

重度身体障害者のためのパソコンマウス エミュレーションソフトウェアの試作

古川万寿夫*・高橋守和**

An Emulation Software of Mouse Device for Personal Computer
to the Severely Disabled People

Masuo Furukawa and Morikazu Takahashi

Information systems such as personal computers make it possible for severely disabled people, especially the bedridden disabled or the ALS patients, to get information from electric documents such as CD-ROM book and WWW and to communicate with anyone. However, it is impossible for such people to access graphical user interface of window operating systems with mouse and keyboard device.

We developed an emulation software of mouse device for personal computer to the disabled people who are able to operate a switch with any parts of the body.

キーワード：身体障害者，パーソナルコンピュータ，マウス，エミュレーション

1. はじめに

近年，パーソナルコンピュータ(パソコン)を用いた情報の発信収集および処理が，技術者やビジネス利用以外の一般個人の間において盛んになってきている。現在ほとんどのパソコンのオペレーティングシステム(OS)はマルチウィンドウ型OSが主流である。マルチウィンドウ型OSの特長はマウスを用いた視覚的な操作ができるところにある。マルチウィンドウ型OSに対応したワードプロセッサWWWブラウザなどの多種多様なアプリケーションソフトが開発され利用されている。

ところで，身体障害者もパソコンを利用して情報の発信や収集および処理を行い社会活動に参加している。障害者になってしまう主な要因は病気や自動車事故などの後天的なもの，遺伝などによる先天的なものがある。実際の障害の症状としては，手，足など体の一部が自由に動かせないなどの比較的軽度のものから，半身不随や指一本しか動かないなどの重度なものまで様々である。したがって，一人ひとりの障害の状況によって，工学を利用した支援方法

を工夫することが重要である。このことについて研究開発事例が報告されている¹⁾。

障害の程度により多少の違いはあるが特に移動や会話がうまくできない身体障害者にとって，パソコンを利用することにより次の利便が得られる。

(1)文章による意志表示が容易になる

ワードプロセッサを用いて一人で文章を作成することが可能になるため，文章による意志表示が容易になる。

(2)情報の入手容易が容易になる

インターネットやパソコン通信およびCD-ROMの利用により，情報の入手が容易になる。

(3)コミュニケーションが容易になる

パソコン通信などの利用により，通常は会うことができない人ともコミュニケーションをとることが可能になる。

1990年に通産省より「情報処理機器アクセシビリティ指針」が出されている。身体障害者はパソコンを利用するために，障害の状況に応じた補助具などを使い工夫してキーボード操作およびマウス操作を行っている。また，障害の状況が個人により異なる

*電気工学科 講師

**平成8年度電気工学科 卒業生

原稿受付1997年10月31日

ためその工夫もケース・バイ・ケースである。しかし、腕や指や腕など体の一部しか動かすことのできない身体障害者の場合、補助具を工夫してもマウスおよびキーボードを介したパソコン操作が不可能に近い。そこで、本研究では体の一部しか動かすことのできない重度の身体障害者でも、押しボタンスイッチなどの何らかのスイッチ一つのみで Windows95 を操作できるソフトウェアの試作を行った。

2. システムの仕様

2-1 対象者

本ソフトウェアの対象者は、体の一部を自分の意志で動かすことができる方である。入力には、マウスのボタン1つもしくは押しボタンスイッチなどを用いるため、たとえ指一本でも自分の意志で動かすことができる方なら Windows95 を操作することが可能になる。また、体の一部で押しボタンスイッチの代わりとなる機器を用いて1bitのON/OFF情報を操作できる障害者ならば本ソフトウェアを利用できる。

2-2 ハードウェアの構成

本ソフトウェアが動作するハードウェア構成は以下の通りである。

- パソコン Windows95 が動作する機種
- OS Windows95
- 入力機器 マウスの左ボタン, または左ボタン接点に配線された押しボタンスイッチ等

図1に本ソフトウェアが動作するシステムのハードウェア構成を示す。

2-3 開発環境

本ソフトウェアの開発は、以下の環境で行った。

- パソコン PC-AT 互換機
- OS Windows95
- 使用言語 Visual C++ Ver4.00

3. マウスエミュレーションソフトウェア

3-1 ウィンドウの構成

図2に本ソフトウェアのウィンドウ構成を示す。本ソフトウェアを実行すると、まず、図3に示すマウス入力ウィンドウが開かれる。マウス入力ウィンドウから図4に示す日本語入力ウィンドウおよび図5に示す英数文字・記号入力ウィンドウを開くことができる。また、日本語入力ウィンドウおよび英数文字・記号入力ウィンドウは相互に切り替えができる。

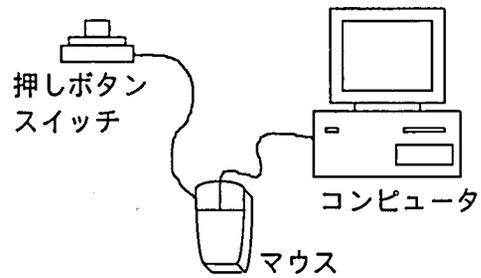


図1 ハードウェア構成

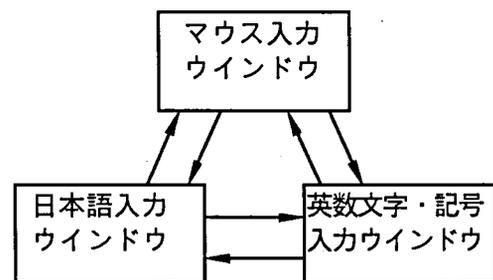


図2 ウィンドウの構成

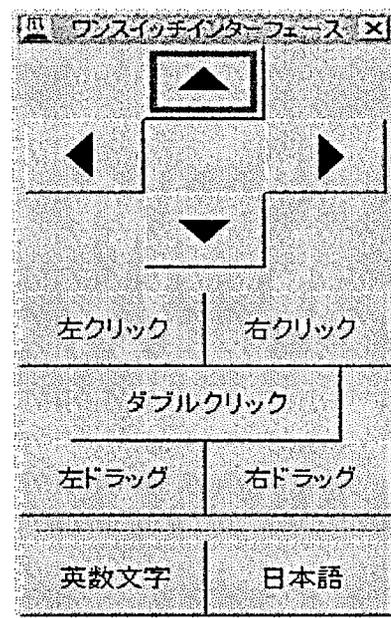


図3 マウス入力ウィンドウ

各ウィンドウのもつ機能の概略を次の(1)~(3)に示す。

(1) マウス入力ウィンドウ

マウスカーソルの移動, 左右のクリック, ダブルクリック, ドラッグなどのマウス操作を行う。

(2) 日本語入力ウィンドウ

日本語文字の入力, 漢字変換などを行う。

(3) 英数文字・記号入力ウィンドウ

英数文字や記号などの入力を行う。

各ウィンドウの機能を次の3-2~3-4で詳しく述べる。

3-2 マウス入力ウィンドウ

図3にマウス入力ウィンドウを示す。本ウィンドウを見ながら押しボタンスイッチを操作することでマウスの操作が可能となる。

本ウィンドウは, マウスカーソルの上下左右の移動を行う4つの「マウスカーソル移動」ボタン(図3において黒塗りの三角形で表示), 左右のクリック操作を行う「左クリック」「右クリック」ボタン, ダブルクリックを行う「ダブルクリック」ボタン, 左右のドラッグを行う「左ドラッグ」「右ドラッグ」ボタン, 日本語入力ウィンドウへ動作を移す「日本語」ボタンそして英数文字・記号入力ウィンドウへ動作を移す「英数文字」ボタンより構成されている。

ボタンを囲んでいる太枠はそのボタンが選択可能状態にあることを表し, マウス入力ウィンドウ内の各ボタンを一定時間ごとに巡回している。そして押しボタンスイッチが押されたときに太枠で囲まれているボタンの動作が起きる。次の(1)~(4)にこのウィンドウの各ボタンの動作を詳しく説明する。

(1)マウスカーソル移動ボタン

マウスカーソルを移動させたい場合は, 上左下および右の希望する方向のマウスカーソル移動ボタンに太枠が巡回してきたときに押しボタンスイッチを押す。すると, マウスカーソルは指定した方向に移動を始めもう一度押しボタンスイッチが押されるまでマウスカーソルの移動が続く。

(2)左クリックボタンおよび右クリックボタン

左右のクリック動作を行いたい場合は, 左クリックボタンまたは右クリックボタンに太枠が巡回してきたときに押しボタンスイッチを押す。すると, マウスカーソルの位置で左クリックまたは右クリックのそれぞれの処理が行われる。

(3)左ドラッグボタンおよび右ドラッグボタン

左右のドラッグの動作を行いたい場合, 左ドラッグボタンもしくは右ドラッグボタンに太枠がきたときに押しボタンスイッチを押す。すると, 上下左右の

移動ボタンに太枠が移動する。ここでドラッグする方向を決める。たとえば, 右方向にドラッグしたい場合には右ボタンに太枠がきたときに押しボタンスイッチを押す。すると, 右方向へのドラッグ動作が行われる。ドラッグ操作を終了させたい場合は, もう一度押しボタンスイッチを押す。すると, ドラッグ動作が終了する。

(4)日本語ボタンおよび英数文字ボタン

日本語入力ウィンドウまたは英数文字・記号入力ウィンドウに動作を移したい場合, 日本語ボタンまたは英数文字ボタンのそれぞれのボタンに太枠がきたときに押しボタンスイッチを押す。すると, それぞれのウィンドウに動作が移る。日本語入力ウィンドウおよび英数文字・記号入力ウィンドウを利用した文字入力方法はそれぞれ3-3 および3-4で述べる。

3-3 日本語入力ウィンドウ

図4に日本語入力ウィンドウを示す。本ウィンドウにより日本語文字の入力および漢字変換等が可能になる。

日本語の入力の方法を文字「き」を入力する手順を例に述べる。本ウィンドウを起動すると文字表の列選択状態になり, 図4(a)のように文字表の縦一列を囲んでいる太枠が, 左端から右方向に自動的に巡回していく。太枠が「か行」にきたときに押しボタンスイッチを押す。すると, 図4(b)のように太枠が「か行」の一文字を囲み「か」「き」「く」というように上から下方向へ自動的に一文字毎に巡回していく。「き」の文字を太枠が囲んだときに押しボタンスイッチを押すと, 「き」の文字が入力される。

一方, 図4(b)のように文字のみを囲んだ太枠が, このまま一番下の文字まで移動していった場合, 再び文字表の縦一列が太枠に囲まれた列選択状態に戻る。

「マウス」および「英数」が太枠で囲まれたときに押しボタンスイッチを押すとそれぞれマウス入力ウィンドウおよび英数文字・記号入力ウィンドウに制御が移る。

3-4 英数文字・記号入力ウィンドウ

図5に英数文字・記号入力ウィンドウを示す。本ウィンドウにより, 英数文字, 記号の入力が可能となる。本ウィンドウを利用した英数文字および記号の入力方法は, 3-3で述べた日本語入力ウィンドウの同様であるのでここでは省略する。

4. 評価および検討

試作したソフトウェアを健常者が使用してみた。

その結果次の4点の改良が指摘されている。

(1) 動作が不安定

一部のアプリケーションソフトでは動作が不安定になることがある。この原因は機能の性質上プログラミングが OS の内部にまで関与しなければならないため Windows API 関数を利用したところあると考えている。さらに安定性を高めるプログラミングが要求される。

(2) マウスカーソルを見失いやすい

マウス入力ウィンドウでマウス操作をする場合、マウスカーソルからマウス入力ウィンドウへ視線を離さなければならないためマウスカーソルを見失いやすいという問題がある。これを解決するために、マウスカーソルの隣に小型化したマウス入力ウィンドウを表示し、マウスの移動に追従してマウス入力ウィンドウを移動させることが考えられる。

(3) アプリケーション起動機能の追加

本ソフトウェアにアプリケーションソフトを登録しておいて、本ソフトウェアのほかのウィンドウと同様の動作でアプリケーションソフトを起動する機能を設けることで、障害者が Windows をもっと利用しやすいようになると考える。

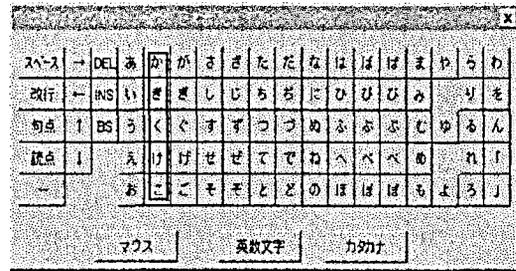
(4) 利用対象者の拡大

本研究では一つのスイッチのみを ON/OFF 操作できる身体障害者を対象とした。しかし、対象者を二つのスイッチを操作することが可能な障害者にするならば、太枠を移動するための二つ目の押しボタンスイッチを設ければより効率的な操作が可能になる。

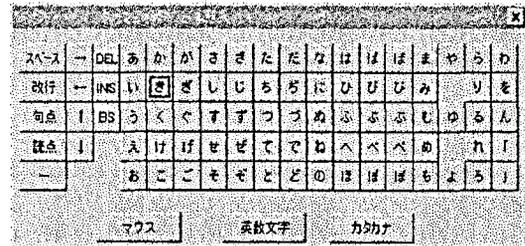
5. まとめ

本研究ではマウスエミュレーションソフトウェアを試作した。マウスの操作は行えるのだが一部のアプリケーションソフトでは動作が不安定になることがある。今後この改良をしていきたい。

本研究で開発したソフトウェアを用いることにより、体の一部しか動かすことのできない重度の身体障害者でも Windows95 の操作が可能になり、ワード



(a) 一列選択状態



(b) 一文字選択状態

図4 日本語入力ウィンドウ

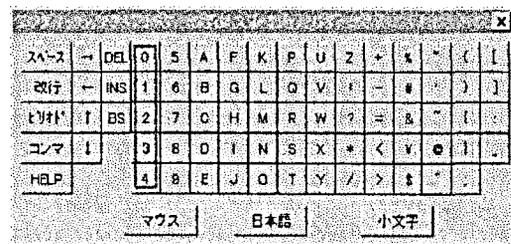


図5 英数文字・記号入力ウィンドウ

プロセッサ利用や WWW 閲覧などが可能になる。このことによって、身体障害者にさらなる社会活動の可能性が生まれてくる。とりわけ外出や会話および筆記も困難でベッドに寝たきりの身体障害者にとって本ソフトウェアは非常に意義深い。安定度をあげて機能を追加することにより更に使いやすいソフトウェアに改良していきたい。

参考文献

- 1) 数藤康雄, コミュニケーション機器調査研究報告書, テクノエイド協会, 1991