

# モバイルアクセッサ技術の研究開発

～個人適応型ヒューマンインタフェースによる  
ユーザビリティ・アクセシビリティの改善を目指して～

竹内 晃一  
福永 茂

上田 俊夫  
高野 陽子

徳満 昌之  
中山 敬

三樹 弘之  
末竹 義郎

## はじめに

ATM、券売機をはじめとした公共端末において、顧客が操作を行うヒューマンインタフェース部分は、当該機器に固有のものが固定的に提供されている場合がほとんどである。顧客が各人の身体的および認知的な能力・好みなどによってヒューマンインタフェースを自由に選ぶことはできないのが普通である。

当然、公共端末のヒューマンインタフェースは、本特集号他記事でも述べられているように、できる限り多くの人々にとって使いやすくなるようさまざまな工夫が施されている。しかし、固定的な単一のヒューマンインタフェースでは対応できる幅にどうしても限界がある。そこで、さまざまな身体的および認知的能力や好みを持つ顧客に対応できる新しい構成が必要となっている。

本記事で提案するシステムは、このような背景のもとで研究開発されたものである。このシステムにおいては、PDA・携帯電話といった携帯端末をモバイルアクセッサと呼び、操作対象機器の入出力機能を一部分離し、操作対象機器と機能分担を行った上で連携する構成となっている(図1)。

このような構成を採用することで、顧客が各人の身体的および認知的な能力・好みなどに合わせた個人適応型ヒューマンインタフェースを利用できるようにし、操作方法・表示方法等を多様化することにより、ユーザビリティ・アクセシビリティの向上を図る。

本記事ではこのモバイルアクセッサを用いた新しいヒューマンインタフェースについて、まず、その先行研究および特徴について述べる。次に、この考え方に基づき試作したシステムの概要および評価について述べる。また、実用化に向けての進展状況や関連する標準化動向についても紹介する。

## 個人適応型ヒューマンインタフェースの事例

ヒューマンインタフェースの一部を分離し、操作対象機器と連携させる形態の個人適応型ヒューマンインタ

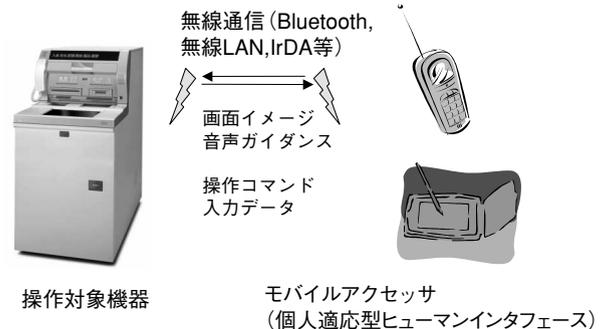


図1 モバイルアクセッサの基本構成および基本概念

フェースの考え方は、主に障害者の情報機器アクセスを実現する手段として、いくつかの提案がなされている。

たとえば、スタンフォード大学CSLI (Center for Study on Language and Information) アルキメデスプロジェクトのNeil Scottは、障害者向けのさまざまな入出力機器をTAP (Total Access Port) と呼ばれる中継器を通して接続し、各人に適した入出力手段でパソコンや家電機器を操作するTotal Access Systemを開発している<sup>1)</sup>。このシステムにおいては、TAP中継器への接続仕様に準拠した入出力装置が各種準備されており、各人に適したものを自由に選び利用する構成となっている。これにより、たとえば、視線追従システムをマウスの代替として利用したり、音声認識システムを使って照明や空調の制御をしたりすることができる。このシステムはすでに商品化されており、米国において、障害者対応技術としての有用性が広く認められている。

また、Sun MicrosystemsのMarney Beard, Peter Kornらは、Java<sup>\*1)</sup> および分散オブジェクト技術Jiniを用いて、「ダウンロード可能なヒューマンインタフェース」を提唱し、個人適応型ヒューマンインタフェースを実現している<sup>2)</sup>。自動販売機への実装例では、個人が持つPDAをモバイルアクセッサとし、このPDAに自動販売機からリモートコントロール用プログラムをダウンロードする。これにより、たとえば、音声読み上げに対応したPDAを利用すれば自動販売機自体に音声読み上げや点字表示が

\*1) JavaおよびJiniは、Sun Microsystems, Inc. Corporationの米国およびその他の国における登録商標あるいは商標です。

なくとも、個人適応したヒューマンインタフェース機器であるPDAを操作することにより、視覚に頼ることなく飲料の購入ができる。

前記の先行研究および本記事での提案に共通する考え方は、多様な顧客・ニーズに合わせた多様なヒューマンインタフェースを操作対象機器にあらかじめ実装しておくのではなく、そのような多様性は各人が持つ個人適応型ヒューマンインタフェース（モバイルアクセッサ）と操作対象機器の連携によって提供するということである。このような構成を取るによって、実装コストを抑えつつ、各人に適したヒューマンインタフェースを提供することを可能とする。

### モバイルアクセッサの特徴とその応用

モバイルアクセッサを取り入れたシステムは、次の2つの大きな特徴を持つ。

- (1) 個人適応したヒューマンインタフェースでの操作が可能
  - (2) 空間的・時間的に離れた位置からの操作が可能
- これらの特徴を利用して次のような応用がある。
- 視覚障害者が、普段使い慣れた携帯電話を入力用キーパットや音声案内用ヘッドセットとして利用する。
  - 車椅子利用者が、PDAを操作パネルの代替とすることにより、手元操作で乗車券を購入する。
  - ドライブスルー型ATMで運転手が、車内に座ったままPDAの手元操作で現金が引き出せるようにする。
  - 自宅や会社、移動中あるいはATMの行列に並んでいる間にPDAに振込先の情報を事前入力しておき、ATM前での操作を最小限にする。
  - 振込情報（振込先、金額等）の入った「電子請求書」を携帯電話で受信し、ATMと連携させる。

次章ではモバイルアクセッサを取り入れた構成をATMに適用し、上記に挙げたようなことの一部を実装した例について紹介する。

#### 試作システム（1）：

#### PDAを利用したATMアクセスシステム

個人適応したヒューマンインタフェースでの操作および空間的・時間的に離れた位置からの操作の両者を実現したものとして、近距離無線通信規格Bluetooth<sup>\*2)</sup>や無線LANによる通信機能を持つPDAとATMを連携させ、PDAをあたかもATMのリモコンであるかのように使えるATMアクセスシステムを試作した。この試作においては、下記の機能について、その基本原理を実装した。

\*2) BluetoothはBluetooth SIG, Inc. Corporationの米国およびその他の国における登録商標あるいは商標です。

- ① 操作画面表示の機能分担
- ② 入力手段の機能分担
- ③ 事前入力

①では、ATM操作画面をPDAにも表示できるようにした（図2）。この際、利用者の能力・好みに応じた画面を提供できるようになっている。たとえば、表示文字を大きくした画面や表示言語を変更した画面をPDAに配信することが可能である。今回の実装においては、PDA側には英語での操作画面を提供できるようにした。ここでは詳説しないが、音声や点字による代替的な表示も可能である。

②では、PDAのボタンを利用した操作ができたり、手書きによる文字入力ができたりするようになっている。これは、タッチパネルによる操作ができない場合に、代替手段として使うことを想定している。自分が普段使い慣れている機器を入力手段とできるため、キー配置や文字入力方法にとまどうようなことがなくなる。

③では、待ち時間にATMから離れた場所で出金金額を事前入力しておき、キャッシュカードと暗証番号を入れるだけで、所望の金額が引き出せるようにした。



図2 試作したATMアクセスシステム

①～③を応用すると、たとえば、通常のタッチパネルによるATM操作を難しく感じる利用者に対して、その利用者にとってもっとも使いやすいモバイルアクセッサを入出力手段として、ATMから少し離れた場所で必要に応じて行員が操作を手伝いながらできる限りの操作をしており、ATM前での利用者による操作は暗証番号など最低限だけで済ませるといったことができる。また、カフェ型銀行店舗において、テーブルでゆっくり投信商品を選び、帰りにATMに寄って購入手続きや入金をしておくようなこともできる。

## 試作システム（2）：携帯電話を利用したATM連携モバイル電子請求書システム

前記試作よりも構成が単純で、現時点でも実現可能なものとして、赤外線通信機能を持つ携帯電話と赤外線通信対応ATMとの連携によるATM連携モバイル請求書システムを試作した（図3）。この試作システムもATMの目前に行き、時間的なプレッシャーの中で操作するという従来あった空間的・時間的制約を解決するものである。この試作システムでは、振込先、金額等の振込情報を含む「電子請求書」を電子メールで送信し、携帯電話で受信した振込情報を、iモード、iアプリ\*3)と連携させ、「電子振込みカード」として、赤外線通信でATMへ送信する。これにより、振込操作におけるATM前での操作を最小限にしている。

### 試作システムの評価

試作システム（1）では、無線通信機能を持つPDAをATMのリモコンとして使えるシステムを実現した。このような構成とすることにより、ATMの操作画面を個人適応させ（今回は英語による操作画面を提供）、無線電波が届く最大数十メートル程度離れた場所からでも使い慣れたPDAを使って手元で操作ができることを確認した。

ただし、通信状況によっては画面同期や操作反応時間にタイムラグが出ることがあるといった技術的問題やATM前に行かずとも一部操作ができることに伴うセキュリティや運用上の要検討事項も明らかになった。

試作システム（2）では、赤外線通信機能を持つ携帯電話機をATMと連携させることにより、ATM操作においてもっとも時間がかかりまた難しいといわれている、振込

操作時の銀行名・支店名・振込先等指定にかかるタッチパネルによる文字入力が不要となり、振込操作の所要時間短縮および操作性向上ができることを確認した。これにより、ATM前での顧客一人当たりの滞留時間を短縮し、ATMの待ち時間を短縮することも期待できる。

前記2試作システムいずれの実装形態においても、モバイルアクセッサを利用した構成の採用によって、画面表示や入力手段について個人適応したヒューマンインタフェースを使い、空間的・時間的に離れた位置から公共端末を操作できるようにすることが技術的に可能であることを確認した。これにより、ATMの目前に行き時間的なプレッシャーの中で操作するという従来あった空間的・時間的制約を解決し、公共端末のユーザビリティ・アクセシビリティの向上が期待できることを確認した。操作対象機器そのものに多様なヒューマンインタフェースを実装することなく、モバイルアクセッサとの連携により柔軟な個人適応ができる点も大きなメリットである。また、事前入力によって、必ずしもATMの目前でなくてもできる操作については、ATM設置場所とは離れた位置で先行して行うことにより、操作にかかる時間や手間を削減できることも確認した。

セキュリティ面では、情報セキュリティの国際規格ISO/IEC15048に基づく評価および検討を行った。今回の試作では、あくまで原理試作であることから、端末認証・通信暗号化・事前入力を行った携帯端末とATMとの対応付け等の実装のみとしたが、とりわけATMのような高レベルのセキュリティが要求される分野への応用にあたっては、実システムでの運用における盗聴、なりすまし、改ざんといったあらゆるリスクを想定したセキュリティ対策が必要となる。

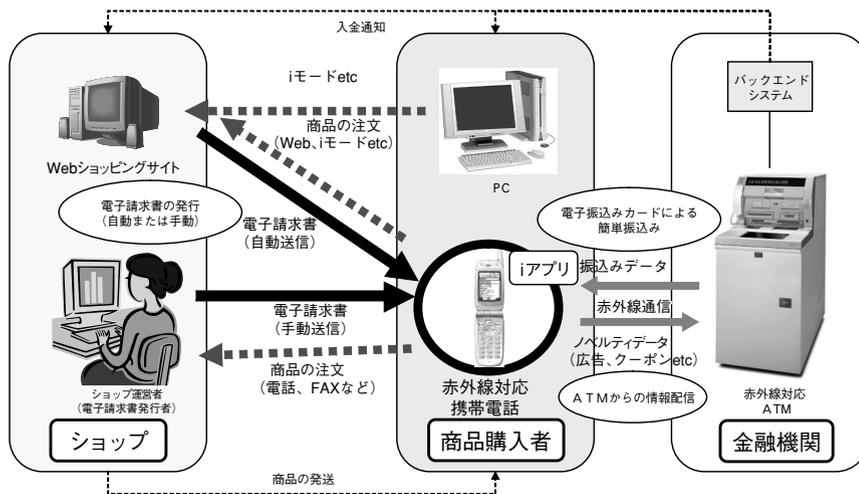


図3 試作したモバイル電子請求書システム

\*3) iモードおよびiアプリはNTTドコモの登録商標です。

## 実用化と機能強化に向けて

試作システム(1)で紹介したATMリモコンについては、現時点での技術レベルや運用の問題等もあり、すぐに実用化する予定はないが、試作システム(2)で紹介した携帯電話連携ATMについては、一部機能を実装したものを地方銀行に導入済みで、2004年4月よりサービスが開始されている。

社内での試作では振込操作の一部を携帯電話とATMの連携により簡便化することを目指したが、この銀行のシステムでは携帯電話をキャッシュカード代わりにすることを可能にしている。具体的には、銀行窓口で申し込んだ顧客に対して専用のキャッシュカードアプリを提供することにより、十分なセキュリティを確保した上で、預金引出しおよび残高照会のサービスが利用できるようになっている。

今後は、振込操作の簡便化をしたり、ATMから顧客の携帯電話にセールス情報等を送信して新しいマーケティングツールとして活用したりといったことも可能となる。

## 関連する技術標準化動向

モバイルアクセッサは特定の機器専用でなく、さまざまな機器に対応してこそ意味があるものとなる。この点において、標準化の果たす役割は大きい。

現在、米国INCITS (InterNational Committee for Information Technology Standards) ではAIAP-URC (Alternate Interface Access Protocol - Universal Remote Console) と呼ばれる規格の制定が進められている<sup>3)</sup>。これは、コンピュータ、携帯電話、家電機器といった機器を各人が持つ個人適応デバイス(本記事でいうモバイルアクセッサ)で制御できるようにするための共通規格の制定を目指すものである。規格制定には、情報通信産業における有力企業の多くが参画しており、今後、標準化の進展・普及が進むことが期待されている。近年では、日本においてもこの規格への関心が高まっている。

この規格の標準化・普及が進めば、たとえば、携帯電話一つあれば、これを自分専用のヒューマンインタフェース端末として利用し、ATM・券売機のような公共端末も照明・空調のような家電機器もコピー機・プリンタのようなオフィス機器も、所与のヒューマンインタフェースに縛られることなく、各人に適したヒューマンインタフェースで操作することが可能となる。

## ま と め

公共端末のユーザビリティ・アクセシビリティを改善

する一方法として、各人が持つ携帯端末と公共端末とで連携・機能分担を行うモバイルアクセッサ技術について紹介した。

今回行った2種類の実装はまだ原理試作レベルであるが、ATMへこのような構成を適用することを試み、その実現可能性および有効性を検証した。

このような構成を取ることだけでユーザビリティ・アクセシビリティの問題をすべて解決できるわけではないが、本特集号で紹介されているような工夫・技術と組み合わせることにより、人にやさしい技術の実現により一歩近づくことができると考える。

今後の携帯電話の機能高度化および普及度また前述したAIAP-URC規格標準化の進展を考えると、これから公共端末と携帯端末の連携・機能分担は当然のものとなり、本記事で紹介したような、携帯端末と公共端末との連携によるユーザビリティ・アクセシビリティの向上が進むものと期待している。◆◆

## 参考文献

- 1) Neil Scott *et al.*: The TASCLOUD: A Networked Total Access System, Proc. Technology and Persons with Disabilities Conference 98
- 2) Marney Beard, Peter Korn : What I Need is What I Get: Downloadable User Interfaces via Jini and Java, CHI '01 extended abstracts on Human factors in computing systems
- 3) V2-Information Technology Access Interfaces [http://www.ncits.org/tc\\_home/v2.htm](http://www.ncits.org/tc_home/v2.htm)

## 筆者紹介

竹内晃一: Koichi Takeuchi. 研究開発本部 ヒューマンインタフェースラボラトリ

上田俊夫: Toshio Ueda. 研究開発本部 ヒューマンインタフェースラボラトリ

徳満昌之: Masayuki Tokumitsu. 研究開発本部 ユビキタシステムラボラトリ

三樹弘之: Hiroyuki Miki. 研究開発本部 ヒューマンインタフェースラボラトリ

福永茂: Shigeru Fukunaga. 研究開発本部 ユビキタシステムラボラトリ

高野陽子: Yoko Takano. 金融ソリューションカンパニー システム機器本部 ATMソリューションSE部/SE第四チーム

中山敬: Takashi Nakayama. 金融ソリューションカンパニー 金融ソリューション開発本部

末竹義郎: Yoshiro Suetake. 金融ソリューションカンパニー 金融ソリューション開発本部 セルフチャネルソリューション開発第二部/開発第四チーム