

切り替えメニュー2.7 スクリーンリーダーユーザーが キーボードでより効率的に Windows を操作するためのツールの検討

吉本 浩二[†]

[†] <http://homepage1.nifty.com/yoshimoto/>

まえがき

スクリーンリーダーユーザーにとって最も重要なことはキーボード操作である。操作できるかどうかといったアクセシビリティの面だけでなく、基本的に全てをキーボードを通じて操作するため、キーボードの操作体系がいか

に効率化されているかがスクリーンリーダーユーザーの作業効率に直結するためである。例えば、IME オン・オフはトグルになっているため、画面表示を確認できないスクリーンリーダーユーザーは、1 回の操作で意図する状態に変更することができない。さらに、スクリーンリーダーユーザーに最も多用されるショートカットキーといえるウィンドウの切り替え Alt+Tab は、作業効率の大きな障壁になっていると言える。それは、スクリーンリーダーユーザーは複数のウィンドウを同時に見比べながら操作できないため多くの場面で短期記憶に頼り作業を行うが、ウィンドウ切り替えは、目的のウィンドウ名であるか操作結果の読み上げを聞いて判断しながら反復の操作をせねばならないため、短期記憶を圧迫し、本来の作業の思考を妨げるためである。本論文では、このような操作を簡潔な操作で確実に実行するツール「切り替えメニュー2」を紹介する。切り替えメニュー2 は、トグルなしでの IME 操作や、ウィンドウ切り替え操作の代替として目的のアプリケーションウィンドウをアクティブにする、といった機能を提供する。併せて、スクリーンリーダーユーザーに有用となるよう搭載した、マウスホイールによる上下カーソルキーの代替、メモ・日誌呼び出し、曜日調べといった機能を紹介する。

キーワード 視覚障害者, スクリーンリーダー, Windows, キーボード操作

1. はじめに

スクリーンリーダーユーザーにとって最も重要なことはキーボードで操作できるかどうかである^{1,2}。視覚障害者の PC 利用のアクセシビリティでは、音声読み上げ・点字表示が意識されるが、操作遂行においてはキーボードで操作できるかであって、ほぼありとあらゆる操作をキーボードで行うことを考えると、キーボード操作が効率的であるかどうかで、視覚障害者の作業効率が左右されるといえる。

GUIをベースに設計された Windows のアクセシビリティとして、キーボードでも操作できるように各操作にキーボード操作が割り当てられているが、スクリーンリーダーの読み上げを聞いて操作する視覚障害者に

とって単にキーボード操作が確保されているだけでは同等の操作効率は確保されない。その例としてここでは 2 つ、IME オン・オフの操作と、ウィンドウの切り替えを見てみる。

1.1. IME オン・オフ(半角/全角キー)

IME のオン・オフは、キーボードでは左上に配置された半角/全角キーを押すことで操作できる。この操作はトグルになっており、オフであればオンに、オンであればオフとなる。画面上には IME バーでその時点での IME 状態が表示されている(図-1)。その表示に基づいてユーザーは IME を意図した状態に変更する。

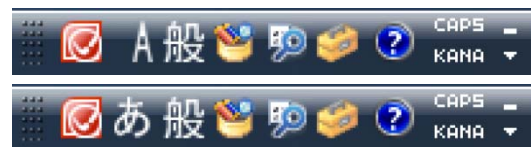


図-1 IME の状態表示

¹ マウスによる GUI 操作は、マウスポインタを操作部品に当てることで行うが、視覚障害者がこの操作を行う場合はスクリーンリーダーのマウス位置の通知機能を利用して行う。操作部品にポインタを当てる作業が困難なため、効率よく操作することはできない。

² タブレットの場合はタッチ位置を自分の指で確認できる点でマウスを操作するより状況を把握しやすい。しかし速やかに操作するためには、文字通り経験の積み重ねによる勘が必要となる。慣れて来ると画面の任意の位置にアクセスできる点でキーボード操作より優位となる。他方、それと同等の自由度のあるキーボード操作体系の設計の余地はあり、タッチ操作がハードキー(触ってはつきり分かるデバイス)の優位性を超えるかについては慎重な検討が必要といえる。

視覚障害者はどのように操作することになるだろうか。スクリーンリーダーには IME のその時点での状態を音声で通知させるための確認用コマンドが準備されている。例えば、PC-Talker であれば、Ctrl+Alt+というキーコマンドであり、その時の通知は次のようになる:

IME オフの時: キャプスオフ 英数 ナムオフ
IME オンの時: キャプスオフ 英数 ナムオフ 全角
ひらがなローマ字変換 変換ツール Microsoft Office
IME 2010

しかしこのキーコマンドで、IME の状態を確認してから IME の状態を変更する操作を行っているユーザーに筆者はこれまで出会ったことがない。IME の状態確認コマンドを操作して上記の読み上げを聞き取り、IME をオンにしたい場面で、もしオフであれば半角/全角キーを押し、もしオンであれば半角/全角キーは押さずに文書を書き始める、という過程になる。

IME の状態確認コマンド Ctrl+Alt+/ は両手で押せる点で PC-Talker のコマンドの中では比較的押しやすいものであるが、IME の状態通知の読み上げは Capslock の後になっているため聞き取るまで毎回待たなければならない。一連のこの過程は、文書を書き始める場面においてはあまりにも過度なタスクといえる。そこでユーザーは、まずとりあえず 1 度半角/全角キーを押し、変化後の状態を聞き取るという方法を取る。PC-Talker では以下のように読み上げる:

IME オンになった時: 「日本語変換」

IME オフになった時: 「変換オフ」

もし IME オンにしたいとして、「日本語変換」と聞こえたら文書を書き始め、「日本語オフ」と聞こえたら、もう一度半角/全角キーを押し、IME をオンにする。半角/全角キーがオン・オフのトグルのため、操作の作業負荷は先述の方法よりは小さい。IME バーの状態表示を目視できない視覚障害者は、とりあえずまず IME のオンオフ操作を 1 度行い、モード変化後の結果の通知を聞いて、もう一度押す必要があるかどうかを判断する。文章を書き始める前に、とりあえずの操作を行い、その結果によって次の操作を判断せねばならないという過程を踏んでいる。

1.2. ウィンドウの切り替え(Alt+Tab)

Windows はウィンドウシステムによって、複数のウィンドウを立ち上げての作業が可能であるが、スクリーンリーダーはアクティブなウィンドウの内容をユーザーの操作に応じて読み上げるように設計されているので、ユーザーは、情報を参照したいウィンドウがあったとしたら、そのウィンドウをアクティブにする必要がある。例えば Word の資料を読みながら Excel の表を作成するといった作業を行う時に、2 つのウィンドウを横に並べて両社の表示を見比べつつ文書作成作業を進めるということはできない。他方のウィンドウの内容を確認したいならば、その都度ウィンドウのアク

ティブ状態を切り替える必要がある。

キーボードでのアクティブウィンドウの切り替えコマンドは Alt+Tab である。2 つのウィンドウを交互に切り替える場合は Alt+Tab を押せば表・裏の関係で切り替えることができる。オープンされたウィンドウが 3 つ以上になった場合の操作は、Alt キーの押し下げを保持し、Tab キーを 1 度ずつ押して順々にアクティブウィンドウを切り替える。この時、何のウィンドウがアクティブになったか音声読み上げを毎回注意して聞かなければならない。ユーザーは、オープンされているウィンドウの中から、内容を参照する、編集するといった目的でアクティブ状態を切り替えるが、このアクティブ状態の切り替え自体に操作・結果の判断を必要とする作業が介入することになる。ある作業を開始するために、別の作業を完了させなければならないという構造は、このウィンドウ切り替えも前節で述べた IME の切り替えも同じものといえる。共通するのは、画面に表示されているその時点での静的な状態を視覚障害者は確認できないため、それを補う分量だけ別の作業を行うことになっているという点である。筆者はこの問題に対して、切り替えメニュー 2 という常駐ソフトで解決策の提案を試みた。

2. 切り替えメニュー 2

切り替えメニュー 2 は kirikae.exe という常駐ソフトである。前述の IME オン・オフの問題やウィンドウ切り替えの問題の一つの解決策を提案している。その方略は、トグル等はやめて、一つのキー操作に一つの目的だけを割り当てるというものである。

2.1. 切り替えメニュー 2 常駐時の IME のオン・オフ

IME のオン・オフ操作は、以下のように 2 つのキーに割り当てた:

IME オフ: 半角/全角キー

IME オン: ひらがなカタカナキー

ユーザーはこの 2 つのキーコマンドを記憶しておくことによって、文書を書き始める時に、確実に 1 度だけのキー操作で書き始めることができる。前節で述べたトグルの方法は、単純化して平均するなら 1.5 回キー操作しなければならなかった。そして最も重要なことは、ここで提案する 2 つのキーの方法であれば、操作後のシステムからの音声読み上げ(フィードバック)の内容を聞き取って次の操作を判断する必要がない、ということである。トグルの時は、半角/全角キーをもう一度押下する必要があるか判断しなければならなかった。これが、文書を書き始めるという本来の目的を開始するに当たって、些細なようで思考を妨げる厄介

な心的負荷になっている。今回の提案はこのような負荷からユーザーを完全に解放することができる。

2.2. ウィンドウの切り替え(Alt+Tab)

IME はオンとオフという 2 つに限定されていたので単純であったが、ウィンドウの切り替えはオープンされるアプリケーションの種類が不定なので完備な設計を行うことはできない。そこで、ここでは対象を事務職の視覚障害者が頻度高く使用する MS-Office と高知システムのマイシリーズに限定した。キーコマンドも、キーの数が限られているので、2 ストロークとした。1 ストローク目で専用メニューを開き、2 ストローク目でメニュー項目を選択する(英数字 1 文字の押下で実行できる)。メニュー表示なので、上下カーソルキーでフォーカスを当てて Enter で選択することもできる。1 ストローク目の専用メニューの表示は変換キー(スペースキーの右のキー)とした(図-2)。

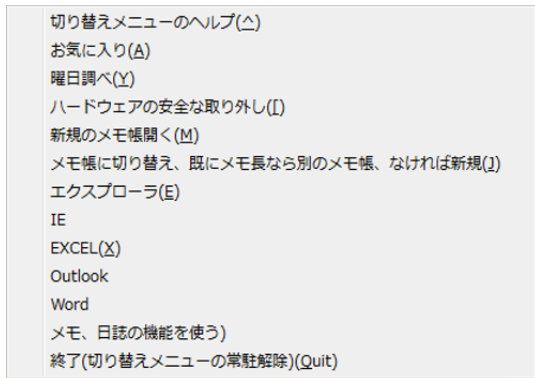


図-2 切り替えメニュー2 のメニュー表示

これにより、例えば変換キーを押して X を押せば Excel が、変換キーを押して I を押せば Internet Explorer を呼び出すことができる。「特定のウィンドウを確実に呼び出す」という仕様において、Outlook のように子ウィンドウを多数持つものや、Word のように複数のウィンドウをオープンできるものにおいては、対象のウィンドウを順繰りにアクティブにする仕様にした。例えば、Word であれば、変換キー→W の操作を反復することで、複数の Word のウィンドウを順番にアクティブにすることができる。また、ウィンドウをアクティブにするだけでなく、起動していなければ起動する、という仕様にした。これによって、とりあえず Word を開きたい、という場面においては、変換キー→W で、自分が今何の作業をしているかに関わらず、また、Word のウィンドウが存在するか否かに関わらず、Word のウィンドウで作業ができる状態にさせることができる。

3. 切り替えメニューの他の機能

3.1. 応用:メモ帳でメモを取る

視覚障害者で、特定の TXT ファイルでメモを書き溜めているユーザーがいる。TXT ファイルが最も軽いので、書き始めるまでの時間(編集ソフト(メモ帳など)の起動)が素早いこと、TXT ファイルはその内容全てを過不足なくスクリーンリーダーが音声読み上げできるという 2 点が視覚障害者に好まれる要因と考えられる。

特定の TXT ファイルをメモファイルに決めてメモ帳で編集を行う場合、重複起動に注意しなければならない。メモファイルの TXT のショートカットをデスクトップに作成し、ホットキーを設定することで、いつでもそのメモファイルをオープンしてメモを書き込むことができる。この場合、メモを書き込んだ後すぐにセーブしウィンドウをクローズすることを確実にしておくことが必要となる。もしセーブするのを忘れ、ウィンドウをクローズすることなく他のウィンドウで作業を再開したとする。そしてまた特定のメモファイルにメモを書き込みたいと思って、デスクトップのショートカットアイコンをホットキーでオープンしたとすると、同じ TXT ファイルが 2 つのメモ帳ウィンドウでオープンされたことになる。2 つ目に開かれたメモ帳ウィンドウにメモを書き込みセーブしたとすると、1 つ目に開いてセーブはまだ行なわれていない加筆したメモ部分が宙に浮いてしまうことになる。ここで何も対処せずこの 1 つ目のメモ帳をセーブしてしまうと、2 つ目に開いてセーブしたメモ情報が上書きによって喪失することになる。

このような特定のメモ用 TXT ファイルの重複起動の悲劇を、切り替えメニュー2 は前節で述べた、ウィンドウをアクティブにするだけでなく起動していなければ起動する、という仕様を応用することで解決を提案する。切り替えメニュー2 はメモ 1 からメモ 4 までのメモファイルを取り扱う。例えばメモ 1 であれば、変換キー→1 でファイルを、開いていなければ開き、既に開いていたらそのメモ 1 のメモ帳ウィンドウをアクティブにする。これにより、ユーザーは、メモ 1 のファイルが既にオープンされているかを気に掛けることなく、変換キー→1 で確実にメモ 1 のファイルにメモを書き込める状態にすることができる。

事務職の視覚障害者が電話を受けた時に、現在の作業を中断してすぐにメモを取ることができるだろうか。晴眼者は、ポストイットタイプのメモ用紙に相手の氏名、電話番号、誰当ての電話か、要件を書きとめることができる。切り替えメニュー2 のメモ 1~4 は視覚障害者に、晴眼者がポストイットメモ用紙を使うように手軽にメモを取る手段を提供する。

3.2. 日誌ファイル

前節で切り替えメニュー2の事務職の視覚障害者の業務上の道具としての有効性を述べたが、特定のTXTファイルをメモとして使用する機能を拡張して、切り替えメニュー2はTXTファイルで日誌を作成する機能を提供する。キーストロークは変換キー→5である。ユーザーはこのキーストロークで、今日の日付のメモファイルを開くことができる。本日最初に日誌ファイルを開く際は、切り替えメニュー2は、メモ用のフォルダに今日の日付のTXTファイルを自動作成し、1行目に今日の日付を自動挿入し、メモ帳でそのファイルを開く(図-3)。

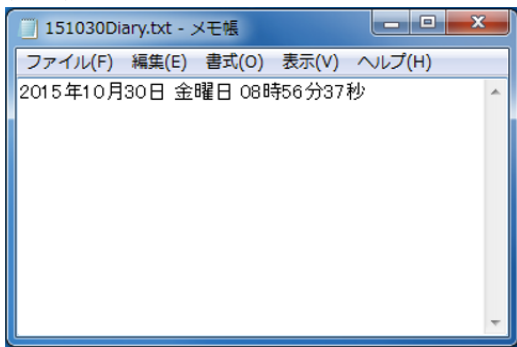


図-3 日誌ファイルの作成

その日2度目以降に変換キー→5で開く場合は、既に開いていたそのウィンドウをアクティブにし、ウィンドウが存在しなければフォルダからそのファイルを開く。日誌としての活用や、その日一過性の作業用ファイル等の活用ができる。

3.3. 曜日調べ

切り替えメニュー2は視覚障害者が事務作業の場面で有用となるよう、年月日から曜日を調べることができるミニツールを内蔵した。実行すると数字入力ダイアログが出現し、調べたい日付を4桁で入力する(図-4)。

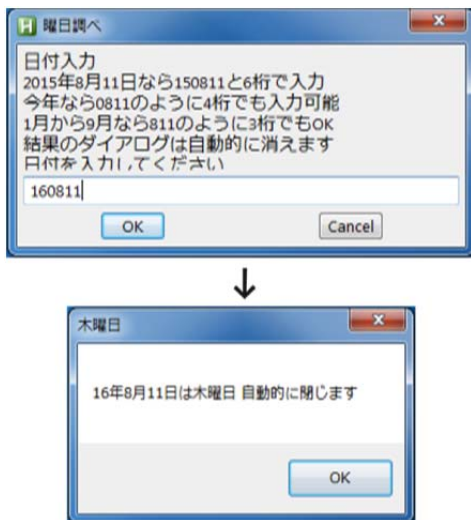


図-4 曜日調べツール

8月11日であれば「0811」と入力する。特定の年の日付は6桁で、例えば2016年であれば「160811」のように入力する。何曜日であるかが結果ダイアログのタイトルバーに表示される。スクリーンリーダーは出現したダイアログのタイトルバーをまず最初に読み上げるのでこのような表示レイアウトとしている。ウェブのカレンダー等で視覚障害者が曜日を調べることはできるが、そのようなカレンダー表示では、曜日を確認するための操作量が多く、何のために曜日を調べる必要があったのか本来の目的を失いかねない。

4. 切り替えメニュー2の実装

4.1. Autohotkey

切り替えメニュー2は開発言語としてAutoHotkeyという米国製のWindows専用のスクリプト言語を用いて実装した[1]。AutoHotkeyは、キーコマンドによってスクリプトに記述されたプログラム処理を実行するというキーボードマクロ的なWindowsのキーボードのカスタマイズを源流とし、その後言語仕様が拡張され、現在はCOMモデルによるウィンドウへのメッセージ送信やGUIのウィンドウ生成など、Windowsをあらゆる面で操作し、処理する環境を提供している。変換キーで専用のメニューを表示する部分や曜日調べのダイアログはこのGUI機能を利用している。

4.2. キーボードマクロ的な活用

例えば、エディタでは当たり前が存在するコマンドとして、カーソル行でカーソルより手前行頭まで削除するというコマンドを考えると、まず手作業でのキー操作は、カーソル位置から選択状態でカーソルを行頭にジャンプさせ、Deleteキーを押す操作で実効できる。これをキーボードマクロとしてAutohotkeyで無変換キー+Tに割り当てると記述は以下になる：

```
sc07B & t::Send +{home}{del}
```

「sc07b」というのは無変換キーのキーコードである。sendというコマンドでキーボード操作を発生させている。「+」はShiftキーの押し下げ状態を意味する。

PC-TalkerにはCtrl+Altを組み合わせた様々な読み上げコマンドがあるが、必ずしも押しやすいキーストロークとは言い難い。Autohotkeyを活用することで、無変換キー+アルファベットキーなどより押しやすいキーで読み上げコマンドを操作することが可能となる。

4.3. 上下カーソルキー操作の煩わしさの緩和

Autohotkeyはキーイベントとしてキーボードだけでなくマウスもフックすることができる。これを利用し、切り替えメニュー2常駐時は、メモ帳やWordなどで、

マウスホイールを上下キーの役割に割り当てている。

視覚障害者が文書を1行ずつ行を追って読み進める場合、下カーソルキーを何度も押さなければならない。1000行のドキュメントであれば1000回押さなければならない。スクリーンリーダーはカーソルのある1行だけを読み上げるので、PgDnキーで1ページ文だけ表示を進めるといった方法は取れない。他方、スクリーンリーダーには全文を一気に通して読ませる機能があるが、しかし全文を一定の速度で休みなく読み進めるため、難解箇所を精読したいといった場面での操作が煩雑で、また、行空けの段落区切りが分からないため文章の構造が掴めず、論理展開を音声読み上げ聴取だけで判読することが困難であったり、不可能なことがある。

切り替えメニュー2は、マウスホイールの回転に上下カーソルキー押下を割り当てた。これにより、切り替えメニュー常駐時は、メモ帳やWord、Outlookのメール画面等でマウスホイールにより、身体的負荷を抑えつつ1行ずつ着実に読み進めることを可能とした。切り替えメニュー2は視覚障害者にとって無用の長物だったマウスホイールに大きな活用の役割を与えたといえる。

5. Autohotkeyによる切り替えメニュー2開発の意義

IMEのオン・オフはコントロールパネルのIMEの設定でここで紹介したのと同じキー割り当てが可能である。また、ウィンドウ切り替えについては、クイック起動バーで、Windowsキー+数字キーでアプリケーションの起動とアクティブ化が可能である。よって、部分的には切り替えメニュー2で実装しなくともWindows自体の機能・設定で仮題を解決し得るといえる。切り替えメニュー2の有効性は、単体で動作するEXEのため、そのEXEを常駐させればどのPCでも同じ操作体系をすぐに実現できることにある。

また、スクリプト言語であって、切り替えメニュー2もソースファイルを公開しており、キーバインドの変更や、動作の調整も可能である。何らかのスクリプト言語に造詣のあるユーザーには、VzエディタのマクロやEmacs lispの環境作りのように、ぜひ自分の使い方に適した形にソースファイルを書き換えて使用してもらいたいと思う。

他方で、IMEのオンオフ操作や、ウィンドウの切り替えなどは、本論中でも述べた通り、視覚障害者にとって操作効率が低下する事例であった。原因は現在の状態を示す画面表示が確認できないためであるが、視覚障害者がこのような現在の状態を把握できないことによる効率性の低下は普遍的であって、AUI設計にお

いて一般論としてより研究が深められることが期待される。

また、視覚障害者の事務作業の場面を想定してメモファイル機能、日誌機能、曜日調べ機能を実装した。視覚障害者の職能訓練、職業リハビリテーションにおいて、健常者が創意工夫をこらして作業効率を探究しているのと同様な工夫の提案が望まれるところと思う[2]。

6. まとめ

スクリーンリーダーユーザーがキーボードでより効率的にWindowsを操作するための考察を行い、解決のための機能とその実装を切り替えメニュー2の開発で紹介した。切り替えメニュー2はインターネットで公開している[3]。切り替えメニュー2は実装の一つであって、普遍的に存在する視覚障害者の操作時の課題のこのような解決策を、ユーザーが準備なく活用できるようにWindowsや各種スクリーンリーダーが実装することが望まれる。

視覚障害者は、画面に点在する情報を一度その情報の通知読み上げのためのキー操作を行って確認し短期記憶して、作業の操作を行っている。このような視覚障害者の作業の心的負荷をどのようなAUI設計で軽減できるか今後のアクセシビリティ研究の進展を期待したい。その成果の適用として事務職の視覚障害者が、速やかに作業する晴眼者に囲まれる状況で、同等の能率が得られる作業システムの環境が整備されていくことを願っている。

参考文献

- [1] "AutoHotkey Downloads", <http://ahkscript.org/download/>, 参照 Oct 30, 2015.
- [2] 吉本 浩二, 2012. "講演 2「企業で晴眼者に囲まれて就労する」", 第5回視覚障害者雇用継続支援セミナー予稿集, 特定非営利活動法人タートル.
- [3] 吉本 浩二, "切り替えメニュー2", <http://homepage1.nifty.com/yoshimoto/km/>, 参照 Oct 30, 2015.