

## パソコン操作向けキーボード・マウス代用装置の機能調査

研究分担者 伊藤 和幸(国立障害者リハビリテーションセンター)

### 研究要旨:

パソコンを使用する際、現状ではキーボードとマウスが主たる入力機器となっている。キーボードやマウスを操作するための運動機能に障害があると、標準のキーボードとマウスを利用することが困難となる場合があるが、適切な代用装置を利用することでパソコンを操作することができる。本分担研究では、キーボード及びマウス代用装置の機能を調査し、操作形式と操作に要求される機能を一覧表にまとめた。

### A. 研究目的

パソコンを使用する際、現状ではキーボードとマウスが主たる入力機器となっている。キーボードやマウスを操作するための運動機能に障害があると標準のキーボードやマウスを利用することが困難になる場合があるが、適切な代用装置を利用することでパソコンを操作することが可能となる。

キーボードは複数あるキーを直接的に選択することで入力したり、Enter キーによる確定やPageUp/Down キーによるページの切り替え、カーソルキーによるカレットの移動等、各種操作を行うためのデバイスである。キーの選択とその入力や各操作が1対1の対応となっており、文字入力などを効率よく行うことができる。

マウスは入力箇所やアイコン、メニューバー等の操作箇所の特長と、アイコンのクリックやドラッグして範囲を選択する等の各種操作のためのデバイスである。スクリーンキーボードの利用により、マウスの操作が可能であれば、標準の(外付けのハード的な)キーボードを操作しなくても文字の入力や各種操作が実行可能である。

本分担研究では、標準キーボードやマウスの代わりとなるキーボード及びマウス代用装置の機能を調査し、操作形式と操作に要求される機能を一覧表にまとめた。

### B. 研究方法

#### B-1. 代用装置の調査

現在市販されているキーボード・マウス代用装置について、名称、操作形式、各代用装置の実行に必要な操作、外付けスイッチの接続、操作に適した部位、取り扱いメーカーを調査した。

キーボード代用機能は、

- (a) オンスクリーンキーボードによるキー入力の代用、
  - (b) 外付けスイッチによるキー入力の代用、
  - (c) オンスクリーンによる文字入力の専用ソフト、
- とする。

オンスクリーンキーボードはマウスによるポインティング操作とクリックによる文字入力や各種操作の実行か、もしくはスキャン方式による選択と外付けスイッチの操作により文字入力や各種操作を実行できる。

マウス代用機能は、

- (d) 外付けのスイッチ操作によりマウスカーソルの移動やクリック操作を実行するもの、
  - (e) 自由度の高い頭部の動きやジョイスティック形式の操作でマウスカーソルの移動を実行するもの
- とする。

外付けスイッチ操作によるマウスカーソルの移動はスキャン方式で移動方向を決定するものと移動方向に該当するスイッチの操作により実

行するものとする。

操作に適した部位は、各代用装置が想定する操作部位をまとめた。主に、頭部の動き、口やあごによる操作、指による操作、手の大まかな動きによる操作、足を使った操作となり、ジョイスティック操作であれば、口の動き、指などで操作できる。

なお、市販されている汎用的な小型のマウスやトラックボール（中型のものは手で操作、小型のものは指で操作）、ジャイロセンサーを用いた空中操作のマウスは、URL を参考までに文末に記述するにとどめ、今回のまとめには含まないものとした。

## C . 研究結果

### C - 1 . 調査結果

現在市販されているキーボード・マウス代用装置 39 機種に関して、キーボード機能の代用、マウス機能（クリック、マウスカーソル移動の代用）の代用、操作形式、実行に必要となる操作、外付けスイッチ接続の有無、取扱メーカーを整理した。

#### ( 1 ) キーボード機能の代用

- ・ オンスクリーンキーボード ... 11
- ・ 外付けスイッチによるキーボード機能の代用 ... 10
- ・ オンスクリーンによる文字入力専用ソフト ... 2

#### ( 2 ) マウス機能の代用

- ・ 外付けスイッチによるマウス機能の代用 ... 6
  - ・ 外付けの専用機 ... 21
- ( 数字は該当する代用機の個数 )

である。

オンスクリーンキーボードはマウスによるポインティングとクリックによる決定形式が 8 機種、スキャン方式による決定方式が 3 機種、マウスによるポインティングと時間経過により決定する方式が 1 機種である。

外付けスイッチによるキーボード機能の代用装置では、スイッチ操作を各種キー操作に割り当てできるものが多く、標準キーボードを操作できない場合に利用することが多い。外付けスイッチが接続できることで、利用者の身体機能

に合わせた位置にスイッチを設置できるため、手や指だけの操作だけではなく足の使用も可能となり、入力の効率を高めることにもつながっている。

オンスクリーンによる文字入力専用ソフトは 2 機種あり、スキャン方式による決定方式とマウスによるポインティングとクリックによる決定形式の各 1 機種である。

外付けスイッチによるマウス機能の代用は、スイッチ操作がマウスカーソルの移動やクリック操作に連動するもので、スイッチ操作が可能な身体部位があれば標準マウスの利用が困難な場合でもマウス操作が可能となる。「できマウス。」シリーズの 5 機種は各スイッチの操作がマウスの各機能の代用となり、「ワンキーマウス」はマウスカーソルの移動方向がスイッチ入力により変更する方式である。

外付けの専用機はスキャン方式でマウス機能を選択していく方式が 2 機種（オペレートナビ TT、ディスカバープロ with インテリスイッチ）、ジョイスティック形式の機種が 6 機種、トラックボール形式の機種が 2 機種（トラックボールプラス、ライトローラーボール）足による操作に対応する機種が 3 機種（足技、フット用マウス、フットスイッチトリプル）あごによる操作に対応する機種が 1 機種（Millet）頭部の動きをマウスカーソルの移動に連動させる機種が 1 機種（Track - IR）指でなぞるような動きをマウスカーソルの移動に連動させる機種が 1 機種（OZUPAD）他、スイッチ入力によりマウスカーソルの移動とクリック操作を実行する機種が 3 機種（かおマウス、らくらくマウス、こねこの手）となっている。

## D . 考察

キーボード代用装置は、オンスクリーンキーボードとマウスを利用することでキー入力を実現するものと、スイッチ操作を各種キー操作に割り当てできるものとに分類できる。外付けスイッチを接続することで、利用者の身体機能に合わせた位置にスイッチを設置でき、入力の効率を高めることにもつながっている。

マウス代用装置は、マウスカーソルの移動やクリックなどの機能を外付けのスイッチにより

操作するものと、外付けの専用機により実現するものとに分類される。外付けの専用機は、ジョイスティック操作、トラックボール操作、頭部操作などに分類される。

いずれの機器に対しても、巧緻性や可動域、操作力等、どの程度の身体機能があり、各機器を利用できるための適合が必要である。特に外付けのスイッチが接続できる機器は、利用するにあたりスイッチの適合が重要になる。

汎用的に市販されているキーボードやマウスの代用装置も多数あり、パソコンユーザー向けにも多くの選択肢が存在している。障害の有無というよりは、ユーザーの好みや使い方によりパソコンの利用環境を整えるための土壌が培われつつあると考えられる。

## E . 結論

現在市販されているキーボード・マウス代用装置 39 機種に関して、操作形式、実行に必要な操作、外付けスイッチ接続の有無、取扱メーカーを整理した。

汎用的に市販されているキーボードやマウスの代用装置も多数あり、障害者専用の機器と捉えるのではなく、ユーザーの好みや使い方、身体特性に合った機器を選択することで、最適なパソコン利用環境を構築できるものと考えられる。

## F . 健康危険情報

なし

## G . 研究発表

### (1) 論文発表

なし

### (2) 学会発表

- ・伊藤和幸, 井村保 . 重度障害者用意思伝達装置向け入力スイッチの選択支援ツールの構築, 第 29 回八工学カンファレンス 広島県呉市, 2014-08-24/08-27. 第 29 回八工学カンファレンス講演論文集(CD-ROM). 2014.

## H . 知的所有権の出願・登録状況

なし

## 【他、汎用製品のマウス代用装置】

- ・リングマウスプラス
- ・ハンドトラックボールマウス
- ・リングマウスプラス

<http://direct.sanwa.co.jp/>

- ・ゴロ寝 de マウス
- ・フリック指マウス
- ・キーボード搭載空中マウス
- ・USB 足踏みスイッチ (トリプル)

<http://www.thanko.jp/>

等

( 本研究に関しては、申告すべき COI (利益相反) 状態はない。)

	製品名	マウス操作	キー入力代用	操作形式
	キーボード機能の代用 (オンスクリーン)			
1	Pete		○	ポインティング+クリック
2	Pete		○	スキャン式
3	オペレトナビTT		○	スキャン式
4	ディスカバーフロ with インテリスイッチ		○	スキャン式
5	心なび		○	ポインティング+クリック
6	あど文字くん		○	ポインティング+クリック
7	トレイルソフトキーボード		○	ポインティング+クリック
8	OS付属のスクリーンキーボード		○	ポインティング+クリック
9	CLEMENT		○	ポインティング
10	PIGYソフトウェアキーボード		○	ポインティング+クリック
11	らくだ こどもキーボード		○	ポインティング+クリック
12	Dekaスクリーンキーボード		○	ポインティング+クリック

	製品名	マウス操作	キー入力代用	操作形式
	キーボード機能の代用 (外付けスイッチによる操作)			
13	できマウス。		○	スイッチ操作
14	できチョンソー。		○	スイッチ操作
15	できボタン。		○	スイッチ操作
16	できTAB。		○	スイッチ操作
17	スイッチインターフェイスUSBプラス		○	スイッチ操作
18	MIYASUKU		○	スイッチ操作
19	フットスイッチ トリプル		○	スイッチ操作
20	スイッチインターフェイス USB プラス		○	スイッチ操作
	オンスクリーンによる 文字入力専用ソフト			
21	HeartyLadder		○	スキャン式
22	TEKITA		○	ポインティング+クリック

実行に必要となる操作	外付けスイッチ 接続	取り扱い
左クリック		<a href="http://www.ideafront.jp/PeteHP/">http://www.ideafront.jp/PeteHP/</a>
スイッチ操作	○	<a href="http://www.ideafront.jp/PeteHP/">http://www.ideafront.jp/PeteHP/</a>
スイッチ操作	○	<a href="http://www.ttools.co.jp">http://www.ttools.co.jp</a>
スイッチ操作	○	<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/50300.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/50300.html</a>
左クリック		<a href="http://www.hke.jp/products/kokoronavi/index.htm">http://www.hke.jp/products/kokoronavi/index.htm</a>
左クリック		<a href="http://www.k-and-i.co.jp/soft.html">http://www.k-and-i.co.jp/soft.html</a>
左クリック		<a href="http://ww3.tiki.ne.jp/k_nakada/index.html">http://ww3.tiki.ne.jp/k_nakada/index.html</a>
左クリック		
左クリック、 自動確定		<a href="http://www.vector.co.jp/soft/win95/util/se191537.html">http://www.vector.co.jp/soft/win95/util/se191537.html</a>
左クリック		<a href="http://www.atlantido.com/software/pboard/index.html">http://www.atlantido.com/software/pboard/index.html</a>
左クリック		<a href="http://www.vector.co.jp/soft/winnt/util/se482655.html">http://www.vector.co.jp/soft/winnt/util/se482655.html</a>
左クリック		<a href="http://www.vector.co.jp/soft/winnt/util/se483496.html">http://www.vector.co.jp/soft/winnt/util/se483496.html</a>

実行に必要となる操作	外付けスイッチ 接続	取り扱い
スイッチ操作	○	<a href="http://dekimouse.org/dekinikki.htm">http://dekimouse.org/dekinikki.htm</a>
スイッチ操作	○	<a href="http://dekimouse.org/ChonTuuNikki.htm">http://dekimouse.org/ChonTuuNikki.htm</a>
スイッチ操作	○	<a href="http://dekimouse.org/ButtonPlus.htm">http://dekimouse.org/ButtonPlus.htm</a>
スイッチ操作	○	<a href="http://dekimouse.org/DekiTab.htm">http://dekimouse.org/DekiTab.htm</a>
スイッチ操作	○	<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/1USB-SI.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/1USB-SI.html</a>
スイッチ操作	○	<a href="http://www.miyasuku.com/software/1">http://www.miyasuku.com/software/1</a>
スイッチ操作(足)		<a href="http://www.edikun.co.jp/">http://www.edikun.co.jp/</a>
スイッチ操作	○	<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/1USB-SI.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/1USB-SI.html</a>
右クリック		<a href="http://takaki.la.cocan.jp/hearty/index.html">http://takaki.la.cocan.jp/hearty/index.html</a>
左クリック		<a href="http://www.vector.co.jp/soft/win95/writing/se138568.html">http://www.vector.co.jp/soft/win95/writing/se138568.html</a>

	マウス機能の代用 (外付けの専用機)	クリック代用	移動代用		操作形式
29	オペレートナビTT		○		スキャン式
30	あごマウス Millet	○	○		ポインティング+クリック
31	くちマウス	○	○		ポインティング+クリック
32	ディスク+フロ with インテリスイッチ	○	○		スキャン式
33	ジョーズ2	○	○		ポインティング+クリック
34	ジョイスティックプラス	○	○		ポインティング+クリック
35	ライトジョイスティック	○	○		ポインティング+クリック
36	トラックボールプラス	○	○		ポインティング+クリック
37	ライトローラーボール	○	○		ポインティング+クリック
38	ジョイマウス	○	○		ポインティング+クリック
39	オズパッド OZUPAD	○	○		ポインティング+クリック
40	かおマウス	○	○		ポインティング+クリック
41	足技	○	○		ポインティング+クリック
42	フット用マウス	○	○		ポインティング+クリック
43	Track-IR		○		ポインティング+クリック
44	らくらくマウス	○	○		ジョイスティック+クリック
45	らくらくマウス	○	○		スイッチ操作
46	MIYASUKU	○	○		スイッチ操作
47	こねこの手	○	○		スイッチ操作
48	フットスイッチ トリプル	○			スイッチ操作
49	スイッチインターフェース USB プラス	○			スイッチ操作

操作部位	外付けスイッチ 接続	取り扱い
スイッチ操作 可能な部位	○	<a href="http://www.ttools.co.jp">http://www.ttools.co.jp</a>
あご等		<a href="http://www.j-d.co.jp">http://www.j-d.co.jp</a>
ジョイスティック操作	○	<a href="http://homepage3.nifty.com/tokuso/">http://homepage3.nifty.com/tokuso/</a>
スイッチ操作 可能な部位	○	<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/50300.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/50300.html</a>
ジョイスティック操作		<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/JOUSE2.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/JOUSE2.html</a>
ジョイスティック操作	○	<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/D18UP.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/D18UP.html</a>
ジョイスティック操作	○	<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/D16PU.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/D16PU.html</a>
トラックボール操作	○	<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/D17PU.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/D17PU.html</a>
トラックボール操作	○	<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/D15PU.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/D15PU.html</a>
ジョイスティック操作		<a href="http://www.mweltech.com/">http://www.mweltech.com/</a>
指		<a href="http://www.ozupad.com/">http://www.ozupad.com/</a>
手		<a href="http://www.stratogate.co.jp/">http://www.stratogate.co.jp/</a>
足		<a href="http://www.ccsnet.ne.jp/ecolo/">http://www.ccsnet.ne.jp/ecolo/</a>
足		<a href="http://www.edikun.co.jp/">http://www.edikun.co.jp/</a>
頭部操作		<a href="http://www.naturalpoint.com/trackir/">http://www.naturalpoint.com/trackir/</a>
ジョイスティック操作		<a href="http://www.kktstep.org">http://www.kktstep.org</a>
指		<a href="http://www.kktstep.org">http://www.kktstep.org</a>
スイッチ操作 可能な部位	○	<a href="http://www.miyasuku.com/software/1">http://www.miyasuku.com/software/1</a>
指		<a href="http://www.copernics.co.jp">http://www.copernics.co.jp</a>
足		<a href="http://www.edikun.co.jp/">http://www.edikun.co.jp/</a>
スイッチ操作 可能な部位	○	<a href="http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/1USB-SI.html">http://www.accessint.ne.jp/communi/computer/1USB-SI.html</a>

