

世界を手のひらに、明日をエンジョイする携帯電話

## 5. 夢の携帯電話

今回は、5回シリーズの最終回として携帯電話の将来像を紹介いたします。最初に、実用化が開始されている第3世代システムの現在までの流れを紹介いたします。続いて、第3世代システムの更なる発展形態の一例としてマルチモード化、高速パケット伝送を説明します。最後に、検討が開始された第4世代システムが目指すものを、将来の夢として示します。



### 第3世代の現状

1990年代まで、移動通信の夢は、“いつでも、どこでも、誰とでも”という言葉に集約されていました。この夢の実現を目指し、様々な技術の研究開発が進められてきました。その結果、主に使用されている第2世代の携帯電話では、国内加入者数は6,000万に達し、夢が実現したといえる状況になっています。

現在では、第3世代の携帯電話の実用化が始まっており、第3世代の方式で有力な方式は、3GPP(3rd Generation Partnership Project)で検討されているW-CDMA(Wideband-CDMA)と3GPP2で検討されているCDMA2000です。3GPP/3GPP2は、統一規格案作成の審議調整機関として活動する各国/地域標準化団体の集合体であり、第3世代で初めて設けられた枠組みです。

W-CDMAは従来システムより広い13.84 Mcpsの帯域が使用され、周波数利用効率向上のため精密な制御が行われています。このため、第2世代のPDC(Personal Digital Cellular)の10倍以上の信号処理量が必要です。また、高度で多様な機能の実現のため多彩な動作モードを備えています。このため、プログラマブルなデバイス(DSP, CPU)による処理が大幅に増大しています。

CDMA2000は、第2.5世代と呼ばれるcdmaOne(注1)の進化系ですが、より高度で多様な機能の実現のため信号処理量が増大している点は、W-CDMAと同様です。

第3世代の目標は、グローバル化、マルチメディア化でした。

#### ■ グローバル化

第1世代のアナログ方式は、移動通信の黎明(れいめい)期のため、各国で異なる多種多様な方式で開発、運用されていました。第2世代のデジタル方式も、Digital AMPS(Advanced Mobile Phone Service), PDC, GSM(Global System for Mobile communication), cdmaOne方式などが運用されています。また同じ方式でも、各国や地域の事情により、周波数配置が異なるため、端末の互換性を保つことは困難でした。

そこで第3世代では、1端末により世界中どこでも通信できる“国際ローミング”が実現可能となるように、周波数帯域とシステムを統一するIMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)規格の策定が推進されました。しかし、通信規格の承認を行う団体ITU-R(International Telecommunication Union-Radio)では、2000年5月の会合において複数方式が正式に承認され、システムの統一は行われませんでした。

承認された方式の中にW-CDMA、

CDMA2000が含まれています。方式間の互換性はないため、それぞれの方式は別の端末で対応する必要があります。

#### ■ マルチメディア化

第2世代で実用化された電子メールサービス、インターネット接続サービスは急速に普及が進んできました。第3世代では、従来システムの数倍以上速い伝送速度を生かして、テレビ電話や高速パケットアクセスが実用化されています。高速パケットアクセスを生かしたコンテンツとして、文字データのみから画像データ付きへの移行、音楽配信、映像配信の本格化が期待されています。

### 第3世代の発展

#### ■ マルチモード化

W-CDMAは新しいシステムのため、当面は、サービスエリアに限られると考えられています。W-CDMAは、ネットワークに関しては第2世代のGSMと関連が深く、このため、サービスエリアを確保し、国際ローミングを可能とするためGSMとのデュアルモード端末が用意されています。

CDMA2000はcdmaOneの進化系ですので、CDMA2000端末は使用周波数帯が同じcdmaOneシステムでも使用可能な構成をとることができ

(注1) cdmaOneは、米国CDG(CDMA Development Group)の登録商標。

きます。

技術的には、W-CDMA, GSMとCDMA2000のデュアルモード/マルチモード端末も実現可能です。

#### ■ 高速パケット伝送

下り回線のパケットデータ伝送を目的として、新たな伝送方法が採用されています。CDMA2000 1x EVのHDR(High Data Rate)とW-CDMA Release-5のHSDPA(High Speed Downlink Packet Access)です。両者は異なる技術ですが基本的な考え方は同じです。HDR/HSDPAの概念を図1に示します。

従来の方式では、伝送速度を決定し、適切な電力で送信します。これに対しHDR/HSDPAでは、送信電力は一定で、伝送速度を変えて送信します。基地局から近い端末は、伝搬損失が少ないので高速伝送を行い、基地局から遠い端末は、伝搬損失が大きい分、伝送速度を低くします。従来の方式と異なり、基地局から遠い端末に対して大電力で送信しないので、効率よく電力を使用することができます。

データの効率的伝送のために、ネットワークのオールIP(Internet Protocol)化の検討も進んでいます。HDR/HSDPAやオールIP化により、高速データ通信のコストの大幅低減が期待されています。

更に、2005年ころを目指す第3.5世代では、最大伝送速度30 Mbpsへの拡張が検討されています。

### 将来に向けて

2010年ころの実用化を目指して、ITU-Rにおいて第4世代携帯電話の検討が始まっており、主なコンセプトは、次のとおりです。

- (1) 下り100 Mbps
  - (2) IPv6(version 6)対応
  - (3) 他の移動通信や放送システムとのシームレス化
  - (4) 無線アクセス方式ダウンロード
- (注) (4)は、プログラマブルな機能を持つ端末 - ソフトウェア無線機による実現が有力視されています。

ここで注目されるのは、第4世代

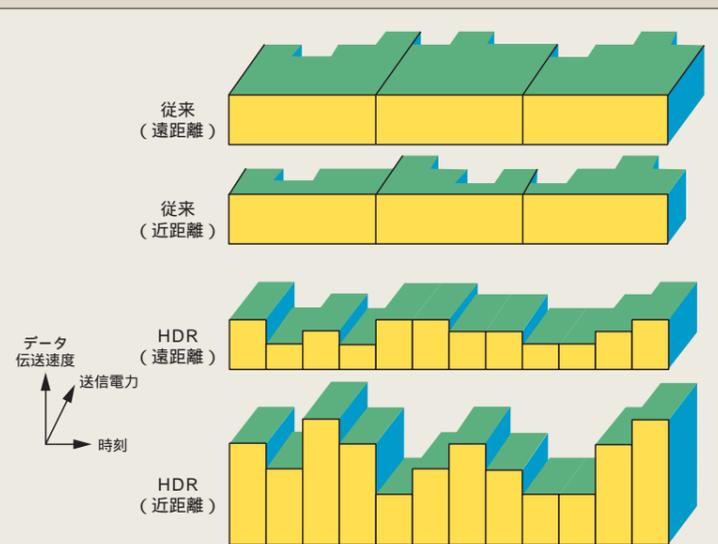


図1. 従来方式とHDRの動作概念 - 従来方式では、送信電力を変化させ品質を最適化する方法をとるのに対し、HDRでは、伝送速度を変化させ品質を最適化します。

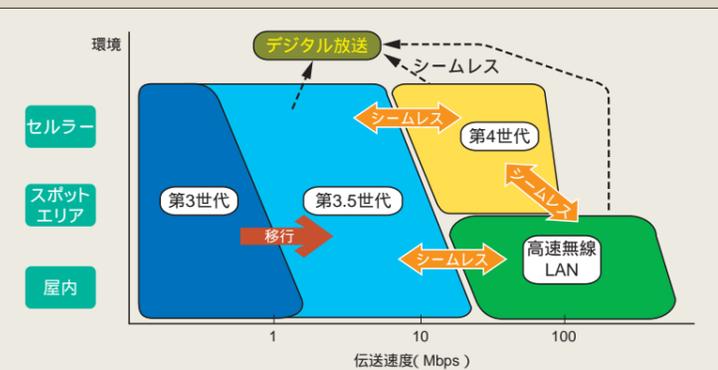


図2. 2010年予想図 - 2010年におけるITU-Rの予想する移動環境と、対応するシステム、伝送速度を示しています。

携帯電話は、デジタル放送、スポットエリア対応の高速無線アクセス、第3.5世代の携帯電話とのシームレスな接続を行う点です(図2)。公衆移動通信全般をカバーする新世代移動通信システムのなかで、第4世代携帯電話はその一部を担う形です。用途に適したシステムの選択により、効率的な伝送を行うことができます。

第4世代については、まだ基本コンセプトの検討が始まったばかりであり、技術開発や仕様作成が行われるまでには2~3年程度の時間があり、今後の動向が注目されます。

### 夢を追って

第3世代携帯電話の概要と将来に向けた携帯電話の発展について簡単に説明しました。第3世代のシステムが船出を果たしたばかりの現時点では、将来が見通しきれません。普及が進むにつれて驚くような用途が出てくる可能性もあります。そのときは、また異なった夢を見る必要があるでしょう。

浅沼 裕  
デジタルメディアネットワーク社  
コアテクノロジセンター  
モバイルテクノロジセンター主務