

大画面を対象としたレーザーポインティングシステムの ユーザビリティ評価

4K-3

田中匡史* 秋藤俊介* 徳田圭世† 矢島敬士*

*日立製作所システム開発研究所, †日立西部ソフトウェア

1. はじめに

20インチ程度の画面でマウスなどを用いる指示操作の所要時間は、指示対象の大きさと移動距離に依存することが知られている [1][2]。本報告では、大画面（40インチ程度）でレーザーポインタを用いる指示操作で特に配慮の必要な条件（カーソルの大きさ、メニューの表示位置など）による操作性や見やすさの違いを調べた実験の結果について述べる。

2. 操作性から見た最適カーソル/メニュー表示条件

2.1 実験方法

- (1) 課題：開始の合図音が鳴ったら、被験者は指定の項目をできるだけ速く指示し1秒間固定する。開始合図から1秒間固定するまでを所要時間とした。
- (2) 実験刺激：実験刺激の配置、形状は図1の通り。カーソルの色は赤で、図はサイズ0.08の例である。サイズは画面縦の長さを1とした表記で、以下同様である。

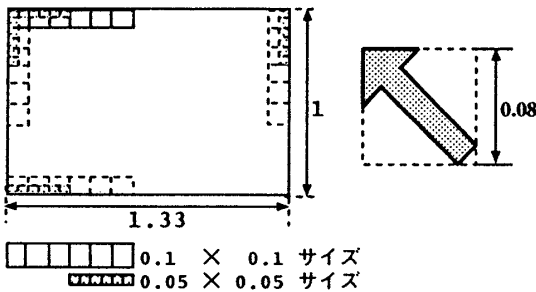


図1: 画面上のメニュー配置とカーソル形状

カーソル、メニューの表示条件は以下の通り。

カーソルサイズ	0.08, 0.04, 0.02, 0.01	4条件
メニューサイズ	0.1, 0.05	2条件
メニューの表示位置	上, 下, 左, 右	4条件
		計32条件

32条件×2, 計64個をランダムに並べ、ダミー刺激8個を最初に加え、72個の刺激を作成した。

An Experimental Evaluation of a Laser Pointing System's Usability

1:Tadashi TANAKA,1:Syunsuke AKIFUJI,

2:Tamayo TOKUDA,1:Hiroshi YAJIMA

1:Systems Development Laboratory,Hitachi,Ltd.,

2:Hitachi Seibu Software

(3) 被験者：26～28歳の男性2名、女性1名。3名とも計算機関係の研究開発業務に従事しており、レーザーポインタの使用経験はなかった。

(4) 実験装置：画面のサイズは64×85cm。

(5) 実験の手続き：16回練習後、約3分の休憩をおいて本番を72回連続行なった（約15分）。約5分の休憩をはさみ、画面からの距離条件を変え、同様に連続72回の課題を行なった。2, 3日おき、残り2つの距離条件について同じ手続きで実験を行なった。画面からの距離4条件は、画面縦方向の長さが被験者の視角で12° 24° 36° 48°となる距離とした。

2.2 結果

- ・メニューサイズ、表示位置により所要時間に有意な差があった（図2, 図3）。
- ・カーソルサイズによる所要時間の差はなかった。
- ・距離条件による傾向の違いはなかった。

[48°] F(1,187)=33.65 [36°] F(1,187)=25.38
 [24°] F(1,183)=10.42 [12°] F(1,186)=50.87
 (以上 p < 0.05)

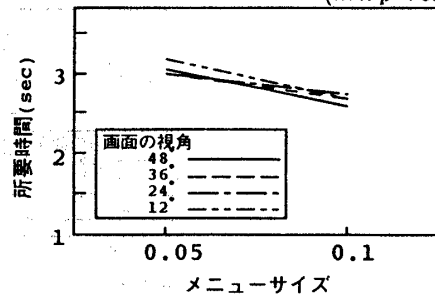


図2: メニューサイズ別の操作所要時間

[48°] F(3, 185)=9.19 [36°] F(3, 185)=9.71
 [24°] F(3, 181)=3.39 [12°] F(3, 184)=4.41
 (以上 p < 0.05)

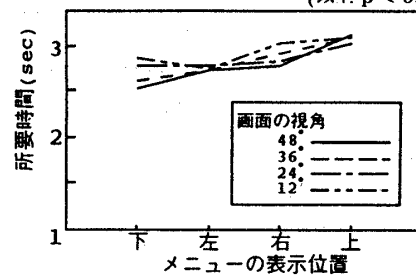


図3: メニュー表示位置別の操作所要時間

3. 見やすさから見た最適カーソル表示条件

3.1 実験方法

- (1) 課題：合図音と同時にカーソルが移動する。被験者は指示される項目がわかったらボタンを押す。開始合図からボタン押下までを所要時間とした。
- (2) 実験刺激：用意したカーソルのサイズは同様である。指示操作のカーソル移動を記録したデータの通りに実験システムがカーソル移動を行なう。
- (3) 被験者：26～30歳の男性3名、女性1名。操作性実験との重なりはない。
- (4) 実験装置：用いた画面は同じものである。
- (5) 実験の手続き：課題の違いを除き、実験の手続きは同様である。実験終了直後に、アンケートでカーソルの大きさによる見やすさの違いを主観的に評定させた。

3.2 結果

- ・見やすさの主観的評定値には、サイズによって違いがあった（図1）。
- ・所要時間には、条件が視角48°の場合以外でサイズの違いにより有意な差があった（図1）。

[48°] F(3, 315)=2.19 差は有意でない
 [36°] F(3, 316)=5.51 [24°] F(3, 314)=2.78
 [12°] F(3, 316)=2.81 (以上: p < 0.05)

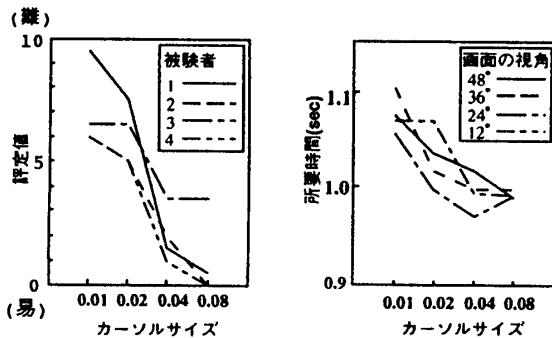


図1: カーソルサイズ別の評定値および所要時間

4. 考察

(1) メニューサイズについて

結果を見ると、最短の所要時間はサイズによる違いはなく、最長時間はサイズの小さい場合の方が長かった。これは、カーソルを目的の項目に移動する時間は項目の大きさによらないのに対し、1秒間ポインタを留めておくことが項目が小さくなると困難になったため、レーザーポインタ使用の場合に発生する手ブレが原因と考える。一定時間ポインタを固定する操作は、レーザーポインタでの項目選択操作で

は必要であり、0.05×0.05のメニューサイズは小さ過ぎる。

(2) メニューの表示位置について

上下で違いが出たのは、移動距離の差によるものと考えられる。この結果自体は従来の研究結果と一致しているが、レーザーポインタの場合、指示しないときは通常手を下ろす姿勢となるため、画面下部の方が移動距離が小さく指示しやすい。

左右での違いは、今回の実験システムの構成上、被験者は画面正面よりも約10°左側に立っていたことが原因であると考えられる。画面に対して斜め方向から指示操作する場合には、正面から操作する場合と違う配慮が必要であることが明らかになった。

(3) カーソルサイズについて

表示サイズにより認識時間には違いがあったのに対し、操作性には影響がなかった。今回の実験での距離（最大3m）ではレーザーポインタの輝点が十分見え、それを手がかりにして指示操作を行っていたことが原因として考えられる。実際のプレゼンテーションの状況では、操作者と画面との距離がもっと遠くなるため、レーザーポインタの輝点は実験条件よりも見にくいと考える。輝点を指示操作の手がかりとして利用できない距離ではカーソルサイズの設定が重要になる。今回の見やすさの実験で、3m以内の距離では0.04×0.04のサイズで十分であることがわかり、サイズ設定の目安になる。

5. 結言

カーソルの最適表示サイズを、操作性と見やすさの面から検討する実験を行なった。見やすさの点から最適な大きさは、今回の実験の距離条件では、画面縦の長さの1/20～1/10程度という結果を得た。

またメニューについては、操作性の点から、大きさは画面縦の長さの1/10程度が必要で、表示位置は画面下部が適切であるという結果を得た。

参考文献

- [1] Fitts, Paul M.: The information capacity of the human motor system in controlling amplitude of movement: Journal of Experimental Psychology 47 (1954), 381-391.
- [2] Welford, A.T.: Fundamentals of Skill: Methuen, London, UK (1968)