

# 人間のジェスチャを利用した実世界指向携帯端末

岸村俊哉<sup>†</sup> 田村晃一<sup>†</sup> 矢谷浩司<sup>†</sup> 杉本雅則<sup>†</sup> 橋爪宏達<sup>‡</sup>  
 東京大学<sup>†</sup> 国立情報学研究所<sup>‡</sup>

## 概要

近年、人々の生活の中において様々な形でコンピュータ技術が取り入れられている。しかしながら、コンピュータが提供しているインタフェースは、たいていの場合、人間の直感に合ったものであるとは言い難い。特に、携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)のようなモバイルデバイスはその利便性から近年急速に普及しており、様々な場面で多く用いられているが、端末間や他のコンピュータ機器との連携を考えると、操作や手順が煩雑な場合が多い。そこで、本研究では、携帯情報端末(PDA)において「振る」という人間のジェスチャを利用し、端末間、他の機器間でのデータのやりとりをより実世界での操作に近い形で提供することを目的としたシステムの構築を行った。さらに、このようなインタフェースによって実現されるアプリケーションの可能性に関して述べる。

**キーワード** モバイルデバイス、ジェスチャ、シームレスなインタフェース

## 1. 背景と目的

ハードウェアが進歩するにつれて、携帯電話やPDAに代表されるような携帯端末が近年急速に普及しており、身の回りにありふれるようになった。またネットワーク技術の発達によって、PCだけでなく、テレビやエアコン、冷蔵庫といった家電までもが情報家電として相互にネットワーク接続されようとしており、Mark Weiser[1]が10年以上前に描いたユビキタスコンピューティングというビジョンが実現されようとしている。このような状況下では、家電機器が多機能化する一方で、人間にとって直感的でわかりやすい物理的なインタフェースが消失し、機器の操作はより複雑になると考えられている。

そこで挙げられる問題として、携帯端末間や他のデバイス(パーソナルコンピュータやプリン

タなど)との間におけるデータ転送がある。携帯端末は、持ち運びが容易であり、比較的安価であることなど、多くの利点を持つ一方、次のような欠点がある。例えば、他の機器との間でファイルを転送する場合、赤外線通信やメモリーカード、クレードルを使用する方法などが考えられる。だが、これらの方法は作業を完了するためには多くの手順や前提となる知識が必要であり、人間にとって直感的で使いやすいインタフェースを提供しているとは言えない。

本研究ではこの問題点に着目し、携帯端末におけるデータ転送を、対象の機器の種類を問わず、直感的なジェスチャ操作で実現できるインタフェースを提案する。PDAからPDA、PCへのファイル転送だけではなく、あらゆる機器がネットワークに接続されたユビキタス環境を利用した他の機器への通信の例としてプリンタへのデータ転送も実現させる。

さらに、ジェスチャという人間の動作そのものに着目し、それを拡張することで新しいアプリケーションも考案することができる。例えば、複数台の端末めがけて大きく「振る」ことで、データをそれぞれの端末に対してマルチキャストすることも可能となる。このように、一対一のデータ通信(ユニキャスト)だけではなく、複数の機器を対象としたアプリケーションを構築することも本研究の目標である。

## 2. ジェスチャによる操作

現実世界における人間の日常生活について考えてみると、身振り、手振りに代表されるジェスチャはコミュニケーションを円滑に行う手段として重要な役割を果たしており、人間が意思や感情を伝達する場合、言語以上に非言語手段が果たす役割が大きいとまで言われている[2]。

また、ジェスチャは誰もが自然に利用できるコミュニケーション手段であるとともに、直感的でわかりやすいフィジカルな入力方式であることから、拡張現実感(AR)のような没入型システムにおけるインタフェースとして利用されてきた[3]。また、近年、モバイル型のジェスチャ入力デバイスの研究も盛んになりつつある[4]。

A Gesture-based User Interface for Mobile Devices  
 Toshiya Kishimura<sup>†</sup> Koichi Tamura<sup>†</sup> Koji Yatani<sup>†</sup> Masanori Sugimoto<sup>†</sup> Hiromichi Hashizume<sup>‡</sup>  
 University of Tokyo<sup>†</sup> National Institute of Informatics<sup>‡</sup>

本研究では、携帯端末の特徴としてのモバイル性を生かし、さらにジェスチャを利用した情報のやりとりを現実世界におけるコミュニケーションのメタファーとして活用することで、モバイル環境におけるデータ転送を、「振る」というジェスチャ操作によって実現する。これによって、日常的な場面で、誰もが簡単に、直感的かつ自然な操作ができるデバイスを目指している。

### 3. システム構成

#### 3.1 ハードウェア

本研究では、携帯端末として PDA を用いる。さらに、「振る」ジェスチャを認識するために、加速度センサと角速度センサを取り付けた基板(図 1)を PDA に装着させた[5]。以上の複数センサによって、運動の 6 自由度の変化を感知することができるため、これらの値を積分することで PDA の振りの軌道を導出できる。これによって、複数のどの相手に向かって振ったのかを認識することができる(図 2)。

また、各機器は無線 LAN によって接続されており、各機器と IP アドレスとの対応をデータベースとして保持したサーバが用意されている。機器間でファイルが移動する際には、このネットワークを介して行われる。

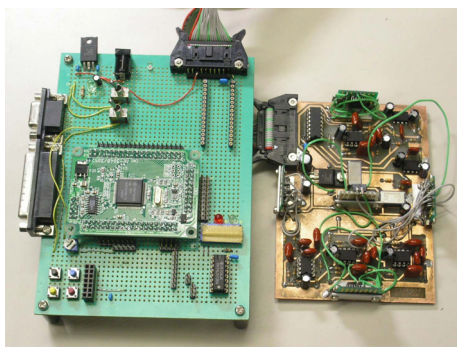


図 1 センサ基板

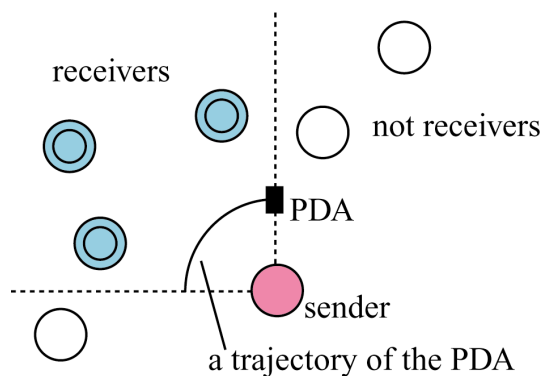


図 2 送信相手の認識

### 3.2 アプリケーション

#### ユニキャスト

- PDA へのファイル転送：ユーザは自分の PDA から送信ファイルを選択する。次に、相手に向かって PDA を「縦に振る」。システムはそれを認識し、サーバに保持されている IP アドレスから相手を特定し、ファイル転送を行う。
- 他の機器へのデータ転送：ユーザが目の前にあるプリンタを使ってファイルの内容を印刷する場合を考える。まずユーザは自分の PDA から印刷したいファイルを選択する。次に、プリンタに向かって PDA を「縦に振る」。システムはそれを認識し、サーバがファイルを受信し、印刷コマンドが実行される。

#### マルチキャスト

- 複数の相手の PDA へのファイル転送：ユーザは自分の PDA から送信ファイルを選択する。次に、複数の相手に向かって「横に振る」。システムはそれを認識し、サーバに保持された IP アドレスを基に、それぞれの相手に対してファイルを転送する。

以上のように、ユニキャスト・マルチキャスト・機器の種類などに関わらず、「振る」という簡単なジェスチャだけで、統一的な操作をすることが可能である。

### 4. 今後の課題

現段階では、位置認識システムを実装しておらず、ユーザが特定の位置にいるという仮定のもとで動作するシステムとなっている。今後、これを開発・導入し、ユーザの位置に依存しないシステムを構築する。また、他のインタフェースとの比較実験を通して評価を進めていく予定である。

### 参考文献

- [1] Weiser, M., "The Computer for the 21st Century," *Scientific American*, pp. 94-104, 1991.
- [2] Mehrabian, A., "Silent messages: Implicit communication of emotions and attitudes," Wadsworth, 2<sup>nd</sup> edition, 1981.
- [3] Sinclair, P.A.S. et al., "Links in the Palm of your hand: Tangible Hypermedia using Augmented Reality," *HT*, pp. 127-136, 2002.
- [4] Hinckley, K. et al., "Sensing techniques for mobile interaction," *UIST*, pp. 91-100, 2000.
- [5] 田村 他, "複数センサを用いることによるジェスチャ入力可能な携帯情報端末の設計", 情報処理学会全国大会, 2003. (to appear)