

モバイルコンピュータとヒューマン インタフェース設計

Human Interface Design in Mobile Computers

土井 美和子
M. Doi

小内 克彦
K. Onai

粟津 浩一
K. Awazu

自由に持ち歩ける(モバイル: Mobile) コンピュータでは、メールやインターネットの情報へのタイムリなアクセスとスケジュールなどの個人情報との連携が重要である。このような連携を実現するためヒューマン インタフェース (HI) 設計では、モバイルコンピュータの性能的な制約のもとに、いかにユーザの要求を実現していくかがポイントとなる。

当社は、オフィスや現場などをシームレスにつなぐモバイルコンピュータのアプリケーション開発で、HI 設計手法を用いてモバイル PC Libretto, NC (ネットワーク コンピュータ) ドキュメント ビューワ, 訪問看護端末 ALWAYS, ポケットコミュニケーション GENIO™などを製品化している。

The purpose of mobile computers is to realize a seamless environment where users can access e-mail and Internet data at any time. The most important point of human interface design in mobile computers is to solve the tradeoffs between user requirements and the constraints of mobile computers.

This paper introduces important points in human interface design and examples of Toshiba mobile computers.

1 まえがき

オフィスでは、ワープロにより作成した報告を電子メールで提出し、スケジュールや売上げデータなどの情報をグループウェアにより、共有管理する電子リテラシが日常化してきた。最近では、受発注業務も電子化され、電子リテラシの素養がますます不可欠になってきた。しかし、ひとたびオフィスを離れるとネットワークから切り離されるため、情報の共有化が困難になるという問題も発生している。

オフィス以外の場所でも、オフィスにいるように作業できる環境を実現するのが、モバイルコンピューティング環境である。モバイルコンピューティング環境において、ユーザは外出先から携帯型 PC (パソコン) や携帯型情報端末を携帯電話や PHS などと組み合わせて、ネットワークを介してオフィスの情報にアクセスすることが可能となる(移動性を示すモバイルと区別するためにモバイルと発音される)。軽量のノートブック PC などに代表されるハードウェア技術の進展と、情報の一元管理/更新を容易にするソフトウェアの進化、高速データ通信サービスなどのネットワーク環境の普及があつて、初めて、オフィスや現場、家庭のどこにいても、シームレスに情報を共有できるモバイルコンピューティング環境の実現が可能になった。このモバイルコンピューティング環境で活躍するコンピュータがモバイルコンピュータである。

ここでは、オフィスや現場をシームレスにつなぐモバイルコンピュータに関して、ユーザの要求にあったアプリケ

ーション開発を進めるための HI 設計手法とその実現例について述べる。

第2章では、対象とするアプリケーションが扱う情報の内容に基づいたモバイルコンピュータの特徴を明確にする。第3章では、これに沿った HI 設計の留意点とそれに対する HI 設計指針について述べる。さらに第4章では、モバイルコンピュータにおける HI 設計の実現例を紹介する。

2 対象情報からみたモバイルコンピュータの特徴

モバイルコンピュータにより、オフィスで発生する在庫管理などの OA (Office Automation) 情報や、WWW (World Wide Web) などのインターネットの情報を現場でも参照できるようになった。また、逆に現場で発生する売上げデータや機器の計測データなどの現場情報をオフィスでも参照できるようになった。このほかにも、ユーザ自身のスケジュールや電子メールなどの情報の管理 (PIM: Personal Information Manager) を、オフィスでも、現場でも、いつでも行えるようになった。

モバイルコンピュータは、オフィス情報、現場情報、個人情報の3種の情報をシームレスに扱うものである。しかし、一口にシームレスといっても、ユーザが前述の情報をどのように扱いたいかで、モバイルコンピュータにも少しずつバリエーションが出てくる。これをまとめたものが表1である。

オフィス情報を主として PC を使って扱うユーザにとって

表1. 情報源とモバイルコンピュータの対応
Relationships between mobile computers and information

情報源	情報の内容	対応するモバイルコンピュータ	情報の管理主体
オフィス	OA データ Web 情報	モバイル PC (Libretto) モバイル NC	サーバ
現場	売上データ 計測データ 患者データ	携帯パトロール端末 訪問看護端末 (ALWAYS)	サーバ/モバイル コンピュータ
個人	スケジュール 電子メール	携帯情報端末 ポケットコミュニケーター (GENIO™)	モバイル コンピュータ

は、オフィス以外でもオフィスで使う PC と同様の使い勝手のモバイルコンピュータであることが望ましい。この要求にこたえるものがモバイル PC である。ノートブック PC などは、軽量で持ち運びできるだけでなく、PCMCIA (PC Memory Card International Association) カードを使い、モデム、PHS、携帯電話を介して、オフィスと同じ環境をオフィス外に持ち出すことができるようにした。

一方、ネットワーク上にマニュアルデータやプログラムなどのリソースをおき、一括して管理/更新を行うための NC という新しい流れがある。この NC の一括性をもち、かつモバイルの要求にこたえるものにモバイル NC がある。モバイル NC では、Java[®](注1)により、Web ブラウザを介して、サーバが管理するデータに外出先からもアクセスできる。

現場で計測した機器のデータを扱うユーザは、なるべく少ない手間で、確実にかつ生の詳しいデータを送りたい。この要求にこたえるものの一つが、携帯パトロール端末である。携帯パトロール端末は、マルチメディア技術による現場からの生の報告を可能にした。デジタルカメラで撮像した写真に対し、注意すべき箇所に印を付け、そこに音声メモや手書きメモを付したマルチメディア報告書を、現場で簡単に作成できる。携帯パトロール端末は、現場データの収集に重点がある。これに対し、先に収集した計測データと最新の計測データとの比較から、判断を下すような作業もある。このような作業の例としては、在宅療養者の訪問看護がある。この作業のために作られたのが訪問看護端末である。

また、個人情報を中心に扱うものでは、スケジュール管理から発達してきた携帯情報端末がある。一方、ポケットコミュニケーター GENIO™ は、アドレス管理だけでなく、電子メールなどによる新しい情報行動が一般化してきたので、それをより簡単にできるようにした。

次に、これらの情報がどこで蓄積/管理されているかを考える。オフィス情報は、通常はサーバで一括管理されている。これに対し、個人情報はモバイルコンピュータ側が主体となり管理されている。さらに、現場情報はサーバが主体となり一括管理すると同時に、現場での作業を円滑に

(注1) Java は、Sun Microsystems 社の商標。

するため、その一部はモバイルコンピュータ側にも管理されている。このように、それぞれの情報の特性により、管理主体にも相違が生じ、ひいてはアプリケーションを設計するときに、留意すべき特徴となる。

3 モバイルコンピュータにおける HI 設計の留意点

モバイルコンピュータは、携帯性を優先するために、コンピュータとしては処理能力、記憶容量、画面サイズなどが制限されている。これらの制限は、モバイルコンピュータの HI 設計を通常のコンピュータより難しいものとする。ここでは、モバイルコンピュータの主な制限を、モバイルアプリケーションの HI 設計ではどのように解決していくかの概略を述べる。

3.1 通信性能/消費電力/記憶容量

モバイルコンピュータでは、ユーザの要求に対応して、いつでも通信できることが望ましい。しかし、携帯電話、PHS、無線 LAN などの移動通信は、それぞれ利用可能な場所や移動性、通信速度などに制限がある。また、消費電力の点から、ワイヤレス通信を長時間連続で行うこともできない。そうかといって、通信する代わりにすべてのデータを保持しておくだけの記憶容量もない。

これらの制限をクリアするために、モバイルアプリケーションが対象とする情報の量とアクセス頻度、アップデート頻度を分析し、どの情報をモバイルコンピュータ側に保持し、どの情報を通信によりアクセスするかを決定する。その判定基準の概要は表2に示すようになる。

表2. 保持すべき情報とダウンロードすべき情報の判定基準
Guidelines for information storage in mobile computers or access via network

	第一判定基準	第二判定基準	第三判定基準
モバイルコンピュータ側に保持すべき情報	アクセス 頻度：大	情報量： 小/中/大	アップデート 頻度：小/中
サーバからダウンロードすべき情報	アップデート 頻度：大	情報量：小/中	アクセス 頻度：小/中

3.2 画面サイズと入力手段

画面サイズと入力手段の選択は、ユーザがいかなる情報を扱うことを重要視しているかに依存する。モバイルオフィスの実現を旨とするユーザは、オフィスで使っている PC との操作上の互換性を重要視する。このユーザに対しては、PC の解像度を維持しながら画面/キーボードサイズをスケールダウンした Libretto などのモバイル PC が適する。

一方、個人情報とコミュニケーションを優先するユーザに対しては、携帯電話などとの互換性を重要視するので、

携帯情報端末やポケット コミュニケーター GENIOTMなどが適する。また、現場パトロールや訪問看護では、移動中の入力が必要になるので、ペンでの簡単なコメント入力やカメラなどによるマルチメディア入力が優先される。

4 HI 設計の具体例

4.1 モバイル PC Libretto

Libretto は、ハードディスクの実装とデスクトップ PC と同等の解像度表示の液晶ディスプレイ、PCMCIA のモデムカードによる通信機能により、まさに、モバイル (移動する) オフィスを可能にしたものである。

リブポイント (図 1) は、場所をとらないポインティングデバイスである。モバイルを意識し、立ち作業での操作が自然な位置に配置し、片手だけで操作できるようにクリックボタンがリブポイントの裏側についている。さらに、精度の高いポインティングを可能にするため、リブポイントの前面に滑り止めを付けている。

Windows[®] (注2) 機能をフルサポートし、ソフトウェア的にもオフィスにおける PC と完全に互換な操作を提供している。



図 1. Libretto のリブポイント 立ち作業での操作に適した位置に設けられ、片手で操作できるモバイル PC Libretto のポインティングデバイス リブポイント。

Libpoint: pointing device of Libretto

4.2 ドキュメントビューワ

ドキュメントビューワは高精細な液晶ディスプレイをもち、ビューワとしての機能を重視したモバイル NC の試作機である。頻繁にアクセスする電子マニュアルなどのデータはメモリに保存して携帯できる。サーバで一括管理されている電子マニュアルなどの情報やアプリケーションプログ

(注2) Windows は、Microsoft 社の商標。

ラムが改訂されていれば、サーバにアクセスしたときに自動的にダウンロードする仕組みが Java により実現されており、情報やプログラムのメンテナンスが容易になっている。

GUI (Graphical User Interface) も Java で記述されている。図 2 のディスプレイ表示画面は、Java アプレットにより作成した電子新聞の例である。

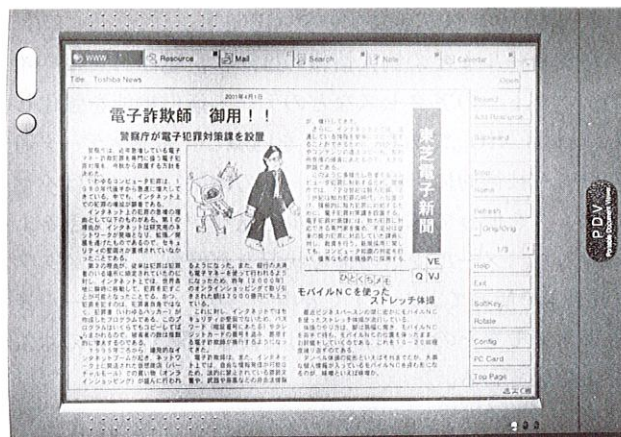


図 2. ドキュメントビューワと電子新聞の表示例 高精細な液晶ディスプレイをもつドキュメントビューワと、Java アプレットにより作成した電子新聞が実際にビューワに表示されている状態を示す。

Document viewer and example of electronic news display

4.3 訪問看護端末 ALWAYS

在宅療養者を定期的に訪問する訪問看護婦の業務を支援するのが訪問看護端末 ALWAYS である。体温などの数値データと所見などのコメントを容易に入力でき、かつ前回のデータとの比較を図 3 のように行うことで、病状の経過

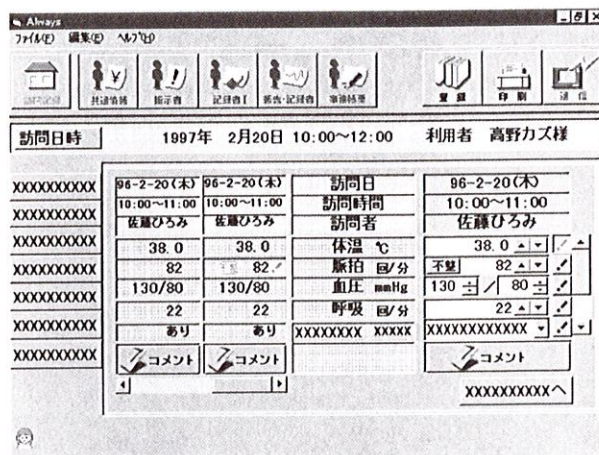


図 3. 前回データとの比較が容易にできる ALWAYS の画面例 訪問看護婦の方々の意見を採り入れ、前回の訪問データと新しいデータとの比較が簡単にできるようにした訪問看護端末 ALWAYS の画面例。

Example of screen display of ALWAYS system

を正確に把握できる。日々のデータはセンタ（訪問看護ステーション）のサーバに転送され、月末には療養費計算、帳票作成などが自動的に行われる。

図3のような機能は、ラピッドプロトタイピング（設計の早期段階で、システムの概略機能に合わせたGUIの簡易版を作り、ユーザも参加して、機能のデザインレビューを行う方法）により、ユーザである訪問看護婦の方々にレビューしていただくことで実現できた。

4.4 ポケットコンピュータ GENIO_{TM}

スケジュールなどの個人情報のほかに、電子メールやインターネットへのアクセスなどのデータ通信機能を強化したものがGENIO_{TM}である。PHSを内蔵し、電話とデータ通信の双方が技術的に可能になり、その結果、ユーザはイヤホンマイクを使ってスケジュールを見ながら通話できるようになった。メール受信の進行状況を郵便配達人のメタファ（比喩）を使ってわかりやすく表現したり、スケジュール表に手書きメモをそのまま貼り付けて使う（図4）などのくふうをこらしている。

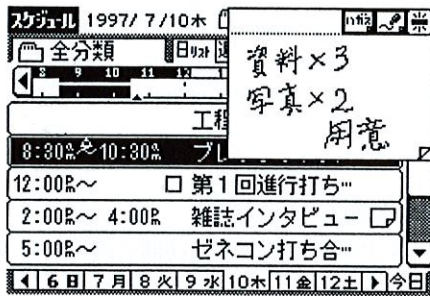


図4. GENIO_{TM}のスケジュール機能の画面例 手書きメモをそのままスケジュールに貼り付けられ、使いやすくしたポケットコンピュータ GENIO_{TM}の画面例。

Example of scheduler display of GENIO_{TM} system

5 あとがき

モバイルコンピュータにおけるHI設計も、従来の設計⁽¹⁾と変わりなく、ユーザが扱う情報の分析が重要である。

ここでは、モバイルコンピュータにおける情報の発生源とその特徴に応じた、HI設計方法の概要とその実例を当社製品を基に紹介した。

今後は、通信や容量などのモバイルコンピュータの制約を取り除くための技術開発を進めるとともに、ユーザの要求に合ったアプリケーション開発を進めるためのHI設計の確立を目指す。

文献

- (1) 土井美和子：使いやすいヒューマン・インタフェースの設計，設計工学雑誌，30，6，pp.199-202（1995）



土井 美和子 Miwako Doi

研究開発センター 情報・通信システム研究所主任研究員。文書処理、CGを主としたHI研究開発に従事。ACM、電子情報通信学会、情報処理学会、計測自動制御学会会員。Communication & Information Systems Research Labs.



小内 克彦 Katsuhiko Onai

デザインセンター 映像・情報システム担当チーフデザイナー。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



粟津 浩一 Koichi Awazu

青梅工場 パソコンソフトウェア設計部グループ長。Libretto、Vision Connect、Pen PCなどのパソコンソフトウェアの開発に従事。Ome Works