

携帯電話の今後の動向

川野輪 滋 美

この10年、携帯電話の急速な進歩と普及は、人々の暮らしを大きく変えた。小型軽量化、購入価格や通信料金の大幅低下等により広く普及し、機能の向上とインターネットの利用により、携帯電話の使い方の幅を広げた。

今後もデータ通信の高速化が更に進行し、音楽や画像や動画データをサクサク送ったり受けたり出来るようになり、新しい便利な機能がどんどん加わって行く。まだまだ進化を続け世の中を変えて行く「ケータイ」について、その内容を紹介する。

キーワード：第3世代の携帯電話(3G)、W-CDMA、モバイルマルチメディア、おサイフケータイ、テレビ・ケータイ、第4世代の携帯電話(4G)、ユビキタスネットワーク社会、RF タグ

1. 携帯電話の現状

(1) 携帯電話の進化

携帯電話は、1G、2G、3Gと進化した。「G」とは「Generation」の略で「世代」を意味する。

(a) 1G (第1世代)

1Gの携帯電話は、「音声中心」のいわゆる「アナログ方式」で、携帯電話の歴史の中では、「自動車電話」や初期の携帯電話がこれにあたる。なお、日本では1Gの携帯電話サービスを終了している。

(b) 2G (第2世代)

2Gは1993年に開始された「デジタル方式」の携帯電話サービスで、2Gからは留守番電話や転送電話などの付加サービス、eメールやWebアクセスといったモバイルインターネットなどが利用可能となった。

(c) 3G (第3世代)

固定電話並みの高品質な音声通話、384 kbps (W-CDMA*1方式の場合)と高速なデータ通信、更にテレビ電話、動画像の送受信といった機能を持つのが3Gである。3Gの携帯電話のキーワードは「モバイルマルチメディア」。携帯電話で気軽に文字や画像、動画、音楽、音声などを楽しむことができるようになった。

*1 CDMAは第3世代の携帯電話が採用している通信方式。各ユーザは同一周波数を共有し、ユーザ毎に異なる拡散符号を使用し、周波数/電力が広がる(拡散する)ようにして通信を行う。従来のCDMAの周波数帯域は1.25 MHzであるが、W-CDMAは5 MHzと広い周波数帯域を使用し、より高速通信に対応。

(2) 小さな箱に詰められた機能

携帯電話には、電話、時計、電卓、手帳、辞書、インターネット接続やマルチメディア処理などを行うパソコン、ボイスレコーダ、音楽プレーヤ、デジタルカメラ、ゲーム機、GPS受信機、ショッピングのための財布(電子マネー)、映画館やイベント会場などのチケット、クレジットカード、鍵(入退室カード)、交通機関の定期券、赤外線リモコン、ラジオ、テレビなど多くの機能が、小さな箱に詰められて入っている。

2. 携帯電話の今後の動向

(1) サービスの多様化

(a) 非接触ICチップ搭載

非接触IC(FeliCa*2)チップを搭載した「おサイフケータイ」が、各通信事業者から発売している。ケータイ財布として、各店舗での利用、自動販売機のドリンク購入、映画館やイベント会場のチケット、航空機の搭乗手続き、レンタルビデオなどの会員証、ポイントカードなど、多くのサービスを開始している。

また、JR東日本から定期券を搭載した「モバイルSuica」が、2006年1月にサービス開始される。

(b) テレビ・ケータイ

携帯電話向けデジタルテレビ放送(1セグメント放送)が2006年4月に開始される。動画像符号化は

*2 FeliCa:ソニーが開発した非接触ICカードの技術。13.56 MHzの電波を使用し、10 cm程度の近接で無線通信を行う方式。

H.264 という MPEG-4^{*3} よりも圧縮率が高い方式を採用し、デジタル方式なので、移動時も乱れない安定した画質が期待できる。また、携帯電話のメモリーに録画し、後で再生して楽しむこともできるようになる。

(c) ナンバーポータビリティ (MNP)

携帯電話は、事業者を切替えると電話番号も変わってしまい、事業者の変更は、新しい番号を知人などに周知する手間が煩わしく、障壁になっていた。

ナンバーポータビリティは、加入者が別の事業者に契約を切替えても、元の番号がそのまま使える制度で、2006年10月に実現する見込みとなっている。

(d) 緊急通話

総務省は、2007年4月から発売の全ての3G携帯電話に、GPS受信など位置情報機能を搭載することを義務付けると発表した。ユーザの位置情報(経度、緯度、精度情報)と電話番号を、携帯電話の緊急通話で警察機関、消防機関、海上保安機関に通報するシステムで、安心できる社会を目指すものである。

(e) 通信事業者の新規参入

携帯電話は現在、800MHz帯、1.5GHz帯、2GHz帯の周波数を使用し、NTTドコモ、KDDI、ボーダフォンがサービスを提供している。

総務省は新たに1.7GHz帯を携帯電話に割り当てた。「全国バンド」は、新規事業者(最大2社)を年内に決定する予定になっていて、ソフトバンク、イーアクセスが参入を表明し、2006年~2007年にはサービスを開始する。

「東名阪バンド」は、周波数のひっ迫に応じて基準を満たす事業者(最大4社)に割り当てるとしている。

また、2GHz帯もTD-CDMA^{*4}という、データ通信に適した新たな通信方式に割り当て、アイピーモバイルが参入を表明した。

(2) 高速データ通信の進展

(a) 通信速度の変遷(図-1)

第2世代のPDC(Personal Digital Cellular)方式は、1993年に2.4kbpsの通信速度でサービスを開始し、以降9.6kbps、28.8kbpsと高速化した。また、KDDIが採用したcdmaOneは、1998年に14.4kbps

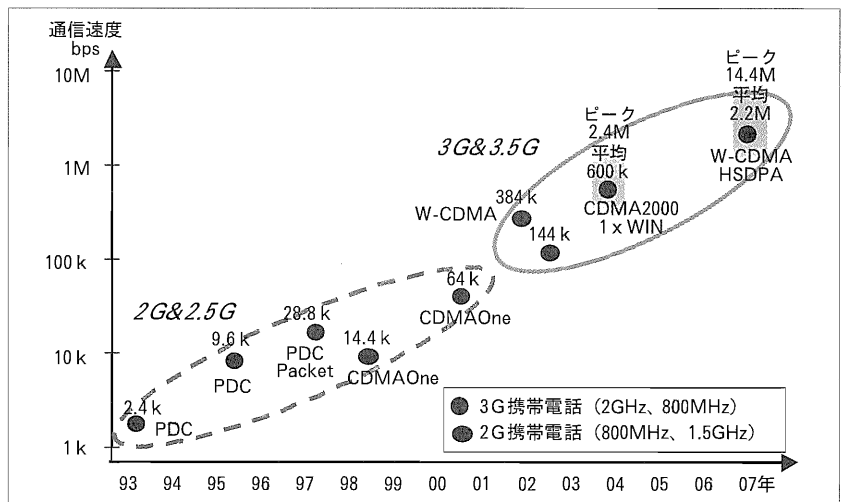


図-1 通信速度の変遷

で開始し、以降64kbpsまで高速化した。

第3世代のW-CDMAは、NTTドコモが2001年に開始し、下り(基地局から携帯電話に送信する方向)384kbpsを実現した。また、KDDIが採用のCDMA2000 1xは下り144kbps、CDMA2000 1X WINでは下り平均600kbpsと高速化した。

(b) 3.5世代の携帯電話(3.5G)

NTTドコモはHSDPA^{*5}(High Speed Downlink Packet Access)という新しい通信方式を採用し、2007年頃に下り最大14.4Mbps、平均2.2Mbpsと高速化することを予定している。現在の通信速度(384kbps)に比べると最大で37.5倍高速化されることになり、「Superサクサクなパケット通信!」が実現する。

(c) 第4世代の携帯電話(4G)

2001年に情報通信審議会が答申した第4世代の移動通信システムの主なイメージは、

- 下り50M~100Mbpsを2010年までに実現、
 - ホットスポットでも利用可能な100Mbps以上を実現、
 - 高精細な動画像伝送を含むマルチメディアモバイル通信、
 - 次世代Bluetooth、無線ホームリンク等、近距離無線リンク及びデジタル放送等、他メディアとのシームレス性、
 - 5G~6GHzより下の周波数帯域が候補、
- などである。

NTTドコモは実験環境で、下りの通信速度が静止時1Gbps、移動時100Mbpsを達成したと発表した(2004年12月)。通信方式はCDMAとOFDM^{*6}を組

*3 MPEG-4:現在の携帯電話が採用している動画画像符号化方式。

*4 TD-CDMA:基地局と端末間の、上りと下りの周波数の割当て時間の比率を変えられ、モバイルADSLとも呼ばれている。

*5 HSDPA:携帯電話と基地局間の、電波状態が良い時は高速な通信方式とし、悪い時は低速な通信方式とする方式を採用。


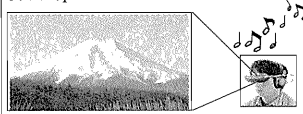
合わせた方式を開発し、MIMOという方式で、複数アンテナで並列に送受信し、高速化した。

(3) サービスの高度化 (表一)

100 Mbps を実現すると現在より 260 倍高速化し、10 MB^{*7} のファイルのダウンロードに 260 秒かかっていたのが、1 秒と大幅に短縮される。携帯電話で撮影した動画を添付して e メールしたり、Web にアクセスして音楽や、より高精細な動画コンテンツを受信するなどの用途がますます広がる。

オーディオ、ビデオは臨場感があり、あたかもその場所で聞き、見るようなよりリアルな立体音響、高精細な立体映像が可能になる。

表一 サービスの高度化

世代	第3世代 (3G)	第4世代 (4G)
通信速度	384 kbps (W-CDMA)	100 Mbps (260 倍)
ファイルダウンロード	260 秒 10 MB	1秒 10 MB
画像 映像 サウンド	QVGA 240×320 ピクセル QVGA 320×240 ピクセル 64 kbps 	QUXGA 3,840×2,400 ピクセル(120倍) Hi-Vision 1,950×1,080 ピクセル(27倍) 384 kbps 
リアリティ	12.2 kbps 音声 64 kbps テレビ電話	100 Mbps 立体音響, 立体映像, 触覚・臭覚・味覚通信

(4) ユビキタスネットワーク社会の到来

あらゆる生活の場に組込まれたコンピュータから、「いつでも」「どこでも」「なんにでも」、ネットワークに接続し、便利さと快適さをもたらす、ユビキタスネットワーク社会が始まった。

携帯電話はユビキタスネットワーク社会を実現する重要なツールで、「おサイフケータイ」のサービスが既に始まっている。更に、非接触 IC チップを埋込んだ RF タグを物に取付け、携帯電話で RF タグを読み書きすることで、新たなサービスが提供される。

以下に携帯電話の新たなサービスの一例を示す。

(a) 歩行者支援

国土交通省は、RF タグと携帯電話などとの連携による歩行者支援の実用化の実証実験を進めている。

歩道、交差点、地下街、公共施設、交通機関、住所表示板などに RF タグを設置し、携帯電話で RF タグを読み取り、歩行者に位置情報や関連情報を提供する。更に、高齢者や体の不自由な人などに、目的地までの

歩行経路を音声でガイドするサービスを提供する。

(b) 農産物トレーサビリティ

生産者は、農産物の産地、品種、収穫日時、トレーサビリティセンターの URL などを記録した RF タグを農産物に貼付ける。

消費者は小売店の店頭で、農産物に貼られた RF タグの情報(産地、品種、収穫日時、トレーサビリティセンターの URL など)を、携帯電話で読取る。URL にリンクすると、より詳細な農産物情報や料理法などを知ることができる。

(c) 家庭生活支援

外出先から帰宅する途中、位置情報と連携し、携帯電話から、自宅のエアコン、炊飯器、風呂の給湯などが帰宅時に最適な状況になるようにする。

外出先で、携帯電話により自宅の冷蔵庫内の食品に貼られた RF タグをチェックし、中身を確認でき、買い物が便利になる。

携帯電話向けデジタルテレビ放送のクイズ番組に参加し、出演者と正解を競い合う、といったことが可能になる。

3. おわりに

携帯電話が爆発的に普及し、人々の暮らしの必需品になり、社会の仕組みを変えた。

また、世界の携帯電話の加入者数は、2004 年半ばに 15 億人に達した (ITU 発表)。一方、モバイルインターネットの利用は、日本と韓国がトップで、日本は世界の携帯電話の進化を牽引している。

携帯電話の経済的波及効果は大きく、関連技術は裾野が広い。その技術革新と発展は、人々に便利で快適な生活をもたらすものと期待される。

最後に、いろいろとアドバイスを頂いた、パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社技術研修所顧問・大津健二様に感謝申し上げます。 JCM A

《参考文献》

- 1) パナソニック モバイルコミュニケーションズ株式会社技術研修所編：携帯電話の不思議、(株)SCC 発行
- 2) 大津健二；仕事とパソコン、2005 年 10 月号 pp.67-71 「携帯電話の「不思議」が氷解する Q&A」、(株)研修出版発行

【筆者紹介】

川野輪 滋美 (かわのわ しげよし)
松下電器産業株式会社
パナソニックシステムソリューションズ社
ソリューション本部システム技術センター
ターミナル技術グループ

*6 OFDM：地上デジタルテレビ放送や無線 LAN が採用していて、信号を多数の搬送波に分割し、高密度に並べて通信する方式。

*7 10 MB：デジタルカメラなら、300 万画素の写真で 5~15 枚分の容量に相当。音楽データなら、3~5 時間分の容量に相当。