

携帯電話の行方

～通信方式とサービスの变化～

申請 隆, 今里 和弘

Takashi NAKAUKE, Kazuhiro IMAZATO

1 はじめに

携帯電話のサービスは通信技術の進歩とともに変化してきた。音声中心からウェブ中心の利用形態となり、ウェブを利用したさまざまなサービスが生まれることで、高速な通信方式に注目が集まるようになった。本発表ではこれまでの通信方式とサービスの変遷から通信速度の高速化がもたらすサービスの変化と、これからの携帯電話の利用形態について考察する。

2 携帯電話の現状

世界の携帯電話人口は現在 13 億 5400 万人である。国内の携帯電話加入者数は約 8000 万人である。加入者が増えることによって、混雑した場所ではかかりにくいといったことも起こるようになった。また、海外では通話中心の利用形態となっているのに対し、国内の携帯電話の利用携帯として通話よりもメールやインターネットといったデータ通信に注目が集まっている。また、携帯電話を利用したデータ通信という分野では日本が世界の最先端となっている。

3 これまでの通信とサービス

携帯電話の登場から現在まで、通信方式が変化してきた。第 1 世代携帯電話 (1G) は、アナログ携帯電話で、周波数帯域を区切り、1 つの周波数に 1 通話を割り当てる音声中心の FDMA¹方式である。第 2 世代携帯電話 (2G) は、1 チャンネルを時分割で共有する TDMA²方式であり、通信速度は 28kbps である。

1G から 2G に移り、音声中心であった携帯電話が、インターネットという新たな分野へ進出した。そして、電子メールのやり取りや、着メロのダウンロード、写メールなどが登場した。

4 第 3 世代携帯電話 (3G)

2G で搭載された各機能の高機能化に伴い、通信の限界が見られるようになった。例えば、メガピクセルの写真データは大容量となり、メールに添付して送るのは不可能となり、大容量かつ高速通信が求められるようになった。そこで新たな通信方式を使った 3G が登場した。

¹Frequency Division Multiple Access(周波数分割多元接続)

²Time Division Multiple Access(時分割多元接続)

4.1 3G の通信方式

第 3 世代携帯電話 (3G) には CDMA³方式が用いられている。この方式は送信時に符号も同時に送り、受信時にその符号を用いて区別することで 1 つの帯域を複数のユーザで同時に使用することができる方式である。データ通信速度はおよそ最大 2Mbps である。Fig. 1 に CDMA 方式を拡張した方式で、帯域幅を広く取る W-CDMA 方式と、複数の帯域を使用する cdma2000 方式を示す。

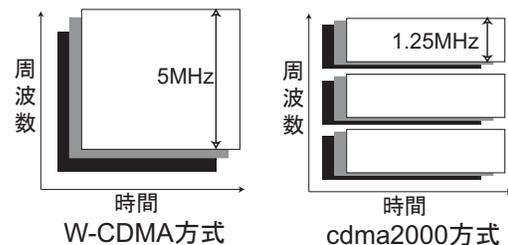


Fig. 1 W-CDMA 方式と cdma2000 方式の比較

4.2 3G のサービス

3G の通信速度は 2G に比べて通信速度の向上により、通信容量を多く使う新しいサービスが登場した。これによりテレビ電話や大容量ムービーメールなどのサービスが可能となった。

5 第 4 世代携帯電話 (4G)

3G では通信速度の向上により携帯電話のサービスの拡張という形であったが、4G では携帯電話の使用形態を変えるような通信の容量と速度が求められる。4G では高速化がさらに進み、最大通信速度は 100Mbps となり、現在の電話主体の携帯端末から、データ通信をメインとした総合的な通信端末となると考えられる。

通信方式は OFDM⁴方式を拡張した VSF-OFCDM⁵方式に注目が集まっている。

³Code Division Multiple Access(符号分割多重接続)

⁴Orthogonal Frequency Division Access(直交周波数分割多重接続)

⁵Variable Spreading Factor-Orthogonal Frequency and Code Division Multiplexing(可変拡散率直交周波数・符号分割多重)

5.1 OFDM 方式

OFDM 方式は直交周波数分割多重と言い、伝送情報を複数の狭帯域の直交周波数に分割してそれぞれ異なる搬送波 (キャリア) で伝送する方式である。複数の搬送波 (サブキャリア) を関数の直交性を利用してサブキャリア間の間隔をなくし、高密度に並べるという方式である。Fig. 2 のように複数のサブキャリアを伝送するのではなく、直交性を利用して Fig. 3 のように、あるサブキャリアの値がピークの際は他のサブキャリアの値は 0 という並べ方をして高速に伝送する方式である。

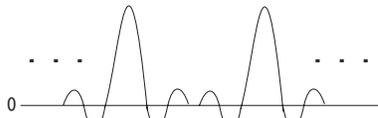


Fig. 2 低密度の並べ方

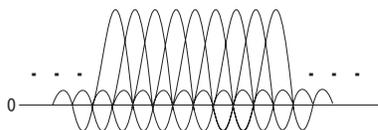


Fig. 3 直交性を利用した高密度の並べ方

5.2 VSF-OFCDM 方式

VSF-OFCDM 方式は信号を伝送する際に符号をつけ、OFDM 方式と CDMA 方式を組み合わせた方式である。Fig. 4 にそのイメージを示す。

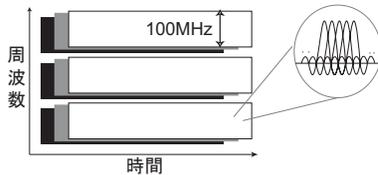


Fig. 4 VSF-OFCDM 方式

大容量の情報を複数のサブキャリアに分け OFCDM 方式で伝送し、並列に伝送する。特徴としてはノイズや反射波に強く、移動通信環境に向いていると考えられる。

5.3 高速通信による新たなサービス

VSF-OFCDM 方式を用いた高速通信と、現在搭載されているカメラやバーコードリーダ、GPS 機能などの技術と融合することで携帯電話の枠を超えたサービスを受けられることになる。以下にそのサービスの例を挙げる。

- 地上波デジタル放送
デジタル放送は OFDM 方式で配信されており、4G では移動中であってもマルチパスの影響を受けず、鮮明に見ることができる。
- 音楽のストリーミング再生
端末に記憶することなく、ストリーミング再生によ

りネットワーク上がジュークボックスとなり何万曲ものの中から選ぶことができる。

6 携帯電話の将来像

6.1 携帯電話の形状

これまで述べたような今までにないサービスを受けることができるので、携帯電話の形状も用途に合わせて自分の好みの形を選べるようになって考えられる。映像を見るために大画面の端末や、音楽を聴くためのヘッドフォン方の端末など、電話機能は現在のメール機能のような付加機能として考えられ、通信エンタテインメント端末としての役割を果たすと考えられる。Fig. 5 にさまざまな形状の携帯電話の例を示す。



Fig. 5 さまざまな形状の端末

6.2 シームレスな接続

これからの携帯電話は、携帯電話の発展型というものではなく、Fig. 6 のように、周囲にある利用可能な無線システムの検出を行い、システム間の動的な切り替えができるようになって考えられる。携帯電話の通信速度の高速化がもたらす影響は、携帯電話の機能の技術上での飛躍的な進歩というより、使い方を一変するものであると考えられる。

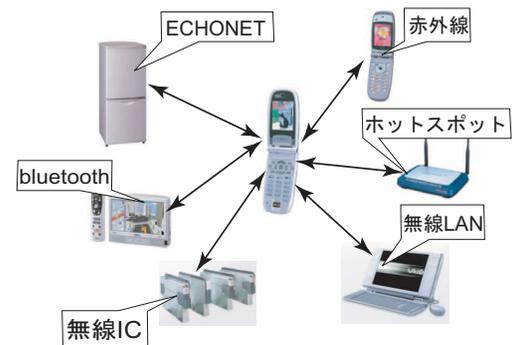


Fig. 6 シームレスな接続

参考文献

- 1) 福地一 OFDM 技術の原理と利用動向 - デジタル放送から次世代移動通信まで - 電波技術協会報, 2002
- 2) NTT DoCoMo <http://www.nttdocomo.co.jp/>
- 3) ASCII24 <http://acii24.com/>
- 4) ITmedia mobile <http://www.itmedia.co.jp/mobile/>
- 5) NEC <http://www.nec.co.jp/>