

肢体不自由者の為の入力操作支援システム に関する研究*

5T-1

松本直子 木村晋二 渡邊勝正†
奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科‡

1 はじめに

コンピュータと人間のインターフェイスを心理学、認知科学或は社会的(福祉行政)側面から考察し、人間に優しいコンピュータを目指して、障害者のコンピュータ活用の一助となるべきシステムを研究し、試作システムを作成した。

今日、障害者のコンピュータ活用は、意思の表出・自己表現の手段として、コミュニケーションの手段として、主体的な学習や活動の手段として、生活の範囲や興味の拡大の手段として、職業の手段として、広まりつつあり障害者の能動的な社会参加や社会復帰への道を開くものである。

本研究では、障害者との面談、情報処理機器アクセシビリティ指針及び既存ハード・ソフトを参考として、対象とする障害、応用の範囲の限定、入力操作支援システムの機能仕様を決定した。試作システムでは、障害の対象を肢体不自由とし、応用範囲は障害者のコンピュータ・リテラシーや自己表現、コミュニケーション等を中心とし、職業として必要な機能は含まないとする。実現した機能は、今後の主流になると考えられるMS-WINDOWS上で動作するテンキーによるマウス代行機能と複合キー(修飾キー)の順次打鍵機能であり、困難なマウス操作や同時打鍵を指1本で行なえるようにした。

2 入力操作支援システム(OFA)へのアプローチ

2.1 障害者との面談結果

3名の頸髄損傷と2名の脳性麻痺の方達と面談した。内2名は指が動かさず補装具をつけて指1本と同じ動作ができる。3名は片手或は両手が不自由ながら使える。キーボード入力に関して4名はSHIFT,CTRL等(以後、複号キーと定義する)を押しながら、他のキー(以後、データキーと定義する)を押す同時打鍵が困難であった。又、MS-WINDOWS使用上必須のマウスに関しては4名が操作困難であり、内2名はトラックボールを使用していた。キーの大きさに関しては大きいキーが良い人と小さい方が良い人に二分された。

2.2 情報処理機器アクセシビリティ指針

アクセシビリティとは、アクセスの可能性、即ちコンピュータ等の情報機器の使い易さやその為の配慮を意味し、特に障害者や高齢者が容易に操作できることを目指

す。米国での、1986年リハビリテーション法に508条追加と1990年ADA法制定を受けて^[2]、1990年通産省が情報処理機器アクセシビリティ指針を公表した^[1]。これはコンピュータメカが自主的に守るべきガイドラインであるが、入出力手段を改良して、障害者や高齢者が情報処理機器を利用する際の使い易さを向上させることが目的である。項目の一覧表には、順次入力機能、マウス代行機能もある。他には、キーボード接続インターフェイス公開という項目もあり、ユーザが独自で支援ソフトを作成することも想定されている。

2.3 既存システムの調査

MS-DOS上で動作する支援のソフトは数年前から大学、養護学校、個人等でかなり多く開発されているが、キーボード入力支援が主流である^{[3][4][5]}。

MS-WINDOWSはVersion3.1がリリースされて以後、急激に利用が増えているが支援のソフトもパソコン通信での登録が徐々に始まっている。機能的にはマウス操作代行と順次キー入力に分けられている。メカの標準装備としてはMacintoshのEasy Accessが両機能を備えている。MS-WINDOWSには、従来問題とされているリピート開始までの時間とリピート間隔の長短^[6]を設定する機能がある。

2.4 入力支援システムの設計に際して

以上の検討結果を踏まえて入力支援システム的前提を決定した。対象とする障害は肢体不自由で、手指の動きがスムーズでないが少なくとも指1本(又はその代替)でキーインが可能であること。利用範囲はコンピュータ・リテラシー、コミュニケーション、趣味・生活の拡大、自己表出、等とし、効率が重視される職業までは考慮にいれない。

設計指針としては、使い方が簡潔であること、視覚的であること、安価であること(従ってソフトで実現すること)を重視した。又、開発に際しては、MS-WINDOWSで公開されている技術のみを使用することとし、アクセシビリティ指針に沿った。

3 入力操作支援システムの概要

3.1 プログラムの機能

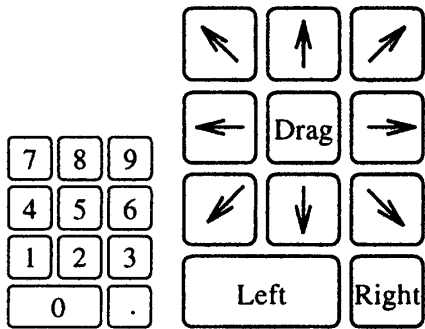
- 順次入力
Shift, Ctrlの複合キーとデータキーを順次に打鍵できロックもできる。Alt/Graphキーは単独で使う場合もあるので、区別するために順次打鍵にはAlt/Graphの代わりにテンキーの(*)を用い、WINDOWSシステムとの混乱を避けるためロック機能をはずした。3キーとも同時打鍵との併用は

*Input Support System for People with Disabilities

†Naoko MATSUMOTO, Shinji KIMURA, Katsumasa WATANABE

‡NARA Institute of Science and Technology

- 可能である。
 1文字の場合 (Shift/Ctrl)+(1 データキー)
 *(n データキー)
 ロックの場合
 (Shift)+(Shift)+(n データキー) +(Shift)
 (Ctrl)+(Ctrl)+(n データキー) +(Ctrl)
- マウスキー (テンキーによるマウス代行キー)
 8方向のマウスポインター移動
 左右クリック
 ドラッグ
 (Drag) + (8方向移動) + (Drag)



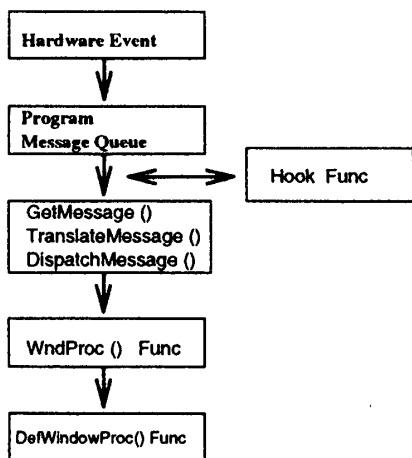
3.2 コマンド

標準では、小さなウィンドウを開いて、順次入力状態 (Shift, Ctrl, Alt/Graph の1文字/ロック) や、マウスのクリック/ドラッグ状態を表示する。このウィンドウのコントロールメニューで3つのコマンドを選択できる。

- 順次入力停止
- マウスキー停止
- 表示停止 (アイコンで常駐)

3.3 WINDOWSプログラムの構成

WINDOWSプログラムのメッセージの流れを次に示す。



WINDOWSプログラムの主な特徴は、プログラムがWINDOWSからメッセージを受け取ってから起動される構造であること、多種のデバイスをサポートする関数

を含む約600のAPI関数と呼ばれる関数が用意されていることである。

通常、ハードウェアのイベントが発生してシステムキューにメッセージが入るとWINDOWSがそのメッセージをアプリケーションのメッセージキューに送り、アプリケーションプログラムを起動する。この時点で GetMessage 関数が実行されメッセージ処理が行なわれる。本プログラムでは、WINDOWSがキーボードメッセージをアプリケーションのメッセージキューに送る直前に、図にある Hook 関数を使用して取り込む。順次入力やマウス操作に関連しない通常のデータはそのままアプリケーションに送りだし、順次入力処理やマウス操作処理のためのデータで必要な処理を行なった後そのデータは廃棄する。マウスのクリックやドラッグはジャーナルレコードを利用してイベントを発生させている。

4 むすび

障害者のためのアクセシビリティ向上はようやく多方面で本格的に取り組み始めた。先に述べた様にDOSレベルで懸案であった一部の機能はWINDOWSに組み込まれている。本プログラムの持つ機能もいずれ標準機能となるものと思われる。その時期までの橋渡しプログラムではあるが、ここ数年はまだ必要とされるものであることは、障害者からの聞きとりにより実感される。そのためにはこの試作プログラムに、キーのカスタマイズ機能を追加した方が良いであろう。肢体不自由者にとって、その人に都合の良いキーボードのキーの配置、キーの大きさは千差万別である。個個人の異なる要望を汎用化して機能に吸収していかなければならない。

今回、個人的に5名の方から聞き取りを行なったが、個人ベースで進めることには限界がある。今後、要望者である障害者とハードウェア及びソフトウェアメーカーの設計者の間で積極的な展開が望まれる。更にその間にあって行政の関わりも必須であり3者の有機的な連携を構築すべきである。

参考文献

- [1] (社)日本電子工業振興協会, 障害者等対応情報機器技術調査, 研究報告書, 平成6年3月.
- [2] 太田茂編著, (社)日本電子工業振興協会監修, 暮らしが変わる, ハイテク福祉, 中央法規, 1994.
- [3] 青木久, 政本憲司, グラフィックキーボード HA123の使用法, 第7回リハビリ工学カンファレンス講演論文集, 1992.
- [4] 小山智史, スキャン方式による肢体不自由者用 キーボードエミュレーションプログラムの開発, 情報処理学会 研究会資料 ヒューマンインタフェース 50-7, 1993.9.
- [5] 坂爪新一, 坂爪三津 上肢障害者のためのキー入力補助ソフトウェア, 信学技法 ET93-113(1994-01).
- [6] James L. Conger (株)パセージ訳, Windows API バイブル 1, (株)パセージ, 1993.6.