

《受託研究報告》

ワークウェルコミュニケータのアクセシビリティ評価

－在宅テレワーク向けコミュニケーション支援システムのアクセシビリティに関する研究－

長野大学附属地域共生福祉研究所 所員 伊藤 英一

1. ワークウェルコミュニケータのアクセシビリティ評価結果

ワークウェルコミュニケータ（以下、WWC）の操作者についてはその目的から障害の有無に関わらず対象を限定していない。しかしながら、障害のある人たちにおける在宅テレワーク支援というのが大きな目的であるため、なんらかの障害当事者を想定した評価と、インターフェースの入出力に関連した方針の検討を行った。

(1) 障害のある利用者を想定した場合における操作性の評価

① 肢体不自由、特に高位頸髄損傷者の場合

高位頸髄損傷による四肢まひ者（頸損者）の場合、上肢の運動ならびに感覚機能に麻痺を呈するため、コンピュータアクセスについてはいくつかの検討を図る必要がある。多くの場合、マウススティック（図1）や上肢装具に装着したスティック

（図2）等を利用してキーボードを打鍵し、頭の動きや僅かな上肢などの運動を利用したポインティングデバイスを利用することになる。上肢の運動ならびに感覚に障害があることから、巧緻性が低く、精度の必要なポインティングデバイスの操作が比較的苦手な場合もあるため、打鍵による操作を求められることが多くなる。

また、これらスティックを用いる場合には1つの動作で1つの打鍵しかできないため、シフトキーやコントロールキーの操作を実行するためには、Windowsのユーザー補助「固定キー機能」を設定しておく必要がある（図3）。

WWCでは外部にテンキーを接続して利用できるとの事（未確認）であるため、この点での問題は解決できるものと考えられる。ただし、キー配置については現状では画面（ウインドウ）に表示されたものと同じ配置ということであった。そのため、頻繁に変更するものではないが、なんらかの形でユーザーの身体機能や環境に応じてキーアサイン（テンキーに限定せず）の変更を可能とする対応

図1. 高位頸髄損傷のマウススティックによるキーボード操作

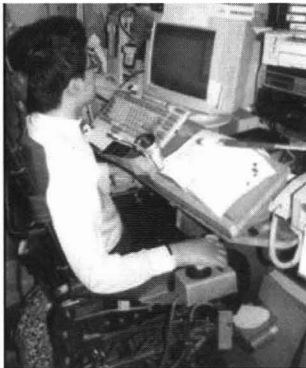
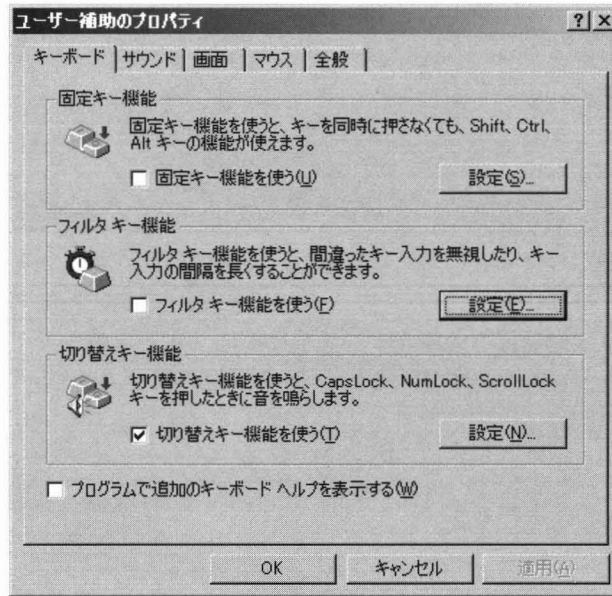


図2 スティックを把持するための上肢（万能カフ）



図3. ユーザー補助の固定キー機能（例：Windows XP）



も必要である。

② 肢体不自由、特に脳性まひの場合

脳性まひの場合、不随意運動などのために四肢や体幹などの運動を自由に、そして巧みにコントロールすることが難しくなる。上肢機能については自由にマウスを使いこなせる者から僅か1つのスイッチをなんとか操作できる者まで多様であり、日常生活動作(ADL)と同様に、コンピュータアクセスについても個人差が多く存在する。そ

のため、かなり広範囲な対応を迫られることになるが、それらをすべて包括することは不可能である。そのため、多様なインタフェースに対応できる仕組みというものを検討することが必要である。

その1つの方策としてはユニバーサルインタフェースという発想である。つまり、さまざまな利用者のPC操作環境(製品化された各種インタフェース装置)であっても、(僅かなセットアップ

により) WWC の利用が可能となれば、ユニバーサルな操作環境を提供することになる。例えば、ミュートボタンをキーボードやマウスではなく足で操作したいという希望者への対応としては、小さな外部接続のテンキーでは誤操作が増えることになるかもしれない。そこで、ミュートボタンなど特定のキー (USB 接続のキーボード、あるいはテンキー) 操作を外部スイッチに割り当てることの可能な USB インタフェース (例: なんでもスイッチ USB: 図4) が利用できれば、ユーザーに適した環境 (スイッチ操作) により、ミュートボタンなどの操作も可能となる。なんでもスイッチ USB は専用ドライバソフトにより、特定のキー操作を5つのスイッチに割り当てることができる。そのため、特定のキーやキーボードショートカットを設定しておけば WWC のコマンドも設定できる。^{註)}

また、発声や発話も運動機能であるため、構音障害を呈することも多く、WWC のような音声コミュニケーションにおいて上手く意思を伝達することができない場合もあると考えられる。その

際には日頃から使い慣れた VOCA(voice output communication aid: 音声出力機能付きコミュニケーションエイド) の併用も検討する必要がある。VOCA にはいくつかのタイプがあり、文字入力型 (図5) を併用する場合には PC のキーボードと VOCA との配置をどのように設定すればユーザーの利便性や操作効率を向上させることができるのか、さらに合成音声を発声させるまでの遅れ時間 (文字入力のための時間) が生じるためなんらかの工夫をしないとコミュニケーションに加わることができなくなる、などの問題も生じる。

これらの部分的な改善 (コミュニケーションの補助的な工夫) としては、ボタンやキーボード、マウス操作によって、あいでのや賛成/反対、拍手 (あるいは同意)、ちょっと待って、などのような簡単なコミュニケーションを発言者の邪魔にならない程度に共有することだと考える。むしろ、業務としてふさわしくない内容のものは割愛すれば良いが、しかし言語コミュニケーションの不得意なユーザーへの支援としては検討しておくことは必要ではないかと考える。

図4 なんでもスイッチUSB



図5 文字入力型VOCA (例)



註: なんでもスイッチUSBドライバソフトとのコンフリクトについては実機にて検証しておく必要がある。

③ 視覚障害、特に全盲の場合

音声インタフェースを利用する視覚障害者（主に全盲）の場合、そのユーザーが JAWS や PC-Talker などのような音声環境（スクリーンリーダー）で作業をする場合には、テンキーでの操作が干渉することも考えられる。さらに、JAWS や PC-Talker などは、それぞれのソフトによってもテンキー操作やキーボードショートカットが異なる。

そのため、ユーザー本位な対応をするためには、特定の音声環境を設定するのではなく、WWC 側のキーアサインを変更する（利用者の作業環境では利用しないキーを割り当てる）ことが可能なシステムにする必要がある。その場合、単一キー（数字キーやファンクションキーなど）のみならず、複合キー（コントロールキー＋R など）をも設定できるようにしておく、多様な環境にも対応できる。

また、視覚障害者の場合には音声環境だけではなく、ピンディスプレイも利用することがある。特に、プログラミングにおけるエディタの利用においては音声環境ではなくピンディスプレイ（図6）を利用するため、キーアサインやドライバソフトのみならず作業環境（配置）にも工夫が必要である。

さらに、オンライン／オフラインや、ミュートなどの WWC の状態をなんらかの音響インタフェースで伝達する（機能はユーザー側で選択可能にする）ことも必要であろう（例えば、通常のオ

ンラインでは出力信号にわずかなホワイトノイズを重乗させ、ミュートの場合にはそのノイズを消す、オフラインでは何も出力されない、など）。

(2) 入出力のアクセシビリティに関する方針の検討

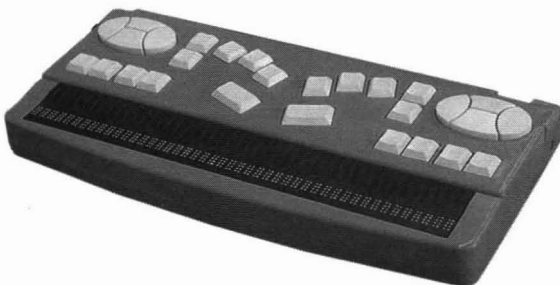
① WWC の操作をある特定の手順だけに限定しない（入力手段の多様化）

- ・マウスの操作のみに限定せず、キーボードからのアクセスでも操作可能にする
- ・キーボードからの操作を提供する場合にはキーアサインの変更を可能とする
- ・WWC の操作において、マウスやキーボード、テンキー以外の手段（例えば、なんでもスイッチ USB など）をいくつかリストアップしておき、利用者にはそれらのリスト（事例など）を公開する

② WWC の状態提示を視覚情報だけに限定しない（出力手段の多様化）

- ・WWC の状態提示として、ミュートや接続状態において視覚的情報はあるが、視覚障害者の利用する音声環境においても同様に状態の情報を提供することが必要となる
- ・音声環境における情報提供としては、できるだけ自然に近い状態を提供することが誤操作をなくすことに繋がる（例えば、接続時の状況提示として了解度を下げない程度のホワイトノイズを載せる、など）
- ・サーバー側からの音声と WWC（アプリケーション）の音声とは区別できるように設定する

図6. ピンディスプレイ（例）



2. まとめ

ある程度の利用者像（＝障害者像）を想定し、開発されたことから、在宅就労を行っている障害のある社員には、現状でもある程度十分な環境が提供できるのではないと思われる。しかしながら、さらに多様な障害をもつ利用者には、さらなる対応が必要となる。そのような場合であっても、システムの変更を極力なくすためには、現行に満

足せず WWC のアクセシビリティをさらに高めていくことが必要である。

評価結果にも記述したように、通常のマウスやキーボードではない環境での利用が必要な利用者にとっては、なんらかの外部装置（代替キーボード、代替マウス、操作スイッチなど）を利用することになる。その場合、単一な操作手順だけを提供しただけでは、なんらかの干渉が発生する。例えば、視覚障害者の音声環境におけるキー操作と WWC のキー操作が重なることがあれば、どちらかの設定を替えなければ十分な環境を提供することにはならない。

そのためには、マウスやキーボードなどの操作手段を複数用意し、またそれぞれのパラメータ（例えば、キーアサインや、ボタンの配色、大きさなど）をユーザー毎に変更／調整できるような環境も必要であろう。プルダウンメニューによる随時修正できる環境ではなくても、設定ファイルの修正で対応できれば良い。

また、今後の事業展開にもよるが、実際の利用者の操作環境を調査し、それを事例集のような形態でリスト化し、配布するなどして参照できるようにすることは、新たな利用者への利便性を高める事に繋がる。

一方、最近の支援機器の開発状況（市場性）としては、PC 操作のための各種インタフェースよりは、コミュニケーションエイドなどの専用機（スタンドアロンで利用することができ、PC と専用ソフトにより設定などを変更できるタイプ）が増加している。それは、全米でも比較的大きな障害者コミュニケーション関係の会議である CTG(closing the gap)カンファレンス（2007 年 10 月ミネソタ州ミネアポリスで開催）における機器展示で顕著であった。

その背景として推測できることは、PC 市場はほぼ Microsoft の独占となり、OS の定期的なバージョンアップにより PC 本体や周辺機器の買い替えを促進させるというビジネスモデルを進めていることから、特殊な（市場性の低い）代替キーボードや代替マウスなどを製品化してところで、ほとんど非公開で進められる OS のバージョンア

図7. Eye Gaze Control（視線入力）システム(mytobii)



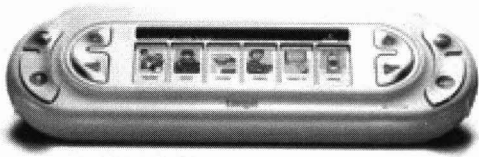
ップに追いつくだけでもかなりの経費が必要となり、利益を生む市場ではなくなりつつあるのかもしれない。

そのため、これまでマウスやキーボードの代替手段であった Eye Gaze Control（視線入力）においても、スタンドアロンとして利用することを前提としたシステムが登場している（図7）。mytobii は新しい技術の視線入力であり、これまでのシステムのように頭部を固定する必要がない（ある程度の範囲内であれば動いても良い）ため、神経難病や高位頸髄損傷以外にも、たとえば脳性まひでも適応できる場合がある。

コミュニケーションエイドにおいても、内容や各種設定を専用プログラムにより変更できるシステム（図8）も登場し、これまでのような特定の内容でしか使えなかったり、PC を必要としたりするようなシステムではなく、個別性も携帯性をも含有するシステムが登場している。

さて、本システムは遠隔教育などへの展開においても重要なキーポイントとなると考える。例えば、長野大学では JOIN プロジェクト（音声認識システムを用いた聴覚障害学生のための授業支

図8. 高機能VOCA(tango)



援) という障害学生支援のためのシステムを稼働中である。このシステムを拡張し、通学困難な障害者(学生)でも遠隔から受講できるようなシステムを考えるならば、遠隔地からでも、できる限り受講時の疎外感をなくし、質問などをリアルタイムに可能とするシステムが必要であり、そこにはWWCのようなインターフェースが不可欠となる。

現実問題として、これらの遠隔受講システムへの拡張のためには、ユニークなユーザーIDを割り振り、だれが受講しているのか、そして誰が質問をしているのか(通話しているのか)ということがわかるような仕組みも必要となる。今後、検討していただければ幸いである。

3. 参考資料

- ・なんでもスイッチ USB: 製造販売テクノツール
<http://www.ttools.co.jp/product/hand/anyswitchusb/index.html>
- ・CTG
<http://www.closingthegap.com/>
- ・mytobii (Tobii Technology社)
<http://www.tobii.com/>
- ・tango (blinktwice社)
<http://blink-twice.com/>
- ・JOIN Project
<http://www-06.ibm.com/jp/accessibility/news/join.html>
<http://www2.nagano.ac.jp/ito/join/>

本論は、平成19年度に株式会社沖ワークウェルより委託を受けた研究(評価)の報告である。