

キー配置を利用した位置指示方式の開発

A new positioning method using a keyboard

星 善光†
Yoshimitsu Hoshi斎藤 正男†
Masao Saito

1. はじめに

グラフィカルユーザインタフェース (以下, GUI) におけるアイコン操作やメニュー操作など位置指示動作において, マウスに代表されるポインティングデバイスは必要不可欠な装置である. 近年では駅の自動券売機などの公共端末においても, タッチパネルを利用した入力方式が一般化しつつある. しかし, メール等の文章作成やプログラム開発など, 現状においてコンピュータ上の多くの作業はキーボード操作を必要とするため, 利用者はキーボードとポインティングデバイスを頻繁に持ち替える必要が生じる.

持ち替えを軽減するために, 様々な工夫が行われている. 代表的な例としてショートカットキーが挙げられる. マウスで行う動作の大半を代替できるため, コンピュータ操作の習熟度が高いユーザの多くは利用している. しかし, 多くの操作に対応するキーの組み合わせを習得する必要がある, 直感的な操作を可能にする GUI の目的にそぐわない.

もう一つの例として, 画面上に仮想キーボードを提示し, マウスなどでキーボードを操作する方法がある. 特別な操作方法を習得する必要が無いため初心者にも利用しやすいが, キーボードと比較して入力速度が遅くなるため, 多くの文字入力を必要とする作業には適していない.

我々は, キーボードを利用して, 尚かつ直感的な操作方式を実現するため, キーボードを利用した画面位置指示方式の開発を試みた. 本論では利用例として文章作成ソフトウェアに我々が考案した位置指定方式 (以下, 新方式) を組み込み, その有効性について検討した.

2. 入力方式の原理

新方式は, キーボードの配置を画面上の位置を物理的に対応させることにより, キーボードのみで直感的に位置を指定できるようにした. Fig.1 に入力方法の概要図を示す.

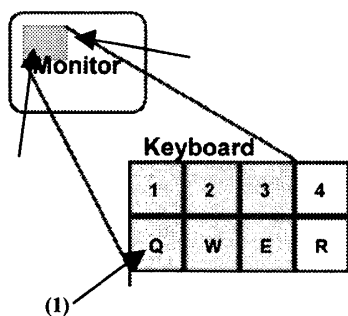


Fig.1 システム概要

以下, IBM 互換 PC で利用される 109 キーボードを例とする. キーボードのアルファベット及び数値部 (以下, 単に文字部とする) は 4 段に配置されている. 横に並ぶ文字数は上段が 13 個, 中央の二段が 12 個, 下段が 11 個となっている. 横長長方形に配置されている文字部を画面に照らし合わせる. 画面の縦方向はキーボードの 4 段に従い 4 分割し, 横方向は 4 文字程度ずつ区切り画面を 3 分割して対応づける. 例えば, "J" キーは上から 3 段目, 左から 7 個目であるから, 上述の分割方法によると画面の上部から 3 段目の中央に対応する. Fig.2 に画面とキーボードの対応図を示す. 画面上の 12 分割された領域は下に示されるキーボードの太枠にそれぞれ対応する. このように画面上の位置をキーボードの位置と対応付けることにより, 指示方法習得に必要な負担を軽減することができる.

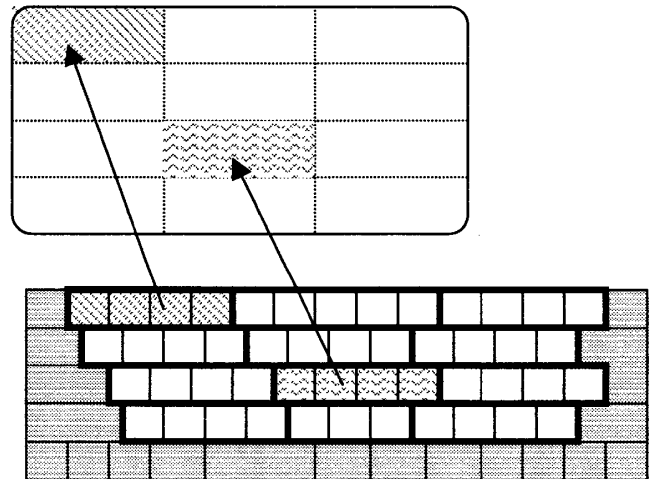


Fig.2 画面とキーボードの対応図

上記の方法により画面上の位置を決定後は, 作業に応じた操作を行う. ここでは次章で述べる文字入力ソフト (以下, 試作ソフト) の場合を例として説明する. 試作ソフトでは, Fig.3 に示すように, 一度位置指定を行うと画面上の対応位置が青くなり, 次に同様の位置をしてすると文字入力位置が決定される. 決定後に文字を入力することで, 画面上の任意の位置に文字を入力し, 自由に配置することが可能となる. Fig.4 は試作ソフトのモード遷移を示す図である. 位置指定は Positioning Mode (以下, PM) で行い, 位置が決定されると文字入力が可能となる Writing Mode (以下, WM) へ状態が変化する. WM 時に ESC キーを入力すると PM へ戻り, 再度位置指定が可能となる. ESC キーを利用する他に, 一定時間後に PM へ自動的に戻るなどの工夫も可能である.

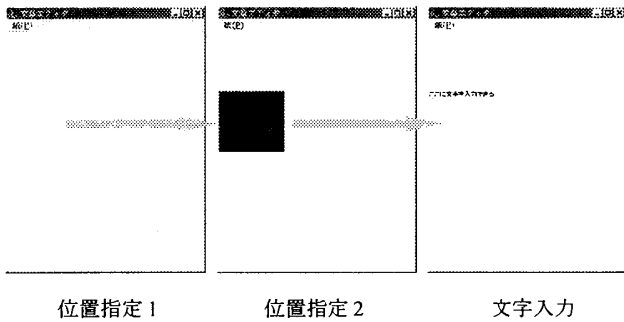


Fig.3 試作ソフトの操作概要図

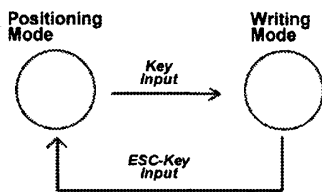


Fig.4 入力モード遷移図

3. 操作時間の比較

本論では、新方式の特徴である自由な位置指定を評価するために、新方式により位置指定を行うソフトウェアを試作し、一般的な文章作成ソフトウェアと作業時間の比較をした。一般的なソフトウェア例として、Microsoft Word を用いた。Emacs や vi などのテキストエディタは、キーボードのみで作業可能である。行と列が固定されており、入力した文字を自由に配置することが難しい。これに対し、Microsoft Word などの文章作成ソフトウェアは、テキストボックス等により文字等を自由に配置できるが、キーボードとマウスの2デバイス进行操作する必要が生じる。新方式の特徴は文字の配置など、位置を指定することであるから、対象として Microsoft Word を選択した。評価実験では、任意の場所へ文字を入力する作業を行い、その作業時間を比較した。Microsoft Word の場合、ポインティングデバイスによる位置指定とテキストボックスにより、任意の場所への文章入力し、試作ソフトウェアでは、前章で述べた方法で画面上に文字を入力した。また、試作ソフトでは、漢字変換による誤動作が発生するため、英単語"Hello"を入力することとした。入力場所は画面中央上段と画面四隅の計5カ所とし、入力開始から終了までの時間を測定した。Table.1 に測定結果を示す。

Table.1 作業時間計測結果

提案方式	Microsoft Word
18[s]	23[s]

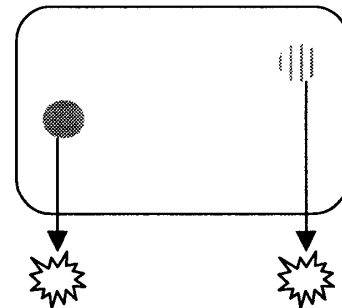
Table.1 に示すように、提案方式は5秒作業時間が軽減された。

4. 考察

上記の比較例より、新方式が文章入力時の位置指定方法として有効である可能性が示唆された。作業時間の減少は

マウス持ち替え動作が減少したためと考えられる。今回の実験ではマウスとキーボードが分離されたデバイスを利用したが、ノートパソコン等で利用されるトラックポインタ等の場合移動距離が短いため、マウスの持ち替え時間は減少することが予想される。より正確な有効性評価には、様々な形体における作業時間の比較が必要であるが、一般的なデスクトップ環境での利用においては十分効果が得られると言える。

試作ソフトは、色の変化で画面上の位置を利用者に示すため、マウスの代替デバイスを必要としている視覚障害者には適さないが、提示方法を変更することにより、問題は解決できる。例えば、マウスの位置を視覚障害者に提示する方法として、マウスの移動に応じて音を移動させる方式が開発されているが、この音提示部を新方式と組み合わせることで、上述の問題は解決可能である。新方式は位置の提示方法の制約を受けないため、この他にも、利用者や利用場面に応じて、位置の提示方法は変更可能である。Fig.5 に概要図を示す。



音が入力位置に応じて定位されて利用者に関係する

Fig.5 音による位置指示方法の例

新方式の問題点として、指定する位置範囲が広いことが挙げられる。キーボードを利用しているため、キー数の制約があり、上下方向は4段が限界となる。左右方向はキーの割当数を減らすことにより分割数を増加できるが、キーと画面位置の対応が狭すぎると、かえって位置指定が困難になる。新方式はメニューやアイコンの選択、大まかな文字配置指定等、広い領域の指定を対象に設計されている。そのため、描画ソフトウェアなどで必要となる数ピクセル単位での位置指定には適していない。しかし、位置指定を段階的に行うことにより、この問題点を緩和することが可能である。例えば、最初の段階で12分割された領域を指定し、次の段階では、指定済領域を画面全体に拡大して12分割された領域を指定する。このような階層構造を導入することにより領域の大きさに関する問題が解決可能であると考えている。

5. 結論

以上の結果及び考察より、新方式が画面上の位置指定方式として有効であり、作業効率の向上も期待できることが示唆された。

参考文献

[1] The human interface, Jef Raskin, ACM Press, 2000