



3G
3RD GENERATION
PARTNERSHIP
PROJECT 2
"3GPP2"

Internet Week 2008

3GPP2の3.9Gモバイルへの展開

2008年11月25日
クアルコムジャパン
標準化部長
石田 和人

Internet Week 2008
"3GPP2の3.9世代モバイルへの展開"



クアルコム概要

- 設立 : 1985年7月
- 本社所在地 : アメリカ カリフォルニア州サンディエゴ市
- 売上高 : US \$ 111.42億 = 1兆1,142億円 (2008年9月期)
- 社員数 : 約15,400名 (2008年9月期)
- 主な事業分野 : CDMA/WCDMA、OFDM/OFDMAなど無線通信技術に関する研究開発、半導体及びソフトウェアの開発・販売、ライセンスなど

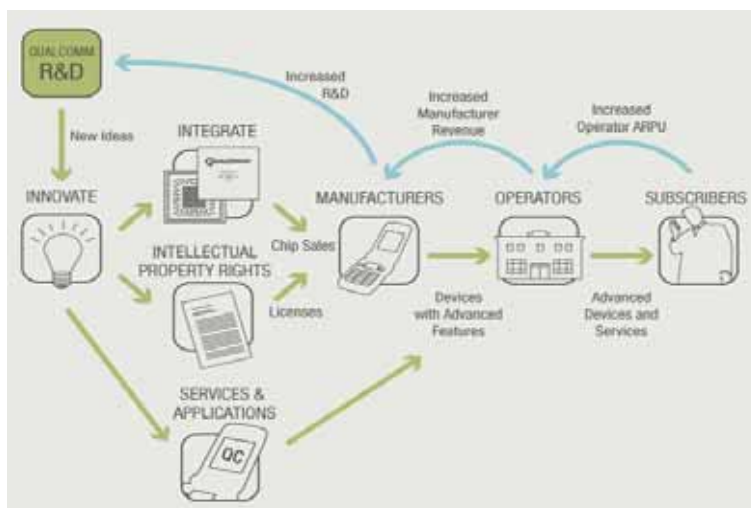


(日本円売上高は\$=100円換算)

クアルコムの子ジネスモデル

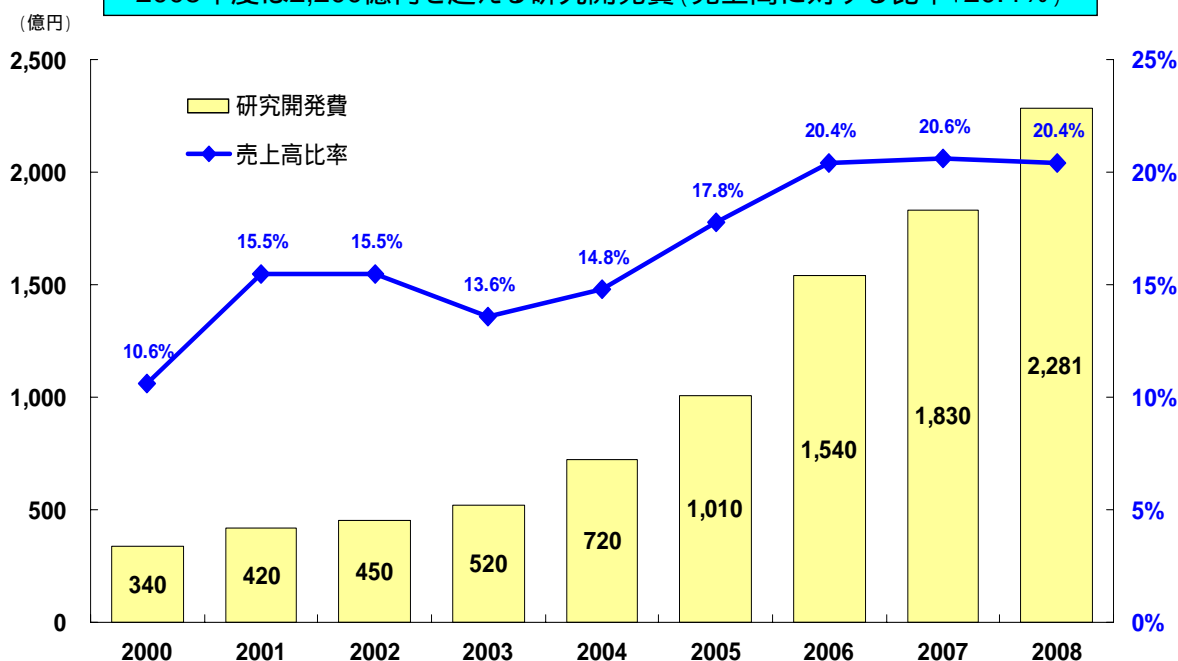
➤ “イネーブラー (enabler)”

- 自社では最終製品を提供しない業態
- 技術開発が事業のベース
- 技術開発の成果を幅広く提供
 - 半導体
 - ライセンス
 - サービス
 - アプリケーション



クアルコムの子研究開発費の推移

2008年度は2,200億円を超える研究開発費 (売上高に対する比率: 20.4%)



(\$=100円換算)

“3GPP2の3.9世代モバイルへの展開”

目次

- 3GPP2について
- 3GPP2の次世代モバイルへの動向
- 次世代の広域・広帯域無線方式技術開発に関する考察
- まとめ
- [付録]

3GPP2について

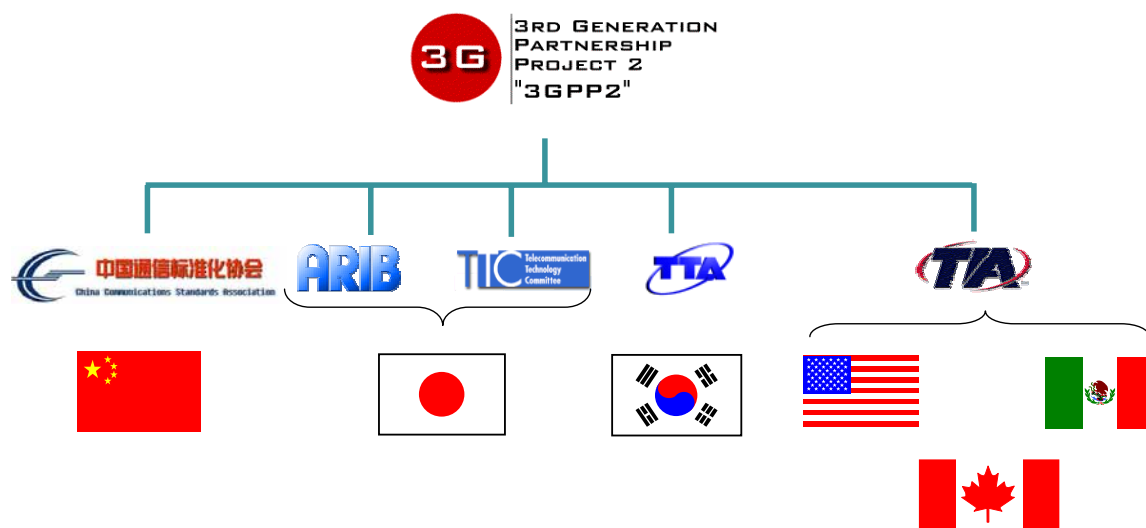
3GPP2 (Third Generation Partnership Project 2)



- 3GPP2は、cdma2000®第3世代無線ネットワーク仕様を開発するパートナーシッププロジェクト
- 国際的な標準化とビジネス展開を想定し、以下を含む無線ネットワーク仕様を開発：
 - cdma2000無線インタフェース仕様
 - MAP (Mobile Application Part) コアネットワーク仕様
 - Wireless IP ネットワーク仕様
 - All IP multimedia domain 仕様
 - RAN (Radio Access Network) 仕様
 - 他の関連仕様

cdma2000® is the trademark for the technical nomenclature for certain specifications and standards of the Organizational Partners (OPs) of 3GPP2. Geographically (and as of the date of publication), cdma2000® is a registered trademark of the Telecommunications Industry Association (TIA-USA) in the United States.

3GPP2に参加している標準化団体^{[1][2]}



- ARIB Association of Radio Industries and Businesses (Japan)
- CCSA China Communications Standard Association (China)
- TIA Telecommunications Industry Association (USA, Canada, Mexico)
- TTA Telecommunications Technology Association (Korea)
- TTC Telecommunication Technology Committee (Japan)

3GPP2のパートナー団体^{[1][2]}

- フォーラム (Market Representation Partners)
 - CDMA Development Group
 - IPv6 Forum
 - MobileIGNITE
 - femtoforum
- オブザーバー
 - ETSI
 - ISACC
 - ITU
- メンバー企業: 約80社



策定された主要な無線インタフェース仕様^{[1][2]}

- cdma2000 Rel.0~Rel.D (3GPP2 C.S0001~6)
 - 音声(回線交換)とパケットデータサービスを同時にサポート
 - 最大伝送速度: 下りリンク 3 Mbps、上りリンク 1.8 Mbps
- EV-DO Rev.0~Rev.B (3GPP2 C.S0024)
 - パケットデータサービスに最適化された無線インタフェース設計
 - 最大伝送速度: 下りリンク 4.9 Mbps x N, 上りリンク 1.8 Mbps x N (N<16)
- UMB (Ultra Mobile Broadband) (3GPP2 C.S0084)
 - OFDMA, MIMOを適用
 - 最大伝送速度: 下り 288 Mbps、上り 75 Mbps
 - スケーラブルなIPネットワーク仕様(3GPP2 X.S0054 “Converged Access Network”)を具備

3GPP2の次世代*モバイルへの動向

***3.9G ~ 4G**

次世代システムに関する3GPP2オペレータの動向

- 3GPP2は2006年夏以降、CDGの強力なサポートの下で UMB-FDDを開発し、2007年4月に仕様策定を完了
 - OFDMAとMIMOを具備した業界初の広域広帯域無線インタフェース
 - クアルコムフィールド試験で高性能を披露

しかし、

- Verizon Wireless がLTEモバイルネットワーク構築計画を発表(2007年11月)
- 3GPP2オペレータがLTEとのインタワーク仕様策定を模索
- CDGがLTE、WiMAXを用いたcdma2000ネットワーク拡張路線を容認(2008年10月)
- KDDIがLTE採用の意向を表明(2008年11月)

3GPP2の次世代方式開発の方向性^{[1][2]}

- **3GPP2 Steering Committee (SC)**
 - 3GPP2の将来の方向とその活動を決定
 - IMT-Advancedに関し審議中
 - ITU-R IMT-Advanced方式提案は未定
 - 既存方式の次世代へのマイグレーション議論は具体的に進行中
 - cdma2000, EV-DO, または UMB
- **3GPP2 次世代技術検討アドホック (NATH: Next Generation Technology Ad Hoc)**
 - IMT-Advanced向け要素技術の開発と評価(後述)
 - 2008年7月から活動
 - ITU-R IMT-Advanced方式提案、要求条件、評価方法の検討

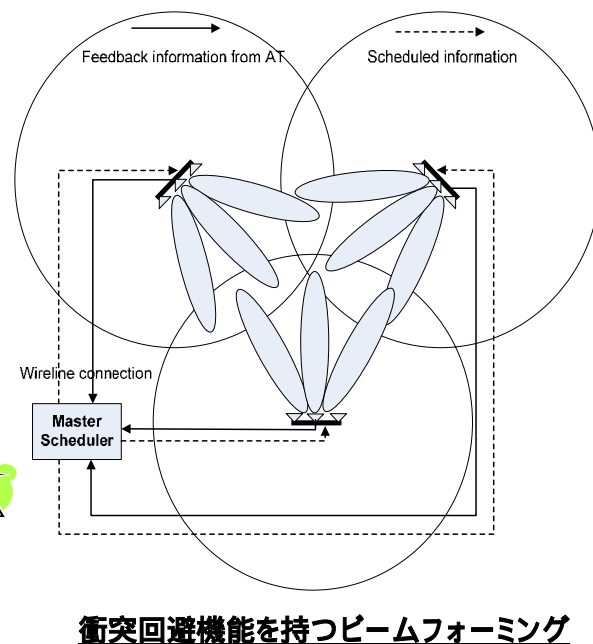
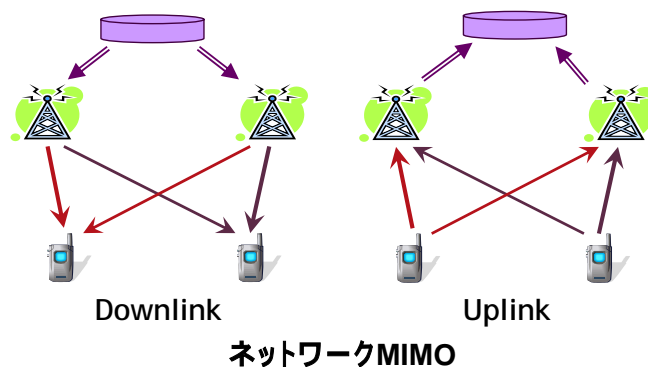
3GPP2で検討中の次世代向け技術^{[1][2]}

- **cdma2000 とEV-DOの性能向上**
 - cdma2000: 音声容量のさらなる増大
 - EV-DO: マルチアンテナ技術、VoIP性能向上、位置情報サービス、優先制御サービスを追加し、EV-DOの性能をさらに向上
- **SON (Self Organizing Network)**
- **Relays/Mesh ネットワーク**
- **3GPP2無線方式間で共通化されたIMS (IP Multimedia Subsystem)**
- **3GPP2以外のシステムとのインターワークの方法**
 - LTE
 - WiMAX
- **フェムトセルのネットワークアーキテクチャ**

NTAH検討中の次世代要素技術の例(1) [1][2]

• 先端 アンテナ技術

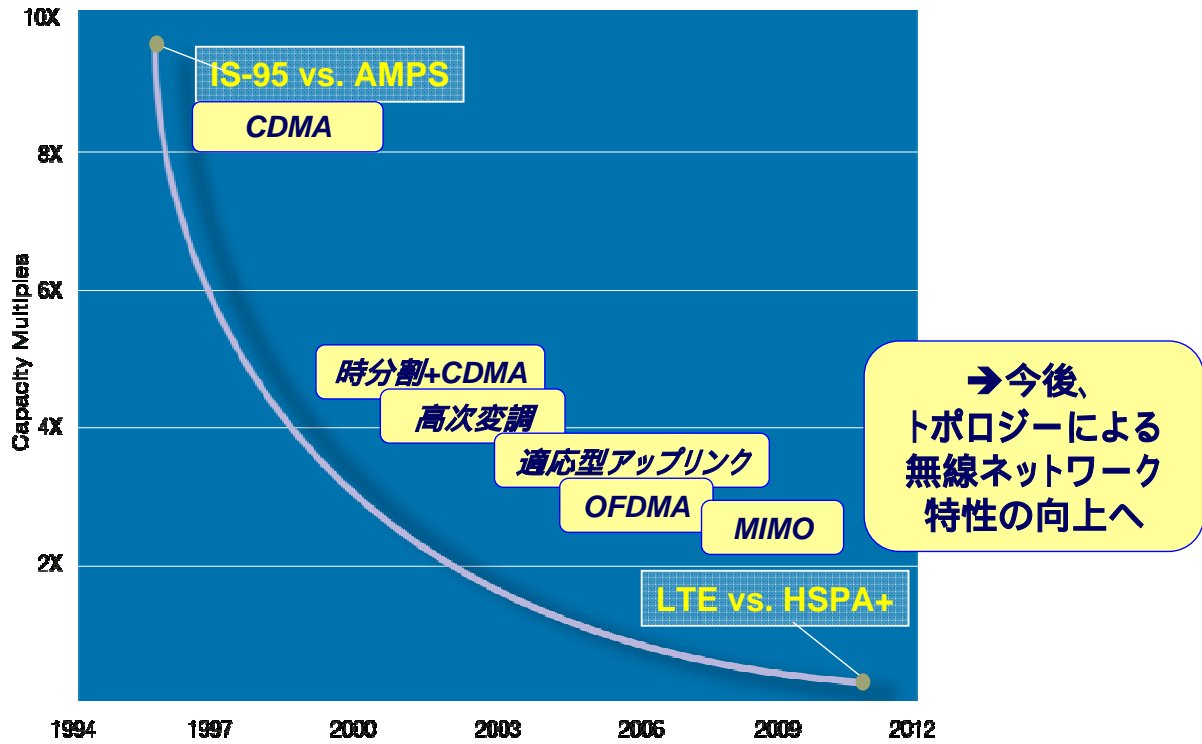
- ネットワークMIMO
- 衝突回避機能を持つビームフォーミング (CA-BF: Collision Avoidance Beamforming)
- OSTMA (Opportunistic spatial time multiple access)



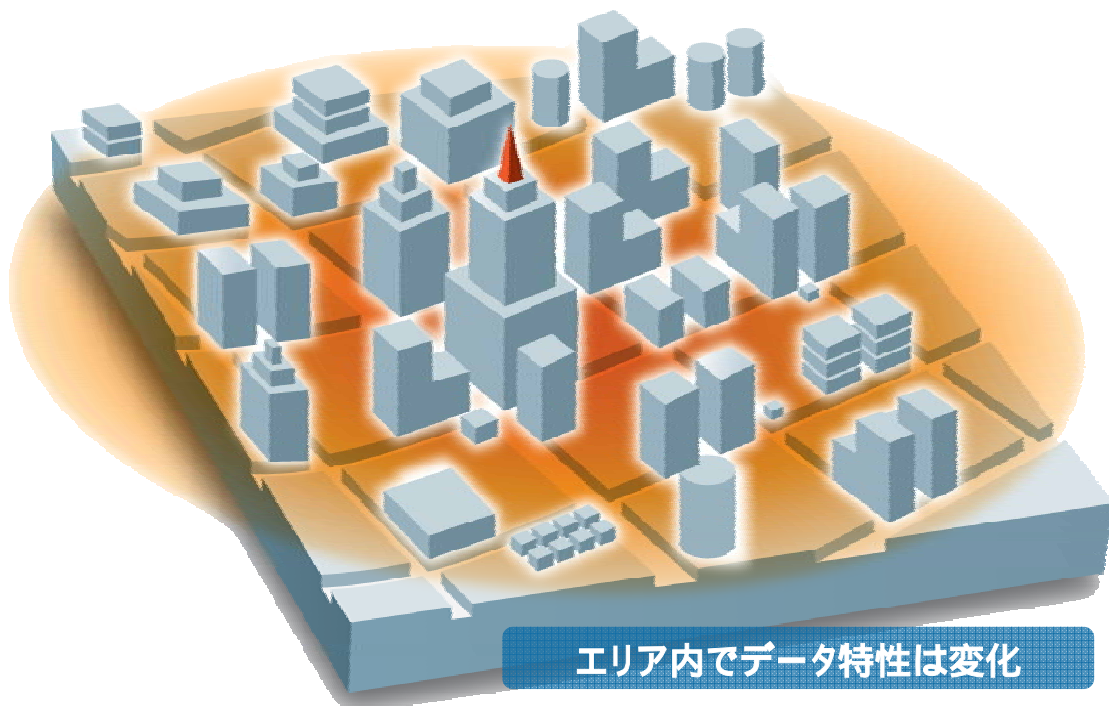
NTAH検討中の次世代要素技術の例(2) [1][2]

- 自律的にネットワークを構成する基地局 (Self configurable BTS)
 - 基地局が自律的かつ動的な干渉回避によりネットワークを構成
- マルチホップネットワーク
 - 送信ダイバシティと空間多重を用いてマルチホップネットワークを実現
 - 局は自律的にリレー回線を構成
- PAPR の低減
 - サブキャリアの再割当とグループ単位のサイクリック遅延(cyclic delay)
- 変調と符号化
 - 拡張した階層変調 (layered modulation) とプリコーディングによる OFDM
 - ブロードキャストサービス向け

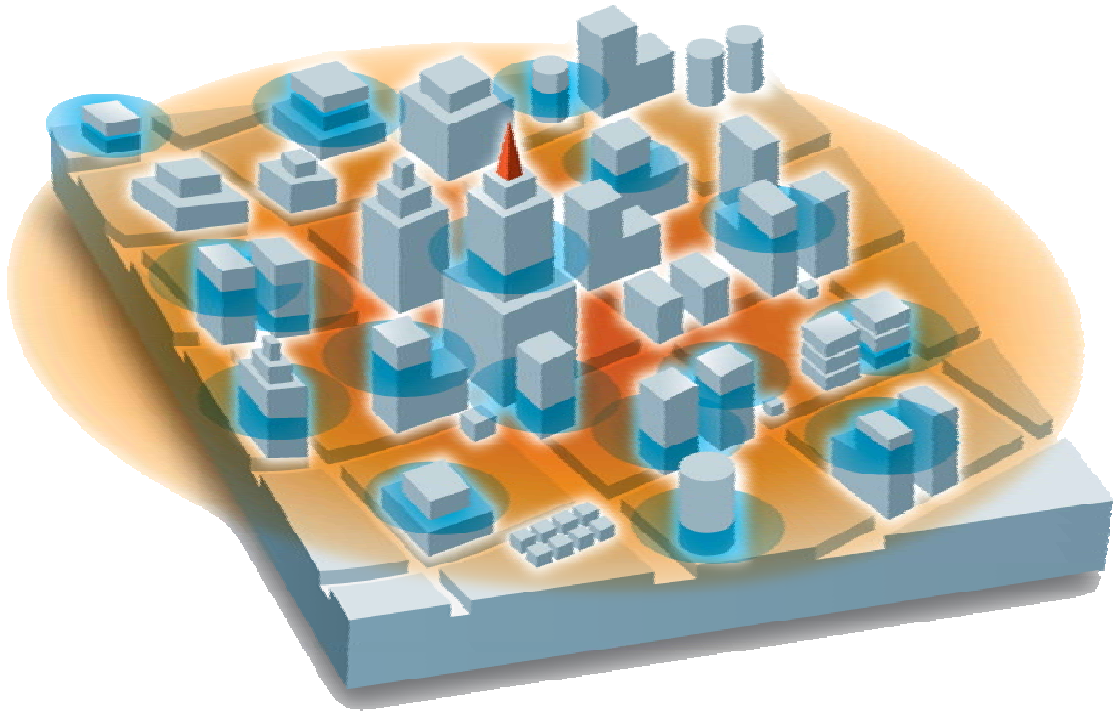
周波数利用効率の向上は減速



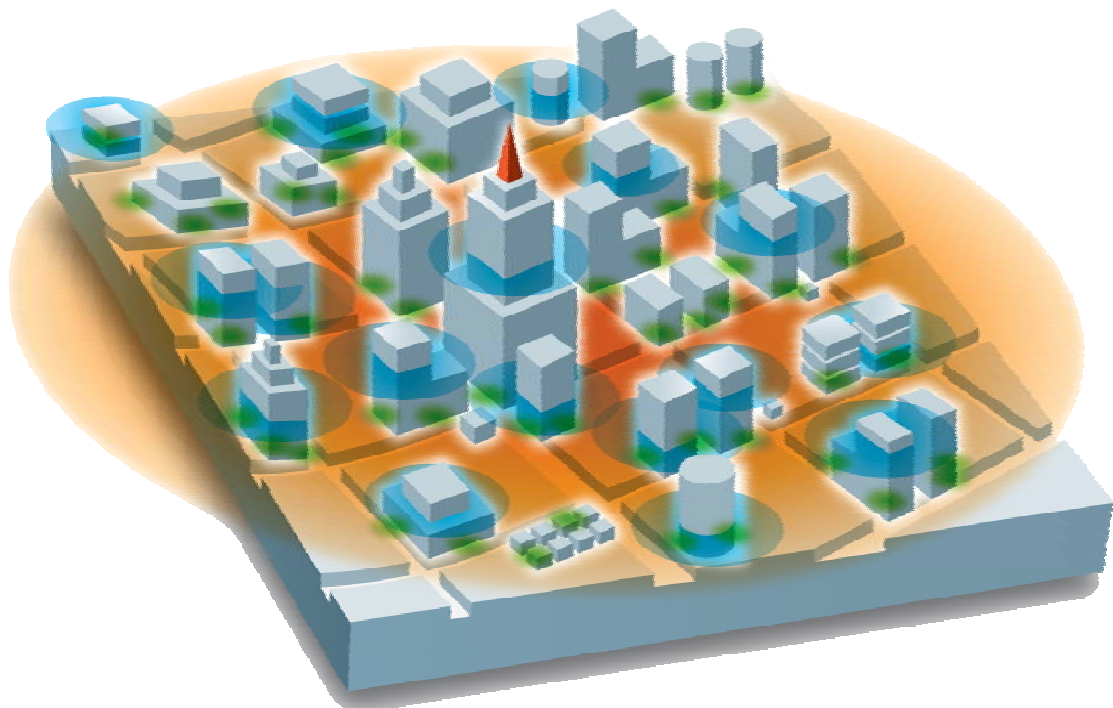
セルラーネットワーク



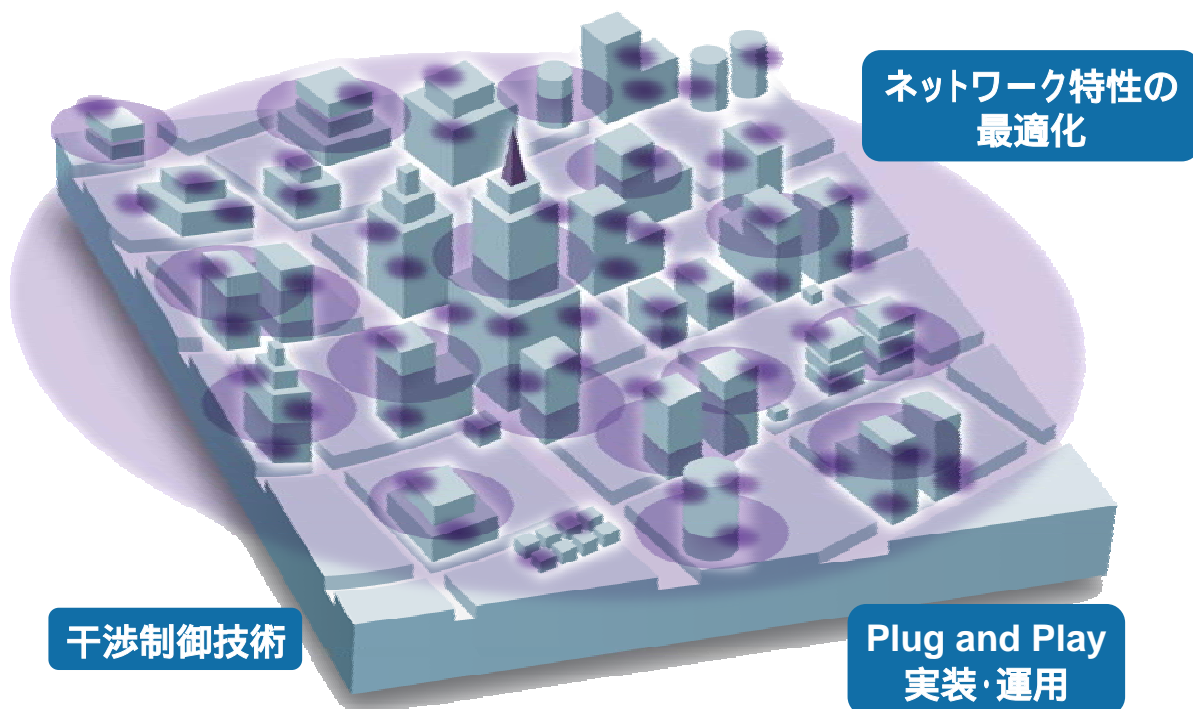
マイクロセル・ピコセル



フェムトセル



ネットワーク・トポロジー

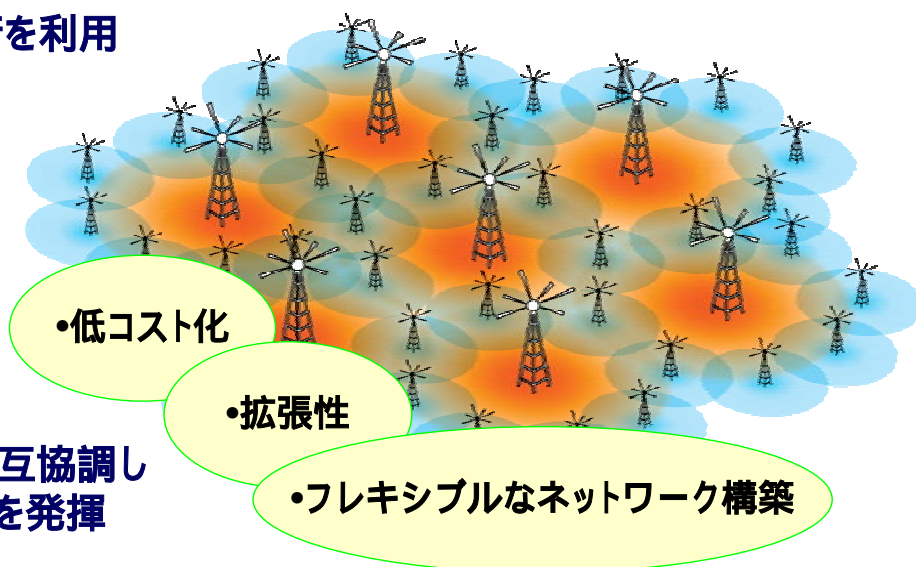


ヘテロジニアス ネットワークの構築

次世代3GPP2技術を利用

- 自律制御
- マクロセル
- マイクロセル
- ピコセル
- リレー
- フェムトセル

各ネットワークが相互協調し 最大の効率で性能を発揮



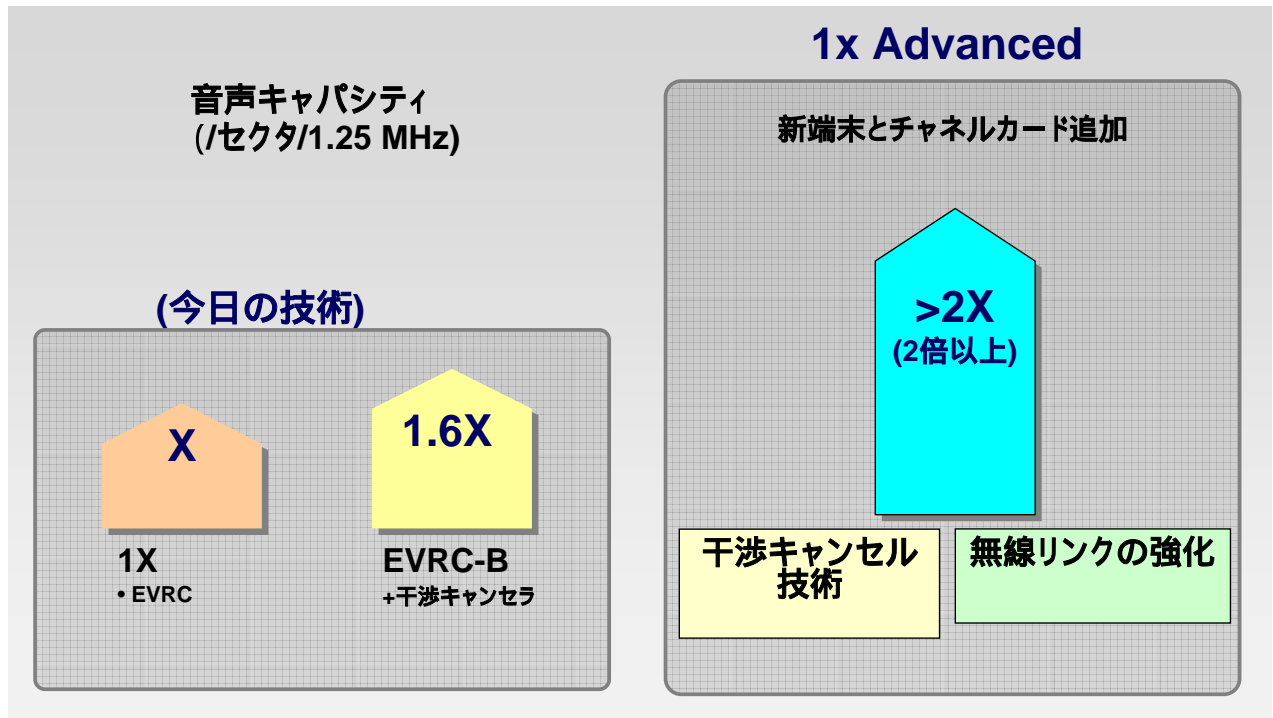
まとめ

- **3GPP2は次世代(3.9G ~ 4G)の発展方向を模索中**
 - 3GPP2オペレータは3.9G方式にLTEを選択
 - 3.9G広域・広帯域ブロードバンドは3GPP方式に収斂か
 - ITU-R IMT-Advanced(4G)提案未定
 - 多様な「次世代」要素技術が提案され議論中
- **既存システムの機能拡張**
 - 1X音声キャパシティの倍増
 - EV-DO 発展方式
 - OFDMA、MIMOの要素を付加し、性能向上
- **次世代技術への考察**
 - 既存技術ベースの周波数利用効率の大きな向上は望めない
 - ネットワークポロジータを用いたヘテロジニアスネットワークの実現が必要

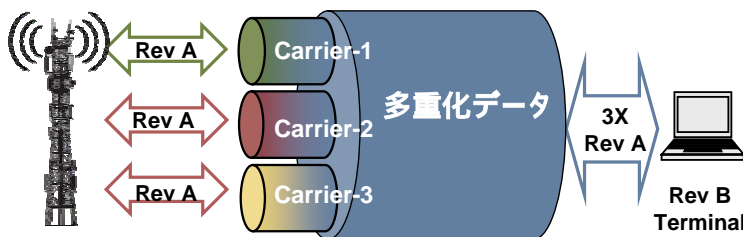
[付録]

- cdma2000の音声キャパシティ向上
- EV-DO Rev.B
- UMB

1x Advanced: CDMA2000 1X 音声キャパシティを倍増

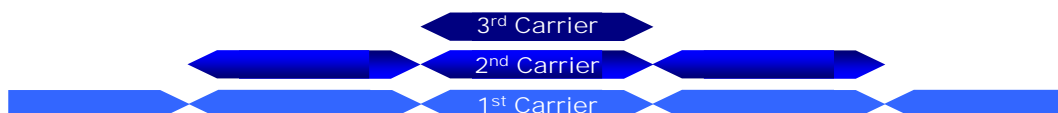


EV-DO Rev.B



- ダイナミックな帯域割り当て
- トラフィックに応じたマルチキャリア運用

- 1.25MHz EV-DO Rev.A チャンネルをマルチキャリア3多重
 - セル全域において、Rev.Aデータレート3倍、低遅延化
 - 最大15キャリア多重までサポート(規格値)
- 3キャリア時: 最大14.7Mbps(DL)
- 干渉キャンセラによるUL特性向上
- バックワードコンパチビリティ
 - EV-DO Rev.A とシームレスなサービス



UMB

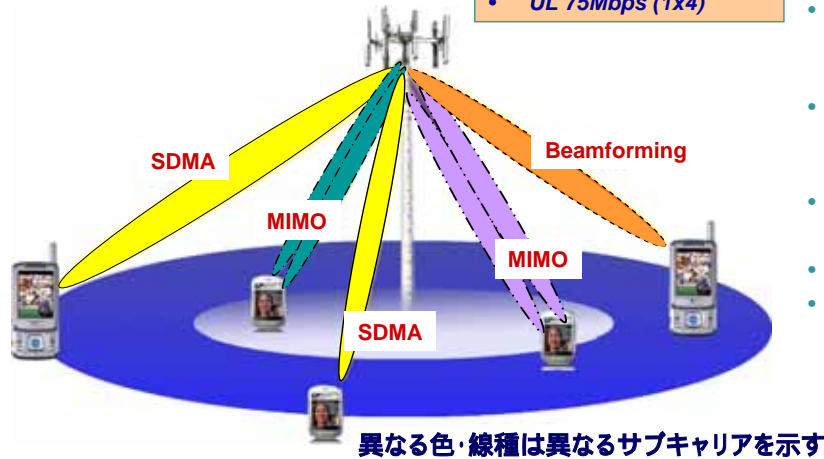
- 3GPP2仕様開発完了
 - 無線インターフェース(FDD)仕様 3GPP2 C.S0084 (2007年4月)
 - ネットワークアーキテクチャ (Converged Access Network) 仕様 3GPP2 X.S0054 (2007年12月)

平均データ伝送速度(10MHz FDD)

- DL:21 Mbps (4x4 MIMO)
- UL:14 Mbps (1x4 SIMO)
- (周波数繰り返し=1, 3GPP2評価手法)

最大伝送速度(20MHz FDD):

- DL 288Mbps(4x4),
- UL 75Mbps (1x4)



- 先進のアンテナ技術制御技術
- 端末主導の干渉制御技術
- 安定した高速伝送特性
- Multi-Route (複数のパケット経路を用意) プロトコル
 - 安定した移動管理
 - シームレスなデータ配信
 - 高速セル切り替え
- ビーコン技術の採用
 - マルチキャリア管理
 - ハンドオフの容易化
- リアルタイム~ベストエフォートまでさまざまなQoSのサービスを同時に安定した品質で提供
- 250km/hを超えて高い周波数利用率を維持
- 端末低消費電力化
- フレキシブルなIPネットワーク
 - 階層化ネットワークとフラットなネットワークサポート

参考文献

[1]Y.K.Kim"Future Directions in 3GPP2" ITU-R WP5D Workshop on IMT-Advanced, October 7, 2008

[2] <http://www.3gpp2.org/index.cfm>

ありがとうございました