VDT 作業における脳性麻痺者の位置決め作業に関する研究 ～作業用自助具の有効性について～

○ 原田 太郎 (早稲田大学), 西口 宏美 (九州看護福祉大学), 齋藤 むら子 (早稲田大学)

A Study on the Positioning Movement on the VDT by the Cerebral Palsies — Effectiveness of Self-help Devices —

Taro Harada (Waseda Univ.), Niromi Nishiguchi (Kyushu Univ. of Nursing and Social Welfare), Murako Saito (Waseda Univ.)

1. はじめに

上肢機能障害を有する脳性麻痺者の場合、「知覚・判断」といった「大脳新皮質」レベルでの処理には障害を伴わないことが多く、上肢等の運動器の機能障害が何らかの手段によって補助・代償されれば、持ち得る潜在能力を引き出すことができるものと期待できる(西口ら, 1993)。

脳性麻痺者のような、身体に障害を持つ作業者が自己の残存能力を生かし、職務遂行を可能にするため方略としてサポートテクノロジー(支援技術)が挙げられ、障害部位における欠損機能を直接的に補助・代償することを目的に設計された作業用自助具をその例として挙げることができる。この作業用自助具の利用により、潜在能力が引き出され、作業遂行の円滑化が進むものと考えられる。また、VDT 作業において、GUI が OS に採用されたことにより、従来のキー操作からマウスなどのポインティングデバイス操作に代替され、従来脳性麻痺者にとって困難であった作業も遂行可能となるものと考えられる。

そこで本研究では、VDT 作業として位置決め課題を脳性麻痺者に課し、作業用自助具を使用した場合と使用しない場合での作業遂行能力の測定を行う。その結果をもとに、身体部位のどの部分の機能の代償を行えば良いかを検討し、VDT 作業に対する作業用自助具開発の基礎資料を得る事を本研究の目的とする。

2. 実験方法

(1) 被験者

被験者は表 1 に示すように、印刷工場勤務の脳性麻痺者 6 名である。

表 1. 被験者

	年齢	性別	種類・等級	パソコン使用歴	障害部位
被験者1	40	男性	1種2級	3年	四肢
被験者2	39	男性	1種1級	8年	上肢
被験者3	24	男性	1種2級	6年	四肢
被験者4	45	女性	1種2級	なし	四肢
被験者5	23	男性	1種1級	4年	上肢
被験者6	52	男性	1種1級	なし	四肢

(ただし、被験者1,3,5はマウス使用は3年でボタン型のものを使用。また、被験者2のみトラックボールを3年使用)

(2) 実験内容

VisualC++6.0 を用い、図 1 に示したような VDT 作業(位置決め課題)を作成した。位置決め課題は、移動距

離・目標の大きさを変えた 10 条件用意した。Fitts の ID は 2.0～5.4 である。

作業用自助具は「母指の固定するもの」、「手首を固定するもの」、及び「肘を保持するもの」の 3 種類を使用した。ただし、被験者 5 は母指のサイズが合わず、「母指を固定するもの」の測定は行っていない。

ポインティングデバイスは「マウス」と「トラックボール」の 2 つを使用し、上記の自助具を「それぞれ単独に使用した状態」と「何も着けてない状態以下、「なし」と記述)で 8 条件(2×4)の実験を行った。

加えて、作業用自助具について機能面や使用感などを聞くアンケートを実施した。

(3) 評価指標

得られる指標として、基点をクリックしてから、目標をクリックするまでの時間(MT)(0.01sec の精度)、カーソルの座標(0.01sec 間隔)、アンケート結果である。

解析においては、Fitts の法則を用い IP を算出し、さらに移動誤差率(=(実際の移動距離-直線距離)/直線距離×100(%))から位置決め能力の違いを検討する。また、アンケートは SD 法を用い自助具の主観的評価を行う。

3. 実験結果

(1) IP について

IP について自助具とデバイスの 2 元配置分散分析を表 2 に示す。デバイスについては全被験者において 1% 有意であり、全被験者ともマウスの方が高かった。

被験者 1 の結果を図 2 に示す。交互作用があるため、全ての水準によって分類した 1 元配置分散分析の後に、多重比較(Tukey-Kramer)を行った。

表 2. IP 値の 2 元配置分散分析結果

被験者	1	2	3	4	5	6	健常者
デバイス間	**	**	**	**	**	**	**
自助具間	*	*	*	*	*	*	*
交互作用	**	*	*	*	*	*	*

*...5%有意, **...1%有意

マウスについてみると、「なし」-「母指」、「母指」-「肘」が5%有意であり、「母指」においてIP値が有意に高かった。またトラックボール使用時については、有意差は見られなかったが、「肘」のIP値が高い傾向が見られた。トラックボールにおいて、「肘」が他の条件よりもIP値が高い傾向は被験者3,5においても見られた。

被験者2については自助具の効果は見られなかった。被験者6についても1元配置分散分析の後に多重比較を行った。マウス使用時「母指」が他の全ての条件よりも1%有意であり、IP値が高かった。トラックボールにおいても「母指」が高い傾向がみられた(図3)。

(2) 移動誤差率について

移動誤差率は目標の大きさ・距離・IDと相関が見られなかったため、そのまま条件毎に平均を求めた。

移動誤差率について、自助具とデバイスの2元配置分散分析を行ったところ、被験者1,3,5でデバイスについて有意差が認められた(表3)。

被験者	1	2	3	4	5	6	健常者
デバイス間	*		**		**		
自助具間						**	
交互作用							

*...5%有意, **...1%有意

被験者1,3,5ともマウスの方がトラックボールよりも移動誤差率は少なかった。この傾向は被験者2においても見られた。

また、トラックボール使用時に、「肘」において移動誤差率が下がる傾向が被験者4,6以外で見られた。1例として、被験者5の結果を図4に示す。

自助具において有意差が認められた被験者6につい

で多重比較を行った結果、マウスにおいて「母指」-「手首」で5%有意であった。他に有意差は見られなかったが、マウス使用時「母指」が他の条件より移動誤差率が小さい傾向は見取れる(図5)。

(3) アンケート結果について

SD法を用いて因子分析した結果、2因子が抽出された。その因子得点を、図6に示す。

まずトラックボール使用時に「肘」の自助具が自覚的に良いことが読み取れ、「母指」は固定感において他のものと明らかに固定感が無い事がうかがえる。ただし、被験者6はデバイスに関わらず、機能面・固定感ともに「母指」の自助具について良いと回答している。

4. まとめと考察

(1) デバイスについては、IP及び移動誤差率の分析結果から、脳性麻痺者にとってマウスの方が有効であることが示唆された。

(2) 自助具についてみてみると、被験者6においてはIP・移動誤差率・アンケート結果から、「母指」の自助具が有効であることが示唆された。また、被験者1がマウスを使用した場合、IPから「母指」の自助具が有効であることも示唆された。被験者6は前腕の変形が顕著に見うけられ、母指も90°程度内転している状態であった。被験者1については若干母指の内転の傾向が見られた。被験者2,3は母指の外転が見うけられたが、「母指」の自助具の効果は見られなかった。よって、母指の内転が見られる場合、特にマウス使用時で、「母指」の固定が有効であると考えられる。

(3) IPから被験者1,3,5が、移動誤差率から被験者1,2,3,5が、さらにアンケート結果により、トラックボールにおいて「肘」の保持が有効である傾向が見られた。

<参考文献>

西口宏美, 齋藤むら子, 尾関守(1993):「作業用自助具の機能性・有効性の評価法に関する一試案」, 日本経営工学会誌, Vol.44(No.3), pp200-207.