

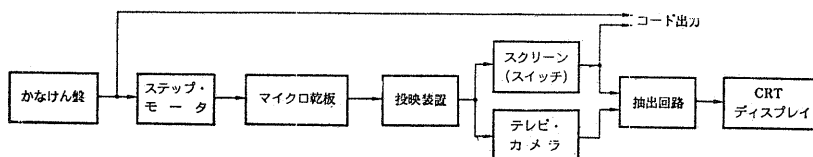
二段選択方式による漢字入力表示装置

渡辺定久 大岸 洋 内掘義信

(電子技術総合研究所)

はじめに 現在一般に用いられている漢字テレプリンタや邦文タイプライタは、けん盤の文字配列をほとんどすべての文字について覚えこんでいるオペレータでなければ使いこなすことができないように思われる。このような装置にたよっている限り、漢字情報システムの本格的な普及には限界があるであろう。この現状を打破するため、われわれは昭和45年以降、新しい方式による漢字入力表示装置の開発に従事して来た。この装置の特長は、オペレータがけん盤上の文字配列の規則を記憶しておく必要が一切ないことである。われわれは、このような入力装置を計算機システムの端末におくことによって、漢字を媒体とした情報システムが容易に実現できるものと期待している。

二段選択方式 文字を対象にした入力装置に不可欠な機能は、我々が用いている言葉と、計算機の言葉の対応づけを判断することである。文字のための入力装置には大きく分けて、けん盤機器とOCRとがある。上で述べた判断という機能をこの二つの装置について比較すると、OCRではそのすべてを計算機に依存しているのに対し、けん盤機器の場合にはオペレータの負担によって解決している。OCRの設計と、特に漢字用のけん盤装置のようにけん盤の数が多い装置の操作が困難であるのは、明らかに上の事情による。したがって、この機能をオペレータと計算機が、それぞれの得意分野を中心として適当な割合で分担すれば、取扱いが容易な漢字入力装置が得られるはずである。この場合でも、どのような機能をどのように分担するかについては、いろいろな段階が考えられる。入力はかなだけで行い、指定されたかなを漢字に置きかえる作業をプログラムによって行う方法なども一つの例であろう。図・1にこの装置のブロック図を示す。



図・1 漢字入力表示装置のブロック図

この装置によって漢字を入力する場合、オペレータはまずその漢字の読み方の最初の2音をかなけん盤で入力する(1音のみの漢字はスペース・キーを併用する)。これに対応して、装置の中には漢字を発音別にグループわけして記録したマイクロフィルムが用意されている。発音が入力されると装置はこの発音に対応する漢字のグループが記録されている。マイクロフィルムを探し出し光学系を通してスクリーン上に拡大投映する。スクリーン上の投映像には、無論、同じ発音の漢字がいくつか含まれている。オペレータはこの中から必要な漢字を探し出して指定する。作業を簡単にするために、文字の各投映位置に小形のスイッチを組みこんだスクリーンを使用する。スクリーン上に同時に投映される文字の数、いかえれば、マイクロフィルムの1コマに記録できる文字の数は最大で33であり、装置に収容できるマイクロフィルムのコマ数は180である。これらの数字はハードウェア製作上の要求によって決まった。

グループわけ 一つ 漢字にいくつものよみ方があることは、グループわけの仕事を厄介にする。と、よみ方を一つに制限することは、オペレータを困惑させる原因になる。我々は、当用漢字については音訓表に記載されているよみ方はすべて採用することにした。

グループわけは、最初の一音だけによって行うこともできる。ただし、このようにすると、一つのグループに含まれる漢字の数が増えて、必要な漢字を探し出すための労力は増加する。表・1は、我々が採用した当用漢字1850字、補正漢字29字、その他使用回数の多いと思われる漢字286字（合計2165字）について、我々の装置で許されているよみ方にしたがって合、どのようなグループわけが生ずるかを調査した結果を示したものである。

音よみ 訓よみ 合計			音よみ 訓よみ 合計			音よみ 訓よみ 合計					
あ	11	99	110	た	72	77	149	ま	13	58	71
い	45	59	104	ち	71	14	85	み	10	40	50
う	8	59	67	つ	9	73	82	む	6	22	28
え	41	11	52	て	49	5	54	め	10	11	21
お	28	89	117	と	81	54	135	も	19	27	46
か	150	120	270	な	9	46	55	や	9	27	36
き	148	34	182	に	18	18	36	ゆ	24	15	39
く	27	63	90	ぬ	0	9	9	よ	30	22	52
け	94	8	102	ね	6	12	18	ら	15	0	15
こ	140	54	194	の	6	21	27	り	52	0	52
さ	77	45	122	は	74	67	141	る	6	0	6
し	336	52	388	ひ	50	44	94	れ	25	0	25
す	30	40	70	ふ	58	31	89	ろ	17	0	17
せ	103	10	113	へ	24	6	30	わ	9	26	35
そ	78	17	95	ほ	72	22	94	計	2160	1507	3667

表・1 一音のみによるグループわけ

これに対して、グループわけを最初の一音にしたがって行くと、グループの数は910に増加する。この模様を表・2に示した。

スクリーンに表示できる文字の数は33字までであることから、1つの文字に含まれる文字の数は33以下になると都合であるが、実際はそうはならず、12のグループについて33以上の文字が含まれることになった。これを表・3に示す。なお、グループわけを第3音までについて行っても、表・3の数字は大幅にはかわらない。3つのグループについて減少が見られるだけである。図・2にグループの構成例を示す。

熟字と人名 関係、簡単、監督のようにつけてかわれる回数の多い漢字を熟字として扱った。この方法は従来の漢字テレプリンタや邦文タイプライタでも実施されており、初心のオペレータをまごつかせる原因になっているが、我々の場合には、同じ漢字が何回もあらわれることを許しているのでこの欠点はない。実際に採用した熟字は186である。

グループわけをよみ方によって行うことにすると、オペレータにとってよみ方が判然としない漢字の処理を考えておく必要がある。一つのやり方は難解な漢字を集めてグループを作り、かなけん盤上の「ば」「び」「ぶ」などよみ方の指定には関係のないキイでグループの指定を行うことである。我々はこのやり方を、いわゆる人名漢字、数字、および、単位記号について

数	文字	数	文字	数	文字	数	文字
あ	34 112	す	23 70	の	14 27	ゆ	15 40
い	32 110	せ	13 131	は	32 148	よ	17 53
う	28 69	そ	20 100	ひ	26 100	ら	4 15
え	11 52	た	41 151	ふ	26 94	り	8 54
お	32 118	ち	13 90	へ	13 32	る	2 6
か	45 286	つ	30 79	ほ	24 104	れ	4 25
き	31 196	て	11 57	ま	31 72	ろ	4 20
く	31 91	と	34 148	み	23 50	わ	14 36
け	15 117	な	25 55	む	13 29	計	910 3853
こ	32 202	に	18 38	め	7 21		
さ	24 131	ぬ	9 9	も	18 50		
し	37 410	ね	11 19	や	15 36		

表・2

二音によるグループわけ

よみ	文字数
かー	42
かん	52
きー	49
きよ	49
こう	73
しー	53
じゆ	37
しよ	84
じよ	36
せい	38
そう	41
とよ	48

表・3 大形グループ

あ	亜	阿	あい	間	哀	愛	挨	相手
あう	会	合	逢	あえ	敢	あお	青	仰
あか	赤	明	上	揚	暁	あき	秋	明
							商	飽

かん	考	卷	官	間	感	館	完	全	関	係	↗
刊	寒	幹	勸	漢	慣	管	歡	干	簡	單	↗
乾	患	換	還	環	看	鑑	貫	観	監	督	↓

文字の割付例。右端の矢印は、同じ読み方の漢字が続いていることを示す。下向きの矢印が投影されているキーを押すと、つぎの文字群があらわれる

図・2 グループの構成例

実施した。使用したこま数は人名漢字について3こま92字、数字について4こま126字、単位記号について2こま61字である。

ひらがなとかたかな 邦文の入力という観点からいえば、ひらがな、かたかな、かたかなのマイクロフィルムを準備しておかなければならない必然性はない。けれども我々の装置ではディスプレイの機能をもたせる関係から、ひらがななどについてもいくつかのグループを作った。これらのグループの指定は、シフト・キイによって行なわれる。使用したこま数は、ひらがな、かたかなに各3こま、大文字、小文字に各1こま、数字、記号に各1こまである。各こまに収容されている文字はむろん、かなけん盤上の文字と対応しており、入力はかな盤上のキイを打けんすることによって行なわれる。

グループの選択 入力したい文字がかなであっても漢字であっても、かなけん盤によって文字が決まると、その文字を含む文字グループが光学系に正対する位置まで移動する。これを行うために、1回転あたり180の停止位置をもつステップモータを用いた（図・3）。したがって、かなけん盤を打けんしてから、新しい文字グループがスクリーン上にあらわれるまでに要する時間はステップモータの電気的あるいは機械的な特性に大きく支配される。この時間はつぎの3種類の時間成分の和であると考えられる。

1. こま選択時間 指定された文字を含むグループの番号と、現在スクリーン上に投映されているグループの番号を比較し、一致していなければ一致するまでステップモータを右または左に回転させる。1こまのみ送るのに要する時間は約10msであり、nこまの場合には、 $(6 + 4n)$ msを要する。こまの数は180であるから、こま選択時間の最大値は726msである。ただしこまの送り速度は1こまあたり4msである。

2. 減衰振動時間 ステップモータまわりの機械系には摩擦損失が小さく慣性モーメントが大きいので、完全に停止するまでの間減衰振動を伴う。慣性モーメントは $1.7 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 、モータの静止トルクは $10.1 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{srad}$ であって、減衰振動の周期は計算値で25.5ms、実測値で32ms、減衰時定数は実測値で約100ms、実用上停止と見なせる状態になるまでの所要時間は290～430msであった。この時間はステップモータに機械的なブレーキをかけることで短縮可能であり、最終的には210msで停止させることが可能となった。

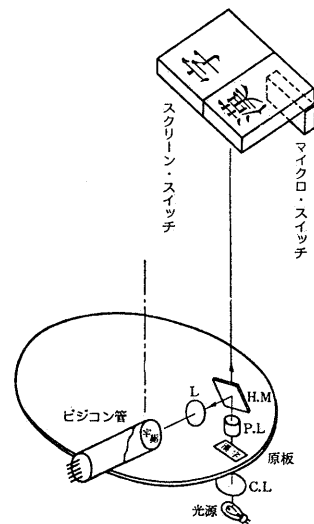
3. 停止位置補正時間 停止位置の精度はステップモータの機械的精度によって決まり、我々の装置にとって充分とはいえない。これを解決するために、ステップモータが停止してから、停止位置のずれを検出し補正する手段を採用した。補正に要する時間はずれの大小によってことなるが平均で50ms程度である。

4. 総合選択時間 こま選択時間は以上の和であって、 $(264 + 4n)$ msとなる。

ディスプレイ 打けんミスの発見および修正がリアルタイムで可能なためには、ディスプレイの機能が必要である。漢字のディスプレイは文字パターンの発生が面倒なのが難点であるが、我々はマイクロフィルム上の文字像をそのままディスプレイのための字型として利用することで、この難点を解決した。図・3は我々が採用した方式を模式的に示したものであって、マイクロフィルムを

通ってスクリーンに向う光束の一部をビジコン管に送りその表面に結像させている。ビジコンから取り出される出力は複数個の文字グループについてのものであるが、マイクロスイッチあるいはかなけん盤からの出力を参照することで必要な文字のみに対応する信号成分を取り出すことができる。この信号はストレージ型のオシロスコープに送られ文字像として再生される。

以上の機能は通常の文字ディスプレイとしてもむろん利用できる。この場合の欠点はディスプレイに際して前項で述べたような文字グループ選択のための時間を必要とし、ディスプレイの速度が小さくなってしまうことである。この欠点は、CPUからこの装置に送り出す文字情



図・3 光学系の構成

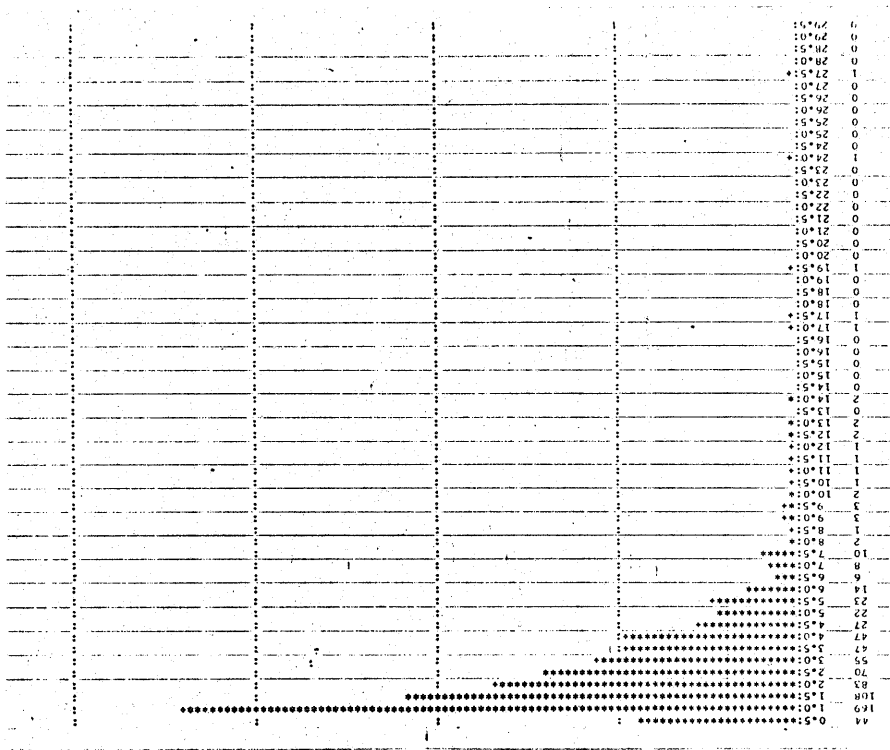


図. 4 打鍵速度の集計 (かなの場合)
 よこ軸は時間(秒)
 たこ軸は頻度 * 1/2, + は 1 回

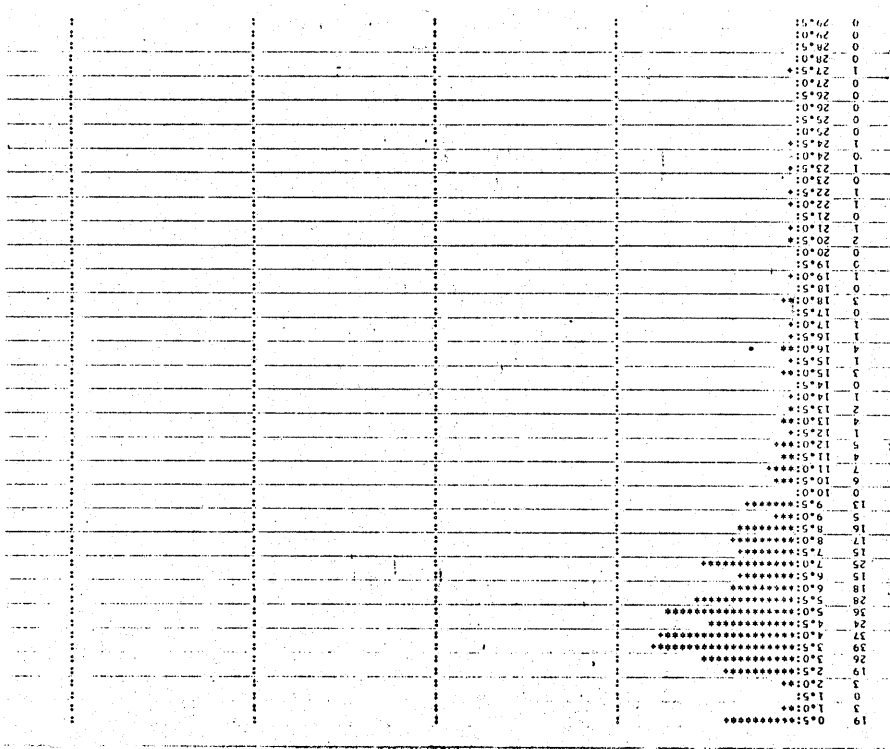


図. 5 打鍵速度の集計 (漢字の場合)
 よこ軸は時間(秒)
 たこ軸は頻度 * 1/2, + は 1 回