

# 携帯端末向け小画面表示／片手操作UIに関する考察

5W-2

加藤 清志 芦田 和正 兼吉 昭雄  
NEC ヒューマンメディア研究所

## 1. はじめに

従来のコンピュータに比べて場所の制約が少ない携帯端末は、インターネットを利用したモバイルオフィスのように使用する場所に依存しない定常的なサービス、及び、AR (Augmented Reality) のように利用する場所や状況に応じたサービスが提供可能であり、新しい情報通信サービスを提供できる機器として期待されている。しかし、現行の携帯端末製品では、場所や状況を十分に検出できていないとともに、画面や筐体の小型化による見やすさ／操作性の低下によってコンピュータに不慣れな一般ユーザの利用が難しいという問題がある。

筆者らは、このような問題を解決し状況に応じた効果的なサービスを提供可能な次世代携帯端末に関する研究を進めており、その一環として、従来のキーボードやマウスとは異なる新しい入力デバイスを利用した一般ユーザ向け携帯端末の操作UI (User Interface) について考察した。本論文では、携帯端末の課題について考察し、その解決に向けた新しい入力表示方式の概要について述べる。

## 2. 携帯端末の課題

### 2.1 小型化による操作性低下

デスクトップコンピュータと同等な機能を携帯端末上で実現することにより、従来オフィスでしかできなかった仕事を移動中や客先で済ませることができる。このような状況に依存しないサービス提供では、従来のコンピュータの機能をどこまで実現できるかが重要であるが、可搬性等の理由で小さな画面や筐体となる携帯端末では、以下のような問題がある。

#### 1) 見やすさの低下：

- ・表示部品小型化による視認／判読性の低下
- ・1画面の情報量減少による一覧性の低下

#### 2) 操作性の低下：

- ・操作部品小型化による選択操作性の低下

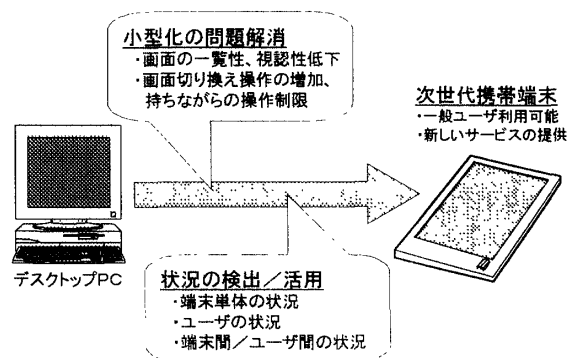


図1 携帯端末の課題

- ・画面情報量減少による画面切替操作の増加
- ・端末を持ちながらの操作での制限

利用状況に関する制約の少ない携帯端末では、これまでコンピュータを利用する機会の少なかった一般ユーザの利用も期待されているが、小型化による見やすさや操作性の低下は、このようなコンピュータに不慣れな一般ユーザが利用する上での障壁となる。このため、ハードウェアの高性能化とともに、より使いやすいユーザインタフェースの提供が課題である。

### 2.2 状況に応じたサービス提供

様々な場所へ持ち運べる携帯端末では、例えば、本棚の前では書籍情報を表示する、移動中に地図を表示するといったTPOに応じたサービス提供が可能である。このような状況に依存したサービス提供では、端末あるいはユーザを取り巻く環境をどこまで正しく把握できるかが重要であるが、現行の携帯端末製品では、場所や状況を十分に検出するセンサ等が搭載されていないため十分なサービス提供ができていない。端末に関する状況としては以下のものがある。

- ・端末自体の状況：端末のセンサ類による情報（動作状態、支持状態等）の検出
- ・利用ユーザの状況：ユーザに関する情報（操作履歴、スケジュール等）の参照
- ・端末間／ユーザ間の状況：街角サーバ等によるグローバルな情報（位置、相関等）の検出

端末/ユーザの状況を利用したサービスでは、状況に応じて端末が自動的に操作を代行することによってユーザの操作量を低減できるため、新しいサービス提供とともに、操作に不慣れな一般ユーザに対する使いやすいUIの提供も期待できる。一般ユーザ向けには、操作量低減に向けた状況検出の実現が課題である。

### 3. 小画面表示/片手操作UIの提案

筆者らは、コンピュータに不慣れな一般ユーザに情報通信サービスを提供する携帯端末のUIに関する研究を進めている。これまでに、タッチパネル一体型LCDと3個のボタンを用いたUI機構等を開発しており[1]、より小型の端末における情報表示/操作において、一般ユーザが利用できるUI機構の開発を進めている。今回、状況依存/状況非依存型の両方のサービスでの操作性を向上するために、

- ・小型化による視認性/操作性低下の改善
  - ・状況センサの提供による操作性の向上
- について考察した。

#### 3.1 小画面表示UI

1画面に提示できる項目数が少ない小さな画面に選択メニュー等を表示する場合、多項目のメニューでは画面切り換え操作が増大し、選択操作自体が煩雑となる。そこで、メニュー項目を流れ表示（フロースクリーン機構）することで大量情報表示時のユーザの画面切り換え操作を低減し、選択入力操作と同時に画面を拡大表示（モードレスズーム機構）することで画面上の小さな操作部品でも良好な操作性を提供する小画面向けUIの提案と試作を行った[2]。

#### 3.2 片手操作UI

携帯端末では、端末を持った状態で操作することが多く、操作部品自体の小型化による操作性低下とともに、端末を支持する手（指）でのボタン等の操作が困難になる。そこで、筐体や画面の大きさに依存せず状況検出が可能な入力デバイスとして、端末の支持状態を検出する傾き/加速度センサを利用した片手操作UIを提案した。

片手操作UIでは、ユーザが端末を傾けたり回転させたりすることによる入力を可能とするために、端末自体にジャイロセンサ等を装備し、端末の支持状態を、

- ・端末の傾き（手首の動きと前腕部の回転）

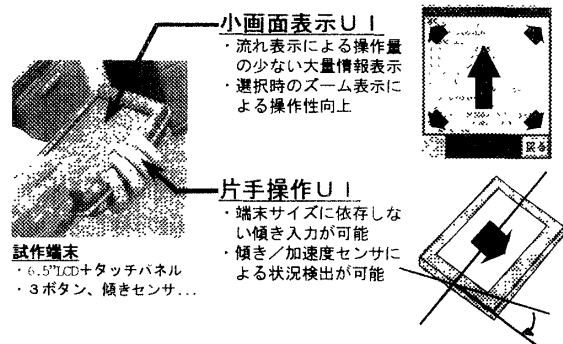


図2 小画面表示/片手操作UI

- ・端末の上下/前後移動（肘の動き）として検出する。

端末の傾きによる入力を一般ユーザが容易に行うためには、ユーザが容易に理解できる物理世界（日常世界）の現象と一致させる必要がある。例えば、本のページめくりを行う際に本を傾けてページめくり速度を調節するような使い方が考えられる。また、腕の動きでは微小な位置調整を行うことが困難であるため、大まかな位置合わせや他のデバイスと併用した場合の動作速度の調節等で利用することが望ましい。前述した小画面UIでは、流れ表示の速度/方向制御を端末の傾きによって操作することにより、より柔軟な表示制御を行うことができる。

### 4. おわりに

本論文では、端末の小型化に伴う操作性低下の改善と状況を用いた新しいサービスの提供の両立を目指した傾き/加速度入力による携帯端末向けUIについて述べた。端末状態の検出と同時にユーザの意図した操作を検出するためには、傾きや加速度を検出するセンサの情報が重力等の外界の影響と区別してどれだけユーザの意図した入力を検出できるかが重要である。現在、ジャイロセンサ、加速度センサを用いて、センサ自体の特性評価とユーザの操作感の主観評価を進めており、腕の状態と併用する入力（タッチパネル操作、ボタン操作等）についての実験及び試作を行う予定である。

#### 参考文献

- [1] 加藤他, "素人ユーザを対象としたポータブル端末とUIプラットフォームの試作", 情報処理学会HI研究会, 1994, 53-5, pp.33-40.
- [2] 加藤他, "小画面ポータブル端末における大量情報表示UIに関する一提案", 情処 53 全大, 4Q-9, 1996.