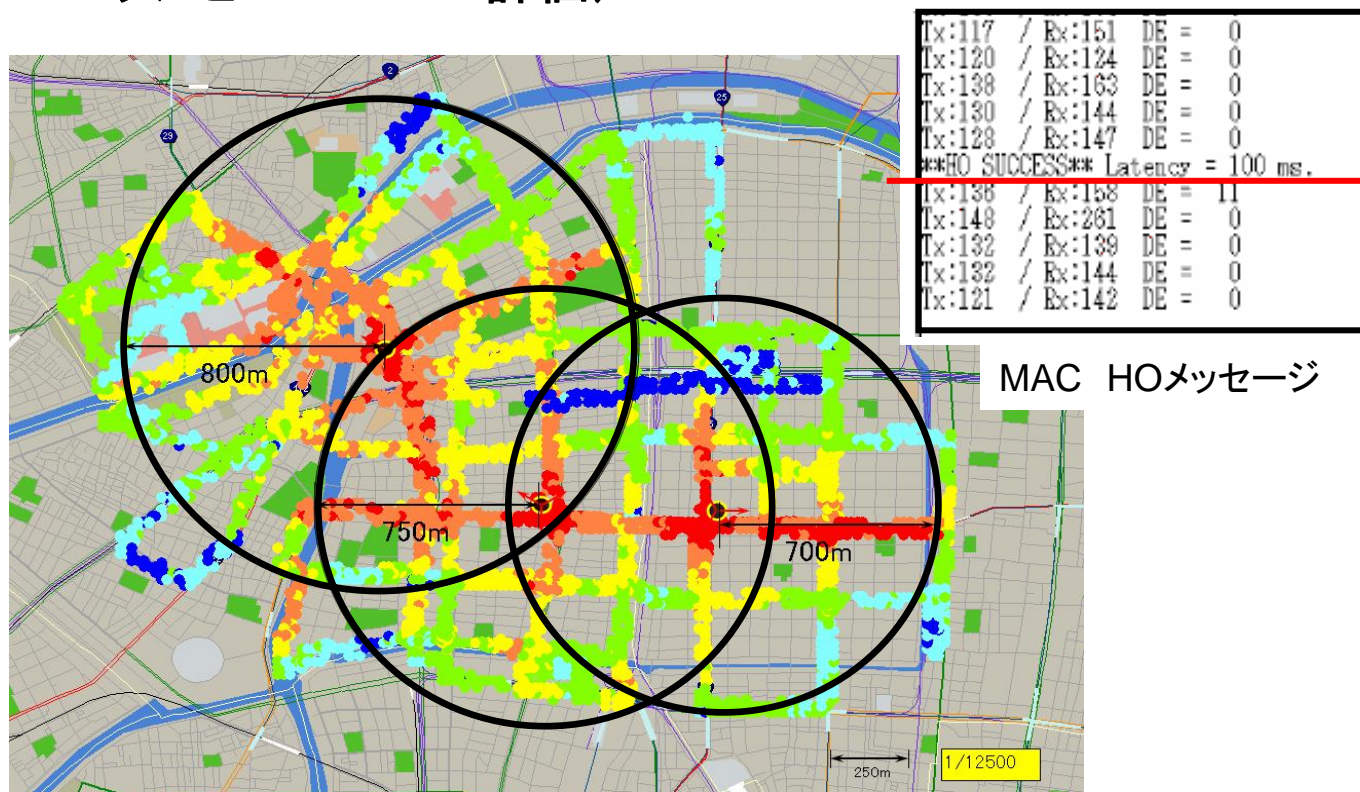
Phase-1 ⇒ 主としてシステム内のシームレス通信評価

Phase-2 ⇒ システム外(1xEVDO/Wi-Fi)とのシームレス通信を含めた各種サービス検証

### ◆ALL IPネットワーク化

Multi Media Domain (MMD)に準拠したAll IPネットワークシステムを導入して、さまざまなマルチメディアサービス提供の可能性を広げ、次世代の音声サービスの基本技術の確立するための実験。

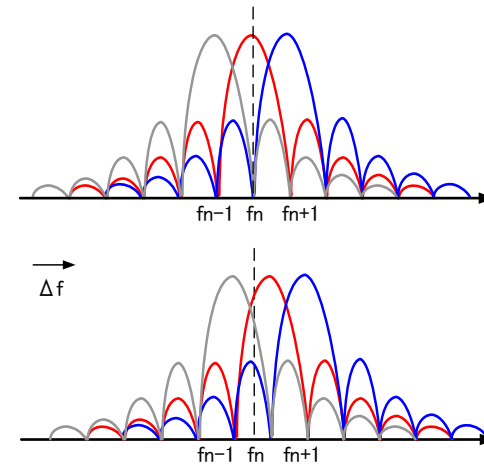
## 基本特性(カバレッジとHandover評価)



- ◆ 伝搬特性は、周波数依存であり、建物の依存性など都市環境の影響を確認。
- ◆ 都市部でのセル設計に必要な、伝搬特性データの取得、解析を実施。
- ◆ Inter/Intra Frequency Handoverの検証をセル間/セクタ間で実施。100~150ms程度のレテンシーでHard Handoverが可能であることを検証。

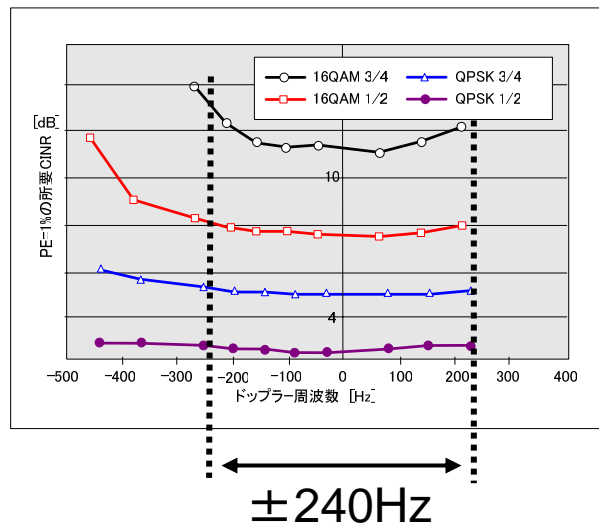
# 移動性の評価

- ◆ 高速移動 (≒80km/h) での通信の安定性をフィールドにおいて実証。Lab.評価では120km/hでも通信が可能であることを検証。
- ◆ 移動中の広帯域伝送は大きな変動が発生せず、安定した通信が可能であることを検証。

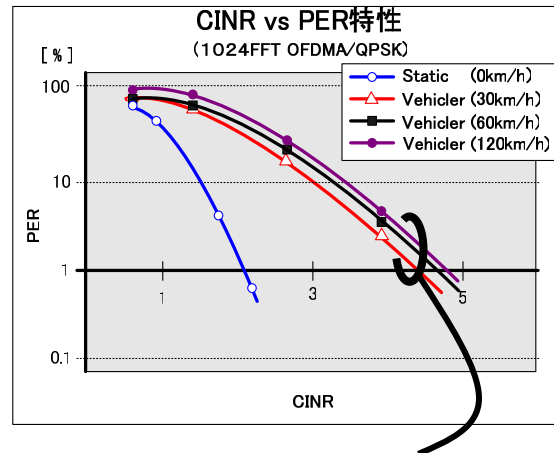


ドップラーシフトにより Inter Carrier Interference特性が劣化する

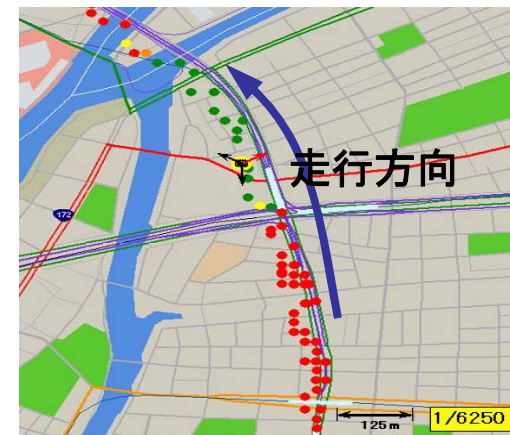
ドップラーシフトの影響評価



遅延分散の影響評価



移動速度によるCINR特性に大きな違いが発生していない。



高速道路上を80Km/hで走行

# QoS評価/アプリケーション評価

## ◆QoS評価

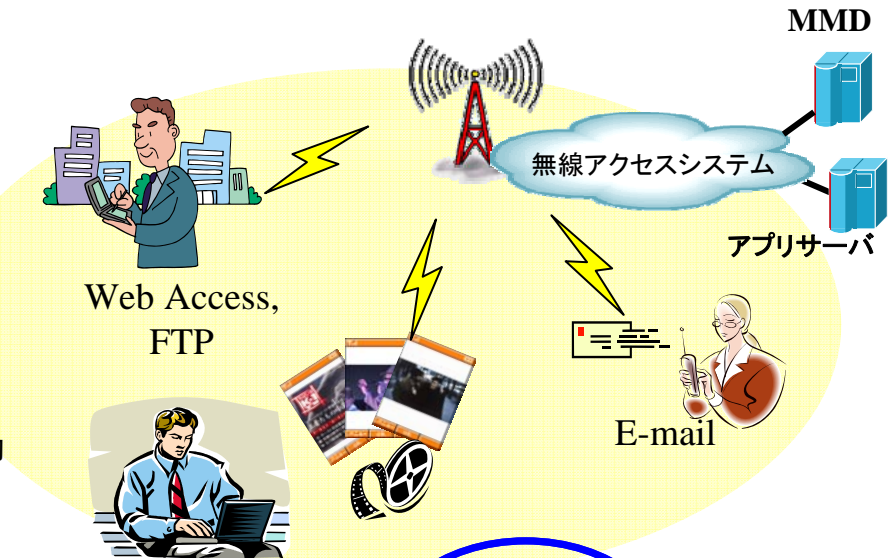
- VoIP, Video Streaming など Real Time性が要求されるアプリケーションをQoS制御クラス(4段階)を切替えて、遅延、ジッター、パケット損失、伝送帯域などを評価することで、QoS制御の有効性と設定すべきパラメータの基礎データを取得。
- Real Time型のアプリケーションと、FTPなどBest Effort型のサービスを同一呼内に設定して、Intra User QoSの有効性の検証、及び基礎データの取得。

## ◆アプリケーション評価

- マルチメディアとして想定されるアプリケーションを実験システムに適用させ、サービス性の検証及び技術的課題の明確化を実施。
- マルチユーザ環境において、様々なQoSを要求するアプリケーションを適用させ、実験システムのマルチメディアサービスに対するフィジビリティ及びパフォーマンスを評価。

## ◆NW機能の実証評価

- 広帯域移動無線システムをALL-IPネットワークに接続して、IPv6実証(アドレッシング、MIPv6)、認証機能などのNW機能の実証と、性能評価を実施。
- 3GPPsにて検討が進められている次世代のNWコアと目されるMMD(MultiMedia Domain)/IMS(IP Multimedia System)を広帯域移動無線システムに接続して、MMDとの親和性及び有効性を検証。



The screenshot shows a network monitoring tool interface. It displays a video player window with a red circle around a scene of two children. A blue circle highlights a video call window. A yellow callout box points to the video call window, stating: "QoS制御によるIP-TV電話の品質評価を実施。" (Implement quality evaluation of IP-TV phone calls with QoS control). Another yellow callout box points to the video player window, stating: "Video Streaming 512kbps Codingの映像を複数本同時にダウンロード。" (Download multiple videos simultaneously with Video Streaming 512kbps Coding). A third yellow callout box points to the network statistics table, stating: "DM (Diagnostics & Maintenance) ツールにてデータを収集。スループット、CINR, RSSI, MAC Message等をリアルタイムモニター。" (Collect data with DM (Diagnostics & Maintenance) tool. Monitor throughput, CINR, RSSI, MAC Message, etc. in real-time). A fourth yellow callout box points to the network statistics table, stating: "Ping/RTTでIPパケットの遅延を確認。" (Confirm IP packet delay with Ping/RTT). The network statistics table shows the following data:

File	URL	IP	CINR	RSSI	Tx Power	Dx	RTT
1441000.0	59000.0	0.0000	20.0	41.0	-11.0		
1520000.0	29000.0	0.0000	25.0	35.0	-2.0		
1600000.0	110000.0	0.0000	23.0	27.0	4.0		
1700000.0	59000.0	0.0000	25.4	44.0	-1.0		
1710000.0	59000.0	0.0000	25.0	45.0	0.0		
1810000.0	0.0	0.0000	25.6	44.0	0.0		

## 2. ソフトバンク「Mobile WiMAX」に関する実証実験

### < 実証実験の目的 >

ソフトバンクグループは、平成17年11月10日1.7GHz帯における「特定基地局の開設に関する計画の認定書」を総務省より受領した。また、1.7GHz帯においてDS-CDMAの実証実験を埼玉県さいたま市周辺で行っている。

昨今増加の一途をたどっている 高速データ通信におけるユビキタスな社会を実現していく上で、IEEE 802.16 / WiMAX 等の新規ワイヤレスブロードバンド方式の展開も視野に入れて検討している。

今回、1局の基地相当実験局 並びに2局の移動相当実験局を設置し、諸特性のデータを測定し、実験に供した方式の特性を分析する。

### < 評価実験項目 >

- ・ DS-CDMA(HSDPA)、無線LANとの連続性(ハンドオーバー)試験
- ・ 伝送スループット測定
- ・ 周辺電界強度測定(エリア確認)
- ・ 多重アクセスと伝送スループットの関係測定
- ・ その他

# < WiMAXの実験構成 >

本評価実験に供する無線設備の配置・構成は以下のとおりである。

## < 基地相当実験局設備概要 >

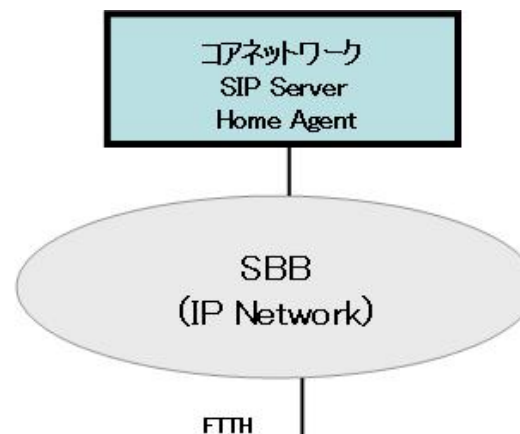
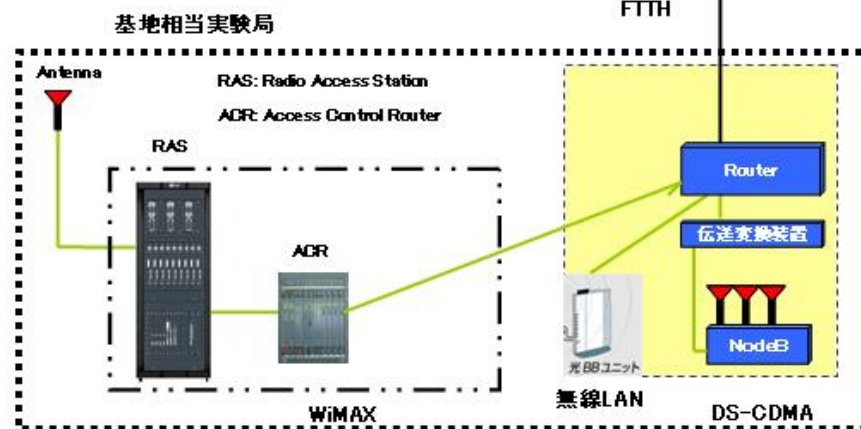
基地局: 1セクタ基地局

周波数・帯域幅・変調方式	中心周波数: 2547.5MHz、帯域幅: 10MHz、QPSK・16QAM・64QAM
最大空中線出力	等価等方輻射電力(EIRP): 2W
空中線	指向性アンテナ / 垂直偏波 / 利得: 15dBi、アンテナ高: 3m

## < 移動実験局設備概要 >

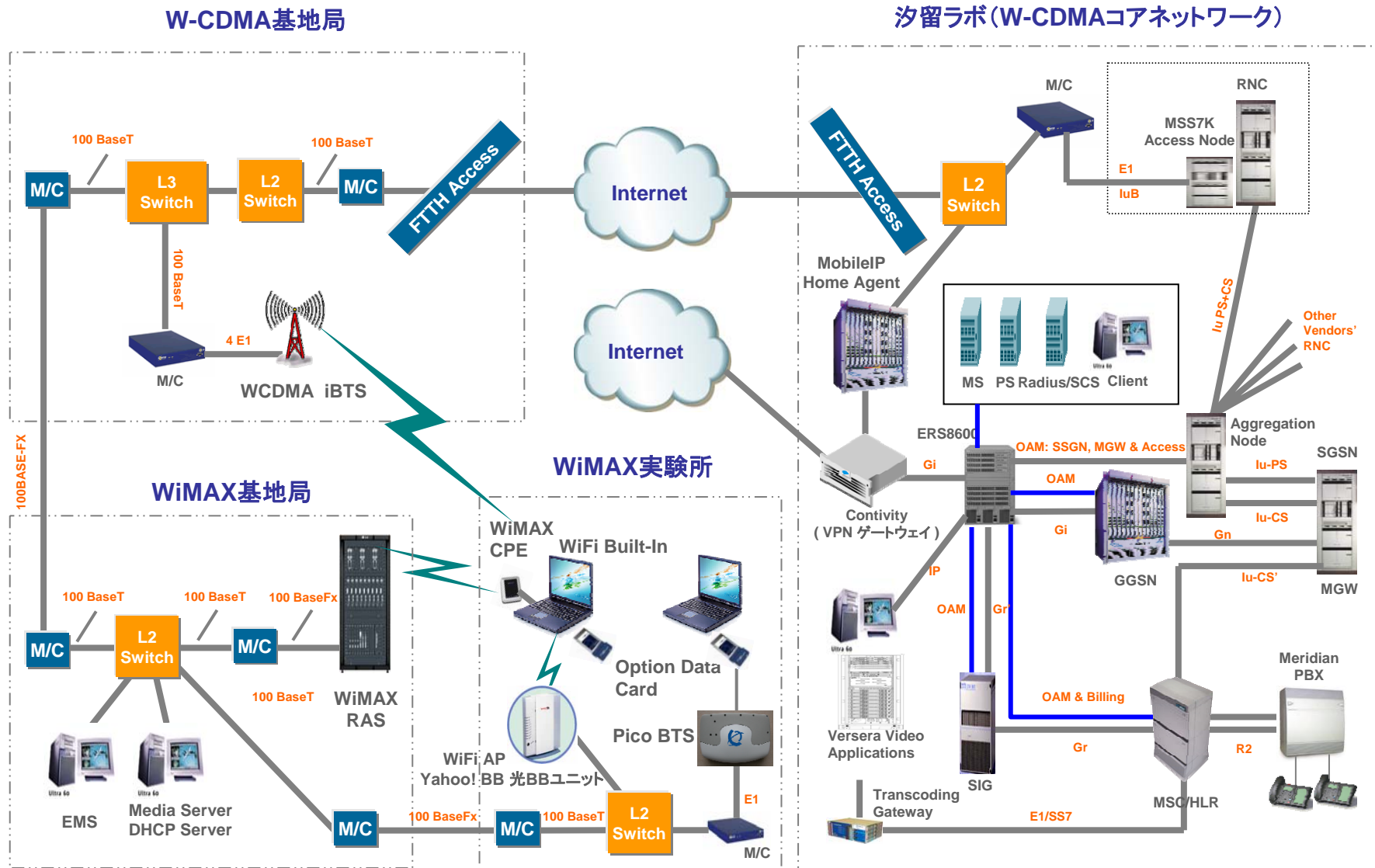
移動機:

周波数・帯域幅・変調方式	中心周波数: 2547.5MHz、帯域幅: 10MHz、QPSK・16QAM
最大空中線出力	等価等方輻射電力(EIRP): 300mW
空中線	無指向性アンテナ / 垂直偏波 / 利得: 2.24dBi



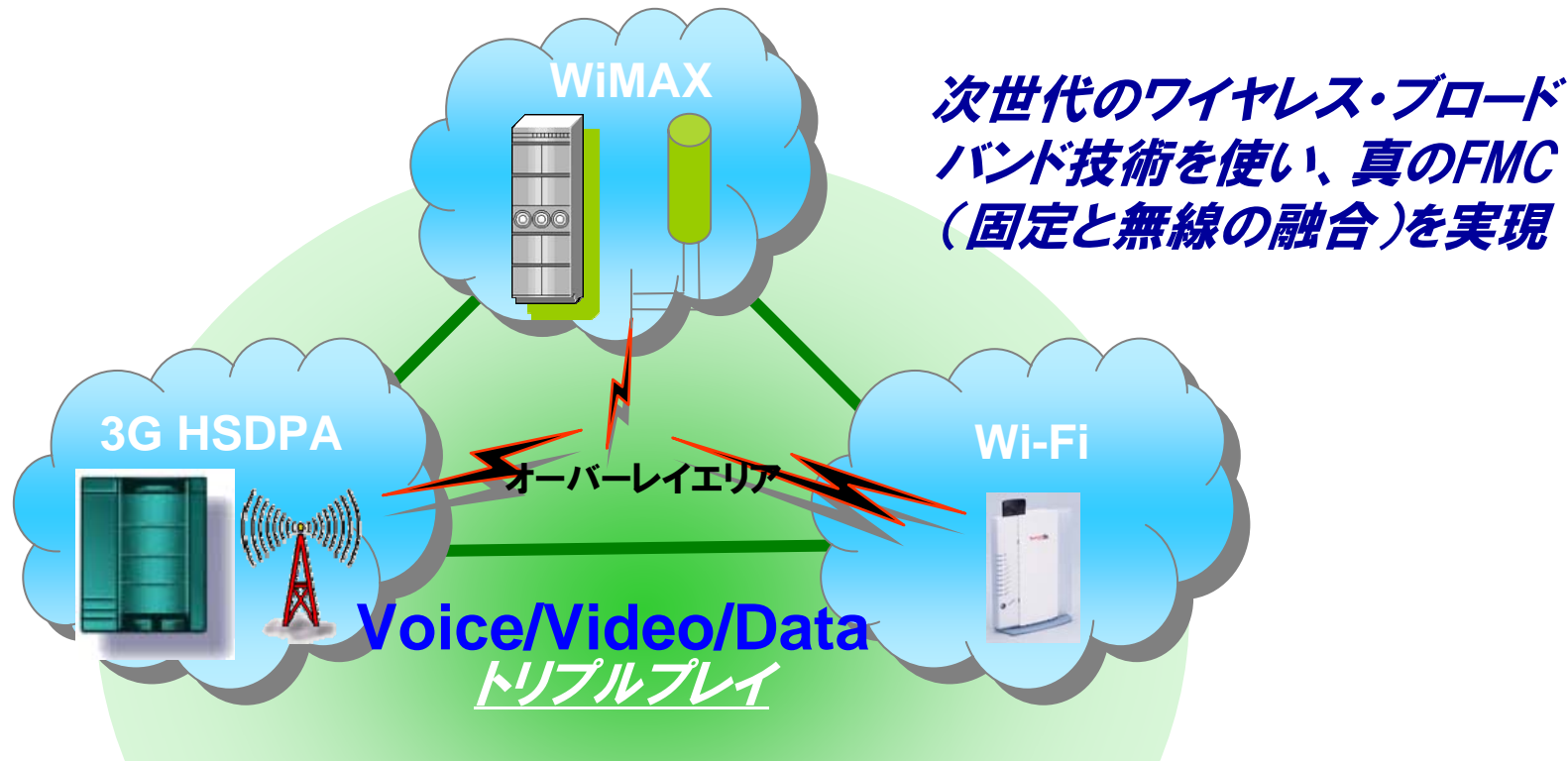


# ＜ W-CDMA(HSDPA)、WiMAX、Wi-Fiネットワーク間 ハンドオーバー試験ネットワーク構成 ＞



# < ハンドオーバー(自動切換)実験 >

～W-CDMA (HSDPA)、WiMAX、Wi-Fiネットワーク間のハンドオーバーの実現～



WiMAX実験局の免許申請取得からWiMAX、W-CDMA、Wi-Fiの3つの異なるシステムがオーバーレイとなっているエリアを構築し、異なるシステム間のハンドオーバーが円滑に行われるか実験を行い、Voice Call、ストリーミング、Webブラウジング中のハンドオーバーが瑕疵無く実現できることが確認できた。

## 国際動向調査への取り組み

IEEE802.16 Working Group参加(ソフトバンクBB)  
第38回 サンフランシスコ (2005年7月)  
第39回 台湾 (2005年9月)

WiMAX Forumへ加盟(ソフトバンクBB)

### 3. ウィルコム 「次世代PHS」に関する実証実験

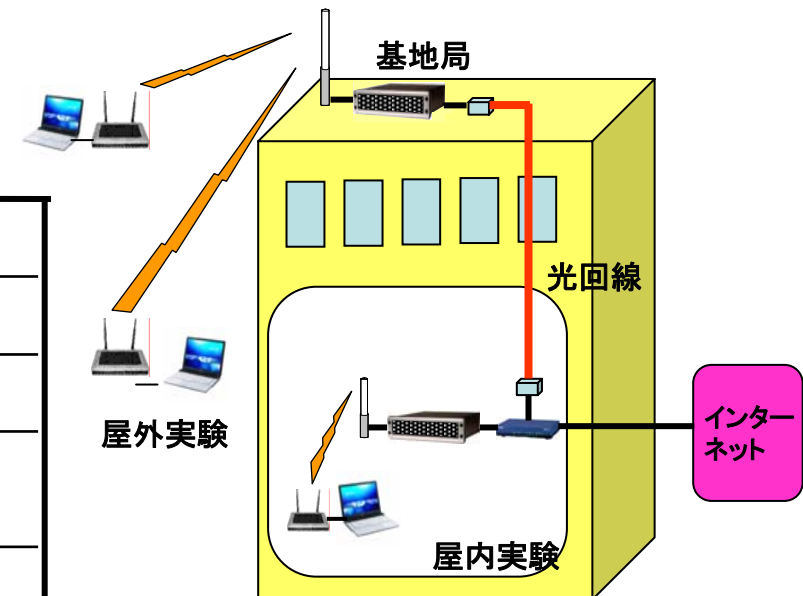
## <次世代PHS実験>

### ●【実験概要】

- ・2005年11月末に予備免許取得、2006年早々に実験本免許予定
- ・実験場所 東京都港区虎ノ門付近
- ・実験項目
  - 屋外及び屋内の電波伝搬特性
  - 高速アプリケーションの評価
  - VoIP品質評価等

#### 実験局の主な諸元

周波数帯	2.3GHz帯
アクセス／多重方式	OFDMA/TDD
キャリア周波数帯幅	5MHz
送信出力	BS: 36dBm以下 PS: 23dBm以下
変調方式	QPSK,16QAM,64QAM
システム速度(下り)	7.5Mbps／セル



## ＜次世代PHSの特長＞

- ・上下それぞれ最高速度20Mbps以上を目標
- ・OFDMA、MIMO、アダプティブアレー技術の導入
- ・マイクロセルを前提としたシステム → 高い周波数利用効率の実現
- ・自律分散型システム → システム展開の柔軟性の確保
- ・現行PHSとの共存を前提 → TDDフレーム上下対称

## ＜標準化の動向＞

平成17年11月下旬にPHS MoU内の組織であるTWG(テクニカルワーキンググループ)にて、次世代PHSシステムの技術検討会を設立。次世代PHSシステムの規格化を推進。

## 4. 京セラ「iBurst」に関する実証実験

### iBurst実験について

実験期間 開始－終了予定

開始 平成16年12月16日

終了 平成18年12月15日 予定

実験場所

横浜市、町田市、大和市

実験環境 基地局数 4台

端末数 105台

実験計画内容

- ①伝播エリアと伝送速度との関係
- ②屋内外における空間多重による総伝送容量とその安定性について
- ③アダプティブアレイアンテナ端末による移動時の耐フェージング性能改善
- ④高速移動時の高度化前の特性確認及び端末AAA効果の確認
- ⑤VoIPにおけるQoS制御機能による品質向上
- ⑥周波数アグリゲーションによるユーザ最大伝送速度を2Mbps以上の実証



## 実験結果中間報告概要

- ①では、基地局のサービスエリアの状況を計測し色による伝播状況の分布図を作成した。最大データレートが確認される場所は青で、続いて青⇒水色⇒緑⇒黄色⇒ピンク⇒赤(一番遅いデータレートのエリア)となったマップを作成し電波伝搬状況を把握した。(次スライド参照)
- ②では、21台の端末を、ホテルの同じ会議室内に置き、各端末で、ダウンリンクで、それぞれ1Mbpsのデータレートが得られることを確認した。周波数帯域幅は、5MHzであり、TDDの下りの占有時間は2/3であるので、下りの周波数利用効率、6.3bit/sec/Hz/cellとなっているを確認した。(基地局1台を使用したテスト)
- ③、④では、アダプティブアレーの性能確認とiBurstのモビリティ性能の改善の実験を行った。空間多重を行った場合は、時速20kmから80kmで受信SINRが3から5dB程度改善されることを確認した。
- ⑤QoS制御を行うことで、高負荷時およびフェージング環境下(高速移動時含む)において、品質が改善されることを確認した。

# 4台の基地局周辺のデータレート分布

● 青: 最大データレート(1Mbps)

● 赤: 最低データレート(100kbps)

