

国内向け CDMA2000 1xEV-DO 方式 携帯電話 W31T

W31T CDMA2000 1xEV-DO Cellular Phone for Japanese Market

片柳 正則

■ KATAYANAGI Masanori

台 博之

■ DAI Hiroyuki

牧野 博史

■ MAKINO Hiroshi

2003年11月から、auでは、CDMA2000 1xEV-DO (Code Division Multiple Access 2000 1x EVolution Data Only)方式のサービスを開始している。東芝は、このサービスに対応した国内向け携帯電話W21Tを2004年11月に商品化し好評を得ている。このサービスの特長でもある最大2.4 Mビット/sの下り通信速度により、大容量コンテンツのダウンロードが可能となり、迫力のある3D(3次元)ゲーム、高音質な音楽プレーヤ機能など携帯電話で楽しめることがますます広がっている。その一方、多機能化を追求するあまり、携帯電話本体のサイズは大きくなる傾向にある。

今回、当社が開発したCDMA2000 1xEV-DO方式の国内向け携帯電話W31Tは、前機種W21Tを上回る機能を搭載しながら、この方式を用いた機種としては国内で最薄20 mm(2005年6月時点)を実現した携帯電話である。

The CDMA2000 1xEV-DO (code division multiple access 2000 1x evolution data only) service was launched by the Japanese service provider au in November 2003. In response to this service, Toshiba commercialized the W21T cellular phone for the Japanese market in November 2004, which received favorable evaluations. Large-volume contents can be downloaded with a maximum forward link communication speed of 2.4 Mbps, which is the main feature of this service, enabling users to enjoy 3D games, high-quality music, and so on. On the other hand, the size of this model is comparatively large due to the installation of various features.

We have now developed the W31T model, which is the latest CDMA2000 1xEV-DO cellular phone for the Japanese market. Despite having even more features than the preceding W21T model, the W31T is only 20 mm thick, making it the thinnest model of this baseband series in the Japanese market (as of May 2005).

1 まえがき

現在、auの次世代サービスとして採用されているCDMA2000 1xEV-DO方式は、高速で電波効率の良いシステムであり、CDMA 1xWIN(We Innovate the Next)(以下、WINと略記)と呼ばれている。下り通信速度が最大2.4 Mビット/sであることを生かして、大容量コンテンツのダウンロードが可能である。

その中でも、ゲームなどのダウンロードアプリケーションは、携帯電話向けに開発されたソフトウェア実行環境であるBREW[®](^{注1}) (Binary Runtime Environment for Wireless)上で動作している。BREW[®]は携帯電話間の仕様の違いを吸収し、多くの種類の携帯電話に対応できるように設計されたものである。

これまでメール、ブラウザ、ナビゲーションといったいわゆるコアアプリケーションは、共通であるにもかかわらず各端末メーカーで独自に実装していた。KDDI Common Platform(以下、KCPと略記)構想は、これを統一し、共通のプラットフォームの上で開発することにより今まで以上に新機能の実現を容易にすることを目的とした。W31Tは、この構想を他メーカーに先駆けて実現した機種である。



図1. W31Tの外観 — 筐体色は、ブルーコーツ、ソルティーホワイト及びターマックグレーの3色を用意した。PCサイトビューア、236万画素カメラ、及びBluetooth[™]機能を搭載している。

W31T CDMA2000 1xEV-DO cellular phone

ここでは、W31Tについて、仕様の概要、薄型化実装技術、及びKDDIと端末メーカーとで開発を進めたKCP構想の技術について述べる。

(注1) BREWは、QUALCOMM Inc.の商標又は登録商標。

2 W31Tの仕様概要

W31Tの外観を図1に示す。W31Tは従来の伸縮タイプのアンテナを内蔵化したクラムシェルタイプの機構であり、本体を閉じた状態で厚さが20 mmでありながら、有効画素数が236万画素のCCD(電荷結合素子)カメラ、世界標準のワイヤレス通信規格Bluetooth™(注2)V1.1を搭載している。

デザインは、むだをそぎ落として薄型筐体(きょうたい)とし、また、丸みを帯びた形状とすることで手やポケットへの取まりのよさを追求した。背面パネル部は“&”の記号のようにグラフィカルで未来的なデザインとした。筐体の色は3種類あり、共に丸みを帯びた形状とマッチしたつや消し仕上げとし、夏らしさを意識したピュアでさわやかな色彩を採用した。

W31Tの仕様の概要を表1に示す。薄型の追求に伴い、電池容量を前機種W21Tの1,000 mAhに対して850 mAhに縮小したにもかかわらず、これまでの機種で蓄積してきた省電力化技術を結集したことにより、連続待受け時間はauでトップクラスの約280時間を実現した。パソコン(PC)向けウェブサイトなどを美しい画面表示で楽しめるメインLCD(液晶ディスプレイ)は、薄型2.4インチQVGA(240×320画素)画面を採用した。

表1. W31Tの主な仕様

Basic specifications of W31T

項目	仕様	
外形寸法	約50×103×20 mm(折畳み時)	
質量	約116 g	
電池容量	850 mAh	
連続通話時間	約200分	
連続待受け時間	約280時間	
メインLCD	サイズ	2.4インチ
	表示方式	半透過型TFT
	表示色数	最大26万色
	ドット構成	240×320ドット
サブLCD	サイズ	1.1インチ
	表示方式	半透過型STN
	表示色数	65,536色
	ドット構成	112×112ドット
カメラ	有効画素数	236万画素
	撮像方式	CCD
	サイズ	QQVGA/QVGA/VGA/SXGA/UXGA
外部インタフェース	18ピンUSBインタフェース	
記憶媒体	内蔵メモリ又はminiSD™メモ리카ード	

TFT : Thin Film Transistor
 STN : Super Twisted Nematic
 QQVGA : 160×120画素
 QVGA : 320×240画素
 VGA : 640×480画素
 SXGA : 1,280×960画素
 UXGA : 1,600×1,200画素
 USB : Universal Serial Bus

(注2) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.の商標。

3 筐体薄型化技術

W31Tと同じ機能を持つ前機種W21Tの厚さ26 mmに対して、6 mmの削減を実現した技術について述べる。W31TとW21Tの断面を図2に示す。

3.1 上筐体の薄型化

上筐体側には、メインLCD、サブLCD、カメラ、スピーカ、レシーバ、及び上基板が実装されている。これらの部品を効率よくレイアウトするとともに、部品の薄型化を図った。部品の薄型化に関しては、厚さへの影響が大きいメインLCD及びカメラを対象に検討し、従来機比較でそれぞれ0.43 mm及び1.3 mmの薄型化を実現した。

薄型化による問題としては、メインLCDの強度劣化が挙げられる。LCDの厚みが0.43 mm薄くなるだけで、メインLCDの強度は60%程度に低減してしまう。そのため、従来機種と同等の強度を確保するには、メインLCDの強度劣化を補う構造が必要となる。今回、W31Tの薄型化にあたっては、落下とLCDへの加圧時のLCD割れを防ぐための構造設計に重点を置いた。

メインLCDの割れを防ぐには、いかにLCDをたわませないようにするかがポイントになる。LCD部の構造を図3に示す。以下に示す工夫により、従来機種並みの強度を確保した。

- (1) ホルダにマグネシウム合金を採用 メインLCDを保持するホルダにマグネシウム合金を初めて採用した。従来は、プラスチック成形品に厚膜メッキを施していたが、このマグネシウム合金採用により、ホルダの剛性は約4倍に増加した。
- (2) LCD部に板金カバーを採用 板金カバーによりメインLCDをマグネシウム合金のホルダに固定し、メインLCDの外周に弾性のある部材(エラストマ部材)を配置した。これらにより、落下時のメインLCDの浮き防止と、



(a) W31T



(b) W21T(前機種)

図2. 前機種との断面構造比較 — W31Tは、W21Tに比べ薄型化しており、構造も異なる。

Comparison of cross-sectional structures of W31T and W21T

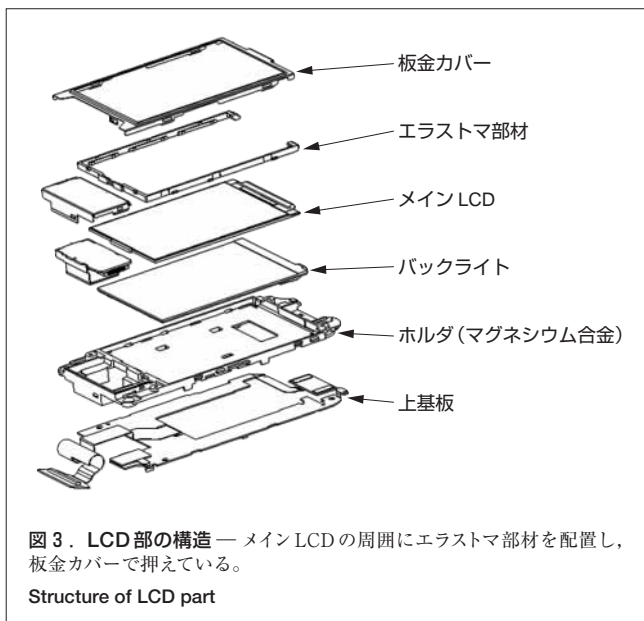


図3. LCD部の構造 — メインLCDの周囲にエラストマ部材を配置し、板金カバーで押えている。

Structure of LCD part

従来並みの強度が実現できた。

- (3) ケースリブ形状の工夫 マグネシウムホルダのたわみを防ぐとともに、集中荷重が掛からないようにケースのリブ形状を工夫して、できるだけ面で負荷を受けるようにした。

3.2 下筐体の薄型化

下筐体側には、下基板、電池、miniSDTM (注3) スロット、バイブレータ、キーパッド、マイク、イヤホンコネクタ、データ通信コネクタ、及びアンテナを実装している。下筐体側は薄型化のために、基板1枚の構成とした。電気回路の多くは下基板に搭載されるため、実装部品も多く、実装面積確保のためには、部品も薄型化とともに小型化する必要がある。そのために、データ通信コネクタなどの小型部品を開発した。また、電池はその厚さがそのまま筐体の厚さに影響することから、W21Tより容量を減らした850mAhの電池を開発し、1mmの薄型化を実現した。

W31Tには、メインアンテナ、GPS (Global Positioning System) アンテナ、EV-DOアンテナ、及びBluetoothTMアンテナの四つのアンテナがある。アンテナはすべてをケース内実装としたが、アンテナ性能を最大限確保できるようレイアウトを工夫した。また、チップアンテナを採用した場合に基板上に必要となる実装スペースをなくすために、すべてのアンテナを板金化し基板から離して配置し、その分基板のサイズを小さくした。

下基板を構成する部品は、操作性及びアンテナ性能を考慮し、図4に示すように、電池と横並びで囲うようにレイアウトした。背の低い回路部品は電池及びminiSDTMスロットの下に配置することで、実装効率の向上を図った。

また、下筐体は電池部で厚さが決まるため、従来はプラス

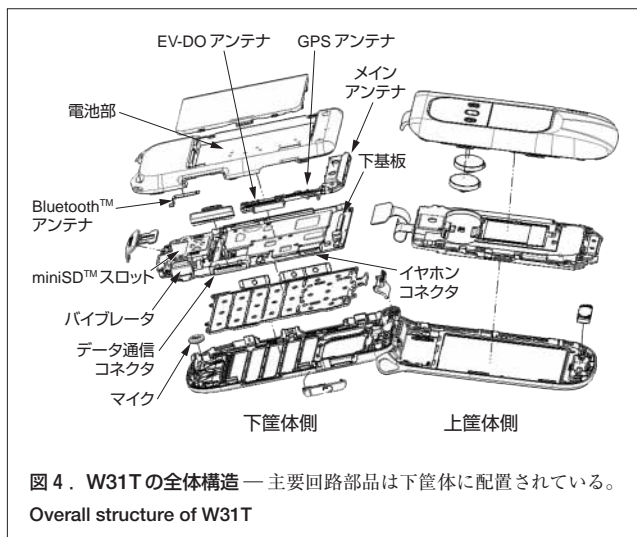


図4. W31Tの全体構造 — 主要回路部品は下筐体に配置されている。

Overall structure of W31T

チックで構成されていた電池の受け面を板金化して薄くした。

以上のような構造を取ることで、前機種W21Tに比較して、上筐体で約2mm、下筐体で約4mm、合計6mmの薄型化を実現するとともに、従来機種並みの強度を確保することができた。

4 ソフトウェアの概要

W31Tは、KDDIで初めての採用となるBREW[®] 3.1並びにKCPを搭載した携帯電話である。ここでは、この二つのソフトウェアの概要を説明する。

4.1 BREW[®]の概要

BREW[®]は、米QUALCOMM社が2001年1月31日に発表した携帯電話向けダウンロードアプリケーションプラットフォームであり、ARMTM (注4)のアーキテクチャに基づいて作られたCPUをコアに持つ、同社のベースバンドチップMSM (Mobile Station Modem)シリーズに組み込まれた基本ソフトウェアAMSS (Advanced Mobile Station Software)上で動作する。BREW[®]はJavaTM (注5)のような仮想マシンコードではなく、ARMのコードにコンパイルしたアプリケーションをダウンロードして携帯電話上で直接実行するのが大きな特長である。また、BREW[®]アプリケーションの動作検証、BREW[®] Delivery System (BDS)への登録、アプリケーションダウンロード時の課金、アプリケーションの管理及び配信などの規定化や運用を、QUALCOMM社が行っている。JavaTMの場合、このような規定化及び運用は事業者で行っており、大きく異なる点である。

(注3) miniSDは、SD Card Associationの商標。

(注4) ARMは、ARM Ltd.の英国及びその他の国における登録商標。

(注5) Javaは、米国Sun Microsystems, Inc.の米国及びその他の国における登録商標又は商標。

KDDIのBREW[®]ダウンロードサービスは、当社製 A5304Tの発売とともに2003年2月に始まった。当初のBREW[®]のバージョンは2.0で、その後日本では、2003年10月発売の当社製 A5501Tから採用されているバージョン2.1が現在の主流となっている。この時から、BREW[®]上のGPS対応アプリケーションである“EZナビウォーク”もサービスが始まった。また、BREW[®]2.1ではアプリケーションからカメラを使用できるようになり、BREW[®]アプリケーションでカメラからQRコード^(注6)を読み込む“二次元コードリーダー”もサービスされている。このほか、ネットワーク、SMS (Short Message Service)、サウンド、動画、3次元描画など、BREW[®]にはアプリケーションが使用できる様々な機能が用意されている。

BREW[®]3.1は、SMS送信やサーバ機能などのアプリケーションが利用する機能の追加だけでなく、アプリケーションの起動した順序を管理する履歴管理機能やアプリケーション起動時の競合解決機能など、管理機能についても強化されている。

4.2 KCPの概要

KCPはBREW[®]上に構築した導入ソフトウェアを端末メーカーに展開するためのプラットフォーム環境である。2005年夏のKCPはBREW[®]3.1をベースとした。従来はブラウザ、メーラーをはじめとした導入ソフトウェアのAPI (Application Program Interface)は端末メーカーで組込みを行っており、その内容は各端末メーカーでまったく異なるものであった。KCPの目的は、仕様に基づいたAPIを端末メーカーがBREW[®]上で提供し、組込みは導入ソフトウェアのベンダー側で行うことで、全体の開発コストを削減することにある。

BREW[®]は、Java[™]のMIDP (Mobile Information Device Profile)と同様に、コンテンツ配信可能なアプリケーションをターゲットとしているため、標準のBREW[®]の機能では、ブラウザやメーラーの動きを従来の端末メーカーによる組込みと同様の動作とすることができなかった。KCPではこれらを補うため、主にアプリケーション連携、ネイティブUI (端末メーカー実装ユーザーインタフェース)との連携、アプリケーションスタック管理、割込み処理、競合解決、イベント通知の仕組みが追加された。KCPの構成を図5に示す。

OEM (Original Equipment Manufacturer) 実装は、主にAEE (Application Execution Environment)を動作させるために必要な、端末メーカー側の実装である。

また、導入アプリケーションを端末メーカーが組み込むのではなくBREW[®]上に構築されるため、KCP対応アプリケーションからネイティブUIをBREW[®]上で起動できる仕組みも用意されている。

これらの仕様を、当社を含む端末メーカーとKDDI並び

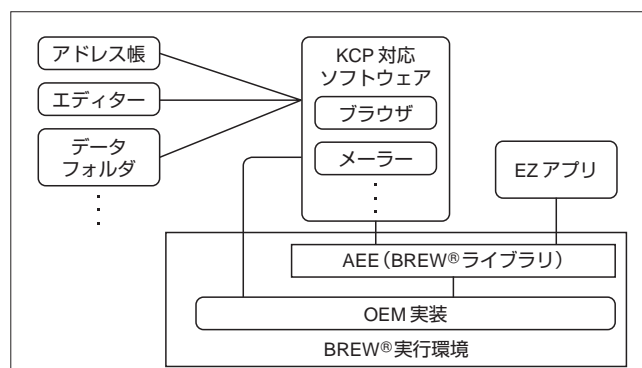


図5. KCPの構成 — KCP対応ソフトウェアは、OEM実装及び端末ネイティブUIと連携して動作する。

Configuration of KDDI Common Platform (KCP)

に導入ソフトウェアベンダーとの間で検討を進め、機能追加を行ったことにより、今回W31Tでは、KCP対応されたOpenWave社のブラウザ、ACCESS社のメーラー、SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) プレーヤなどをBREW[®]上で動作させることが可能となり、KCPの導入を実現することができた。

5 あとがき

当社で開発した国内向けCDMA2000 1xEV-DO方式携帯電話W31Tの薄型化実装技術、及びKCP構想の技術について述べた。

国内携帯電話は、既に第3世代携帯電話の本格的普及に伴い、ますます高機能・高性能化へと進歩してきている。

W31Tは、これまで以上の多彩なマルチメディア機能を備えながら、WIN対応の携帯電話としてもっとも薄い20mmを実現した製品である。今後も、当社は、ユーザーのニーズに応え、タイムリーに魅力ある製品を市場投入していく。



片柳 正則 KATAYANAGI Masanori

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 モバイル機器設計第一部主務。
移動通信機器の企画・開発に従事。

Mobile Communications Development Center



台 博之 DAI Hiroyuki

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 モバイル機器設計第一部主務。
移動通信機器の機構設計に従事。

Mobile Communications Development Center



牧野 博史 MAKINO Hiroshi

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 モバイルソフトウェア第一部主務。
移動通信機器のソフトウェア設計に従事。

Mobile Communications Development Center

(注6) QRコードは、(株)デンソーウェーブの登録商標。