

入力履歴によるユーザインタフェース評価を支援する環境の設計と実現

4 R-7

二村尚, 中島一彰, 早川栄一, 並木美太郎, 高橋延匡

(東京農工大学 工学部 電子情報工学科)

1. はじめに

ユーザインタフェース（以下 UI）の設計においては、対象となるユーザや作業の特徴の調査や、作業効率、入力ミスの少なさ、わかりやすさなどの方針の評価が重要である。これらの調査や評価は、UI ガイドラインなどによる設計の検証や、評価対象システム上のユーザによる操作の分析（ユーザテスト）によって行われる。特にユーザテストはユーザの入力履歴を記録することでユーザの行動を定量的に調査できるという特徴がある。そこで筆者らはユーザの入力履歴による UI 評価を支援する環境（UI 評価環境）を設計、実現した。

2. ユーザの入力履歴に基づく UI 評価

ユーザの入力履歴は、ユーザの行動を定量的に示すデータとして UI 設計に利用できる。入力履歴に基づく調査の具体例を次に挙げる。

(1) ユーザによる操作の傾向調査

作業手順、機能の頻度・分布、入力速度・位置などの傾向を調査する。

(2) 複数の候補による比較評価

入力デバイス、ガイドライン、設計モデルなどが異なる UI 上の入力を比較する。

(3) 最適値の調査

画面のレイアウト（大きさ・配置・色）やシステム反応のタイミングを設定する。

入力履歴を記録するシステムとして「GUI テスタ」[1]などが報告されている。これらのシステムはウィンドウシステム（以下 WS）やアプリケーションプログラム（以下 AP）を変更しない方針で実現されており、WS で処理される前の低レベルな入力データや AP 固有の処理内容の参照が困難であるという問題がある。

そこで UI 評価環境は、本研究室で開発したペン WS “未” [2] 上で実現し、システムの仕様に拘束されずに UI 評価に必要なデータを記録できるようにした。

3. UI 評価環境の設計

3.1 特徴

UI 評価環境は、ユーザテスト中に次に示すデータを記録できる。

(1) ユーザの入力履歴

変換系や認識系などによる加工前の低レベルな入力データを記録することができる。

(2) AP の動作履歴

入力に対する AP の処理内容を、評価者が任意に設定して記録することができる。

(3WS 内部の処理を記録できる

ユーザの入力を WS 内部でどのように処理したのか、その過程を記録できる。

3.2 方針

(1) 記録したデータを分析する手間を削減する

ユーザの入力と入力に対する処理データは、それが何を示すのかを記録し、分析の手間を削減する。

(2) データを記録するための手間を削減する

UI 評価者が UI 評価用システムを構築する手間を削減する。

3.3 全体構成

UI 評価環境の全体構成を図1に示す。

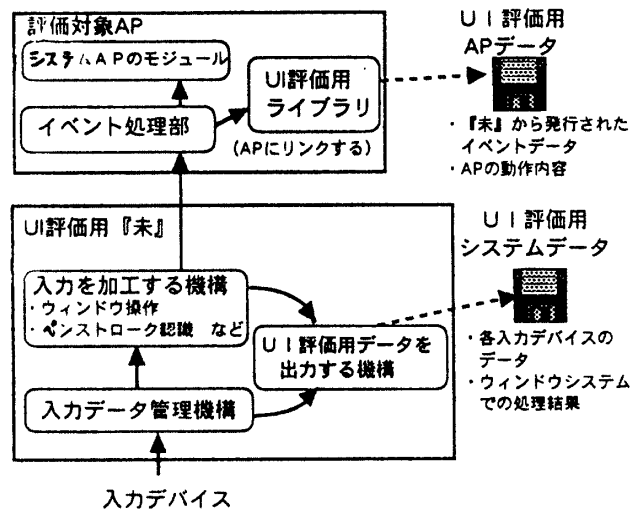
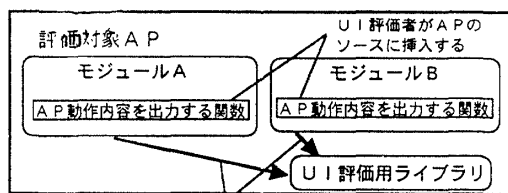


図1. UI 評価環境の全体構成

UI 評価用“未”では、低レベルな入力データと、入力データの処理過程を記録する。これにより、ユーザがどのような入力を行い、どのように処理されたのかをデータ集計時に参照することができる。UI 評価用 AP ライブラリでは、WS 内部で加工された入力データ(イベント)と、イベントによって AP の動作履歴を記録する。AP の動作履歴は、内部に UI 評価者が任意に設定したデータを出力する関数を挿入することでデータを記録する(図2)。



例) 操作したオブジェクト名, 実行された機能名, エラーメッセージなど  
図2. 評価対象 AP の動作内容を出力する機構

### 3.4 記録したデータの集計

記録した入力データ、WS の処理過程、AP の動作履歴は、集計時にそれぞれの対応(図3)が判断できなくてはならない。そこで、図3の矢印にあたる識別子をそれぞれのデータに付加した。これにより、入力がどのような操作するために行われたのかを判断することができる。

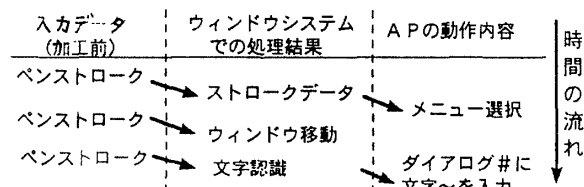


図3. 入力データと処理内容の対応

## 4. UI 評価環境を用いた UI 評価の例

UI 評価環境上で行なった評価の例を示す。

### (1) 通常作業における入力の傾向調査

“未”用 AP 「分散手書き KJ 法システム」[2]で、実際に作業を行ない、ユーザの操作にどのような傾向があるのかを調査した。このテストによって得られたデータの一部を表1に示す。

表1. オブジェクト操作機能の種類別実行回数

開始からの時間(分)	~20	~40	~60	~80	~100	~120
作成	10	0	2	3	2	3
移動	0	4	28	10	10	2
入力	8	4	8	4	2	3
リサイズ	0	6	10	7	2	2
グループ	0	0	2	2	1	2
リンク	0	0	2	3	2	3

### (2) UI 部のモックアップによる比較評価

PDA の文字入力パネルの UI 部分だけを“未”上で実現し(図4)、ユーザテストを行った。文字認識エンジンは実装されていないが、縮小した文字パターンを認識結果として表示し、認識のタイミングによるユーザの入力速度の違いなどを調査した。

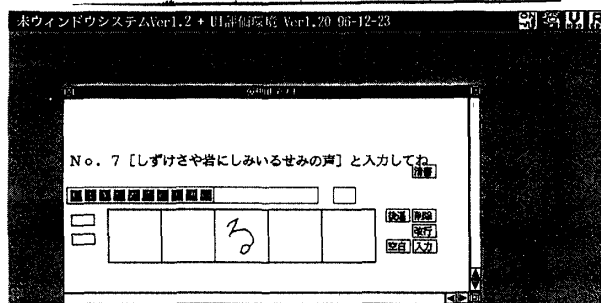


図4. UI 部分のモックアップによる UI 評価

このほか、UI 改良前後の比較による改良の効果の検証[4]やペンストロークのエコーの有無とユーザの反応速度の違いといった UI 評価を行なった。

## 5. UI 評価環境の考察

### (1) 記録したデータの考察

AP から参照できない低レベルな入力データをユーザの入力履歴として記録できた。また、これらのデータの処理過程を記録したので、AP の機能別に入力データを分類するといった分析ができた。

### (2) UI 評価者の手間の考察

AP の動作履歴を出力するための変更は、AP 設計者によって約1時間程度必要であった。これによって、実験データ(5(1)の評価では、2時間×3人分)を記録し、このデータから時間や距離などの定量的なデータを集計することができた。

## 6. おわりに

UI 評価環境を実現し、実際の UI を用いてユーザテストを実施し、入力履歴の評価を行うことができた。今後はより多くの UI を対象とした評価を行い、UI 設計にどのように反映できるのかを検証する。

## 参考文献

[1] 岡田, 他: 使いやすい評価ツール「GUI テスタ」の提案, 情報処理学会ヒューマンインタフェース研究会資料 59-13, 1995  
 [2] 早川, 他: ペンインタフェース研究・開発のためのウィンドウシステム“未”(HITSUJI)の設計と開発, 情報処理学会論文誌, Vol.36 No.4, 1995  
 [3] 中島, 他: ペンインタフェースを用いた分散 KJ 法システム, プログラミングシンポジウム, 1995  
 [4] 二村, 他: ウィンドウシステム“未”用 UI 評価環境によるペンインタフェースの一評価, 情報処理学会第 52 回全国大会, 1996