

モバイルコンピューティング時代が到来し、携帯型情報端末が普及しつつある。携帯型情報端末は、ユーザインタフェースデザインによって利用効果が大きく左右される。当社を代表する、携帯型情報端末の一つであるポケット コミュニケーター GENIO™の開発に際しては、さまざまな視点からユーザインタフェース上の配慮を施した。

音声電話機能では、画面カバーをしたままで電話が掛けられるよう、ソフトウェア・ハードウェアともにくふうをこらした。操作画面では、一貫性を保ちつつ、各機能の特徴に合わせて、現実世界に基く表現（メタファ）を取り入れた。本体形状では、ポケットからすばやく取り出して使用する際の、手の形状や動きを考慮した。

User interface design plays an effective role in improving the benefits offered by a system. In particular, portable information tools must have a well-designed user interface.

In developing the GENIO™ pocket communicator, we took great care in designing the user interface from many aspects. For example, the user can call a registered person without using the pen or opening the display cover. The graphical user interface (GUI) is consistent and serves as a real-world metaphor, making it easy to understand. Moreover, the shape of the body fits the user's hand in any situation.

1 まえがき

パソコンをはじめとする情報機器が職場や家庭に普及して、人々の生活の一部になりつつある。その延長線として、職場や家庭を離れたときにも同じように情報機器を活用し、必要な情報を送受信したいという要求が高まっている。

一方、機器の小型化技術の発達、ネットワークや無線通信の普及、情報サービスの充実など、上記のニーズを現実のものにできる環境が整ってきた。これにより、いわゆるモバイルコンピューティング^(注1)が急速に実現されつつある⁽¹⁾。

モバイルコンピューティングに用いる情報機器（以下、携帯型情報端末と呼ぶ）には、携帯性が不可欠である。携帯性をもたせるには、職場や家庭で用いられている情報機器のもつ要素の内、いくつかを犠牲にしなければならないが、それらは、機器の操作性や利便性に影響を与える。そのため、携帯型情報端末の開発に際しては、特にユーザインタフェースデザインをくふうする必要がある。

ここでは、1997年7月に発売された、PHS内蔵型の個人向け携帯型情報端末である、ポケット コミュニケーター GENIO™（図1）を例に、携帯型情報端末のユーザインタフェースデザインの実際を紹介する。

(注1) 携帯型情報端末とそれを支えるネットワークで構成されるシステム環境。

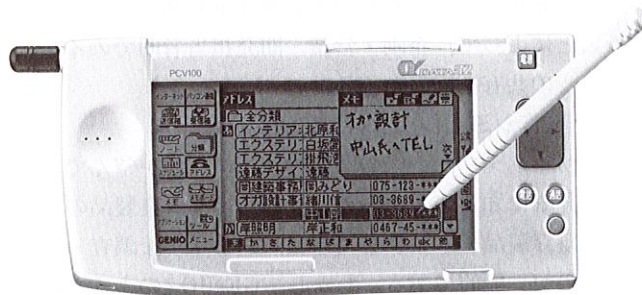


図1. ポケット コミュニケーター GENIO™ PHSを内蔵し、電話、電子メール、インターネット、電子手帳の機能をポケットサイズで実現させた。

GENIO™ pocket communicator

2 デザインコンセプト

モバイルコンピューティングを始める動機はさまざま考えられるが、一般には時間との関連が強いと言える。

だれもが考えるのは、時間の有効利用であろう。例えば、電子メールの入力も送受信も、職場に戻らずに外出先でできるので移動時間が節約できる。

また、情報のリアルタイム性が得られるというメリットもある。例えば、外出先での得意先からの問い合わせの際、携帯型情報端末を使って会社の情報を引き出せば、ビジネスチャンスをつかむことができる可能性がある。

このように、携帯型情報端末の利用に際しては、時間の

要素が重要である。

また、手帳や電話として使うときも含め、携帯型情報端末を使うとき、ユーザは処理しようとしている情報に集中していると考えるのが自然である。そのような場合、操作のための記憶や思考の負担がユーザに掛かるのは好ましくない。

以上のような理由から、GENIO_{TM}のユーザインタフェースデザインでは、ユーザがよけいなことをしないですばやく目的を達成できることを目標とした。

また、PHSが本体に一体化されていることのメリットを最大限に引き出すことも目指した。具体的には、ケーブルで接続する手間が省けることを生かした操作手順、複数の機器を持ち歩かないで済むことを生かしたコンパクトなデザインなどである。

3 開発アプローチ

3.1 イメージゴールの共有

GENIO_{TM}は、従来存在しない形態の製品である。そのため、商品コンセプトに対する解釈も、人それぞれのものになる。しかし、製品全体として見た場合、全体が一貫したものでなければならない。そこで、パソコン画面上に仮想の製品を表示して、それらのコンセプトをリアルに視覚化することによって、企画・営業・開発担当者間でのイメージゴールの共有を図った(図2)。

3.2 操作シミュレーションの活用

ユーザインタフェースの開発では、ユーザが望んでいることを詳細に知る必要がある。そのため、改良製品の開発では、既存製品のユーザを対象に、さまざまな調査・分析をするのが一般的である。しかし、GENIO_{TM}のような新規

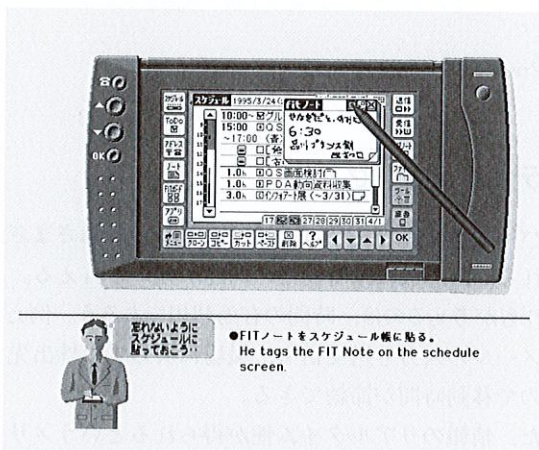


図2. 商品のイメージを共有するための製品イメージ画面 パソコン画面上の仮想の製品が、使用場面を追って操作されるようすを表示する。開発の初期段階で使用した。

Product image on PC screen

商品の場合、そのような方法はとれない。他の手段を用いている人にそれに対する要望を聞くことによって、潜在的な要望を引き出すという方法もあるが、それだけでは十分ではない。

実際の開発では、ユーザの潜在的な要望について仮説を立て、その操作内容のシミュレーションソフトウェアを作り、ある種の疑似体験を共有することによって、仮説を評価・修正するという手法を随所で用いた。図3はその一例で、節電と利便性を両立させるための、PHS関連のハードウェアボタンの構成を検討する際の操作シミュレーションソフトウェアの画面の一部である。

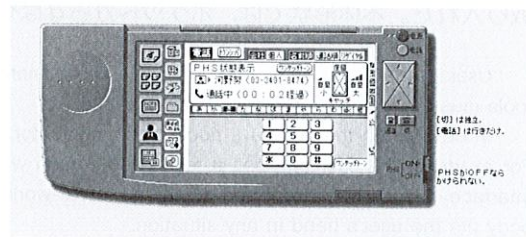


図3. 操作シミュレーションソフトウェアの例 実際の製品と同じように反応するボタンを操作して、操作性を確認できる。

Example of GUI prototype

4 ユーザインタフェースデザインのポイント

ユーザインタフェースには、ユーザの身体的な要因に関連するハードウェアの側面と、頭脳的(情動的)な要因に関連するソフトウェア的側面がある。これらはすべて別個に扱えるものではなく、相互に影響しあう。特に大きさなどに制約のある携帯型情報端末では、両方の側面を同時に満たすのが難しい場合も多いので、両者を融合させて最終のデザインを求める努力が必要である。

以下、ハードウェアとソフトウェアが融合したユーザインタフェース上のポイントを紹介した後、ソフトウェア面のデザインのポイントについて述べる。

4.1 ソフトウェアとハードウェアの融合

図4にさまざまな使用形態、図5にハードウェアデザインのポイントを示す。

4.1.1 カバーしたままボタン操作する場合 GENIO_{TM}は、内蔵のPHS回路を利用して、音声による通常の電話として利用することも可能になっている。電話として利用する際の使いやすさは、少なくとも一般のPHSや携帯電話並みかそれ以上が望ましい。

GENIO_{TM}では、感圧式タブレット付きの液晶画面をペンでタッチするのが基本的な操作手段である。ペン入力、限られた本体サイズで最大限の画面サイズをとり、大量の

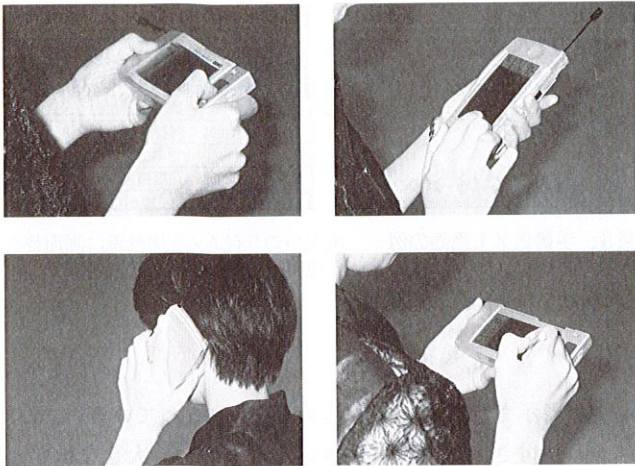


図4. さまざまな使用形態 どのような持ちかたでも持ちやすいように、各部の形状がデザインされている。
Various styles of holding GENIO™

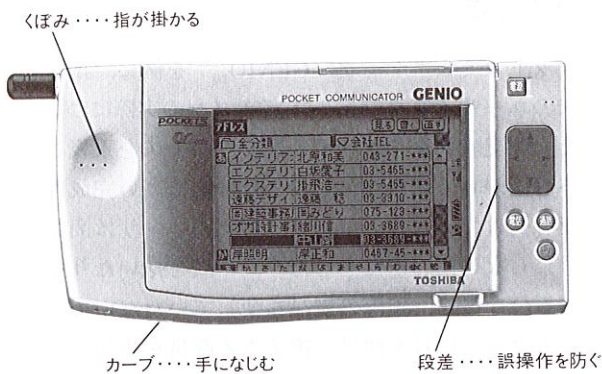


図5. ハードウェアデザインのポイント 各部の形状が、さまざまな状況下でユーザの操作をサポートする。
Aspects of hardware design

情報を扱うのに適している。しかし、電話として利用する都度、ペンを取り出して画面カバーを開け、画面をタッチするのは煩わしい。そこで、電話を掛けるときに限って、画面カバーも開けずペンも取り出さずに操作ができる方法について検討を重ねた。その結果“電話”“通話”“切”の三つのボタンと、上下左右のカーソルボタンを設けるとともに、画面カバーに透明な強化プラスチックを使用することになった。つまり、透明な画面カバーを通して見える画面をこれらのボタンを使って操作すれば、カバーを開ける必要もペンを取り出す必要もない。具体的な操作手順は、
① “電話” ボタンを押す、②カーソルボタンで相手を選択する、③ “通話” ボタンを押すと、簡潔である。

4.1.2 縦長に持って操作する場合 場合によっては、アドレス機能に登録していない相手に電話を掛けたい場合もある。そのような場合でも、画面カバーを開け、画面に表示されているテンキーのアイコンにタッチすることによ

り、大型のテンキーを呼出して直接番号を入力することもできる。その際には、画面が縦長に切り換わる。これにより、通話時の受話口とマイクの位置が自然にわかり、通話の姿勢にも移行しやすい。

縦長に持ったときの本体左側のカーブは、左手の親指の内側のカーブにフィットする形状になっていて、本体をしっかり支えることができる。

受話口の部分は、耳に当たったときに音が周囲に漏れにくいようにくぼませてある。

4.1.3 ペンで操作する場合 ペン操作では、画面上に表示されるさまざまな要素を、タッチしたりなぞったりする正確な動作が必要となる。そのため、ペンを持つ手を本体の一部に当てて安定した状態で操作するのが普通である。GENIO™では画面カバーを開けると、画面右側が平らになるので、確実なペン操作が行える。ペンを持っていない手の手は、本体を支える役割があるが、その際に誤って画面に触れてしまうおそれがある。前述の受口のくぼみは、通常の持ちかたをしたときに支えになる位置にある。ユーザが無意識に左手の親指をそこに置くように視覚的に誘導することにより、誤操作を防いでいる。このような、物の形状がもつ、ユーザの行動を誘うような性質のことはアフォーダンス (Affordance) と呼ばれている⁽²⁾。

4.2 ソフトウェアのデザイン

ソフトウェア面でのユーザインタフェースでは、視覚的表現による GUI (Graphical User Interface) が主流になり、その優劣が商品性を大きく左右するようになってきている。

4.2.1 GUIの一般的手法 GUIのデザインに際しては、一般に以下の三つの手法が有効である⁽³⁾。

- (1) 重要な情報を強調する。 画面上の重要な箇所を強調したり、重要なメッセージを別なウィンドウに表示するなどの手法である。これにより、ユーザの視線が誘導され、情報をすばやく把握することができる。
 - (2) 情報を簡潔に整理する。 よく使われる操作パターンを吟味して、操作の回数が最小限になるように簡潔化した。これにより、すばやい操作が可能になった。一方、使用頻度が低い機能はメニューから呼び出すようにして、画面上のボタン数を極力減らした。
 - (3) 一貫性をもたせる。 画面構成部品の外観形状や動作、画面どうしの関係について、できるだけ共通化した。ユーザは一つの機能で覚えた操作方法をほかにも応用できるので、すばやく学習することができる。
- 図6は、GUIの標準化のために作成したドキュメントの一部である。

4.2.2 メタファと動きの活用 実際のGUIデザインでは、上記に加え、ユーザにとって身近で理解しやすい枠組みを簡潔に提示するのが効果的である。特に、システムの目的と仕組みに似た現実の世界を見だし、それを参照し

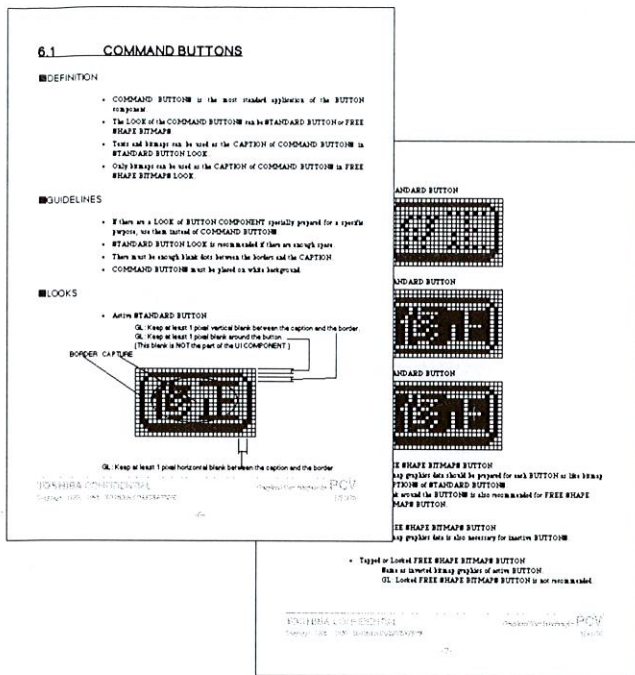


図6. GUI標準化用資料の例 操作手順や画面レイアウト、画面構成部品などの一貫性を図っている。

Part of guidelines for consistent GUI

て表現することをメタファと呼ぶ。

メタファの利用に際しては、動きによる表現を取り入れるとさらにユーザの理解を助けることができる。

GENIO™でもさまざまなメタファを利用しているが、代表的なものを以下に紹介する。

- (1) 電子メール 電子メールでは、現実の世界で手紙をやり取りする行為が参考になる。特に、通信ホストにアクセスしてメールの送受信を行う際には、それなりの時間が必要で、ユーザが不安を感じる可能性は否めない。GENIO™では、そのプロセスを郵便局員をイメージした簡単なアニメーションによって、分かりやすく表現することにより、ユーザの不安を取り除くようにしている(図7)。
- (2) 手書きメモ 手書きメモは、気が付いたことをすばやく書き止めることを目的としている。現実の世界でも、のり付きメモ用紙の束を手元において、いつでも書き込めるようにしている人が多い。GENIO™でも、この機能に限っては、起動するたびに白紙のメモ用紙

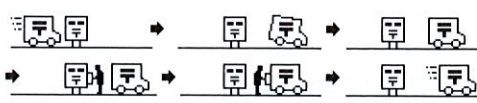


図7. 電子メール送信画面の状態表示アニメーション 郵便自動車で収集に来た郵便局員の動きによって、状態を表現している。

Mailer display as metaphor of postman

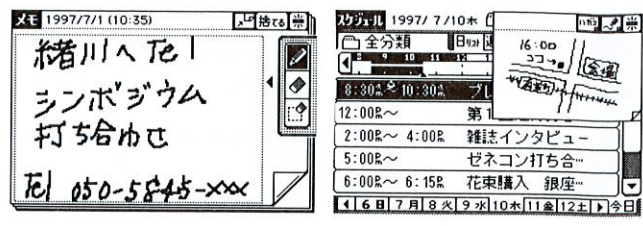


図8. 手書きメモ画面の例 現実ののり付きメモ用紙面に画面枠を表現。スケジュールにはるといふ現実的な使いこなしもできる。

Example of memo pad displays

が表示されてすぐ書き込めるようになっている。また、のり付きメモ用紙に書き込んだものを、大きな紙などにはって情報を整理したり、当面の用件を整理したりする人が多いが、メモボード機能によって同様の使いこなしができるようになっている(図8)。

5 あとがき

ポケットコミュニケーター“GENIO™”を例に、携帯型情報端末のユーザインタフェースデザインの実際について紹介した。開発当初からユーザインタフェースを重視した結果、各方面から、新規商品としては非常に高い完成度という評価を受けている。とは言え、現実のユーザは開発者の思いもよらない使いかたをしたり、不満を抱いたりするものである。今後は、実際の製品を使っていただいているユーザの方々の声に耳を傾け、絶えざる改良を重ねていきたい。

文献

- (1) 河田勉：近づくモバイルコンピューティング時代、東芝レビュー 52, 5, pp.18-21 (1997)
- (2) 菊池安行，他：GUIデザインガイドブック，p.78，海文堂出版(1995)
- (3) 山岡俊樹：エルゴノミクスを活用したユーザインタフェース設計方法，東芝レビュー 49, 6, pp.447-450 (1994)



小内 克彦 Katsuhiko Onai
デザインセンター 映像・情報システム担当主務。
映像情報システムのコンテンツ開発に従事。日本デザイン学会会員。
Design Center



松本 潤 Jun Matsumoto
デザインセンター 映像・情報システム担当主務。
携帯型情報端末のデザインに従事。
Design Center



小川 清久 Kiyohisa Ogawa
青梅工場 パーソナル情報機器設計部主務。
携帯型情報端末のソフトウェア設計に従事。日本機械学会会員。
Ome Works