

米国向け トリプルモード携帯電話機 CDM-9100

CDM-9100 Triple-Mode CDMA/AMPS Handheld Portable Cellular Telephone

中野 元裕
NAKANO Motohiro

鈴木 繁
SUZUKI Shigeru

早川 英樹
HAYAKAWA Hideki

米国市場においては、全米サービスエリアを1台でカバーできる、トリプルモード携帯電話機(800 MHz CDMA, AMPS, 1.9 GHz CDMAの各方式に対応)の割合が増加している。当社は、昨年他社に先駆けて製品化したトリプルモード携帯電話機 CDM-9000の後継機として、CDM-9100を開発した。

CDM-9100は、容積101 cm³、質量108 gと前機種比80%の小型・軽量化を図りながら、連続通話170分、連続待ち受け170時間を実現した。また、マイクロブラウザ/非同期データ通信によるインターネット接続機能をより充実して、加えて双方向ショートメッセージサービス機能を追加するなど、ビジネス/モバイルユーザーの利便性の向上に配慮している。

The market for triple-mode phones (800 MHz CDMA/AMPS, 1.9 GHz CDMA) that can provide entire national coverage is growing rapidly. To satisfy this market demand and maintain the top position, we have developed the new CDM-9100 triple-mode cellular telephone, which weighs only 108 g (3.8 oz), 80% of the weight of the previous model, while maintaining 170 minutes of talking time and 170 hours of standby time.

This cellular/personal communication system (PCS) phone offers a microbrowser, asynchronous data functions, and two-way short message service (SMS) in consideration of business and mobile users.

1 まえがき

米国の携帯電話市場では、導入当初アナログ方式のAMPS(Advanced Mobile Phone Service)が統一方式として各通信事業者に採用された。その後、加入者容量の拡大、端末高機能化を目的として、デジタル方式や新周波数1.9 GHz帯など、新方式の導入が行われた。

しかし、新方式導入にあたって通信事業者間での方式統一がなされなかったため、種々の新方式が地域ごとに入り乱れてサービスされる状態となり、単一の新方式だけに対応する携帯電話機では、全米サービスエリアを1台でカバーできない。一方、通信事業者は提携や合併によりグループを拡大し、全国均一料金、かつ、シームレスなサービスを提供することによりユーザーの利便性を向上させ、加入者拡大を図っている。

このような状況の下、800 MHz帯CDMA(Code Division Multiple Access、以下、セルラーと呼ぶ)、1.9 GHz帯CDMA(以下、PCS(Personal Communication System)と呼ぶ)と、AMPSの3方式に対応したトリプルモード携帯電話機の需要が今後ますます高まっていくと考えられる。CDMAは、新方式の中でもっとも高いシェア約40%(2000年現在)を持つ方式である。

この市場動向に対応するため、今回トリプルモード携帯電話機CDM-9100を開発し、2001年4月から市場投入した(図1)。CDM-9100は、小型・軽量化を達成し、マイクロブ



図1. 米国向けトリプルモード携帯電話機 CDM-9100 セルラー、PCS、AMPSに対応している。質量: 108 g、外形寸法: 約128 mm(高さ)×45 mm(幅)×19 mm(厚み)と小型・軽量化を図っている。
CDM-9100 triple-mode cellular telephone

ブラウザ/非同期データ通信によるインターネット接続機能をより充実、加えて双方向のショートメッセージサービス機能を追加するなど、ビジネス/モバイルユーザーの利便性の向上を図っている。

2 CDM-9100の概要

CDM-9100の特長を以下に述べる。また、主要諸元を

表1 . CDM - 9100 主要諸元
Basic specifications of CDM - 9100

項目	方式		
	AMPS	セルラー	PCS
送信周波数 (Hz)	824.04 ~ 848.97 M	824.04 ~ 848.97 M	1.85 ~ 1.91 G
受信周波数 (Hz)	869.94 ~ 893.98 M	869.94 ~ 893.98 M	1.93 ~ 1.99 G
送信電力 (W)	0.6 + 2 dB, - 4dB	0.2 + 2 dB, - 4dB	0.2 + 2 dB, - 4dB
連続通話時間 (分)	約 60	約 170 (* 1)	約 170 (* 1)
連続待受け時間 (時間)	約 15	約 170 (* 2)	約 170 (* 2)

(* 1): 出力 10 mW, 有音率 40 %
(* 2): SCI (Slot Cycle Index) = 1

表1に示す。

- (1) 小型・軽量化 高集積化LSIの採用による部品点数の削減,ビルドアップ基板, BGA(Ball Grid Array), QON(Quad Outline Non-leaded package)などの小型パッケージの採用及び高密度実装技術により,前機種(CDM - 9000)比 80 % の小型・軽量化を実現した。質量については,トリプルモード携帯電話機の中では最軽量となる 108 g を実現している。
- (2) 通話・待受け時間 ソフトウェアによる制御及びLSIの電流低減により,電池の小容量・小型化を達成したうえで,デジタル方式動作時においては前機種と同等の待ち受け時間約 170 時間を実現している。また,通話時間については,各回路部の電源制御をきめ細かく行うことにより,約 170 分を達成した。
- (3) 文字表示 マイクロブラウザ,ショートメッセージサービスなどの非音声サービス機能への対応として,表示画面を当社の前機種に対して大型化するとともに,3種類のフォントを用意し3 ~ 7 行の表示を可能とした。また,表示ドット数は 129 x 64 画素 + アイコンとした。
- (4) 非音声機能の充実 次の非音声機能の充実を図った。
 - (a) マイクロブラウザ搭載
 - (b) 双方向のショートメッセージサービス機能(従来は受信だけ)
 - (c) 14.4 kbps 対応データ / ファクシミリ(FAX)通信
 - (d) インターネット網にスムーズに接続できる QNC (Quick Network Connection)に対応
- (5) 上ケースオプション オプションとして提供される数種類の上ケースを,ユーザーが自由に交換できる構造とした(図2)。
- (6) その他の便利な機能
 - (a) バイブレータによる着信応答
 - (b) 常時時計表示機能(セルラー, PCS 方式対応時での自動時刻補正機能)



図2 . 上ケース ユーザーは,オプションとして用意された数種類の中から好みの上ケースを自由に交換できる。図はシルバーとブルーの例を示す。

Faceplates

- (c) テキスト入力支援 T9^{®(注1)}による文字入力
- (d) スピーカの採用(スピーカホン,メロディ着信)

3 構造

基板の構成及び上ケースの変換可能な構造について,以下に述べる。

3.1 基板の構成

基板の構成は,キー基板と無線部及び,制御部を実装したメイン基板の2枚構成とした(図3)。メイン基板は,ビルドアップ基板を採用して高密度実装を実現した。また,液晶表示装置(LCD)の下に無線回路の一部を配置し,小型化を図っている。キー基板は金属ドームを採用し,薄形化している。

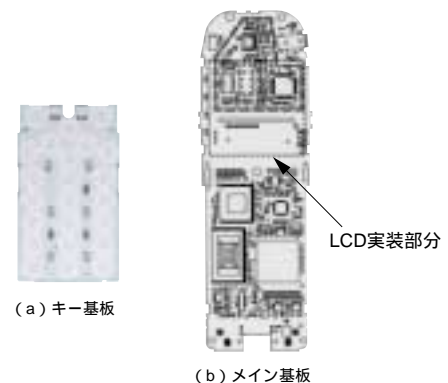


図3 . キー基板及びメイン基板 メイン基板の波線部が, LCD の実装部分になっている。

Configuration of PC boards

(注1) T9は, Tegic Communication, Inc. の登録商標。

3.2 上ケースの交換可能な構造

CDM-9100の構造を図4に示す。上ケースと本体は、1本のねじ(このねじはケースから分離しない構造)と9か所のつめ嵌合(かんごう)によって固定する構造とした。

この上ケースのつめのうち7か所は、上ケース外周に設け、つめ形状の先端を面取りすることにより取外しを容易にした。残りの二つのつめは上ケース下部に設け、衝撃が加わったとき簡単に上ケースが外れないようにしている。また、上ケースを取り外したとき内部の部品を保護する目的でプラスチック製の保護ケースを採用し、本体側にねじ止めする構造としている。

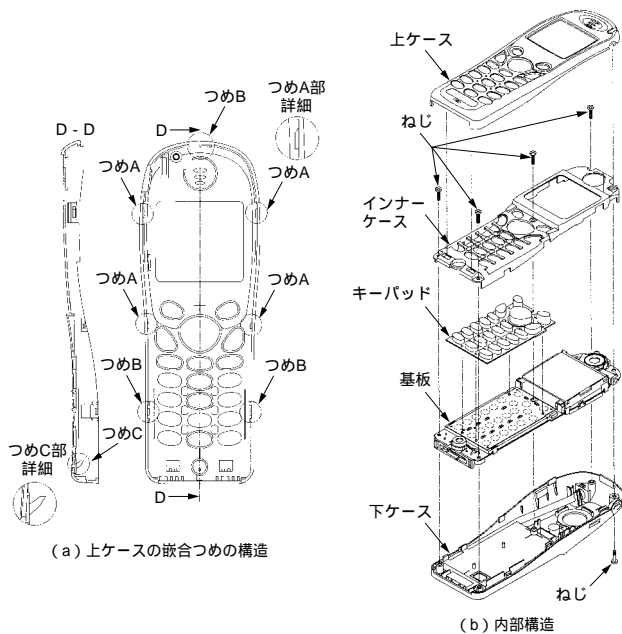


図4 上ケース及び内部の構造 上ケースの嵌合つめと、内部の構造を示す。インナーケースを採用し、内部部品の保護を図っている。
Structure of CDM-9100

4 無線部

CDM-9100の無線部の構成を図5に示す。高集積化ICの採用により部品点数を削減し、小型化を実現している。また、電源制御の工夫により低消費電力化を図っている。以下に、詳細について述べる。

4.1 高集積化ICの採用による部品点数の削減

次の三つのICの採用により、前機種から10%部品点数を削減した。

- (1) 送信直交変調IC 中間周波数(IF)帯での直交変調器,送信アップコンバータ(UP CONV.:周波数変換(高周波数側)),800 MHz,1.9 GHzそれぞれの帯域に対応した可変利得増幅器,及び直交変調器のローカル信号

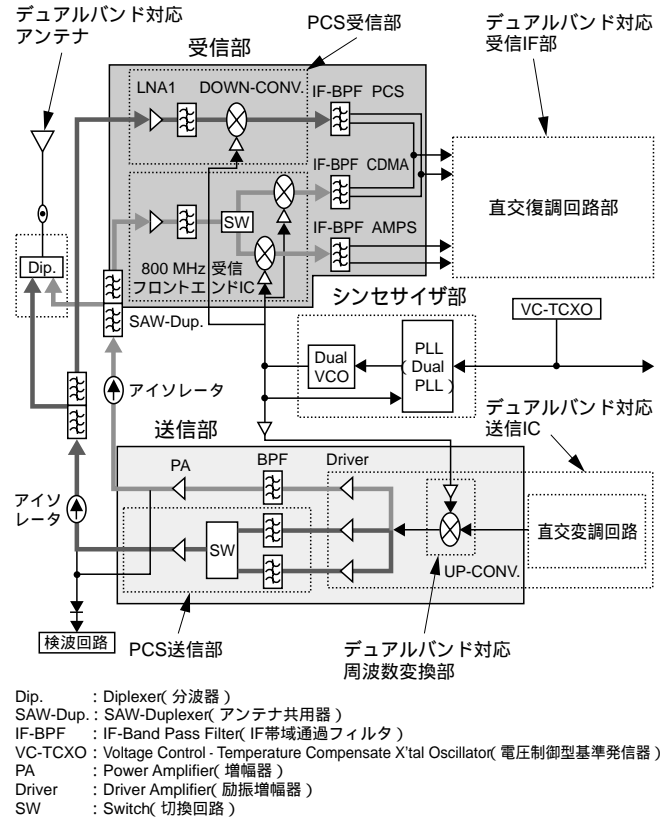


図5 無線部の構成 高集積ICの採用により部品点数を削減し、小型化を実現している(— : 800 MHz帯信号, — : 1.9 GHz帯信号)
Configuration of RF section

を生成する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:表面弾性波)フィルタを介して直接電力増幅器に接続している。

- (2) 800 MHz帯受信フロントエンドIC 低雑音増幅器(LNA),CDMA,AMPSそれぞれに対応した,受信ダウンコンバータ(DOWN-CONV.:周波数変換(低周波数側))を内蔵している。
- (3) 受信IF-IC IF帯の可変利得増幅器,直交復調器,受信ローパスフィルタ,A/D(Analog to Digital)コンバータ及び直交復調器のローカルとなるVCO(Voltage Control Oscillator:電圧制御型発振器)回路を内蔵している。可変利得増幅器,受信ローパスフィルタ,A/Dコンバータは,AMPSモードとCDMA/PCS(共通)モードに対応した2系統を持っている。したがって,CDMA/PCS用の可変利得増幅器の入力においては,整合回路の工夫により異なるIF帯のSAWフィルタとの接続を実現している。

4.2 低消費電流

従来までは、バースト送信時でも常時電源をオンにしていた直交変調器,送信アップコンバータをバースト動作させる

ことにより、送信出力 10 mW、有音率 40% の条件で消費電流 240 mA を実現している(前機種比: 90%)。また、受信高周波回路部の電流低減により、待ち受け時の消費電流を 4.5 mA とした(前機種比: 75%)。

5 機能

CDM-9100 が持つ機能の詳細について、次に述べる。

- (1) ソフトキーの採用 当初機種からの特長であり、米国ユーザーにも好評なマルチファンクションキーに加えて 2 個のソフトキーを採用、ナビゲーション機能の強化を図った。更に、大きな表示画面という特長を生かして、ソフトアイコン、及びアニメーションを多用することで、既存機以上にユーザーフレンドリーなマンマシンインタフェースを実現した。
- (2) 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。携帯電話ではキー数が限られているため、一つのキーに複数アルファベットが割り付けられる(例えば、“5”には“J/K/L”が配置されており、“K”を選択する場合は“5”を連続二回押下、“L”の場合は連続三回押下する)。近年、ショートメッセージなどでテキストを送信する機会が増えており、より容易な入力方法を求める要望が非常に強い。T9[®] はオペレータが入力したキーをトレース内部データベースと比較することにより、候補となる単語を提示するソフトウェアであり、連続押しという煩わしさの改善だけでなく単語を構成する全アルファベットを入力しなくても、候補から選択可能という利便性も兼ね備えており、テキスト入力における操作性を飛躍的に改善した。
- (3) ショートメッセージサービス 米国では、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) で実現される電子メール通信よりも、無線サービスの拡張として定義されるショートメッセージに対する人気が根強い。従来の機種では、ショートメッセージサービスの受信機能だけを実現していたが、ビジネスユースでの利便性を考慮して、送信機能を搭載した。
- (4) マイクロブラウザの搭載 米国においても、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る機運にあり、この機種でもマイクロブラウザを搭載した。また、マイクロブラウザを経由して、通信事業者側から携帯電話のパラメータ設定、変更が可能な IOTA (Internet Over The Air) 機能を搭載、通信事業者の利便性

向上を図った。この機能は、今後位置情報検出機能と有機的に結合することで、通信事業者及び使用者双方への付加サービス提供の可能性が期待される。

- (5) 言語選択機能 携帯電話機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替える機能を設けることで、地域性によらず、この機種を提供可能とした。
- (6) スピーカ機能 この機種では、従来のサウンドに替えて、スピーカを採用し、スピーカホーン機能と着信メロディの和音化を実施した。また、ワンキー操作でスピーカ受話に切り換えることを可能としているので、ボイスメールを聞くときに便利である。

6 あとがき

マイクロブラウザ / 非同期データ通信によるインターネット接続機能を充実し、加えて双方向のショートメッセージサービス機能を追加するなど、ビジネス / モバイルユーザーの利便性の向上を図った小型・軽量のトリプルモード携帯電話機を製品化した。特に、重さは、トリプルモード携帯電話機としては最軽量である。

今後は、よりいっそうの小型・軽量化、インターネットソリューションの追求などの高機能化を図り、ユーザーの期待に添う商品を市場に投入していく予定である。

文 献

- (1) 水津 信一、ほか . 米国向けトリプルモード携帯電話 CDM-9000 東芝レビュー . 55, 10, 2000, p.66 - 69 .



中野 元裕 NAKANO Motohiro

モバイルコミュニケーション社 日野モバイル工場 モバイルソフトウェア設計部主務。移動通信機器の開発・設計に従事。電子情報通信学会。

Hino Operations - Mobile Communications



鈴木 繁 SUZUKI Shigeru

モバイルコミュニケーション社 日野モバイル工場 モバイルソフトウェア設計部。移動通信機器の開発・設計に従事。

Hino Operations - Mobile Communications



早川 英樹 HAYAKAWA Hideki

モバイルコミュニケーション社 日野モバイル工場 モバイルソフトウェア設計部主務。移動通信機器の開発・設計に従事。電子情報通信学会。

Hino Operations - Mobile Communications