The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	コンピュータを用いた交通標識の最適配置について
Author(s)	石桁, 正士
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1978, 29, p. 33-46
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/65377
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

資　料

コンピュータを用いた交通標識の最適配置について

大阪電気通信大学工学部
石　桁　正　士

1. ま え が き

はじめての道路を通って、見知らぬ土地へ車を運転して行ったことのあるドライバーは、一度や二度は交通標識の見落しや複数個の標識の立っている場所での標識の見誤りを経験したことがあるであろう。このようなときの運転は、きわめて危険な状態にあるといえる。

また日頃通りなれた道路は、標識など見ないでも安全に運転できるけれども、標識をよくよく注意してみると、どこか不親切であったり、どうも判り難かったり、これは変だと感じることもある。

そして現在、ドライバーが一様に感じるのは、もっと判りやすい標識の配置ができないかということである。

そこで著者はこうしたドライバーの標識の視認、解釈、判断などの心理を基礎にして標識の最適配置の研究を思い立ったのである。これにはコンピュータを用いるのが有効な方法であろうと考えた。

さて、この研究には、実地調査をして道路の現状や標識の現状を知ること、ドライバーの解釈の仕方やその判断、ドライバーが標識設置に対して望むこと等を調べること、コンピュータ・プログラムを作り改善案を出すこと、コンピュータの出した案をドライバーにチェックしてもらうこと等、数多くのことを行なわなければならない。現在この研究ではまず規制標識を取り上げ、それらの最適配置を考えるという研究の第一段階を終ったにすぎない。(1),(2)

2. 研究対象とする規制標識

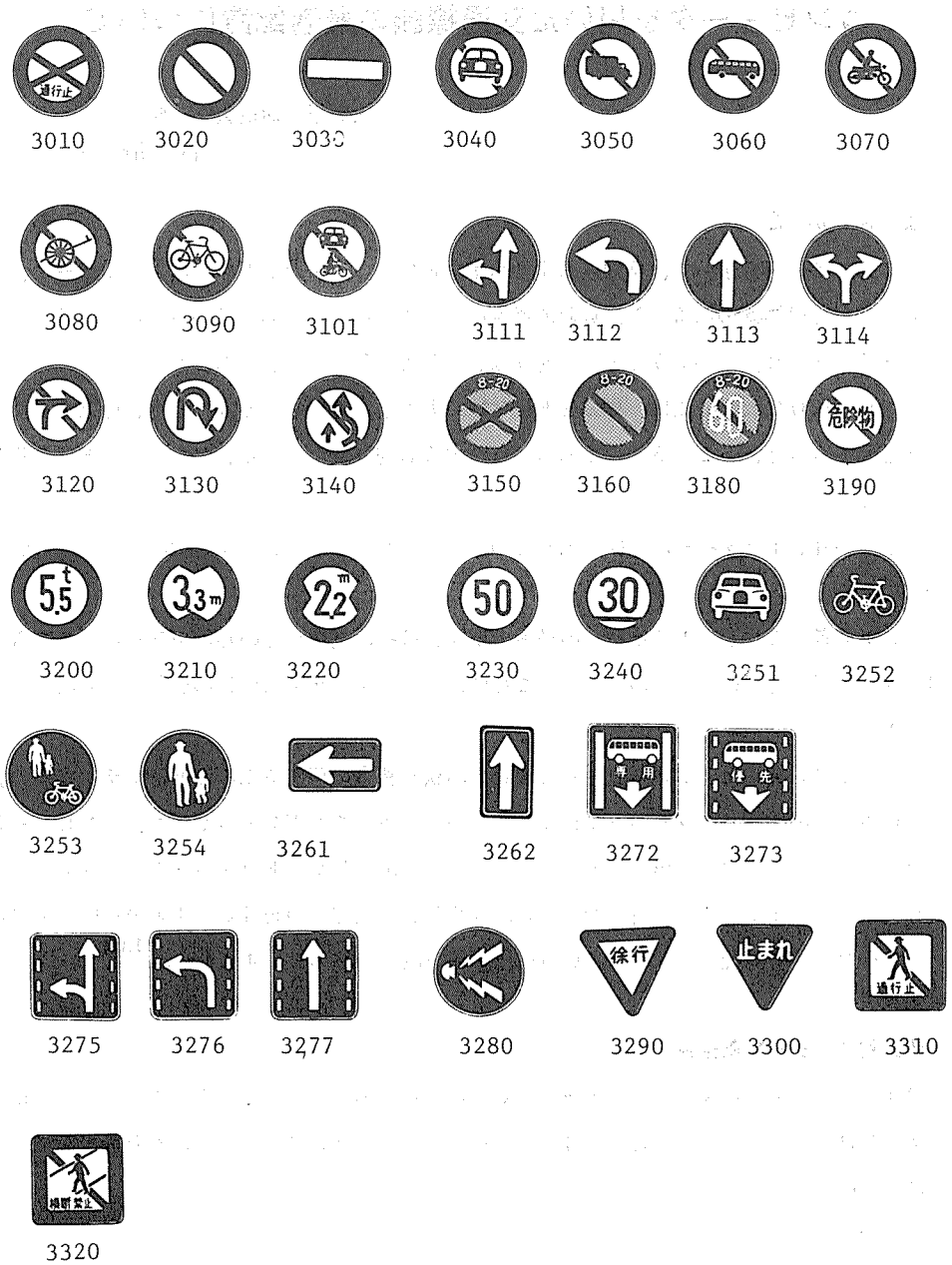
第1図に示すような規制標識が本研究の対象とするものである。これらの標識には最大5桁の番号が付されているが、本研究では4桁の番号を付してコンピュータへの入力をしやすいようにしている。

例

進行方向別通行区分

３２７の４－Ｄ ⟶ ３２７４

●規制標識



第１図　規制標識とその番号の例

3. ドライバーの意見

現在、車を運転している人あるいはかつて運転したことのある人から、最適な規制標識についての考えを調査したところ、次のような意見が出された。それらは

(1) 標識が見えやすいこと、

(2) 標識の意味が理解しやすいこと、

(3) 行動を起こそうとする場所から最も目につきやすいこと、

(4) 一ケ所に数多くの標識がかたまらないこと、

(5) 標識が一ケ所に2つ以上立っているとき矛盾がないこと、

(6) 重複が少ないこと、

(7) 重要な標識ほど注意を向けやすいようになっていること、

(8) 標識の付近にまぎらわしいものがないこと、

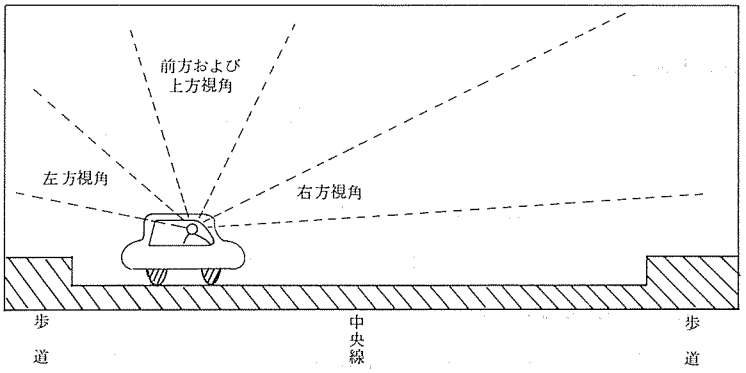
(9) 予告的なものも取り入れること、

(10) よく手入れがなされていること、

(11) 補助標識は望ましくないこと、

等であった。

これらの意見から、見えやすさについては第2図のような視角を考え、左方視角、右方視角、上方視角、前方視角に分けて、それぞれ見えやすい個所を考えた。



第2図　車の中からの視角

また設置の場所については、第3図に示すような特に標識の設置の多い交差点をいくつか選び出して、規制に対して標識の設置が真に必要であろうとドライバーが認める場所（これを地点という）を選んだ。

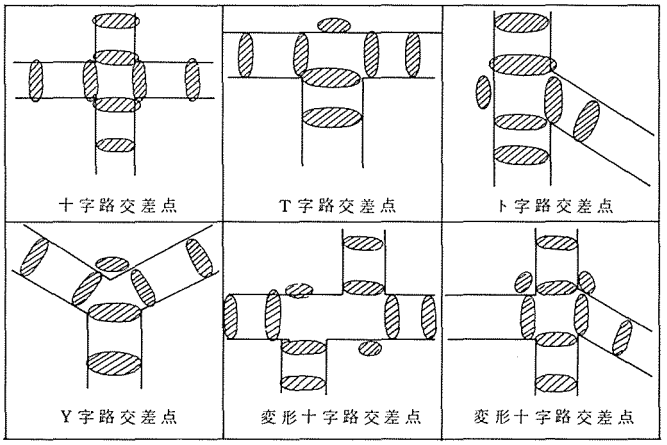
さらにドライバーからみた各標識の重要度についての判断も調べたが、重要度は本来設置者側の論理とするところが多く、

(1) 設置者が標識を併設する際の配列順位、

(2) 違反したときの反則金の順位、

(3) 違反したときの違反点数順位、

を考慮することにした。



（斜線部分が地点を示す。）

第3図　交差点付近における地点の例

4. 最適配置の考え方

最適配置ということばの意味は、立場によって異なってくるが、本研究においてはドライバーの立場に立って、

(1) ドライバーにとって標識が見えやすいこと、

(2) 解釈や判断がしやすくかつ正しい判断ができること、

(3) 常に交通安全が保てること、

等である。もちろん望めばさらに交通の円滑性が保てることなども加わるであろう。

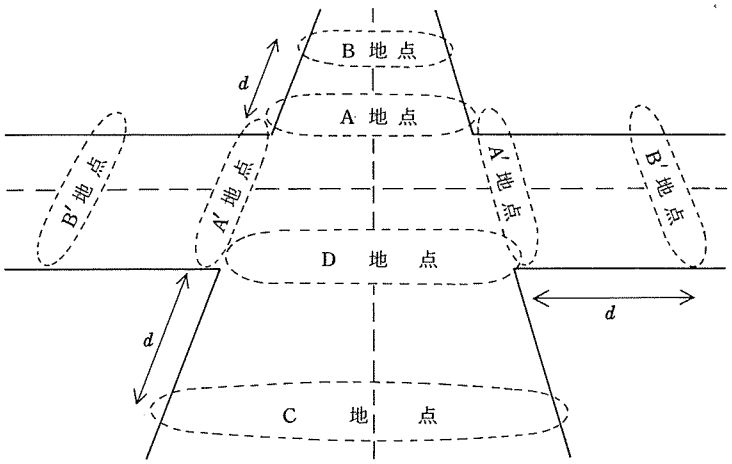
以上のような前提で最適配置を考えることになると、当然、標識は設置者があって設置しているのであるから、現在配置されている標識を中心にそれらを最適に配置するにはどうしたらよいかという問題になってくる。著者は最適配置という3次元的な問題をできるだけ解決しやすい問題に分割してアプローチする方法を採った。

4.1. 最適地点の設定

真に標識を立てなければならないところすなわち規制をしているところに、標識を正しく

立てることは、最適配置の考え方に合致する。これはまず最適な地点の設定という考え方である。

第4図に示す十字路交差点付近では、直進、左折、右折のいずれにしても、新しい運転行動を起す前、直前、直後、その後というように四つの主要な地点が存在する。それらにそれぞれA，(A′)，B，(B′)，C，Dという記号をつけた。

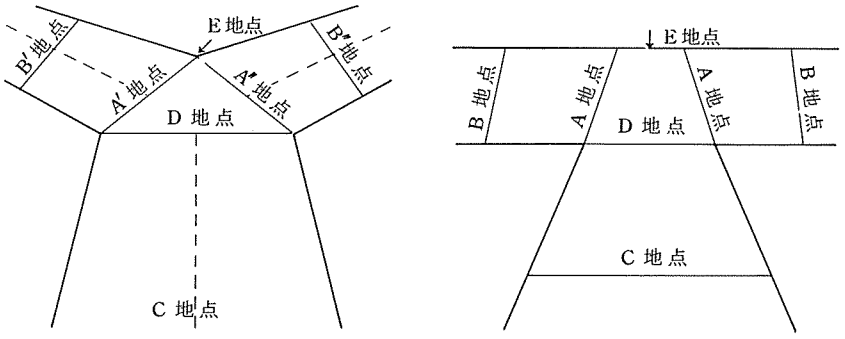


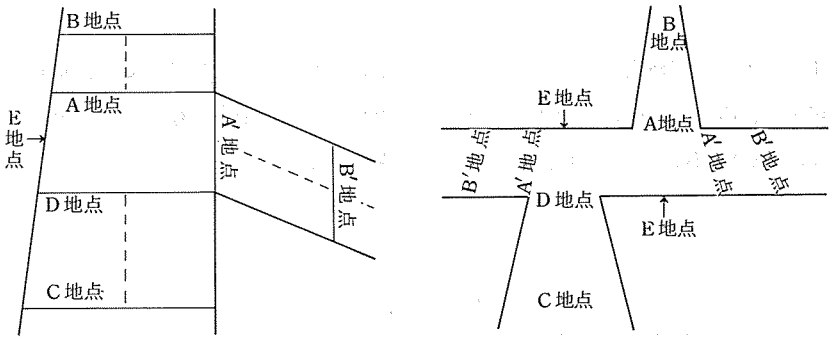
第4図　十字路交差点付近におけるA(A′)，B(B′)，C，Dの各地点

例えば右折車および左折車ならC，D，A′，B′地点、直進ならC，D，A，Bが4つの主要な地点となる。直進車も交差点内は新しく運転行動（安全に対する注意を一段と強くして運転するというので新しい運転行動とみなす）を起していると考える。

これら十字路交差点付近ではA～Dの地点に標識を配置するのは理にかなっていると考えられる。第5図に種々の交差点での主要地点を示す。

以上の考え方から最適配置は、まず、最適地点の決定から始まると考えるのである。なお図中の距離 d はいわゆる視認距離[3] より十分長くとっておくことが必要である。





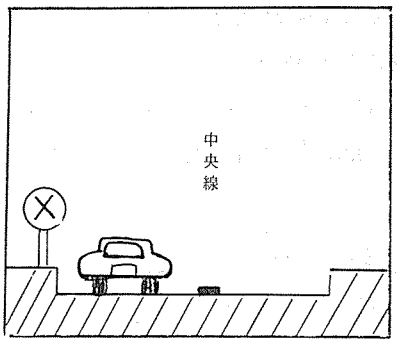
第５図　Ｙ字路，Ｔ字路，ト字路，変形十字路交差点における地点

4.2.　最適個所の設定

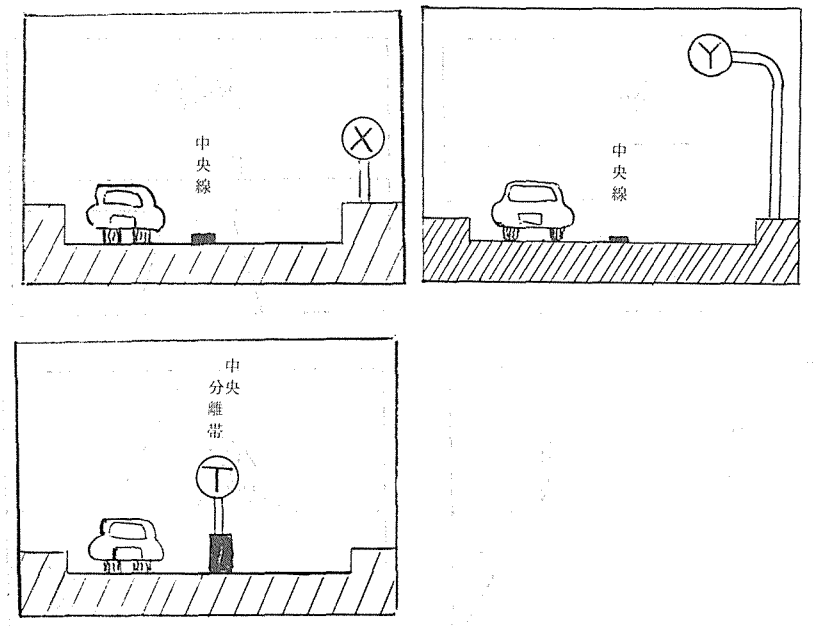
最適地点が設定できれば次はその地点での断面を考えることになる。これは最適配置の問題を３次元的な問題から２次元的な問題に変えることである。したがって最適個所の設定は２次元空間内で考えることになる。

第２図を参照して、著者は左方，右方，上方，前方の各視角に合った個所を現状の配置を勘案しながらいくつか設定した。第６図～第９図にそれらを示す。

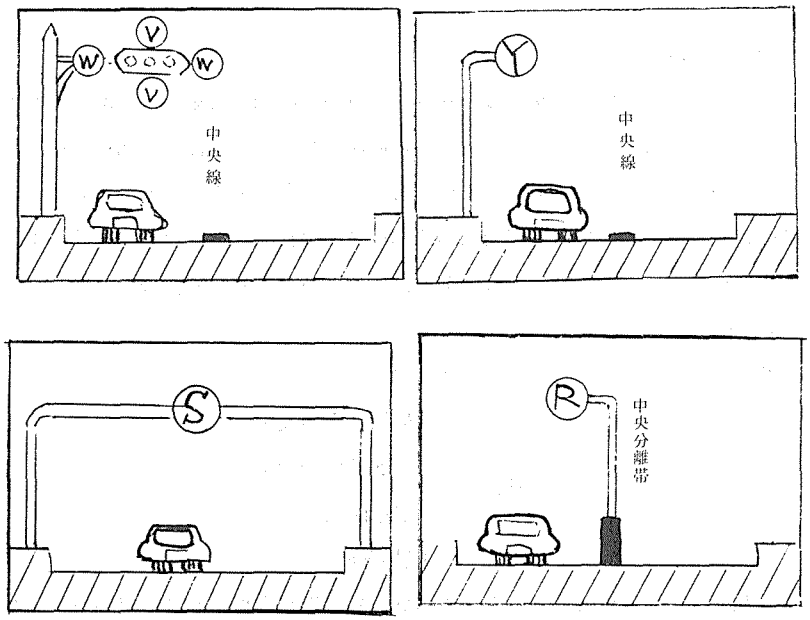
なお図示した以外にも建築構造物（例えば陸橋，歩道橋，電柱，ゲート等）を利用するものもあるが、ケースバイケースで考えなければならないことが多い。



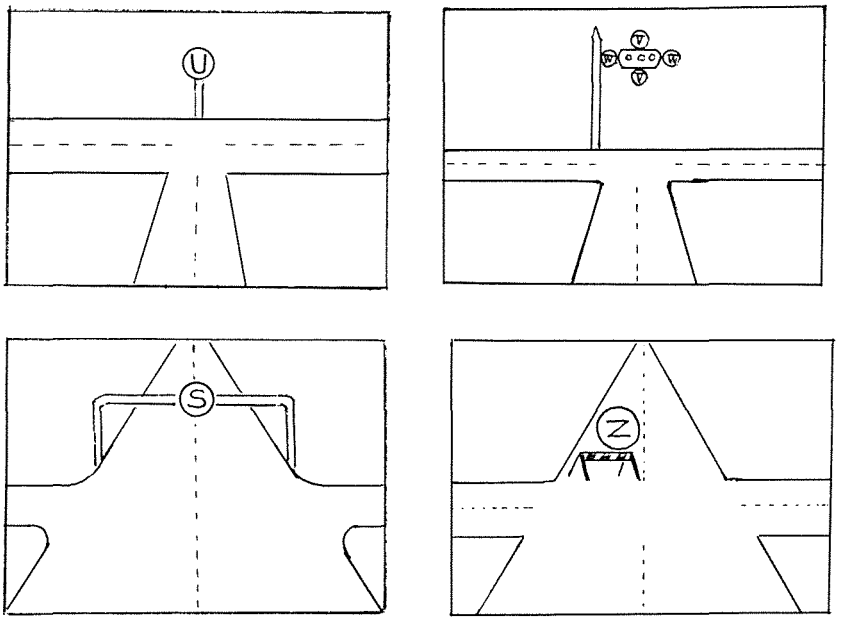
第６図　左方視角の最適個所の例



第７図　右方視角の最適個所の例



第８図　上方視角の最適個所の例



第 9 図　前方視角の最適個所の例

4.3.　最適配列と最適向き

最適地点を選び、最適個所を決めると残る問題は最適配列と最適向きである。著者は最適配列は第 3 章で述べた併設順位、反則金順位、違反点数順位を総合して順位を決めた。そして重要度の高い標識から順に、上から下へ、また右から左へ配することを考えた。

また最適向きは真にその標識の規制内容を知らさなければならない車に向けるように考えている。ただし夜間ヘッドライトの反射を考慮して 3°～5° の傾斜角をとる。(3)

4.4.　最　適　配　置

以上の考え方をまとめてみると次のようになる。

$$\text{最適配置} = \begin{cases} \text{最適地点の設定} \\ \text{最適個所の設定} \\ \text{最適配列} \\ \text{最適向き} \end{cases}$$

そこで第 1 図に示した規制標識をすべて列挙して、それぞれの標識の規制の内容とドライバーの運転行動に必要な情報と照合して、規制標識一つ一つをどの地点が最適か、どの個所が最適かを分類した。

例えば指定方向外禁止を示す３１１１標識の場合、これは交差点進入直後に必要な情報であるから十字路交差点の場合、当然Ａ地点に設置されるべきであって、また直進車、左折車、右折車共によく視認できるＹ個所、Ｗ個所、Ｒ個所、場合によってはＳ個所が最適となる。

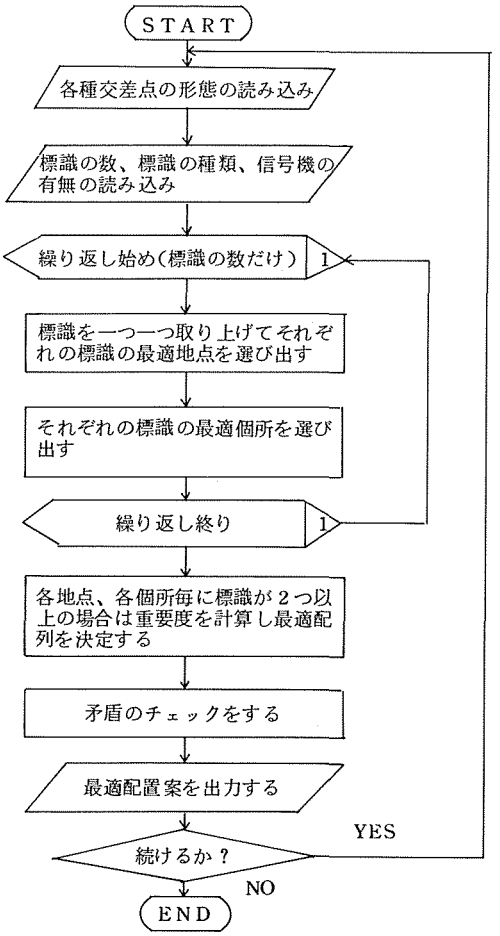
また速度制限を示す３２３０標識の場合、交差点の直前直後のＤ地点やＡ地点には規制上は必要であるが、ドライバーにとっては、むしろその他の地点、例えばＣ地点やＢ地点に設置が望ましい。その理由は交差点内は左折車、右折車は必ずスピードダウンして走行しているはずであり、十字路交差点の場合Ｂ地点やB′地点の近くではじめてスピードアップするから、そこで速度制限の標識が有効に機能することになる。そして個所としてはＹ個所が最適ということになる。

これらの条件をプログラムに入れておけば、標識番号と道路の状況とを入力すれば最適地点と最適個所は出力できることになる。

5. コンピュータ・プログラム

現在開発して使用しているプログラムは、会話型で十字路交差点専用で第 10 図に示すような最適地点の選択、最適個所の選択、重要度ランクの計算による最適配列の決定、更に一ケ所に数種類の標識が立てられるところは矛盾チェック等を行なうものである。

矛盾チェックは第１表に示すように一つの標識について各３０項目の要因について規制されているかいないか、その行動が許されているか許されていないかを調べ、K，ƀ，○，×で記号をつけ、２つの標識間で各項目毎につきあわせを行ない、矛盾がなければ－，矛盾が生じれば＋を印字するようにしてある。



第１０図　フローチャート図

第1表　矛盾チェック用リスト

要素 ＼ 標識番号	方向					行為											対象									条件						
	通行すること	前方に進むこと	左方に曲がること	右方に曲がること	後方にさがること	横断すること	転回すること	追い越しすること	駐車すること	停車すること	二人乗りすること	徐行すること	一時停止すること	専用であること	優先であること	警笛を鳴すこと	自動二輪について	普通自動車について	大型貨物について	大型乗用について	原付について	自転車について	自転車以外の軽車両について	歩行者について	路面電車について	危険物積載について	重量制限について	高さ制限について	幅制限について	速度制限について	時間制限について
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3010	K	K															K	K	K	K	K	K	K	K	K						
	×	×	○	○	○																										
3020																															

K …… 規制している

b …… 規制していない

○ …… できる

× …… できない

6. 実　際　例

著者は本年度卒業研究生の協力を得て、本学の設置場所である寝屋川市の主要十字路交差点付近を調べ、３４ケ所における最適配置案をコンピュータを使用して出力した。

この最適配置案を出力するためのプロセスは次のとおりである。

(1) まず複数個の標識が立てられていて問題点のありそうな十字路交差点を調査する。写真を撮る。

(2) その場所に立てられている規制標識の数と種類を調べる。

(3) 信号機が設置されているかどうかを調べる。

(4) ＴＳＳモードでプログラムを呼び出し、標識の数、種類（４桁の番号で）、信号機の有無を入力する。

(5) 最適配置案を出力させる。

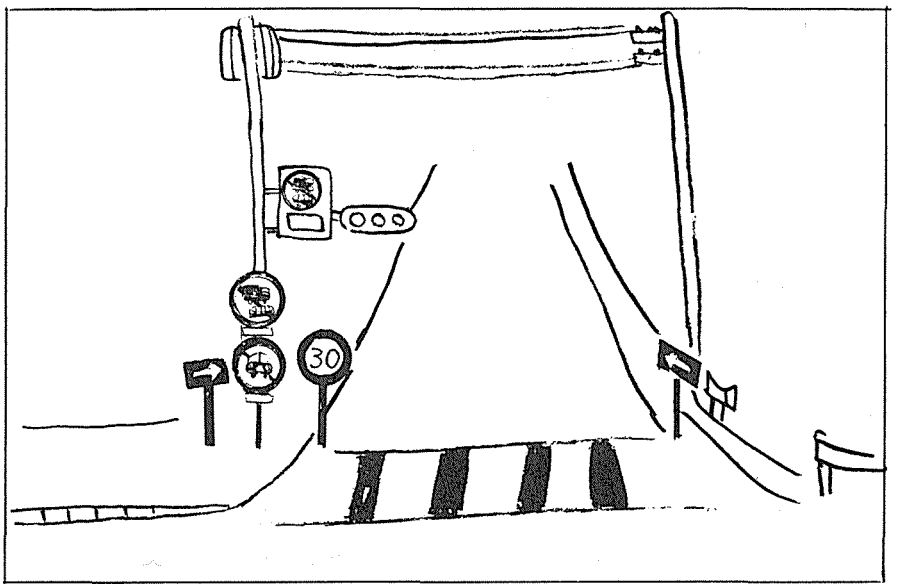
(6) 出力した案を解読する。

(7) 解読した案を基にして最適配置図をスケッチする。

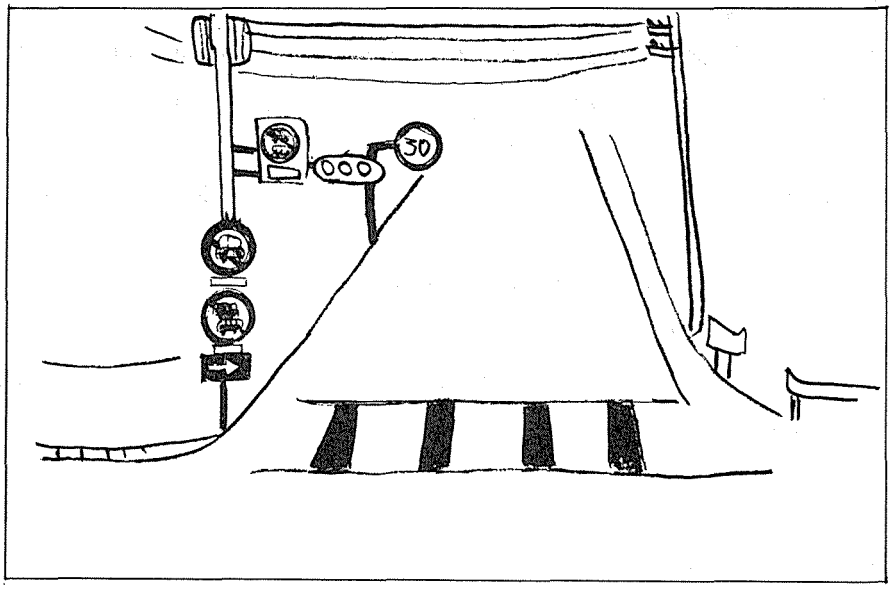
(8) 現場の写真と(7)で描いたスケッチとをドライバーに見せて意見を聞く。

(9) 最終的に修正した案を作る。

第１１図に結果の一例を示す。第１１図(a)は、現状であり、第１１図(b)は改善案である。改善のポイントは、Ｘ個所においてなるべくポールの数を少なくして、ドライバーが一個所を見れば、そこにはどのような規制がなされているかが判るようにしたことと、時速３０Km の規制の標識（３２３０）をＢ地点でスピードダウンした車が、再びＢ地点近くでスピードアップするときをとらえて注意をうながすようにしたことである。（付録に出力結果を示す。）



(a)　現　状



(b)　改善案

第１１図　実　際　例

調査の結果は、現状は概して「よい」という答が出ている。しかし部分的に改善するとさらによくなるのではないかと思われるところもある。

7. 今後の問題

本研究において、著者は規制標識の最適配置案の試みを行なっているが、今後は次に挙げるような問題に取り組む必要があることを感じている。

(1) 標識だけでなく、道路標示も合せて最適化を計る。（この問題は、大阪交通科学研究会において、大阪府警察本部交通部長保良光彦氏より御指摘を受けた。）

(2) 規制標識だけでなく、案内標識なども研究の対象とする。

(3) 標識の言語学からの研究。[4]

(4) 意味解釈上からみた標識の妥当性の検討。

(5) 道路形態や道路状態と規制内容との関係。

8. むすび

この研究は、まだ緒についたばかりである。プログラムももっと多くの場面に適用できるものにしなければならないと考えている。そもそもこのような試みは、本学菅田栄治学長（大阪大学名誉教授）の方針（私学の地域社会への奉仕と国際交流化）の一つに沿うものとして実践しているものである。

本研究において大阪大学大型計算機センターのNEAC－ACOS　S700およびS800をTSSモードで公衆回線（音響カプラおよびキーボード付きCRTディスプレイ）を利用して行なった。

参考文献

(1) 石桁ら；コンピュータを用いた標識の最適配置の研究(1)，大阪交通科学研究会発表資料，（昭和５０年１１月）。

(2) 石桁ら；コンピュータを用いた標識の最適配置の研究(2)，大阪交通科学研究会発表資料，（昭和５２年１１月）。

(3) 交通工学研究会；交通工学ハンドブック，技報堂，（昭和４９年）。

(4) G．ムーナン；記号学入門，大修館書店，（昭和４８年）。

付　　録

```
   SHINGOKI NO UMU/YES OR NO
#YES
   HYOSHIKI NO KAZU WA IKUTSUDESUKA
#05
   HYOSHIKI NO BANGO O DOZO
#3040
#3050
#3230
#3261
#3261

        ※※※ A CHITEN ※※※

          %# X KASYO %#
              ※※※※
             ※     ※
            ※ 3040 ※
             ※     ※
              ※※※※
              ※※※※
             ※     ※
            ※ 3050 ※
             ※     ※
              ※※※※
              ※※※※
             ※     ※
            ※ 3261 ※
             ※     ※
              ※※※※



                  12345678901234567890123456789 01
MUJUN ARI(W)  (-----------------+-+-----------)  3040  3050


            12345678901234567890123456789 01
MUJUN ARI (++-+------------+---+----------)  3040  3261


            12345678901234567890123456789 01
MUJUN ARI (++-+------------+---+----------)  3040  3261


            12345678901234567890123456789 01
MUJUN ARI (++-+------------++-++----------)  3050  3261


            12345678901234567890123456789 01
MUJUN ARI (++-+------------++-++----------)  3050  3261


                  12345678901234567890123456789 01
MUJUN ARI(W)  (-------------------------------)  3261  3261


        ※※B CHITEN ※※/
          %# Y KASYO %#
                          ※※※※
                         ※     ※
                        ※ 3230 ※
                         ※     ※
                          ※※※※
```