

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	コンピュータ画面における文字の提示に関する検討
Title(English)	An experiment on computer screen character presentation
著者(和文)	周藤正子, 中山実, 清水康敬
Authors(English)	Masako Sudo, Minoru Nakayama, Yasutaka Shimizu
出典(和文)	日本教育工学雑誌, Vol. 19, No. 1, pp. 15-24
Citation(English)	Japan Journal of Educational Technology, Vol. 19, No. 1, pp. 15-24
発行日 / Pub. date	1995, 6

コンピュータ画面における文字の提示に関する検討†

周藤正子*・中山 実*・清水康敬*

東京工業大学教育工学開発センター*

本論文では、コンピュータ画面における理解しやすい提示法を検討した。まず、画面上の4行4列の16か所に提示した文字列から、指定文字列を検索するのに要する時間を測定した。提示文字列は、ひらがな、カタカナ、漢字の3種類、文字数は3文字、4文字、5文字とした。また、横書きと、縦書きの違い、文字列の意味の有無について検討した。その結果、横書きでは左上の位置が、縦書きでは右上の位置が、検索しやすいことがわかった。また、縦書きの方が、横書きより検索が早いことが、4文字以上の文字列で認められた。さらに、ひらがな、カタカナの方が、漢字に比べて検索が容易であること、意味のある文字列の方が検索が早いことなどを明らかにした。また、検索時の視点移動を測定した。この結果は、コンピュータ画面に重要な文字列を提示する際に、配慮すべきことを示唆するものである。

キーワード：情報提示、文字検索、認識時間、視点移動

1. はじめに

我々は、様々な機器を使用して情報の伝達を行っている。最近、各種のメディア機器が開発され、その性能、操作性も向上してきている。教育の場においても、教師からの情報提示や個別学習の場で、各種メディア・機器が利用されることが多くなった。これら教育用メディアでは、個々の学習者に必要な情報を効果的に提示することが必要である。

人間の情報受容において、視覚情報による効果が大きいということはよく知られている。そのため、視覚提示における効果的な「レイアウト」は、良い「プレゼンテーション」に結び付く(清水 1992)。

現代日本語表記である「漢字仮名混じり表記」において、我々は、縦書きと横書きを併用している。文字の書き方としては、(1)右縦書き、(2)左横書きが挙げられる。右縦書きは、出版物に主に使われている。一方、左横書きは、私文書やワープロなどに、よく使わ

れる。以前は、右横書きも使用されたが、現在はほとんど使用されない。

ところで、パーソナルコンピュータがよく使われる。コンピュータ画面上に文字提示をする際、理解しやすい提示パターンを知っておくことが大切である。そこで、本研究では、画面上での文字列を検索する速度を測定した。その結果から、画面上の検索容易な位置や、提示文字と検索時間との関係を明らかにすることを目的とした。

2. 文字検索実験の方法

本研究では、コンピュータ画面に提示した文字列の中から、指定した文字列を探すまでの時間を測定した。その時間から提示位置の違いによる検索時間等を分析した。以下、その実験方法を述べる。

2.1. 提示文字

コンピュータ画面に提示した文字列は、「漢字」、「ひらがな」、「カタカナ」の3種類とした。

漢字は、「漢字道場」(和賀 1988)と「逆引き熟語林」(大高 1992)から、よく知られていると思われる3文字、4文字と5文字の熟語を選び、これを有意味漢字とした。また、3文字、4文字と5文字の熟語に使われている漢字を無作為に並べ換え、3文字、4文字あるいは5文字のランダムな文字列を作成した。こ

1994年8月21日受理

† Masako SUDO*, Minoru NAKAYAMA* and Yasutaka SHIMIZU*: An Experiment on Computer Screen Character Presentation

* CRADLE, Tokyo Institute of Technology, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo, 152 Japan

れを意味のない漢字文字列として提示した。

ひらがなとカタカナは、「あ」から「ん」までの46文字を無作為に並べて3文字、4文字および5文字の文字列を選択した。

2.2. 提示パターン

選択した3文字（または4文字、5文字）の文字列を、16個ずつを1セットとし、縦書きまたは横書きで、4行4列に並べて書いたパターンを作成した。3文字のカタカナを使用した文字列を横書きに書いたパターンを図1に示す。この16の文字列の中から検索させる文字列を1つ決定した。

以上の結果、提示用に作成したパターンの数は、次に示すように384である。

$$\begin{pmatrix} 3 \text{文字} \\ 4 \text{文字} \\ 5 \text{文字} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \text{ひらがな} \\ \text{カタカナ} \\ \text{漢字(有意味)} \\ \text{漢字(無意味)} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \text{縦書き} \\ \text{横書き} \end{pmatrix} \times 16 = 384$$

2.3. 文字列の提示と時間測定

コンピュータ画面に提示した文字列は白色とし、画面の背景色を黒色にした。提示文字は16ドットである。これは、通常の作業で用いられる条件と同一である。

被験者には、ディスプレイに向かって自然な形で座らせた。ディスプレイまでの距離や、視点の高さは特に指定していない。測定手順の流れ図を図2に示す。

なお、被験者には、実験方法を紙面と口頭で指示した。

(1) 検索文字列の提示

検索させる文字列は、画面上の5か所（図3参照）に2秒ずつ（計10秒間）提示し、この間に被験者に覚えさせた。5か所に順次提示したのは、被験者の視点を文字列を提示する前に固定させないためである。文字列を5か所に順次に提示する順番はランダムであ

ラケヨ	ツハウ	ミキチ	ヨホモ
ノタム	エムリ	コフセ	ヨヤユ
アツカ	ヘミコ	シウト	オラヤ
リミア	リリモ	モモム	メモロ

図1 パターン例：3文字カタカナ横書きの例

る。

(2) パターン提示と時間測定

前節で説明した4行4列に文字列を並べたパターンを提示し、同時にタイマーをスタートさせた。また、被験者にはパターンの中から検索文字列を探させ、終了時にマウスをクリックさせた。このときタイマーを停止し、この間の時間を測定した。

時間の測定には、コンピュータ内蔵のタイマーを使用しており、10ミリ秒の単位まで測定できるシステムを構成した。

この測定を64回繰り返したものを1セットとして、1セット終了毎に、10分間の休憩を設けた。被験者は、20人の大学生である。

2.4. 反応時間の測定

測定した時間には、検索に要した時間の他に、検索文字列を識別してからマウス入力するまでの反応時間も含まれている。そこで、この反応時間を次のように測定した。

画面上の任意の位置に、ひとつだけ文字列を提示し、被験者には、文字列が出たらマウスをクリックするように指示した。この反応時間の測定は、実験の最初と最後、ならびに、前節で説明した提示の各セットの前にそれぞれ、13回ずつ行った。

提示する文字列は、3文字、4文字と5文字、縦書きと横書きの両方がある。文字列の内容によって影響されないように、内容は全て同じにした。

このようにして測定した反応時間を、被験者毎に平均値 \bar{r} （秒）を求めた。この平均値は、被験者によって、0.21秒～0.28秒の範囲の値となった。

なお、実験の最初と最後で、この反応時間が変わるかも知れないと考え、被験者毎に6回ずつ測定したが、ほとんど変わらない値であった。そこで、全データの平均値によって、その被験者の反応時間 \bar{r} とした。

2.5. パターンに対する検索時間

本研究で測定したい検索時間は、文字列を提示してから、目標の文字列を探すまでの時間である。そこで、2.3.の方法によって測定した、それぞれの提示パターンに対する測定時間 t_n （秒）から、2.4.で測定した反応時間 \bar{r} を引いた値に注目した。また、被験者による個人差を取り除くために、被験者毎の平均値によって割り、 n 番目のパターンに対する検索時間 S_n を次式で求めることにした。

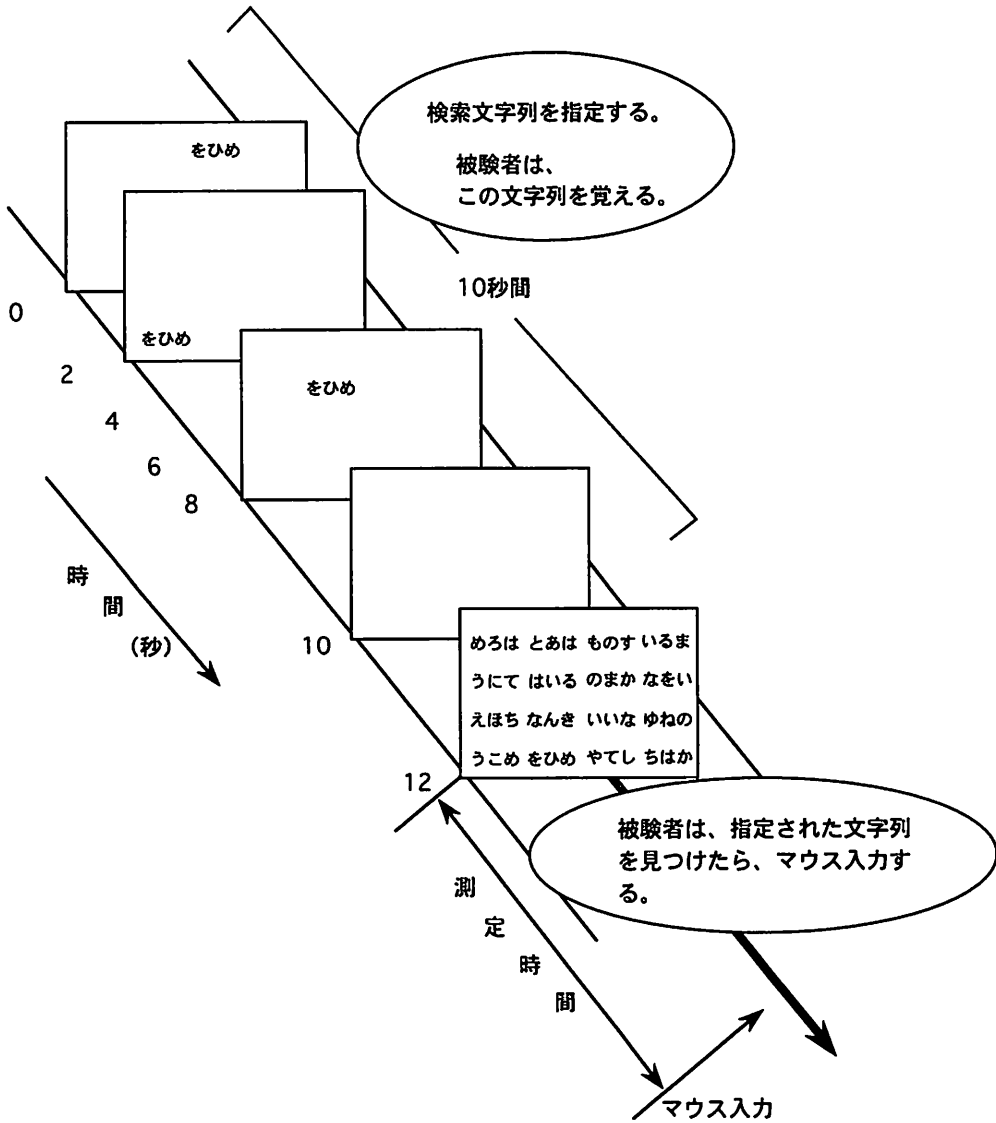


図 2 測定の流れ

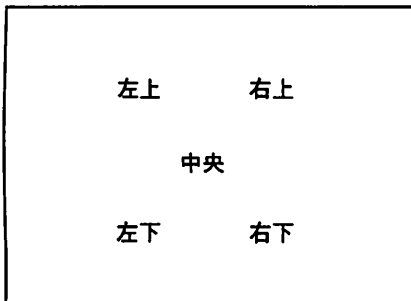


図 3 提示位置

$$S_n = \frac{t_n - r}{\frac{1}{384} \sum_{k=1}^{384} (t_n - r)}$$

3. 提示位置による検索時間の違い

前章の実験方法によって、事前に記憶させた検索文字列を、4行4列の16か所に提示した文字列の中から検索させた。そこで、検索文字列の提示位置の違いによる検索時間の長さを調べた。したがって、この検索時間によって、画面上で検索容易な位置を知ることができる。

3.1. 行による検索時間の違い

画面上を上から4行に分け、それぞれ、該当する全データを平均して比較した。結果を図4に示す。

図4からわかるように、縦書きの場合も横書きの場合も共に、上段に提示したときが最も検索時間は短い。また、文字列を提示する位置が上から下になるにしたがって、検索に要する時間が長くなる。この傾向は、4文字、5文字と大きくなる程顕著になる。

次に、提示した行を要因とする分散分析の結果、画面上側に提示した場合と、下側に提示した場合の検索時間に、5%（あるいは1%）の有意水準で差があることがわかった。有意差の認められた位置と有意水準を、表1にまとめる。画面上では上段に提示した方が、検索が容易であることが明らかである。また、この検索の傾向は、文字数が大きい方が顕著である。

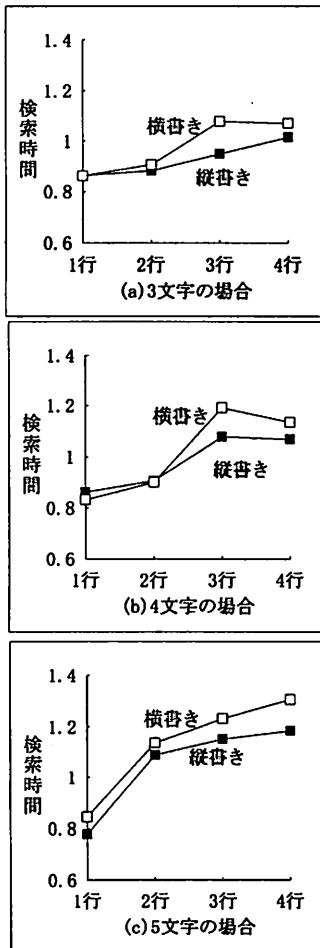


図4 上下位置に対する検索時間

表1 上下位置と有意差（数字は提示文字列の数を意味する）

	1行	2行	3行	4行
1行			4**	3* 4** 5**
2行	4* 5**		4**	3* 4**
3行	3** 4** 5**	3** 4**		
4行	3** 4** 5**	3* 4*		

右上の三角形が縦書きの場合の検定結果

左下三角形が横書きの場合の検定結果

3.2. 列による検索時間の違い

同様に、画面を左から4列に分けて比較した。その結果を図5に示す。

(1) 横書きの場合

提示文字が3文字の場合を示す図5(a)からわかるように、3文字横書きでは、左側に提示した方が検索が速い。そして、左から右にいくにしたがって検索時間が長くなる。しかし、図5(c)と比較するとわかるように、その傾向は、文字数が多くなると、右側の方が検索時間が短くなる傾向がある。

この4列それぞれでの検索時間について、提示列を要因とする分散分析を行った。その結果、3文字の時には、一番左の列と一番右の列の検索時間との間に、5%水準で有意差が見られた。しかし、4文字と5文字の場合では、画面上の左右の違いにおける検索時間の違いは、統計的に認められなかった。

(2) 縦書きの場合

縦書きの場合には、中央の検索が速く、両端の検索が遅いのがわかる。横書きの場合と同様に、分散分析を行った。有意差のあった位置と有意水準を表2に示す。横書きの場合と同様に、縦書きの場合も、文字数の多い方が画面上左右の位置の違いによる検索時間の違いは小さいことがわかる。

提示文字位置の画面上の左右の位置の違いによる検索容易な位置は、縦書きと横書きで違いがあることがわかった。すなわち、横書きの場合には、画面上の左

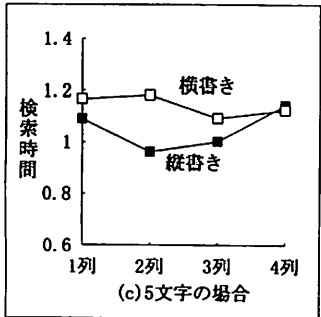
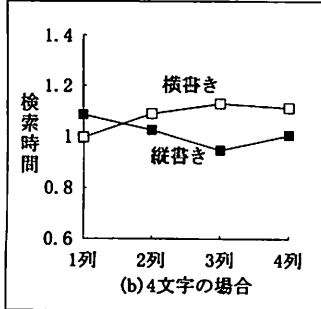
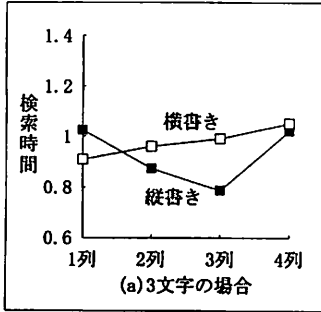


図5 左右位置に対する検索時間

側の検索が容易であるのに対し、縦書きの場合には、画面中央の検索が容易である。

3.3. 4行4列の位置の違い

本研究では、画面を4行4列に分割し、それぞれの位置に文字列を提示した。そこで、4行4列の16個の位置における検索速度を比較した。

(1) 横書きの場合

横書きの文字列に対する検索時間の結果を棒グラフで、図6に示す。ここで、太い棒はコンピュータ画面に対応している。

3文字の文字列を提示したときの結果を示す図6(a)からわかるように、左上(1行1列)がもっとも速い。左上から右下に向かって、徐々に検索時間が長くなっている。しかし、検索に最も時間のかかった位置は3行2列であった。

表2 左右位置と有意差(数字は提示文字列の数を意味する)

	1列	2列	3列	4列
1列		3*	3** 4*	
2列				3* 5*
3列				3**
4列	3*			

右上の三角形が縦書きの場合の検定結果

左下三角形が横書きの場合の検定結果

提示した位置を要因とする多重比較を行った。その結果から、グラフを見やすくするために3つに分類した。最も検索の遅かった3行2列と1%水準で有意差があった位置を、検索が容易なグループとした。次に、最も検索の速かった1行1列と1%水準で有意差があった位置を、検索が困難なグループとした。また、3つ目はこのどちらにも属さない位置のグループとした。図6の濃淡は、このグループ分けと対応させている。検索が容易なほど淡く、検索が困難なほど濃くなっている。4文字と5文字のそれぞれの文字列を提示した場合の結果を表す図6(b)と(c)も、同様にグループ分けを行った。

図6(a)と(b)からわかるように、3文字と4文字の場合には、画面上の左上(1行1列)の検索が速い。これは、横書きの文章を読む場合、通常左から右へ、上から下へ読んでいることと関係があると思われる。提示文字列の長さが5文字になると、上から1行目が検索容易であることが顕著である。

(2) 縦書きの場合

縦書きの文字列に対する結果を図7に示す。また、1%の有意差から、検索の容易さによって、3つの濃淡によって表している。

この図7からわかるように、上中央の検索が速く、右下が検索時間が長い。3文字の文字列を提示した場合の結果を示す図7(a)からわかるように、3文字の場合には、1行2列が最も速い。4文字の場合も、図

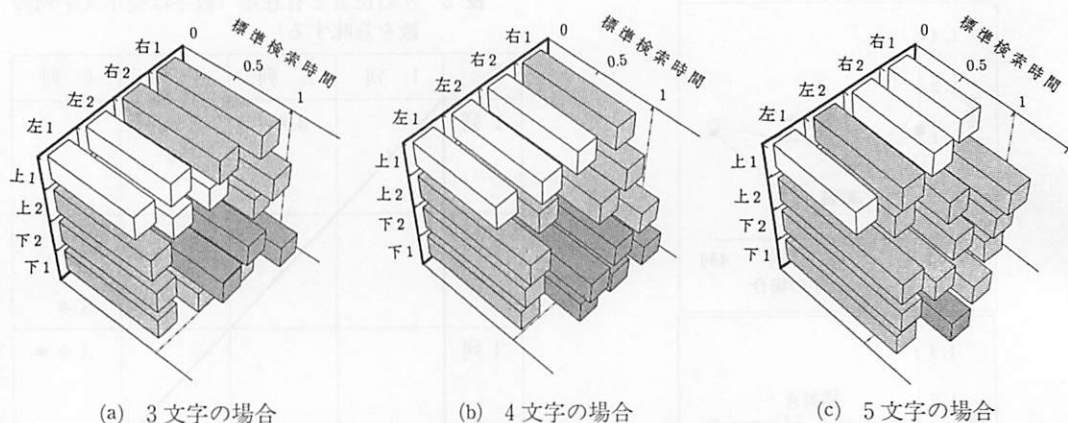


図 6 位置と標準検索時間（横書きの場合）

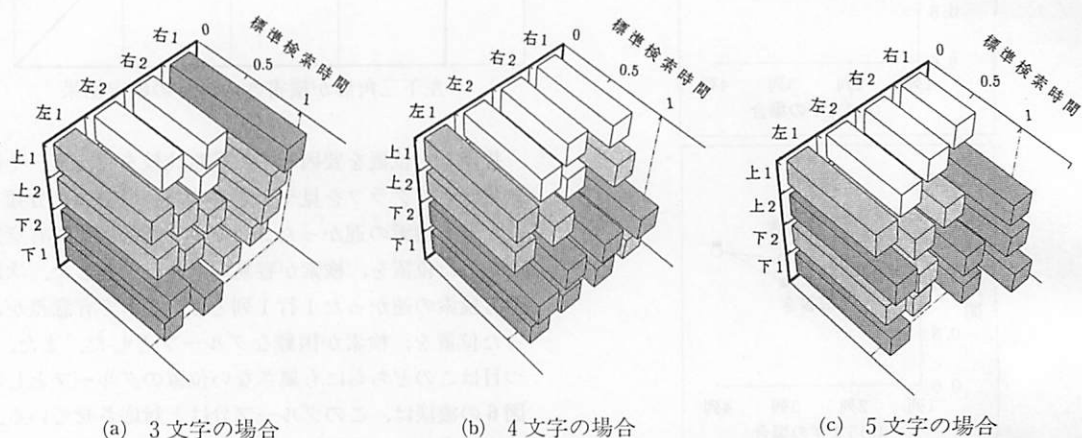


図 7 位置と標準検索時間（縦書きの場合）

7(b) からわかるように、最も検索の速い位置は、4文字の場合1行2列である。しかし、5文字の場合には、右上（1行4列）の位置の検索が最も速い。この結果から、提示文字列の文字数が増すと共に、最も検索の速い位置が右に寄っていくことがわかる。これは、文字列がある程度大きくないと、縦書きの効果が現れないことを意味している。

4. 提示文字に関する検討

4.1. 提示文字の数

文字数が3文字、4文字と5文字の場合において検索時間の比較を行った結果を、図8に示す。

この図からわかるように、提示文字数が3文字から4文字に増えると、検索時間は当然のことながら長くなる。この比は約1.10倍であり、有意水準1%で差がある。提示文字数がさらに5文字に増えると、検索

時間は4文字の場合よりさらに増加する。これは、4文字の場合の約1.05倍であるが、4文字と5文字の差は統計的に認められなかった。4文字から5文字へ提示文字列が1文字増加した場合の検索時間の増加率は、3文字から4文字の場合よりも少ない。

次に、3文字の場合、4文字の場合と5文字の場合に分けて、縦書きの場合と横書きの場合で検索時間を比較した。3文字では、縦書きと横書きの違いは認められない。しかし、4文字と5文字になると、有意水準5%で差が現れる。

文字数と縦書きまたは横書きにおける検索時間の関係のグラフを、図9に示す。このグラフから、文字数が3文字、4文字、5文字と増加すると、縦書きと横書きの差が開いているのがわかる。

右上（1行4列）の位置について、3文字と4文字と5文字の場合で比較した。縦書きに提示したとき、

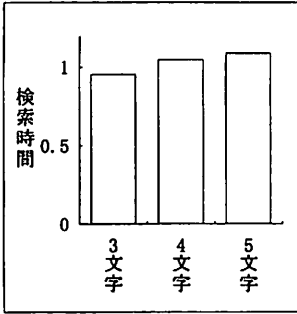


図 8 文字数と検索時間

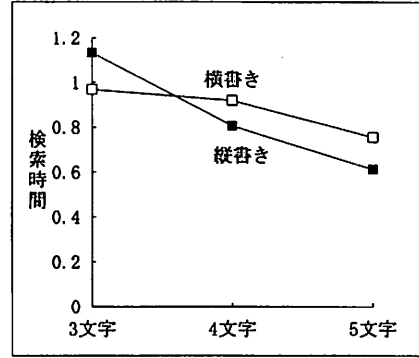


図10 右上位置の検索時間

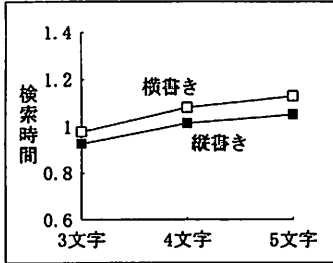


図 9 文字数と縦書き/横書きの検索時間

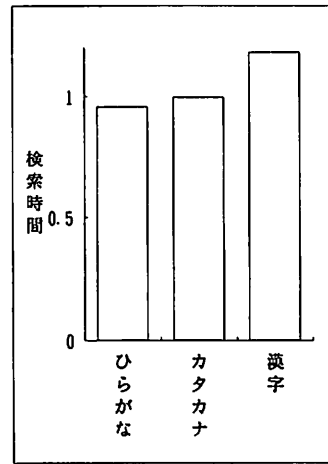


図11 文字種類と検索時間

3文字の場合には右上は検索困難な位置であるが、4文字と5文字の場合には、検索容易な位置に属する。しかし、図10に示すように、文字数が増加するにしたがって検索に要する時間が減少していることがわかる。これは、縦書きの文章を読む場合、上から下、右から左に読むことが多いので、文字数が増えるにしたがって、この縦書きでの特徴が顕著になった結果である。一方、横書きに提示したときには、右上の位置の検索時間は、文字数を変えても変化は少なかった。

4.2. 提示文字の種類

これまでに「漢字」と「仮名」の処理過程を比較検討する研究が行われている（御領 1987）。それに関する従来の研究をまとめると、次の4点に要約できる。

- (1) 「漢字」は「仮名」よりも、視覚的分析が多少困難である。
- (2) 「漢字」は「仮名」よりも、音韻的符号化の速度は遅い。
- (3) 「漢字」は「仮名」よりも、意味的符号化の速度は速い。
- (4) 「漢字」と「仮名」の処理のどちらか一方が、選択的に障害を受けることがある。

本研究では、「漢字」、「ひらがな」と「カタカナ」の3種類の文字を提示している。そこで、無意味な文

字列について、これらの違いを検討した。その結果を図11に示す。

この結果を検定すると、「ひらがな」と「カタカナ」では、有意な差がみられなかった。しかし、「漢字」の場合、「ひらがな」や「カタカナ」に比べて、検索時間は有意に長い。文字が「ひらがな」や「カタカナ」に比べて複雑であることが原因であると考えられる。

4.3. 提示文字の意味の有無

語の認知に関して、語の優位性効果と呼ばれる現象が知られている（御領 1987）。これは Cattel, J. M. の研究を紹介したもので、語は、語でないランダムな文字の列に比べ、より速く正確に認知できる。

有意意味な漢字の文字列と、無意味な漢字の文字列について、比較した。文字数と標準検索時間の関係のグラフを図12に示す。

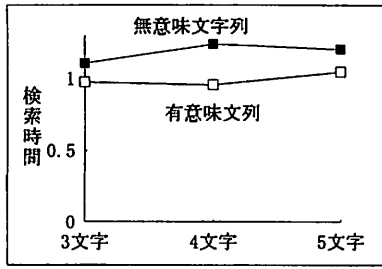


図12 文字数と意味有/無文字列の検索時間

有意義な文字列は無意味な文字列に比べて検索が速い。これは、3文字、4文字、5文字の場合それぞれで認められた。

5. 文字列検索時の視点移動

前述の評価によると、縦書きで提示した時の方が横書きの場合よりも検索が速い。また、検索容易な位置と困難な位置があることもわかった。これらの結果を明確にするため、文字列検索時の視点移動をアイマークレコードを用いて測定した。すなわち、被験者4人にアイマークレコードを付け、前述の実験と同じ要領で、文字列を検索させた。64個のパターン(3文字のパターンが22、4文字と5文字のパターンが21)を用いて測定を行った。また、「漢字」、「ひらがな」、「カタカナ」それぞれについて、16パターンずつ用意した。縦書きと横書きでは同数にした。この実験は休憩なしで、12分程度であった。

5.1. 視点移動の傾向とタイプ

文字列検索時の視点移動について検討した。その結果、全被験者に共通して、次の傾向がみられた。

- (1) 検索時の視点は、一つの文字列へ停留し、その文字列から他の文字列へジャンプする。さらに、停留の後、他の文字列へジャンプする。この繰り返しである。
- (2) 検索開始時の視点の位置は、被験者によって多少の違いがあるものの、画面の左上側であることが多かった。この位置は、直前に目標文字列をランダムに提示した最終提示位置とは関係していなかった。
- (3) 目標の文字列を検索する際、文字列に含まれる文字全てではなく、ある1文字をキーにして検索する傾向があった。その文字は、文字列の先頭の文字であることが多い。

次に、文字列間の視点の移動順序についてはいくつ

かの基本的な移動タイプがあることがわかった。そこで、多く見られた文字列検索時の視点移動のタイプを図13に示す。

・「時計まわり」に検索：図13(a)

外側の文字列を「時計まわり」に順に検索し、その後中央の文字列をまた「時計まわり」に検索する。

・「反時計まわり」に検索：図13(b)

中央の文字列を「反時計まわり」に検索した後、残りの文字列を「時計まわり」に検索する。

・「蛇行」して検索：図13(c)

画面上の左上から、「蛇行」しながら検索する。

・「一定方向に」検索：図13(d)

まず外側の文字列を「反時計まわり」に検索したのち、左から右へ、上から下へ「一定方向に」検索する。この例では、左から右へ順に検索しているが、右から左、あるいは上から下、下から上に検索している例も見られた。

また、これらを組み合わせて検索している例が多く見られた。そこで、四人の被験者それぞれについて、検索方法と、その方法を用いて検索していた数を表3に示す。なお、すぐに目標の文字を見つけてしまったために視点移動がわからなかった例など、検索方法が判別不可能であった例は除いている。

この表からわかるように、被験者Aは、「反時計まわり」あるいは図13(b)のように「反時計まわり」した後「時計まわり」に検索している例が多く見られた。被験者Bは、図13(a)のような「時計まわり」が多くみられた。被験者Cは、ほとんど図13(c)のように「蛇行」して検索していた。また、被験者Dは、「反時計まわり」に検索している例が多く、「一定方向に」検索している例もいくつか見られた。目標の文字列が速く見つかった場合には、二つ以上の検索方法を使用する必要はない。反対に、なかなか目標の文字列を見つけられなかったり、検索に失敗した場合は、複数の検索方法を使用していた。検索に失敗した場合は多くは、方法を変えて検索しなおしていた。

5.2. 反応時間との関係

文字列検索の測定で得た測定時間は、文字列を提示してからマウスを入力するまでの時間である。この測定値には、図14に示すように、目標の文字列を発見するまでの時間、文字列であることを認識する時間と認識してからマウスを入力するまでの時間が含まれている。

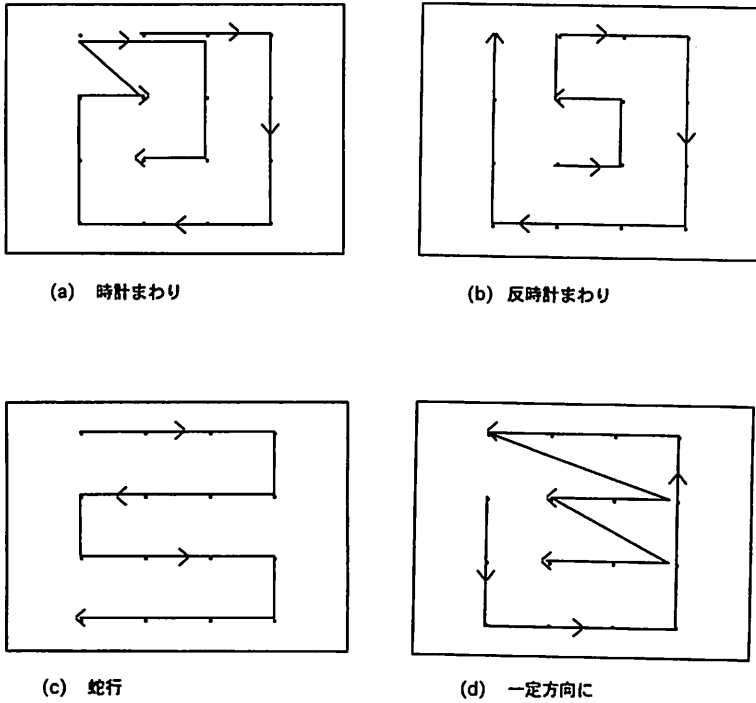


図13 視点移動の例

表 3 検索方法とその数

検索方法	被験者				合計
	A	B	C	D	
「時計まわり」	7	14		5	26
「反時計まわり」	12	10		18	40
「蛇行」		2	44		46
「一定方向」	1	5	1	6	13
「時計」+「反時計」	7	9		2	18
「時計」+「蛇行」	1	1			2
「時計」+「一定」		5		4	9
「反時計」+「時計」	11	6		4	21
「反時計」+「蛇行」	3			1	4
「反時計」+「一定」	1	2		7	10
「蛇行」+「時計」	6				6
「蛇行」+「一定」	2		7		9
「一定」+「時計」		1			1

目標の文字列を発見してからマウス入力までの時間は、視点移動の測定の結果の積算カウンターの値から求めた。その測定値から、2.4.で求めた平均反応時間 r をひいた時間を認識時間とした。ここで、認識時間は、文字列を発見してから、その文字列が目的の文字

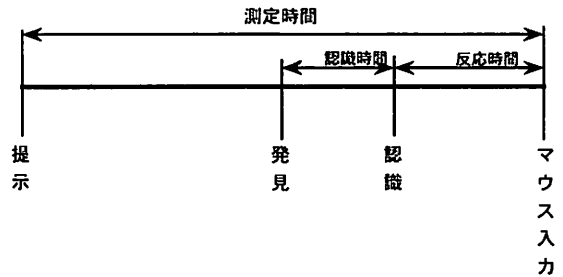


図14 反応時間と認識時間の関係図

列であると認識するまでの時間である。被験者毎に、認識時間の平均値を求め、その被験者の平均認識時間 c とした。

被験者毎の平均反応時間と平均認識時間の関係を図 15 に示す。図 15 からわかるように、平均反応時間の速い人が、平均認識時間も速い。平均反応時間と平均認識時間の関係は直線的であると考えられる。今後、測定値を増やして検討していきたい。

6. 結 論

本研究では、コンピュータ画面上に文字列を提示し、ある文字列を検索する時間について検討した。得られ

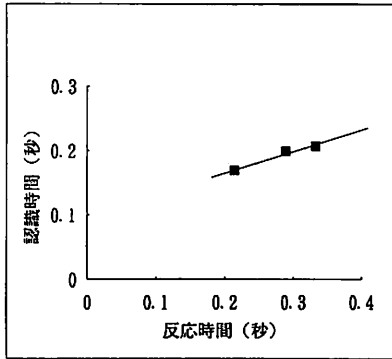


図15 反応時間と認識時間

た結果をまとめると次のようになる。

- (1) 画面上には、検索容易な位置と検索困難な位置がある。横書きでは、左上に提示したときが検索が速い。一方、縦書きでは、右上に提示したときが速い。この傾向は、提示文字列の文字数が多いほど大きい。
- (2) 文字列の長さが短い方が、検索が速い。3文字を提示したときは、4文字を提示したときより検索時間は10%短い。4文字を提示したときは、5文字を提示したときより検索時間は4%短い。
- (3) 縦書きの方が、横書きより検索が速い。また、縦書きと横書きでの検索時間の差は、3文字のときには認められないが、4文字以上になると現れる。
- (4) 「ひらがな」や「カタカナ」は、「漢字」と比べて検索が容易である。
- (5) 漢字文字列が意味を持つと、検索時間は短縮される。3文字の文字列を提示した場合、有意義な文字列の検索時間は、無意味な文字の検索時間より12%短い。4文字の文字列を提示した場合には23%、5文字の文字列を提示した場合には13%短い。また、無意味な文字列は、文字数が4文字から3文字で検索時間が短い。一方、有意義な文字列では、文字数が5文字から4文字で検索時間が短い。
- (6) 文字列検索時の視点の移動の仕方は、基本的に四つに大別できた。この四つを単独または組み合わせて検索していた。
今後の課題として、以下のことが挙げられる。

- (1) 有意義文字列の難易度を変えて、意味理解の程度が検索時間に及ぼす影響を検討する。
- (2) 「ひらがな」と「カタカナ」について、意味の有無の検索時間に与える影響を調べ、漢字の場合との比較検討をする。
- (3) 視点移動の測定結果から、文字列の認識時間などについて検討する。
- (4) コンピュータ画面上で文字列を音読する速度について検討する。

参考文献

- 御領 謙(1987) 読むということ. 東京大学出版会, 東京
- 大高利夫(1992) 逆引き熟語林. 日外アソシエーツ辞書編集部, 東京
- 清水康敬(1992) 情報通信時代の教育. 電子情報通信学会編, コロナ社, 東京
- 和賀叔良(1988) 漢字道場. ナショナル出版, 東京

Summary

This paper describes an experiment the relationship between word recognition and computer screen text style and location. For the experiment, 16 computer screen positions (4 top to bottom by 4 left to right) were used to show character strings of Hiragana, Katakana or Kanji. The characters were grouped in strings of three to five each, some making words and others being nonsensical. The strings were shown both vertically and horizontally. The subjects' times for locating the previously assigned target screen was measured.

The results showed that reactions times were shorter when horizontal strings were shown in the upper left portion of the screen as well as when vertical strings were shown in the upper right portion of the screen. Average reactions times were also shorter for four and five character strings when they were shown vertically rather than horizontally. It was also found that locating words in Hiragana or Katakana is easier than locating words in Kanji.

The authors also report on their investigation of eye movement patterns.

Key Words: VISUAL PRESENTATION, WORD IDENTIFICATION, REACTION TIME, EYE MOVEMENT

(Received August 21, 1994)