

## 文字盤入力方式を支援する音声通知機能 —百相鍵盤『き』の場合—

筑波技術大学保健科学部情報システム学科

越川和忠 宮川正弘

**要旨：**百相鍵盤『き』はパソコンの鍵盤で実現した独自の文字盤入力方式で、その概要と習得の方法は既に本学テクノレポートで紹介している。本稿では、この百相鍵盤『き』での入力を支援する音声通知機能について述べる。この機能は、打鍵により鍵盤面の文字配列が入れ替わるなどの状態変化があるとその旨を、下見機能使用時は下見に打った鍵の内容を、それぞれ、音声で知らせる。音声で読上げる文は使用者が自分に分かるように作成することができる。百相鍵盤『き』では、文字は文字配列における位置で特定でき、文字配列は文字鍵の配列に反映されるので、その表示と音声による打鍵確認をタッチメソッドの打鍵操作と組み合わせることで、目、耳、指を有効に使う学習的操作で入力ができ、前二者のいずれかが不得手の場合でも他の二者をやはり有効に使う入力ができる。

**キーワード：**文字盤入力方式、漢字入力、配列規則、音声通知、百相鍵盤

### 1. はじめに

パソコンの鍵盤で実現した独自の文字盤入力方式である百相鍵盤『き』については、既に本学のテクノレポートでその概要[1]と習得方法[2]を紹介した。「百相鍵盤」は機構の呼称、『き』はその機構で使う具体的な配列の呼称であるが、以下では、適宜、機構も含めて『き』と呼ぶ。

『き』では、文字を文字配列における位置で特定でき、文字配列は文字鍵の配列に反映されるので、その表示から文字間の相対的位置関係をつかむことが出来る。さらに、文字鍵の位置関係は文字鍵に触れる操作自体でもとらえることができるので、音声による支援を導入することにより視覚への依存を減らせることも期待できる。

本稿は、このような観点から試みた『き』における音声による支援の機能を紹介する。[1][2]も参照されたい。

**2.**では、音声による支援の役割を分かり易くするための準備として、「完璧」という漢字語句の入力を例にとり、『き』での入力操作を鍵盤面の配列遷移図で説明する。

**3.**では、音声による支援として、配列の入れ替えなど入力待ち内容の変化を知らせる場合と下見内容を知らせる場合について述べる。

なお、本稿の原稿も、筆者の一人である作者が『き』で入力している。

### 2. 『き』による漢字語句入力の操作

音声による支援の役割を分かりやすくするための準備として、「完璧」という漢字語句の入力を例にとり、『き』で入力する操作について、入力待ち鍵盤の遷移図を用いて説明する。

### 2.1 『き』における文字入力の基本操作

『き』の漢字は、JIS X 0208 の漢字をJISの順序通りに並べてあるので、第1水準は代表的読みの五十音順、第2水準は部首の順である。「完」は第1水準、「璧」は第2水準の漢字である。

従って「完璧」の文字を入力して行く基本の打鍵操作は次のように進められる(図1)：

#### 1. まず、「完」は、

1-0 日常使われる漢字なので第1水準であり、代表的な読みの順で並んでいると判断して、

1-1 甲鍵盤で、右人差指最上段にある「粥」から始まる配列の乙鍵盤を出し、

1-2 その乙鍵盤で左人差指上段にある「完」の文字鍵を打って入れる。

#### 2. 次に、「璧」は、

2-0 難しい漢字なので第2水準と判断し、

その部首である「玉」が並ぶあたりとして、

2-1 甲鍵盤でShiftを押すと出る配列(裏甲鍵盤)の左人差指上段右にある「燹」から始まる配列の乙鍵盤を出し、

2-2 その乙鍵盤でShiftを押すと出る配列(裏乙鍵盤)の右人差指下段にある「璧」の文字鍵を打って入れる。

この文字入力の操作は、はじめて入力する文字の時には手間取るが、それを次に入力する時は同じ打順で入れればよいので、手間は慣れるにつれて減ってくる性質のものである。従って、どの文字についても最終的にはこの最小限の打鍵操作で入力することができる。

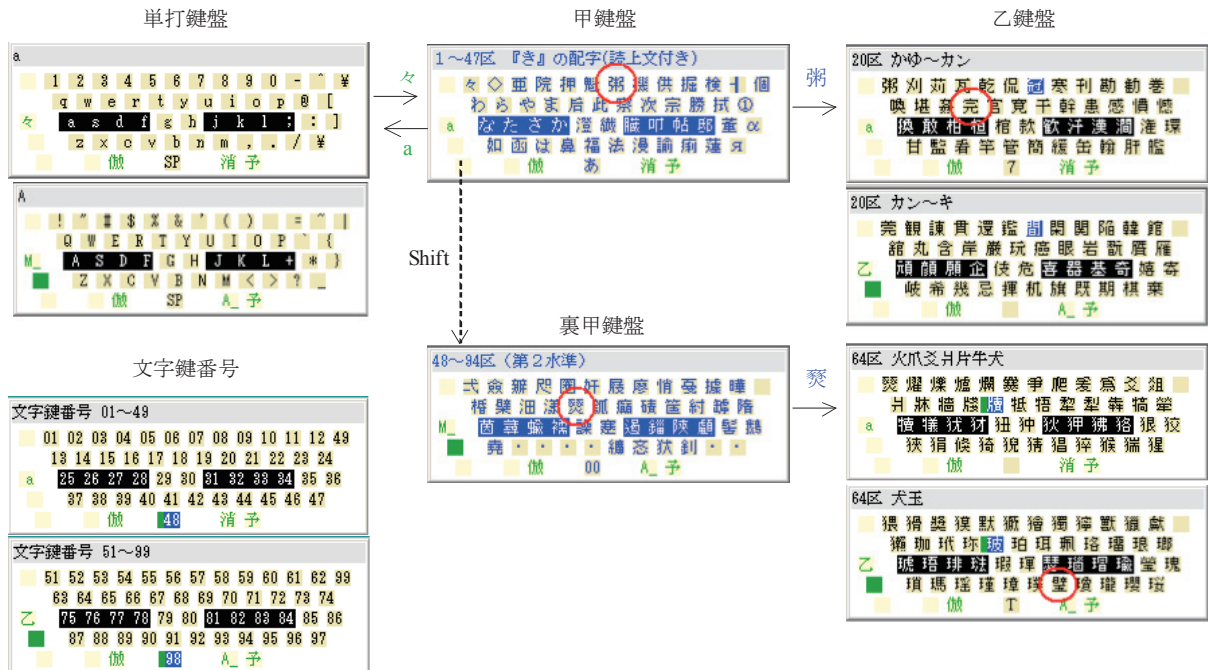


図1 『き』で文字を入力する際の打鍵による鍵盤の遷移

【打鍵の記述方法について】

打鍵を記述で特定する場合、一般には、通常入力される半角字が用いられている。「完璧」を入力する上記の打鍵であれば、「7FIM」である。上の説明では操作そのものを長々と記述し、半角字で簡潔に表していないのは、半角字では必ずしも打鍵を特定できるとは限らないからである。

例えば、右小指下段右（右 Shift の左）の文字鍵は打つても半角字が入らず、右小指最上段の（0 が刻まれた）文字鍵も、Shift を押しながらの打鍵は半角字が入らないため、これらの打鍵は半角字で表すことができない。¥や~を当てている場合もあるが、同じ字の入る打鍵が他にもあるので、結局、¥や~では打鍵を区別できない。以上は qwerty 配列の場合であるが、Dvorak 配列であれば全く別の半角字になる。

そこで、『き』では、打鍵を記述で特定する必要がある場合には、そのための簡潔な記述（つまり、名前）として、鍵盤の左から右へ、それを上から下へ、順に付けた番号を用いる。[1] では「字打鍵番号」としたが、後に「文字鍵番号」に改めた。打つべき鍵を音声で知らせる時も、特に指定がなければ、その文字鍵番号を讀上げる。

いずれにしても、名前は記述で特定しなければならない場合に便宜的に用いるもので、打鍵を名前で記憶するのは得策ではない。

なぜなら、鍵の位置は、盤面を見れば、あるいは、配列に触れてみれば分かるからで、ホームポジションからの相対位置でそのままとらえる方が覚えやすい。それに対して、打鍵を何らかの名前に置き換えて覚えるのは、回り道になるだけ

でなく、非常に多くの文字を扱う場合には位置関係が直ぐには分かりにくく、覚えるのを困難にさせる。

2.2 くい入力の利用

文字の位置が分からない時には、くい入力の機能を利用して、位置を教わりながら入力して行く。

「完璧」の場合、

1. まず、くい入力を起動し、呼び字列を「かんぺき」と入れて、表記群を出す（図2）。
2. 表記群として「完璧」が出る。
  - 2-1 先頭字「完」が“注目字”として赤い字で示され、
  - 2-2 甲鍵盤が右人差指最上段にある「粥」を赤い字にした状態で現れ、「粥」から始まる配列の乙鍵盤にあることが示される。
3. 甲鍵盤に赤い字で示されている「粥」の鍵を打つと、「粥」から始まる配列の乙鍵盤が出る。
4. その乙鍵盤で、左人差指上段に赤い字で示される「完」の文字鍵を打つと、「完」の文字が入力されて、
5. 表記群の「完璧」で次の「璧」が赤い字に変わる。

以下、同様にして、「璧」の字が入力されるとくい入力は終了する。

くい入力をさせる鍵盤で赤い字が示されている位置は、図1の鍵盤では説明のため○を付けて示した位置である。そのため図2には最初と最後の鍵盤だけ示し、途中の鍵盤は略してある。



図2 偽い入力により漢字語句を入力して行く過程における鍵盤の様子

この偽い入力の過程で各文字の配列規則における位置を理解しておくことにより、以後の直接入力が容易になる。

### 2.3 下見の利用

正確な位置が分からない時に、見当をつけた鍵を打って結果を見て、違っていれば別の鍵を打ってみるという試行錯誤を、実際には入力されない「下見」の機能で行うことができる。

例えば、甲鍵盤の文字鍵であれば該当する乙鍵盤の標題、乙鍵盤であれば打とうとする鍵の内容が表示される。

図3は、「完」が「カン」の読みで並んでいるとして、その配列のある乙鍵盤を甲鍵盤で探す例である。

即ち、下見鍵（甲鍵盤最下段中央右寄りに緑で「予」が表示されている鍵）を打つと、下見機能が働く状態になり、下見鍵の表示が黄色の■に変わって、その状態であることが示される。この状態で、

1. 左人差指最上段右斜め上にある「魁」の鍵を打つてみると、
  - 1-1 「魁」の背後が黄色の■に変わり、その鍵の内容を下見していることが示される。
  - 1-2 鍵盤の標題欄に該当乙鍵盤の標題が黄色地の上に表示される。
  - 1-3 その標題は、「19区 カイ～カク」なので、「完」はこの範囲にない。
2. 隣の右人差指最上段にある「粥」の鍵を打つてみると、
  - 2-1 黄色の■が「粥」の背後に移り、
  - 2-2 「20区 かゆ～カン」が表示される。
  - 2-3 「完」はここにある可能性がある。
3. さらに右隣の右中指最上段「機」の鍵を打つてみると、



甲鍵盤で「完」の在る乙鍵盤を探す下見



「粥」乙鍵盤で「完」文字鍵の内容を確かめる下見

図3 文字鍵の下見

- 3-1 黄色の■が「機」の背後に移り、
- 3-2 「21 区 キ～きぬ」が表示される。
- 3-3 「完」はこの配列にはない。

従って、「粥」に在ると判断して下見を終了し、その乙鍵盤で入力する。図3には、「粥」の乙鍵盤で「完」が表示されている文字鍵の内容を確かめる例も示してある。

実は、この例では、このような下見をしなくても、既に表示されている「魁」、「粥」、「機」からも「粥」に在ることは容易に判断できる。しかし、このように探り当てることのできる仕組みが既に備わっているならば、内容の分かる適切な読上文を用いて音声で知らせる機能を導入することにより、表示を見ずに探り当てることも可能になり、この方式の有用性を増すことができる。

なお、マウスを置くと簡単な説明が自動的に出る例が多く、ソフトでみられるが、『き』では、2. 2の做い入力と同様に、実際にその鍵を打って知ることにより正しい打鍵を覚えるように図っている。

次の3. では、以上のような仕組みを活かす音声通知機能について述べる。

### 3. 音声通知機能

#### 3.1 音声による支援方法

表示の代りに音声で入力を支援する場合、音声は一度に一つの事柄しか通知できないので、配列のように、候補を一度に提示してその中から選ぶ操作の支援には向かない。例えば、候補を1つずつ順に読上げるやり方では、目的のものがいつ聞こえてくるか分からないため、他のものと聞き分けながら待たなければならず、操作が安定しない。

また、做い入力時のように複雑な状態を知らせる場合に、状況要素を順序立てて説明するのは、候補の読上げとは別の冗長さを生じる。

そこで、配列からの選択に相当する操作には、使用者が2. で説明した『き』における文字入力の仕組みを理解し、配列規則を拠り所にして、下見で対処する。

同様に、入力待ちの鍵盤についても、下見を活用して、段階的に知る方法を採る。即ち、音声の使用を開始した時に、甲鍵盤、乙鍵盤、做い入力など入力待ちにある鍵盤の状態の種類（鍵盤相）を知らせ、以後は、鍵盤相が変わった時にそれを知らせる。鍵盤の内容は下見を開始する時に知らせ、個々の鍵の内容（効果）は、使用者が下見の打鍵で知る。

3. 2では、鍵盤相を、3. 3では、下見の結果を、それぞれ知らせる機能について説明する。

#### 3.2 鍵盤相の通知

鍵盤相として音声で知らせる内容は次の15種類とした：

1. 甲鍵盤である。
2. 単打鍵盤である。
3. 呼び字列の入力待ちである。
4. 表記群が出ている。
5. 注目表記は…である。
6. 注目字は…である。
7. 打順は…である。
8. 次は乙打でその文字鍵は…である。
9. 直接入力に戻る。
10. 配字簿を選ぶ鍵盤である。
11. 字引を選ぶ鍵盤である。
12. 表示簿を選ぶ鍵盤である。
13. 読上簿を選ぶ鍵盤である。
14. 乙鍵盤である。
15. 文字打鍵が成立した（このあと別の鍵盤になる）。

例えば、1は、他の鍵盤から甲鍵盤に変わった時も含む。

ただし、これらの項目を常に通知する必要はないので、状況によって必要となるものに読上文を記載したファイル（読上簿）をあらかじめ用意しておき、それらを実行時に状況に応じて取り換えることによって知らせ方を変える。

音声の使用・不使用は随時切り替えることができ、開始した時には、その時の鍵盤相を知らせ、使用中は変化があった時に知らせる。

例えば、図4は、図2の做い入力で、「完璧」の表記が出ている状態で使用を開始すると通知される音声を読上文の表音文字列でモニタ表示させたものである。モニタ表示は、聞きとれなかった時や読上文検討の際に使う保守機能として用意したもので、この例では、読上簿で下記の行に当る内容を表す『き』固有の表音文字列が表示されている。

- 1.
- 2.
- 3.
4. 表記群
5. 完璧
6. 文字、完、完璧
7. 打順、07、16
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.

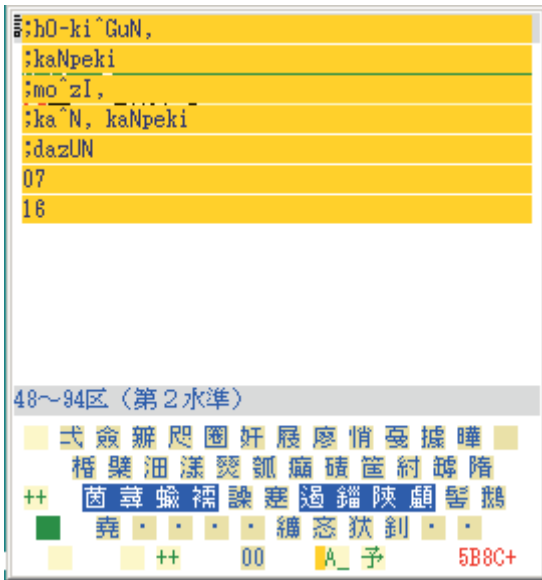


図4 図2の倣い入力で最初の状態を知らせる音声の表音文字によるモニタ表示

なお、音声使用・不使用の切り替えを、現在のところ、Shiftを押して打つ鍵で行っているため、図4ではその状態の鍵盤が表示されている。

### 3.3 下見内容の通知

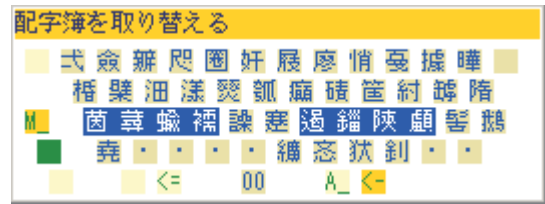
下見の機能を使用開始した時は、その時点での鍵盤相の内容として、次の事柄を知らせる。即ち、

1. 倣い入力の機能を利用している場合、
  - 1-1 呼び字列を入力（編集）している段階であれば、現在設定されている字引を知らせる。
    - ・ 読上文は字引の標題行に記載されている。
  - 1-2 表記群が出ていれば注目字のある行を知らせる。
    - ・ 読上文は字引の該当表記行に記載されている。
2. 倣い入力でなければ、入力待ちの鍵盤を知らせる。
  - ・ 読上文は設定されている配字簿に記載されている。

既に下見の機能を開始している時は、下見に打った鍵の内容を知らせる。その読上文は、

1. 文字鍵であれば、配字簿の該当行に記載されている。
2. 『き』の機能鍵（図1の甲鍵盤に緑の字で「a」、  
「倣」、「消」、「予」が示されている4つの鍵）であれば、鍵盤相によって異なる機能内容を説明する短文を収めたファイルに記載されている。

例えば、図5は、図3の甲鍵盤に緑の「a」が表示されている鍵を Shift を押しながら打つと働く機能を下見しているところで、上は表示、下は音声のモニタ表示である。



機能内容の表示



読上げる音声の表音文字によるモニタ表示

図5 入力待ちの時点における機能鍵の内容を知る下見

### 3.2 実装

公開している Linux 用と Windows 用の『き』に組み込んだ [3]。

『き』での音声通知は、それによって内容や打鍵を確認することが主な目的なので、大体予想したものが聞こえてくる性質のものになる。

そこで、音声の処理に要するメモリや演算などの負荷を軽減するため、当面は、音質処理により負担が増すことを避け、音節要素の PCM データを単純に繋いで出力するだけのものにした。

即ち、『き』独自の表音文字で記述した日本語の読上文を音節要素の PCM データの列に置き替えて出力する。

日本語の読上げについては：

- (1) アクセントは高低の二値で近似する。
- (2) 長音は母音に置き替える。
- (3) 促音は、間（ま）で代用する。

音節要素は 165 個に絞り、その PCM データを高低の対で用意した。また、通常読上げは速め、聞き取れない時に遅めで聞くなどの使い分けを想定して、高低対で 2 種類の PCM データを随時切り替えて使えるようにも、実行時に PCM データを直接演算で加工することは避けた。

PCM データは、市販ソフト「ドキュメントトーカ 3.5」に付属する開発用関数を利用して、多数の語句を読ませて出力させた波形データから切り出したものを編集して得た。

まだ、動作が安定しないところもあり、音質も望めないが、それでも、打鍵の練習にはある程度利用でき、音声での支援の仕方を検討する際の参考に供し得る。

例えば、倣い入力で別の鍵を打つと打鍵は無効になり、改めて同じ文字の倣い打鍵待ちになるので、その時だけ、“違う、67、93”のように正しい打鍵を、あるいは、単に“違う”とだけ、知らせる設定にしておくと、打鍵練習の時に効果的で

ある。

#### 4. おわりに

百相鍵盤『き』による漢字の入力を支援する音声機能について述べた。

『き』では、文字を文字配列における位置で特定でき、文字配列は文字鍵の配列に反映されるので、その表示と音声による打鍵確認をタッチメソッドによる打鍵操作と組み合わせることにより、目、耳、指を有効に使う学習的操作で入力ができる。また、前二者のいずれかが不得手の場合でも、他の二者をやはり有効に使う入力ができる。これは大きな利点として挙げられる。

より本質的には、文字そのものの役割をよく知ることが入力を容易にすることにつながり、どの文字も最終的には様式の一貫した最小限の打鍵操作で入力できることになるので、文字入力の方式として好ましい要件を備えているといえる。

しかしながら、一般には、漢字など通常の鍵盤にない文字は、鍵盤から入る半角字の文字列を変換して入れる方式が既に定着しており、その延長としての改良ではない百相鍵盤は、別の技術として新たに習得しなければならない。そのため、現時点では一般からは受け入れられにくい状況にあり、入力ソフトとして作成する上でも不利な点が多く[2]、公開したフ

リーソフト[3]もすべてのアプリケーションで安定して使えるとはいえない。

このような事情から、習得方法を述べた前回の稿[2]と同様に、本稿も、一般の被験者による検証は控えて、長年この方式で文字を入力している作者の実践に基づく事柄を紹介することで、音声による打鍵入力支援を検討する際の参考に供した。

#### 謝辞

百相鍵盤を公開フリーソフトのページに加えて下さった小林真助教授ならびに永井伸幸助手に感謝致します。

#### 参考文献

- [1] 越川和忠, 宮川正弘: 漢字の定打鍵直接入力方式について. 筑波技術短期大学テクノレポート 10(2): 61-67,2003.
- [2] 越川和忠, 宮川正弘: 文字盤入力方式の習得用機能と練習方法. 筑波技術大学テクノレポート 13:45-49, 2006.
- [3](公開ソフトウェア)  
越川和忠: 百相鍵盤.  
<http://www.cs.k.tsukuba-tech.ac.jp/download/ki.html>

## **An Audio Response System for Kanji Array Keyboard --- In Case of "Keyboard Integration (KI)" ---**

KOSHIKAWA Kazutada and MIYAKAWA Masahiro

Faculty of Health Sciences, Tsukuba University of Technology

**Abstract:** An audio response system is implemented on the previously reported virtual Kanji array keyboard, "KI" (Keyboard Integration). This system assists the KI user in inputting Japanese texts with audio response to key-stroking in hit-and-learn trials for finding the proper key sequences of Kanji. When the current keyboard status has changed, this system informs the user with the new status of character set on keyboard. This implementation is expected to promote Kanji inputting skills of KI users.

**Keywords:** Non-conversion input method, Kanji input, Audio response system, Touch method typing, Keyboard Integration

