

# 超小型 PHS 端末パルディオ 201T

Paldio 201T Supersmall PHS

山崎 博史  
H. Yamasaki

最近急速に需要が増大している移動通信機器のなかで、PHS 端末（簡易型携帯電話機）は、特に軽薄短小が求められ、また、ユーザー層も若年化が進んでいる。

当社は、このような背景のなかで、マーケットセグメントを 20 代から 30 代のヤングビジネスマンに定め、ポケットに入れてもかさばらず、重みでスーツのポケットがたるまない PHS 端末をコンセプトとして、ベースバンド部チップの高集積化、RF（無線周波数）ユニットの小型化、マイコンの統合、LCD（液晶ディスプレイ）モジュールの薄型化などにより、容積 68 cm<sup>3</sup>、質量 81 g の業界一薄型の超小型 PHS 端末を開発した。

Recently, there has been a rapid increase in demand for mobile communication systems, with a particular requirement for PHS terminals to be small and light. We decided to focus attention on the market segment of young businesspeople in their twenties and thirties, in view of the fact that users of such systems are steadily shifting to a younger age bracket.

With this as a background, we have developed the Paldio 201T supersmall PHS terminal. The design concept of the Paldio 201T is that the user's pocket should not become overstuffed nor loose when a user places the PHS terminal in his or her pocket.

## 1 まえがき

PHS 端末は、次に示すように多くの特長をもっている。

- (1) 家でも外でも使える
- (2) 小さくて軽い
- (3) 長時間使える
- (4) 雑音が少ない
- (5) 音がよい
- (6) 盗聴に強い
- (7) トランシーバになる
- (8) データ通信に強い

1995 年 7 月にサービス開始後、着実に加入者が増大しているが、小型・軽量機が市場をほぼ独占していることから、世界最小・最軽量・最薄をコンセプトに製品の開発を行った。その結果、3 事業者すべてから採用をいただくことができた。

今回は、NTT 中央パーソナル通信網(株)納入 201T (図 1) について軽薄短小化のポイントを紹介する。

## 2 PHS 市場

PHS 市場は 95 年 7 月にサービスを開始してから、出足は今一つであったが、96 年 3 月ごろからの事業者の積極的な新規加入インセンティブ投入により急拡大し、96 年 10 月までの累計は 431 万 5 千台、単月でも 36 万台を超えるようになった (図 2)。



図 1. NTT 中央パーソナル通信網(株)納入パルディオ 201T 世界最小・最軽量・最薄をコンセプトに開発したパルディオ 201T。  
Paldio 201T for NTT personal communication network

97 年 4 月からは 32 kbps ベアラ (Bearer) データ伝送サービスが開始されることもあり、複合化、システム化商品への発展が期待されている。

そのような状況のなかで、人気機種を調べると、どの事業者でも小型・軽量機であることがわかった。

そこで、世界最小・最軽量・最薄 (96 年 10 月時点) の PHS 端末を開発し市場に投入した。

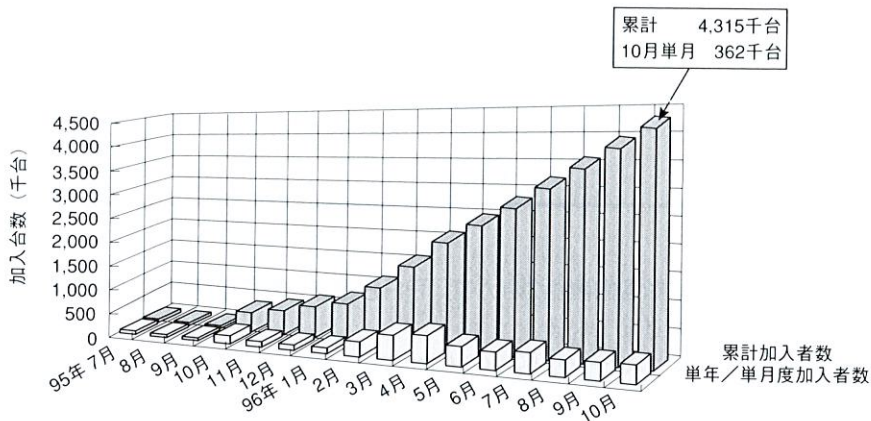


図2. PHS 累計加入数 新規加入インセンティブ投入により 96年3月以降急速に伸びている。  
Total number of PHS subscribers

### 3 商品企画

まず、顧客ニーズの把握を行うため、次の調査を行った。

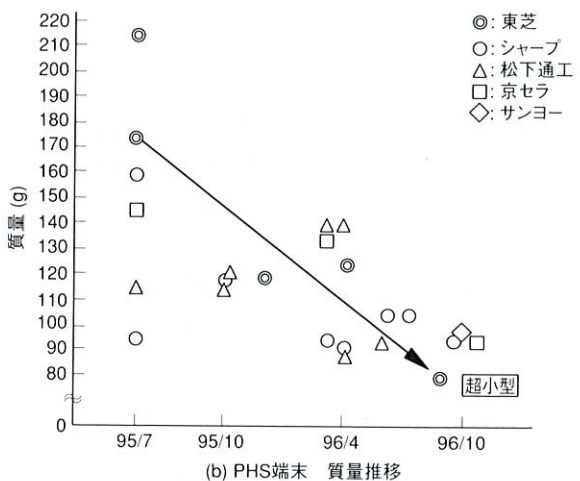
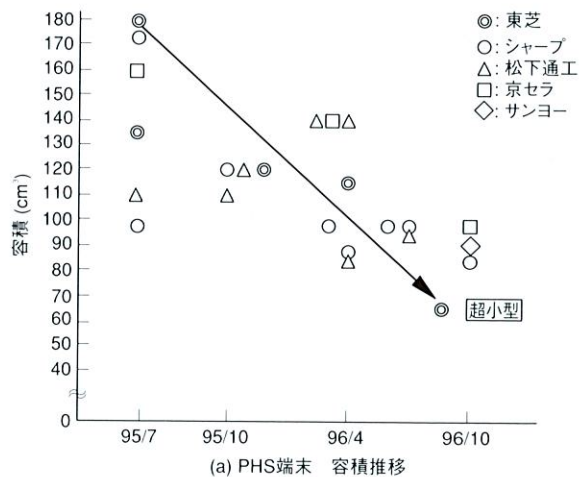
- (1) 学生モニタの意見の分析
- (2) 若年層に対するグループインタビューの実施
- (3) 類似製品からの新規機能の発掘と評価

調査の結果から、NTT パーソナル通信網(株)納入用にはターゲット顧客を 20代から 30代のヤングビジネスマンに定め、商品仕様もヤングビジネスマンが使いやすいように決めた。これまでに市場投入されている各社の PHS 端末の容積と質量の推移(図 3)から、容積 68 cm<sup>3</sup>、質量 81 g、最薄部 12.8 mm とし、市場投入時期は、従来のアナログコードレス電話機の月別出荷台数(図 4)から、12月の年末商戦に向けて開発することとした。

また、機能はただ小さいだけではなく、最近話題となっている車中などでの使用の場合のマナーの悪さを考慮に入れ、着信しても鳴らず、振動で知らせるバイブレータ機能をもたせた。また、ターゲット顧客であるヤングビジネスマンのビジネスツールとすべく、100件の電話帳機能、さらに、液晶に表示する操作ガイダンスは日本語と英語のどちらでも選べるバイリンガル表示機能を採用した。

次に使用されるさまざまなシーンを想定し、会議中には着信音を鳴らさずに相手からの DTMF (2波方式多周波) 信号を使ったメッセージを受信できるメッセージ通信機能、また頻りに電話する相手を登録できるワンタッチダイヤルも採用した。

さらに、低電力設計を行い連続通話時間 5 時間、連続待ち受け時間 450 時間を実現した。



超小型(目標) 68cm<sup>3</sup>, 81g

図3. 容積と質量の推移 各製造メーカーの PHS 端末の容積と質量を発売時期上にプロットした容積・質量の減りかたから目標を定めた。  
Trends in volume and weight



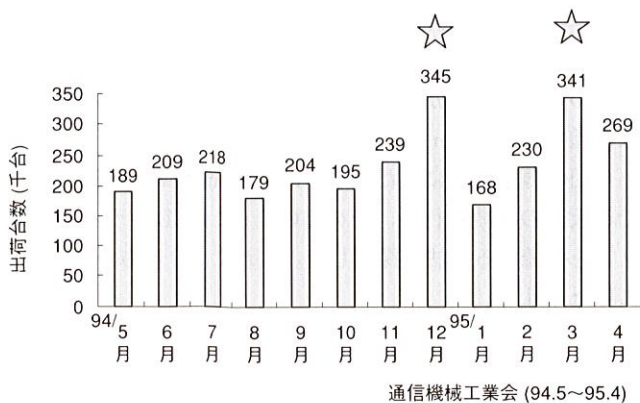


図4. アナログコードレス電話機出荷台数 アナログコードレス電話機の出荷台数は、12月の年末商戦、3月の年度末商戦にピークがある。

Number of analog cordless units shipped

#### 4 軽薄短小化のポイント

軽薄短小化のポイントは次の3点にある。

- (1) ベースバンド部チップの高集積化 ベースバンド部は従来機種では5チップで構成されていたがADPCM (適応差分パルス符号方式) コーデックおよびUAP-MPU (操作マイコン) を同一チップに集積化し、3チップで構成した (図5)。
- (2) RFユニットの小型化 RF部は回路の簡素化、IF (中間周波)-IC、PLL (クロック再生回路)-ICの小型

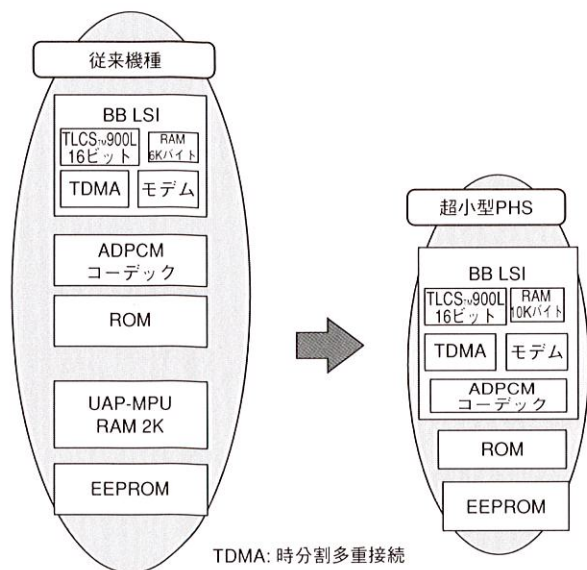


図5. BB LSI チップセットの比較 RAMを増強してUAP-MPUをBB (Bread Board) LSI内に統合。またADPCMコーデックも集積してBB LSIとROM (Read Only Memory), EEPROM (Electrically Erasable ROM) の3チップ構成にした。

Comparison of breadboard LSI (BB LSI) chip sets

化、TCXO (Temperature Compensated crystal Oscillator) のオンボード化などを行い、容積を 20 cm<sup>3</sup>から 5 cm<sup>3</sup>として従来の 1/4 にした (図6)。

1. 回路のスリム化 ..... 受信RF-アッテネータ削除 (強入力表面弾性波フィルタ)  
可変抵抗器削除 (自動調整化)
2. PHS用新小型ICの採用 ..... IF-IC 30pin → 24pin  
PLL-IC 24pin → 16pin
3. 小型新部品の採用 ..... 帯域通過フィルタ  
表面弾性波フィルタ  
電圧制御発振器  
1005部品,  
パワーアンプIC
4. TCXOのオンボード化 ..... 水晶発振器ランク分け購入  
PLL-IC内蔵発振回路採用
5. シールドケースの薄型化 ..... 両面8mm → 片面3.5mm

	従来RF部	超小型RF部	従来比
容積	20cm <sup>3</sup>	5cm <sup>3</sup>	1/4

図6. 無線部の小型化設計 RFユニットの小型化により、従来比1/4の容積にした。

Design parameters for reduction of wireless section size

- (3) マイコンの統合 マンマシンインタフェースにあたるUAP-MPU (8ビット) をベースバンドICのTLCS<sub>TM</sub>900L (16ビット) に統合した。

#### 5 アンテナ利得

薄型化によって、PHS 端末を耳につけたとき、従来機種よりアンテナが耳に近くなる。このため放射電波が人体に吸収されやすくなったり、アンテナのインピーダンスマッチングがずれてしまうことが問題になる。

具体的には従来機種に比べ5 mm 薄いので、アンテナが人体に2.5 mm 近づいたことになる。従来機種に使用しているアンテナをそのまま使用すると、約4~5 dBの利得劣化となってしまう。

そこで、アンテナのハウジング中のエレメントを偏心させ人体から離し、かつアンテナのインピーダンスマッチングを、自由空間ではなく人体に接近している状態で最適化を行った。

これらの対策で従来機種同等以上のアンテナ性能を得ることができた。

#### 6 音響設計

音響に関しても小型化が原因の問題がある。小型化により受話器部分の面積が従来機種に比べ小さいため、耳に接

触する面積が減って、音漏れが生ずる。

それにより、音響測定器で得た通話当量の値と実際に耳で聞いたときの聴感が異なってしまふ。この、音漏れが生じたときの特性（リーケージ特性）は低域に伝送ロスが大きく発生するので、受話器自体の特性を従来より低域強調させ、実際に耳で聞いた時の特性を0.3 kHz～3 kHzの間でフラットとなるようにくふうした。

## 7 LCD 実装設計

パルディオ 201T は最薄部が 12.8 mm であるだけでなく、最厚部の LCD パネル部分でも 17 mm と業界一薄くなっている。これを実現するために、従来とは違った手法を採用した。

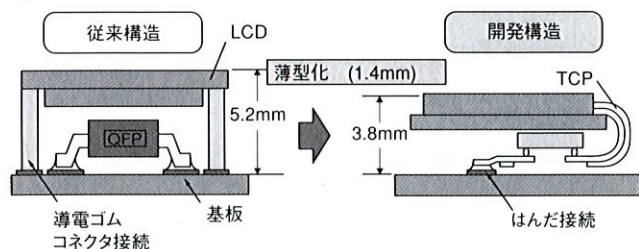


図7. LCD モジュールの小型構造設計 TCP で LCD パネルと基板を接続し、かつ、LCD ドライバの IC チップを TCP 上に接続することにより、高さを 5.2 mm から 3.8 mm に低くした。

Compact structural design of LCD module

従来の LCD パネル部分は導電ゴムで基板と接続されている。導電ゴムを使用することにより、その弾力性で接続性を高めている。しかし、導電ゴムを使用することにより従来機種では 5.2 mm の高さが必要であった。

今回の薄型設計にあたって、TCP (Tape Carrier Package) で基板との接続を行い、その TCP 上に LCD ドライバのチップを接続する方法を採用した。これにより高さを 3.8 mm にした (図 7)。

## 8 あとがき

このようにして NTT 中央パーソナル通信網(俳納入)パルディオ 201T は、昨年の年末商戦に向けて発売された。

今回の超小型 PHS 端末をベースに、次は 97 年 4 月から開始される 32 kbps ベアラデータ伝送サービス (PIAFS: PHS Internet Access Forum Standard) に対応した PHS 端末を開発していく。

“いつでも、どこでも、だれとでも” を合い言葉に社会がコミュニケーションの輪を広げるツールをこれからも供給していきたい。



山崎 博史 Hiroshi Yamasaki

日野工場移動通信機器技術第二部機器設計第四担当グループ長。  
PHS 端末の開発設計に従事。  
Hino Works