マウスサイズとマウス操作性の関係に関する研究

○辛島光彦（東海大学）、西口宏美（東海大学）

Relation between Size of Mouse and Mouse Operation

Mitsuhiko Karashima (Tokai University), Hiromi Nishiguchi (Tokai University)

1. はじめに

ノートパソコンには通常、トラックポイント、タッチパッドに代表されるポインティングデバイスが装備されているが、ポインティングデバイスとしてはマウスが優位であることから¹⁾、ノートパソコンにおいてもマウスが携帯、利用される傾向があり、近年携帯性を重視した小型マウスが数多く開発、販売されている。しかしある一定以上のマウスの小型化は、保持性の低下等に起因し操作性の低下を誘発する可能性が考えられる。しかしマウスの大きさが操作性に与える影響については十分に検討されていない。

そこで本研究では市販されている大きさの異なる8種のマウスを取り上げ、マウスサイズと操作性の関係について、実験を通じてポインティング、ドラッグ操作における操作時間、精度、操作感をもとに検討した結果を報告する。

2. 実験方法

2-1. 被験者

日常的にマウスを右手で使用している21, 22歳の大学生8名

2-2. マウスの種類

図1. マウスの寸法

表1. マウスの種類

マウス	W(mm)	D(mm)	W×D(mm ²)	W/D	H(mm)
マウスA	110.0	62.0	6820.0	1.77	38.2
マウスB	103.0	58.2	5994.6	1.77	36.9
マウスC	98.0	55.0	5390.0	1.78	35.0
マウスD	89.0	50.0	4450.0	1.78	31.8
マウスE	75.0	42.0	3150.0	1.79	28.0
マウスF	68.5	38.5	2637.3	1.78	26.0
マウスG	75.0	45.0	3375.0	1.67	26.0
マウスH	74.0	42.0	3108.0	1.76	30.0

図1、表1に示すようにマウスサイズの相違はW×Dを基準とし、W/Dの比率がほぼ同一なも

の6種類を用意した。加えてマウスEとW×Dがほぼ同一で、W/Dが小さく、Hが若干小さいマウスG、マウスEとW×D、W/Dがほぼ同一で、Hが若干大きいマウスHも用意した。

2-2. 実験作業

マウス毎にFittsの法則（2次元版²⁾）(式(1))のIDeで設定された3段階の難易度についてそれぞれポインティング操作及びドラッグ操作を行わせた。なおマウスの実験順序は順序効果を考慮し被験者間でカウンタバランスを施した。

$$IDe = \log_2 \left(\frac{A}{W_e} + 1 \right) \quad (1)$$

(A：基準点から目標点までの距離、W_e：目標点の幅)

2-2-1. ポインティング操作

図2に示すようにホームポジション（以下ホーム）にあるカーソルを円形の基準点に移動し、基準点内を左クリックした後、正方形の目標点内に移動し左クリックし、ホームに戻る操作を、右手で把持したマウスにより行わせた。15inchディスプレイとの視距離は700mm程度とした。

操作は基準点と目標点の関係において図2の例のようにホームを挟んで、上→下、下→上、左→右、右→左、左上→右下、右下→左上、右上→左下、左下→右上の順に8方向に対して行わせることを1セットとし、表2に示す3種のIDeそれぞれに対して5セットずつ行わせた。

図2. 基準点と目標点の関係例（上→下）

表2. 操作寸法とIDe

A(mm)	W _e (mm)	IDe
50	20.0	1.81
100	15.0	2.94
150	8.5	4.22

2-2-2. ドラッグ操作

ホームにあるカーソルを基準点に移動し、基準点内でマウスの左ボタンを押した後、目標点へボタンを押し続けながら移動し、目標点内でボタンを離し、再びホームに戻る操作をポインティング操作同様に行わせた。

操作は基準点と目標点の関係においてホームを挟んで、上→下、左→右、左上→右下、の順に3方向に対して行わせることを1セットとし、3種のIDeそれぞれに対して5セットずつ行わせた。

2-3. 測定項目

① 操作時間：

ポインティング操作：基準点内をクリックした時点から目標点内をクリックするまでの時間。

ドラッグ操作：基準点内で左ボタンを押した後、目標点内で左ボタンを離すまでの時間。

② 操作精度：試行回数に対して、

ポインティング操作：基準点内クリック後、目標点内をクリックできた回数の割合

ドラッグ操作：基準点内で左ボタンを押した後、目標点内で左ボタンを離れた回数の割合

③ 操作感：

マウス操作に関わる主観的評価として、各マウス全操作終了後、操作感についての9質問項目（保持性2項目、負担感2項目、操作容易性4項目、総合的な使いやすさ）に対して、5段階リッカードスケールで回答させた評価値。

図 4. ドラッグ操作時間（上→下）

3-2. 操作精度

ポインティング操作、ドラッグ操作とも操作方向、IDeによらず、マウスによる操作精度の相違は見られなかった。

3-3. 操作感

表3の例に示すように、9項目全てにおいてマウスA～Dに対してマウスE～Hの操作感が有意に悪くなる傾向が示された。

表 3. 総合的な使いやすさ

評価低 評価高	A	B	C	D	E	F	G	H
A							*	
B	*				#	*	**	*
C					#	#	**	*
D					#		*	
E								
F								
G								
H							#	
							*	p<0.10
							**	p<0.05
								p<0.01

4. まとめ

現在市販されている大きさの異なる8種のマウスを取り上げ、マウスサイズと操作性の関係について、実験を通じてポインティング、ドラッグ操作における操作時間、精度、操作感をもとに検討した。その結果、マウス操作におけるパフォーマンスにはマウスサイズの影響は見られなかった。一方、操作感にはマウスサイズの影響が見られ、本実験ではマウスEよりも小さいマウスでは相対的に操作感が悪化する傾向が示された。

参考文献

1) 水谷政司他:「パソコン操作と疲労との関係を探る—求められるポインティングデバイスの姿とは—」, 人間工学, Vol.38, Supplement, 552-553, 2002

2) I. Scott MacKenzie et. al. Extending Fitts' law to two-dimensional tasks., Proceedings of CHI '92, 219-226. 1992

3. 実験結果

3-1. 操作時間

図3, 4の例に示すように、ポインティング操作、ドラッグ操作とも操作方向、IDeによらず、マウスによる操作時間の相違は見られなかった。

図 3. ポインティング操作時間（上→下）