

北米向け GPS 搭載高機能携帯電話端末 CDM-9500

CDM-9500 GPS-Capable High-Performance Portable Cellular Phone

兵頭 正邦

HYODO Masakuni

梶 明美

KAJI Akemi

柳澤 武人

YANAGISAWA Taketo

北米市場における携帯電話市場は、音声中心のサービスからデータ通信などの非音声サービスに移行しつつあり、市場では各種コンテンツに対応した大画面カラー LCD(液晶ディスプレイ)搭載機種が増加している。また、GPS(Global Positioning System)との連携を図ったコンテンツも提供される予定である。当社は、2002年3月に他社に先駆けて GPS 搭載トリプルモード携帯電話端末 9155-GPX を市場に投入し好評を得ている。

今回大画面カラー LCD と最新の機能を盛り込んだ CDM-9500 を開発した。CDM-9500 は、クラムシェル形状を生かした 2.1 インチの大画面カラー LCD を採用したにもかかわらず、外形が約 97 × 48 × 26 mm、質量が約 108 g と小型・軽量化を実現した。また、BREWTM(注1)(Binary Runtime Environment for Wireless)や最新のマイクロブラウザ搭載など、非音声サービスに対応できる機能を充実して、ビジネスユーザー及びモバイルユーザーの利便性の向上に配慮している。

In the North American market, the trend in cellular phones service has been moving from voice-oriented service capability to data-oriented service capability including data transmission. An increasing number of cellular phones are also equipped with a large color LCD and can handle not only diverse contents, but also contents interoperating with the Global Positioning System (GPS).

Toshiba has developed the CDM-9500 clamshell type phone incorporating a large color LCD as well as the latest sophisticated functions. Although the CDM-9500 has a large, 2.1-inch color LCD taking advantage of its clamshell form, we have been able to maintain compact dimensions of 97 × 48 × 26 mm and a weight of 108 g. In addition, we have equipped the CDM-9500 with data service functions such as BREWTM and the latest microbrowser to enhance the availability of mobile users.

1 まえがき

北米の携帯電話市場の環境は、従来の音声中心のサービスから非音声のサービスに移行しつつあり、各通信事業者はそれぞれのサービスの独自色を前面に出し、加入者拡大を図っている。

このような状況の下、非音声のサービス及び高性能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)に対応した携帯電話として、今回 GPS 搭載の小型高性能携帯電話端末 CDM-9500 を開発し、2002年9月から市場投入した(図1)。高性能なアプリケーションに対応するために、大型の高精細低温ポリシリコン TFT-LCD(薄膜トランジスタ方式 LCD)を採用した。更に画面表示には GUI(Graphical User Interface)を採用し、「高性能、多機能な使いやすい携帯電話端末」を実現した。デザイン面ではエッジの効いたフォルムを採用し、先進性をアピールした。

CDM-9500 は、800 MHz 帯 CDMA(Code Division Multiple Access, 以下、セルラと呼ぶ)、1.9 GHz 帯 CDMA

(注1) BREW は Qualcomm Incorporated の商標。



図1. CDM-9500 の外観 - 2.1 インチの高精細低温ポリシリコン TFT LCD を採用している。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。

CDM-9500 GPS-capable triple-mode cellular phone

(以下、PCS(Personal Communication System)と呼ぶ)、800 MHz帯 AMPS(Advanced Mobile Phone Service)、及びCDMA2000 1X(セルラ、PCS)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。

2 CDM-9500の概要

CDM-9500の特長を以下に述べる。また、主要諸元を表1に示す。

表1 . CDM-9500の主要諸元
Basic specifications of CDM-9500

項目	方式			
	AMPS	セルラ	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 (min)	約 50	約 100(*1)	約 100(*1)
連続待受け時間 (h)	約 13	約 150(*2)	約 150(*2)

*1 : 出力 10 mW , 有音率 44 % , CDMA2000 1X , 標準電池
*2 : CDMA2000 1X , 標準電池

2.1 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への対応とユーザーの操作性を向上するために、2.1 インチ高精細低温ポリシリコン TFT-LCD を採用した。表示ドット数は 144 × 176 × RGB(赤 , 緑 , 青)画素とし、アイコン行、ソフトキー行、ガイドス行を含む 11 行が表示可能である。低温ポリシリコンの技術により、明るくきめ細かい滑らかな 65,536 色の表示が可能であり、鮮やかな色を実現した。

2.2 GPS の搭載

FCC(米国連邦通信委員会)の E911(Enhanced 911) Phase II(緊急発呼時に携帯電話端末の位置情報を基地局に通知する)規定と、ナビゲーションなどの高性能アプリケーションを実現するために、GPS を搭載した。

2.3 3 周波数対応アンテナの開発

外観デザインの自由度を上げるために、800 MHz 帯セルラ及び AMPS、1.9 GHz 帯 PCS、1.5 GHz 帯 GPS の各周波数帯が 1 本のアンテナで対応可能な、3 周波数対応 2 段伸縮アンテナを開発した。

2.4 小型化

高集積化 LSI の採用、ビルドアップ基板、BGA(Ball Grid Array)、BCC(Bump Chip Carrier)などの小型パッケージ

の採用、及び部品間隔が最小 0.2 mm の最新高密度実装技術により、小型化を実現した。

2.5 待受け・通話時間

ソフトウェアによるきめ細かいパワー・マネジメントと LSI の低消費電流化により、標準電池で CDMA2000 1X 使用時に待受け時間約 150 時間、通話時間約 100 分を実現した。一般のユーザーだけでなく、携帯電話の使用頻度が高いヘビーユーザーにも対応できるように、大容量電池をオプションで用意している。大容量電池使用時は、待受け時間約 250 時間、通話時間約 150 分を実現した。

2.6 高性能アプリケーションへの対応

多くのソフトベンダーが開発した高性能アプリケーションを携帯電話端末にダウンロードし、実行できるように BREW™ を搭載した。携帯電話端末にアプリケーションをダウンロードすることで、新規機能を付加したり、スタンドアロンでゲームを楽しんだりできる。

2.7 非音声機能の充実

次の非音声機能の充実を図った。

- (1) 最新のマイクロブラウザ搭載
- (2) 144 kbps 対応のデータ通信
- (3) USB(Universal Serial Bus)による高速データ通信

2.8 その他の便利な機能

次の機能を搭載し、ユーザーの使いやすさを追求した。

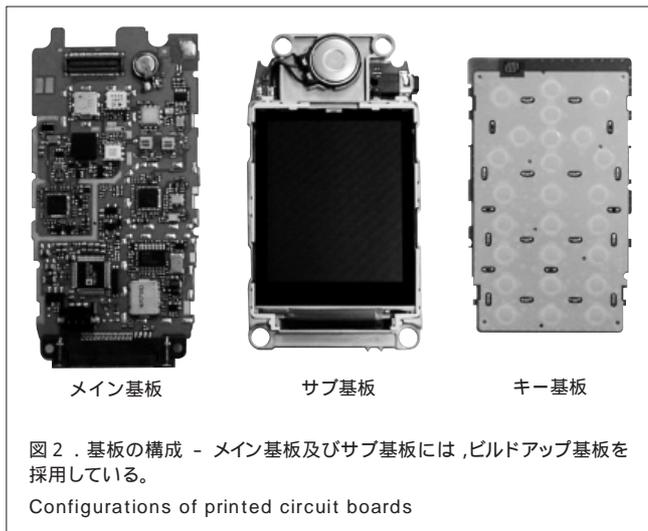
- (1) 携帯電話端末を開くことなく端末の状態が確認できるサブ LCD
- (2) 音声のみでダイヤル可能な VAD(Voice Activated Dialing)
- (3) 携帯電話端末を置いたままでハンズフリー通話ができるスピーカホン
- (4) キーの入力回数を減らし、文字入力を簡単にするテキスト入力支援 T9®(注2)
- (5) めいりょうな着信音を実現する MIDI(Musical Instrument Digital Interface)再生

3 構造

基板の構成及び構造について以下に述べる。基板の構成は、無線部、ベースバンド部、電源部を実装したメイン基板、低温ポリシリコン TFT-LCD、サブ LCD、大口径スピーカを実装したサブ基板、及びシールド効果を兼ねたキー基板の 3 枚構成とした(図 2)。

メイン基板とサブ基板は、多層のビルドアップ基板を採用して高密度実装を実現した。メイン基板とキー基板を格子形状のシールドフレームで挟みこむ構造を採用し、薄型化、高剛性化、低ノイズ化を実現した。

(注 2) T9 は、Tegic Communication Inc. の商標又は登録商標。



4 無線部・ベースバンド部・電源部

CDM-9500の構成を図3に示す。

4.1 無線部

次の三つの高集積度ICを採用にすることにより、部品点数を大幅に削減し、小型化を実現している。

- (1) 受信フロントエンドIC セルラ、AMPS、PCS、及びGPSの各周波数帯に対応した低雑音増幅器(LNA: Low Noise Amplifier)、受信ダウンコンバータ回路を内蔵している。
- (2) 受信IFIC 中間周波数(IF)帯の可変利得増幅器、直交復調器、A/D(Analog to Digital)コンバータ、及びVCO(Voltage Controlled Oscillator)回路を内蔵して

いる。

- (3) 送信直交変調IC IF帯の直交変調器、送信アップコンバータ、可変利得増幅器、PLL(Phase Locked Loop)回路を内蔵している。可変利得増幅器の出力は、不要な信号を除去するためのSAW(Surface Acoustic Wave)フィルタを介して、PA(Power Amplifier)に接続されている。

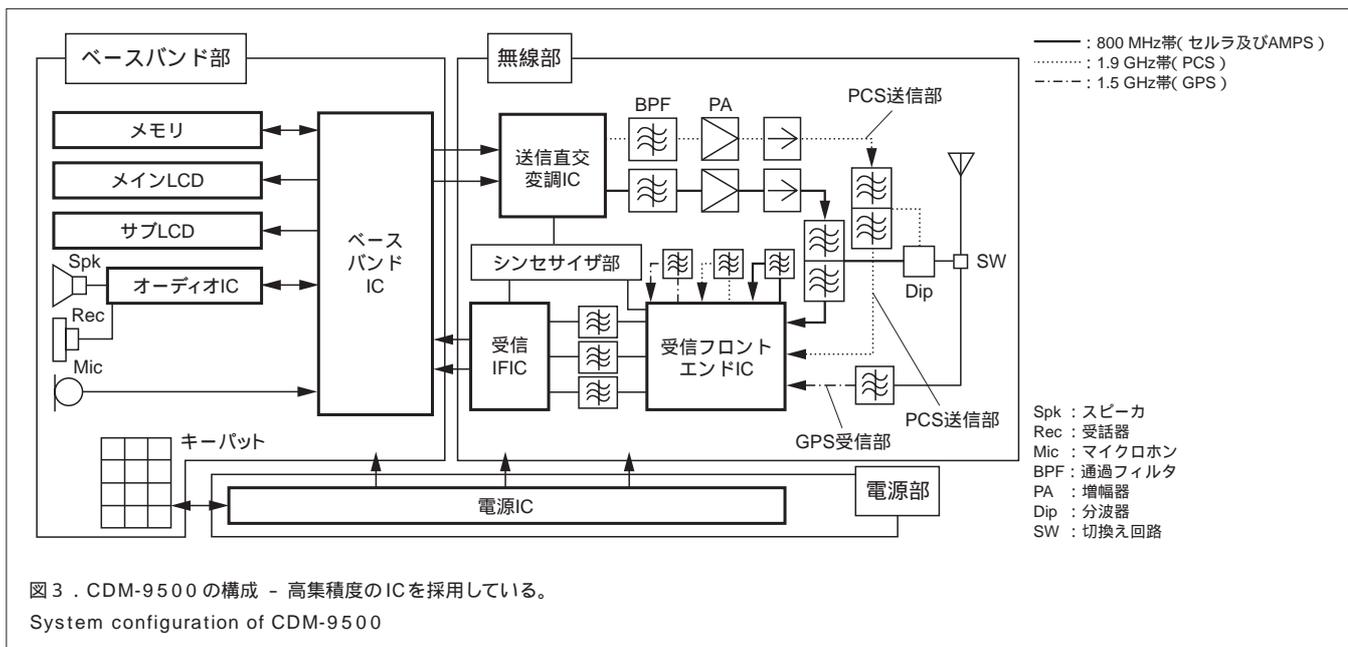
4.2 ベースバンド部

ベースバンドICを核として、メモリ、オーディオICで構成されている。

- (1) ベースバンドIC CPU、CDMAプロセッサ、AMPSプロセッサ、GPSプロセッサ、DSP(Digital Signal Processor)、汎用入出力ポート、及びパソコンとのインタフェース回路などを内蔵している。低電源電圧動作により、消費電流を削減している。
- (2) メモリ 高性能なアプリケーションに対応するために、ROM容量24Mバイト、RAM容量5Mバイトのメモリを搭載している。ROMの一部にNAND(Negative AND circuit)型EEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM)を採用し、大容量化を実現した。
- (3) オーディオIC D/A(Digital to Analog)コンバータ、汎用入出力ポートなどを内蔵しており、ベースバンドICとの組合せでMIDI再生が可能である。

4.3 電源部

電源ICは、ソフトウェアで独立制御が可能な複数の電源電圧制御回路、及び汎用入出力ポートなどを内蔵し、きめ細かい電源制御により消費電流の削減を実現している。



5 機能

次に機能の詳細について述べる。

5.1 ユーザーフレンドリーな画面デザインの採用

高精細低温ポリシリコン TFT-LCD の特長を最大限生かした画面デザインを採用し、画面の美しさ、鮮やかさを実現した。また、GUI を採用し、ユーザーの操作性を向上している。

待受け画面のソフトキー表示の下にガイダンス表示エリアを設け、キーに割り当てられている機能名をガイダンス表示エリアに表示することにより、画面とキーが連携し、ユーザーにより使いやすいキー操作を提供している。機能メニューの階層を浅くするためにアイコンを多用し、紛らわしい操作を排除した。また大型ポップアップ表示を採用し、機能メニューで設定した内容、通知表示などを見やすくしている。

5.2 マイクロブラウザの搭載

北米においても、携帯電話端末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。CDM-9500 では最新のマイクロブラウザを搭載し、事業者の各サービスに対応している。

5.3 テキスト入力支援 T9[®]機能の搭載

テキスト入力支援ソフトウェアである T9[®] を搭載した。携帯電話端末ではキーの数に制限があるために、一つのキーに複数のアルファベットと数字が割り付けられている。T9[®] は、押したキーに割り付けられた文字の組合せから、意味のある文字列を表示する機能を持っている。

T9[®] の機能を使わない場合と使った場合の操作性の違いを簡単に説明する。

例えば、“BOOK” を表示したい場合 T9[®] の機能を使わない時は、“2” を連続 2 回押し、“6” を 3 回押し、“6” を 3 回押し、“5” を 2 回押しすることが必要であり、ユーザーは最低 10 回のキーを押すことになる。

一方、T9[®] の機能を使った時は、“2”、“6”、“6”、“5” の 4 回だけ押すことで自動的に BOOK が表示される。

非音声サービスの拡充により、ユーザーはショートメッセージなどでテキストを入力する機会が増えており、簡単な入力方法に対する要望が強い。上記に示したとおり、T9[®] の機能を使うと操作性が飛躍的に改善し、ユーザーの利便性が向上する。

5.4 スピーカホン(携帯電話端末でのハンズフリー通話)

ユーザーの利便性向上を図るために、ワンキーでハンズフリー通話ができるようにした。スピーカホンと VAD (Voice Activated Dialing) 機能との連携を図り、VAD にて発呼し、継続してハンズフリー通話ができる機能を設けた。

5.5 多言語対応

地域性によらず、幅広いユーザーに対応するために、携帯電話端末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可能である。

6 オプション

幅広いユーザーに対応するために、各種のオプションを開発した。次に主要なオプションについて述べる。

- (1) 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端末が着脱可能なハンズフリーカーキットを開発した。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。
- (2) 大容量電池 ビジネスマンなど通話時間の長いヘビーユーザーに対応するために、大容量電池を開発した。標準電池に比べ待受け時間で約 1.7 倍、通話時間で約 1.5 倍の利用が可能である。
- (3) USB データケーブル CDMA2000 1X 時の高速データ通信に対応するために、USB データケーブルを開発した。プラグアンドプレイに対応しており、ユーザーは容易に接続が可能である。

7 あとがき

CDM-9500 の特長、機能について述べた。携帯電話を取り巻く環境は、今以上にインターネットソリューションとの融合の方向に進むことが想定され、多彩なサービスをインターネットから受けられるようになると考えられる。

今後はいっそうの高機能、インターネットソリューション、及び使いやすさを追求し、ユーザーの期待に添う商品を市場に投入していく所存である。



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。移動通
信機器の企画・開発に従事。

Mobile Communication Development Center



梶 明美 KAJI Akemi

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 モバイルソフトウェア設計部。移動
通信機器のソフトウェア機能仕様の設計に従事。

Mobile Communication Development Center



柳澤 武人 YANAGISAWA Taketo

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 モバイルハードウェア設計部。移
動通信機器の機構設計に従事。

Mobile Communication Development Center