

# 高性能携帯電話端末

Advanced Portable Multimedia and Multifunctional Cellular Phones

五十嵐 純一

IGARASHI Junichi

矢作 満

YAHAGI Mitsuru

兵頭 正邦

HYODO Masakuni

小林 茂之

KOBAYASHI Shigeyuki

携帯電話における電子メールや Web ブラウザなどの非音声サービスの利用は、若年層において音声サービスの利用を大きく上回る状況にあり、また、携帯電話端末を取り巻く通信環境も急激に変化している。こういった状況のなかで、非音声通信を利用したコンテンツへの対応や通信環境の変化を有効に活用すべく、携帯電話端末は急速な高度化が進んでおり、いわば「ポケットに入る総合端末」への進化の途上にあると考えられる。当社は、これらの高機能化の流れを常にリードすることを目標に開発を進めており、PDC(Personal Digital Cellular)方式及びcdmaOne<sup>(注1)</sup>方式の携帯電話において、大型・高精細液晶ディスプレイ(LCD:Liquid Crystal Display)、高精細カメラ、動画の録画・再生などの最新機能を搭載した携帯電話をタイムリーに市場投入することで、日本及び北米において高性能端末市場のトップグループに位置している。

Most cellular phone users today, especially younger generation users, have a strong requirement for data services such as e-mail and Web browsing rather than voice service. Communication styles surrounding cellular phone users are also rapidly changing according to user needs. Under these circumstances, cellular phone companies are endeavoring to enhance phone performance to support more data service contents and to take advantage of currently fashionable communication styles. Cellular phones are now said to be evolving into pocket multimedia terminals.

Toshiba is developing multimedia and multifunctional cellular phones in a timely manner, especially for the Personal Digital Cellular (PDC) and Code Division Multiple Access (CDMA) systems, and is making efforts to offer the latest features to customers around the world such as large and high-resolution LCDs, high-resolution cameras, and MPEG movie recording. As one of the leading developers of cellular phones in Japan and North America, we are introducing the most advanced models into the wireless market.

## 1 まえがき

携帯電話は、電子メールや Web ブラウザなどの非音声サービスの利用の増加や、取り巻く通信環境の急激な変化に伴い、高機能化の流れにある。

当社は、これらの状況を踏まえ、PDC方式及びcdmaOne方式の携帯電話において、大型・高精細LCD、高精細カメラ、動画の録画・再生などの最新機能を搭載した高性能携帯電話をタイムリーに市場投入した。

ここでは、高機能化の概要と、国内向けPDC方式、国内向けcdmaOne方式、及び北米向けcdmaOne方式の各携帯電話端末の特長について述べる。

## 2 携帯電話高機能化の概要

### 2.1 携帯電話の高機能化

ショートメッセージサービスで始まった携帯電話の非音声系サービスは、iモード<sup>(注2)</sup>のサービス開始やメールにおける添付ファイルへの対応をきっかけに、大きく発展してきてい

る。ネットワーク上からコンテンツをダウンロードしたり、パソコン(PC)や他の携帯電話にデータを送る手段を得たことにより、携帯電話で実現できることが飛躍的に広がり、それに呼応するように、携帯電話の高機能化や携帯電話で利用できるコンテンツのリッチ化が爆発的に進んでいる。この流れは、特に日本市場において顕著で、日本の携帯電話は世界各国から大きな注目を浴びている。

当社は、国内NCC(New Common Carrier)向け携帯電話を中心に、市場をリードする高性能携帯電話の開発を進めるとともに、国内向けで開発した技術を活用して、海外市場向けでも高機能化を進めている。

### 2.2 携帯電話を取り巻く通信環境の変化

携帯電話の高機能化を考えるうえで、ネットワークとの接続手段や通信速度が重要な要素である。ネットワークに接続するブラウザは、当初、事業者間の方式に互換性がなく、コンテンツプロバイダーが各事業者の方式に対応したコンテンツ

(注1) cdmaOneは、米国のCDG(CDMA Development Group)の登録商標。米国標準規格IS-95で代表されるCDMA方式の携帯電話。

(注2) iモード/アイモードは(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモの商標又は登録商標。

を個別に開発していたため、事業者によって利用できるコンテンツに制約があった。しかし、この問題点を解決するために、コンテンツ記述言語として XHTML( eXtensible HyperText Markup Language )をサポートしたブラウザを各事業者が採用する方向になってきており、今後コンテンツの事業者間での共通化が進んでいくことが期待できる。当社においても、2001年12月に XHTML に対応した WAP( Wireless Application Protocol )2.0 準拠のブラウザを搭載した C5001T を KDDI(株)以下、au と記す)向けに投入しており、今後、他の事業者向けにも展開していく方針である。

また、通信速度の高速化への対応として、CDMA2000 1x ( Code Division Multiple Access 2000 1x )に対応した au 向け A3013T を 2002年4月に発売したのを始めとし、W-CDMA( Wideband-CDMA )方式に対応した端末の開発も進めている。

### 2.3 高機能化の具体例

このような携帯電話端末を取り巻く通信環境の変化を有効に活用すべく、携帯電話自体の機能も大きく変化している。

着信メロディは音源の高音質化や発音数の増加により、単なる報知音から音楽自体を楽しめるまでに進化している。

画像は、多色化や高精細化が進むとともに、単に携帯電話で表示するだけでなく、携帯電話に付いたカメラで写真を撮影してメールで送ることがあたりまえになっている。当社は、2001年8月に初めて、約25,000画素のカメラを搭載した J-T06 をジェイフォン(株)以下、Jフォンと記す)に納入し、次いで2002年3月出荷のツーカーグループ(以下、ツーカーと記す)向け TT21 で約11万画素のカメラを、また2002年秋出荷の au 向け A5301T では約30万画素のカメラを内蔵させた。

また、静止画だけではなく、動画にも対応した携帯電話が徐々に増えてきている。当社では、C5001T において、普及タイプの携帯電話としては世界初の MPEG-4( Moving Picture Experts Group-phase 4 )動画再生機能を搭載し、2002年4月発売の Jフォン向け J-T51 では、単に再生するだけでなく、カメラで撮影した動画を送れる「ムービー写メール」<sup>(注3)</sup>に対応した。更に、A5301T において、MPEG-4 方式の動画撮影機能に対応している。

このように、静止画や動画のようなサイズが大きいデータを携帯電話が取り扱うようになると、そのデータを保存する方法が問題になる。それを解決する一つ的手段として、A5301T では SD メモリカードスロットを内蔵し、メモリカードに大量のデータを保存できるようにしている。

(注3) J-フォン(株)が提供している、携帯電話のメールで動画像を送受信するサービス。「写メール」「ムービー写メール」は、J-フォン(株)の登録商標又は商標。

(注4) FCC(連邦通信委員会)の規定。緊急通報である911番で携帯電話からかかってきた電話でも、その位置が誤差50メートル以内でわかるシステム。

(注5) Java は、米国 Sun Microsystems 社の商標。

GPS( Global Positioning System )は、米国における FCC E911 Phase2<sup>(注4)</sup>の規定によって需要が急速に高まっており、その技術を活用して日本国内においても2001年12月から au で携帯電話を使用した GPS サービスを開始した。当社は、C5001T を皮切りに、au 向け及び米国向けの cdmaOne 方式携帯電話に GPS 機能を搭載している。

### 2.4 携帯電話の今後

携帯電話の機能の高度化は、その基本機能である通信機能と組み合わせることによって、今までにない様々な用途やサービスを生み出せる可能性を持っている。例えば、市場では、GPS と高解像度の LCD そして通信を組み合わせることで、ナビゲーション機能を持った携帯電話が既に発売されており、カメラ機能とソフトウェアによるパターン認識を組み合わせた用途も考えられている。

しかし、携帯電話は、絶対的な信頼性と容易な操作性が要求される機器であり、また一方では、基本的な機能の改変が法的に禁止されていることもあり、多様な機能への対応は、PC や PDA( 携帯情報端末 )のように容易には行えない。その問題を解消する手段の一つとして、現在低価格機を除くほとんどの携帯電話に実装されている Java<sup>TM</sup>(注5)の活用が考えられている。

携帯電話における Java<sup>TM</sup> の利用は、当初からゲームのようなアミューズメント系のコンテンツを中心に利用されており、現時点ではまだ本来の機能を十分に活用しきれていないとは言いがたい。しかし、今後、様々な機能やサービスの高度化に伴い、それらの機能を有効に活用する手段としての Java<sup>TM</sup> の利用が増えてくると予想される。

以上のように、携帯電話は現在、単なる通信端末から、デジタルカメラ、ナビゲーションシステム、PDA、オーディオ、テレビとの接続などによる様々な機能を持った“ポケットに入る総合端末”への進化の途上にあると考えられる。当社は、これらの携帯電話端末における高機能化の流れを常にリードすることを目標に、今後の開発を進めていく計画である。

## 3 国内向け PDC 方式携帯電話

国内携帯電話の加入者累計は、2002年春で約7000万台に達し、その中で NCC 向け PDC 方式携帯電話は、約1/4を占めている。最近では、新規加入が伸び悩みの傾向にあるが、買い替え需要に支えられ堅調な微増傾向にある。そういったなかで、携帯電話ユーザーのニーズは、単なる電話機能の延長にとどまらず、マルチメディア化、多機能化へと向かいつつある。当社は、2002年春モデルとして、当社の PDC では初めてとなる折畳みタイプの高機能 PDC 方式携帯電話 TT21( ツーカー向け )、J-T51( Jフォン向け )をあいついで出荷した。

TT21, J-T51の外形寸法は, 折畳み時で約47幅(W)×約93高さ(H)×約25厚さ(T)mm, 重さは約105gとコンパクトでかつ手になじみやすいデザインを採用している。

LCDは, 業界でも最大レベルの横144ドット, 縦176ドットの高解像度2.1型大型カラーLCDを搭載し, 当社の先端技術である低温ポリシリコンTFT(薄膜トランジスタ)を採用し, 65,536色の滑らかで美しい画面表示を実現している。また, 背面にはサブLCDを搭載し, 閉じた状態でもアンテナ, 電池残量, 時計, 発信者情報などを表示するとともに, 7色のバックライトを採用し, 相手先による色分け表示やメールやWeb, 着信などの新着情報を点滅させて知らせる機能を持っている。

前機種(J-T06)で初めて搭載したカメラは, 画素数を4倍とした。更に高画質CCD(電荷結合素子)カメラを採用し, 高感度を実現した。また, 着信メロディなどをより豊かな音色で再現できる, 40和音FM(Frequency Modulation)音源を搭載している。操作性では, 誰にでも使いやすい操作ができるように工夫している。約11万語を網羅した辞書機能(Mobile Rupo)によるスムーズな文字変換機能に加え, 文字入力も, インライン変換, 40文字一括入力, 4文節一括変換, 履歴学習などの機能を搭載し, PC感覚で長文作成を簡単に行える。今回開発したJ-T51, TT21の主な仕様を表1に示す。

表1. J-T51とTT21の主な仕様

Basic Specifications of J-T51 and TT21

項目	仕様	
外形寸法	約47(W)×93(H)×25(T)mm(折畳み時)	
質量	約105g	
電池容量	約600mAh	
連続通話時間	約110分	
連続待受け時間	約330時間(折畳み時)	
メインLCD	表示方式	半透過低温ポリシリコンTFT
	表示色数	65,536色
	ドット構成	144×176画素
その他	CCDカメラ / 40和音FM音源	

また, マルチメディア化, 高機能化を実現したPDC方式携帯電話J-T51とTT21の外観を図1に示す。

Jフォン向けJ-T51は, J-T06で初めて搭載したカメラ機能が進化を遂げ, 従来の静止画だけでなく動画にも対応し, 電子メールでの送付(「写メール」/「ムービー写メール」サービス対応)も可能となっている。他に, ズーム機能やボタン一つで日時と位置情報を画像にはり付けることのできる「旅モード」, 色々な「フレーム設定」など多彩な機能を搭載している。更に, 真っ暗な場所での撮影では, J-T06に引き続きモバイルフラッシュの装着により, 鮮明な画像が撮影可能である。操作性では, 更に使いやすいユーザーインタフェースを追求し,



(a) J-T51

(b) TT21

図1. J-T51とTT21の外観 - J-T51とTT21の開いた状態を示す。  
External view of J-T51 (left) and TT21 (right)

ガイドウィンドウやマルチウィンドウを使用している。他に, 顔写真の登録できるメモリダイヤル, 新着情報をメニュー表示し, すぐに選択できる「お知らせ一発メニュー」, 名前を大きく表示させる「でか文字モード」などの多彩な機能も充実している。

ツーカー向けTT21は, お互いに登録しあった複数の仲間どうしでリアルタイムに会話が楽しめるTU-KA Messengerサービスに対応している。これは, 本人を含めた最大7人までの状況変化をリアルタイムで更新, 表示し, 相手の状況を確認しながらスムーズに, しかもワンプッシュで最大10人までチャット(会話)ができるサービスである。

また, 受信は最大で全角5,000文字に対応し, 100Kバイトの添付ファイル送信と, 100Kバイトの添付ファイル5個までの受信が可能である。様々な音声や画像を送受信できる高機能な電子メールサービス(EZweb@mail)やスカイメールが従来の3倍(全角189文字相当)まで拡張(スカイメールトリプル対応)され, 通信時間に関係なく送受信したデータ量に応じて課金するパケット通信方式(P@bit)に対応し, 通信時間を気にせずインターネットや電子メールが使用できる。

#### 4 国内向け cdmaOne 方式携帯電話

近年, 携帯電話を使用したアプリケーションソフトウェアは多様化が進んでおり, Webブラウザ, 電子メール機能は標準的に搭載されてきていることに加え, Java™対応, GPS機能, 動画再生機能などのように発展してきており, 国内向けcdmaOne携帯電話自体も高機能化, 高性能化が進んでいる。

特に、携帯電話の電子メール機能の利用は急速に普及しており、従来からの文字情報の送受信機能に加え、内蔵カメラを搭載することにより、撮影した静止画像を送受信できる携帯電話も登場している。当社は、2001年12月に販売を開始したC5001Tで、動画再生、Java™、GPSによる位置情報取得機能に対応した。更に、2002年4月に販売を開始したA3013Tでは、CDMA2000 1x方式に対応している。今回、これらの機能に加え、内蔵カメラで撮影した動画を電子メールで送受信できることを特長としたA5301Tを開発した。

A5301Tの外観を図2に、主な仕様を表2に示す。



図2 . A5301Tの外観 - CCDカメラによる動画撮影、SDカードに対応している。また、ファインダにもなる256色のカラーサブ液晶“カラフルウィンドウ”を搭載している。

External view of A5301T

表2 . A5301Tの主な仕様

Basic specifications of A5301T

項目	仕様	
外形寸法	約48(W)×96(H)×27(T)mm(折畳み時)	
質量	約115g	
電池容量	約630mAh	
連続通話時間	約140分	
連続待受け時間	約200時間	
メインLCD	表示方式	半透過低温ポリシリコンTFT
	表示色数	26万色
	ドット構成	144×176画素
背面サブLCD	表示方式	半透過STN
	表示色数	256色
	ドット構成	60×80画素
カメラ	撮像方式	CCD
	サイズ	640×480画素
動画メール	符号化方式	MPEG-4
	画像サイズ	96×80画素
記録媒体	内蔵メモリ、又はSDメモリカード	

STN : Super Twisted Nematic

2002年9月に販売を開始したA5301Tは、国内向けcdmaOne携帯電話の中では高機能機に位置しており、次のような豊富な機能を持っている。

- (1) 映像の符号化方式にはMPEG-4を採用し、国内向けcdmaOne携帯電話としては初めて動画メールに対応した。内蔵カメラで撮影した動画データはMPEG-4の圧縮処理を行う。記録媒体としては、本体の内蔵メモリーであるデータフォルダ領域(約3Mバイト)とSDメモリーカードを使用する。ファイルサイズ100Kバイト以下の動画データを電子メールに添付して送受信することが可能である。
- (2) SDメモリーカードスロットを内蔵し、撮影した動画データや、ダウンロードした各種データをSDメモリーカードに保存し、PCで閲覧や編集することが可能である。ただし、著作権保護された動画データや音楽データなどに関しては、PCでのコンテンツの複製や交換などが懸念されるため、SDメモリーカードへのコピーや移動は許可していない。
- (3) CCD方式の高解像度カメラ、26万色メインLCD、256色サブLCD、小型・大容量リチウムイオン電池など、最先端の高性能デバイスを搭載している。

## 5 北米向け cdmaOne 方式携帯電話

北米携帯電話市場の環境は、日本国内と同様に、従来の音声中心のサービスから非音声のサービスに急速に移行しつつあり、電子メール、Webブラウザ機能の搭載及び高性能なアプリケーションソフトウェアに対応した携帯電話の需要が、今後ますます高まってくると考えられる。この市場環境に対応するために、2002年9月にCDM-9500を北米市場で販売開始した。外観を図3に示す。

CDM-9500は、800MHz帯CDMA、1.9GHz帯CDMA(以下、PCS(Personal Communication System)と記す)、800MHz帯AMPS(Advanced Mobile Phone Service)にCDMA2000 1xのシステムを搭載しており、各システムを1台の携帯電話でカバーしている。ユーザーはシステムの違いを気にせず、シームレスな利用が可能となる。以下にCDM-9500の特長を述べる。また、主な仕様を表3に示す。

- (1) 高精細低温ポリシリコンTFT LCDの採用 高性能なアプリケーションソフトウェアの対応と、ユーザーの操作性向上を図るために、2.1型高精細低温ポリシリコンTFT LCDを採用した。画面表示にはGUI(Graphical User Interface)を採用し、“高性能、多機能な使いやすい携帯電話”を実現した。
- (2) GPSの搭載 FCC E911 Phase2(緊急発呼時に携帯電話の位置情報を基地局に通知する)規定、及びナビ



図3 . CDM-9500 の外観 - 2.1型の高精細低温ポリシリコン TFT LCDを採用している。またサブLCDの搭載により、閉じているときでも端末の状態が容易に確認できる。

External view of CDM-9500

表3 . CDM-9500 の主な仕様

Basic specifications of CDM-9500

項目	方式			
	AMPS	セルラー	PCS	GPS
送信周波数 (MHz)	824.04 ~ 848.97	824.04 ~ 848.97	1,850.0 ~ 1,909.95	-----
受信周波数 (MHz)	869.04 ~ 893.97	824.04 ~ 893.97	1,930.0 ~ 1,989.95	1,575.45
送信電力 (W)	0.6	0.2	0.2	-----
連続通話時間 (分)	約 50	約 100 (*1)	約 100 (*1)	-----
連続待受け時間 (時間)	約 13	約 150 (*2)	約 150 (*2)	-----

\*1 : 出力 10mW , 有音率 44% , CDMA2000 1x , 標準電池

\*2 : CDMA2000 1x , 標準電池

ゲーションシステムなどの高性能なアプリケーションソフトウェアを実現するために、GPSを搭載した。

- (3) マイクブラウザの搭載 北米においても、携帯電話によるインターネット接続サービスが急速に広まっている。最新のブラウザを搭載し事業者の各サービスに対応している。
- (4) スピーカホンの搭載 携帯電話を置いたままでハンズフリー通話が可能でスピーカホンを搭載した。また、音声のみでダイヤル可能なVAD(Voice Activated Dialing)との連携により、VADにて発呼、継続してハンズフリー通話ができる機能を設けた。
- (5) テキスト入力支援ソフトウェアの搭載 非音声サービスの拡充により、ユーザーは電子メールなどでテキストを入力する機会が増えている。テキスト入力支援ソフトウェアを搭載し、ユーザーの操作性を飛躍的に改善した。

- (6) USBによる高速データ通信 CDMA2000 1x時の高速データ通信に対応するために、USB(Universal Serial Bus)データケーブルを採用した。Plug & Playに対応しており、ユーザーは容易に接続が可能である。
- (7) 多言語対応 携帯電話上のメニュー表示画面を英語、スペイン語、フランス語、ポルトガル語に切り換えることができ、地域性によらず、幅広いユーザーに対応することができる。
- (8) ハンズフリーカーキット 通話しながらの運転の安全性を考慮し、ワンタッチで携帯電話が着脱可能なハンズフリーカーキットをオプションで準備した。ロードノイズなど雑音が多い車内でも快適に通話できるように、デジタルエコーキャンセラを搭載した。

## 6 あとがき

ハードウェアの高性能化、小型化及びメモリデバイスの大容量化に伴い、国内ではテレビ電話対応携帯電話、携帯型ビデオプレーヤ、携帯型ビデオカメラなど動画機能を搭載した多様な商品が市場に登場してきている。このような高性能化、高性能化の要求は今後も継続すると予想される。

また、北米における今後の環境は、今以上にインターネットソリューションとの融合が進むと予想され、Mobile IPv6(Internet Protocol version 6)などにより多彩なサービスが増加すると考えられる。

当社は今後も継続して、高機能で使いやすい、ユーザーの期待に沿う魅力ある商品を、タイムリーに市場に提供していく所存である。



五十嵐 純一 IGARASHI Junichi

モバイルコミュニケーション社 モバイルコミュニケーションデベロップメントセンター モバイル機器設計部主務。国内向け cdmaOne 携帯電話の企画・開発に従事。

Mobile Communications Development Center



矢作 満 YAHAGI Mitsuru

モバイルコミュニケーション社 モバイルコミュニケーションデベロップメントセンター モバイル機器設計部主務。国内向け PDC 方式携帯電話の開発に従事。

Mobile Communications Development Center



兵頭 正邦 HYODO Masakuni

モバイルコミュニケーション社 モバイルコミュニケーションデベロップメントセンター モバイル機器設計部主務。海外向け cdmaOne 携帯電話の企画・開発に従事。

Mobile Communications Development Center



小林 茂之 KOBAYASHI Shigeyuki

モバイルコミュニケーション社 モバイルコミュニケーションデベロップメントセンター モバイル機器設計部。国内向け cdmaOne 携帯電話の企画・開発に従事。

Mobile Communications Development Center