



## 2006 年度下期末踏ソフトウェア創造事業 採択案件評価書

### 1. 担当PM

美馬 義亮 PM (公立はこだて未来大学 システム情報科学部 助教授)

### 2. 採択者氏名

開発代表者: 任 向実 (高知工科大学 情報システム学科 助教授 )

共同開発者: 殷 継杉 (高知工科大学 大学院工学研究科 基盤工学専攻 博士  
後期課程 情報システム工学コース )

土田 智章 (高知工科大学 大学院工学研究科 基盤工学専攻 修  
士課程 情報システム工学コース )

劉 傳義 (高知工科大学 大学院工学研究科 基盤工学専攻 博士後  
期課程 情報システム工学コース )

### 3. プロジェクト管理組織

ポトス株式会社

### 4. 委託金支払額

3,999,944 円

### 5. テーマ名

ペンとタブレット対話環境のための基本的なユーザインタフェースソフトウェアの開発

### 6. 関連Webサイト

<http://www.info.kochi-tech.ac.jp/ren/PenProject>

### 7. テーマ概要

ヒューマン・コンピュータ・インタラクションの大きな流れが人類の有史以来自然界とのインタラクションにより形成されてきた認知スタイルと考えられ、ペンインタラクションはこのような認知スタイルを代表する形式の一つとも言える。そのため、ペン一本で全操作できるパソコンは多くの研究者たちが昔から追い求めてきた夢である。ペンによる自然な入力と編集と同時に、コンピュータの処理能力も利用できれば、人間の様々な活動の効率が大幅に上がる。しかしながら、ペンコンピュータの市場は依然として低迷を続けている状態である。原因のひとつとして、ペン入力の優位性はまだ十分に見出されておらず、ペンの特長を十分に生かしたソフトウェアが存在していないからである。市場の多くのアプリケーションは単なるキーボードとマウス用の操作法をそのまま流用しているため、ペン入力自身の対話モデルは WIMP (window, icon, mouse/menu, pull-down menu/pointer) 程度にとどまっている。故に、ペン入力ユーザインタフェースの設計者に提供できる、ペンの特長を生かした操作法が肝要である。そこで、提案者らは、ペンとタブレットの対話環境に基づいた基本的なユーザインタフェースソフトウェアを開発することにした。具体的には、ペンの特長(柔軟性、曖昧性、自由性、利便性、モバイル、直接指示・操作)を生かし、ペンに適した、スクロール操作法、Zooming 操作法、ターゲット選択技法(シングル、マルチ)、編集用ジェスチャ、モードの切り替え機構(インクの入力と選択などの操作の切り替え)などを研究開発する。また、“作った”ことのみにとどまらず、評価実験を行ったうえでそのインタフェース(各操作法)の有効性を実証する。

## 8. 採択理由

開発者はペン入力ユーザインタフェースの研究者である。これまで、ペン入力システムが大きく普及するに至らなかった理由は、キペン入力とは似て非なるポインティングデバイスであるマウス、およびキーボードを前提としたユーザインタフェースの影響が多いとして、タブレットに特化したユーザインタフェースを再構築しようとしている。ここでは、新たな入力装置の可能性を示し、巷間にこれらを普及させるための足がかりとなるプログラムの作成と公開を活性化させる活動を支援するものとして採択をおこなう。

## 9. 開発目標

ペンの特長を生かした操作が可能なシステムを普及させるため、ペンとタブレットを用いた対話環境に基づく基盤となる、ユーザインタフェースソフトウェアの開発を行った。ペンの特長である、柔軟性、曖昧性、自由性、利便性、モバイル、直接指示・操作性を生かし、ペンに適した、スクロール操作・Zooming 操作・ターゲット選択(シングル、

マルチ)、編集用ジェスチャ、モードの切り替え機構(インクの入力と選択などの操作の切り替え)などを研究開発する。また、併せて評価実験を行った上でそのインタフェースの有効性を検証する。

## 10. 進捗概要

以下のような作業を並行して行った。

- (1) 基礎実験:人間が入力をコントロールできる圧力やペンの傾きの範囲・値を実験によって求めた、これはソフトウェアを設計する基本的なパラメータとなる。
- (2) 操作技法:基礎実験に基づき、様々なペンに適した操作法を提案し、従来の操作法に比べて有用性について検証を行った。
- (3) ペンアプリケーションの作成:操作技法の実現例として、各操作技法を連携にしてペン操作の特性を生かした図形編集アプリケーションを実現した。

## 11. 成果

今回のプロジェクトとして得られた成果は以下の通りである。

- (1) コントロールするために有効なペンの圧力と傾きの範囲が明らかになった。
- (2) ペンの特徴を生かした、ユーザインタフェースの基本操作(選択・ナビゲーションなど)をペンに向けた自然な操作技法で実現した。  
例えば、微小なターゲットを迅速かつ正確にペンで選択する、いくつかの方式を提案し、それらの有用性を実証した。ペンに適したスクロール操作法を提案し、その有用性も実証した。
- (3) ペン操作の特性を生かす視点を取り入れたペンアプリケーションの実現例として、2D および3D 描画システム(PenOpera)を実現した。
- (4) ペンコンピューティングに向けた新しい基本的な操作スタイルも示した。

本プロジェクトでは、単なる従来の技術やコンセプトを組み合わせただけのものではなく、様々な新しい技術とコンセプトを提示されている。今回開発されたアプリケーションにおいても様々なユーザインタフェースの可能性が示され、このようなコンセプトの基で、様々な新規操作法が有効であることがわかった。

## 12. プロジェクト評価

任さんは、大学の教員であり、ユーザインタフェースを専門にしている研究者である。今回のプロジェクトは、大学において行われている基礎的な研究の方法をベースにして、ユーザインタフェース構築のための基礎的な知見と、実現手法が明らかにされ

た。

ペン対話に関する基本操作の新規なアルゴリズムを提案し、ペン入力の優位性（直接指示と直接操作という特長など）を生かし、自然かつ効果的なユーザインタフェースを実現したもので、ペンインタフェースにして研究および応用するための有用な知見が明らかになり、ペン入力操作法に関してペンソフトウェア開発上、ペントラベットの利用の可能性を明らかにしたことは意義深いと考える。

### 13. 今後の課題

ペンとタブレットを用いたユーザインタフェースの可能性は今回のプロジェクトで明らかになった。

今後の課題としては、ここで示された幾つものペンを用いたウィンドウ上のオブジェクトの操作に関しては、まだ、一般的なライブラリとして第三者に提供するところまでは実現されていないと考える。このプロジェクトで提案されたさまざまなペンを用いた入力手法は、洗練された入力手法として整理したうえで、標準的なプログラムが利用可能なライブラリとして、あるいはリファレンスプログラム的なものとして、提供されることを期待する。