

# マルチメディア W-CDMA 携帯電話

Multimedia Wideband CDMA Cellular Phone

山口 賢徳

YAMAGUCHI Kentoku

佐藤 勇一

SATO Yuichi

本田 亮

HONDA Makoto

2001年10月から、世界に先駆けて第3世代の移动通信システムIMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)のサービスがスタートした。IMT-2000は国際標準化された無線インタフェースと、固定通信に匹敵する高品質で多様なサービスが提供できる移动通信システムである。具体的には、これまでの音声中心のサービスから、最大2Mbps(室内)/384kbps(移動)のデータ通信や画像通信を可能とするモバイルマルチメディアサービスが実現できる。更に固定網並みの品質を確保しつつ、PDC(Personal Digital Cellular)システムの2倍の回線容量確保ができると言われている。

当社のW-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)携帯電話は、モバイルマルチメディアサービスへの対応と、小型・軽量(111cm<sup>3</sup>, 110g)で、待受け時間を従来比で2倍以上の125時間に長時間化したことを特長としている。

Third-generation services of the mobile communication system (IMT-2000) commenced in Japan in October 2001. These mobile services have a radio interface that has been standardized according to the international standards, and offer various services with a quality comparable to that of fixed communication systems. Specifically, mobile multimedia services have been realized that enable data communication with a maximum transmission speed of 2 Mbps (indoor office)/384 kbps (mobile) as well as visual communication. This system also reportedly provides double the bandwidth of the present Personal Digital Cellular (PDC) system.

Toshiba has developed a small and lightweight (111 cm<sup>3</sup>, 110 g) wideband CDMA (W-CDMA) cellular phone that supports multimedia services and has double the standby time (125 h) of existing W-CDMA cellular phones.

## 1 まえがき

携帯電話の普及は目覚ましく、国内における2002年6月末での携帯電話の加入数(累積)は70,708,600、PHSの加入数(累積)は5,696,600、合計76,405,200と非常に高い人口普及率を誇っている。1980年代に普及した音声通信中心のアナログ方式携帯電話(第1世代)は、1990年代にはデジタル化(第2世代)が図られ、市場が拡大するとともに提供されるサービスも進化を遂げた。現在はメールサービス、低速インターネット接続サービスなどの多種多様なサービスが提供されている。今後、更にマルチメディア化やデータ通信の高速化が進むことが予想され、それらのサービスは第3世代の移动通信システムのW-CDMA<sup>(1)</sup>携帯電話により実現化されている。

ここでは、当社のW-CDMA携帯電話の仕様、主要技術、及びその特長について述べる。

## 2 W-CDMA 携帯電話の装置仕様

W-CDMA 携帯電話の装置仕様を表1に、外観を図1に示

す。当社のW-CDMA携帯電話は270°回転可能なカメラを端末の上部に一体化したストレートタイプの端末である。カメラを端末上部に配置することで、液晶ディスプレイ(LCD)

表1. W-CDMA 携帯電話の装置仕様

Basic specifications of multimedia W-CDMA cellular phone

項目	仕様
容量	約111 cm <sup>3</sup>
質量	約110 g
サイズ	145 × 46 × 22 mm
形状	ストレート型
連続通話時間	音声：約100分 TV電話：約80分
連続待受け時間	約125時間
液晶ディスプレイ	1.8インチ / 26万色反射型 176 × 180ドット
電池	ALB750 mAH
カメラ	CMOS 11万ドット(回転式)
音源	16和音
外部インタフェース	USB
主要機能	TV電話, iモード, iモーション, iアプリ, UIM

ALB : Advanced Lithium Battery

とカメラとの距離を縮めることができ、自然な映像を写すことが可能である。質量は110gと動画通信対応のW-CDMA携帯電話としては最軽量を誇る。また、自社開発の低消費電力型専用LSIの採用と、間欠受信時のアルゴリズムの最適

化などによって、連続待受け時間125時間を達成した。従来に比べて2倍以上の長時間化が図られている。外部インタフェースには、パソコン(PC)との親和性の高いUSB(Universal Serial Bus)を採用した。PCとW-CDMA携帯電話間を高速でデータ転送が可能となる。そのほか、W-CDMA共通の下記通信サービスに対応する。

- (1) 音声通信(3GPP(Third Generation Partnership Project)準拠,AMR(Adaptive Multi-Rate)対応)
- (2) TV電話(3G-324M対応)
- (3) 高速パケット通信(上り64kbps,下り384kbps)
- (4) UIM(User Identity Module)カード
- (5) 動画配信(i-モーション<sup>(注1)</sup>対応)

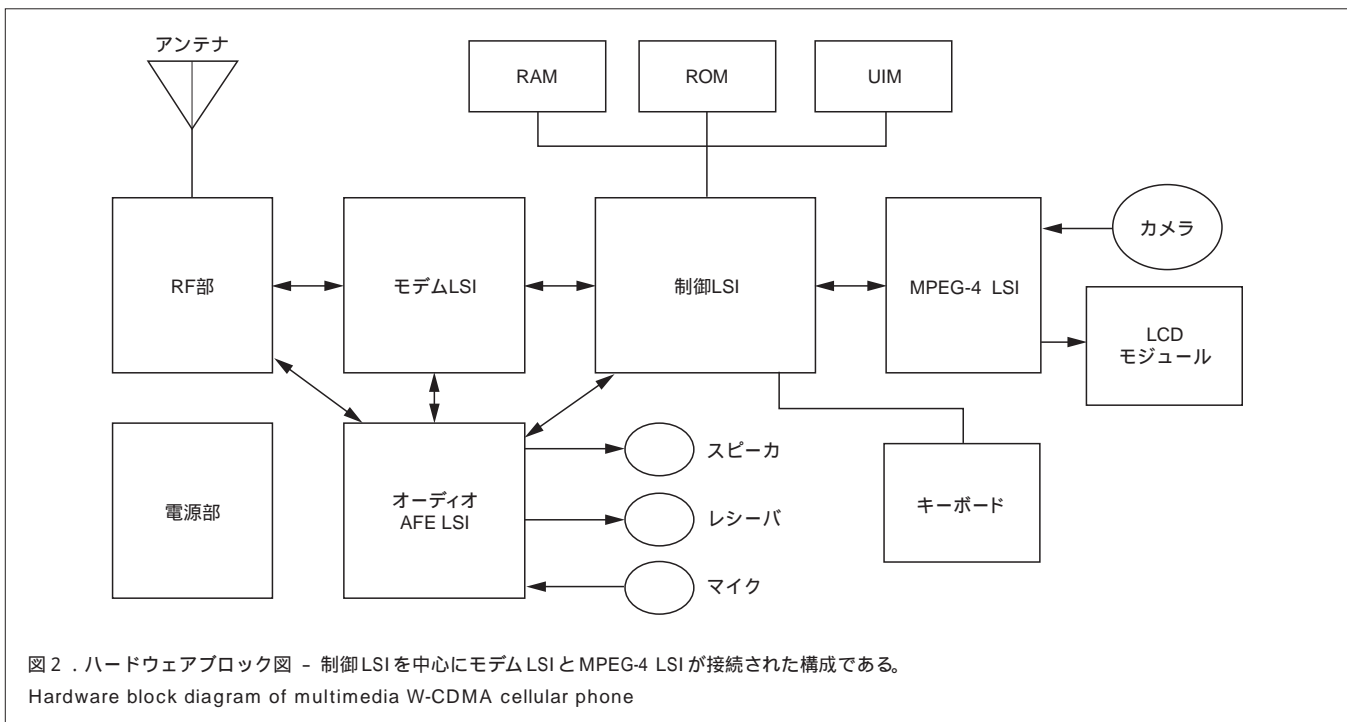


### 3 ハードウェア構成

ハードウェアの構成を図2に示し、主な特長を次に挙げる。

- (1) アンテナ 2GHz帯の電波を効率よく送受信するように設計されている。基板上のメアング素子から1/2伸縮式アンテナに電磁結合給電することで、広帯域と高利得を同時に実現している。また、給電部にL字型素子を付加することで、通話状態における利得を大幅に向上している。
- (2) 無線(RF)部 直接拡散方式のW-CDMAを構成している。上り周波数1.92~1.98GHz,下り周波数2.11

(注1) i-モーション/アイ-モーションは、(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモの商標又は登録商標。



～ 2.17 GHzのRF信号と、チップレート3.84 Mcpsのベースバンド拡散信号との周波数変換機能、及び広ダイナミックレンジ利得制御機能を備える。

- (3) モデム LSI( T7AA6 ) フィンガ制御、ピタビ復号、チャンネルコーデック、パスサーチ、秘匿、ターボ符号化・復号化、AMR 音声コーデック、などの機能を集積している。
- (4) 制御 LSI( T7AA4 ) TX19H2 CPU コア、内部メモリ、PLL( Phase Locked Loop )回路、データストリーム経路切換え、各種メモリ I/F( InterFace )、DMA( Direct Memory Access )コントローラ、割込みコントローラ、タイマ、UART( Universal Asynchronous Receiver Transmitter )、秘匿、HDLC( High-level Data Link Control procedure )フレーミング、MIDI( Musical Instrument Digital Interface )LSI I/F、USIM( Universal Subscriber Identity Module )I/F、USB デバイスコントローラ、キーボード I/F、LED 制御、などを内蔵している。
- (5) AFE( Analog Front End ) LSI( T7E80 ) 無線系アナログフロントエンド部とオーディオ部から成る。オーディオ部は、A/D( Analog to Digital )、D/A( Digital to Analog )、トーンジェネレータ、アンプ、及び電子ボリューム、スイッチ、PCM( Pulse Coding Modulation )コーデック、スピーカアンプから構成されている。
- (6) MPEG-4( Moving Picture Experts Group-phase 4 ) LSI( TC35273XB )<sup>2)</sup> MPEG-4 ビデオコーデック、AMR 音声コーデック、H.223 多重分離( ITU-T( 国際電気通信連合 - 電気通信標準化部門 )規格 )、DRAM、PLL 回路を内蔵しており、ダウンローダブルなファームウェアにより様々なアプリケーションソフトウェア( 以下、アプリケーションと略記 )に柔軟に対応可能となっている。
- (7) UIM USIM とも呼ばれる加入者認識のためのメモリカードで着脱可能となっており、別の端末に入れると同一の電話番号で使用することができるため、一つの加入契約で複数の端末を使い分けることが可能となる。
- (8) 電源部 省実装面積化のために、専用 LSI を開発した。
- (9) カメラ 約11万ドットの1/7型CMOS( Complementary Metal Oxide Semiconductor )センサを使用している。回転機構を持ち、手前に向けると自画像、後ろに向けると風景などを撮影することができる。
- (10) LCD モジュール 176 × 180 ドット、26万色の反射型カラー低温ポリシリコン TFT( Thin Film Transistor )液晶を採用しており、パネル内全面に実装されたSRAMにより、静止画表示時の低消費電力を実現している。LCD パネル + LCD コントローラ + 電源 IC + フロントラ

イトの一体型モジュールとなっている。

- (11) 実装技術 環境問題と高密度実装に対応した新 B2IT( Buried Bump Interconnection Technology )基板( プロセス )を採用している。

## 4 W-CDMA 携帯電話のソフトウェア構成

高速な通信や動画端末を特長づけたアプリケーションを実装するために、① プラットフォーム層、② ミドルウェア層、③ アプリケーション層の3層構造でソフトウェアを設計している( 図3 )。この3層構造によって、ソフトウェアモジュールの見通しの良い部品化とアプリケーション I/F の整備、開発の効率化、肥大化するソフトウェアのサイズ抑制、全体的な性能向上、品質確保を図っている。

### 4.1 プラットフォーム層

組込み基本ソフトウェア( OS )上にドライバ I/F、カーネル I/F を整備し、メモリ管理、タスク管理、イベント管理を OS から独立させ、ドライバ間の不整合が生じにくいように設計した。また、動画やイメージを大量に扱えるように、大容量の組込みファイルシステムを実装した。

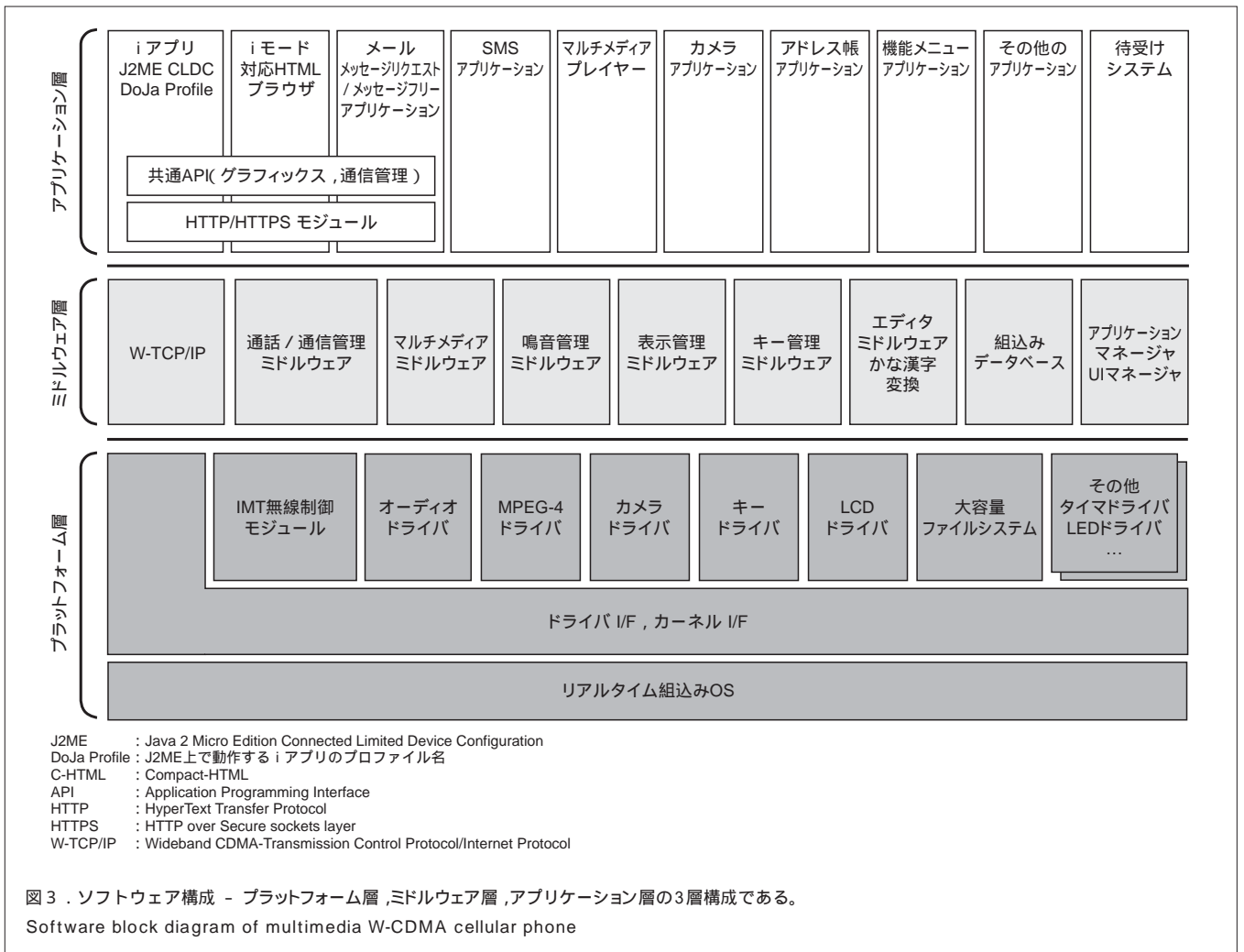
### 4.2 ミドルウェア層

ユーザーインタフェースの特長として、マルチファンクションボタンを採用し操作性向上を図っている。マルチファンクションボタンは、従来の4方向カーソルボタンと決定ボタンに加え、周囲に四つの新たなファンクションボタンを装備したものである。この新たなファンクションボタンは、機能設定メニューでは機能呼出しをすばやくできるように、縦タブと横タブを操作するボタンとして働き、各アプリケーションでは、スクロールやコンテンツ切替えボタンとして働く。更に、一部のアプリケーションではマルチタスクを実現し、通話中にアドレス帳やメールアプリケーションを同時に起動し、ワンタッチで切替え可能としている。これらマルチファンクションボタンとマルチタスク機能を、アプリケーションマネージャと UI( User Interface )マネージャによって実現し、各アプリケーションでの負担を軽減した設計となっている。

また、動画やイメージ、ブラウザの画面メモ、iアプリ<sup>(注2)</sup>など多彩で大容量のユーザーデータの管理を効率的に扱えるように、可変長データに対応した大容量の組込みデータベースを搭載した。アドレス帳は最大1,000件、メールは最大1,000件、動画は最大480秒(64 kビットレート)保存することを可能とした。

エディタに搭載しているかな漢字変換エンジンは、当社ワープロ製品技術で培った連文節変換機能を搭載し、メール文章入力時の変換操作の向上を図っている。

(注2) iアプリ/アイアプリは、(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモの商標又は登録商標。



### 4.3 アプリケーション層

高速パケット通信, カメラ搭載の動画端末としての特長を生かしたアプリケーション設計を行った。

以下に, 代表的なアプリケーションについて, 機能と実装の特長を紹介する。

#### (1) テレビ(TV)電話とカメラ対応アプリケーション

国際標準化団体3GPPで標準化された3G-324Mに準拠したTV電話機能を実装している。TV電話機としての操作性向上としては, 音声電話と同じようにダイヤルを入力した後, カメラスイッチをONにして発信するだけで自動的にTV電話が発信される, TV電話通話中にマルチメディアフォルダに保存されている静止画と動画を相手に送信することができる, 同時に相手映像を録画することができるなどを特長としている。また, TV電話を利用した遠隔監視機能を実装した。遠隔監視時の着信音は無音が設定できないなど, セキュリティ面も考慮した設計になっている。そのほか, メールやアドレス帳などのアプリケーションのカメラ対応も図っており, アドレス帳やメールを参照している時でも, カメラスイッチを

ONにするだけでカメラ撮影ができ, 撮影した画像はその場でアドレス帳に登録し, メールに添付して送信することも可能としている。

(2) iモード<sup>(注3)</sup> 受信速度が最大384 kbpsの高速パケット通信が可能になり, イメージを含んだ多彩なコンテンツが提供される。iモードブラウザでは, iモードHTML(HyperText Markup Language)3.0に対応し, 大容量コンテンツをストレスなく閲覧できるように, 表示速度の高速化を図るとともに, マルチファンクションボタンを使ったページスクロール機能とページ切換え機能を実装した。

(3) iモードメール<sup>(注4)</sup> Eメール対応により, 一般のインターネットメールと全角で最大5,000文字までのメールが送受信可能となっており, イメージやメロディファイルの添付も可能である。また, センターから送付されるメッセージリクエスト/メッセージフリー, ショートメッセージサービス(SMS)にも対応し, 受信したメール本文

(注3)(注4) iモード/アイモード, iモードメール/アイモードメールは, (株)エヌ・ティ・ティ・ドコモの商標又は登録商標。

をテロップで表示するテロップ表示機能を搭載した。

- (4) iアプリ UIは、システムUIとの共通化を図っている。MPEG-4再生にも対応し、サスペンド機能の実装などiアプリの使いやすさも配慮した。性能面においては、Java<sup>TM</sup>(注5)VM(Virtual Machine)の実行速度の向上、高速描画、高速なアプリケーションデータの読み書き、メディア再生の反応速度の向上、動的なメモリ管理を実現し、ビジネスアプリケーションからゲームアプリケーションまで、幅広く対応できるようバランスよくチューニングを行った。
- (5) iモーション iモーションの機能に対応し、ネットワークからダウンロードした最大15フレーム/sのMPEG-4映像を含むASF(Advanced Streaming Format)ファイルを再生することができる。現在流通している映像サイズはサブQCIF(Quarter Common Intermediate Format)(128×96ドット)が主流となっているが、この端末では、QCIF(176×144ドット)サイズのMPEG-4映像も再生可能とした。サブQCIFをQCIFに拡大して再生する機能も追加した。

## 5 あとがき

今後、W-CDMAを使ったモバイルマルチメディア端末の

(注5) Javaは、米国SunMicrosystems,Inc.の商標。

需要が拡大する考えられ、更なる小型化、高機能化や通話時間の長時間化などの開発に取り組んでいく。

## 文 献

- (1) 高橋英博,ほか.W-CDMA端末,東芝レビュー.54,4,1999,P.44-47.  
(2) 高橋真史,ほか.MPEG-4 LSIにおけるシステムLSI技術.東芝レビュー.57,1,2002,P.50-53.



山口 賢徳 YAMAGUCHI Kentoku

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  
開発センター モバイル機器設計部主務。次世代  
携帯電話の開発に従事。

Mobile Communications Development Center



佐藤 勇一 SATO Yuichi

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  
開発センター モバイルハードウェア設計第一部  
主務。次世代携帯電話の開発に従事。

Mobile Communications Development Center



本田 亮 HONDA Makoto

デジタルメディアネットワーク社 コアテクノロジーセンター モバ  
イルテクノロジーセンター主査。モバイル組み込みソフトウェア開  
発に従事。情報処理学会,電子情報通信学会会員。

Core Technology Center