

携帯電話一体型情報端末 “Dialo”

“Dialo” PDC-Integrated Personal Information Terminal

鈴木 謙二
SUZUKI Kenji

井上 明文
INOUE Akifumi

木下 雄弘
KINOSHITA Katsuhiko

外出先で電子メール送受信や WWW の閲覧を行いたいという要望は多いが、使用する際に携帯電話とパソコン (PC) または電子手帳をケーブルで接続するのは面倒であるという意見が聞かれる。そこで、このような手間をかけずに簡単に外での情報アクセスを行える機器として、携帯電話を内蔵した携帯情報端末 “Dialo” を開発した。Dialo は携帯電話と電子手帳を一体化したにもかかわらず、高密度実装により 270 cc, 240 g というコンパクトなサイズを実現することができた。これにより、モバイル機器として利便性と機動性の両方を備えた情報端末となった。

There is high demand for utilization of e-mail and WWW browsers, even while on the move. However, most users are likely to find it troublesome to connect a personal digital cellular (PDC) phone to a personal digital assistant (PDA) or other mobile device via a cable.

To match the needs of such users, we have developed a new product named Dialo in which a PDC phone and a PDA are integrated. Even though the Dialo incorporates these two devices in one unit, its light weight (240 g) and compactness (270 cc) make it a truly compact device in terms of convenience and portability.

1 まえがき

このたび、NTT 移動通信網(株) (NTT ドコモ) 向けの OEM 商品として、携帯電話一体型の携帯情報端末 “Dialo” を開発した (図 1)。

Dialo は、携帯電話や電子手帳として使えるほか、電子メールや WWW (World Wide Web) ブラウザ、NTT ドコモの各種ネットワークサービスを、一体型ならではの操作性で簡単に使用できるように設計している。ハードウェアの面からも、携帯電話部、3.5 インチ (240×160 ドット) の液晶画面、SmartMediaTM (注1) ドライブなどを備えていながら、270 cc, 240 g という小型・軽量と、連続通話約 1 時間 20 分を実現した。

ここでは、Dialo のソフトウェアとハードウェア、通信を行うための制御ソフトウェアについて述べる。



図 1. 携帯電話一体型情報端末 “Dialo” 270 cc, 240 g のコンパクトなボディに、携帯電話と電子手帳機能を備えた携帯情報端末である。Dialo PDC-integrated personal digital assistant

2 多彩なアプリケーション

Dialo には、大きく分けて PIM (Personal Information Manager) 機能、電話機能、データ通信機能、ツールの四つの機能がある。

2.1 PIM 機能

2.1.1 スケジュール スケジュールでは、予定や記念日を登録し管理する。入力した予定は、カレンダーに対応

させて表示するほか、日単位での表示、週単位での表示なども可能である。日付を指定せずに入力した予定を “ToDo リスト” として使うこともできる。

2.1.2 アドレス アドレスには、氏名、住所、電話番号のほか、電子メールアドレスやポケットベル番号なども登録することができる。アドレスに入力した電子メールアドレスは、メールを送信する際の宛先設定で引用することができる。

また、アドレス画面で電話番号を一覧表示させておくと、通話ボタンを押すことにより指定した番号に電話をかける

(注 1) SmartMedia は、不揮発性 (電源がなくてもデータが保持される) メモリによる切手サイズの外部記憶媒体。

ことができる。

2.1.3 ノート ノートは簡単なテキストエディタで、手書き文字認識やソフトウェアキーボードを利用して文章を作成できる。ノートで作成した文章は、電子メールアドレスを付けることによりメールとして送信したり、ファクシミリ (FAX) 文書として送信することもできる。

2.1.4 メモ メモではフリーハンドで文字やイラストを書くことができる。作成したメモは、ノートやアドレス、スケジュールにはり付けることができるので、地図を書き込んで予定はっておくなどの使いかたができる。また、メモをはり付けたノートを FAX で送信すると、テキストとイラストを同時に送信することができる。

2.1.5 分類 入力した PIM データは分類機能によりグループを指定し、グループ単位で管理することもできる。

2.2 電話機能

2.2.1 電話帳 電話をかける方法には、テンキーで電話番号を入力して発呼する方法、アドレスに登録した番号を指定して発呼する方法のほか、電話帳リストを利用して発呼する方法がある。電話帳リストには、固定リスト (よくかける相手を登録)、リダイヤルリスト (前にかけた相手を登録)、着信リスト (かかってきた電話を登録) の三つがある。

2.2.2 ネットワークサービス NTT ドコモが提供している次のネットワークサービスに対応している。

- (1) 留守番電話サービス
- (2) キャッチホンサービス
- (3) 転送でんわサービス
- (4) 三者通話サービス
- (5) D (ドライブ) モード
- (6) ショートメールサービス

上記サービスのうち、あらかじめ決められている番号に発呼して設定や開始、停止を指定するサービスについては、図 2 に示すような番号のリストを用意した。これにより、番号を記憶していなくてもリストで指定して電話ボタンを押すだけで、必要な操作を行うことができる。

ショートメールサービスは、最大 50 文字までの文字メッセージを送受信できるサービスである (受信は有料)。Dialo は漢字ショートメールにも対応しており、送信メッセージを 15 件までと受信メッセージを 30 件までを、電子メール



図 2. 番号リストの例 留守番電話設定などあらかじめかけ先が決まっている番号のリストが用意されている。

Example of telephone number list

とは別に本体内に保管することができる。

2.3 データ通信機能

2.3.1 電子メール 電子メールの送受信は送信箱と受信箱を利用して行う。扱えるメールは、パソコン通信メール、インターネットメール、NTT ドコモとマスターネットワークが開発した 10 円メールである。メールを受信する際には未読メールだけを受信することができる。

2.3.2 パソコン通信 あらかじめ主なパソコン通信会社のホストにログインするためのスクリプトを用意しているため、ID とパスワードを登録するだけでターミナル画面によるパソコン通信を行うことができる。

2.3.3 インターネットブラウザ HTML (Hyper Text Markup Language) 2.0 準拠の WWW ブラウザを搭載している (図 3)。最近多くのページで使用しているフレームは HTML 2.0 の規格外の機能であるが、Dialo ではフレームごとに表示できるようになっている。



図 3. WWW ブラウザ HTML 2.0 準拠で、白黒 2 値ながら画像の表示も可能である。WWW browser

2.3.4 その他の通信機能 電子メール、パソコン通信、インターネットブラウザ以外にも、FAX 送信機能 (G3 規格準拠)、赤外線通信機能 (IrDA 1.0 準拠)、RS-232C (12 ピン) を備えている。

2.4 ツール、ほか

上記のほかに、電卓、英和辞典、バックアップ、PC リンクソフトウェアとのデータシンクロナイズなどのツールや、専用アプリケーションを動かすための機能も備えている。また、データ入力方法としては、筆順と画数の両方に制限のない手書文字認識と、漢字とひらがなやカタカナの混在した文字列も正しく変換する漢字混じりかな漢字変換機能を備えている。

3 通信制御ソフトウェア

3.1 通信制御ソフトウェア構成

Dialo には RCR-STD27F⁽¹⁾ に準拠の音声通信制御 LSI および非音声通信制御 LSI が内蔵されている。前者は通話目的に使用され、後者はデータ通信用途に使用される。Dialo における通信機能は、図 4 に示すように共通仕様 A インタフェースなどを介して各種通信制御ソフトウェアプログラ

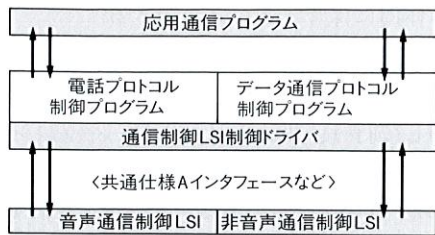


図4. 通信制御ソフトウェアの構造 通信制御ソフトウェア、応用通信プログラム、音声通信LSIおよび非音声通信制御LSIの相関関係を示す。

Communication control software structure

ムがこれらLSIを制御、応用することにより実現している。以下、各通信制御ソフトウェアプログラムの概要を述べる。

- (1) 電話プロトコル制御プログラム このプログラムは、音声通信制御LSIを制御する通信制御LSI制御ドライバを介して相手局との通話およびショートメールサービス、三者通話などの付加機能を利用するためのマンマシンインタフェース(MMI)プロトコル処理を司り、上位の応用通信プログラムの電話機能に対してこのプログラムを利用するためのアプリケーションインタフェース(API)を提供する。
- (2) データ通信プロトコル制御プログラム このプログラムは通信制御LSI制御ドライバを利用することにより、非音声通信制御LSIを介して相手局とデータ通信するための通信プロトコル処理(RFC1661, RFC793, RFC791, RFC821, RFC1081, RFC1521, RFC1522, RFC2068, T.30⁽²⁾などに準拠)を司る。また、上位の応用通信プログラムのWWWブラウザ機能、インターネットメール機能、FAX送信機能、10円メール機能およびパソコン通信機能などに対してこのプログラムを利用するためのAPIを提供する。
- (3) 通信制御LSI制御ドライバ このプログラムはDialoに内蔵された音声通信制御LSIおよび非音声通信制御LSIを共通仕様Aインタフェースなどを介し制御することにより、RCR-STD27F⁽¹⁾に準拠するデジタル方式自動車電話網を介して相手局との通話およびデータ通信の手段を上位のプログラムに対して提供する。電話プロトコル制御プログラムおよびデータ通信プロトコル制御プログラムはこのプログラムを利用しておのおのの相手局と通話およびデータ通信を行う。

3.2 省電力設計

携帯情報端末はその軽量化を追求するために、搭載される電池の電力容量が大きく制限される一方で、長時間にわたる連続使用可能時間の確保が求められる。これら相反する要望にこたえるためにはソフトウェアにおいても消費電力の低減化を考慮した設計が必要となる。Dialoにおいては、そのソフトウェアの動力源としてMIPS系のMPUを採用し

ており、同MPUのもつDozeモード(一時停止状態)の活用に加えて通信の際にMPUと連動する音声通信制御LSIおよび非音声通信制御LSIにおける同様の省電力機能も活用することにより消費電力低減化を実現し、連続稼働時間の延長を確保している。

4 ハードウェア技術

4.1 システム基本仕様

表1にDialoのシステム基本仕様を、表2に無線性能主要諸元を示す。

表1. Dialoのシステム基本仕様
Specifications of Dialo system

項目	基本仕様
CPU	R3900-18.432 MHz (RISC型 32ビットMPU)
ROM	8 Mバイト
RAM	4 Mバイト(バッテリーバックアップ)/フラッシュメモリ 2 Mバイト
LCD	モノクロLCD, 1/8 VGA (240×160), 3.5型
タブレット	感圧式
PDC	電話機能, データ通信機能
音声インタフェース	マイク, スピーカ, イヤホンマイク, サウンダ
外部インタフェース	SmartMedia _{TM} , 赤外線(IrDA), RS-232C
通信インタフェース	PDC デジタル通信 9,600 bps
使用電源	DC 3.7 V 電池パック(リチウムイオン 750 mA)専用充電器
消費電力	動作時 1.7 W, 充電器使用時約 3.0 W
使用時間	連続通話約 1時間 20分 待受け時間約 100時間
外形寸法	167.5×77×23 mm
質量	約 240 g

表2. 無線主要諸元
Specifications of radio standard

項目	諸元
無線周波数	800 MHz 帯
送受信周波数間隔	130 MHz/55 MHz
キャリア周波数間隔	50 kHz (25 kHz インタリーブ)
アクセス方式	マルチキャリア TDMA
変調方式	$\pi/4$ システム QPSK
変調信号伝送速度	42 kbps
音声符号化速度	11.2 kbps (フルレート) 5.6 kbps (ハーフレート)
音声符号化方式	RCR 標準

4.2 ハードウェアの小型・軽量化

最近の携帯電話は、手のひらにかくれてしまうように小型化が進み、また重さについても100g以下のものが主流となっている。

携帯情報端末としても電子手帳に携帯電話をプラスしたような質量ではなく、持ち運びやすく、かつ使いやすい大きさ、重さが要求されている。ここでは、小型・軽量化の中で特にプリント基板と電磁シールドの実装方法について述べる。

基本的なプリント基板の実装としては、電子手帳部、データ通信部、電話制御部(PDC)から構成されているハードウェアを一枚のプリント基板上に乗せている。

小型・軽量化のための高密度実装技術としては、ビルドアッププリント基板(0.8mm厚)、高密度パターン化のためにBVH(Buried Via Hole)、新パッケージとしてファインピッチのCSP(Chip Scale Package)および1005タイプのチップ部品などを採用している(図5)。

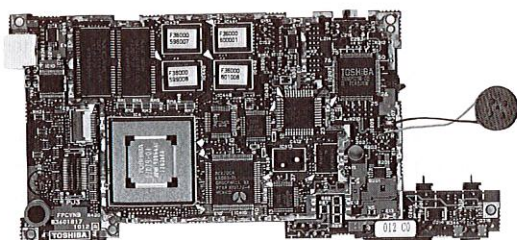


図5. プリント基板 両面に部品が実装されている。従来のものと比較すると、面積で40%削減、重さで約15g軽量化されている。

Printed circuit board

プリント基板について従来のものと比較すると、面積で40%の削減、重さで約15gの軽量化を実現できた。

電磁シールドの実装方法としては、図6に示すように無線ユニットとプリント基板をおのおの完全にシールドして電磁的に分離するように実装されている。さらに、プリント基板内でも電話制御部と電子手帳部およびデータ通信部

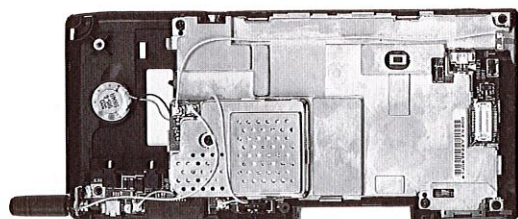


図6. Dialoの内部構造 左下の穴明きシールドが無線ユニット、プリント基板は全面シールド材で覆われている。

Internal view of Dialo

がシールドによって分離されている。

無線ユニットのシールド材は、きわめて薄い金属板を絞りプレス加工をし、約数ミクロンのめっきを施している。プリント基板のシールド材は、きわめて薄いPC/ABS(ポリカーボネート/アクリルブタジエンスチレン)をインジェクション成型し、エッチングを施した後に数ミクロンの無電解めっきにより均一なシールド板を実現している。これらの薄型のシールド板によって、複雑な部品形状のシールドも可能になり、従来比で約50%程度軽量化されている。

今後は、新たな実装方法の開発、プリント基板についてはLSI化などの開発も含めて、さらなる小型・軽量化が必要となってくる。

6 あとがき

1997年7月に発売したGENIO PCV100により、通信手段が一体化された携帯情報端末という新しい商品分野を切り開いた。Dialoではその電話部をPHSから携帯電話に変更することにより、高速移動中にもメール送受信やWWWの閲覧が簡単に行えるように、さらに進化させた商品を開発することができた。

コミュニケーション手段が音声から文字へ移行しつつある今、GENIOやDialoのような通信手段一体型の携帯情報端末に対する要望はますます高まってくると考える。われわれは、このような要求にこたえるためにより軽量で使いやすい機器の開発を続けていく。

文献

- (1) デジタル方式自動車電話システム標準規格RCR STD-27F. 社団法人電波産業界. 1997.
- (2) G3/G4ファクシミリ関連勧告集. 財団法人新日本ITU協会. 1993, p. 94-245.



鈴木 謙二 SUZUKI Kenji

青梅工場 パーソナル情報機器設計部主務。
パーソナル情報機器のソフトウェア開発に従事。電子情報通信学会、情報処理学会会員。
Ome Works



井上 明文 INOUE Akifumi

青梅工場 パーソナル情報機器設計部主査。
パーソナル情報機器のシステム開発・設計に従事。
Ome Works



木下 雄弘 KINOSHITA Katsuhiko

マルチメディア技術研究所 開発第五部主査。
携帯個人情報機器用通信プロトコルの研究・開発に従事。
情報処理学会会員。
Multimedia Engineering Lab.