

# スマートフォン

－技術委員会監修－

## 1. はじめに

「スマートフォン」という分類に厳密な定義はないといわれています。本稿では「通常の音声通話や携帯電話・PHS単独で使用可能な通信機能だけでなく、本格的なネットワーク機能、汎用OSをベースにPDA(携帯情報端末)が得意とするスケジュール管理、個人情報の管理など多種多様な機能を持つ携帯端末」を「スマートフォン」と定義したいと思います。

## 2. スマートフォンの日本と海外の市場

日本の携帯電話は独自に高機能化が進んでおり、そのほとんどに電子メール、ブラウザ、カメラ、ワンセグ、GPS等の多種多様な機能を有しています。しかし、その端末のほとんどがビジネスツールであるワープロソフト、表計算ソフトなどのアプリケーションに対応しておらず、搭載OSの情報が非公開であることから汎用性、カスタマイズ性が不足しており、日本独自の高機能携帯電話はスマートフォンに含まないのが一般的です。日本でも1997年にPDA要素を付加した携帯電話が発売されましたが、普及は進まず、日本独自の高機能化を受け入れるユーザーの増加が目立ちました。その後、第3世代の普及に伴う通信速度の高速化で、日本でも本格的にスマートフォンの普及する兆しが出始めました。しかし、携帯電話事業者が提供している携帯電話向けのネットワーク機能(Webやメール)のサービスとの互換性があまりなく、日本でのスマートフォンの普及は進まず、海外に比べて比較的遅れています。

一方、海外ではRIM、Palm、Nokia、Samsung、HTC等(一部メーカーを抜粋)から多種多様な機種がラインナップされ、モバイル環境向けのネットワーク機能のサービスが充実し、スマートフォンのシェアはかなり大きく一定の市場を形成しています。また、PDA用のOSを一部改良したPlamOSやWindows Mobile for Pocket PCなどを搭載した機種や、スマートフォン専用のOSのSymbianOSやWindows Mobile for SmartPhoneなどを搭載した機種が存在します。このように海外のスマートフォンに搭載されているOSは、PC同様の一般的な技術を利用していることが多く、通信事業者が異なっても広く互換性があるため、アプリケーションなどの技術的開発や競争が起きやすい環境でもあります。

## 3. 日本におけるスマートフォンのロードマップ

2006年に無線ネットワークは、IMT-2000に準拠した第3世代の通信速度を向上させ、第3.5世代とよばれるブロードバンド時代に突入しました。第3.5世代は、第3世代と同じ通信インフラを用いて、より高速な通信速度が可能な「高速パケット伝送技術」を実用化したものです。高速パケット伝送技術としては、NTTドコモやソフトバンクモバイルは下り最大3.6MbpsのHSDPAを、KDDIは下り3.1MbpsのCDMA2000 1x EV-DO Rev.Aを商業化しました。

		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
主な利用シーン		屋外業務や野外営業における定型業務で利用					
		ホワイトカラー向け業務利用					
		パーソナルユース(絵文字文化)・画像編集など					
技術	モバイル 端末	汎用OS搭載拡大					
	モバイル ネットワーク	無線機器との連携					
		ワンセグ・RFID(電子マネー・乗車カードなど)					
		情報収集・携帯PCの用途拡大					
		第3世代	第3.5世代	第3.9世代	第4世代		
		★HSDPA (3.6Mbps)	☆Super3G	☆4Gネットワーク			
		★EV-DO rev.A (3.1Mbps)	→	☆EV-DO rev.B	☆Enhanced CDMA 2000a2000		
		★WiMax(固定)		☆モバイルWiMax?			

日本におけるスマートフォンのロードマップ

※QIAJ 水晶デバイス動向説明会(2009年・春)資料より

### (1)HSDPA 方式

HSDPA は W-CDMA の通信速度を高速化した規格です。W-CDMA は、基地局と端末の通信を行う時に、基地局から送信される電波の出力をコントロールし、電波状況が良い場合には弱い電波を、悪い場合には強い電波を送信し、端末に届く電波の強さを一定に保っています。

これに対し HSDPA は、基地局から送信される電波の出力を一定に保ち、電波の状況に応じて高速な変調方式や符号化方式を自動的に選択することにより高速化を図っています。具体的には、電波状況が良い場合には高速な伝送を、悪い場合には伝送速度を落とし継続して通信が行えるように自動的に伝送速度が調整されています。この通信速度のコントロールは、0.002 秒ごとに行われ、常に最適な通信品質を維持することができます。「適応変調・符号化(2 つの変調方式の切替え)」、「Node-B Scheduling(電波状況に応じ情報量の調整)」、「Hybrid-ARQ(パケット誤り訂正の効率向上)」の 3 つの要素技術が使用されています。

### (2) EV-DO Rev.A 方式

EV-DO Rev.A は、米クアルコムが開発した CDMA2000 1x EV-DO とよばれる高速データ通信規格の後継規格になります。EV-DO の DO は、Data Only の意味で、音声のやりとりはせず、データのみやり取りを行います。特徴的な改良点は、「速度の向上(適応変調符号化の高度化)」、「マルチキャスト対応(1 対多の通信)」、「QoS 対応(通信速度、データの品質保証)」が挙げられます。

### (3) 今後の通信方式の動向

2010年には第3.9世代(Super3G)のサービス開始を控え、通信速度は下り最大100Mbps以上と現在に比べはるかに高速化されます。技術的には、現行の周波数帯をそのまま使い、無線アクセス方式にOFDMAを使用しデータの伝送速度の高速化を図っています。また、無線LANなどで使用されている複数のアンテナを組み合わせてデータの送受信の帯域を広げるMIMOと呼ばれる無線通信技術が活用されます。これらは、第4世代の携帯電話で採用が見込まれている技術でもあります。

そして、2012～2015年頃にサービスを予定している第4世代は、現行使われている帯域幅5MHzよりはるかに広い帯域幅100MHz程度を使用して、下り最大1Gbpsもの通信速度を実現すると言われています。実際に、NTTドコモの報道発表資料によると、無線アクセス方式にVSB-Spread OFDM、周波数帯域幅に100MHzを使用し、2003年5月から屋外実験を開始しています。屋外実験の結果、2004年8月に1Gbps、2005年12月に2.5Gbps、2006年12月に5Gbpsの packets 信号伝送に成功しています。

### 4. スマートフォンに用いられる水晶デバイスとその用途

第3.9世代では、現在の第3.5世代に比べ、通信速度は速くなりますが、通信に関わる技術に大きな変更はないため、水晶デバイスに求められる性能に関しても大きな変更はないと考えられます。しかし第4世代では、通信速度の向上と共に無線通信を利用するアプリケーションの組み込みが増えると予想されます。これに伴って、各アプリケーションの動作の基準信号源としての水晶デバイスには、①端末の多機能化による小型化・薄型化、②通信品質の向上を目的とした周波数の高精度化・低ノイズ化、③通信データ量の増加・画像の高品質化による高周波化、④電池の長寿命化による低消費電流化、などの要求がますます高くなることが予想されます。

用途	周波数
PC用	14.318MHz
タッチパネル(画像処理)	27MHz
ビデオ(画像処理)	27MHz
ワンセグ(チューナー)+SAWフィルタ(LT)	32.36MHz
音楽再生	24MHz
USB	12.24.30.48MHz
カメラ(画像処理)	12MHz
GPS	16.368.16.8.26.33.6MHz
RFID(電子マネー, 乗車カードなど)	13.56.27.12MHz
RF	19.2.26MHz
クロック	32.768kHz
クロック(アプリケーション用マイコン)	12.24MHz
RF SAWフィルタ(カメラ, 光学用フィルタ)	—
Bluetooth	26MHz
Wi-Fi	40MHz

スマートフォンに用いられている水晶デバイス

※QIAJ 水晶デバイス動向説明会(2009年・春)資料より

## 5. おわりに

日本市場でのスマートフォンの普及には、通信速度の高速化、携帯電話事業者各社のプラットフォームの統合、汎用 OS の搭載機種拡大、アプリケーションの拡大など課題は山積しています。これらが解決されたとき、日本市場でもスマートフォンが爆発的に普及し、一定の市場を形成すると考えられます。またスマートフォンが既に普及している海外では、ビジネスユーザー向けの機種が多いのですが、日本ではビジネスユーザー向けだけでなく、エンターテインメントの使用を中心としたユーザー向けの機種が普及する可能性も秘めております。特に動画や音声などのリッチコンテンツの普及が進んでおり、スマートフォンの普及でよりリッチコンテンツに特化したサービスが進むことが予想されます。

このようなことから、スマートフォン市場において、日本市場での新たな動きが世界をリードするような新しい市場・技術を形成するのではないかと考えます。

(東京電波株式会社 松井宏樹)