

ニーズに応じた各種モバイル端末

Mobile Terminals to Meet Diverse Requirements

井上 信浩 INOUE Nobuhiro 梶原 茂弘 KAJIHARA Shigehiro 磯田 一彦 ISODA Kazuhiko 長嶋 忠浩 NAGASHIMA Tadahiro 南日 俊彦 NANNICHI Toshihiko 大庭 良平 OOBA Ryohei 秋田 芳宏 AKITA Yoshihiro

モバイルコンピューティングシステムの構築には、無線による公衆通信手段と携帯性のよい端末を提供することが重要である。

ここでは、当社が取り組んでいる次の五つの事例を紹介する。①アプリケーションを必要に応じてダウンロードして使うモバイルネットワークコンピュータ。② E-mail と PIM (Personal Information Manager) 機能およびペン入力機能をもつ GENIO_{TM}。③一般の PHS より表示画面が大きく電子メールなどのメッセージ通信が可能な“読める電話機” MC-01。④通信機能をもたない携帯端末に無線通信を可能にする携帯電話と PHS。⑤データ通信機能を組み込んで装置に付加する PHS アダプタ。

In building a mobile computing system, the most important aspect is to supply a means of wireless communication and terminals having good portability.

This paper describes the following five examples of mobile terminals developed by Toshiba: (1) the mobile network computer, allowing work to be carried out after downloading applications at the time they are needed; (2) the GENIO_{TM} pocket communicator, permitting the sending and receiving of e-mail and equipped with a personal information manager (PIM), with input via touch panel; (3) the MC-01 PHS mail walker, featuring a large display and supporting non-procedural communications; (4) the digital cellular phone and personal handy-phone system (PHS), enabling communication for terminals having no means of communication of their own; and (5) the PHS adapter, which has only the data communication function.

モバイル端末の背景と概要

Background and Abstract for Mobile Terminals

携帯電話 (PDC: Personal Digital Cellular) と PHS を代表として、無線による通信の環境が整いつつある。しかも、音声通話に加えデータ通信も可能である。一方、携帯できる大きさと重さでありながら電子的情報が扱える携帯端末も登場してきている。

また、パソコン (PC) 通信やインターネット、企業のイントラネットを含めたネットワークが普及している。これらは、有線の公衆網を経由して外部からネットワークにアクセスできるようになっている。携帯端末で無線通信によりネットワークにアクセスできれば、通信場所を選ぶこともなく、非常に便利である。

この鍵(かぎ)を握るのが重さ(大きさ)と機能からなる携帯端末の使い勝手である。重さ(大きさ)と機能は背反しているの、一般的に使い勝手の良さは特定できない。

そこで、一つの解として通信機能と携帯端末を一体化し、携帯性を重視した GENIO_{TM} と MC-01 を商品化した。GENIO_{TM} は電子手帳に通信機能、MC-01 は電話機能に電子メール機能を付加したものである。

一方、オフィスで使っている PC 並みの機能で「多少重く

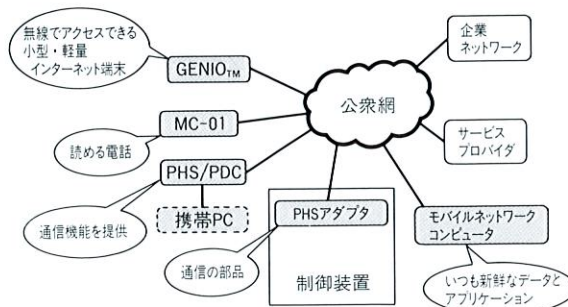


図1. 携帯端末の分類 この論文で紹介する当社の携帯端末の特長を示す。

Classification of multimedia terminals

てもよいかから持ち歩きたい」という要望には携帯 PC (Libretto) と PHS/PDC の組合せがある。電話端末も大切な通信の基本的要素である。また、通信を用いて必要に応じてサーバから新鮮なデータとアプリケーションをダウンロードして作動するモバイルネットワークコンピュータ (Confolio_{TM} 300) も商品化した。さらに、無線通信の応用は携帯端末だけではなく屋外、屋内に設置する機器の監視と制御への応用が考えられる。その目的で開発したのが PHS アダプタ (TPAD1000/TPA1002) である。

図1に携帯端末の分類を示す。(井上)

モバイルネットワーク コンピュータ

Mobile Network Computer

1 まえがき

時代はクライアント/サーバコンピューティングからネットワークコンピューティングへと移り変わろうとしている。ネットワークコンピューティングとは「ネットワーク全体があたかも一つのコンピュータの役割を果たす」ことであり、ユーザーにとっては「つねに最新のデータを参照することができる」という利点がある。

当社は、これに“どこでも”という特長を加えれば大きな利便性を提供できるものと考え、モバイルのネットワークコンピュータ (NC) である Confolio_{TM}300 を開発した。

2 Confolio_{TM}300 のコンセプト

NC の前提条件は「常時ネットワークにつながった状態の保存」であり、モバイルと相反する面がある。当社は、この矛盾点の解決策として、発想を転換し、ネットワークから切り離された状態でも NC が使用できるように、ディスク接続機能と呼ぶ概念を導入し、その機能を組み込んだ。

また、モバイルコンピューティングにおいては、ハードウェアとして次の2点を重視した。

- (1) ユーザーインタフェースとして特にキーボード入力のしやすさ、画面への大量表示の対応
- (2) 可搬性 (薄い、軽い、小さい) の追求

さらにソフトウェアとして、ネットワークコンピューティングを行うにあたり、クライアント側の処理は全面的に Java^(注1) を利用し、Java の実行環境として最適な OS である JavaOS^(注2) を採用した。

3 モバイル NC のハードウェア

モバイル NC にとっては、見やすい大画面、小型・軽量、長時間の電池駆動などを備えたハードウェアが重要である。しかし、これらをすべて同時に満たすことは難しい。例えば、画面を大きくすると一般的に消費電力が増し、駆動時間を確保すると電池の質量が増え、大きく、重くなる。質量を軽くするには駆動時間を犠牲にせざるを得ないなど、トレードオフの要素が多い。プロフェッショナルモバイルユーザーにとってのユーザーインタフェースを重視し表1の仕様とした。

(注1)、(注2) Java、JavaOS は、米国 Sun Microsystems 社の商標。

(注3) Strong ARM は、アドバンスト・リスク・マシン社の商標。

(注4) PS/2 は、米国 IBM 社の商標。

表1. モバイル NC のハードウェア仕様

Hardware specifications of mobile network computer

項目	仕様
プロセッサ	StrongARM ^(注3) SA-1100 (200 MHz)
メモリ	エントリモデル: 16 M バイト 本格モバイルモデル: 32 M バイト 増設: +16 M バイト
ディスプレイ	10.4 型 FL サイドライト付き D-STN 方式カラー液晶ディスプレイ、外部に CRT 接続可能
キーボード	17.0 mm ピッチ
ポインティング	アキュポイント
補助記憶装置	エントリモデル: なし (ATA フラッシュカード使用可) 本格モバイルモデル: 810 M バイト
外部インタフェース	シリアル×1, パラレル×1, PS/2 ^(注4) , PC カードスロット×2, サウンド出力
ネットワーク	10 BASE-T 標準装備
バッテリー駆動時間 (h)	約 3~4
質量 (kg)	エントリモデル: 約 1.9 本格モバイルモデル: 約 2.0
外形寸法 (mm)	265 (幅) × 234.5 (奥行) × 31 (高)

FL: Fluorescent Light
D-STN: Dualscan Super Twisted Nematic
ATA: AT Attachment

4 モバイル NC のソフトウェア

4.1 NC の概念

処理に必要なソフトウェアとデータはすべてサーバ側に格納しておき、必要になった時点でネットワークを經由して NC クライアントにダウンロードし、処理を実行する。処理の結果はサーバ側に反映され格納される。すべての管理がサーバ側で実施できるため、管理コストの低減が可能となる。また、NC を立ち上げた際のログインにより、使用者個人の使用環境をダウンロードする。どの場所からでも、どの NC でも自分の仕事を行うことができる。これを“人の移動”と呼び、モバイルコンピューティングの一つの形態と考えている。図2にNCの概念を示す。

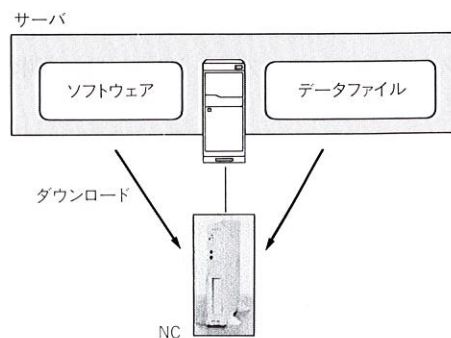


図2. NC の概念 全てのソフトウェアとデータはサーバ管理し、必要時に NC にダウンロードする。

Concept of network computer

4.2 ディスコネクト機能

サーバに接続されていることを前提としている NC において、モバイル環境は通信速度、通信コストなどの制約が非常に大きい。この問題を解決し、サーバと接続していない状態においても NC の使用を可能とする機能が“ディスコネクト機能”である。

ディスコネクト機能の概念を図 3 に示す。

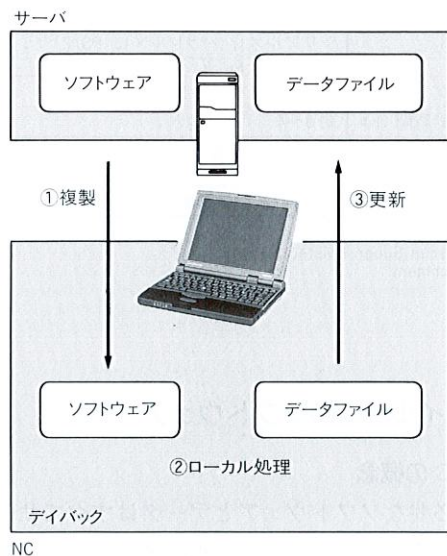


図 3. ディスコネクト機能の概念 必要なソフトウェア、データをデイバックに格納し、通信できない状況でも NC の使用を可能とする。
Concept of disconnected operation

通常の NC と同様に、基本的にはすべてのプログラムおよびデータは、サーバ側に格納され管理されている。サーバに接続されている状態であらかじめ必要なソフトウェアおよびデータを NC 側に複製する。このデータを保存しておく部分を“デイバック”と呼んでいる。ディスコネクト状態では、デイバック内のデータを使用して、ローカル処理を行う。再度サーバに接続した際に、デイバック内の更新されたデータをサーバにアップロードしてサーバ側のデータを更新する。

デイバックのポイントは、これらの処理を使用者やアプリケーションに意識させないことである。使用者は、データがサーバ側にあるのか NC 側にあるのかといった点を意識する必要がない。また、NC 上で動くアプリケーションも、サーバ側のデータを処理しているのかデイバック内のデータを処理しているのかを意識する必要がない。つまり、特別な API (Application Programming Interface) を使用する必要はなく、Java 標準の API を使用したアプリケーションは、ディスコネクト状態でも動作が可能である。

4.3 PPP 接続

すべての処理をディスコネクト状態で実行できるわけではない。株価の参照のように時事刻々と変化するデータを入手するには、サーバに接続して最新のデータにアクセスする必要がある。外出先などでサーバにアクセスする必要がある場合には、PPP (Point-to-Point Protocol) 接続によりサーバに接続し、サーバ側の最新データにアクセスすることができる。

5 あとがき

当社は、世の中のコンピューティングスタイルの変遷、例えば分散処理コンピューティング、クライアント/サーバコンピューティング、パーソナルコンピューティング、モバイルコンピューティングなどをつねに先取りしてきた。そして今、ネットワークコンピューティングの世界におけるモバイルネットワークコンピューティングという新しいスタイルを提案している。

今回の Confolio_{TM}300 はその第一歩である。今後とも技術をさらに発展させ、より“人にやさしいコンピューティング”の実現を目指していきたい。(梶原/磯田)

ポケットコミュニケーター GENIO_{TM} GENIO_{TM} Pocket Communicator

1 まえがき

GENIO_{TM}を開発するにあたり、携帯情報端末を主としてコンピューティングを目的とするタイプと、コミュニケーションを目的とするタイプの二つに分類した。当社のミニノート PC Libretto は前者であり、GENIO_{TM}は後者である。オフィス内のコンピューティング環境を外出先で実現するために、“パソコンそのものの小型化”をコンセプトとしたのが Libretto である。それに対し GENIO_{TM}は、オフィス内のコミュニケーション環境を外出先で実現するために、“無線でアクセスできる小型・軽量インターネット端末”をコンセプトとした。

家庭においても、オフィスにおいても、インターネットの利用者は急速に拡大している。日本国内では、その数 1,000 万人と言われており、その用途としては電子メールとホームページ閲覧が大半である。この二つの機能を、「外出

中に手軽に利用したい」というニーズが広がり始めているばかりでなく、こういう商品があることにより生まれる新たな用途開発にも着目し、GENIO_{TM}を開発した。

2 GENIO_{TM}の特長

2.1 ハードウェア

図4はGENIO_{TM}で、220g、215cm³という筐(きょう)体の中に、表2のハードウェアスペックを搭載している。これには、小型・軽量化、低消費電力化技術を駆使している。

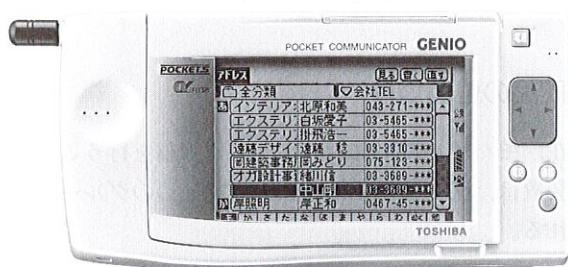


図4. ポケットコミュニケーター GENIO_{TM} ハードカバーは表示が見えるよう透明にしており、カバーを開けずに電話操作ができる。重さは220g。

GENIO_{TM} pocket communicator

表2. GENIO_{TM}の概略仕様

General specifications of GENIO_{TM}

項目	仕様
CPU	RISC型32ビットCPU
本体メモリ	RAM: 2Mバイト(ユーザーエリア1Mバイト)
入力装置	抵抗膜方式感圧式タブレット/専用ペン入力
表示装置	3.5型反射型液晶/239×160ドット
通信	PHS電話, PIAFS/αDATA
外部インターフェース	SmartMedia _{TM} スロット, RS-232C端子, 赤外線ポート, イヤホンマイクジャック
電源	リチウムイオン電池, 充電器(AC100V, 50/60Hz) 連続待受け200h, 連続通話270min
外形寸法(mm)/質量(g)	155(幅)×76.5(奥行)×20.3(高さ)/約220

具体的には、①2.4Vで動作する32ビットMIPS系RISC(縮小命令セットコンピュータ)型CPU、②CPUおよび各種回路(通信以外)のワンチップLSI化、③RAM内蔵LCD(液晶ディスプレイ)ドライバの開発、④OSと連動したパワーマネジメント回路の開発、⑤切手サイズの記憶メディアSmartMedia_{TM}の採用、⑥世界最小60cm³PHS技術の採用、⑦PIAFS(PHS Internet Access Forum Standard: エラー検出・訂正方式)/αDATA^(注5)のデュアルデータ通信回路のワンチップ化、などである。

特に、PIAFS/αDATAのデュアルデータ通信回路のワ

ンチップ化は、小型・軽量、低消費電力化だけでなく、「いつでも、どこでも、だれとでも、手軽に、…」というGENIO_{TM}の商品コンセプト実現に大きく貢献している。

PHSの標準データ通信プロトコルは、PIAFSと呼ばれるプロトコルである。これにより、無線データ通信としては最速の32kbpsの通信速度が実現した。しかし、PIAFSプロトコルの最大の欠点は、通信をする相互がPIAFSに対応していないと通信できない点である。つまり、現在多く存在しているモデムやFAX、そしてISDNターミナルアダプタとはPIAFSプロトコルでは通信できない。これを解消する方式がDDIポケット電話グループがサポートしているαDATAである。端末は、αDATAでPHS基地局と通信すれば、PHS基地局が相手に合わせてプロトコル変換する(図5)。したがって、GENIO_{TM}はDDIポケット電話グループのPHS回線を利用することにより、TAPと呼ばれるPIAFS専用アダプタだけでなく、モデムやFAX(G3)、ISDNターミナルアダプタとも通信できる。

また、外部記憶媒体としてSmartMedia_{TM}を採用した。SmartMedia_{TM}は、不揮発性(電源がなくてもデータが保持される)メモリの記憶媒体で、8MバイトのSmartMedia_{TM}が現在商品化されている。小さく(切手サイズ)、安価(8Mバイト品で標準価格8,800円)、低電源電圧(3.3V)であることから、デジタルカメラでも多く使われている。SmartMedia_{TM}は、GENIO_{TM}本体内データをバックアップできるだけでなく、一度アクセスしたホームページを自動保存するキャッシュファイルの保存先としても利用できる。また、デジタルカメラで撮った画像をSmartMedia_{TM}に保存し、GENIO_{TM}で送信することも可能になる。

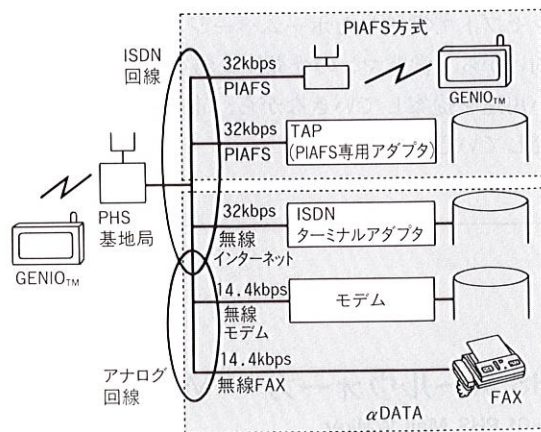


図5. PIAFSとαDATAの概要 PIAFSとαDATAが相互に機能を補って通信を可能とする。

Outline of PIAFS and αDATA

(注5) αDATAは、DDIポケット電話グループのデータ通信サービス。DDIポケット電話グループは、PIAFSとαDATAとを合わせてαDATA32というサービスをサポートしている。

2.2 ソフトウェア

ソフトウェアとしては、①インターネット電子メール、②インターネットブラウザ、③アドレス、スケジュール、ノート、メモの4機能からなるPIM、④PHS電話(Pメール、ポケベル送信も可)、⑤PC通信、⑥FAX送信、⑦手書きメモ送受信、⑧各種ツール(電卓、世界時計、英和辞典)、などがある。

特長としては、機能間がリンクしていることである。例えば、アドレスには住所、電話番号以外に電子メールアドレスやFAX番号まで登録できる項目がある。電子メールやFAXのあて先指定時には、アドレスに登録した名前を選ぶだけで指定でき、メールID帳やFAX番号帳を別に作成する必要もない。また、ペンでフリーハンドに書き込めるメモデータは、スケジュール、アドレス、ノートにはりつけることができる。ペンで書いた地図などをスケジュールやアドレスにはり付けて管理できるだけでなく、ノートにはり付けて電子メールで送ることもできる。メモデータは、ビットマップデータの添付ファイルとして送られるので、PCで地図を見ることも可能である。

インターネットブラウザは、画像を受信・表示する／しないの両モードの使い分けができ、また、予約指定しておいた複数ホームページを一度にダウンロードし、通信回線を切った後にゆっくり見る、という使いかたもできる。

3 あとがき

GENIO_{TM}から生まれる新たな用途開発も、GENIO_{TM}市場拡大には重要なことである。当社は、「駅前探険倶楽部」というホームページを開設している。これは、「外出時に必要な情報を、携帯情報端末で受けやすい形で提供する」というコンセプトで開設したホームページである。このような個人向けから、営業マンの受発注業務などの企業向けまで、新しい用途を提案していきながら、市場をリードする端末を開発していきたい。(長嶋)

読みたい、送りたい」という要求にこたえるため、高性能電話機の位置づけで、PHS電話機に電子メールなどのメッセージ通信機能を付加した“読める電話機”PHSメールウォーカー MC-01を開発した。

320×160ドットの大型液晶を採用しながらも、低消費電力ASIC(用途特定IC)の開発などにより電子メールが読める電話機一体型端末としては国内最小・最軽量クラス(135cm³/139g)を実現した(97年11月現在)。また、文字フォントを縮小する技術を採用し、PC画面に表示するのと同等の漢字横40文字表示を実現した。さらに10キーから漢字混じりの日本語を入力する方法を開発し、この端末で文章を作成し電子メールを送れるようにした。

2 商品の位置づけ

現在、モバイル環境においてデータ通信を行うことができる装置は、図6に示すように大きく三つのグループに分類される。

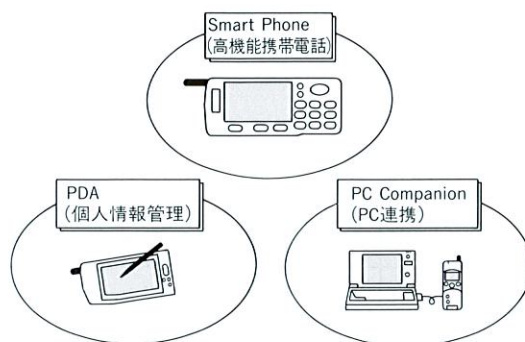


図6. モバイルデータ通信の端末の分類 モバイル環境で使用できる携帯型端末は、PCと電話機、通信機能内蔵PDA(Personal Digital Assistant)、高機能携帯電話に分類される。

Classification of mobile terminals

一つ目は携帯電話やPHSと、当社のLibrettoに代表されるミニノート型PCとの組合せでデータ通信を行うものである。このタイプは、オフィスで使っているPCと同じソフトウェアが基本的に動作するという利点をもつが、つねに持ち運ぶには容積、質量ともにかさむこと、装置の立上げ時間の長さ、ケーブル接続の煩雑性を伴い、屋外での手軽なデータ通信を行うのは難しい。

二つ目は、電子手帳をベースとした個人情報管理機能と電話機能を一体化した当社のGENIO_{TM}に代表されるものがある。手書き文字認識技術による文字入力やペンを使った操作が可能で、個人情報管理機能、データ通信機能、電話機能などをコンパクトに両立させたものである。

PHS メールウォーカー MC-01

MC-01 PHS Mail Walker

1 まえがき

当社は、「いつでも、どこでも簡単手軽に、電子メールを

三つ目は、携帯型電話機をベースとしてデータ通信機能を組み込んだ Smart Phone (高性能携帯電話) の分野である。携帯型電話機に大きめの液晶ディスプレイを組み込んだ形が多く、簡単な文字通信のできるものが一般的である。

3 商品概要

3.1 商品コンセプト

当社では、モバイル環境においては端末を片手でポケットから取り出して簡単に手軽に操作できることが重要と考えた。そこで、図 6 に示す Smart Phone の分野で電子メールなどが読める“読める電話機” MC-01 を商品化した(図 7)。



図 7. PHS メールウォーカー“読める電話機” MC-01 電子メールや電話帳を表示する大型液晶画面と、それを操作するマルチファンクションキー、10 キーで構成される。

MC-01 PHS mail walker

3.2 ターゲットユーザー

モバイル環境において積極的にデータ通信を行いたいという要求は 20~30 歳代がもっとも多く、また電子メール送受信の要望が高い。そこで、MC-01 のターゲットユーザーはその年代の現行の PHS ユーザーおよび業務で電子メールを使用しているユーザーとした。

3.3 セールスポイント

PC 通信サービス事業者 (NIFTYSERVE, BIGLOBE) のサーバに、専用カードや PC を接続しなくても簡単に手軽にアクセスでき、電子メールの送受信や掲示板を見ることができる。伝送速度は、32 kbps の PHS データ通信規格である PIAFS, および DDI ポケット電話グループ独自サービス“無線モデム手順”に対応しており、高速・高信頼性のデータ通信を実現している。

さらに、留守録音機能、バイブレータ着信、300 件の電話帳など、PHS 電話機の基本機能も充実させた。表 3 に MC-01 の主な仕様を示す。

4 公衆網接続例と特長

この装置の公衆網接続例と特長は以下のとおりである。

表 3. PHS メールウォーカー MC-01 の主な仕様
Basic specifications of MC-01 PHS mail walker

項目	仕様
本体サイズ(mm)	52.5(幅)×141(高さ)×21.5(奥行)
質量(g)/容積(cm ³)	約 139/約 135
連続通話(h)/待受け(h)	3.5/400
電池(mAh)	400(リチウムイオン)
表示器(ドット LCD)	320(横)×160(縦)ドット LCD
文字入力	10 キーを使ったひらがな, 英字, かな漢字入力
かな漢字辞書(語)	登録数 28,000, ユーザー登録辞書 100
電話帳	300 人×電話番号 3 件
電話着信	バイブレータ, 自作メロディ可能
PC 通信方式	無手順接続
PC 通信ログ(件)	10(16 K バイト/件)
ユーザーファイル(件)	10(16 K バイト/件)
通信履歴(件)	100(電話番号, タイムスタンプ)

4.1 公衆網接続例

図 8 に MC-01 を PHS 公衆電話網につないだ例を示す。通常の PHS 電話機や有線電話機との音声通信, またパソコン通信事業者のセンター装置(サーバ)と接続して電子メールの送受信などを行うことができる。

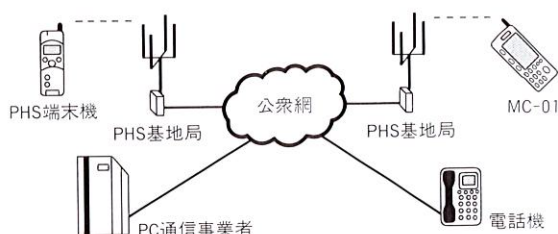


図 8. MC-01 の公衆網接続例 電話機との音声通信, 電子メールの送受信などを行うことができる。

Example of MC-01 network connection

4.2 表示機能

画面の面積/画素数は表示の見やすさに関係し、また装置サイズや消費電力とトレードオフの関係にある。MC-01 では、電話機としての握りやすさ、持ちやすさを考慮した結果、0.18 mm/ピッチの 320(横)×160(縦)ドット LCD (EL (エレクトロルミネッセンス) バックライト付) を搭載した。

また、好みに応じて 3 種類の文字サイズ (等倍/横縮小/縦倍) を切り換えられるようにした。特に横縮小を選択した場合、漢字を画面横に 40 文字表示することが可能となり、PC 通信を行う場合には横方向への画面のスクロールを行うことなく、文章をスムーズに読むことができる。また、文字の主観評価を行った結果、横縮小は文字品質をあまり劣化させないことが確かめられている⁽¹⁾。

4.3 10キーを使った文書入力

MC-01では、10キーからカナを入力しその後から漢字変換を行うことで日本語文章の入力を可能とした。

10キーからカナを入力する手段としては、ポケットベルにメッセージを送信するときに一般的に使われる方式と、携帯電話などの電話帳登録に一般的に行われる方式の二つの方式を好みに応じて選択できるようにした。前者は50音の行と列との2ストロークで1文字を指定する。例えば“1”，“3”と押すと，“う”となる。後者は、各キーに行を割り当ててキーを押す回数により列（文字）を指定する。例えば，“1(ア行)”，“1”，“1”と押すと，“う”となる。

その後、装置内部のカナ漢字変換ソフトウェアで漢字に変換される。連文節での変換も可能にするとともに、定型文の登録も16文字20件までできる。

5 あとがき

以上、いつでも、どこでも、簡単手軽に電子メールを読むことと送ることができるMC-01の機能概要を紹介した。

電子メールという時間と場所に縛られないメディアは、仕事やプライベートの場において今後ますます活用され、また携帯電話やPHSのような個人端末の普及もますます進むと予想される。

当社は、このようなマーケットにおいてつねによりユーザーの使いやすい端末を提供するとともに、無線環境においてもより信頼性の高いシステムを構築できるよう検討を進める予定である。

(南日)

文献

- 1) 大村太郎, 他. 携帯端末における文字縮小表示の検討, 画像電子学会年次大会 96, 1996, p.44-45.

2 市場と当社端末の状況

セルラーシステムの加入者は全世界で2億、国内で3,400万(含むPHS)に達した。加入者の拡大はデジタル方式の導入とともに加速し、小型・低価格化競争も激化している。

92年、欧州ではGSM(Global System for Mobile, デジタル方式), 93年に日本ではPDC(デジタル方式)のサービスが開始された。米国では、AMPS(Advanced Mobile Phone Service, アナログ方式)主流の時代からCDMA(Code Division Multiple Access)などのデジタル方式に移ろうとしている。

PHSは95年に国内で導入され、低料金、高速データ通信サービス、小型・軽量を特長として普及している。当社はこれらのシステムに対応した端末を製品化している。

3 PDC

当社では、PDCを94年に製品化して以来、現在は第四世代目に入っている。この間、“使い勝手向上と小型化”を基本方針に開発を進めてきており、図9に示すように重要な性能要素である通話時間、待受け時間の改善を行いながら小型化を達成している。

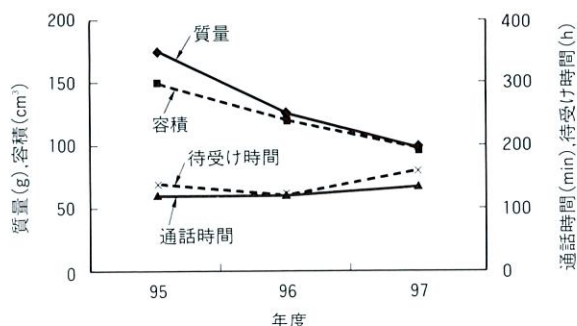


図9. PDC 端末の小型・軽量化の推移 通話時間、待受け時間の向上を図りながら小型・軽量化を達成している。

Trends in size and weight of PDC terminals

携帯電話/PHS

Cellular Phone/PHS

1 まえがき

移動通信端末は、携帯電話が主流となっておりその市場の伸びは目覚ましいものがある。ここでは、携帯電話/PHS 端末の市場状況を概括した後、当社端末の開発推移と新製品について述べる。

端末の高機能化は、使い勝手の良さに加えて、普及に伴う社会的影響に対処するための機能の要求が高まっている。周囲への配慮(携帯電話利用時のマナー)、運転時の安全性などユーザーのさまざまな利用場面に応じて配慮した機能が要求されている。このための搭載機能として、パイプレータ着信、留守録音、マナーモードボタンなどがある。

また、音声を使わないメッセージ通信が新しいコミュニケーション手段としてシステムから提供されるようになっており、これに伴う漢字機能も一般化しつつある。

表 4. 携帯電話/PHS の高機能化とその推移

Upgrading of features and programmed memory size of cellular phones/PHS

項目	95年度	96年度	97年度
SRAM	1	4倍	8倍
F-ROM	1	2倍	4倍
主な機能	—	留守番電話 通話メモ	メモダイヤル/ショートメール の漢字対応



図 10. PDC 端末シリーズ “ポケットに納まる” をポイントに第四世代の PDC 端末を開発した。

Various PDC terminals

これら高機能化に対応したソフトウェアを収容するため、フラッシュ EEPROM (F-ROM)、スタティック RAM (SRAM) の容量が増大しているが、高機能化についても小型・軽量化を損なわずに達成している。高機能化とその推移を表 4 に、当社第四世代シリーズの PDC 端末を図 10 に示す。

4 PHS

PHS は、セル半径の小さなセルラーシステムと位置づけられ、その特長は次のとおりである。

- (1) 消費電流が少なく端末の電池寿命が長い
(送信出力が小、システム的に間欠受信間隔が長い)
- (2) 伝送速度が高速 (1 スロット当たり 32 kbps)
- (3) 音声符号化方式に ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation) を採用し音声品質が良い
(周波数利用効率が高く、広い帯域幅が許容されている)
- (4) 端末の小型化が可能
(送信出力小、基地局送信ダイバーシチ採用)

当社は、この特長を生かした商品展開を図っており (図 11)、96 年には当時の業界最小・最軽量超小型端末を商品化した。超小型ではあるが、電話機能端末の基本機能として PDC と同様にユーザーのさまざまな利用場面に対応してバイブレータ着信、留守録音などの機能搭載は継承している。

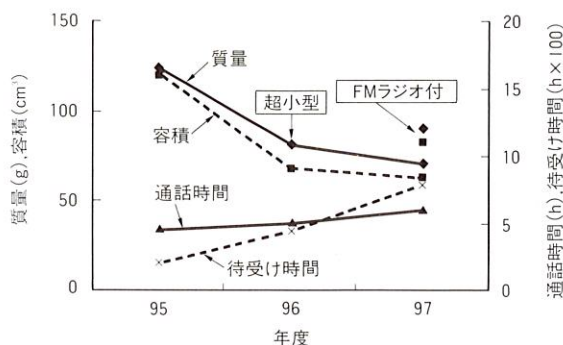


図 11. PHS 端末の小型・軽量化の推移 超小型 PHS を実現し、それを基礎に以降の展開を図った。

Trends in size and weight of PHS terminals

その後の商品展開としては、超小型端末の横展開として、マーケットセグメントを絞った付加機能をポイントとした展開に注力している。業界初の FM ラジオを搭載した PHS 端末も商品化しているが、セグメントを若年層に絞った商品である。図 12 に PHS 端末シリーズを示す。



図 12. PHS 端末シリーズ PHS の特長を生かして FM ラジオ付きなどバリエーション機種の展開を図っている。

Various PHS terminals

5 海外向け携帯電話

海外向け携帯電話については、AMPS, CDMA, GSM の各方式を製品化している。海外向け製品では、小型・軽量化よりも経済性と高い保守性が要求されるとともに機能、デザインの要求も異なることから、商品企画から開発、製造まで国内向けとは異なった対応が必要である。アウト・アウトの生産を基本理念として市場に密着した開発・製造を目ざしており、海外向け携帯電話の出荷累積台数は 450 万台を達成している。表 5 に CDMA 方式新製品の諸元を示す。また、図 13 に海外向け携帯電話シリーズを示す。

表5. CDM3000の諸元

Specifications and features of CDM3000

項目	アナログ	デジタル
方式	CDMA/AMPS (IS-95, 98)	
通話時間 (min)	64	150
待受け時間 (h)	8.5	35
質量 (g)	232	
主要機能	<ul style="list-style-type: none"> CDMA/AMPS デュアルモード 12×3文字ドットマトリックスLCD表示 マルチファンクションキー 	



図13. 海外向け携帯電話の外観 海外向けとしてAMPS, CDMA, GSMの各方式を製品化している。

Cellular phones for export markets

6 あとがき

当社の端末とその開発状況について述べた。端末のデジタル化開発はほぼ一段落したが、現在は世界標準IMT-2000に向けて端末の開発を開始している。(大庭)

PHSアダプタTPAD1000/TPA1002

TPAD1000/TPA1002 PHS Adapter

1 まえがき

95年7月のPHSサービス開始以来、PHSの加入者は97年10月時点で累計702万人に達している(図14)。PHSは、事業者のインセンティブ攻勢もあって端末そのものの価格の安さと通話料の安さがいまって高校生に受け入れられ、特に女子生徒を最大の購買層としてきた。

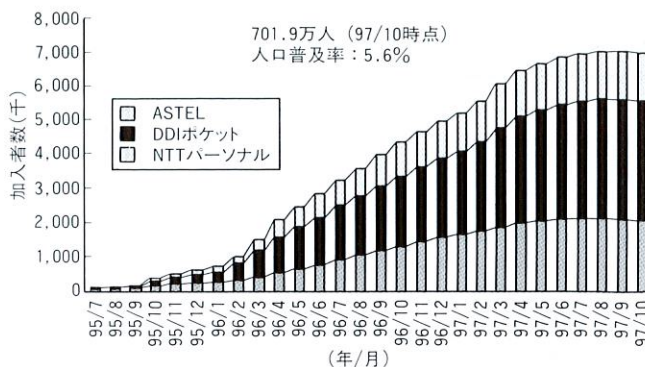


図14. PHS累積加入者数 95年7月のサービス開始以来、順調に加入者数を伸ばし97年10月には累積702万人に達している(CIAJ統計による)。

Cumulative number of PHS subscribers

一方、96年12月からの14.4 kbpsデータ通信および97年4月からのPIAFS規格(32 kbps)のデータ通信サービスが開始されたことにより、新たな需要が期待されている。

当社では、データ通信への応用を目的とした分野で、たやすくPHS高速データ通信ができる機器、PHSアダプタTPA1002, TPAD1000を開発した。

以下にTPA1002を中心にその機器概要と応用例について述べる。

2 機器概要

TPA1002(図15)の制御部は、新規に開発したベースバンドLSI TC35603AFと誤り制御LSI TC35612Fで構成されており、容積:約27 cm³、質量:約33 gの世界最小、最軽量のPHSの無線モデムである。



図15. PHSアダプタTPA1002 部品として使用されるため、厚さ9mmの長方形になっている。

Appearance of TPA1002 PHS adapter

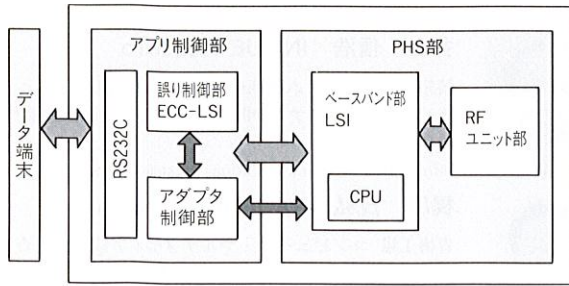


図 16. TPA1002 の構成 ベースバンド LSI, RF ユニットを中心とする PHS 部と誤り制御を中心としたアプリ制御部で構成される。

Block diagram of TPA1002

機器の構成(図 16)は PHS 部とアプリケーション制御部(アプリ制御部)に分かれ、PHS 部にはベースバンド LSI に CPU TLC900L を内蔵しており、主なソフトウェアを格納している。RF (Radio Frequency) ユニット部には、開発した IF-IC TA31165FN, PLLIC TB31209FN を使用することで、容積：約 2.9 cm³を実現している。

TPA1002 は、PHS 端末と違いデータ通信応用製品の端末に組み込まれる部品として使用されるため、データ通信応用端末から AT コマンドを用いてモデムとして扱うことによって、データを公衆回線またはトランシーバでデータ収集センターに送受信することができる。

TPA1002 は部品として組み込まれるため、外形は平たんな構造とした。また、TPA1002 が直接ユーザーのデータ端末側の活電部に接触する可能性があり、筐体に金属は使えない。一方、厚さが 9 mm と薄いため、データ端末が発する雑音の影響を受けやすいため全体を金属シールドで覆わねばならない。このため、すべての基板の最外層を全面アースにしてシールド効果が発揮できるような基板設計とした。

また、スペース効率を良くするためにサブ基板(図 17)を作り、誤り制御部を実装した。サブ基板を作ったことにより実装余裕が生まれ、メイン基板、サブ基板すべてが四層基板で構成できた。また、IVH(層間スルーホール)を使用せずに貫通スルーホールで基板設計できたため、基板単価も従来より 10%程度の VA を実現した。

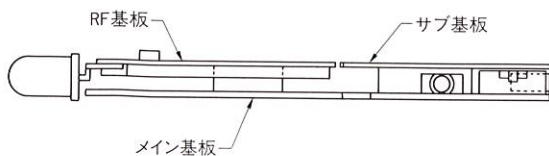


図 17. TPA1002 の基板実装 基板構成はメイン基板、サブ基板、RF 基板からなり、各基板の外側にあたる面には一切部品実装を行わず基板の最外層は接地金属になっており、シールド効果を上げている。

Arrangement of TPA1002 printed circuit boards

3 応用例

この PHS アダプタはさまざまなデータ端末に使用されることを目的としているが、自動販売機に組み合わされて、自動販売機の在庫情報、つり銭情報を収集してボトラーのセンターに送る自動販売機アダプタ用に、据置き型である TPAD1000 を開発した(図 18)。



図 18. 据置き型 PHS アダプタ TPAD1000 自動販売機の上に設置され、自動販売機が送ってくるさまざまな情報を RS232C を通じて取り込みボトラーのセンターへ伝送する。

Appearance of TPAD1000 installed-type PHS adapter

これらの PHS アダプタは文字、静止画、動画などの情報を安価に伝送する機器である。自動販売機のほかにセキュリティ、監視カメラ、通信カラオケ、ゲーム機、倉庫管理、自動検針、ハウス栽培などの応用分野が考えられている。

具体的な応用例として、図 19 に医療機器への応用例を、図 20 に物流管理への応用例を示す。

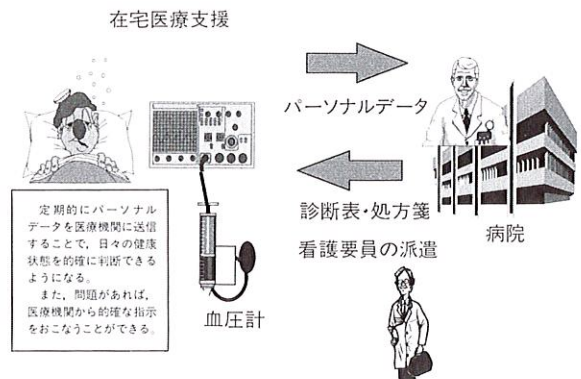


図 19. 医療機器への応用例 在宅医療支援、血圧、心拍数、体温など、自宅から PHS アダプタで医療機関にデータ伝送する。

Example of application to medical equipment

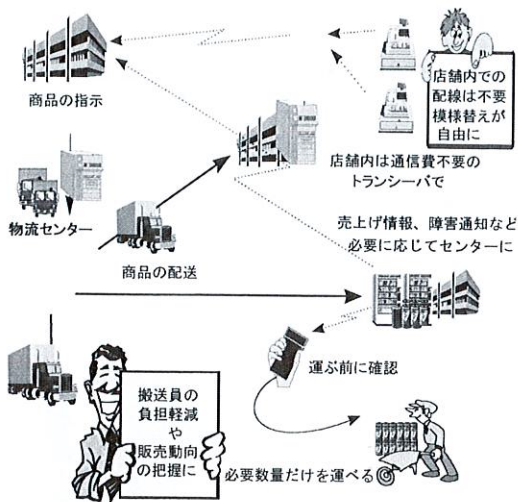


図 20. 物流管理への応用例 店舗内はトランシーバ通信により通信費が不要となる。

Example of application to physical distribution control

4 あとがき

この PHS アダプタは、半導体部門と移動通信部門の協業プロジェクト SMACS (Strategic Marketing Alliance of Communication group & Semiconductor group) の成果として商品化し、マーケティングを行っている。

以上、PHS アダプタの概要と応用例を紹介した。PHS が単に安価なヤングエイジの電話機から脱皮し、もう一つの特長である高速データ通信機としての新たなマーケットが開拓できるよう、これからもより汎(はん)用性、簡便性を追求した商品を開発していく。(秋田)



井上 信浩 INOUE Nobuhiro

情報・通信システム技術研究所 開発第四担当主務。
モバイル応用システムの開発に従事。電子情報通信学会、
画像電子学会会員。
Information & Communications Systems Lab.



梶原 茂弘 KAJIHARA Shigehiro

青梅工場 コンピュータ・マルチメディア設計部主査。
コンピュータハードウェアの開発設計に従事。
Ome Works



磯田 一彦 ISODA Kazuhiko

青梅工場 ミドルウェア設計部主査。
コンピュータ基本ソフトウェアの開発設計に従事。
Ome Works



長嶋 忠浩 NAGASHIMA Tadahiro

パーソナル情報機器事業部参事。
GENIO™・ワープロの商品企画・販売促進に従事。
Personal Information Equipment div.



南日 俊彦 NANNICHI Toshihiko

WT 開発センター第二担当主務。
携帯情報通信端末の開発に従事。画像電子学会会員。
Wireless Technology Development Center



大庭 良平 Ooba Ryohei

日野工場 移動通信機器部グループ長。
移動通信機器の開発設計に従事。
Hino Works



秋田 芳宏 AKITA Yoshihiro

WT 開発センター第二担当主務。
携帯情報通信端末の開発に従事。電子通信学会会員。
Wireless Technology Development Center