

## 次世代携帯電話

## mobile telecommunication of 3rd generation

～シェア拡大が予想される cdma2000～

永松 秀人, 片浦 哲平

Shuto NAGAMATSU, Teppei KATAURA

**Abstract:** Now, the cellular phone has evolved into the 3rd generation. Two standards of W-CDMA and cdma2000 will be opposed to the formal standard of the 3rd generation. This paper will consider the present condition of the communication technology of those standards and future development.

## 1 はじめに

近年, モバイル端末を利用したウェブサービスが急速に拡大している. 移動中にもインターネットを利用することが一般的になり, 無線携帯機器の数が増えるに従い, より高速でより優れた移動体通信技術が必要になってきた. その中で, 携帯性に優れ, 最も身近な存在へ発展した携帯電話のデータ通信技術に着目した. 現在, 携帯電話は欧州の GSM, 日本の PDC, そして北米/日本の cdmaOne があるが, それぞれに互換性はない. ITU<sup>1</sup>では, 次世代の携帯電話をより高速に, かつ世界中で利用できるように IMT-2000<sup>2</sup>と呼ばれる世界標準規格を決定した. 日本では IMT-2000 規格の第 3 世代携帯電話として, W-CDMA と cdma2000 が採用されることとなった. 本発表では, 第 3 世代携帯電話の通信技術の現状と今後の動向, ならびに第 4 世代携帯電話の展望を考察する.

## 2 第 3 世代携帯電話

80 年代のアナログ携帯 ( 第 1 世代 ), 90 年代のデジタル携帯 ( 第 2 世代 ) に続く第 3 世代携帯電話は, IMT-2000 規格で統一された. IMT-2000 の目指す目標は, インターネット, 電話および放送メディアを 1 つの装置に組み込むことである.

日本では NTT ドコモが中心となって開発を行ってきた W-CDMA 方式と, au が従来より採用している cdmaOne の環境をスムーズに移行することのできる cdma2000 が採用されることになった.

## 2.1 W-CDMA

W-CDMA の基本原理は cdmaOne で採用されている CDMA 方式である. CDMA 方式とは, 1.25 ~ 20MHz という広い帯域を使って, その帯域に信号を拡散して利用する. W-CDMA が cdmaOne と異なるのは, 使用する帯域が広いことである. 同じ CDMA 方式でも, cdmaOne

では 1 チャンネルあたり 1.25MHz に決められていたが, W-CDMA ではその帯域を広げて 5MHz の帯域を使うことができる. そのため, 高速なデータ通信が可能となる ( Fig. 1 参照 )

## 2.2 cdma2000

cdmaOne を発展させた一連の規格の総称である. cdma2000 という方式は別名 MC-CDMA ( Multi Carrier CDMA ) と呼ばれ, 必要に応じて複数のチャンネルを使うマルチキャリア伝送方式が使われている. cdma2000 では 1.25MHz の帯域が使われる. この帯域を何本も使い複数の帯域に分割し, 別々の周波数でデータを送る. ( Fig. 1 参照 )

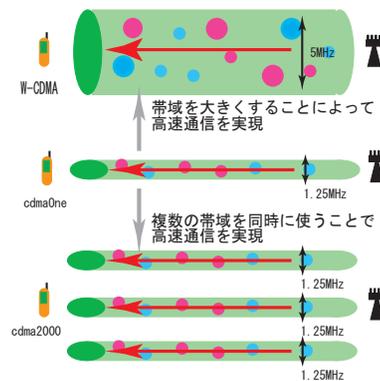


Fig. 1 W-CDMA と cdma2000 方式の比較

## 2.2.1 cdma2000 1x

cdma2000 の拡張規格の 1 つ. cdmaOne では 1 ビットのデータは 64 ビットに拡散されていたが, 復元方式の技術発展により, 最小 4 ビットまで小さく拡散することができる. そのため, 144kbps のデータ通信が可能となる ( Fig. 2 参照 )

## 2.2.2 1x EV-DO

cdma2000 の拡張規格の 1 つ. 変調方式の技術発展, 帯域をデータ伝送専用とすることにより, 音声のための

<sup>1</sup>国際電気通信連合:International Telecommunication Union<sup>2</sup>International Mobail Telecommunication 2000

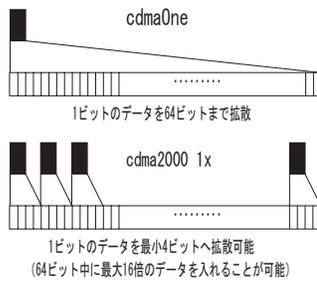


Fig. 2 cdmaOne と cdma2000 1x 方式の比較

余分なデータを除き、1.25MHz の帯域 1 つを用いて最大 2.4Mbps、平均 600Kbps の伝送速度を実現する。音声通信に関しては、1x を用いて行う。

これまでに述べた第 3 世代携帯電話方式の通信速度の違いを Table 1 に示す。

Table 1 比較表

通信方式	W-CDMA	1x	1xEV-DO
最大転送速度	2Mbps	144kbps	2.4Mbps
低速移動時	384kbps	144kbps	600kbps
高速移動時	144kbps	144kbps	384kbps

### 2.3 第 3 世代携帯電話の行方

W-CDMA では、従来の方式とはまったく互換性がないため、一から基地局を作り直さなければならず、設備コストが高価なものとなる。一方の cdma2000 では、従来の cdmaOne の技術を応用したものであるため、最低限の設備コストで実現することができる。このような設備コストの安さ、高速通信への対応、周波数の利用効率のよさ、全国展開の速さの点などから W-CDMA よりも後発の cdma2000 の方が今後有利に展開していくのではないかとと思われる。

## 3 将来の展望

### 3.1 第 4 世代携帯電話

2010 年を目標に規格化が検討されている第 4 世代携帯電話は、2005 年より実用化研究が行われる予定のため、現状は構想・コンセプトの段階である。第 4 世代携帯電話の特徴は以下のようなものである。

- 伝送速度を 50～100Mbps 程度
- ソフトウェア無線技術の導入
- IPv6 に対応

また Fig. 3 のように、構内から屋内を MMAC<sup>3</sup>、無線 LAN がカバーし、構内から広域までを第 3 世代、第

<sup>3</sup>次世代無線通信システムの総称

4 世代携帯電話がカバーするといった、相互に連携したデータ通信の世界が実現されることも求められている。

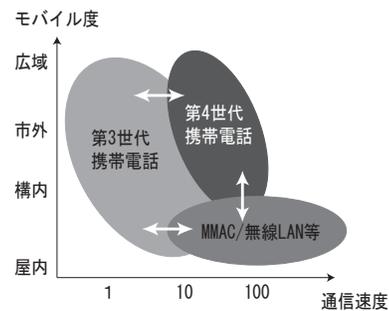


Fig. 3 次世代移動体システムの世界

### 3.2 IP 化

IMT-2000 では、マルチメディアに対応した「高速・大容量通信」の実現が盛り込まれている。移動体通信端末を IP 化することで、音声専用の交換機とデータ専用のパケット網が統合され、一つの IP 網から音声・パケット伝送・放送など多種多様なサービスが提供可能となる。しかし有線通信を前提に使用策定されてきた TCP/IP 通信方式を移動体通信で実現するためには、移動体通信の持つモバイル性の考慮や、IPv6 への対応など技術的な問題をクリアする必要がある。

## 4 おわりに

本発表では、第 3 世代携帯電話について述べてきた。携帯の契約者数は増加の一途をたどっており、数年後には国内の携帯電話マーケットが飽和するのは明らかである。今後は、従来のような通話用ではなくデータ通信用として様々な機器に携帯電話を組み込むことで発展していくと思われる。2 章で cdma2000 の優位性を述べたが、高速なデータ通信に対応するためには IP 化が求められており、IP 化にいち早く対応したキャリアが今後はシェアの拡大を図られると思われる。

携帯電話は将来的には、手に持って会話をするという、私たちの知っている携帯電話ではなく、ありとあらゆる機器に内蔵され、常にデータをやりとりしている、ごくありふれた部品の一つになるはずである。

### 参考文献

- 1) 移動通信基幹インフラの IP 化動向 [http://www.icr.co.jp/newsletter/report/2000/s2000TS140\\_2.html](http://www.icr.co.jp/newsletter/report/2000/s2000TS140_2.html).
- 2) 次世代携帯キャリア競争の行方 [http://www.zdnet.co.jp/zdii/0009/22/an\\_003.html](http://www.zdnet.co.jp/zdii/0009/22/an_003.html)
- 3) 携帯ウォッチ <http://k-tai.impress.co.jp/>