ポインティング操作における フィードバック情報の効果

○岡村俊彦（鹿児島県立短期大学）

Sensory Feedback Effect in Pointing Task
OKAMURA, Toshihiko (Kagoshima Prefectural College)

【はじめに】

近年のコンピュータインターフェイスは Windows をはじめ、GUI(Graphical User Interface)が中心となったきた。これによりマウスなどのデバイスによるポインティング操作の頻度が飛躍的に上がっている。しかし、表示器の制約から、ツールボタンなどポインティングの対象となるオブジェクトのサイズはかなり小さくなり、スムーズな操作のマイナス要因となっている。そこで、本研究ではポインティング操作を補助するものとして、感覚フィードバックの可能性を検討する。ポインティングカーソルが対象となりうるオブジェクトを指していることを視覚的、聴覚的にフィードバックすることで、作業者の情報認知を助け、素早い操作ができるはずである。また、フィードバックを呈示することには作業者にどのような心理的影響をあたえるかも同時に検討する。これらの結果により感覚フィードバックが快適かつ効率的なユーザーインターフェイス設計にどのように取り入れるべきかを考察する。

【方法】

・課題：実験課題と時間測定はすべてパーソナルコンピュータ（NEC, PC-9821Xa）によりおこなった。CRT画面（三菱, RD17G II）上に呈示されるターゲットにマウスカーソルを移動し、クリックすることを課題とした（図1）。ターゲットは画面中央にあるスタート地点から左上と右下15cmの2点で、スタート地点、ターゲットともに半径3mm、白色の円と

し、この3点は実験中、常に呈示した。被験者がキーボード上のキーを任意のタイミングで押すと、2～4秒後（ランダム）にターゲットの1つが白色で塗りつぶされた円に変わる。ここにマウスカーソルを移動するまでの時間を移動時間（MT）、ターゲット内にカーソルが入ってからクリックするまでの時間を反応時間（RT）として測定した（図2）。実験は各フィードバック条件ごとに20試行とし、操作しやすい条件について被験者の主観評価も同時におこなった。

図1 実験画面
Fig.1 Experimental Display

・フィードバック：ターゲットにマウスカーソルが入った時点からクリックする時点までフィードバック信号を呈示した。フィードバック条件は次の4種類を設定し、実験系列は被験者ごとにカウンターバランスを行った。① NO 条件（フィードバック信号を呈示しない）② V 条件（視覚フィードバックを行う。ターゲットの色が黄色に変わる）③ A 条件（聴覚フィー

ドバックを行う。パソコンのビーブ音を使用)
 ④ AV 条件 (視覚, 聴覚両方でフィードバック。
 信号は V 条件, A 条件と同じ)

図2 各試行の流れ
 Fig.2 Trial Flow

・被験者; 日常的にコンピュータを使用している女子短大生 8 名 (19 ~ 20 才, 常用手は全員右)

【結果】

各条件間で MT の差は見られなかった。RT は条件の効果が有意 ($p < .01$) であり, 多重比較によれば (NO) = (V) > (A) = (AV) となった ($p < .01$, 表, 図 3)。

表 移動時間と反応時間 (平均)
 Table MT and RT (average)

	NO	V	A	AV
MT	855.1	887.4	851.2	871.4
RT	318.1	323.9	263.4	277.9

(単位; msec)

図3 RT 反応時間 (全被験者)
 Fig.3 Response Time (all subject)

主観評価でもっとも操作しやすいのは AV 条件が 5 人, A 条件が 3 人であった。

【結論】

フィードバックが呈示されるのはカーソルの移動後なので, 移動時間に条件間の差がみられないのはある意味, 当然である。フィードバック情報に対する心理的構えの影響は直前の動作に影響を与えるほどではないことがわかる。一方, ターゲットに入ってからクリックするまでの時間はフィードバック情報, なかでも聴覚フィードバックにより短縮することがわかった。ターゲットに入ったことは今回のような視覚フィードバック情報を与えなくても画面を見ていれば認知できるので, 視覚情報のみが複数になってもフィードバックの効果はないのであろう。一方, 聴覚フィードバックは別の感覚からの情報であり, 時間短縮を促したのであろう。視覚, 聴覚の両方のフィードバックは聴覚のみの条件と変わらなかったのだが, 主観評価では比較的支持されている。しかし, 聴覚のみの条件の方がいいとした被験者もあり, 両方呈示されると「しつこい気がした」「片方に気を取られて操作しにくかった」とも答えている。被験者は全員, 日常的にコンピュータを使用しているが, 聴覚のみの条件を支持した 3 人は他の被験者に比べコンピュータの使用頻度が高い学生であった。ユーザのレベルによっては, 過度のフィードバックがパフォーマンスに影響はなくとも心理的にマイナスの影響をあたえる可能性があるといえる。

ポインティング操作において, 感覚フィードバックはパフォーマンス, 心理面ともプラスの影響を及ぼすことがわかった。インターフェイスの設計に取り入れるにはユーザレベルなど多くの要因も考慮しなければならないだろう。

(本研究の実施にあたりましてご協力いただきました新原美保さん (当時, 鹿児島県立短大 2 年生) に感謝いたします)