

プロトタイプ操作データの階層分析法の試案

○岸本寛之（広島国際大学大学院）、井上勝雄（広島国際大学）
Proposal of Hierarchy Analysis Method of Operation Data by Prototype

Hiroyuki Kishimoto, Katsuo Inoue (Hiroshima International University)

1. 研究の背景と目的

ラピッドプロトタイピング手法は低忠実度と高忠実度に二極化しているが、繰返し設計の視点から、企業では中忠実度が強く希求されてきた。そこで、研究者らはパワーポイントを用いた中忠実度のツールを開発した(前回発表)¹⁾。企業の協力を得て開発ツールの実証実験を行った。この中で、得られた操作履歴データの定量的な解析手法の提案の企業からの期待が高かった。

そこで、本研究では、抽出した履歴データを解析する方法について、特に、従来はプロトコル解析の映像データを定性的に解析するしか方法のなかった「操作の停滞」と「誤操作」を定量的に抽出する手法の提案を行なう。

2. 分析方法

企業で用いられているユーザビリティ評価の指標として表1に示すものがある²⁾。前述の提案の開発ツールで得られるサブタスク毎の所要時間から、「タスク所要時間」と「エラー率」を抽出できるソフトを開発し実証実験でも用いた。しかし、改善提案に寄与する「操作の停滞」(以降、「停滞」と表記)と「誤操作」については定量的手法がない。

表1：ユーザビリティ評価指標とその方法

評価の種類	評価指標	方法
定量的	速度	タスク所要時間
	誤り率	エラー率
	主観評価	5段階尺度
定性的	発話プロトコル	(1)操作の停滞 (2)誤操作 (3)戸惑いの発言
	インタビューによる自由意見	ラダーリング法など

従来の問題個所である「停滞」と「誤操作」の抽出には記録映像と発話データを用いていたが、

定性的な方法のために確実性が高いとは言えず、また、解析には多大な作業量を伴う。そこで、確実性を高めるために、階層的タスク分析も提案されている。その手順は、まず被験者が操作可能なすべての状態遷移のフロー図を作成する。次に、被験者にプロトタイプを操作してもらい、その映像を記録する。その記録映像をもとに、実験者はフロー図上に被験者のすべての操作軌跡を手描きする。その軌跡図から同じ階層を何度も巡回して先に進めなかった「操作の停滞」の箇所や、階層が遠ざかる入り口の「誤操作」の箇所を探するというプロセスである。しかし、前述のように手続きはシステム化しているが、手作業で大変な負荷であることは変わらない³⁾。

一方、前述した開発ツールの操作履歴データを用いると、従来の方法を手作業でなくプログラマ的に解析できる。その概要を述べると、階層のレベル(深度)を数値データに置き換え、フロー図に代わって折れ線グラフを用いて操作過程を視覚化する方法である。

具体的に述べると、操作開始から目標までの階層を整数(レベル)で区分する。そのレベルは、目標に到達するとレベルを「0」にして、目標に近ければ低く設定する。つまり、レベルの増減の値が目標から「近づく」または「遠ざかる」を示すことができる。また、レベルが変化しない場合は、同じ階層を何度も巡回していることを示している。したがって、「操作の停滞」や「誤操作」の箇所をこの折れ線グラフから抽出できると考えた。そこで、この考え方を実際のユーザビリティ評価の事例を用いて考察した。

3. 実験の方法

事例の評価実験は2008年11月に実施した。被験者は広島国際大学の大学生男女20名である。実験のタスクは、開発ツールで制作したプロトタイプを用いて、デジタルカメラIFの『手ぶれ防止』と『強制発光』の2つの機能を設定することである(図1)。なお、『手ぶれ防止』

を先に設定にした被験者は 16 名である。

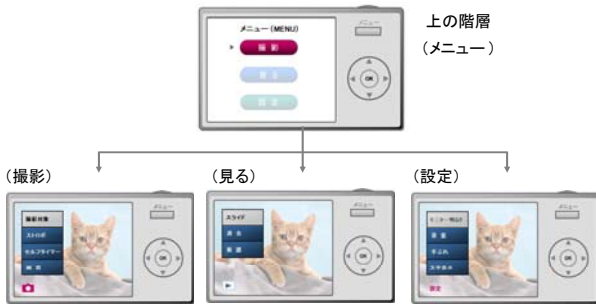


図 1：実験のプロトタイプの流れ図(一部)

4. 結果と考察

図 2 に示す実験で得られた操作履歴データをグラフ化したところ、グラフが複雑で解析が困難だった。このため、開始から手ぶれ防止を設定にするまでをグラフ化した結果を考察の対象とした。なお、サブタスク右端の数値はレベル値(階層)である。また、図 2 のデータをもとに、図 3 のグラフを作成した。

	A	B	C	D
1				
2	経過時間	サブタスク		階層
3		調査開始		4
4	0.85	メニュー 撮影		3
5	11.02	撮影 撮影対象		4
6	3.3	撮影 撮影対象 接写		5
7	7	撮影 撮影対象 人物		5
8	1.7	撮影 撮影対象 風景		5
9	0.88	撮影 撮影対象 接写		5
10	0.98	撮影 撮影対象		4
11	2.78	撮影 ストロボ		4
12	2.42	撮影 ストロボ 自動		5

図 2：操作履歴データ例

結果の考察する基準として、まず、目標に達するまでの最短の基準となる折れ線グラフ(縦軸に階層レベルと横軸に各サブタスク)を作成する。この基準のグラフ(図 4)と各被験者の操作履歴データからのグラフとの比較を行った。その結果、「停滞」と「誤操作」の特徴となるグラフパターンが抽出できた。そのパターンを定義すると次のようになる。

図 3 の右側に示すように、「停滞」は『レベルが 1 階層上がり元の階層へ戻るまでの状態で、かつ 4 手順以上のサブタスクを要している』の

パターンである。そして、図 3 の左側に示すように、「誤操作」は『レベルが 2 つ以上上がり元の状態へ戻るまでの状態』をもつ鋸の歯のパターンである。なお、図 3 の左側にもあるように、「誤操作」は「停滞」を包含し、「誤操作」が起こった場合は「停滞」も同時に起こる傾向にある。

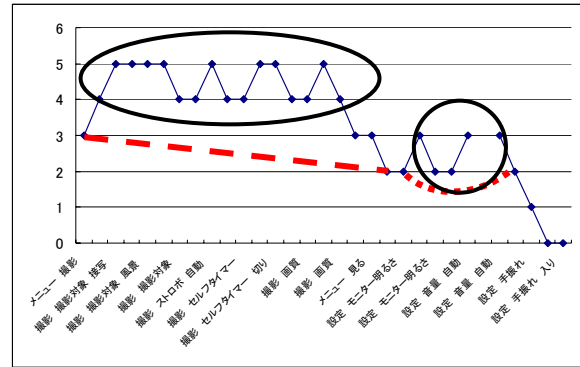


図 3：誤操作(左)と停滞(右)

一方、階層は変わらないが最短の動作でない操作状態が多く見られ、それを「揺らぎ」と命名した。これを『3 手順以内に元の階層へ戻った程度の軽い迷った状態』と定義した。

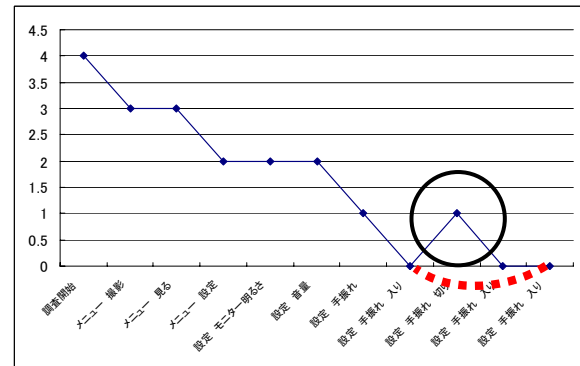


図 4：揺らぎと基準グラフ

参考文献

- 1) 井上、岸本、酒井：パワーポイントを用いたインタフェースデザイン開発支援ツールの研究、日本人間工学会第 49 回大会講演集, pp. 280-281, 2008
- 2) 三菱電機株式会社デザイン研究所編：こんなデザインが使いやすさを生む、工業調査会, pp. 61-66, 2001
- 3) 中川、石原、藤原、他 4 名：評価実験による全自動洗濯乾燥機の操作部改善、日本人間工学会第 49 回大会講演集, pp. 286-287, 2008