交通安全より受領

土　木　研　究　所　資　料

第１３３５号

案内標識に関する調査研究（その３）

案内標識の大きさと設置位置
案内標識の表示内容に関する研究
車線変更に要する距離

昭和 53 年 3 月

建設省土木研究所
交通安全研究室

まえがき

道路整備の進展に伴って増大する道路交通に対応し，その安全かつ円滑な運行をはかっていくために，道路標識の設置および管理はますます重要の度を加えている。

こういった情勢において，案内標識に不評な点があるとすれば次の４つに集約されるであろう。

① 案内情報が不足している（量的）。

② 標識板自体の損傷あるいは管理が悪くて見えない。

③ 案内標識はあっても，適当な情報がない。

④ 適当な情報はあっても，設置場所などが不適当なため必要な方向変更，あるいは車線変更ができない。

①は行政体制あるいは予算措置の問題であり，②は道路管理上の問題である。③，④については，案内標識の設置計画上の問題であり，数多くの調査，実験などをとおしてその合理化，基準化をさらにおしすすめる必要がある。このため，建設省土木研究所では，昭和４９年度より地方建設局と表．Ａに示すような共同研究を実施し，設置計画の合理化，基準化のための資料を得ることに努めている。

ここでは，昭和５２年度に土木研究所が地方建設局の調査，実験を中心にとりまとめた以下の結果について報告することにする。

① 案内標識の大きさと設置位置

② 案内標識の表示内容

③ 車線変更に要する距離

なお，参考までに，ドイツの道路標識の設置基準（抜粋訳），目的地の選定基準（抄録），案内情報評価シミュレーションプログラムおよび車線変更シミュレーションプログラムの概要について巻末（付録）に記載した。

交通安全研究室　室長　栗本典彦
研究員　梶　太郎
技官　大友恭也

表．Ａ　道路標識の共同研究一覧

年度	調査名	担当地建	調査内容
４９年度	案内標識改良事前事後調査(その１)	関東地建 中部地建 四国地建	路線番号優先方式の効果の測定と標識の配置方式についての検討を行った。調査は次のものより構成されている。 １）アンケート調査　２）交通量調査　３）交通事故調査 ４）車線変更調査　５）アイマークレコーダによる注視点調査

年度	調　査　名	担当地建	調　査　内　容
50年度	案内標識改良事前事後調査(その2)	東北地建 近畿地建	49年度に同じ(ただし，5)の注視点調査は行わなかった)。
	標識現況調査	関東地建 中部地建 四国地建 土　研	設定された道路網(国道，県道街路)を対象に標識の現況調査を行った。 関東地建……東京都区内の一部，中部地建……名古屋市 四国地建……高松～徳島，土研……4号線，千葉市内
	運転者行動パターン調査(その1)	中部地建 四国地建	土地にふなれな運転者(標識を必要とする者)が決められた目的地に行くまでの行動パターンを調査し，設置されている標識の問題点を把握した。
	標識の視認性実験	関東地建 土　研	供用開始前のバイパスにおいて，アイマークレコーダによる注視点観測実験を行い，標識の見え方について検討した。
	案内標識の利用形態調査	東北地建 近畿地建	交通の中にどの程度の割合で標識を必要とする交通が含まれているかを道路の特性およびOD特性ごとに把握した。
	目的地選定システム確立のためのパイロットスタディ	土　研	案内標識の表示内容を評価するシミュレーションプログラムの検討を行った。
	標識を設置するまでの現在のプロセスとその問題点の整理	東北，関東 中部，近畿 四国地建	現在の標識設置のプロセスにおいて生じる問題点を整理し，合理的な標識設置システムを検討した。
51年度	方向変更挙動測定調査	東北地建 近畿地建 四国地建	運転者が交差点の案内標識によって方向変更の動作を開始し，交差点において完了せねばならないが，この間の走行距離は安全性からみてどの程度必要であるかを調査した。
	車線変更挙動測定調査	東北，関東 中部，近畿 四国地建	運転者が交差点の案内標識によって車線変更(多車線の道路の場合)を開始し，安全に完了するためにはどの程度の走行距離が必要であるかを調査した。
	運転者行動パターン調査(その2)	中部地建	土地に不慣れな運転者(標識を必要とする者)が決められた目的地に行くまでの行動パターンを調べ，設置されている標識の問題点を把握した。昭和51年度は，その問題点の解決策を検討し，改良案を実際の現場に設置し，改良前と同様の行動パターン調査を行った。
	路線番号システムの効果測定調査	関東地建	地名(方面，方向)を主体とした案内システムと路線番号を主体とした案内システムを設定されたモデル地域(大規模な公園)に設置し，それぞれの効果をアンケート調査により把握する。

地方建設局共同研究者

東北地方建設局		
道路部	道路管理課長	庄司政一
	交通対策係長	八重樫恒己
東北技術事務所	副所長	今野学
	前工務課長	薄葉祐定
	計画係長	佐藤利夫
	前主任	石川昭
	技官	松浦信幸
関東地方建設局		
道路部	道路管理課長	小西一弘
	課長補佐	亀井為
	交通対策係長	保坂登士人
	技官	浅川一久
東京国道工事事務所	交通対策課長	飯田剛士
	前交通企画係長	永島瑛明
	技官	輿水忠
関東技術事務所	工務課長	高橋典男
	計画係長	中沢秀吉
	前計画係長	関谷洋一
	主任	小林政重
	前主任	玉井勝
	技官	近藤治久
中部地方建設局		
道路部	前道路管理課長	伊勢川博昭
	前課長補佐	栫冨士弥
	交通対策係長	中原正
	前交通対策係長	宮村勝哉
中部技術事務所	所長	長田忠良
	副所長	村田實
	工務課長	関野孝治
	前工務係長	稲田弘
	主任	西村猛
近畿地方建設局		
道路部	前道路管理課長	実松秀夫
	課長補佐	松尾弘幸
	交通対策係長	森本武雄

兵庫国道工事事務所	建設監督官	斉藤隆夫
	工務課長	古田勇
四国地方建設局		
道路部	道路管理課長	宇山高信
	課長補佐	桑島武彦
	交通安全対策係長	後藤守
四国技術事務所	機械課長	杉山篤
	機械調査係長	河野信雄

目　　次

まえがき

Ⅰ　案内標識の大きさと設置位置 …… 1

Ⅱ　案内標識の表示内容に関する考察 …… 4

1.　研究の目的 …… 4

2.　案内情報（地名）の評価 …… 4

2.1　評価の概要 …… 4

2.2　到達経路の条件 …… 4

2.3　標識利用率 …… 5

2.4　ドライバーの予備知識 …… 8

2.5　到達確率による評価法 …… 8

2.6　総走行台キロによる評価法 …… 9

3.　案内標識の費用便益 …… 11

3.1　費用便益計算 …… 11

3.2　走行費用および時間費用 …… 13

3.3　標識設置費用 …… 14

4.　評価シミュレーションおよび費用便益分析 …… 15

4.1　評価シミュレーション ― 仮想道路網 ― …… 15

4.2　評価シミュレーション ― 首都高速道路 ― …… 23

4.3　評価シミュレーション ― 千葉県南部（その１）― …… 25

4.4　評価シミュレーションおよび費用便益分析 ― 千葉県南部（その２）― …… 26

5.　まとめ …… 40

Ⅲ　車線変更に要する距離 …… 41

1.　研究の目的 …… 41

2.　車線変更シミュレーションモデル …… 41

2.1　モデルの概要 …… 41

2.2　モデルの構成 …… 42

3.　車線変更シミュレーション結果および考察 …… 50

3.1　入力データ …… 50

3.2　車の発生 …… 56

3.3　車線変更挙動 …… 57

3.4　車線変更に要する距離 …… 57

3.5　シミュレーション値と実測値の比較検討 …… 66

4　まとめ …… 70

付　　録

Ⅰ　ドイツの道路標識設置基準（抜粋訳）…… 73

1.　道路標識および区画線の設置について５つの規定 …… 73

2.　一般的指示 …… 73

２－１　道路標識の形の大きさ …… 73

２－２　文字 …… 74

２－３　走行速度 …… 75

２－４　ドライバーの特性 …… 77

3.　道路標識の設置位置の算出例 …… 78

Ⅱ　目的地の選定に関する基準 …… 83

1.　道路標識設置要領(案) …… 83

2.　「道路標識」…… 83

3.　Manual on Uniform Traffic Control Devices …… 84

4.　案内標識の表示内容について …… 85

Ⅲ　案内情報評価シミュレーションプログラム …… 89

1.　プログラムのシステム環境 …… 89

2.　到達確率の計算プログラム …… 89

3.　総走行台キロの計算プログラム …… 105

Ⅳ　車線変更シミュレーションプログラム …… 116

1.　プログラムの概要 …… 116

2.　入力データ …… 116

3.　プログラムの構成とルーチンの機能 …… 119

Ⅴ　集中交通量と人口の関連性 …… 148

Ⅵ　首都高速道路網（東京地区）地図 …… 149

Ⅶ　首都高速道路網ランプ間ＯＤ表 …… 151

Ⅷ　千葉県地図（ＯＤゾーン） …… 153

Ⅸ　千葉県南部ＯＤ表 …… 155

Ⅹ　交通安全研究室既版資料一覧 …… 157

図 表 目 次

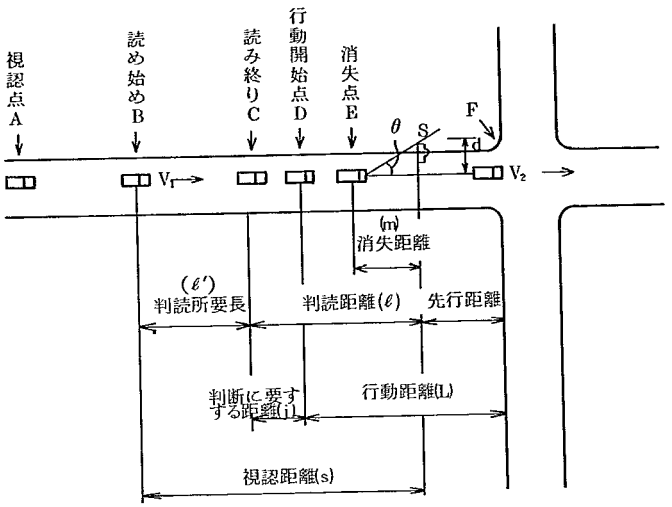
図Ⅰ．1　標識に対するドライバーの行動 …… 1
〃　．2　文字高と先行距離の関係 …… 2
〃　．3　文字高と側方又は上方距離の関係 …… 3
図Ⅱ．1　ＯＤ距離（トリップ長）と標識利用率との関係 …… 6
〃　．2　出発地からの距離と標識利用率との関係 …… 7
〃　．3　道路網例 …… 8
〃　．4　迷走距離 …… 10
〃　．5　出発地，目的地および迷いを生じた分岐点の位置関係（例） …… 10
〃　．6　面積と設置費用の関係 …… 14
〃　．7　シミュレーション対象道路網 …… 17
〃　．8　主交通に対する案内を重点に行う方式（ケース１） …… 22
〃　．9　特定の分岐点に主地点の案内を集中させる方式（ケース２） …… 22
〃　．10　道路網全体に主地点の案内を分散させる方式（ケース３） …… 22
〃　．11　各ケースの評価値 …… 22
〃　．12　各ケースの評価値 …… 24
〃　．13　各ケースの評価値 …… 26
〃　．14　国道及び予備知識地名の位置 …… 29
〃　．15　発生交通量の多い地点の回りで最初の三分岐以上の交差点３０ケ所 …… 30
〃　．16　三差路以上の分岐で流入量の多い所上位３０ケ所（標識利用率考慮） …… 31
〃　．17　〃　（標識利用率考慮しない）) 32
〃　．18　ＯＤ集中量の多い地点上位２０ケ所 …… 33
〃　．19　同一標識数による比較 …… 35
〃　．20　同一案内地名で同一標識数で設置場所の違いによる比較 …… 35
〃　．21　現実の標識設置位置における案内地名の変化による比較 …… 36
〃　．22　同一設置場所で同一案内地名の選定方法で標識数の変化による比較 …… 36
〃　．23　到達確率による評価値と総走行台キロによる評価値の比較 …… 37
図Ⅲ．1　車線変更の概念図 …… 41
〃　．2　タイマートリクス …… 43
〃　．3　発生地点変更開始地点および消滅地点 …… 43
〃　．4　車総変更車の移動 …… 45
〃　．5　車の発生のフローチャート …… 45
〃　．6　車線変更のフローチャート …… 46
〃　．7　車線変更挙動 …… 49
〃　．8　車線変更時間の概念図 …… 50
〃　．9　交通量と速度の関係 …… 51

図Ⅲ.10 限界車頭間隔 …… 52
〃 .11 交通量－車線変更率 …… 54
〃 .12 交通量－大型車の混入率 …… 54
〃 .13 発生車の車頭時間（変更車線） …… 56
〃 .14 車線変更車の挙動 …… 57
〃 .15 交通量－車線変更必要距離 …… 59
〃 .16 車線変更距離度数分布図（その1） …… 60
〃 .17 〃 （その2） …… 60
〃 .18 〃 （その3） …… 61
〃 .19 〃 （その4） …… 61
〃 .20 〃 （その5） …… 62
〃 .21 〃 （その6） …… 62
〃 .22 〃 （その7） …… 63
〃 .23 〃 （その8） …… 63
〃 .24 〃 （その9） …… 64
〃 .25 〃 （その10） …… 64
〃 .26 〃 （その11） …… 65
〃 .27 〃 （その12） …… 65
〃 .28 車線変更距離度数分布図 …… 67
〃 .29 車線変更距離度数分布図（シミュレーション） …… 68
〃 .30 累加百分率（車線変更距離度数） …… 68
〃 .31 実測値－シミュレーション値 …… 69
表.A 道路標識の共同研究一覧 ……
表Ⅱ.1 高速道路調査会による走行経費 …… 13
〃 .2 運輸者登録台数 …… 13
〃 .3 経済企画庁によるインプリシットデフレータ …… 13
〃 .4 統計局による1人当り国民所得 …… 13
〃 .5 高速道路調査会による時間費用 …… 14
〃 .6 昭和49年時間費用 …… 14
〃 .7 シミュレーション対象道路網のOD表 …… 16
〃 .8 シミュレーション対象道路網の到達確率表（ケース0） …… 18
〃 .9 〃 （ケース1） …… 19
〃 .10 〃 （ケース2） …… 20
〃 .11 〃 （ケース3） …… 21
〃 .12 地名の選定方法 …… 23
〃 .13 地名の選定方法 …… 25
〃 .14 到達確率による評価 …… 34

表Ⅱ．15　総走行台キロによる評価 …… 34
〃　．16　費用便益による比較 …… 38
表Ⅲ．1　交通量と車線変更率，大型車の混入率（土木研究所資料第1097号）…… 53
〃　．2　距離別反応時間（特異値を除いたデータ） …… 55
〃　．3　加速度と減速度 …… 55
〃　．4　シミュレーション・ケース …… 57
〃　．5　各ケースの車線変更必要距離 …… 58

Ⅰ．案内標識の大きさと設置位置

― 基本的考え方 ―



図Ⅰ．1　標識に対するドライバーの行動

一般に，走行中のドライバー（図Ⅰ．1）は視認点Aにおいて標識の存在を知り，B点において標識の表示内容を読み始めることが可能となる。そして，その内容を完全に読み終えることのできる点がC点であり，自分のとるべき行動を判断する若干の時間を経過した後行動を開始する。この行動開始地点Dから交差点端F（または，ノーズ，危険箇所など）までの距離を行動距離Lといい，ドライバーは，この距離内で必要な車線変更あるいは減速（停止，方向変更）を安全かつ円滑に完了せねばならないことになる。

また，B点から標識までの距離を視認距離(s)，C点から標識までの距離を判読距離(ℓ)と呼び，この判読距離は，標識の消失点から標識までの距離（消失距離 m）に比べて長くなければ，ドライバーは標識の内容を十分に判読できない。

これらの条件は次式のように表わすことができる。

$$L = \ell + D - j \geqq \underbrace{(n-1)L^{*}}_{\text{車線変更必要距離}} + \underbrace{\frac{1}{2a}(V_1^2 - V_2^2)}_{\text{減速（停止，方向変更）必要距離}} \quad \cdots\cdots ①$$

$$\ell \geqq m = \frac{d}{\tan\theta} \quad \cdots\cdots ②$$

ここで，

n　：　車線数。

V_1　：　接近速度（平均走行速度）。

L^*　：　1回の車線変更に要する距離。

α　：　減速度。

V_2　：　交差点端（またはノーズ，危険箇所など）における速度。

j　：　判断に要する距離＝$t' \cdot V_1$（t'：判断時間）

d　：　ドライバーの眼の位置から標識までの側方または上方距離

θ　：　消失点における進行方向線と標識最外線との作る角度。

（一般に$\theta = 15°$を標準とし，頭上表示の場合は側角として$\theta = 7°$）

①，②式を標識の設置場所に関する変数D（先行距離），d（ドライバーの眼の位置から標識までの側方又は上方距離）について整理すれば，

$$D \geqq (n-1)L^* + \frac{1}{2\alpha}(V_1^2 - V_2^2) + t' \cdot V_1 - \ell \quad \cdots\cdots ③$$

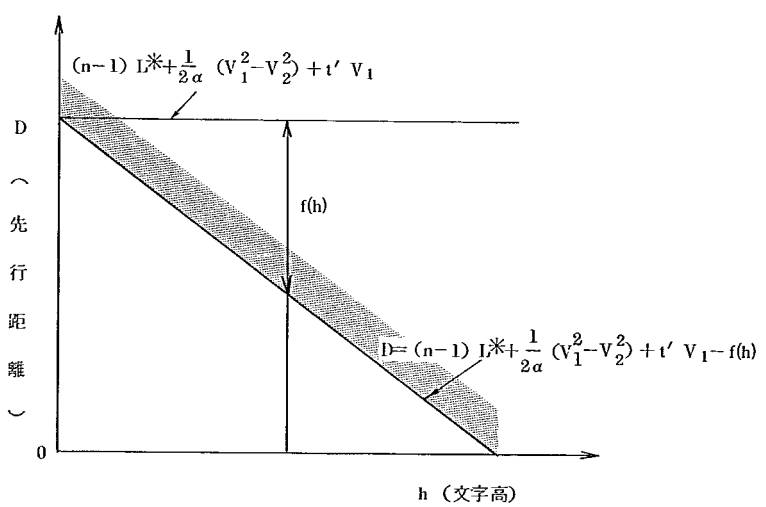
$$d \leqq \ell \cdot \tan\theta \quad \cdots\cdots ④$$

となり，道路標識の設置位置は③，④式を満足するように決定される必要がある。

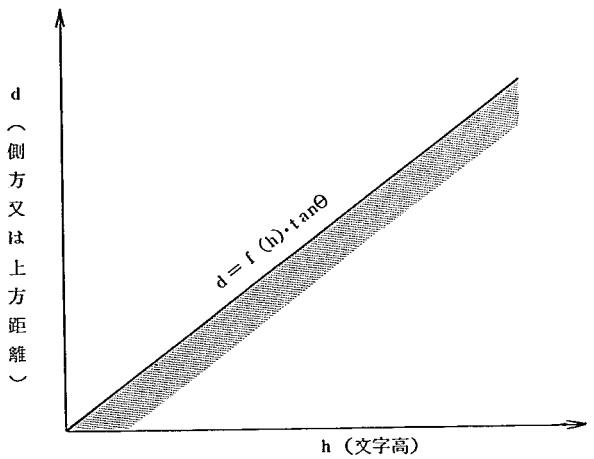
道路標識の判読距離(ℓ)については，案内標識の場合，文字高h（拡大率）により求めることができ，

$$\ell = f(h) \quad \cdots\cdots ⑤$$

③，④式は文字高と先行距離，文字高と側方又は上方距離をそれぞれ横軸，縦軸にとれば図Ⅰ．2，図Ⅰ．3のように図示することができよう。



図Ⅰ．2　文字高と先行距離の関係



図Ⅰ．3　文字高と側方又は上方距離の関係

II．案内標識の表示内容に関する考察

1. 研究の目的

案内標識はドライバーに適切な情報を与え目的地まで安全かつ円滑に導くための重要な施設である。

この案内標識の表示内容の選定に関しては，道路標識設置要領（案）（昭和３９年建設省道路局），Manual on Uniform Traffic Control Devices,（合衆国連邦道路庁） Signalisation de Direction（フランス施設省）などで規定されているが，最終的には現場の技術者の経験と判断にまかされている場合が多く，今後さらにすすんだ検討が望まれる。

本研究は，個々の案内標識の情報を道路網全体に有機的に結合し，一つの情報体系としてみた場合，それらが果たして適切な案内情報と見なせるかどうかを評価し，案内標識の表示内容（地名案内）について検討しようとするものである。

2. 案内情報（地名）の評価

2.1 評価の概要

案内情報の評価には大きく分けて２とおりの方法，すなわち到達確率による評価と総走行台キロによる評価とが考えられる。

到達確率による評価とは，ある出発地から目的地までの代表的経路（ドライバーにとって望ましい，無駄のない経路）について，目的地へ到達し得る確率を算定し評価するもので，代表的な経路を通過する車両を追跡していく方法である。これに対して，代表的な経路を逸脱したものについてもその損失走行台キロを算定し，案内情報を評価するものが総走行台キロによる方法である。

2.2 到達経路の条件

一般に，出発地から目的地までの経路については多数存在している。しかし，これらの経路のうちドライバーにとって望ましい無駄のない経路という条件を満たすものの数は限られてくる。ここで，無駄のない経路を到達経路と呼ぶことにすれば，ドライバーが到達経路以外の経路をへて目的地に至った場合は，そのドライバーは途中で道に迷ったと定義できよう。

到達経路として最短時間で目的地に至れる経路を設定するのが普通であるが，混雑による遅滞などを考慮する必要のない地方部では，最短距離経路を到達経路と考えて差し支えなかろう。いずれにしろ到達経路の条件は、道路管理者がドライバーの立場をふまえて様々な道路交通状況をもとに設定するもので，道路管理者はこの到達経路にもとづいて案内標識を適切に設置し，出来るだけ多くのドライバーに便宜を図る必要がある。

2.3　標識利用率

分岐点を通過する交通には，標識を利用する車と利用しない車とが含まれている。標識を利用する車の全交通に対する割合を標識利用率と定義すれば、この利用率はＯＤ距離（トリップ長），または発地から標識までの距離などによって影響される。すなわちドライバーは出発地からはなれるほど，土地不案内になると考えられる。このような観点からアンケート調査（昭和５０年度の東北地建，近畿地建管内の分岐点における調査）をもとにＯＤ距離と標識利用率，ならびに出発地から標識までの距離と標識利用率の関連性を分析すると以下のような結果が得られた。

(イ)　ＯＤ距離（トリップ長）と標識利用率

対数回帰分析を行った結果を次に示す。

$$\lambda = -1.2 + 14.4 \ln L \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.1)$$

（注：lnは自然対数記号）

λ　：　標識利用率（％）

L　：　ＯＤ距離（km）

（相関係数　r＝0.75）

ＯＤ距離の長い交通ほど，そのＯＤ交通の中に占める標識を必要とするドライバーの割合は高くなるという傾向が認められる（図Ⅱ．1参照）。

(ロ)　出発地から標識までの距離と標識利用率

(イ)と同様に対数回帰分析を行うと次式が得られた。

$$\lambda = 29.66 + 10.52 \ln L^{*} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.2)$$

λ　：　標識利用率（％）

L^{*}：　出発地から標識までの距離（km）

（相関係数　r＝0.94）

この結果から，出発地から標識までの距離が長い交通ほど、その交通の中に占める標識を必要とするドライバーの割合は高くなる傾向が認められる（図Ⅱ．2参照）。

また，当然のことながら(ロ)の方が(イ)よりも高い相関が得られた。

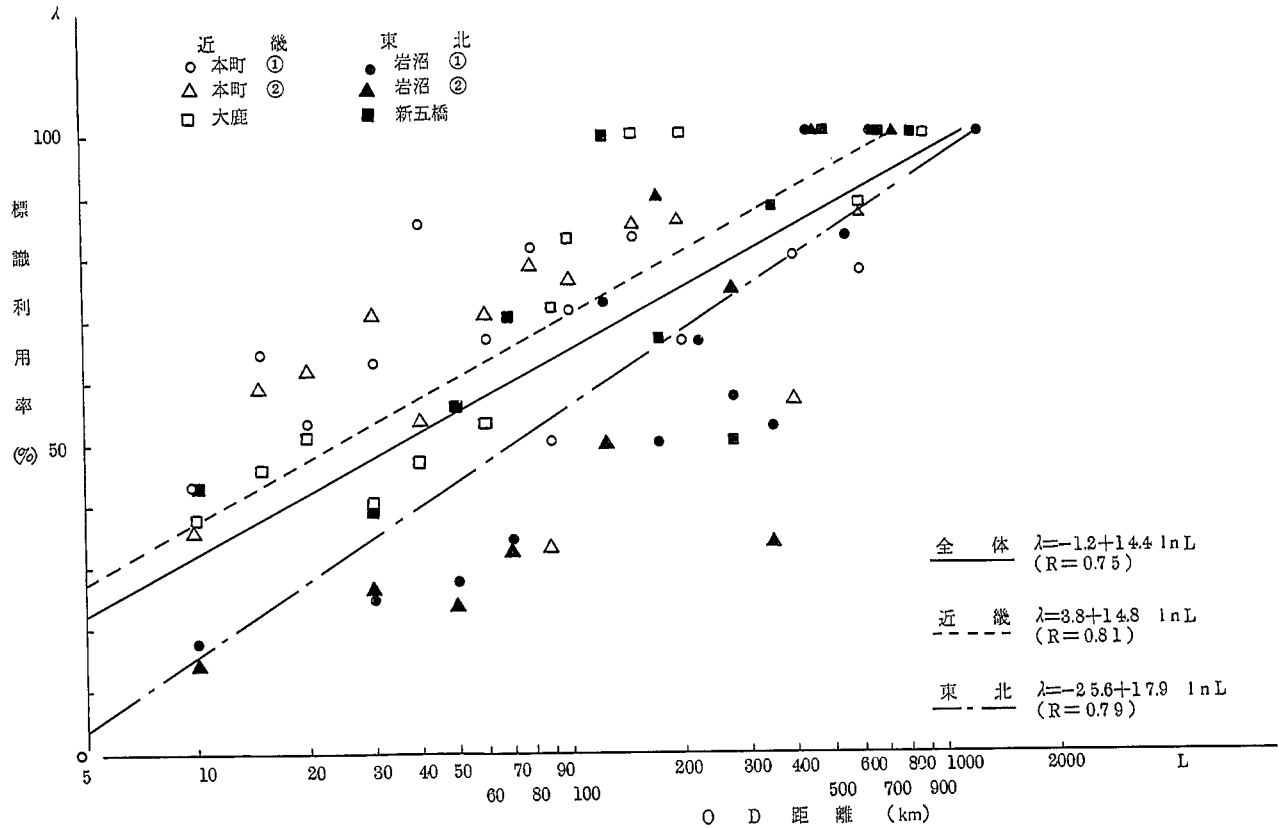


図 Ⅱ.1　OD距離（トリップ長）と標識利用率との関係

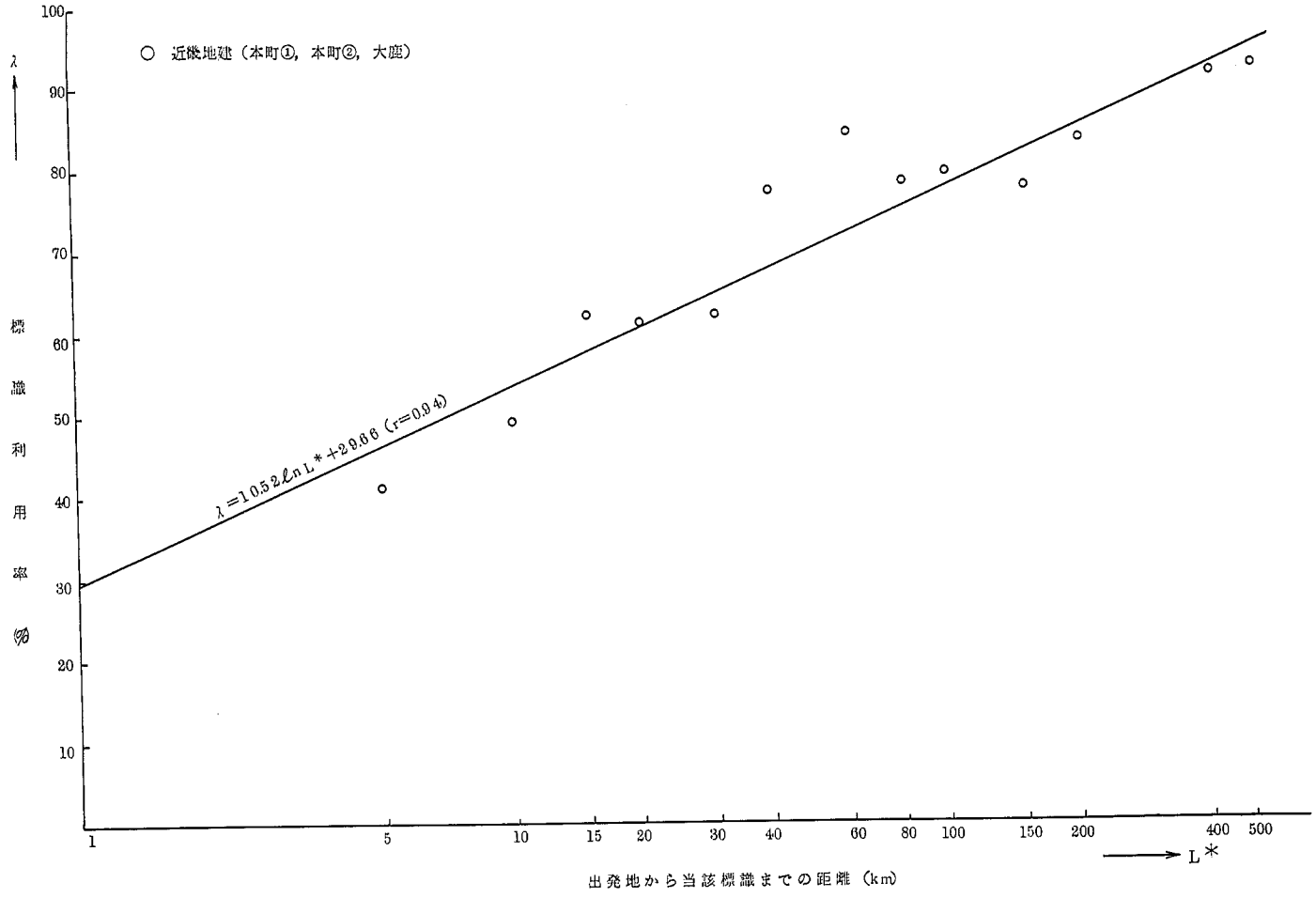


図 Ⅱ．2　出発地からの距離と標識利用率との関係

2.4　ドライバーの予備知識

ある出発地から目的地に向かおうとする場合，ドライバーは普通，

①　まず，目的地までの経路を選定する。

トリップ目的が観光・レジャーである場合，遠まわりとなっても景観の優れた観光用の道路を通って目的地に向かおうとする傾向にあるが，一般的には，最短時間あるいは最短距離で目的地に至ることのできる経路を選定する。

②　次に，その経路に関する予備知識をもつ。

選定された経路を間違いなく走行できるよう道路マップなどから様々な予備知識を得る。この予備知識のもち方は，個人差，トリップ目的，予備知識を得る方法などにより多種多様で，ドライバーがどのような予備知識を持って走行しているかを正確に把えることは困難である。しかし，平均的には大きな都市または有名な観光地，国道等のルート名等が予備知識としてもたれると考えられる。

案内標識の表示内容がこのドライバーの予備知識と十分対応のとれたものであれば，例えこれから向かおうとする目的地名が標識板に示されていなくても，ドライバーは迷わず自分の進路を判断することができよう。

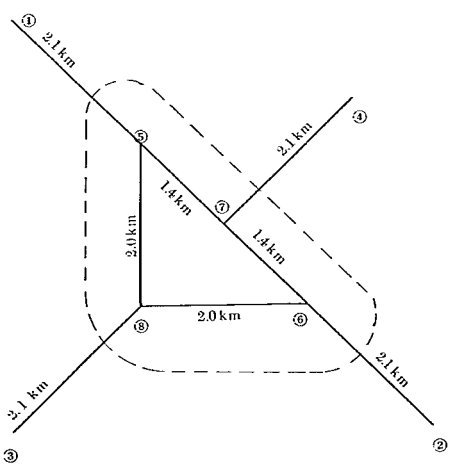
2.5　到達確率による評価法

(1)　到達確率，到達距離

図．Ⅱ．3のような道路網で，①を出発地，②を目的地とする土地不案内なドライバーが最短経路を到達経路の条件とした場合，②に到達できる経路は，案内標識がない場合には，次の経路で

$$① \xrightarrow[2.1]{\times 1} ⑤ \xrightarrow[1.4]{\times \frac{1}{2}} ⑦ \xrightarrow[1.4]{\times \frac{1}{2}} ⑥ \xrightarrow[2.1]{\times \frac{1}{2}} ②$$

$$\frac{\frac{1}{8}}{7.0}$$



図Ⅱ．3　道路網例

到達確率は$\frac{1}{8}$，到達距離は7．0kmである。ただし，この場合，分岐点における道路選択率は案内標識がなければ，また案内標識の内容とドライバーの予備知識が一致していなければ均等としている。しかし，実際には道路選択率は車道幅員，交通量などの要因によって異なるものであろう。

⑥に②を案内する標識が設置してあれば，⑥において迷うことがなくなるので到達確率は$\frac{1}{4}$となる。また，⑦に⑥を案内する標識があ

り，ドライバーが②に行くには⑥地点を通らねばならないことを予備知識としてもっていれば，到達確率は１／４となる。このように，ある出発地からある目的地に最短経路で到達する確率は，対象とする道路網の構造，案内標識の設置状況，ドライバーの予備知識などによって異なってくる。

(2) 評価値

ある道路網のｉ地点を出発し，最短経路によってｊ地点に到達できる確率をＰij，ｉを出発地，ｊを目的地とする交通量をＴijとし，その交通の標識利用率をλijとすると，ｉ地点を出発しｊ地点に到達できる車の台数は，λij・Ｐij・Ｔijで表わされる。この車の台数を道路網全体にわたって算出し，その総和をとり，総ＯＤ交通量で除してやれば，

$$C = \frac{\sum_i \sum_j \lambda_{ij} P_{ij} T_{ij}}{\sum_i \sum_j \lambda_{ij} T_{ij}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.3)$$

となり，これをもって道路網の案内情報体系の評価関数とすることができる。この評価関数の値が 1.0 に近ければ，その道路網の案内情報体系が優れていることを意味する。

2.6 総走行台キロによる評価法

(1) 迷走距離

ある分岐点で標識がないかまたは役に立たなかった場合に，ドライバーがどの位迷いながら走るかは，その車のＯＤ距離と迷った分岐点の位置から目的地までの残った距離に関係するであろう。今，ドライバーが到達経路からはずれ，迷いながら走行する距離（進路の誤りに気づくまでの距離）を迷走距離と定義すれば，迷走距離は迷う位置が出発地付近か，または目的地付近については比較的注意深く走行するので小さい値を示すと考えられる。したがって，ここでは迷走距離を次式のように設定した。

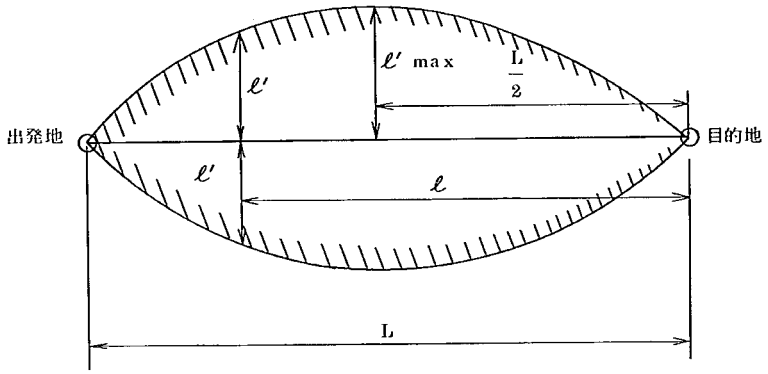
$$\ell' = 4\alpha\ell(1 - \ell/L) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.4)$$

ここで，　ℓ' ：迷走距離

ℓ ：目的地までの残りの距離

Ｌ ：ＯＤ距離（トリップ長）

α ：迷って走行する距離の最大値 ℓ' max のＯＤ距離Ｌに対する比率，すなわち $\alpha = \dfrac{\ell' \max}{L}$



図Ⅱ．4　迷走距離（ℓ′）

今，$\alpha = 0.25$ とすれば，（Ⅱ．4）式より次式が得られる。

$$\ell' = \ell\,(1 - \ell / L) \quad \cdots\cdots \quad (\text{II}.5)$$

ただし，迷った後の走行方向が目的地と逆になっている場合は，ドライバーは早目に進路の誤りに気づくと考えられるため，次のように考えることにする。

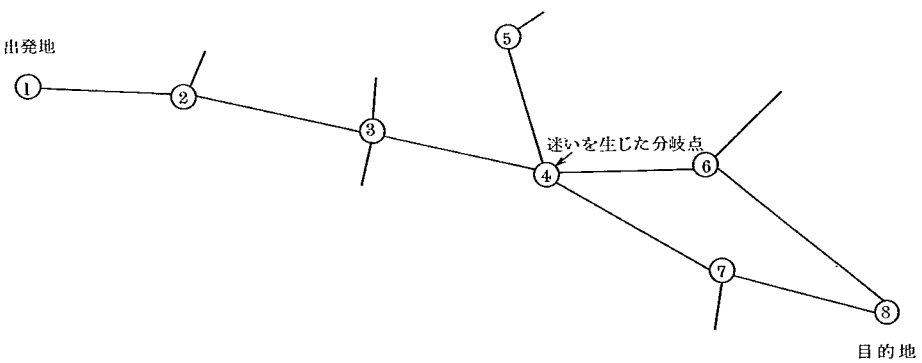


図　Ⅱ．5　出発地，目的地および迷いを生じた分岐点の位置関係（例）

たとえば，図Ⅱ．5において①から⑧に向かうドライバーが④で迷い，⑤に向かって走行するような場合（⑤と⑧（目的地）の最短経路上に④（迷いを生じた分岐点）が存在し，⑥と⑧の最短経路上に④は存在しない。），迷走距離は（Ⅱ．4）あるいは（Ⅱ.5）式によって求められた値に満たなくとも，④，⑤の距離をもって設定される。

進路を誤っているのに気がついた時点でドライバーは近くのガソリンスタンドあるいは道路マップ等から正確な情報を得て，再び最短距離で目的地に到着できるよう走行を開始すると考えられる。

(2)　評価値

ある道路網において，ｉ地点を出発地，ｊ地点を目的地とする土地不案内な（標識を

必要とする）交通$\lambda ij \cdot Tij$のうち，分岐点k（到達経路上にある）において迷ったものの交通量を$T'ijk$（$k=1,2,3\cdots\cdots$，nij；nij：i，j間の分岐点数），迷わなかったものの交通量を$T'ij0$（$k=0$）とすれば，

$$\lambda ij \cdot Tij = \sum_k T'ijk \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.6)$$

ただし，$\lambda ij\ Pij\ Tij = T'ij0$

ここで，　λij：標識利用率

Pij：到達確率

また，それぞれの交通の道程距離をLijk，進路の誤りに気づく点をmとすると，Lijkは，

$$Lijk = \widehat{ik} + \widehat{km} + \widehat{mj} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.7)$$

ただし，$Lij = Lij0\ (k=0)$

ここで，　$\widehat{ik}$　：　i地点と分岐点kの最短距離

$\widehat{km}$　：　分岐点kとm地点の最短距離（迷走距離）

$\widehat{mj}$　：　m地点とj地点の最短距離

Lij　：　i地点とj地点の到達経路（最短距離経路）の距離（到達距離）

i地点を出発し，j地点に到着する車両（標識を必要とするものを対象）の走行台キロVijは，

$$Vij = \sum_k T'ijk\ Lijk$$

したがって，道路網全体の総走行台キロVは次式で表わせる。

$$V = \sum_i \sum_j Vij$$

$$= \sum_i \sum_j \sum_k T'ijk\ Lijk \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.8)$$

土地不案内な（標識を必要とする）ドライバーが最短距離で目的地に到達できた場合の総走行台キロをVで除してやれば，

$$C' = \frac{\sum_i \sum_j \lambda ij\ Tij\ Lij}{\sum_i \sum_j \sum_k T'ijk\ Lijk} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.9)$$

となり，これをもって道路網の案内情報体系の評価関数とすることができる。この評価関数の値が1.0に近ければ，その道路網の案内情報体系が優れていることを意味する。

3. 案内標識の費用便益

3.1 費用・便益計算

費用・便益分析における計算基準はアメリカにおけるAASHO（American

Association of State Highway Officials）の費用・便益計算基準による。この考え方はアメリカにおける水資源開発のプロジェクトの投資選択を目的として開発されたものであり，これを道路投資基準に適用したものである。基本的考え方は以下のようである。

道路改良のデシジョンメーキングは，現存道路と改良道路の年間費用の比較によって行なわれる。年間費用は，道路利用者費用と道路費用（建設，維持管理）からなっており，この比率を便益率と呼び次式で表わすことができる。

$$r = \frac{R_1 - R_2}{H_2 - H_1} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.10)$$

ここで，
- r ： 便益率
- R_1 ： 現存道路の年間道路利用者費用
- R_2 ： 改良 〃 〃
- H_1 ： 現存道路の年間道路費用（建設，維持管理）
- H_2 ： 改良 〃 〃 （建設，維持管理）

これを案内標識に関する費用・便益におきかえると次式となる。

$$r = \frac{R}{H} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.11)$$

ここで，
- r：標識便益率
- R：標識設置により得られる便益
- H：標識設置にかかる費用

標識設置にかかる費用は次式により求められる。

$$H = k \cdot C + M \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.12)$$

- H ： 標識設置にかかる年間費用
- k ： 資本回収率
- C ： 投資額
- M ： 年間維持管理費

ここで，

$$k = \frac{\alpha(1+\alpha)^n}{(1+\alpha)^n - 1} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (\text{II}.13)$$

- α ： 利子率
- n ： 平均耐用年数

又，標識設置による便益は，次式によって求められる。

$$R = \left(A \cdot U^* + \frac{A}{V} \cdot t^*\right) \times 365 \quad \cdots\cdots \quad (\text{II}.14)$$

- A ： 標識設置により減少する総走行台キロ（1日）
- U^*： 1台キロ当りの走行費用
- t^*： 1台当りの時間費用
- V ： 平均走行速度

3.2　走行費用及び時間費用

(1)　走行費用

走行費用については，高速道路調査会の昭和４３年度走行経費（表Ⅱ．１）を経済企画庁のインプリシットデフレータ（表Ⅱ．３）により昭和４９年度用に補正をしたものを用いる。また対象車種については小型乗用車，小型貨物車，普通貨物車の３種を考え加重平均により単位走行台キロ当りの費用を算出している。

表Ⅱ．1　高速道路調査会による走行経費　（昭和４３年度）

（円／Km）

	燃料	油脂	タイヤチューブ	車輛修繕	車輛償却	合　計
小型乗用車	3.5	0.35	1.18	2.0	5.13	12.16
小型貨物車	3.5	0.35	0.88	1.44	5.0	11.17
普通貨物車	9.1	0.64	3.0	3.16	6.43	22.33

表Ⅱ．2　運輸省登録台数

車　種	小型乗用車	小型貨物車	普通貨物車	合　計
保有台数	4,746,988	2,526,811	339,584	7,613,383

表Ⅱ．3　経済企画庁によるインプリシットデフレータ（基準年昭和４０年）

	昭和４０年度	昭和４３年度	昭和４９年度
インプリシットデフレータ	100	114.2	198

したがって昭和４９年度走行経費は表Ⅱ．1，Ⅱ．2，Ⅱ．3のデータをもとに，次のように算出される

$$\frac{12.16 \times 4,746,988 + 11.17 \times 2,526,811 + 22.33 \times 339,584}{7,613,383} \times \frac{198}{114.2}$$

$$= \boxed{21.30} \text{ 円／Km}$$

(2)　時間費用

時間費用についても高速道路調査会による昭和４３年度時間費用（表Ⅱ．5）をもとに，１人当り実質国民所得の伸び率から昭和４９年度時間費用（表Ⅱ．6）を算出している。

表Ⅱ．4　統計局による１人当りの国民所得

昭和４３年１人当りの国民所得　（名目）	411,150円
昭和４９年　〃	971,130円

なお，実質国民所得の伸び率は，経済企画庁のインプリシットデフレータにより補正を行っている。

すなわち，

$$伸び率=\frac{(971,130/198.0)}{(411,150/114.2)}=1.362$$

表Ⅱ．5　高速道路調査会による時間費用（昭和43年度）

（円／分）

車　種	小型乗用車	小型貨物車	普通貨物車
時間費用	7．48	9．35	16．41

表Ⅱ．6　昭和49年度時間費用

（円／分）

車　種	小型乗用車	小型貨物車	普通貨物車
時間費用	10．19	12．73	22．35

したがって，加重平均により平均時間費用は次のように求められる。

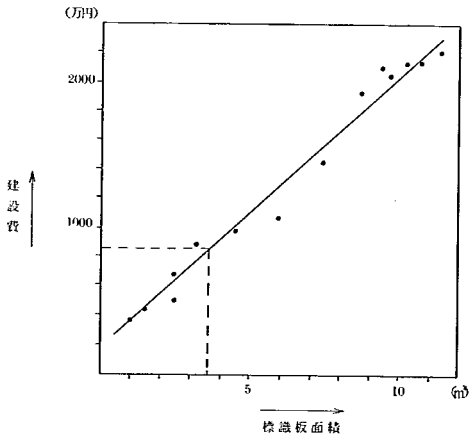
$$平均時間費用=\frac{10.19\times4,746,988+12.73\times2,526,811+22.35\times339,584}{7,613,383}$$

$$=\boxed{11.58}\ (円/分)$$

なお，平均走行速度は昭和50年度直轄国道管理調査走行速度調査結果により $\boxed{42.2\,Km/h}$ とする。

3.3　標識設置費用

標識1本当りの建設費用は設置方式，大きさなどにより異なる。図Ⅱ．6は関東地方建設局の調査によるオーバーハング固定式（反射シート）の標識板面積と建設費用（昭和49年度実績）の関係を示したものである。



図Ⅱ．6　面積と設置費用の関係

今，標識板面積を３．６ m^2 （１．５m×２．４m）と仮定すれば，標識１本当りの建設費用は約８４０万円となり，これを案内標識１本に対する投資額Cと考えることにする。次に，資本回収率kは年間利子率を5.5%とし平均耐用年数を７年と設定すると次式で求められる。

$$\text{資本回収率}\ k = \frac{0.055\times(1+0.055)^7}{(1+0.055)^7-1}$$

$$= 0.1760$$

又，年間維持管理費Mは関東地方建設局東京国道工事事務所昭和５１年度実績(3200本当り１５００万円）より，次のように設定する。

$$\text{年間維持管理費}\ M = \frac{1500(\text{万円})}{3200(\text{本})} = 4688\ (\text{円/本})\ \text{となる}$$

以上より標識１本当りの設置費用が算出できる。

すなわち，　$H = k\cdot C + M$

$$8{,}400{,}000\times0.176+4688=1{,}483{,}088\ \text{円/本}$$

$$\fallingdotseq 1{,}483{,}000\ \text{円/本}$$

4. 評価シミュレーションおよび費用便益分析

4.1 評価シミュレーション ―仮想道路網―

評価シミュレーションの対象道路網として，図Ⅱ．７を設定した。また，表Ⅱ．７に対象道路網のＯＤ表を示す。このＯＤ表より，①，⑫の集中交通量が非常に大きく，これらが主要な地点であることがわかる。

今，この道路網に案内標識が無い場合をケース０とし，案内標識（１方向１地点案内）をこの道路網に１０本設置できるものとし，その方式について次の３ケースを設定する。ケース１は全交通に対する案内を重点に行う方式（図Ⅱ．８），ケース２は特定の分岐点に主地点の案内を集中させる方式（図Ⅱ．９），ケース３は道路網全体に主地点の案内を分散させる方式（図Ⅱ．１０）である。

ドライバーはすべて目的地に行くまでの地理的な予備知識をもたず，また道路網に何ら交通規制の行なわれていない（到達経路として最短距離経路を設定する）場合，各ケースの案内情報体系の評価がどのようであるかを到達確率による評価値Ｃによって検討する。なお，標識利用率はどのＯＤについても一定であるとする。

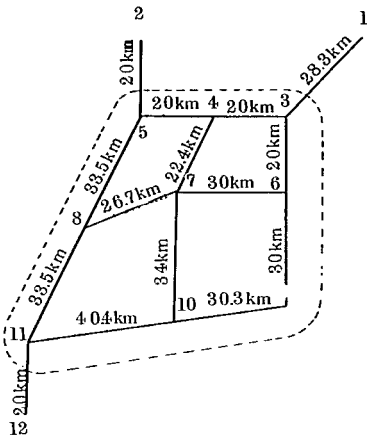
表Ⅱ．８～表Ⅱ．１１に各ケースの到達確率表を示す。

図Ⅱ．１１は評価関数Ｃによる各ケースの評価値を比較したものである。これによると主交通に対する案内を重点に行う方式ケース１の評価値が他のケースと比べてきわめて高く，案内標識の無い場合（ケース０）の５倍近い値を示している。また，ケース２とケース３の案内方式はほとんど変わらない評価がなされている。これらの結果は，一般

表Ⅱ．7　シミュレーション対象道路網のＯＤ表

起点＼終点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1	2,500	1,200	50	0	50	0	0	1,200	0	0	0	5,000	10,000
2	1,500	300	150	0	150	0	100	500	150	150	0	2,000	5,000
3	100	50	0	0	50	0	50	100	50	50	0	50	500
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	200	50	50	0	0	0	50	100	0	0	0	50	500
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	100	50	50	0	50	0	50	50	50	50	0	50	500
8	300	150	50	0	150	0	50	400	50	50	0	1,800	3,000
9	100	100	50	0	0	0	50	0	100	100	0	0	500
10	200	100	50	0	0	0	50	50	0	0	0	50	500
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	4,000	1,000	150	0	150	0	200	1,100	200	200	0	3,000	10,000
計	9,000	3,000	600	0	600	0	600	3,500	600	600	0	12,000	30,500

性をもつものとはいえないが，集中交通量が他の市町村に比較して目立って大きい都市が存在しているような道路網においては，それら大都市相互の案内を重点的に整備する方式が優れているようである。



図Ⅱ．7　シミュレーション対象道路網

表Ⅱ．8　シミュレーション対象道路網の到達確率表　（ケース０）

起点＼終点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.1875	1.0000	0.5833	0.2917	0.6042	0.5625	0.3125	0.4349	0.5677	0.4010	0.2005
2	0.1458		0.3750	0.6042	1.0000	0.3125	0.5625	0.6042	0.3255	0.4948	0.4740	0.2370
3	0.3333	0.1250		0.4028	0.2500	0.4028	0.3750	0.2083	0.2899	0.3785	0.2674	0.1337
4	0.1944	0.2014	0.3889		0.4028	0.3056	0.5000	0.3056	0.2743	0.3958	0.3125	0.1563
5	0.0972	0.3333	0.1944	0.3333		0.2083	0.3750	0.4028	0.2170	0.3299	0.3160	0.1580
6	0.2014	0.1042	0.4028	0.3056	0.2083		0.4167	0.2083	0.4323	0.5313	0.3438	0.1719
7	0.1406	0.1406	0.2813	0.3750	0.2813	0.3281		0.3281	0.3223	0.4882	0.3672	0.1836
8	0.1042	0.2014	0.2083	0.3056	0.4028	0.2083	0.4375		0.2083	0.3472	0.4236	0.2118
9	0.2175	0.1628	0.4349	0.4115	0.3255	0.6484	0.6445	0.3125		0.5000	0.2500	0.1250
10	0.1892	0.1649	0.3785	0.3958	0.3299	0.5313	0.6510	0.3472	0.3333		0.3333	0.1667
11	0.1337	0.1580	0.2674	0.3125	0.3160	0.3438	0.4896	0.4236	0.1667	0.3333		0.3333
12	0.2005	0.2370	0.4010	0.4688	0.4740	0.5156	0.7344	0.6354	0.2500	0.5000	1.0000	

◎表Ⅱ.8～表Ⅱ.11（表紙）は以下のように訂正して下さい。

表Ⅱ.8　シミュレーション対象道路網の到達確率表（ケース0）

起点＼終点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.1250	1.0000	0.5000	0.2500	0.5000	0.2500	0.0833	0.2500	0.0833	0.0417	0.0208
2	0.1250		0.2500	0.5000	1.0000	0.1250	0.2500	0.5000	0.0625	0.0833	0.2500	0.1250
3	0.3333	0.0833		0.3333	0.1667	0.3333	0.1667	0.0556	0.1667	0.0556	0.0278	0.0139
4	0.1667	0.1667	0.3333		0.3333	0.1667	0.3333	0.1111	0.0833	0.1111	0.0556	0.0278
5	0.0833	0.3333	0.1667	0.3333		0.0833	0.1667	0.3333	0.0417	0.0556	0.1667	0.0833
6	0.1667	0.0417	0.3333	0.1667	0.0833		0.3333	0.1111	0.3333	0.3333	0.0556	0.0278
7	0.0625	0.0625	0.1250	0.2500	0.1250	0.2500		0.2500	0.1250	0.2500	0.1250	0.0625
8	0.0278	0.1667	0.0556	0.1111	0.3333	0.1111	0.3333		0.0556	0.1111	0.3333	0.1667
9	0.1250	0.0313	0.2500	0.1250	0.0625	0.5000	0.2500	0.0833		0.5000	0.2500	0.1250
10	0.0278	0.0278	0.0556	0.1111	0.0556	0.3333	0.3333	0.1111	0.3333		0.3333	0.1667
11	0.0139	0.0833	0.0278	0.0556	0.1667	0.0556	0.1667	0.3333	0.1667	0.3333		0.3333
12	0.0208	0.1250	0.0417	0.0833	0.2500	0.0833	0.2500	0.5000	0.2500	0.5000	1.0000	

表Ⅱ.9　シミュレーション対象道路網の到達確率表（ケース 1）

起点＼終点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.1250	1.0000	0.5000	0.2500	0.5000	0.2500	0.0833	0.2500	0.0833	0.0417	1.0000
2	0.2500		0.2500	0.5000	1.0000	0.1250	0.2500	0.5000	0.0625	0.0833	0.2500	0.2500
3	0.3333	0.0833		0.3333	0.1667	0.3333	0.1667	0.0556	0.1667	0.0556	0.0278	0.3333
4	0.3333	0.1667	0.3333		0.3333	0.1667	0.3333	0.1111	0.0833	0.1111	0.0556	0.3333
5	0.1667	0.3333	0.1667	0.3333		0.0833	0.1667	0.3333	0.0417	0.0556	0.1667	0.1667
6	0.1667	0.0417	0.3333	0.1667	0.0833		0.3333	0.1111	0.3333	0.3333	0.0556	0.1111
7	0.2500	0.0625	0.1250	0.2500	0.1250	0.2500		0.2500	0.1250	0.2500	0.1250	0.2500
8	0.3333	0.1667	0.0556	0.1111	0.3333	0.1111	0.3333		0.0556	0.1111	0.3333	0.3333
9	0.1250	0.0313	0.2500	0.1250	0.0625	0.5000	0.2500	0.0833		0.5000	0.2500	0.1250
10	0.1111	0.0278	0.0556	0.1111	0.0556	0.3333	0.3333	0.1111	0.3333		0.3333	0.1667
11	0.3333	0.0833	0.0278	0.0556	0.1667	0.0556	0.1667	0.3333	0.1667	0.3333		0.3333
12	1.0000	0.1250	0.0417	0.0833	0.2500	0.0833	0.2500	0.5000	0.2500	0.5000	1.0000	

表Ⅱ.10　シミュレーション対象道路網の到達確率表（ケース2）

起点＼終点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.1250	1.0000	0.5000	0.2500	0.5000	0.2500	0.0833	0.2500	0.0833	0.0417	0.1250
2	0.1250		0.2500	0.5000	1.0000	0.1250	0.2500	0.5000	0.0625	0.0833	0.2500	0.5000
3	0.3333	0.0833		0.3333	0.1667	0.3333	0.1667	0.0556	0.1667	0.0556	0.0278	0.0833
4	0.1667	0.1667	0.3333		0.3333	0.1667	0.3333	0.1111	0.0833	0.1111	0.0556	0.1667
5	0.0833	0.3333	0.1667	0.3333		0.0833	0.1667	0.3333	0.0417	0.0556	0.1667	0.1667
6	0.1667	0.0417	0.3333	0.1667	0.0833		0.3333	0.1111	0.3333	0.3333	0.0556	0.1667
7	0.0625	0.0625	0.1250	0.2500	0.1250	0.2500		0.2500	0.1250	0.2500	0.1250	0.1250
8	0.0833	0.1667	0.0556	0.1111	0.3333	0.1111	0.3333		0.0556	0.1111	0.3333	0.1667
9	0.1250	0.0313	0.2500	0.1250	0.0625	0.5000	0.2500	0.0833		0.5000	0.2500	0.1250
10	0.0833	0.0278	0.0556	0.1111	0.0556	0.3333	0.3333	0.1111	0.3333		0.3333	0.1667
11	0.0833	0.0833	0.0278	0.0556	0.1667	0.0556	0.1667	0.3333	0.1667	0.3333		0.3333
12	0.1250	0.1250	0.0417	0.0833	0.2500	0.0833	0.2500	0.5000	0.2500	0.5000	1.0000	

表Ⅱ.11　シミュレーション対象道路網の到達確率表（ケース 3）

起点＼終点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.1250	1.0000	0.5000	0.2500	0.5000	0.2500	0.0833	0.2500	0.0833	0.0417	0.2500
2	0.5000		0.2500	0.5000	1.0000	0.1250	0.2500	0.5000	0.0625	0.0833	0.2500	0.5000
3	0.3333	0.0833		0.3333	0.1667	0.3333	0.1667	0.0556	0.1667	0.0556	0.0278	0.1667
4	0.3333	0.1667	0.3333		0.3333	0.1667	0.3333	0.1111	0.0833	0.1111	0.0556	0.1667
5	0.1667	0.3333	0.1667	0.3333		0.0833	0.1667	0.3333	0.0417	0.0556	0.1667	0.1667
6	0.1667	0.0417	0.3333	0.1667	0.0833		0.3333	0.1111	0.3333	0.3333	0.0556	0.0556
7	0.1250	0.0625	0.1250	0.2500	0.1250	0.2500		0.2500	0.1250	0.2500	0.1250	0.1250
8	0.1667	0.1667	0.0556	0.1111	0.3333	0.1111	0.3333		0.0556	0.1111	0.3333	0.3333
9	0.2500	0.0313	0.2500	0.1250	0.0625	0.5000	0.2500	0.0833		0.5000	0.2500	0.2500
10	0.0556	0.0278	0.0556	0.1111	0.0556	0.3333	0.3333	0.1111	0.3333		0.3333	0.1667
11	0.1667	0.0833	0.0278	0.0556	0.1667	0.0556	0.1667	0.3333	0.1667	0.3333		0.3333
12	0.2500	0.1250	0.0417	0.0833	0.2500	0.0833	0.2500	0.5000	0.2500	0.5000	1.0000	

表Ⅱ．9　シミュレーション対象道路網の到達確率表　（ケース1）

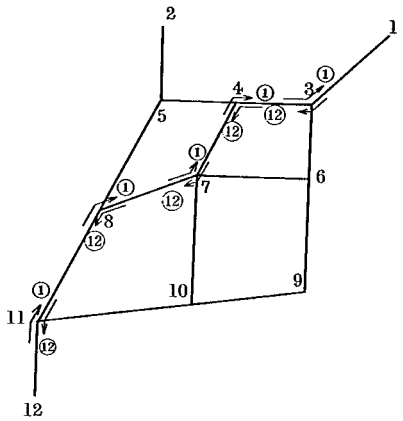
起点＼終点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.1875	1.0000	0.5833	0.2917	0.6042	0.5625	0.3125	0.4349	0.5677	0.4010	1.2000
2	0.2708		0.3750	0.6041	1.0000	0.3125	0.5625	0.6042	0.3255	0.4948	0.4740	0.5755
3	1.0000	0.1250		0.4028	0.2500	0.4028	0.3750	0.2083	0.2899	0.3785	0.2674	1.0000
4	1.0000	0.2014	0.3899		0.4028	0.3056	0.5000	0.3056	0.2743	0.3958	0.3125	1.0000
5	0.1806	0.3333	0.1944	0.3333		0.2083	0.3750	0.4028	0.2170	0.3299	0.3160	0.3837
6	0.2917	0.1042	0.4028	0.3056	0.2083		0.4167	0.2083	0.4323	0.5313	0.3438	0.4028
7	1.0000	0.1406	0.2813	0.3750	0.2813	0.3281		0.3281	0.3223	0.4882	0.3672	1.0000
8	1.0000	0.2014	0.2083	0.3056	0.4028	0.2083	0.4375		0.2083	0.3472	0.4236	1.0000
9	0.4583	0.1628	0.4349	0.4115	0.3255	0.6484	0.6445	0.3125		0.5000	0.2500	0.1250
10	0.4653	0.1649	0.3785	0.3958	0.3299	0.5313	0.6510	0.3472	0.3333		0.3333	0.1667
11	1.0000	0.1580	0.2674	0.3125	0.3160	0.3438	0.4896	0.4236	0.1667	0.3333		1.0000
12	1.0000	0.2370	0.4010	0.4688	0.4740	0.5156	0.7344	0.6354	0.2500	0.5000	1.0000	

表Ⅱ・10　シミュレーション対象道路網の到達確率表　（ケース2）

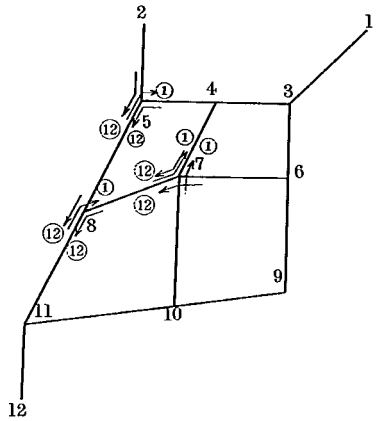
起点＼終点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.1875	1.0000	0.5833	0.2917	0.6042	0.5625	0.3125	0.4349	0.5677	0.4010	0.4375
2	0.1458		0.3750	0.6042	1.0000	0.3125	0.5625	0.6042	0.3255	0.4948	0.4740	0.5000
3	0.3333	0.1250		0.4028	0.2500	0.4028	0.3750	0.2083	0.2899	0.3785	0.2674	0.2917
4	0.1944	0.2014	0.3889		0.4028	0.3056	0.5000	0.3056	0.2743	0.3958	0.3125	0.3958
5	0.2917	0.3333	0.1944	0.3333		0.2083	0.3750	0.4028	0.2170	0.3299	0.3160	0.5000
6	0.2083	0.1042	0.4028	0.3056	0.2083		0.4167	0.2083	0.4323	0.5313	0.3438	0.3333
7	0.2500	0.1406	0.2813	0.3750	0.2813	0.3281		0.3281	0.3223	0.4882	0.3672	0.5000
8	0.2500	0.2014	0.2083	0.3056	0.4028	0.2083	0.4315		0.2083	0.3472	0.4236	0.5000
9	0.2500	0.1628	0.4349	0.4115	0.3255	0.6484	0.6445	0.3125		0.5000	0.2500	0.1250
10	0.2292	0.1649	0.3785	0.3958	0.3299	0.5313	0.6510	0.3472	0.3333		0.3333	0.1667
11	0.1771	0.1580	0.2674	0.3125	0.3160	0.3438	0.4896	0.4236	0.1667	0.3333		0.3333
12	0.2656	0.2370	0.4010	0.4688	0.4740	0.5156	0.7344	0.6354	0.2500	0.5000	1.0000	

表Ⅱ・11　シミュレーション対象道路網の到達確率表　（ケース３）

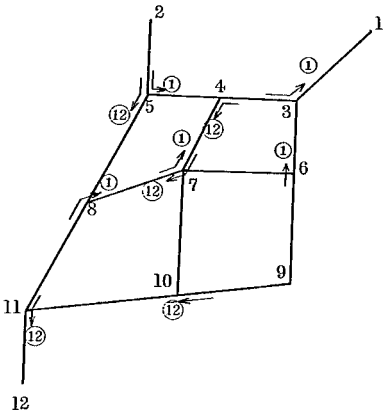
起点＼終点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.1875	1.0000	0.3833	0.2917	0.6042	0.5625	0.3125	0.4349	0.5677	0.4010	0.2109
2	0.5417		0.3750	0.6042	1.0000	0.3125	0.5625	0.6042	0.3255	0.4948	0.4740	0.2474
3	1.0000	0.1250		0.4028	0.2500	0.4028	0.3750	0.2083	0.2899	0.3785	0.2674	0.1406
4	0.3611	0.2014	0.3889		0.4028	0.3056	0.5000	0.3056	0.2743	0.3958	0.3125	0.1701
5	0.5417	0.3333	0.1944	0.3333		0.2083	0.3750	0.4028	0.2170	0.3299	0.3160	0.1649
6	0.5000	0.1042	0.4028	0.3056	0.2083		0.4167	0.2083	0.4323	0.5313	0.3438	0.1788
7	0.5000	0.1406	0.2813	0.3750	0.2813	0.3281		0.3281	0.3223	0.4882	0.3672	0.2500
8	0.2569	0.2014	0.2083	0.3056	0.4028	0.2083	0.4375		0.2083	0.3472	0.4236	0.2118
9	0.3711	0.1628	0.4349	0.4115	0.3255	0.6484	0.6445	0.3125		0.5000	0.2500	0.1250
10	0.3281	0.1649	0.3785	0.3958	0.3299	0.5313	0.6510	0.3472	0.3333		0.3333	0.1667
11	0.2604	0.1580	0.3674	0.3125	0.3160	0.3438	0.4896	0.4236	0.1667	0.3333		0.3333
12	0.3906	0.2370	0.4010	0.4688	0.4740	0.5156	0.7344	0.6354	0.2500	0.5000	1.0000	



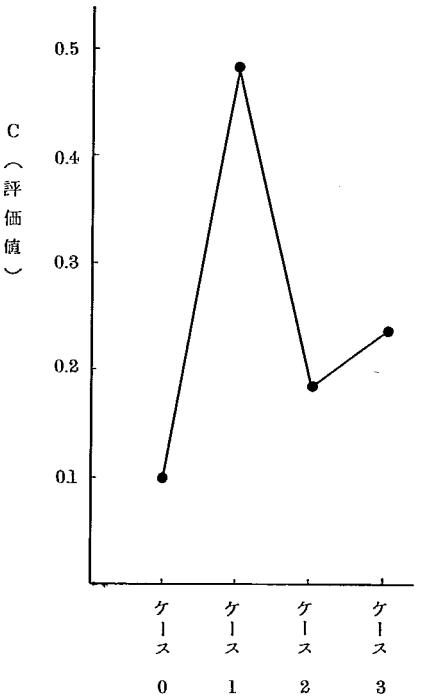
図Ⅱ．8　主交通に対する案内を重点に行う方式　（ケース１）



図Ⅱ．9　特定の分岐点に主地点の案内を集中させる方式（ケース２）



図Ⅱ．10　道路網全体に主地点の案内を分散させる方式（ケース３）



図Ⅱ．11　各ケースの評価値

4.2　評価シミュレーション　―首都高速道路―

評価シミュレーションの対象道路網として，首都高速道路を設定した。これら対象道路のＯＤ表は，昭和４９年度第１１回首都高速道路起終点調査報告書（首都高速道路公団計画部調査課）の結果（ランプ間ＯＤ表）を用いている。

今，この道路網に案内標識が無い場合をケースＯとし，案内標識をすべての分岐点に設置できるものとした場合の案内地名の選定方法の各ケースを表Ⅱ．１２のように設定する。

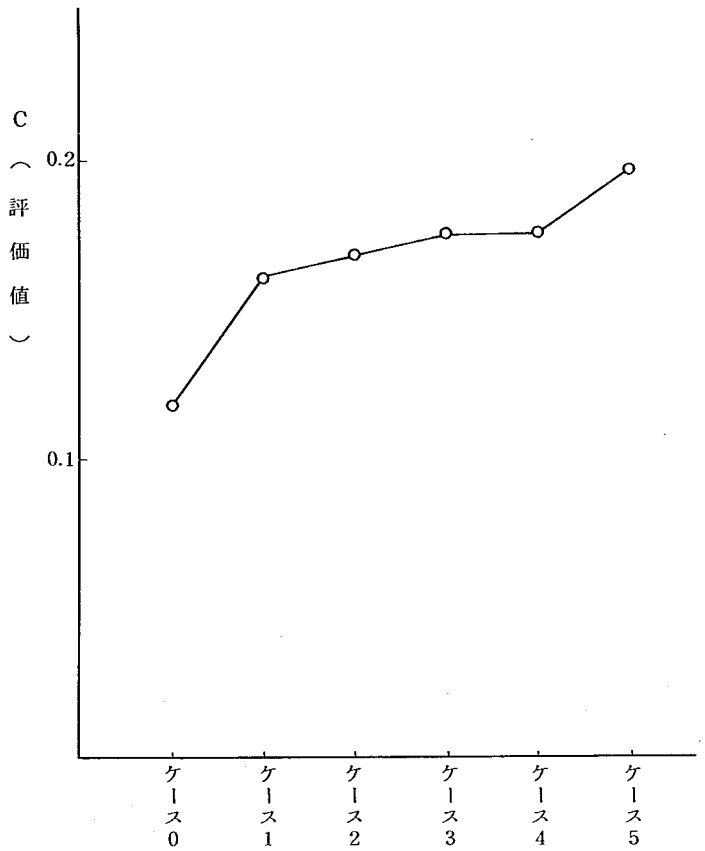
到達経路の条件として最短距離経路を設定し，ドライバーは首都高速道路に関する地理的な予備知識をもっておらず，各ＯＤ交通の標識利用率はすべて一定としている。

表Ⅱ．１２　地名の選定方法

ケース	内　　容	ケース	内　　容
0	案内標識なし	4	$\frac{Tc}{D}$ の最大
1	集中交通量 3,000台以上のランプ	5	$\frac{Tc}{\sqrt{D}}$ の最大
2	集中交通量 5,000台以上のランプ	Tc：ランプの集中交通量	
3	集中交通量 7,000台以上のランプ	D：分岐点からランプまでの距離	

注１）すべて最寄のランプを案内するものとする。

２）すべて一方向一地名案内である。



図Ⅱ．１２　各ケースの評価値

以上のような場合の各ケースの案内情報体系の評価がどのようであるかを到達確率による評価値Ｃによって検討する。図Ⅱ．１２は評価関数Ｃによる各ケースの評価値を示したものである。

これによると，分岐点の案内標識に表示すべき地名（ランプ名）の選定には，ランプの集中交通量と分岐点とランプ間の距離を考慮した方法であるケース４，ケース５の評価が高く，特に$Tc/\sqrt{D}$なる指標を用いているケース５は，評価値が案内標識のない場合の２倍近い値を占めており，このシミュレーションの中ではもっとも大きな評価値を示している。また，集中交通量のみ選定基準としている場合は，集中交通量の基準値が大きくなるほど，評価値が高くなるという傾向が認められる。

4.3　評価シミュレーション　―千葉県南部（その１）―

評価シミュレーションの対象道路網のＯＤ表は，昭和４９年度交通情勢調査の結果を用いている。今，この道路網のすべての分岐点に案内標識を設置できるものとした場合の案内地名の選定方法として，表Ⅱ．１３に示すようなケースを設定する。

以上のような場合の各ケースの案内情報体系の評価を評価関数Ｃによって行ない，どのような地名選定の方法が適切であるかを検討する。

なお，シミュレーションの条件を次のように与える。

① 到達経路として最短距離経路を設定する。

② ドライバーの予備知識はないものとする。

③ ゾーン内交通は標識を必要とせず，標識を必要とするのはゾーン内外交通のみとする。

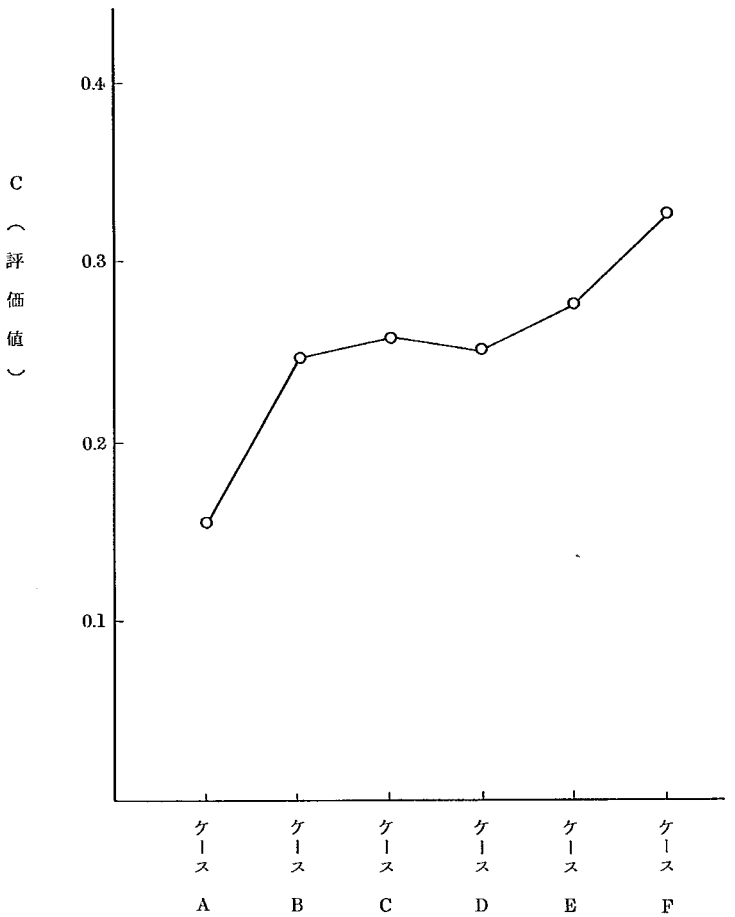
図Ⅱ．１３は到達確率による各ケースの評価値を比較したものである。

これによると，主要地方道以上の道路が交差する主要地点と人口５万以上の市の両方を一方向に案内するケースＦの評価値がもっとも高く，案内標識の無い場合（ケースＡ）の約２倍の値を示している。また，ケースＢ，ケースＣ，ケースＤとではほぼ同じ評価がなされており，人口５万以上の市を案内するケースＥがこれらと比較して若干高い評価がなされている。

これらの結果は，人口の多い（集中交通量の多い）都市の案内を行なう方法が優れていることを裏付けるとともに，分岐点において１方向に２地名を案内する方式を，視認性などの面を含めて今後検討していかねばならないことを示唆していると考えられる。

表Ⅱ．１３　地名の選定方法

ケース	内　　容	ケース	内　　容
A	案内標識なし	E	人口５万以上の市町（１方向１地名）
B	主要地方道以上の道路が交差する主要地点（１方向１地名）	F	ＢとＥの組合せ（１方向２地名）
C	人口１万以上の市町（１方向１地名）	注）すべて最寄の市町を案内するものとする。	
D	人口３万以上の市町（１方向１地名）		



図Ⅱ．13　各ケースの評価値

4.4　評価シミュレーションおよび費用便益分析　ー千葉県南部（その２）ー

シミュレーションの対象道路ネットワークとして千葉県南部の国道及び主要地方道以上の道路を設定した。なお，この対象道路網のＯＤ表は昭和４９年交通情勢調査の結果を用いている。

(1)　シミュレーションの条件

シミュレーションの条件を次のように設定する。

a．到達経路の条件は，最短距離で目的地に至れる経路とする。

b．標識利用率は出発地から標識までの距離の関数とし次式によって求める。（Ⅱ．2式）

$$\lambda = 29.66 + 10.52 \ell n L^{*}$$

ここで，　λ：標識利用率（%）

L^*：出発地から標識までの距離（km）

c．ドライバーは，次に示すような都市の地理的な位置関係を予備知識として認識していると仮定する。

(i) 人口5万以上の都市

(ii) 国道の交差する都市

d．迷走距離については次式に従うものとする。（Ⅱ．5式）

$$\ell' = \ell\,(1 - \ell / L) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

ここで，　ℓ'：迷走距離

ℓ：目的地までの残りの距離

L：OD距離

(2) シミュレーションケース

a．設置場所

以下の3ケースを設定することとする。

(イ) 発生交通量の多い地点のまわりに設置（図Ⅱ．15）

(ロ) 交差点流入交通量の多い地点（図Ⅱ．16，図Ⅱ．17）

(ハ) 現実の設置位置

(イ)(ロ)については(ロ)のケースの方が良い結果が出るであることは推測出来るが，これがどの程度の違いであるか検討の必要がある。(ハ)のケースは，現在の設置状況の評価ということでシミュレーションケースとして加えている。なお(ロ)の交差点流入交通量の多い地点は，標識利用率を考慮した場合と，しない場合とがあるが上位数ケ所を見る限りにおいては順位的に大きな差異は認められない。

今回のケースとしては標識利用率を考慮した交差点流入交通量の多い地点（図Ⅱ．16）をとりあげた。

b．案内地名

以下のようなケースを設定することとする。

(イ) 集中交通量の多い地名（図Ⅱ．18）

(ロ) ドライバーが予備知識として持っている地名（図Ⅱ．14）

(ハ) 現実の標識の案内地名

(イ)の集中交通量の多い地名は，ODとして目的地になる対象が多いという意味で検討する必要があろう。

(ロ)のドライバーが予備知識として持っている地名が分岐点に案内されていれば，当然その情報体系は高い評価値を示すであろうと考えられるため(イ)のケースとの比較による検討を行う必要があろう。

(ハ)の現実の案内地名は，現状の評価ということで検討の必要があろう。なお，上記各ケースの地名選定の補足条件として，次の事項を設定する。

i）標識設置場所から見て方角的に不自然な案内地名は選定しない。

ii）同一方向に複数の案内地名候補があった場合には近い方の地名を採用することとする。

iii）一方向一地名の案内とする。

c．標識設置数

標識設置数によりどの程度の効果があるのか検討するために標識設置数を５本，１０本，２０本，３０本，４０本の５ケースを設定する。標識設置場所および案内地名のケースについてはａ．およびｂ．においてもっとも高い評価を示すケースを採用することとする。

最終的に，上記の要因を組み合わせ，１３のシミュレーションケースを設定した。

(3) シミュレーションおよび費用便益分析の結果

a．到達確率による評価値（全ケース）

表Ⅱ．１４参照

b．総走行台キロによる評価値（全ケース）

表Ⅱ．１５参照

c．同一標識数による比較（到達確率および総走行台キロによる評価）

図Ⅱ．１９参照

d．同一案内地名で同一標識数で設置場所の違いによる比較（到達確率および総走行台キロによる評価）

図Ⅱ２０参照

e．現実の標識設置位置における案内地名の変化による比較（到達確率および総走行台）キロによる評価）

図Ⅱ．２１参照

f．同一設置場所で同一案内地名の選定方法で標識数の変化による比較（到達確率及び総走行台キロによる評価）

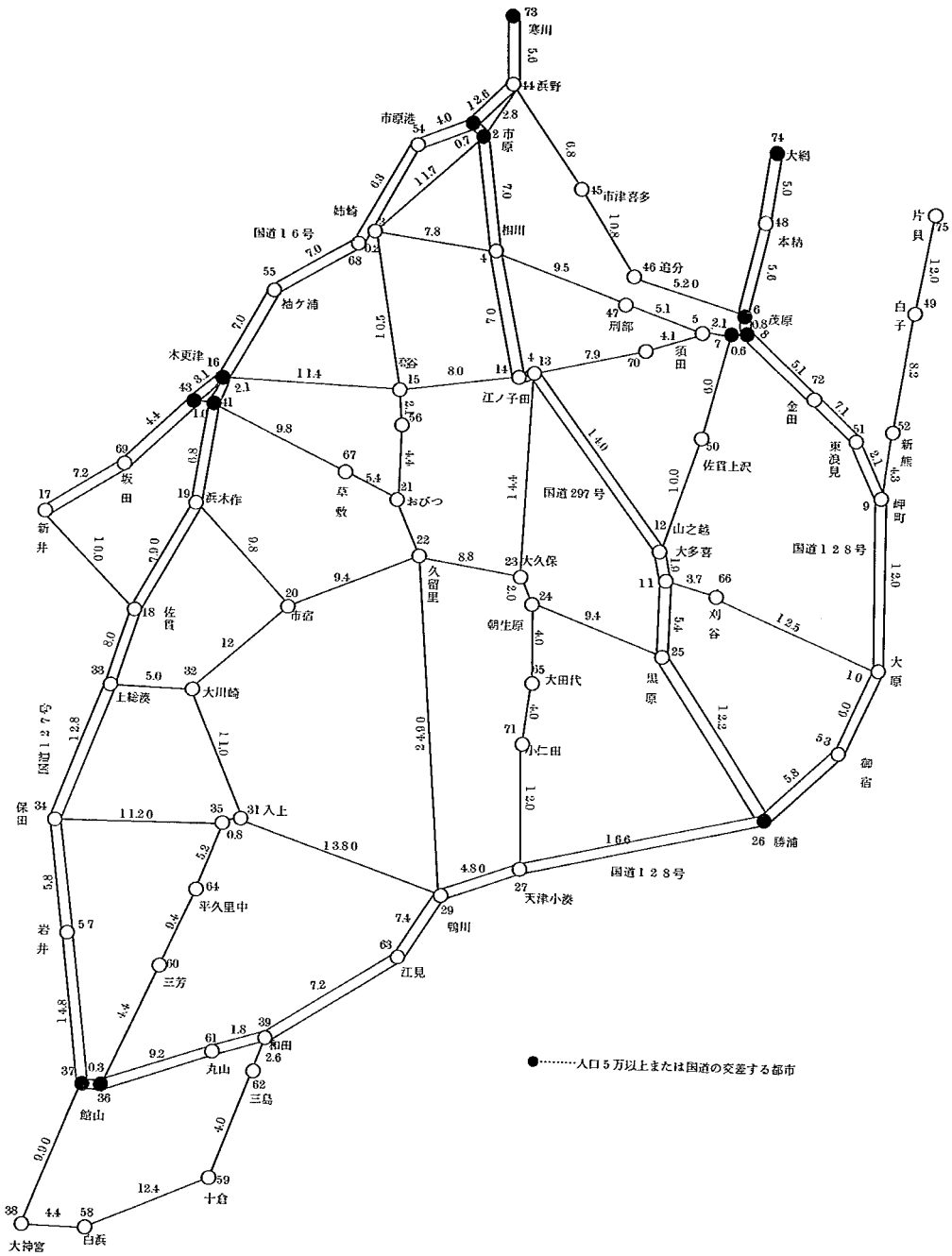
図Ⅱ．２２参照

g．到達確率と総走行台キロによる評価の比較（全ケース）

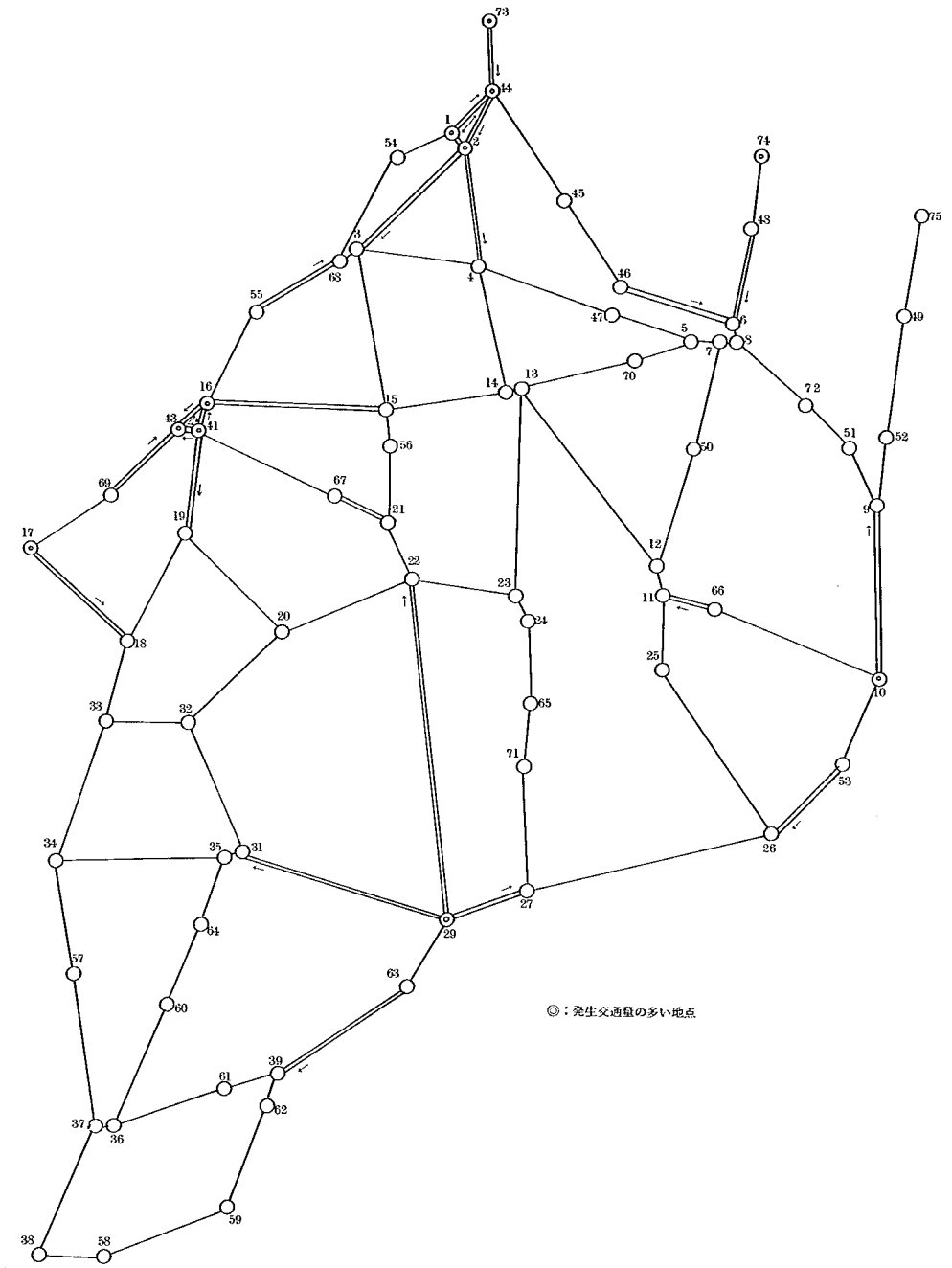
図Ⅱ．２３参照

h．費用便益による比較（全ケース）

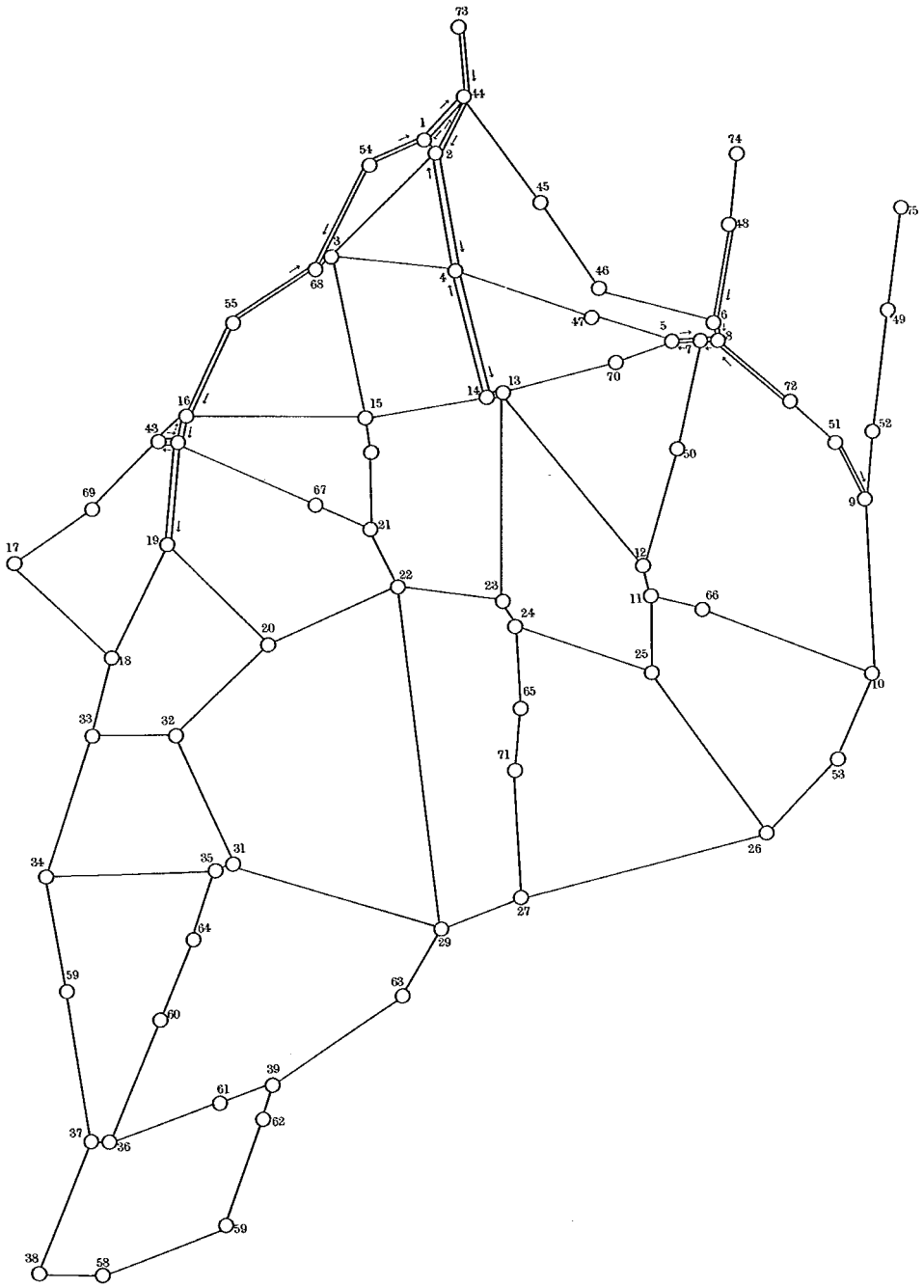
表Ⅱ．１６参照



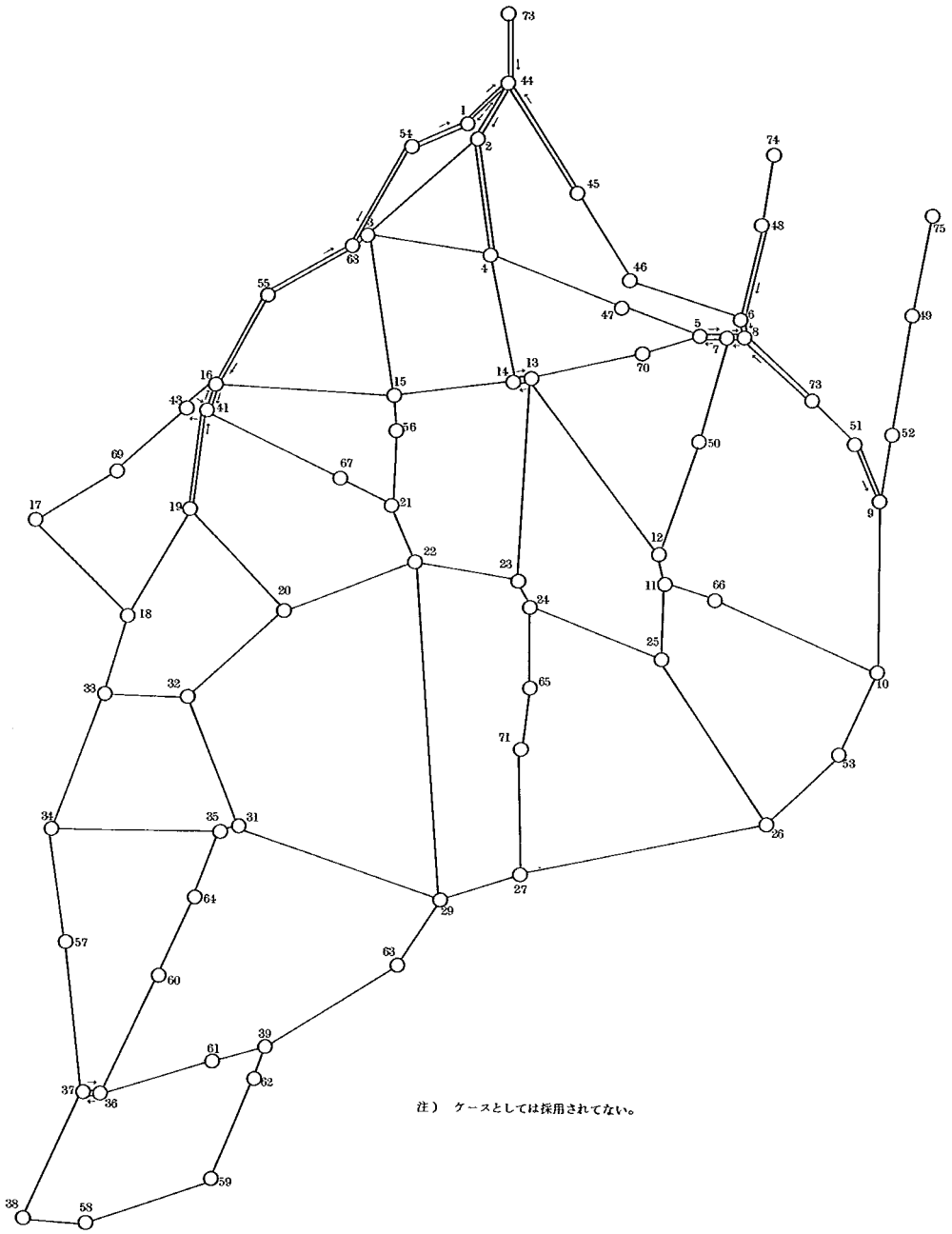
図Ⅱ．１４　図道および予備知識地名の位置



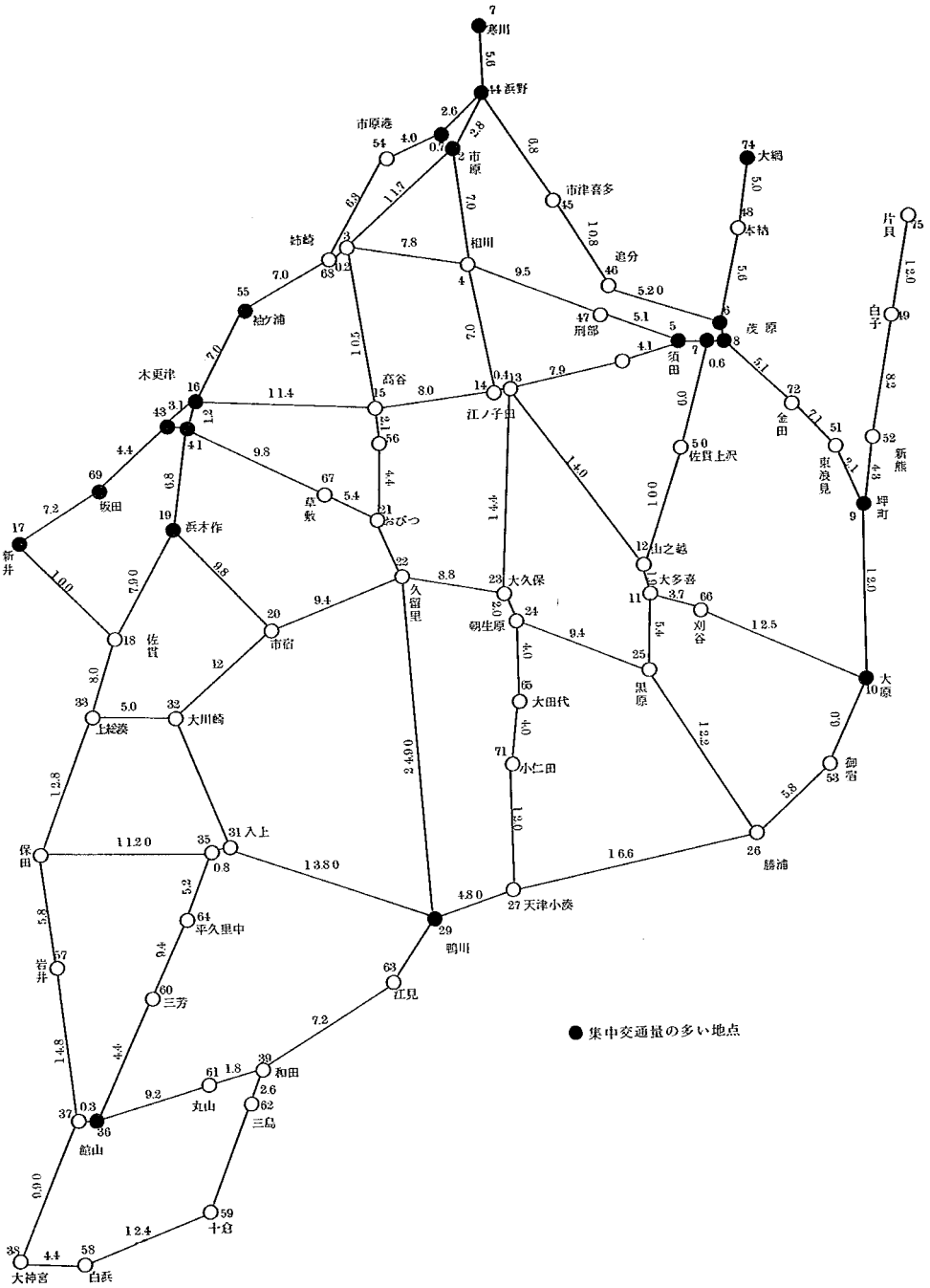
図Ⅱ．１５　発生交通量の多い地点の回りで最初の三分岐以上の交差点３０ケ所



図Ⅱ．１６　三差路以上の分岐で流入交通量の多い箇所上位３０ケ所
（標識利用率考慮）



図Ⅱ．１７　三差路以上の分岐で流入交通量の多い箇所上位３０ケ所
（標識利用率考慮しない）



図Ⅱ．18　集中交通量の多い地点上位２０ケ所

表Ⅱ．14 到達確率による評価

ケース	設置場所	案内地名	標識設置数	評価値
1	発生交通量大の回りの地点	予備知識としてドライバーが持っている地名	30	0.460
2	〃	集中交通量の多い地名	30	0.433
3	〃	現実の案内地名	30	0.433
4	交差点流入交通量の多い地点	予備知識としてドライバーが持っている地名	30	0.628
5	〃	現実の案内地名	30	0.560
6	〃	予備知識としてドライバーが持っている地名	5	0.385
7	〃	〃	10	0.447
8	〃	〃	20	0.546
9	〃	〃	40	0.688
10	現実の設置場所	現実の案内地名	128	0.670
11	〃	予備知識としてドライバーが持っている地名	128	0.774
12	全部	全地名	227	1.0
13	なし	なし	0	0.273

表Ⅱ．15 総走行台キロによる評価

ケース	設置場所	案内地名	標識設置数	総走行台キロ	標識が案内した台キロ	1標識当りの台キロ	評価値
1	発生交通量大の回りの地点	予備知識としてドライバーが持っている地名	30	1,804,188	310,583	10,353	0.656
2	〃	集中交通量の多い地名	30	1,847,687	267,084	8,903	0.640
3	〃	現実の案内地名	30	1,892,418	222,353	7,412	0.625
4	交差点流入交通量の多い地点	予備知識としてドライバーが持っている地名	30	1,725,142	389,629	12,988	0.686
5	〃	現実の案内地名	30	1,785,094	329,677	10,989	0.663
6	〃	予備知識としてドライバーが持っている地名	5	1,997,536	117,235	23,447	0.592
7	〃	〃	10	1,941,426	173,345	17,334	0.609
8	〃	〃	20	1,816,982	297,789	14,889	0.651
9	〃	〃	40	1,642,028	472,743	11,819	0.720

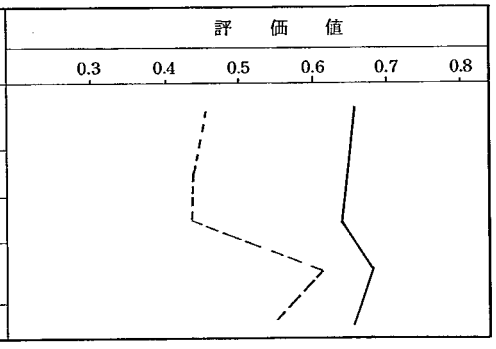
（つづく）

（つづき）

ケース	設置場所	案内地名	標識設置数	総走行台キロ	標識が案内した台キロ	1標識当りの台キロ	評価値
10	現実の設置場所	現実の案内地名	128	1,560,906	553,865	4,327	0.758
11	〃	予備知識としてドライバーが持っている地名	128	1,390,826	723,945	5,656	0.850
12	全部	全地名	227	1,182,777	931,994	4,106	1.000
13	なし	なし	0	2,114,771	0	0	0.559

図Ⅱ．19 同一標識数による比較

ケース	設置場所	案内地名
1	発生交通量大の回り	予備知識としてドライバーが知っている地名
2	〃	集中交通量の多い地名
3	〃	実データの案内地名
4	交差点流入交通量の多い地点	予備知識としてドライバーが知っている地名
5	〃	実データの案内地名

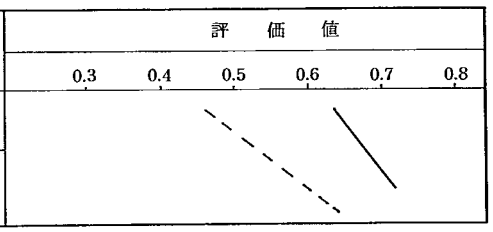


——— 総走行台キロによる評価値

- - - - 到達確率による 〃

図Ⅱ．20 同一案内地名で同一標識数で設置場所の違いによる比較

ケース	設置場所	案内地名
2	発生交通量大の回り	予備知識としてドライバーが知っている地名
4	交差点流入交通量の多い地点	〃



——— 総走行台キロによる評価値

- - - - 到達確率による 〃

図Ⅱ．２１　現実の標識設置位置における案内地名の変化による比較

ケース	設置場所	案内地名
10	現実の設置位置	現実の案内地名
11	〃	予備知識としてドライバーが知っている地名

評価値　0.3　0.4　0.5　0.6　0.7　0.8

——— 総走行台キロによる評価値

－－－－ 到達確率による　〃

図Ⅱ．２２　同一設置場所で同一案内地名の選定方法で標識数の変化による比較

ケース	設置場所	案内地名	標識設置数	情報量（地名数）
6	交差点流入量の多い地点	予備知識としてドライバーが知っている地名	５本	１２コ
7	〃	〃	１０本	２３コ
8	〃	〃	２０本	４３コ
4	〃	〃	３０本	６７コ
9	〃	〃	４０本	８３コ

評価値　0.3　0.4　0.5　0.6　0.7　0.8

10 000　15 000　20 000　25 000 台キロ

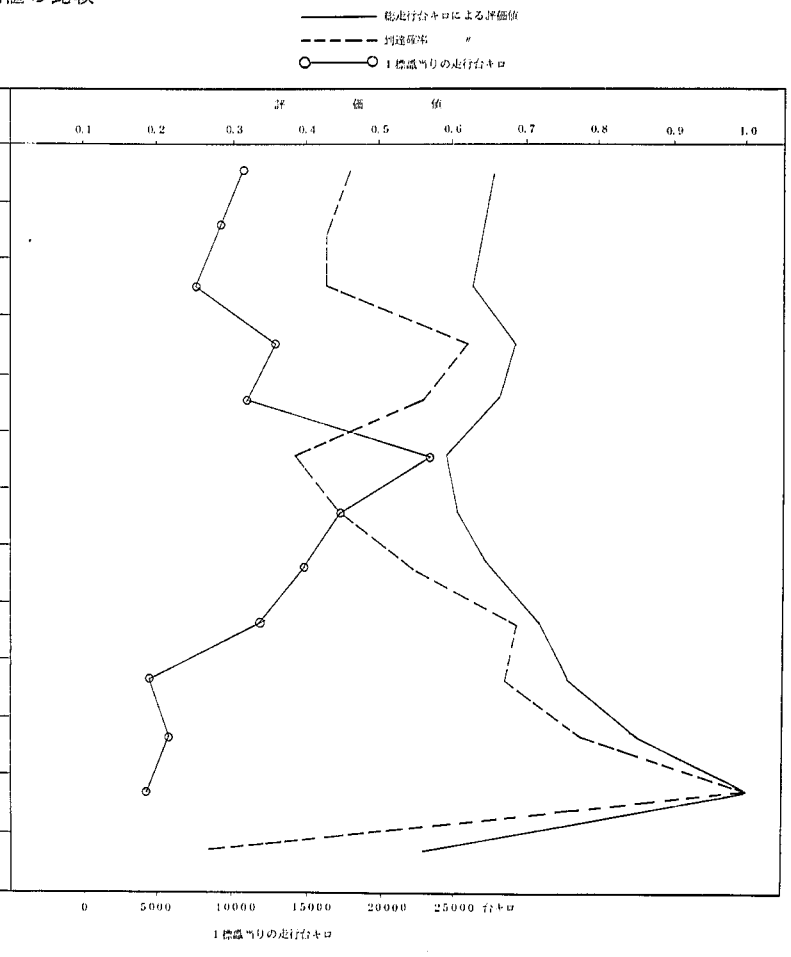
○——○ １標識当りの走行台キロ

——— 総走行台キロによる評価値

－－－－ 到達確率による　〃

図Ⅱ．23 到達確率による評価値と総走行台キロによる評価値の比較

ケース	設置場所	案内地名	標識設置数	情報量（地名数）	評価値 ( )内は到達確率
1	発生交通量大の回りの地点	予備知識としてドライバーが持っている地名	30	67	(0.460) 0.656
2	〃	集中交通量の多い地名	30	67	(0.433) 0.640
3	〃	現実の案内地名	30	67	(0.433) 0.625
4	交叉点流入量の多い地点	予備知識としてドライバーが持っている地名	30	67	(0.628) 0.686
5	〃	現実の案内地名	30	67	(0.560) 0.663
6	〃	予備知識としてドライバーが持っている地名	5	12	(0.385) 0.592
7	〃	〃	10	23	(0.447) 0.609
8	〃	〃	20	43	(0.546) 0.651
9	〃	〃	40	83	(0.688) 0.720
10	現実の設置場所	現実の案内地名	128	221	(0.670) 0.758
11	〃	予備知識としてドライバーが持っている地名	128	221	(0.774) 0.850
12	全部	全地名	227	294	(1.0) 1.0
13	なし	なし	0	0	(0.273) 0.559



表Ⅱ.16 費用便益による比較

ケース	設置場所	案内地名	標識設置数	総走行台キロ	標識が案内した走行台キロ	標識設置年間費用（百万円）①	標識が案内した走行台キロの年間費用（百万円）				便益率 ②/①	便益額 ②−①（百万円）
							1日当り時間	時間費用	走行費用	年間費用合計②		
1	発生量交通大の回りの地点	予備知識としてドライバーが持っている地名	30	1,804,188	310,583	44.5	7,360	1,866.6	2,414.5	4,281.1	96.2	4,236.6
2	〃	集中交通量の多い地名	30	1,847,687	267,084	〃	6,329	1,604.9	2,076.5	3,681.4	82.7	3,636.9
3	〃	現実の案内地名	30	1,892,418	222,353	〃	5,269	1,336.3	1,728.6	3,064.9	68.9	3,020.4
4	交差点流入交通量の多い地点	予備知識としてドライバーが持っている地名	30	1,725,142	389,629	〃	9,233	2,341.5	3,029.1	5,370.6	120.7	5,326.1
5	〃	現実の案内地名	30	1,785,094	329,677	〃	7,812	1,981.2	2,563.0	4,544.2	102.1	4,499.7
6	〃	予備知識としてドライバーが持っている地名	5	1,997,536	117,235	7.4	2,778	704.5	911.4	1,615.9	218.4	1,608.3
7	〃	〃	10	1,941,426	173,345	14.8	4,108	1,041.7	1,347.5	2,389.2	161.4	2,374.4
8	〃	〃	20	1,816,982	297,789	29.7	7,057	1,789.6	2,315.2	4,104.8	138.2	4,075.1
9	〃	〃	40	1,642,028	472,743	59.3	11,202	2,840.8	3,675.2	6,516.0	109.9	6,456.7
10	現実の設置場所	現実の案内地名	128	1,560,906	553,865	189.8	13,125	3,328.4	4,305.9	7,634.3	40.2	7,444.5
11	〃	予備知識としてドライバーが持っている地名	128	1,390,826	723,945	〃	17,155	4,350.4	5,628.3	9,778.7	52.6	9,788.9
12	全部	全地名	227	1,182,777	931,994	336.6	22,085	5,710.4	7,245.6	12,956.0	38.5	12,619.4

費用算出根拠　標識設置年間費用　：　1,483,000円／本

平均時速　：　42.2Km／h

時間費用　：　11.58円／分（694.8円／h）

走行費用　：　21.30円／Km

(4) 考　　察

a．同一標識数による比較（図Ⅱ．１９参照）

設置本数を３０本とした場合ドライバーが予備知識としてもっている地名を案内するケースがもっとも高い評価を示している。また，標識設置場所としては流入交通量の多い交差点を選択する。

案内地名・設置場所の違いによって到達確率による評価値は，大きく影響を受けている。しかし，総走行台キロによる評価値の各ケースの差は少ない。これは標識設置数が３０本と全体から見るときわめて少ない数となっているためと思われる。

b．同一案内地名，同一標識数における設置場所の違いによる比較（図Ⅱ.２０参照）

ケース②とケース④を比べるとケース④の評価値が到達確率によるもの総走行台キロによるものいづれも高い値を示している。

これは流入交通量の多い交差点に標識を設置する方が効果的であることを顕著に示しているものと考えられる。

c．現実の標識設置位置における案内地名の違いによる比較(図Ⅱ．20参照）

ケース⑩とケース⑪を比較した場合ドライバーが予備知識としてもっている地名を案内する方が明らかに高い評価値を示している。また二つの評価値とも同じ傾向を示している。これは標識設置数が１２８本と全体からみてかなりの本数であるため，総走行台キロによる評価値においても案内地名の差による影響が大になったためと考えられる。

d．標識数による比較（図Ⅱ．２２参照）

ケース⑥，⑦，⑧，④，⑨の評価値により標識設置数が増加するほど，評価値の高くなる傾向が認められる。この傾向は総走行台キロによる評価値において顕著にあらわれている。

e．費用便益的考察（表Ⅱ．１６）

費用便益的に見ると，どのケースもきわめて高い便益率を示しているのが認められる。国民経済的な観点に立てば，幹線道路相互の交差点（主要地方道以上の交差点）には標識を必ず設置すべきであろう。また，この結果は道路付属施設の中でも，案内標識の効率がきわめてよいことを示していると考えられる。

f．総合的な考察

総合的には，設置場所については流入交通量の多い交差点に設置するのが有効と考えられ，案内地名についてはドライバーの共通の予備知識となり得るレベルの地名などを案内することが望ましい。

ドライバーは現実には，さまざまな予備知識を持っているため，その中からドライバー共通の予備知識を把えることはきわめて困難であるが，今後のよりよい案内情報体系の整備を進展させるためには，ぜひ検討しておく必要がある。

目的地に近くなったドライバーに対しては近距離で比較的小さな町村が必要な情報となり得るため視認性などを考慮のうえ，１方向２地名の案内標識を今後検討す

る必要がある。

標識設置数に対しては数多く設置すればそれに見合っただけの効果（評価値）は期待できよう。しかし、標識１本当りの効果は逆に減少する傾向が認められる。

5. まとめ

本研究のまとめを以下に行う。

1）案内標識の表示内容（地名）に関する二とおりの評価方法（到達確率による方法および総走行台キロによる方法）を示すことができた。これらは，個々の案内標識の情報を道路網全体に有機的に結合し一つの情報体系として把えて評価を行うものであり，案内標識の表示内容（地名）の評価方法として適切なものであると考えられる。

2）仮想道路網，首都高速道路および千葉県（南部）の道路網を対象に，上記方法による評価シミュレーションを行った。

3）案内標識の設置場所については，流入交通量（標識を必要とするドライバーのみ対象）の多い交差点から優先的に案内標識を整備する方法が，高い評価値を示した。

4）案内地名については，ドライバーの共通の予備知識となり得るような地名を選定する方法が高い評価値を示した。

予備知識となり得るような市町は集中交通量も多いため，このような結果が得られたものと考えられるが，ドライバーの予備知識のもち方については今後更に検討する必要がある。

5）標識設置数が多くなるほど，評価値の高くなる傾向が認められる。しかし，標識１本当りの効果は逆に減少するようである。

6）米国の費用・便益計算基準（AASHO）にもとづいて案内標識の費用便益分析方法を検討し，その計算結果を示すことができた。案内標識の設置費用はその便益からみればきわめて安価なものであるため，費用便益率は他の道路交通施設に比べきわめて高い値を示している。

参　考　文　献

1）栗本典彦，梶　太郎　；“案内標識の地名選定の評価に関する一考察”
交通工学研究発表会，昭和５１年１０月

2）佐々木恒一　他　；“道路の経済効果と投資基準”，交通工学シリーズ No. 8，
技術書院

3）朝日新聞社　；“民　　力”，昭和４９年

4）経済企画庁　；“国民所得統計年報”

III．車線変更に要する距離

1. 研究の目的

土地かんのない運転者は交差点付近の案内標識によって，自分の進路を決定し，直進右左折などの方向変更を行なう。また，当該道路が多車線（片側２車線以上）である場合には，方向変更のための車線変更が必要になる。

この車線変更を安全かつ円滑に行なうためには，どれだけの距離が必要であるかを各地建の車線変更実測データおよび本研究におけるシミュレーション結果をもとに検討し，案内標識の設置位置の適正化に資することを目的としている。

2. 車線変更シミュレーションモデル

2.1 モデルの概要

このモデルは，車両の車線変更の挙動をシミュレートし，それに要した時間および距離を把握しようとするものである。

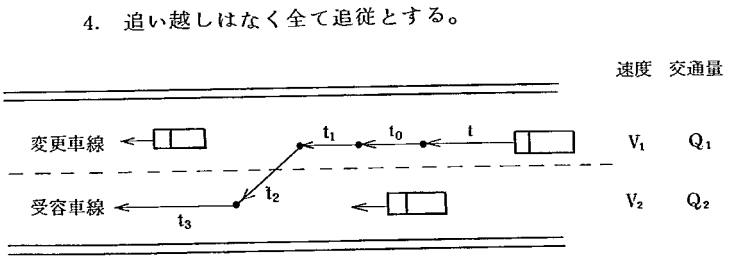
車線変更の挙動は，交通条件および道路条件に密接にかつ複雑に関係しているが，ここでは現実に近い範囲でモデルを次のように単純化している。

1. 走行速度は変更車線・受容車線で等速運動とする。
   また移動距離については，次式を用いている。

$$Z = \frac{1}{2} \cdot \{ V_{t-1} + (V_{t-1} + \bar{A} \cdot T) \} \cdot T \cdots\cdots (\text{III}.1)$$

ここで，　Z　：移動距離
　　T　：スキャニング・サイクル
　　V_{t-1}：前スキャンの速度
　　$\bar{A}$　：平均加速度

2. 車種を大型車・普通車の２車種に限定し，限界車頭間隔，最小受容ギャップ（後述），加速度を車種別に与える。
3. 変更車の移行モデルを図Ⅲ．１の様に一般化している。
4. 追い越しはなく全て追従とする。



図Ⅲ．1　車線変更の概念図

また，車線変更シミュレーションの条件については次のように設定している。

1. 車線変更は，内側車線→外側車線に限定する。
2. 車線数は２車線（片側）とする。
3. 交通量によって速度を決める。（Ｑ－Ｖ曲線）
4. 加速度は速度の関数とする。
5. 車線変更車の割合は実データより設定する。
6. 大型車の混入率は実データを参考に設定する。
7. 車線幅員は 3.25 mとする。
8. 交通量，限界間隔は実データより選定する。

2.2 モデルの構成

1）交通流の表示方法

a．交通流に関する要因

本モデルでは次に示す要因についてタイマー・マトリクス（図Ⅲ．２）を設け各スキャニング・サイクル毎に要因の更新を行なっている。

1. 車の走行車線
2. 車の発生してからの経過時間
3. 車の速度
4. 車の加速度
5. 車種（普通車，大型車）
6. 走行状態の区分（直進車，車線変更車）

b．タイマー・マトリクス

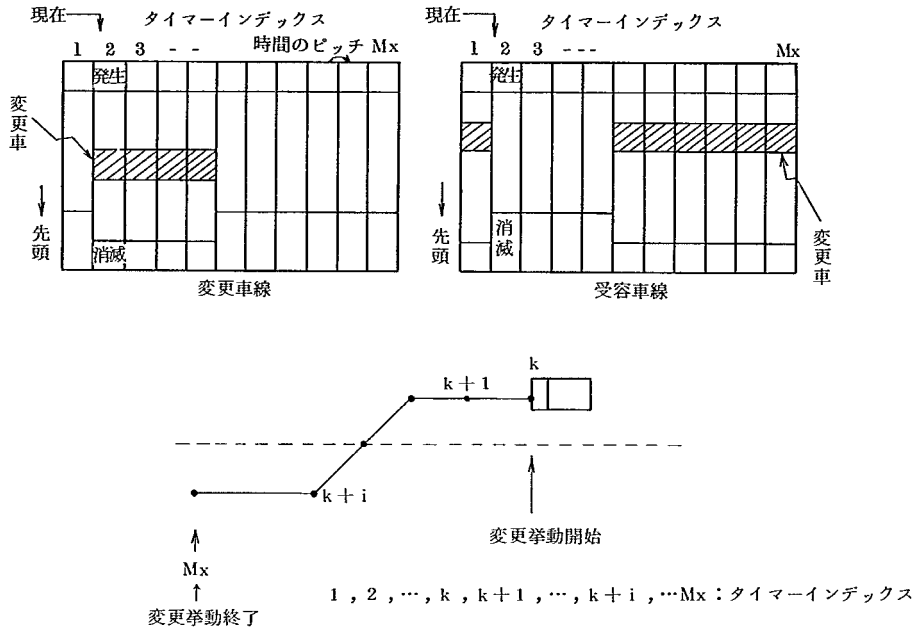
車両発生時より車線変更終了まで（１サイクル）の挙動を記録した行列である。この行列には，タイマーインデックスを設けてあり時点を表現できる。

時間が１ピッチ進めば，タイマーインデックスも＋１だけカウントされ，その時点ごとに車線変更の可否が判断される。（図Ⅱ．２参照）

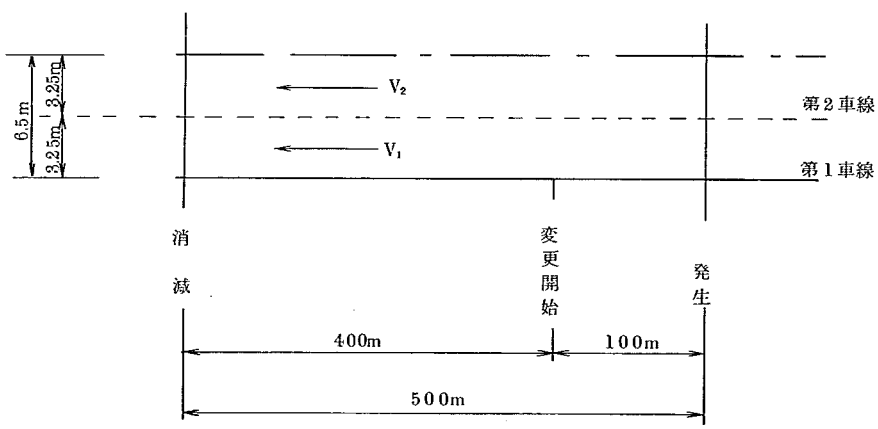
2）走行挙動

a．発生地点，変更開始地点および消滅地点

本モデルにおける車の発生地点，変更開始地点および消滅地点は図Ⅲ．３に示すとおりである。



図Ⅲ．2　タイマーマトリクス



図Ⅲ．3　発生地点，変更開始地点および消滅地点

b．車の発生

道路上を走行する車両の車頭間隔についての分布は，統計学的に指数分布に適合すると言われており，本モデルも指数分布を採用した。その分布関数は，次のようになる。

$$P(t)=e^{-\lambda t} \cdots\cdots (\text{Ⅲ}.2)$$

λ：　平均到着率（$=\frac{交通量}{3600}$）

P(t)：　車頭時間が tsec.以上である確率

（Ⅲ．2）を変形して

$$P(t)=e^{-\frac{t-t_0}{\bar{t}-t_0}} \cdots (\text{Ⅲ}.3)$$

$\bar{t}$：　平均車頭時間（$=\frac{1}{\lambda}$）

t_0：　限界車頭時間

（Ⅲ．3）を〔0，－1〕の一様乱数（RN）と対応づけると

$$RN=e^{-\frac{t-t_0}{\bar{t}-t_0}} \cdots\cdots\cdots (\text{Ⅲ}.4)$$

両辺対数をとり変形すると

$$t=t_0-(\bar{t}-t_0)\log(RN) \cdots\cdots\cdots (\text{Ⅲ}.5)$$

となり，本モデルでは（Ⅲ.5）式により車頭間隔をランダムに設定した。ただし，車頭時間に大きな間隔が出現するのを防ぐために，tmax（tの最大値）≦5.0×to とした。

c．車種の発生

本モデルでは車種を大型車と普通車の2車種に限定し，各車種ごとに限界車頭間隔，最小受容ギャップ，加速度を与えた。大型車は走行台数に対する混入率として与え（Ⅲ.6）式に示す離散型分布関数に従うと仮定し，プログラムでは一様乱数で処理した。

$$P(X)=P\{X\leqq x\}=\begin{cases}大型車 & X\leqq a\\ 普通車 & X>a\end{cases} \cdots\cdots\cdots (\text{Ⅲ}.6)$$

なお，車の発生のフローチャートを図Ⅲ．5に示す。

d　座標系での車の移動

i）直進車

当該車線を直進する車両のことで，等速運動をしているものとする。割り込みによる減速，車線変更によって生じたギャップに対する加速はないものとする。したがって直進車のt秒間に移動する距離Zは速度をVとすると次式で表わせる。

$$Z=V\,t \cdots\cdots\cdots (\text{Ⅲ}.7)$$

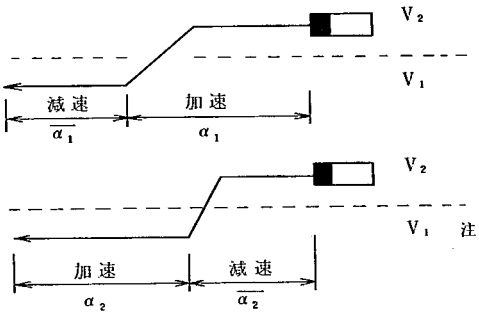
ii）車線変更車

車線変更車の移動は，図Ⅲ．4に示すようにおこなわれると考えられ，このときの移動距離，加速度は次式によって表わせる。

$$Z = Vt + \frac{1}{2}\alpha t^2 \cdots\cdots\cdots (Ⅲ.8)$$

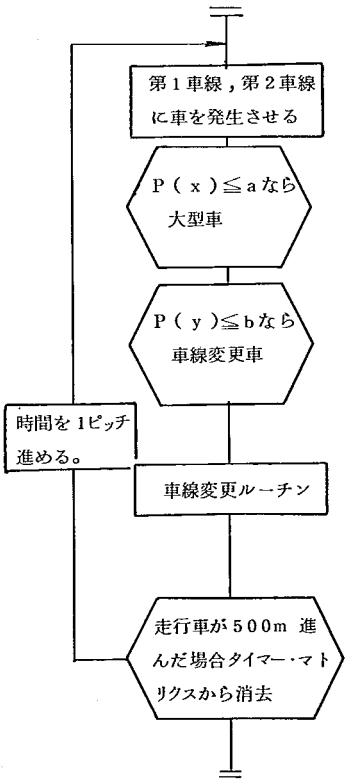
ここで，t秒間に移動する距離：Z，　速度：V，　加速度：α

なお，車線変更のフローチャートを図Ⅲ．6に示す。

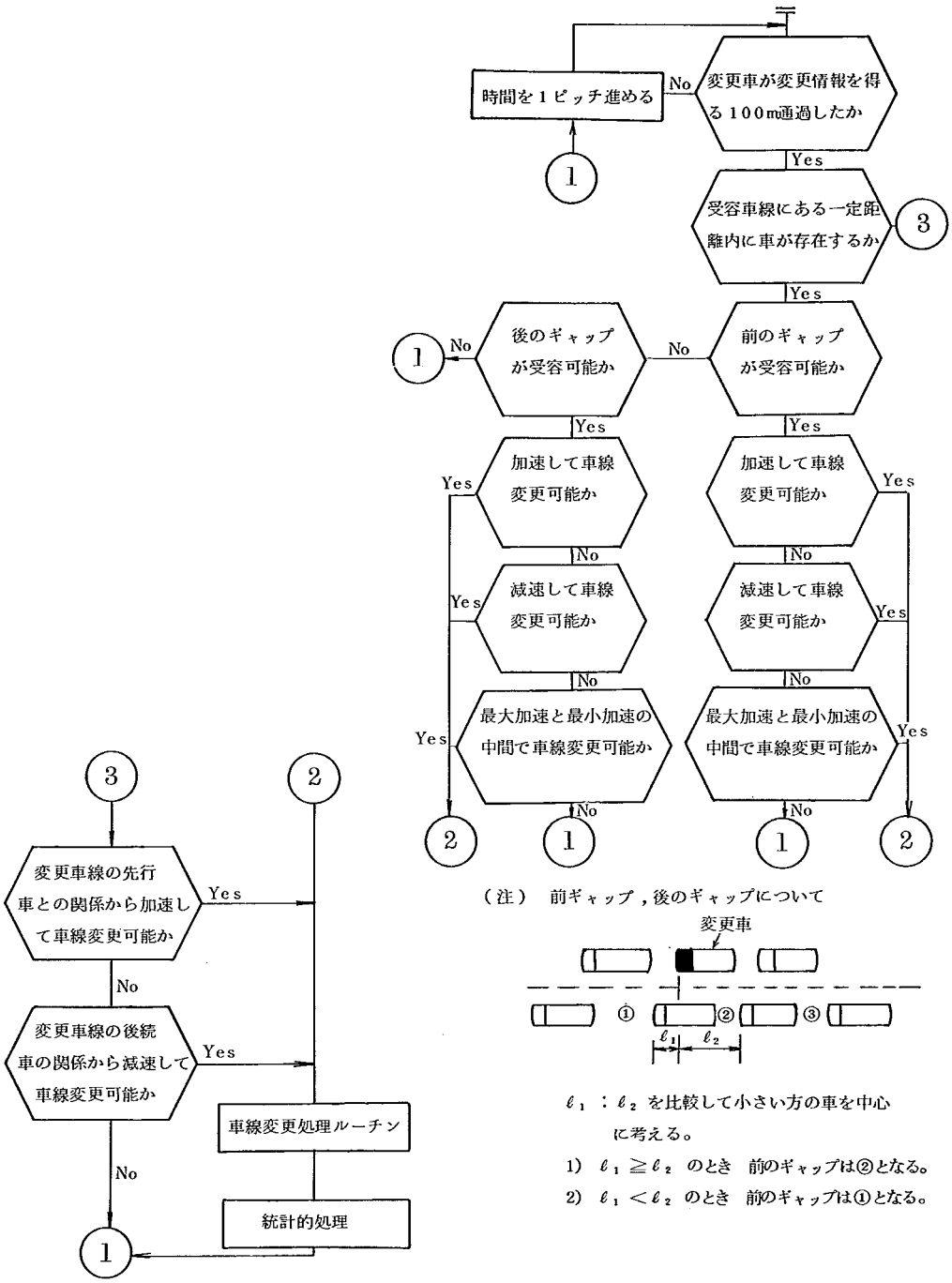


注）$\alpha_1 = \lambda_1 - \mu_1 V_2$（車線変更時に必要とする加速度）
$\alpha_2 = \lambda_2 - \mu_2 V_2$（等速運動移行時に必要とする加速度）
$\overline{\alpha_1}$ ：固定値　（車線変更時に使う減速度）
$\overline{\alpha_2}$ ：固定値　（受容車線に入ってから使用する減速度）

図Ⅲ．4　車線変更車の移動



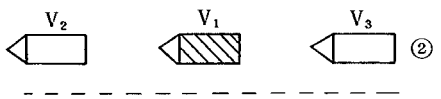
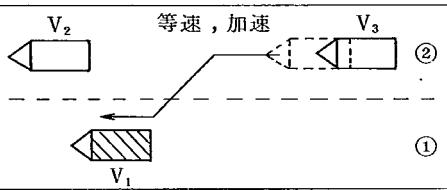
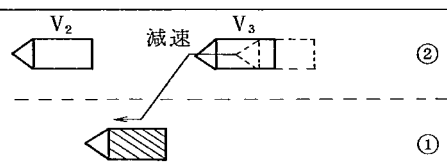
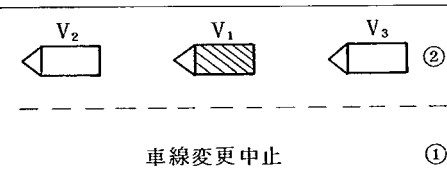
図Ⅲ．5　車の発生のフローチャート

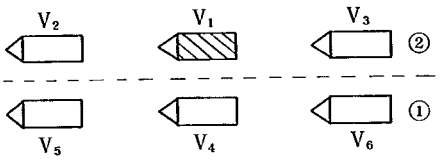
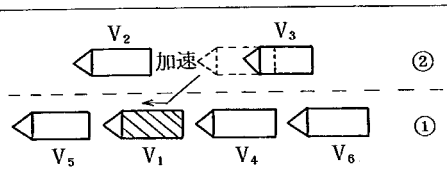
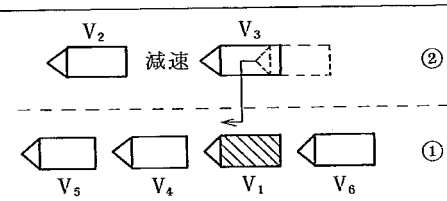
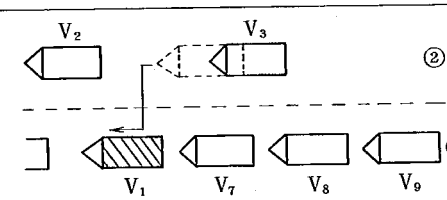


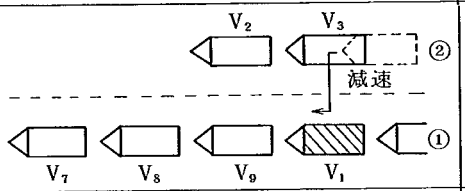
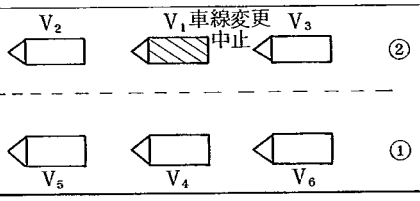
図Ⅲ．6 車線変更のフローチャート

e．車線変更挙動　（第２車線→第１車線へ変更を行う）

（１スキャンの観測図である）

ケース		展　　開	条件　①第１車線 ②第２車線
1	初期		①　走行車なし ②・V_1 は等速又は加速運動とする。 ・V_1 は V_2 に追いつかないとする（一定車間距離をとる）
	終期		
2	初期	ケース１と同様	①　走行車なし ②・V_1 は減速運動とする ・V_1 は V_3 に追いつかれないとする（一定車間距離をとる）
	終期		
3	初期	ケース１と同様	①　走行車なし ②　1. 2.の試行の結果車線変更不可能の場合
3	終期		

ケース		展　　開	条件　①第１車線 ②第２車線
4	初期		①　走行車あり V_5 ～ V_4 に流出可能ギャップ有り V_5 に対しある車間距離を保つ，加速度 V_1 に与えるその加速度は V_4 に対してもある車間距離を与える。 ②　その加速度は，V_2 に追いつかない。 （V_1 は減速も可）
	終期		
5	初期	ケース４と同様	①　走行車あり V_4 ～ V_6 に流出可能ギャップあり，４の条件が満されていない，V_4 に対する車間距離を保つ減速度を与える，その減速度は V_6 に対しても，ある車間距離を与える。 ②　その減速度は，V_3 に追いつかれない。 （V_1 は加速も可）
	終期		
6	初期	ケース４と同様	・８の展開が変化して，４の展開になった場合 （目標ギャップが変わった）
	終期		
7	初期	ケース４と同様	８の展開が変化して５の展開になった場合 （目標ギャップが変わった）

ケース		展　　開	条件 ①第1車線 ②第2車線
7	終期		
8	初期	ケース4と同様	① 走行車あり ② 4，5の試行の結果車線変更不可能の場合
	終期		

図Ⅲ．7　車線変更挙動

3. 車線変更シミュレーション結果および考察

3.1 入力データ

① 車線変更シミュレーション時間…… 通常２時間～４時間の交通量を対象として考える。

② 時刻のきざみ…… 0.5秒とする。（両車線の速度差を考慮して，その差を最大30Km／hとすると，0.5×30,000／3600＝4.2（m）となり，ほぼ車１つの長さとなる。従って，この程度の差があれば車線変更のチャンスを，１スキャンサイクルの中で失う事はないと思われる。）

③ 速　度…… 交通量と速度に相関性があると考えられるので，その関係を利用することにする。（図Ⅲ９）

④ 交通量…… 庁側交通量最少600台／h～最大2400台／hとする。（表Ⅲ１）

⑤ 車線変更車の割合…… 昭和49年度地建調査結果により設定する。（表Ⅲ１）（図Ⅲ11）

⑥ 大型車の混入率…… 昭和49年調査結果により設定する。（表Ⅲ１）（図Ⅲ12）

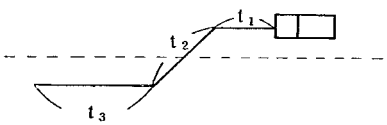
⑦ 反応時間…… 土木研究所の資料により，0.656秒とする。（図Ⅲ８）（表Ⅲ２）

⑧ 車線変更時間…… 図Ⅲ．８の様に仮定し各々に対し

t_1 ＝ 1.0秒

t_2 ＝ 1.0秒

t_3 ＝ 3.0秒とする。



図Ⅲ８　変線変更時間の概念図

⑨ 限界車頭時間…… 図Ⅲ１０の散布図から持異値を除いて求めている。

⑩ 最小受容ギャップ…… 2.0（車長）m＋1.0mとする。従って普通車で11m（車頭間隔として把える）大型車で16.3mとなる。

⑪ 限界受容ギャップ…… 受容車線に前後ある一定の距離があれば，変更車は受容車線の車を意識しないで，車線変更の挙動を起こせるものと考えられる。
両車線の速度差を25Km／h（6.9m／s）とすると，５秒間（車線変更に要する最大時間）で進む距離は，ほぼ30mとなるので，ここではこの値を採用した。

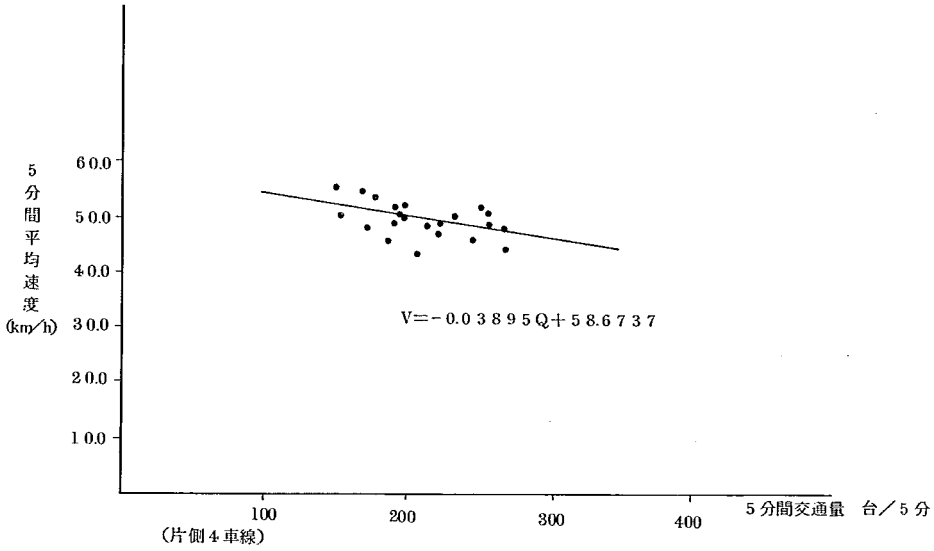
⑫ 大型車の車頭間隔に対する割増し …… 普通車の車長4.39m，大型車の車長を7.04mとしているので7.04－4.39＝2.65(m)を割増しとしている。

⑬　大型車の受容ギャップに対する割増し……１２と同様に2.65mとした。

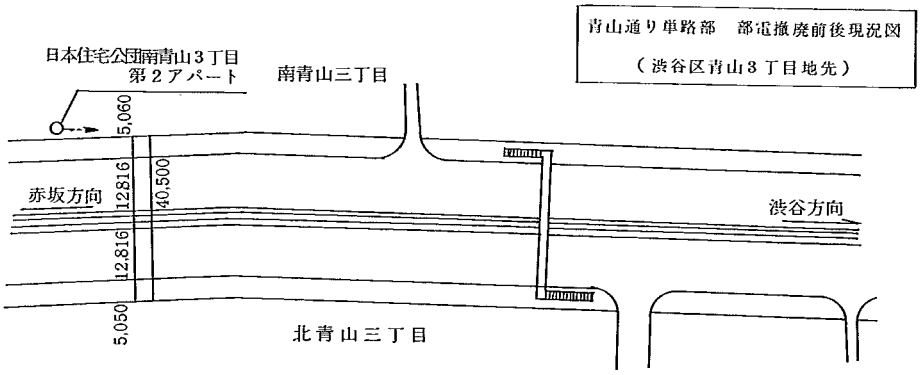
⑭　加速度を求める式……加速度は下式の係数μを減速度は，一定値$\bar{\alpha}$を表Ⅲ．３より求めた。（表Ⅲ．３）

加速度　：　$\alpha = \lambda - \mu V$　（Ｖ：速度）

減速度　：　$\bar{\alpha}$　（一定値）

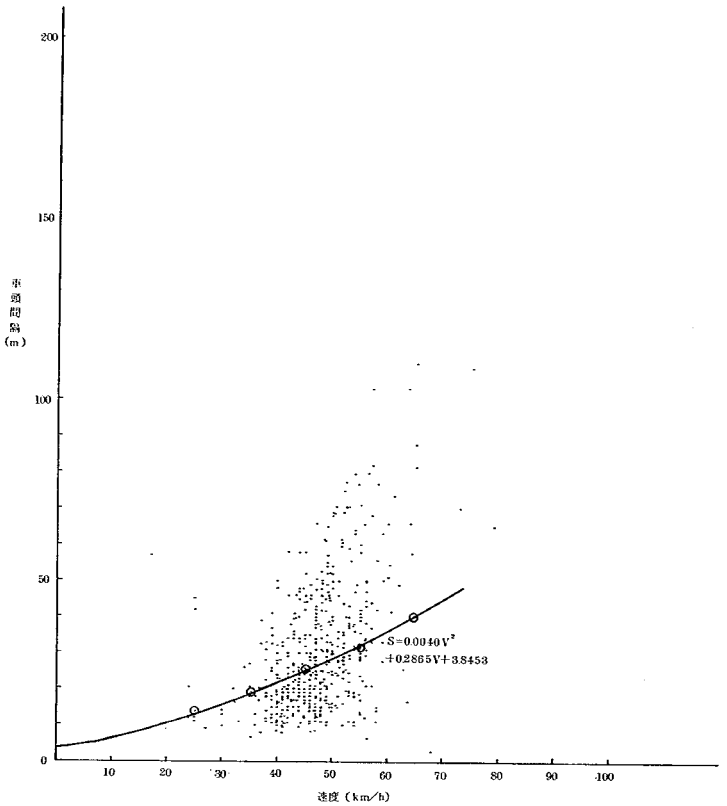


（青山通り単路部一渋谷方向（都電廃止後）調査結果）



図Ⅲ．9　交通量と速度の関係
（昭和４４年２月交通工学研究会交通現象委員会報告書）

○　下の図は実測データによる，速度一車頭間隔の関係を示した散布図である。この中で，特異値を除いて，図Ⅲ.9との関連で交通量一限界車頭時間（限界車頭間隔／速度）を求めることができる。その一部を示したのが下の表である。



交通量（台／h）（1車線当り）	300	400	500	600	800	1000	1200
速度（Km／h）	54.8	53.5	52.1	50.9	48.3	45.7	43.1
限界車頭間隔（m）	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0	7.5	7.0
限界車頭時間（秒）	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

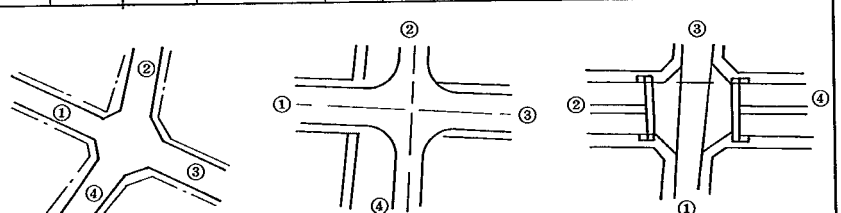
図Ⅲ.10　限界車頭間隔（土木研究所資料）

表Ⅲ．1　交通量と車線変更率，大型車の混入率

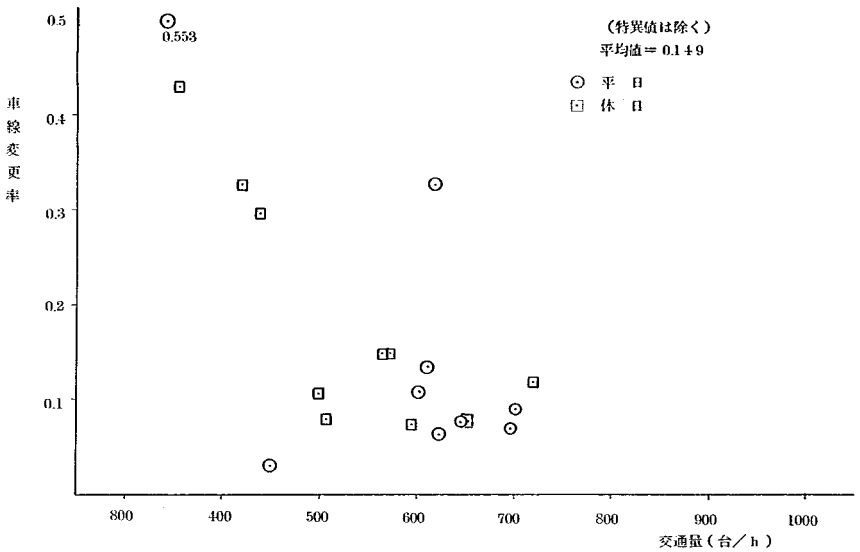
（土木研究所資料第１０９７号）
（単位：１時間当り）

地点名	観測日	流入路	車線名	車線別交通量	方向	方向別交通量	変更種別	変更率	大型車混入率(%)
A	平日	1	左	699	左折	145	左→右	0.074	11.3
					直進	554			
			右	646	直進	595	右→左	0.079	10.4
					右折	51			
		3	左	840	左折	66	左→右	0.070	7.8
					直進	774			
			右	499	直進	192	右→左	0.316	7.5
					右折	307			
	休日	1	左	498	左折	98	左→右	0.107	4.3
					直進	400			
			右	506	直進	462	右→左	0.082	3.2
					右折	44			
		3	左	717	左折	87	左→右	0.123	2.5
					直進	630			
			右	437	直進	162	右→左	0.299	2.5
					右折	275			
B	平日	1	左	622	左折	70	左→右	0.069	19.3
					直進	552			
			右	704	直進	479	右→左	0.093	17.3
					右折	225			
		3	左	603	左折	72	左→右	0.120	17.6
					直進	531			
			右	611	直進	496	右→左	0.136	23.0
					右折	115			
	休日	1	左	596	左折	76	左→右	0.076	3.3
					直進	520			
			右	651	直進	485	右→左	0.078	4.7
					右折	166			
		3	左	565	左折	91	左→右	0.150	4.4
					直進	474			
			右	569	直進	455	右→左	0.150	4.2
					右折	114			
C	平日	1	左	618	左折	223	左→右	0.329	9.0
					直進	395			
			右	393	直進	257	右→左	0.553	17.2
					右折	136			
	休日	1	左	420	左折	200	左→右	0.327	2.9
					直進	220			
			右	356	右折	232	右→左	0.431	12.0
					直進	124			

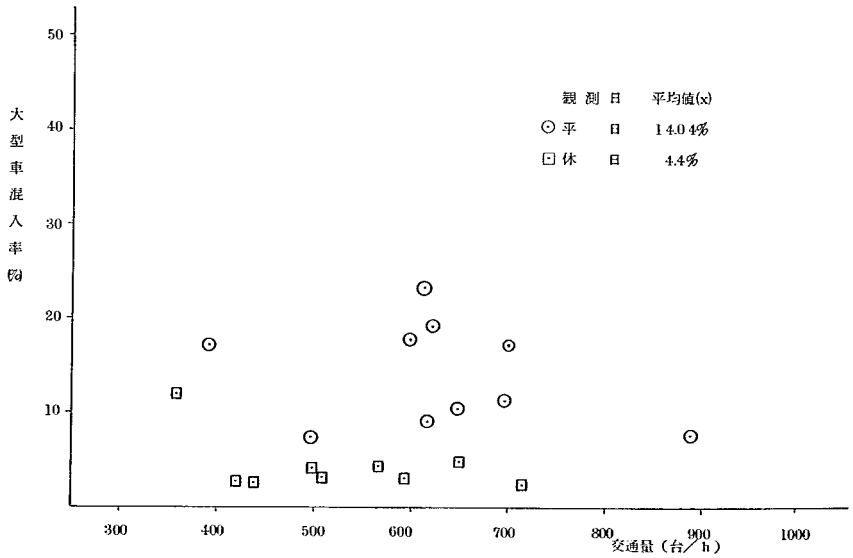
見取り図



地点　A　　地点　B　　地点　C



図Ⅲ．11　交通量（片側1車線）―車線変更率



図Ⅲ．12　交通量（片側1車線）―大型車混入率

表Ⅲ．2　距離別反応時間（特異値を除いたデータ）
（土木研究所道路研究室資料）

○追従運動で，前車が停止運動に入ったとき，車間距離別による反応時間を実験的に求めたものである。シミュレーションでは，このデータから0.656秒を採用した。
（各距離別の重量平均値に対する最大値，最小値の較差は約±15％となる。車間距離100mの場合，0.570±15％で，道路の設計を行なう場合の安全側の数値が0.656秒となる。）

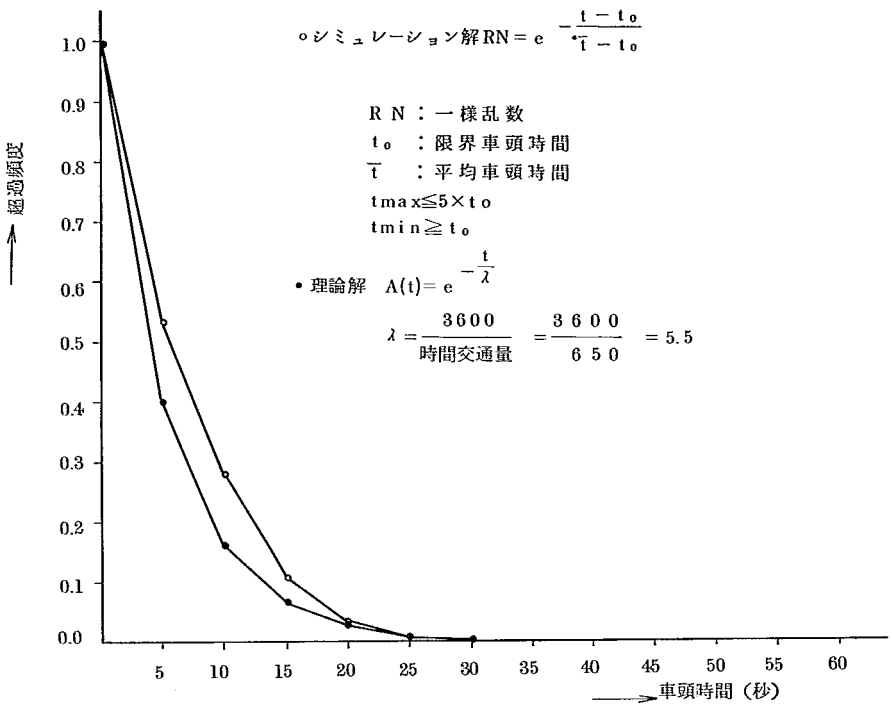
距離	直近	5M	10M	15M	20M	40M	100M	200M	250M	300M
最大値	.569	.595	.593	.574	.584	.607	.612	.660	.676	.691
最小値	.428	.435	.425	.446	.452	.459	.485	.509	.515	.560
RANGE	.141	.160	.168	.128	.132	.148	.127	.151	.161	.131
平均値 $\bar{x}$	.505	.526	.526	.525	.544	.557	.570	.591	.606	.638
（％）	100	104	104	104	108	110	113	117	120	126

表Ⅲ．3　加速度と減速度
（交通工学研究会「シミュレーションによる合流交通容量の研究報告書」を参考とした。）

（単位：m／S²）

車種		α		$\bar{\alpha}$
		λ	μ	
普通車	車線変更時	1.8	0.03	−1.5
	等速移行時	1.6	0.03	−2.0
大型車	車線変更時	1.6	0.03	−2.0
	等速移行時	1.4	0.03	−2.5

（文献 (1) による）



図Ⅲ．13　発生車の車頭時間（変更車線）

3.2　車の発生

時間交通量650台に対するシミュレーションモデルによる車の発生状況（発生車の車頭時間），理論による車の発生状況を比較すると，図Ⅲ．13の如くなる。

理論解の方が少し下方に位置しているが，ほぼ似たような傾向を示す。

3.3　車線変更挙動

車線変更開始点

変更車線　７００台／時
受容車線１０００台／時
——— 加速変更（７１台）
------ 減速変更（３６台）

図Ⅲ．１４　車線変更車の挙動（１時間）

図Ⅲ．１４は，上記の条件の下で，変更車がどの地点でどの様に加速（または減速）するかを，プロッターで出力したものである。これからわかるように左の方（距離の小さい方）に，減速車（点線）の車線変更が集中していることが分る。

3.4　車線変更に要する距離

(1)　ケースの設定

シミュレーションケースを表Ⅲ．４のように設定する。

表Ⅲ．４　シミュレーション・ケース

ケース No.	変更車線		受容車線		大型車の混入率 (%)	車線変更率
	交通量(台/時)	速　度(Km/時)	交通量(台/時)	速　度(Km/時)		
1	２５０	55.43	３００	54.78	14.04	0.149
2	３５０	54.13	４００	53.48	14.04	0.149
3	４００	53.48	５００	52.18	14.04	0.149
4	４５０	52.83	６００	50.88	14.04	0.149
5	５５０	51.53	７００	49.59	14.04	0.149
6	６００	50.88	８００	48.29	14.04	0.149
7	６５０	50.23	９００	46.99	14.04	0.149
8	７００	49.59	１０００	45.69	14.04	0.149
9	７５０	48.94	１１００	44.39	14.04	0.149
10	９００	46.99	１２００	43.09	14.04	0.149
11	７００	49.59	１０００	45.69	4.4	0.149
12	９００	46.99	１２００	43.09	4.4	0.149

(2) 車線変更に要する距離（車線変更必要距離）

表Ⅲ．5は各ケースの車線変更必要距離の50パーセンタイル値，85パーセンタル値を示したものである。

表Ⅲ．5 各ケースの車線変更必要距離

ケースNO.	50パーセンタイル必要距離（m）	85パーセンタイル必要距離（m）
1	47	74
2	46	78
3	50	75
4	61	86
5	63	88
6	68	115
7	68	138
8	64	138
9	62	150
10	64	150
11	63	138
12	63	150

(注) ケースNo.の3，6，9に関しては，受容車線の交通量が，500台／hについて350台／h，450台／h，800台／hについて450台／h，500台／h，1100台／hについて650台／h，850台／hの交通量を変更車線に与え，85パーセンタイルの必要距離を求めた。それらは左表の値と共に，図Ⅲ．15に示した。

また図Ⅲ．15は交通量と車線変更必要距離の関係を示したものである。図Ⅲ.15から次のようなことが明らかになった。

① 85パーセンタイルの必要距離は，交通量が増加するに従って，従属的に増加する。

② その回帰式は（Ⅲ．9）式に示すとおりで相関係数は r＝0.965であった。

$$y = 0.1014x + 33.44 \cdots\cdots\cdots (Ⅲ.9)$$

ここで，　y：必要距離（m）

x：交通量（台／時）

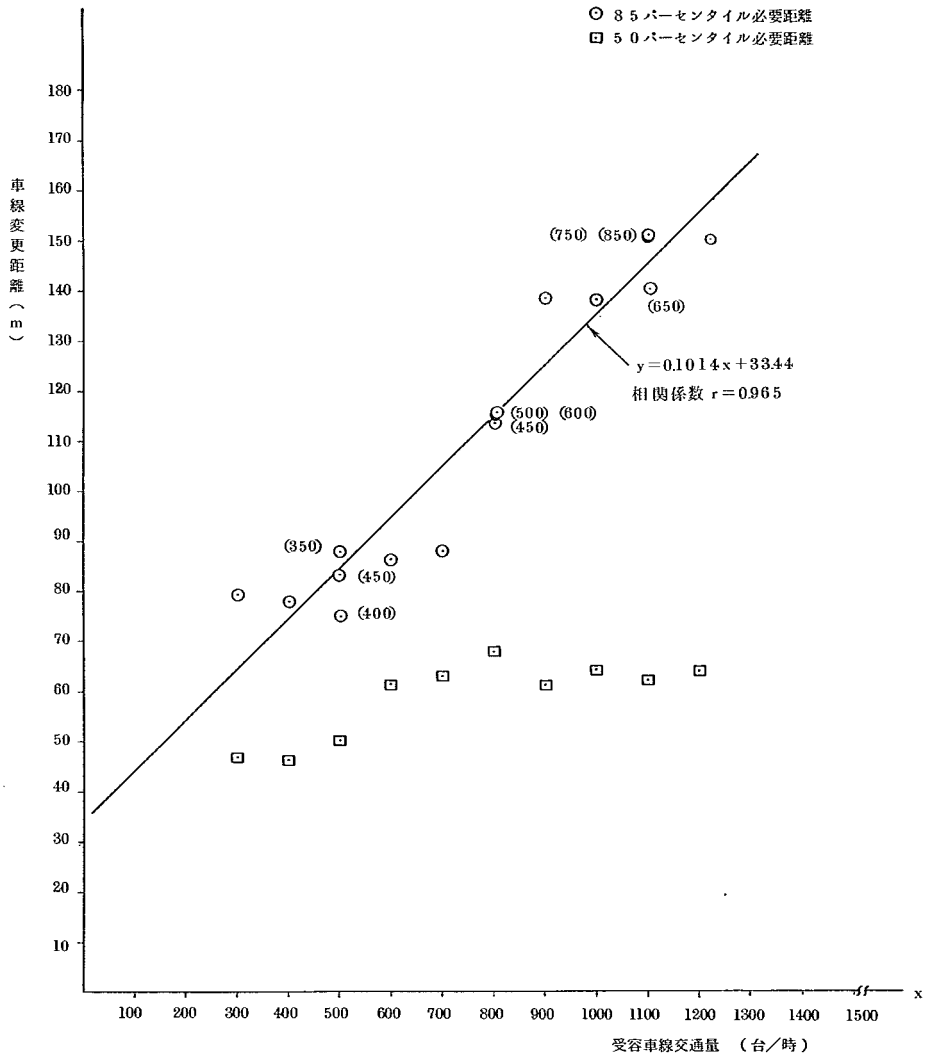
③ 50パーセンタイルの必要距離は，交通量が増加するに従って，やや従属的に増加するが，それほど顕著ではない。

④ 大型車の混入による影響は，50パーセンタイル値では，混入率の大きい方が必要距離も大きくなるが，85パーセンタイル値では，その影響はほとんど認められない。

⑤ 受容車線の交通量が同じでも，変更車線の交通量が異なると，必要距離に，若干の変化が認められる。

交通量が少なくなると必要距離も小さくなるが，ある交通量以下では，交通量の影響を受けない下限値が存在すると思われるので，これについては今後検討する予定である。

なお，詳細な車線変更距離の分布については，図Ⅲ．16～図Ⅲ．27に示している。



(注) グラフ中の数字は変更車線の交通量（台／時）

図Ⅲ．15 交通量－車線変更距離

```
* *  TRAFFIC SIMULATION  * *        QUANTITY-A =   250.00 (V/H)    ROAD WIDE          =   3.25 (M)
   *  NESSESARY DISTANCE  *                 -P =   300.00 (V/H)    LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                  I.VELOCITY-A =    15.34 (M/S)    LIMIT BIRTH TIME   =   0.60 (S)
     TIME = 14400.0 ( SEC. )                -P =    15.22 (M/S)    RATIO ( A - P )    =   0.15
     CHANGE VEIHCLE =    153 (V)                                   RATIO ( LARGE )    =   0.14
```

NO.	LOW(NE,M)		HIGH(EQ,M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	73	47	47	***
4	45	-	60	36	23	71	***********************
5	60	-	75	24	15	86	***************
6	75	-	90	14	9	96	*********
7	90	-	120	1	0	96	
8	120	-	150	0	0	96	
9	150	-	180	0	0	96	
10	180	-	210	0	0	96	
11	210	-	240	0	0	96	
12	240	-	270	0	0	96	
13	270	-	300	0	0	96	
14	300	-	350	0	0	96	
15	350	-	400	1	0	97	
16	400	-	450	0	0	97	
17	450	-	500	4	2	100	**

図Ⅲ．16　車線変更距離度数分布図（その１）

```
* *  TRAFFIC SIMULATION  * *        QUANTITY-A =   350.00 (V/H)    ROAD WIDE          =   3.25 (M)
   *  NESSESARY DISTANCE  *                 -P =   400.00 (V/H)    LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                  I.VELOCITY-A =    15.04 (M/S)    LIMIT BIRTH TIME   =   0.60 (S)
     TIME = 14400.0 ( SEC. )                -P =    14.86 (M/S)    RATIO ( A - P )    =   0.15
     CHANGE VEIHCLE =    198 (V)                                   RATIO ( LARGE )    =   0.14
```

NO.	LOW(NE,M)		HIGH(EQ,M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	98	49	49	***
4	45	-	60	30	15	64	***************
5	60	-	75	37	18	83	******************
6	75	-	90	18	9	92	*********
7	90	-	120	0	0	92	
8	120	-	150	1	0	92	
9	150	-	180	0	0	92	
10	180	-	210	0	0	92	
11	210	-	240	1	0	93	
12	240	-	270	1	0	93	
13	270	-	300	0	0	93	
14	300	-	350	2	1	94	*
15	350	-	400	0	0	94	
16	400	-	450	1	0	95	
17	450	-	500	9	4	100	****

図Ⅲ．17　車線変更距離度数分布図（その２）

```
* *  TRAFFIC SIMULATION  * *        QUANTITY-A =   400.00 (V/H)     ROAD WIDE          =   3.25 (M)
  *  NESSESARY DISTANCE  *                 -P =   500.00 (V/H)     LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                  I.VELOCITY-A =    14.86 (M/S)     LIMIT BIRTH TIME   =   0.60 (S)
     TIME = 13200.0 ( SEC. )                -P =    14.49 (M/S)     RATIO ( A - P )    =   0.15
     CHANGE VEIHCLE =     215 (V)                                   RATIO ( LARGE )    =   0.14
```

NO.	LOW(NE.M)		HIGH(EQ.M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	101	46	46	**
4	45	-	60	25	11	58	************
5	60	-	75	61	28	86	******************************
6	75	-	90	6	2	89	**
7	90	-	120	1	0	90	
8	120	-	150	1	0	90	
9	150	-	180	2	0	91	
10	180	-	210	1	0	92	
11	210	-	240	1	0	92	
12	240	-	270	3	1	93	*
13	270	-	300	1	0	94	
14	300	-	350	4	1	96	*
15	350	-	400	3	1	97	*
16	400	-	450	0	0	97	
17	450	-	500	5	2	100	**

図Ⅲ．18　車線変更距離度数分布図（その３）

```
* *  TRAFFIC SIMULATION  * *        QUANTITY-A =   450.00 (V/H)     ROAD WIDE          =   3.25 (M)
  *  NESSESARY DISTANCE  *                 -P =   600.00 (V/H)     LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                  I.VELOCITY-A =    14.68 (M/S)     LIMIT BIRTH TIME   =   0.60 (S)
     TIME = 14400.0 ( SEC. )                -P =    14.13 (M/S)     RATIO ( A - P )    =   0.15
     CHANGE VEIHCLE =     275 (V)                                   RATIO ( LARGE )    =   0.14
```

NO.	LOW(NE.M)		HIGH(EQ.M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	40	14	14	*********************
4	45	-	60	93	33	48	***
5	60	-	75	93	33	82	***
6	75	-	90	12	4	86	******
7	90	-	120	9	3	89	****
8	120	-	150	2	0	90	*
9	150	-	180	5	1	92	**
10	180	-	210	2	0	93	*
11	210	-	240	3	1	94	*
12	240	-	270	3	1	95	*
13	270	-	300	2	0	96	*
14	300	-	350	4	1	97	**
15	350	-	400	1	0	97	
16	400	-	450	2	0	98	*
17	450	-	500	4	1	100	**

図Ⅲ．19　車線変更距離度数分布図（その４）

```
* *  TRAFFIC SIMULATION  * *        QUANTITY-A =   550.00 (V/H)     ROAD WIDE          =   3.25 (M)
  *  NESSESARY DISTANCE  *                  -P =   700.00 (V/H)     LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                   I.VELOCITY-A =    14.31 (M/S)     LIMIT BIRTH TIME   =   0.60 (S)
     TIME = 13200.0 ( SEC. )                -P =    13.78 (M/S)     RATIO ( A - P )    =   0.15
     CHANGE VEIHCLE =     302 (V)                                   RATIO ( LARGE )    =   0.14
```

NO.	LOW(NE.M)		HIGH(EQ.M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	61	20	20	**************************
4	45	-	60	68	22	42	*****************************
5	60	-	75	112	37	79	**
6	75	-	90	19	6	86	********
7	90	-	120	4	1	87	*
8	120	-	150	3	1	88	*
9	150	-	180	6	1	90	**
10	180	-	210	4	1	91	*
11	210	-	240	5	1	93	**
12	240	-	270	2	0	94	
13	270	-	300	0	0	94	
14	300	-	350	4	1	95	*
15	350	-	400	3	1	96	*
16	400	-	450	3	1	97	*
17	450	-	500	8	2	100	***

図Ⅲ．20　車線変更距離度数分布図（その５）

```
* *  TRAFFIC SIMULATION  * *        QUANTITY-A =   600.00 (V/H)     ROAD WIDE          =   3.25 (M)
  *  NESSESARY DISTANCE  *                  -P =   800.00 (V/H)     LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                   I.VELOCITY-A =    14.13 (M/S)     LIMIT BIRTH TIME   =   0.60 (S)
     TIME =  7200.0 ( SEC. )                -P =    13.41 (M/S)     RATIO ( A - P )    =   0.15
     CHANGE VEIHCLE =     171 (V)                                   RATIO ( LARGE )    =   0.14
```

NO.	LOW(NE.M)		HIGH(EQ.M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	20	11	11	****************
4	45	-	60	61	35	47	**
5	60	-	75	51	29	77	**
6	75	-	90	15	8	85	************
7	90	-	120	1	0	86	
8	120	-	150	2	1	87	*
9	150	-	180	1	0	88	
10	180	-	210	5	2	91	****
11	210	-	240	5	2	94	****
12	240	-	270	5	2	97	****
13	270	-	300	0	0	97	
14	300	-	350	2	1	98	*
15	350	-	400	1	0	98	
16	400	-	450	2	1	100	*
17	450	-	500	0	0	100	

図Ⅲ．21　車線変更距離度数分布図（その６）

* * TRAFFIC SIMULATION * *
* NESSESARY DISTANCE *

QUANTITY-A = 650.00 (V/H)
-P = 900.00 (V/H)
I.VELOCITY-A = 13.93 (M/S)
-P = 13.05 (M/S)

ROAD WIDE = 3.25 (M)
LEAST GAP = 11.00 (M)
LIMIT BIRTH TIME = 0.60 (S)
RATIO (A - P) = 0.15
RATIO (LARGE) = 0.14

TIME = 7200.0 (SEC.)
CHANGE VEIHCLE = 189 (V)

NO.	LOW(NE,M)		HIGH(EQ,M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	21	11	11	**************
4	45	-	60	73	38	49	***
5	60	-	75	40	21	70	***************************
6	75	-	90	19	10	80	*************
7	90	-	120	2	1	82	*
8	120	-	150	10	5	87	******
9	150	-	180	7	3	91	****
10	180	-	210	6	3	94	****
11	210	-	240	5	2	96	***
12	240	-	270	3	1	98	**
13	270	-	300	0	0	98	
14	300	-	350	0	0	98	
15	350	-	400	1	0	98	
16	400	-	450	2	1	100	*
17	450	-	500	0	0	100	

図Ⅲ．22　車線変更距離度数分布図（その７）

* * TRAFFIC SIMULATION * *
* NESSESARY DISTANCE *

QUANTITY-A = 700.00 (V/H)
-P = 1000.00 (V/H)
I.VELOCITY-A = 13.78 (M/S)
-P = 12.69 (M/S)

ROAD WIDE = 3.25 (M)
LEAST GAP = 11.00 (M)
LIMIT BIRTH TIME = 0.60 (S)
RATIO (A - P) = 0.15
RATIO (LARGE) = 0.14

TIME = 7200.0 (SEC.)
CHANGE VEIHCLE = 205 (V)

NO.	LOW(NE,M)		HIGH(EQ,M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	9	4	4	*****
4	45	-	60	84	40	45	**
5	60	-	75	40	19	64	***********************
6	75	-	90	22	10	75	*************
7	90	-	120	14	6	82	********
8	120	-	150	11	5	87	******
9	150	-	180	7	3	91	****
10	180	-	210	5	2	93	**
11	210	-	240	2	0	94	*
12	240	-	270	0	0	94	
13	270	-	300	4	1	96	**
14	300	-	350	3	1	98	*
15	350	-	400	4	1	100	**
16	400	-	450	0	0	100	
17	450	-	500	0	0	100	

図Ⅲ．23　車線変更距離度数分布図（その８）

```
* *  TRAFFIC SIMULATION  * *          QUANTITY-A =   750.00 (V/H)    ROAD WIDE          =   3.25 (M)
  *  NESSESARY DISTANCE  *                    -P =  1100.00 (V/H)    LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                     I.VELOCITY-A =    13.59 (M/S)    LIMIT BIRTH TIME  =   0.60 (S)
     TIME =  7200.0 ( SEC. )                  -P =    12.33 (M/S)    RATIO ( A - P )    =   0.15
     CHANGE VEIHCLE =     221 (V)                                     RATIO ( LARGE )    =   0.14
```

NO.	LOW(NE.M)		HIGH(EQ.M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	5	2	2	**
4	45	-	60	102	46	48	***
5	60	-	75	37	16	65	******************
6	75	-	90	22	9	75	***********
7	90	-	120	12	5	80	*****
8	120	-	150	11	4	85	*****
9	150	-	180	13	5	91	******
10	180	-	210	4	1	93	*
11	210	-	240	3	1	94	*
12	240	-	270	5	2	96	**
13	270	-	300	3	1	98	*
14	300	-	350	3	1	99	*
15	350	-	400	1	0	100	
16	400	-	450	0	0	100	
17	450	-	500	0	0	100	

図Ⅲ．２４　車線変更距離度数分布図（その９）

```
* *  TRAFFIC SIMULATION  * *          QUANTITY-A =   900.00 (V/H)    ROAD WIDE          =   3.25 (M)
  *  NESSESARY DISTANCE  *                    -P =  1200.00 (V/H)    LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                     I.VELOCITY-A =    13.05 (M/S)    LIMIT BIRTH TIME  =   0.60 (S)
     TIME =  7200.0 ( SEC. )                  -P =    11.97 (M/S)    RATIO ( A - P )    =   0.15
     CHANGE VEIHCLE =     274 (V)                                     RATIO ( LARGE )    =   0.14
```

NO.	LOW(NE.M)		HIGH(EQ.M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	18	6	6	*********
4	45	-	60	103	37	44	***
5	60	-	75	65	23	67	********************************
6	75	-	90	16	5	73	*******
7	90	-	120	18	6	80	********
8	120	-	150	14	5	85	******
9	150	-	180	9	3	88	****
10	180	-	210	4	1	90	*
11	210	-	240	6	2	92	**
12	240	-	270	7	2	94	***
13	270	-	300	5	1	96	**
14	300	-	350	2	0	97	
15	350	-	400	4	1	98	*
16	400	-	450	3	1	100	*
17	450	-	500	0	0	100	

図Ⅲ．２５　車線変更距臨度数分布図（その１０）

```
* * TRAFFIC SIMULATION * *          QUANTITY-A =   700.00 (V/H)    ROAD WIDE          =   3.25 (M)
  * NESSESARY DISTANCE *                    -P =  1000.00 (V/H)    LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                  I.VELOCITY-A =    13.78 (M/S)    LIMIT BIRTH TIME   =   0.60 (S)
    TIME =  7200.0 ( SEC. )                 -P =    12.69 (M/S)    RATIO ( A - P )    =   0.15
    CHANGE VEIHCLE =     207 (V)                                   RATIO ( LARGE )    =   0.04
```

NO.	LOW(NE.M)		HIGH(EQ.M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	8	3	3	****
4	45	-	60	91	43	47	**
5	60	-	75	34	16	64	*****************
6	75	-	90	25	12	76	************
7	90	-	120	11	5	81	******
8	120	-	150	12	5	87	******
9	150	-	180	8	3	91	****
10	180	-	210	5	2	93	**
11	210	-	240	2	0	94	*
12	240	-	270	0	0	94	
13	270	-	300	4	1	96	**
14	300	-	350	3	1	98	*
15	350	-	400	4	1	100	**
16	400	-	450	0	0	100	
17	450	-	500	0	0	100	

図Ⅲ．２６　車線変更距離度数分布図（その１１）

```
* * TRAFFIC SIMULATION * *          QUANTITY-A =   900.00 (V/H)    ROAD WIDE          =   3.25 (M)
  * NESSESARY DISTANCE *                    -P =  1200.00 (V/H)    LEAST GAP          =  11.00 (M)
                                  I.VELOCITY-A =    13.05 (M/S)    LIMIT BIRTH TIME   =   0.60 (S)
    TIME =  7200.0 ( SEC. )                 -P =    11.97 (M/S)    RATIO ( A - P )    =   0.15
    CHANGE VEIHCLE =     276 (V)                                   RATIO ( LARGE )    =   0.04
```

NO.	LOW(NE,M)		HIGH(EQ,M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	16	5	5	*******
4	45	-	60	109	39	45	**
5	60	-	75	63	22	68	***************************
6	75	-	90	17	6	74	*******
7	90	-	120	19	6	81	********
8	120	-	150	13	4	85	*****
9	150	-	180	8	2	88	***
10	180	-	210	3	1	89	*
11	210	-	240	9	3	93	****
12	240	-	270	5	1	94	**
13	270	-	300	5	1	96	**
14	300	-	350	2	0	97	
15	350	-	400	4	1	98	*
16	400	-	450	3	1	100	*
17	450	-	500	0	0	100	

図Ⅲ．２７　車線変更距離度数分布図（その１２）

3.5 シミュレーション値と実測値の比較検討

図Ⅲ．28は東北地建および近畿地建の実測データより時間交通量１１００台付近のデータの必要距離度数分布を求めたものである。また図Ⅲ．29は時間交通量１１００台の必要距離度数分布を，シミュレーションモデルによって求めたものである。

これらの累加百分率を図Ⅲ．３０に示し，実測値とシミュレーション値の比較散布図を図Ⅲ．３１に示す。

以上の結果から，次のことがいえよう。

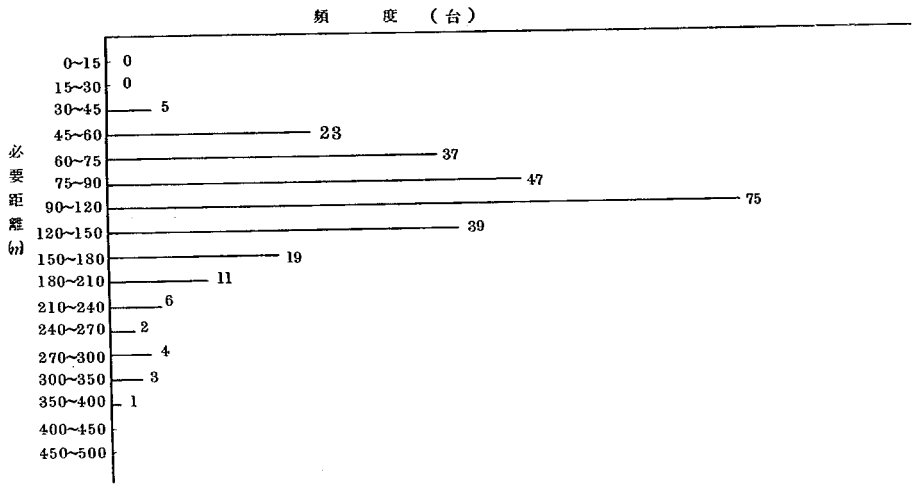
① シミュレーション値は，近畿地建と東北地建の実測値の間にあって近畿地建に近い値を示している。

② シミュレーション値から１５０mを越えて車線変更するものを省いたものは，近畿地建のデータにほぼ近似している。

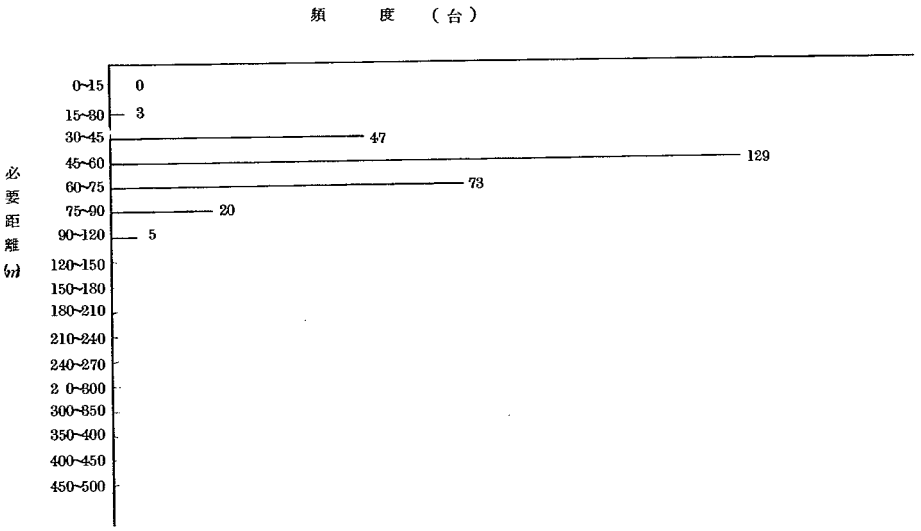
③ 東北地建のデータは，全般的に必要距離が大きいが，１５０m を越えるものはシミュレーション値に近い。

④ 車線変更必要距離の８５パーセントタイル値についてみると，シミュレーション値と近畿地建の実測値がよく一致しており，東北地建の実測値はシミュレーション値よりも若干小さい値を示しているのがわかる。したがって案内標識の設置計画の際に，車線変更必要距離については，シミュレーションによる８５パーセントタイル値を設定しておけば安全側になっていると考えられる。

(a) 東北地建（交通量　１１００台／時）



(b) 近畿地建（交通量　１１００台／時）

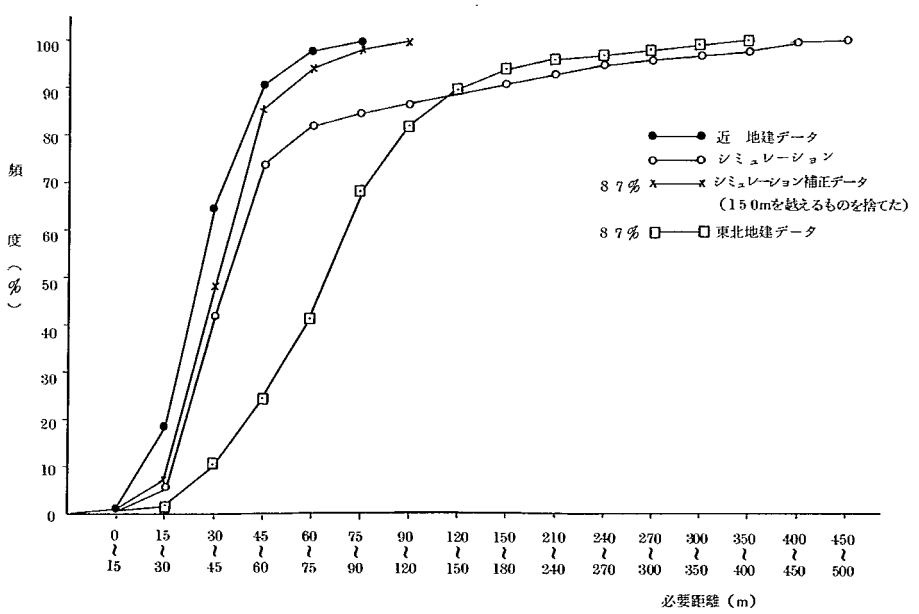


図Ⅲ．２８　車線変更距離度数分布図

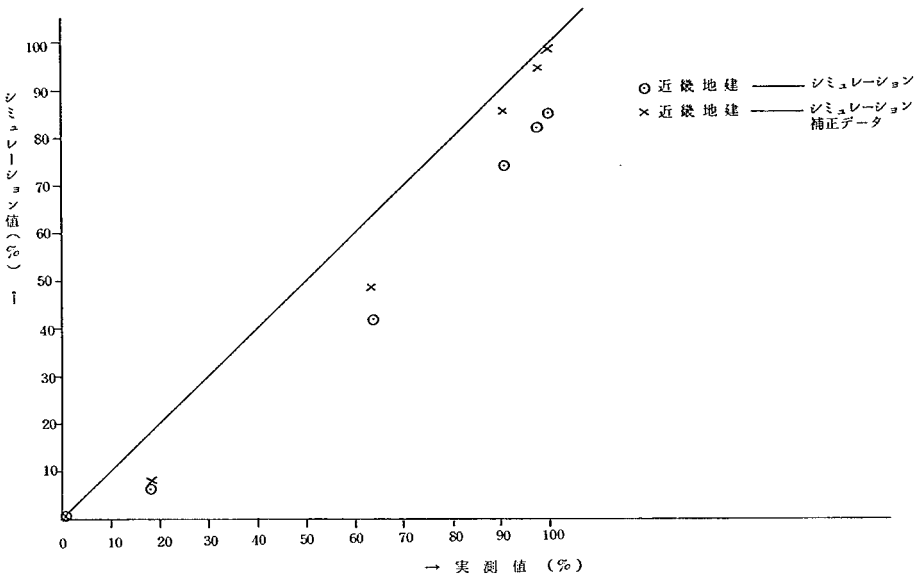
```
* * TRAFFIC SIMULATION  * *      QUANTITY-A =   450.00 (V/H)    ROAD WIDE          =   3.25 (M)
* NESSESARY DISTANCE  *                -P =   650.00 (V/H)    LEAST GAP          =  11.00 (M)
                              T.VELOCITY-A =    14.68 (M/S)    LIMIT BIRTH TIME   =   0.60 (S)
    TIME = 14400.0 ( SEC. )            -P =    13.93 (M/S)    RATIO (A - P)      =   0.15
    CHANGE VEIHCLE =     274 (V)                               RATIO ( LARGE )    =   0.14
```

NO.	LOW(NE.M)		HIGH(EQ.M)	FREQUENCY	PERCENT	T.PERCENT	HISTOGRAM
1	0	-	15	0	0	0	
2	15	-	30	0	0	0	
3	30	-	45	17	6	6	********
4	45	-	60	100	36	42	**********
5	60	-	75	88	32	74	**********
6	75	-	90	21	7	82	**********
7	90	-	120	9	3	85	****
8	120	-	150	4	1	87	**
9	150	-	180	6	2	89	***
10	180	-	210	5	1	91	**
11	210	-	240	6	2	93	***
12	240	-	270	6	2	95	***
13	270	-	300	3	1	96	*
14	300	-	350	3	1	97	*
15	350	-	400	1	0	98	
16	400	-	450	5	1	100	**
17	450	-	500	0	0	100	

図Ⅲ．29　車線変更距離度数分布図（シミュレーション）



図Ⅲ．30　累加百分率（車線変更距離度数）



図Ⅲ．31 実測値ーシミュレーション値

4. まとめ

車線変更シミュレーションモデルを作成し，車線変更に要する距離に関する検討を行なった。その結果，次のことが明らかとなった。

1）車線変更に要する距離は，車線変更開始時の車線変更車と他の車との位置関係などによって大きく影響を受けるため，ある値（平均値）を中心にかなり広範にわたった値を示す。

2）車線変更に要する距離のシミュレーション値と実測値は，その度数分布においてかなりの一致を示している。85パーセントタイル値については，シミュレーション値が実測値よりも若干大きいので，案内標識の設置計画に際しては，シミュレーション値による85パーセントタイル値を車線変更に要する距離として設定するが好ましいと考えられる。

3）85パーセントタイル値（シミュレーション値）と受容車線の時間交通量との相関性はきわめて高く，時間交通量が増加すると，85パーセントタイル値もそれに比例して大きくなるという関係が認められた。この回帰式については（Ⅲ.9）式に示すとおりである。

4）50パーセンタイル値（シミュレーション値）については，大型車混入による影響が見受けられる。すなわち，大型車混入率が大きくなると，50パーセントタイル値は増加する。しかし，85パーセンタイル値（シミュレーション値）の，大型車混入による影響はほとんど認められない。

参考文献

(1) 交通工学研究会；「シミュレーションによる合流交通容量研究報告書」昭和43年3月

(2) 日本自動車工業会；「立体交差道路の交通処理に関する研究報告書」昭和47年3月

(3) 佐々木　綱；「交通流理論」技術書院

(4) 栗木，梶，大友；「案内標識に関する研究（その1）」土木研究所資料　第1097号

(5) 日本道路協会；「道路構造令の解説と運用」昭和45年11月

(6) 東北地方建設局
関東地方建設局
中部地方建設局
近畿地方建設局
四国地方建設局
；「昭和51年度　交通案内誘導に関する試験調査報告書」昭和52年5月

(7) 交通工学研究会；「道路施設の交通容量に及ぼす影響」昭和44年2月

(8) 建設省土木研究所　道路研究室；「運転者の反応時間と制動停止距離」

付　　録

Ⅰ　ドイツの道路標識設置基準（抜粋訳）
　　－道路標識の設置位置の決め方を中心に－

Ⅱ　目的地の選定に関する基準（抄録）

Ⅲ　案内情報評価シミュレーションプログラム

Ⅳ　車線変更シミュレーションプログラム

Ⅴ　集中交通量と人口の関連性

Ⅵ　首都高速道路網（東京地区）地図

Ⅶ　首都高速道路網ランプ間ＯＤ表

Ⅷ　千葉県地図（ＯＤゾーン）

Ⅸ　千葉県南部（ＯＤ表）

Ⅹ　交通安全研究室既版資料一覧

Ⅰ．ドイツの道路標識設置基準(抜粋訳)

Hinweise für das Anbringen von Verkehrseichen und Verkehrseinrichtungen (4.Auflage)

1. 道路標識および区画線の設置についての５つの規定

1）可能なかぎり少なく，必要なかぎり多く。

道路標識および区画線は，それが交通安全および交通をより円滑にする理由から必要であると判断された場合にのみ，設置されるべきである過剰は道路標識および区画線は逆にこれらの効果を減少することにもなるので道路標識等の設置には，充分注意しなければならない。

2) 特殊な道路標識および区画線が設置，導入されてはならない。

現在の道路標識および区画線は，国際的協定を考慮に入れて入念に選択，規定されている。

国境を越えて行く交通の利益のためには，現在導入されている道路標識以外の何ものも利用されている。

3) 道路標識および区画線は，常に動いている自動車からでも視認できる様に設置され維持されねばならない。

走行中の車からの視認性は，停止している車からの視認性および道路上の歩行者からの視認性とは異なる。

道路標識および区画線は，それがドライバーによって認識され得た場合にのみその機能が発揮されうるためこの点には特に注意を要する。

4) もし可能なら設置された道路標識および区画線がその目的に合致しているかどうかを，その土地に慣れていない人間によって試験されるべきである。

その土地に慣れた者は，その土地に慣れていない者に比べて，より少ししか欠陥や欠点を発見できないと考えられる。

このことは，特に，道路情報板や道路標識，道路附属施設の視認性について言える。

5) 道路標識および区画線設置に関する責任者は，当該の規定および原則を正確に知らねばならない。またその地域の事故調査から得られた経験を考慮せねばならない。

上述の規定を考慮することによって，規定にそわない標識が設置されるということは回避されうる。しかしその前提条件としてこの任務と課題が充分な素養と知識をもった能力のある人間に与えられる必要がある。

2. 一般的指示

2.1 道路標識の形と大きさ

STVO（道路交通法）の中で挙げられている道路標識または連邦交通大臣が交通法令で許可したもののみが使用を許される。道路標識の大きさおよび形は，道路交通法の規定に準じたものでなければならない。

前述の大きさに多少の差があっても許される。

標準より大きい道路標識は用いてもよい。

例えば，高速走行の可能な道路に於いては，標準より大きい道路標識が必要とされる。確実に視認されねばならないという理由から道路標識はより大きく設計されるべきである。

縮少された表示は，一般行政規定（Vwv－Stvo）に従って許可された道路標識にのみ許されている。

2.2　文　字

文字の大きさと種類（縦長文字，中位文字，幅広文字，図１）はどの位の距離から文字が判読されねばならないかという事によって決ってくる。

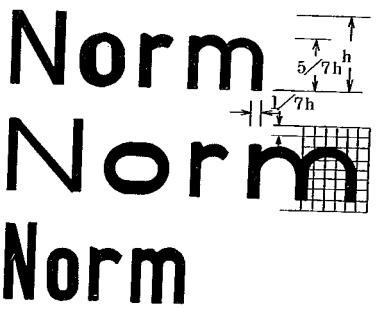


図１　ドイツ工業規格による文字

一つの文字の必要な判読可能距離は，判読時間とその文字の設置場所に影響される。
判読可能距離は（判読可能距離とは文字が読み取れる距離である）おおよそ次の様な公式で示される。

判読可能距離 ＝ 文字の大きさ × 視 力 要 素
（m）　　（cm）　　（Sichtweitenfaktor）

視力要素（Sichtweitenfaktor）はぎらつかない中位の明度のもとで，中位の視力をもった観察者にとっては次の様になる。

	車両が走行中の場合	車両が停止中の場合
肉太の縦長文字	2.6	3.0
肉太の中位文字	3.0	3.7
肉太の幅広文字	3.5	4.5

今仮に，文字の大きさつまり大文字の高さを中位文字で２０cmとする。そうするとこの文字は走行中の車からは２０×3.0＝６０mの距離でも判読されうる。

逆に，中位文字が６０mの距離から判読されるためには，６０÷3.0＝２０（cm）で２０mの高さが必要となる。

2.3　走行速度

道路標識および道路附属施設の設置計画の策定段階例えば，速度制限の確定，道路標識の設置場所の調査（道路標識の文字の大きさの決定）において個々の道路の走行速度を知ることはきわめて重要である。

図２は，典型的な走行速度分布曲線およびそれに付随する累積分布図を示している。

これらの図から以下の値が算定される。

a)　平均速度または中位速度（Ｖｏ）

これはすべての測定速度を合計し，それを車の数で割ることにより得られる数値である。

この例では　４３０５÷８３＝５９Km／h

b)　最高速度（Vmax）

これは測定された速度の中で最高のものである。

この例では最高速度は時速１１０Kmと１２０Kmの間にある。

c)　中間速度　Vm＝V 50%

これは全車（全サンプル数）のうち５０％が達した走行速度で５０％を超過してはいない。この例では５０Km／h～６０Km／hである。

d)　nパーセントタイル速度（Vn%）

これは全車のn％が達した走行速度で，n％を超過してない。

時間不足から速度測定やテスト走行が完全に行われ得ない場合には，次のように走行

速度を設定するのが望ましい。

イ　非市街地

	V100%	V80%
自動車専用道路 ……	120Km／h	85Km／h
連邦道路 ……	100Km／h	75Km／h
州道路（等級ⅠとⅡ） ……	80Km／h	65Km／h
非舗装道路 ……	50Km／h	40Km／h

ロ　市街地

全ての道路 ……	50Km／h	45Km／h

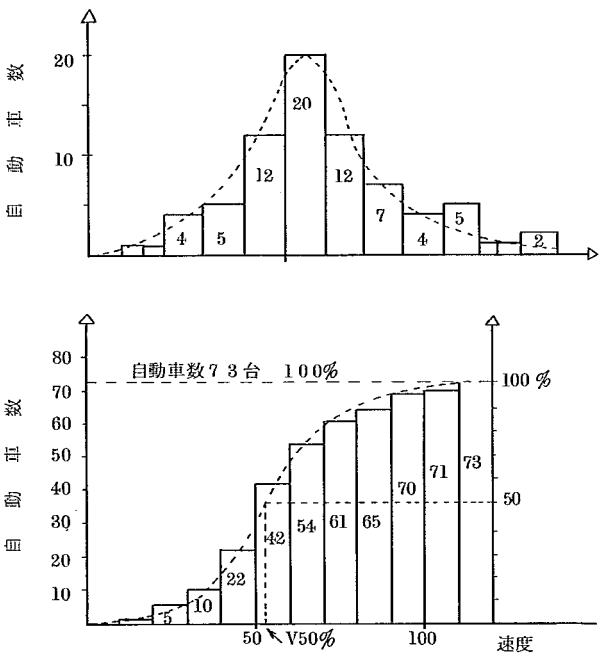


図２　走行速度分布曲線および累積分布図

2.4　ドライバーの特性

以下の各項では道路標識および道路附属施設を設置する際考慮しなければならない要因に関する標準値を示している。

a)　反応時間

視覚的刺激の場合　　約0.18秒

音響的刺激の場合　　約0.14秒

これは，ドライバーがある種の刺激に対して反応し，思考過程を経ずに直接的反射行動を行うのに必要な時間である。（知覚－反射；例えば危険な場合のブレーキ。）

b)　判断時間

判断のための時間は0.5秒から40秒かかり

平均値は2.5秒

これは，ドライバーが一つの情報を得てから決定（決断）を下すまでに必要とする時間である。

これは道路利用者が次に行おうとしている行動によって左右される。例えば，「直進すべきか右折すべきか？」という疑問に対する決断は，「追い越しすべきか否か？」という疑問に対する決断より時間がかからない。

c)　視　野

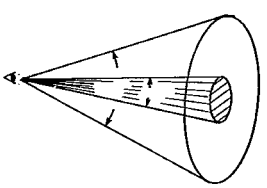


図3　　視　野　錐

主視野	円錐の角度	5°	（色彩の認識）
従視野	円錐の角度	20°	（明暗の認識）

図4は視界と速度の関係を示している。

これはドライバーの視野を次の目の高さに設定して得られたものである。

乗用車，オートバイ，自転車　　道路面から約1.2 m

トラック，バス　　道路面から約2.1 m

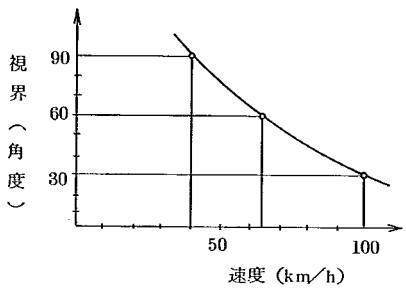


図4　視界と速度

d) 確認時間

これは右方，左方へ目をくばって状況を確認するのに必要な時間である。

左方瞥見	0.15～0.30秒
左方熟視	0.10～0.30秒
右方瞥見	0.15～0.30秒
右方熟視	0.10～0.30秒
	0.50～1.20秒

平均値：0.8秒

3. 道路標識の設置位置の算出例

例題(1)　交差点からどの位離れた所に図5に示された案内標識を設置すべきか。

ドライバーが案内標識の内容を理解して判断を下すまでに1.0秒かかる。

また45度の角度で標識が見える地点で，ドライバーは標識の内容を理解することができる。したがって，標識の見える地点から若干の判断時間を経過した後，ドライバーは交差点を曲るたゆにブレーキをかけ始めると考え標識位置の計算を行うことにする。

走行速度　$V_1 = V_{85\%} = 80$ Km/h

交差点曲折速度　$V_2 = 50$ Km/h

道路面＝コンクリート

減速度 α：確実でゆっくりしたブレーキが必要であるため $2.0\,m/sec^2$ とする。

注）滑りやすいコンクリートの道路面の摩擦係数は0.30でこの数値は，$2.0\,m/sec^2$ とい

うブレーキ速度に対応する摩擦係数0.２０よりも大きい。

１秒の判断に要する距離　　２２.２m

判読距離　　（差し引く）－　6.0 m

１６.２m

減速距離

$$S = \frac{1}{2\alpha}\left\{ \left(\frac{V_1}{3.6}\right)^2 - \left(\frac{V_2}{3.6}\right)^2 \right\} = 125 - 45 = 80\ \mathrm{m}$$

したがって案内標識から交差点（車が曲る地点）までの距離（先行距離）

８０＋１６.２＝９６.２≒１００m

標識は，必要な曲折速度をえるために，無理なくブレーキをかけられるには，交差点から最低１００mの距離の所に設置する必要がある。

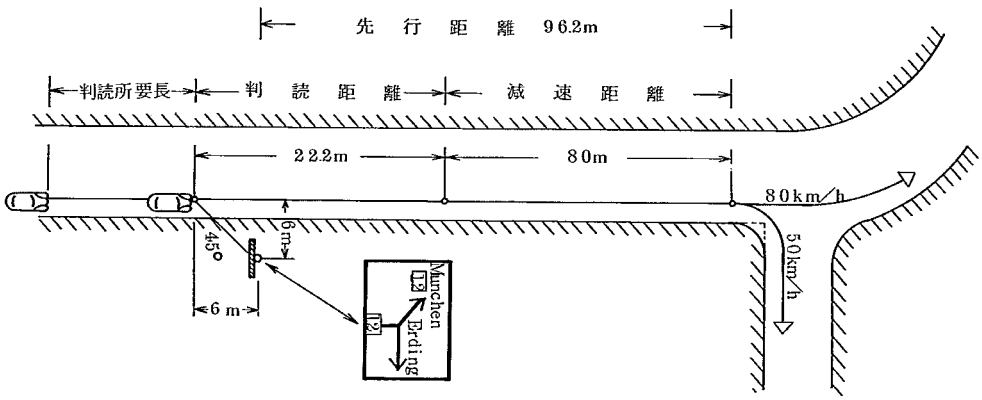


図５　　案　内　標　識

例題(2)　標識２０９図６は分岐点からどの位の距離に設置されねばならないか。

走行速度

$V_1 = V_{85\%} = 60$ Km／h

判断時間：ドライバーが標識を判断して行動を開始するまでの時間2.0秒

道路面：コンクリート

減速度：混雑した都市部での交通を考えているので，急ブレーキは追突の危険性がある。したがって，緩やかなブレーキ操作が行なえる減速度は $2.0\,{}^{m}/_{sec^2}$ と仮定する。

夜間補助ランプをつけた車は標識を２５ｍ離れた所から判読できるということは周知のとおりである。

求められるべき距離は次のように計算できる。

2.0秒の判断に要する距離　３３.２ｍ

夜間判読距離（差し引く）－２５.０ｍ

８.２ｍ

速度　$V_1 = 60$ Km／h　　$V_2 = 20$ Km／h

減速度　　$2.0\,{}^{m}/_{sec^2}$

減速距離

$$S = \frac{1}{2\alpha}\left\{\left(\frac{V_1}{3.6}\right)^2 - \left(\frac{V_2}{3.6}\right)^2\right\} = 60.8 = 61\,\mathrm{m}$$

標識から分岐点までの距離は

８.２＋６１.０＝６９.２ｍ　　約７０ｍ

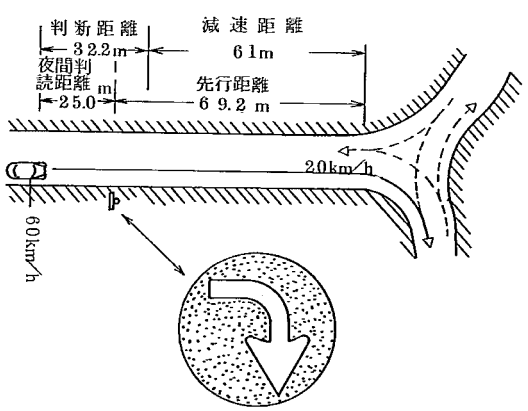


図６　　標　識　２０９

例題(3)　踏切から最低どの位の距離の所に，踏切遮断機ありの標識１５０（図７）が設置されれるべきか。

走行速度 V_1

$$V_{85\%} = 90\,Km/h$$

判断時間：2.0秒

道 路 面：アスファルト舗装　f＝0.35

減速度 α：3.5 m/sec^2

夜間判読距離：　25.0 m

注：滑りやすいアスファルト舗装の摩擦係数は
0.30で3.5 m/sec^2 のブレーキ加速度に
対応する摩擦係数0.35よりも小さい。
また濡れた道路では，走行速度は通常１０％
遅くなる。

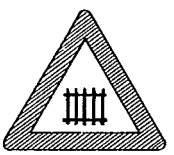


図７　標識１５０（踏切遮断機あり）

２秒間の判断に要する距離　50.0 m
夜間判読距離（差し引く）－25.0 m
25.0 m

減速度　3.0 m/sec^2
速　度　V＝90 Km／h
減速距離

$$S = \frac{1}{2fg}\left(\frac{V_1}{3.6}\right)^2 = 105 \qquad (g \fallingdotseq 9.8\ m/sec^2)$$

それ故必要な距離は　25＋105＝130 m
標識１５０は少なくとも踏切の手前１３０ｍの所に設置されねばならない。

注：標識が設置されるのを許される最長距離は，最低距離の２倍を越えてはならない。何故なら，さもないと標識によってあらかじめ喚起された注意が消えて行ってしまうからである。

例題(4)　もし道路が踏切に向って４％の下り縦断こう配をもち路面の摩擦係数が0.35の場合踏切から最低どの程度の距離に標識１５０が設置されるべきか。

減速距離

$$S = \frac{\left(\frac{V}{3.6}\right)^2}{2g(f \pm p)} = \frac{V^2}{243 \cdot (f \pm p)} \qquad (g = 9.8\ m/sec^2)$$

ここで

－P：下り坂の時

＋P：上り坂の時

V＝90Km／h

f＝0.35

p＝0.04

$$\therefore \quad S = \frac{90^2}{243(0.35-0.04)} = 108\text{m}$$

したがって，

標識150は踏切から最低133m（＝25＋108）の所に設置されねばならない。

例題(5)　スリップ注意という標識114（図8）は，危険箇所から最低どの位の距離の所に設置されるべきか。危険箇所は舗装された道路に続いている玄武岩の道路から始まっている。

走行速度 V_1

V85％＝75Km／h

判断時間：平均的運転者　2.0秒

路　　面：花崗岩（又は玄武岩）　f＝0.25

減速度 α：3.5 m／sec²

夜間判断距離　　夜間補助灯で25.0m

この場合車を停める必要はなく，唯速度を約30Km／h におとすことが要求される。時速30Kmというのは，この様な場合安全な速度と考えて差しつかえなかろう。

図8　標識114（スリップ注意）

2秒の判断に要する距離　2×20.8＝41.7m

夜間判読距離　　－25　m

16.7m

減速距離　　S＝87－14＝73m

標識から危険箇所までの距離　16.7＋73＝89.7m　したがって，標識114は舗装道と花崗岩（又は玄武岩）の境界から最低100m手前に設置されねばならない。

II．目的地の選定に関する基準

1. 道路標識設置要領（案）　―　昭和３９年建設省道路局 ―

◦目的地の選び方

① 目的地－原則として市または人口5,000人以上の主要な町

② 交通の大部分の直接の目的地となるような５０㎞以内の主要地を１つ選ぶ。

③ 同一方向に３つ以上の地名を表示すべきではない。

④ 表示地名の数は，一般に５段を限度とする。

⑤ 市町村以外でも飛行場，港湾，大きな停車場，観光地などは目的地としてとり上げる場合がある。

2. 「道路標識」（浅井新一郎，内山茂樹）　―　技術書院 ―

1) 案内標識の種類

① 目的地と現在位置との関係（現在地は？目的地までの距離は？）

② 走行している路線の正否

③ 沿道施設，著名施設の案内

2) 案内標識の計画手順

① 設置計画路線（本線）上の分岐点のうち，分岐交通量が一定基準以上に達するものを選択する。

② １０５，１０８を設置すべき分岐点と案内すべき目的地の決定

③ 適等な間隔に距離の情報が与えられるよう１０６標識を設置する。

④ 主要分岐の直前，直後およびこれらの中間において適当な間隔で〔１１８〕「国道番号」標識の設置位置を決める。

⑤ 重要度の低い道路との交差点で必要な所には１０５のＢ，Ｃを設置する。

⑥ 県界，市町村界，主要な河川，橋，名所

3) 目的地の選び方

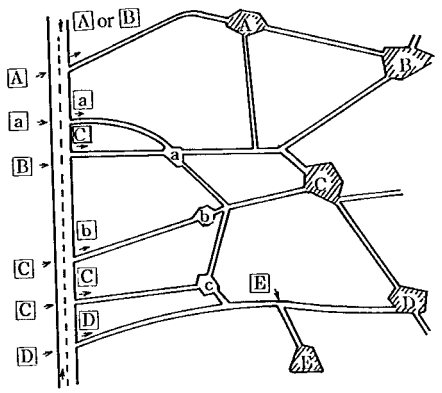
１つの分岐点で表示すべき目的地を選ぶ場合に考慮しなければならないこと。

① 主要道路網の格点となる都市またはこれに準ずる主要地を原則的に選ぶ。

② 上記主要地に行くべき分岐が２箇所以上あるときは，手前の分岐点における表示を重視する。

③ 同一路線上に目的地となり得る都市が２以上あるときは，その人口の多いほど，また，距離の近いほど優先して採択する。

④ 上記主要地より近い距離にある小目的地について，その分岐点を選定し，本線の格に応じて設置箇所を増やし，サービスレベルを高める。



図Ⅱ．1　　道　路　網　例

3. Manual on Uniform Traffic Control Devices － 合衆国連邦道路庁－

案内標識については，一般道路，Expressway（部分（不完全）出入制限した道路）およびFreeway（完全出入制限した道路）とに分けて規定している。目的地の選定についてはFreewayだけでしか規定していない。

3－1　一般道路

1. 色　彩

緑色の板に白で表示（代替道路では白地の板に黒で表示）

2. 標識の大きさ

① 伝達文の大きさについてのはっきりした規定はなく，大きさは自由。

② 大きさは，原則的には伝達文の長さ，文字の大きさ，適切な視認性を得るのに必要な文字間隔とから決定される。

③ ルートマーカーなど標準化されるものである。

3. 文字の大きさ

① 注意力の不足，他の自動車の妨害，悪天候，視力の不足
→ 適当な安全率が必要となる。

② 判読時間は，接近速度に左右されるが，文字の標準サイズは道路の種別で一貫性を持たせるべきである。

③ 速度低下をひき起すような状況（重交通，交差点頻度が多い場合，好ましくない線形，特異な障害物）では，より大きな視認性が必要となる。従って，標

準サイズは，走行速度によるよりは，道路の種別で設定されている。

4. 伝達文の量

基本的伝達文は3行以内，同一のオーバーヘッド門構に，2つ以上の標識を配置する場合は，伝達文を簡潔にすべし。

5. 矢　印

下向き矢印は，標識で示された目的地へ行くために使用すべき車線を示す場合以外には，用いてはならない。

3－2　Expressway（パーシャルアルセスコントロールした道路）

1. 案内標識の寸法

① 標識の大きさは，言葉の長さ（情報量）と，必要な視認性を有する文字の大きさから決められるべきである。

② 美的，経済的な理由から色々の寸法を最小限に止めるのか望ましい。

2. 文字の大きさ

① 文字の大きさは，少くとも8インチ（20cm）の高さとし，主要な案内標識，インターチェンジの予告標識やすべての頭上式標識はそれ以上とする。

3－3　Freeway（完全出入制限されたexpressway）

近代的Freewayにおける一定で，かつ，効率的な道路標識体系を定めており，（AASHOで開発した基準を中心に），街路や一般道路にも適用される。目的地の選択に関する規定は以下のとおりである。

1. 目的地の指定

① 継続した標識の標示内容の連続性と利用できる地図の情報との一貫性が基本的に重要である。

② 目標都市の選択に関する全国的な指針はない。従って，標識の連続性を保つためには，それぞれの州が隣接する州と協力して目標都市のリストを決定すべきである。

2. 目的地表示の制限

① 目的地名と方向の情報は，大部分の運転者が直ちに理解できる量以上であってはならない。

② 人口数とか，他のこれに類する情報を出口案内標識上で用いるべきではない。

4. 案内標識の表示内容について　－　フランス施設省　SETRA－
(Signalisation de Direction)

1. 案内標識についての考え方

道路利用者がある目的地に遠い場合→おおまかな方向，地名だけでOK
〃　　〃　に近づいた場合→より詳細な地名が必要となる。

⇓ このことから

一般に幹線道路上では，大きな目標地を，2級道路上では，より詳細な地名を表示する

ことになる。

2. 目的地の種類

目標地点（mention）としては，一般に市町村名を用いる。

その他，例外的には，次のような地点を示すことがある。

◦峠　◦川　交差点（交差点がない場合は，例えば Vers R.N.20,国道２０号へ）

◦国境　◦史跡　◦温泉　◦工場

3. 目標地点の分類

目標地点をその重要度に応じて以下の４つの階級に分ける。

① 一般地点（M.S.,Mentions simples）

◦一般の地名（市町村名）

◦特殊な地点（峠，河，川など）

② 重要地点（M.I.,Mentions Importantes）

長距離走行を行なっているかなりの部分の道路利用者の目標となる地名

◦大交通道路（当該道路を走行する車両は他の交差する道路に対して優先権をもっているもので，国道では半分以上の46,000㎞が政令で指定されている）上では，重要地点（ＭＩ）は原則として郡役所所在地又はそれと同等の町をあげる。

◦例外的にはよく知られた交通量の多い峠

③ 大中心地（G.C.，Grands Centres）

G.C. は大交通道路上だけのものである。これは，県庁所在地又はそれと同等以上の町に適応される。よほどのことがないかぎりG.C. は市町名である。（例外：国際的な大トンネルなど）

④ 大都市（M.S.，Mentions de Superjalonnement，又はS.G.C.，Super Grands Centres）

国際的に重要な都市 { 性格的に重要な地点（Paris，Lyon，Marseille）
地理的に重要な地点（Strasbourg，Nice）

4. 目標地点の運用

① ある１つの地点あるいは目標地点は，重要路線上ではある水準に，２級道路では，より高い水準に置くことができる。

（例）

NOGENT LE ROTROU は { 国道１５５号では大中心地（G.C.）
国道２３号では重要地点　（M.I.）

② 同一路線上であっても，交通の流れによって方向別に重要性がかわる。

（例）

国道12号上の DREUX は { Paris →Province では大中心地（G.C.）
Province→Paris では重要地点（M.I.）

③ 大都市に入る路線においては，郊外の町は大中心地（G.C.）や重要地点（M.I.）としてはとり上げられない。逆に対向車線上あるいは交差する道路上では，そういう仕

分けを応用することができる。

大都市とは，例えば Paris，Lyon，Lille のような町である。

5. 目標地点の分類の決定

道路の種類 ＼ 目標地点の分類	大交通道路		その他
	国道	その他	
大都市（S.G.C）	D. M	D. M	
大中心地（G.C）	D. M	D. M	
重要地点（M.I）	D. M	D. I	DDE（県土木部）（CETEと協議）
一般地点（M.S）	DDE(1)	DDE(1)	DDE(1)

表 Ⅱ.1 目標地点の分類

(1) 近隣の県との調整が必要

D.M.： 施設省により決定

D.I.： 他省との協議により決定（施設省と内務省）

CETE： 施設技術研究センター：施設省の出先機関で全国に7つあり，地域（平均15県程度）における公共施設の調査計画にあたっている。

6. 大交通道路における設置例

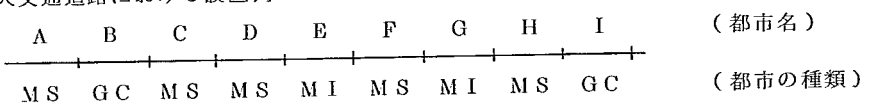


表 Ⅱ.2 表示すべき都市名

交差点の位置	一般標識（大交通道路以外との交差点）		主要標識（大交通道路との交差点）	
	1行目	2行目	1行目	2行目
Aより前	A	B	B	I
A～B	B	I	B	I
B～C	C	E	E	I
C～D	D	E	E	I
D～E	E	I	E	I
E～F	F	G	G	I
F～G	G	I	G	I
G～H	H	I	I	次のG.C
H～I	I	次のG.C	I	次のG.C

一般標識：

1行目：最初の一般地点（M.S.）以上の町を示す。

2行目：最初の重要地点（M.I.）以上の町を示す。

主要標識

1行目：最初の重要地点（M.I.）以上の町を示す。

2行目：最初の大中心地（G.C.）以上の町を示す。

III．案内情報評価シミュレーションプログラム

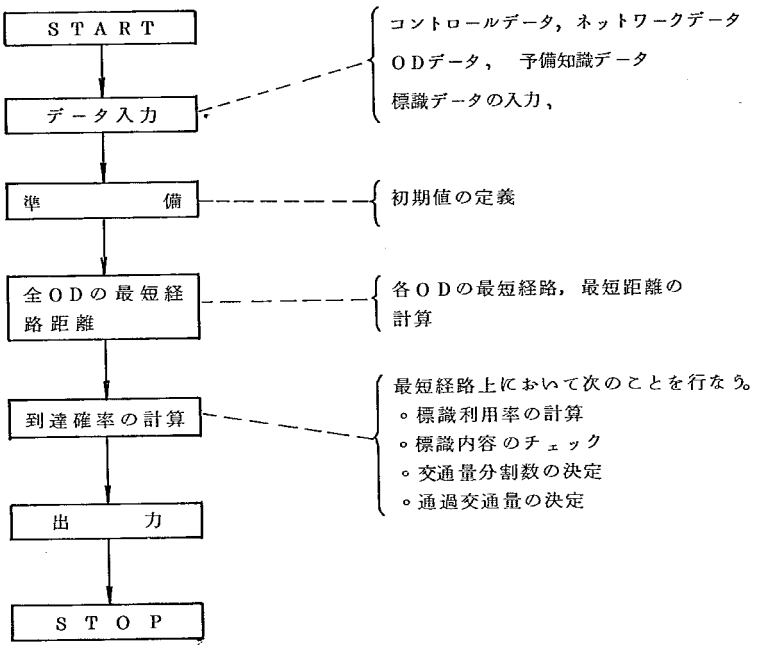
1. プログラムのシステム環境

(1) 機種　　FACOM 230／38

(2) 言語　　FORTRAN Ⅳ

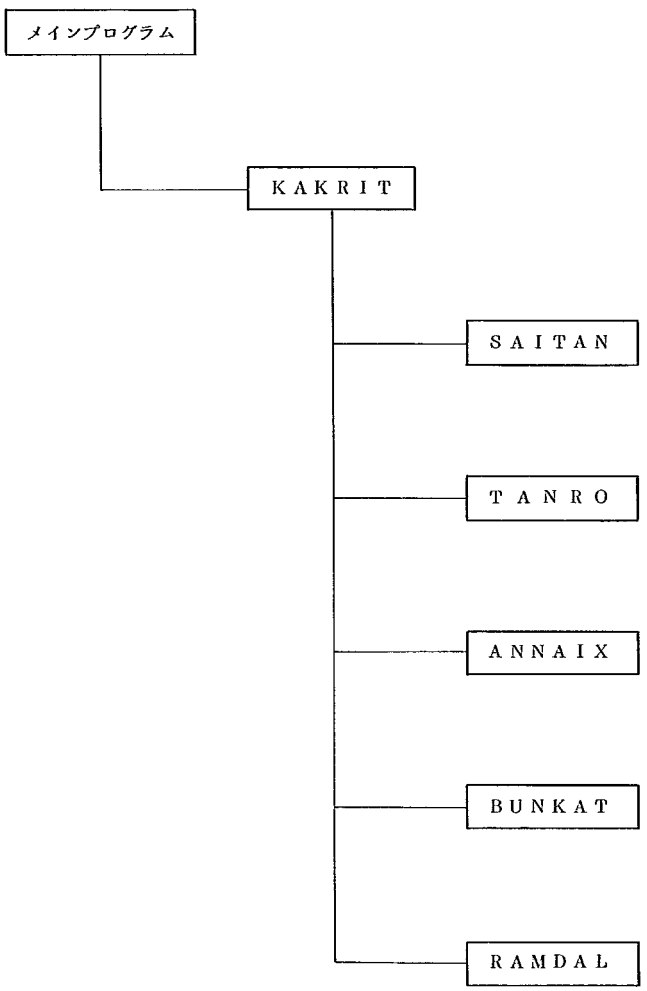
2. 到達確率の計算プログラム

(1) プログラムの流れ



(2) プログラム構成

本プログラムはメインプログラムと6個のサブルーチンから構成されている。
以下はプログラム単位の構造である。各プログラム単位の詳細は(3), (4)を参照のこと。

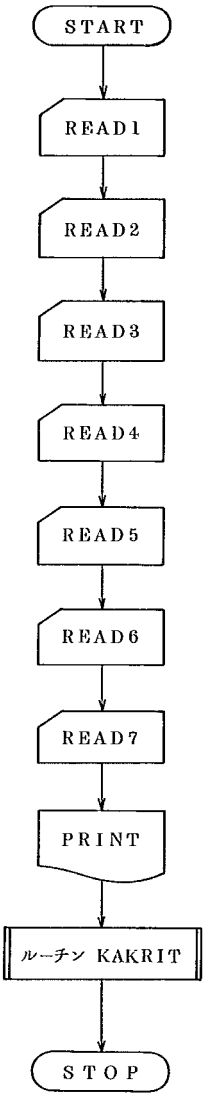


(3) 各プログラムの機能

(1)	メインプログラム	:	各種データの読み込み，初期値の定義（KAKRIT）のCALL
(2)	KAKRIT	:	到達確率計算用コントロール，到達確率の出力
(3)	SAITAN	:	全ODに対する最短経路の計算及び最短距離の計算
(4)	TANRO	:	指定されたODの最短経路及び最短距離を検出し定義する。
(5)	ANNAIX	:	ある分岐点において案内標識があるかないかのチェック，又あった時には役に立つか立たないかのチェック。
(6)	BUNKAT	:	サブルーチン ANNAI で案内標識がないか役に立たなかった時の分割数の決定
(7)	RAMDAL	:	指定されたOD間の途中の分岐点での標識利用率の計算

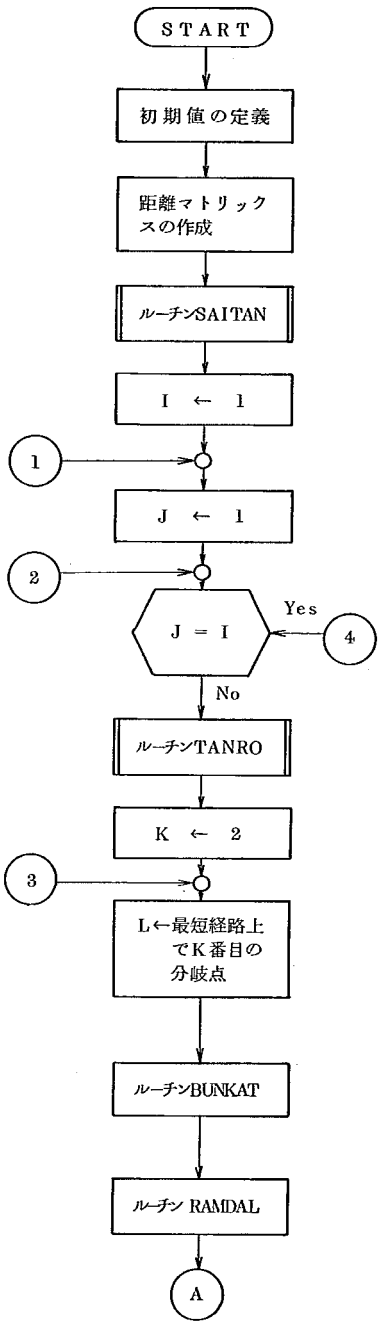
(4) 各プログラムの流れ

(イ) メインプログラム

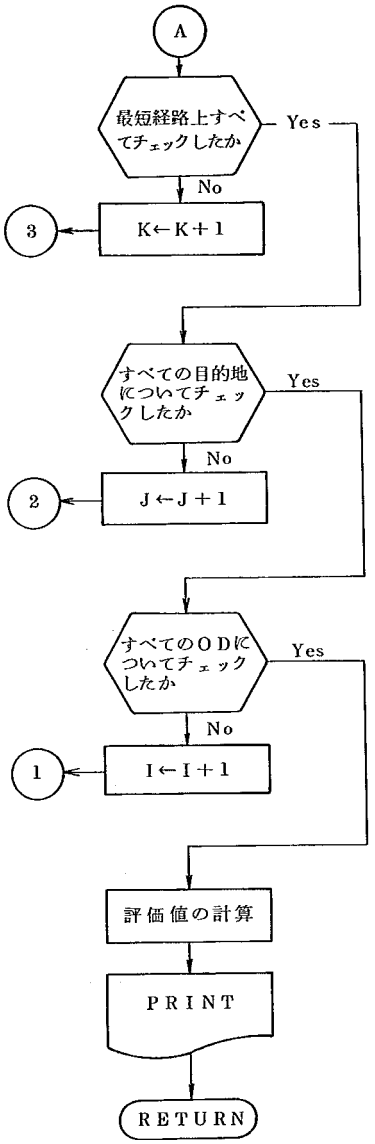


- コントロールデータの読み込み
- ネットワークデータの読み込み
- 距離データの読み込み
- 交通量データの読み込み
- 予備知識，標識用のコントロールデータの読み込み
- 予備知識データの読み込み
- 標識データの読み込み
- 入力データの出力
- サブルーチン〔KAKRIT〕で評価値の計算

(ロ) サブルーチン KAKRIT



- サブルーチン SAITANのための準備
- 各ODの最短経路，最短距離の計算
- I：出発地のループ
- J：目的地のループ
- 出発地と目的地が同一の場合④へ行く（目的地を次に進める）。
- 出発地I，目的地Jの最短経路，最短距離を検出
- K：I，J間の最短経路のループ
  L：最短経路上の分岐点
- 標識が役に立つときは通過率1.0とし役に立たないときは1／nとする。
- L地点での標識利用率の計算
  通過交通量の計算



∘最短経路上の分岐点を1個更進する。

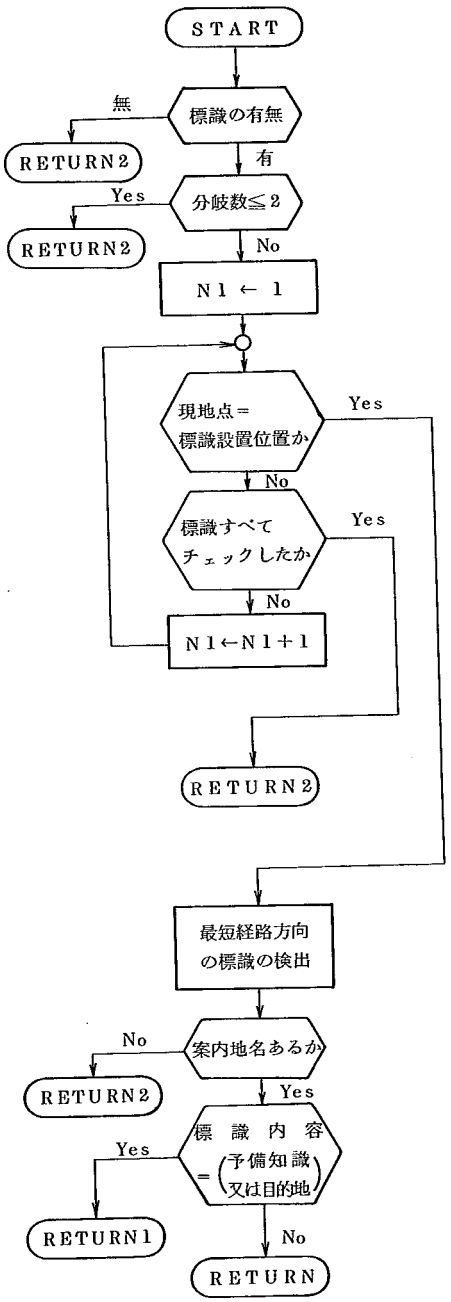
∘目的地を次の地点に更進する。

∘出発地を次の地点に更進する。

∘評価値を出力する。

(ハ) サブルーチン ANNAIX

注 RETURN ：標識が役に立たない。
RETURN1：標識が役に立つ。
RETURN2：標識使用しない。



◦標識データが入力されているかいないかのチェック

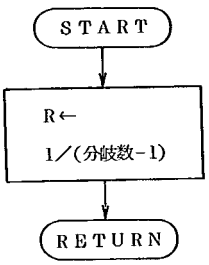
◦分岐数が2分岐のときは来た道と行く道で迷わない。

◦現在の場所に標識が設置されているかのチェック

◦最短経路の方向に案内地名があるかのチェック

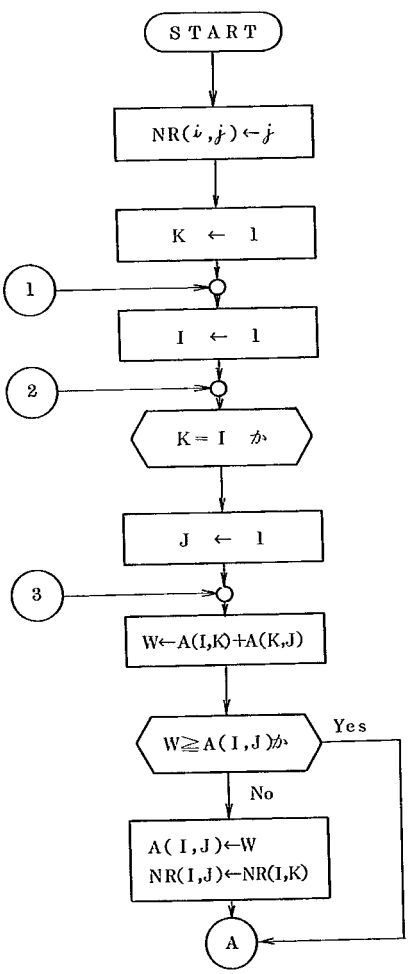
◦案内されている地名がドライバーの知っている地名かのチェック

(ニ) サブルーチン　BUNKAT

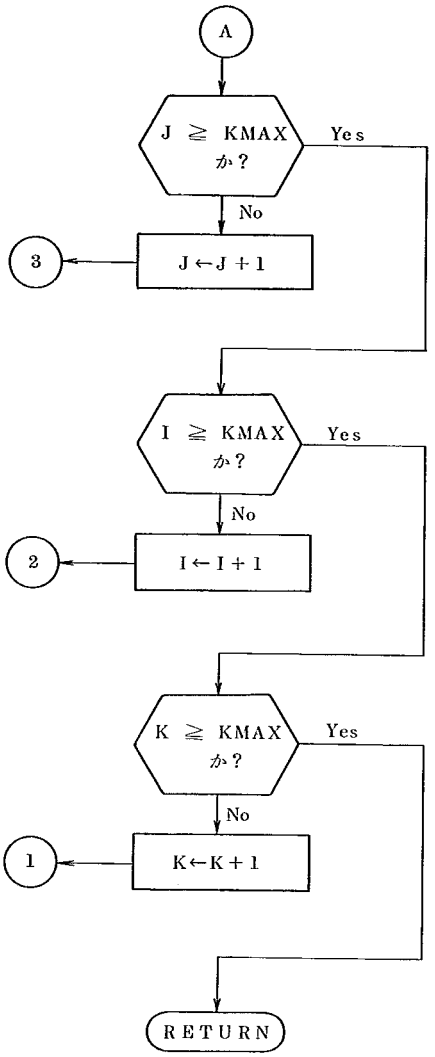


(ホ) サブルーチン　SAITAN

注　距離マトリックスの初期値定義はこのサブルーチンが呼ばれるまえに定義されている。

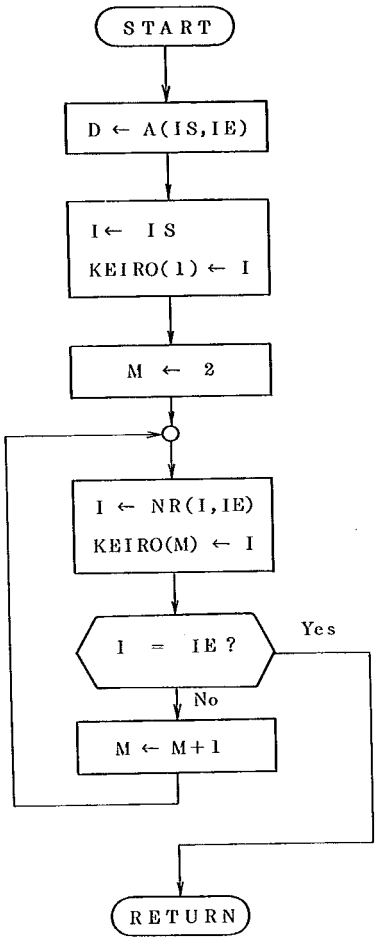


- 経路マトリックスＮＲのすべてに列のインデックスを入れる。
- 着目ノード数のループ
- 出発ノード数のループ
- 目的ノード数のループ
- ＩからＪへ行くのにＫを通ったときの距離をＷと定義する。
- ＩからＪへ行くのにＫを通ったときの距離が短いときＩからＪへ行くときＫを通ると決定する。



∘ KMAX：ノードNOの最大値

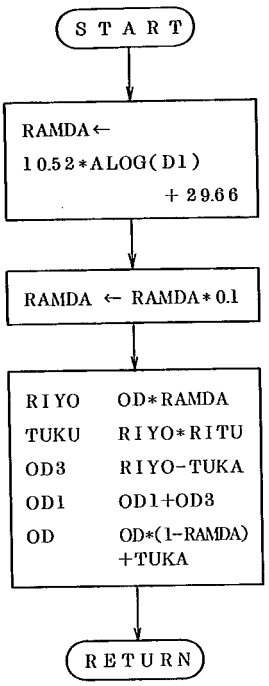
(ハ) サブルーチン　TANRO



IS：出発地
IE：目的地
A：距離マトリックス
D：IS → IEの最短距離

KEIRO：IS → IEの最短経路

(ト) サブルーチン　RAMDAL



○ λ：標識利用率
$\lambda = 10.52 \times \ell n D1 + 29.66$
D1：発地から標識までの距離

RIYO：標識利用するＯＤ量
TUKA：　〃　の迷わずに通過出来る量
RITU：通過率
ＯＤ３：迷う量
ＯＤ１：迷う量の合計
ＯＤ　：次のルートへ向うＯＤ量

(5) 入力フォーム

I 5	I 5	I 5	I 5	I 5
KSTART	KFINS	KTEN	NOX	IOD

KSTART：＜0　KSTART地点が出発地点番号

（出発地点）＝0　1～KTENまで　〃　〃　が変化する。

＞0　1～KSTART〃　〃　〃　〃

KFINS：＝0　1～KTEN まで到達地点が変化する。

（到達地点）＜0　1～KFINSまで出発地点が変化し，1～KTENまで到達地点が変化する。

KTEN　：マップの総地点数（１００地点以下）

NOX　：＝0　距離入力あり。

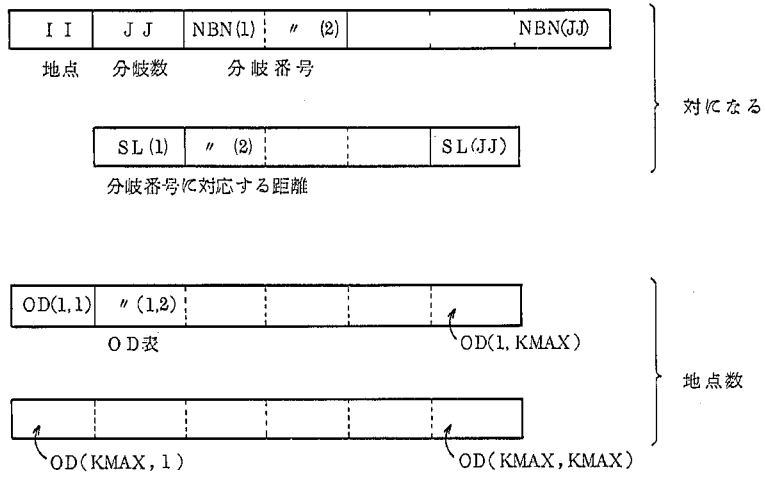
＝1　〃　なし。

＝999　マップは前のを使用する。

IOD　：＝0　ＯＤ表入力なし。

＝1　〃　あり。

＝999　ＯＤ表は前のを使用する。



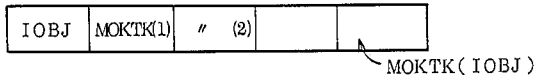
注：地点番号の欠番は入力の必要なし。

KOBJ	IHYO	KEIRO

KOBJ　：＝1　ドライバーの予備知識あり。
　　＝0　　〃　　なし。

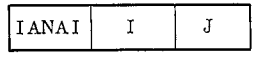
IHYO　：＝1　案内標識あり。
　　＝0　〃　なし。

KEIRO　：＝0　確率，経路をプリントする。
　　＝1　〃　〃　〃　しない。



IOBJ ： ドライバー予備知識地点数

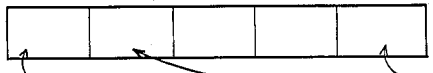
MOKTK ： 〃 の地点番号



IANAI ： 標識の出ている地点番号

I ： 〃 〃 分岐地点の数

J ： 1つの方向に出ている案内標識の数（その地点における最大値：J×（分岐数－1）＋1≦26）



IHYOS(I,J,1) 〃 (I,J,2) IHYES(I,J,K)

K＝J×（分岐数－1）＋1≦26

分岐番号（前出NBN）に対応する標識指示地点番号

標識のある地点の1つ前の地点番号（どの地点番号から見た標識かを定義するためのもの）

(6) 出力フォーム

(イ) 分岐地点の出力

CHITEN	BUNKI	
1	3	
2	5	6
⋮	⋮	
⋮	⋮	

(例)

地点番号②は⑤，⑥に分岐

(ロ) ＯＤ表の出力

OD TABLE				
	1	2	3	…… 20
1				
2				
3				
⋮				

：OD(1,2)

①から②へのＯＤ量

(ハ) 案内標識データの出力

	CHITEN NO			YUKISAKI SUU	HYOSHIKI SUU
1		3		2	1
	1	2	0	行き先き数	
	4	1	0		
2		4		2	1
	3	0	12		
	7	1	0		
⋮					

(ニ) 予備知識データの出力

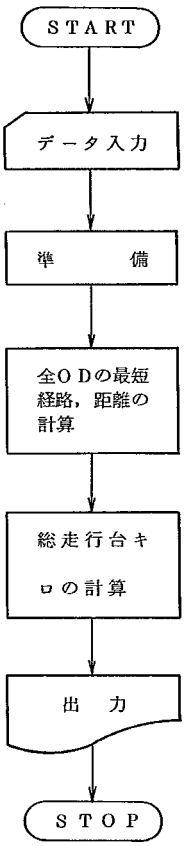
YOBICHISHIKI CHITEN				
1	2	6	7	……

(ホ) 評価値の出力

HYOKACHI	C = 0.560

3. 総走行台キロの計算プログラム

(1) プログラムの流れ



コントロールデータ　ネットワークデータ　ODデータ　予備知識データ　標識データの入力

初期値の定義

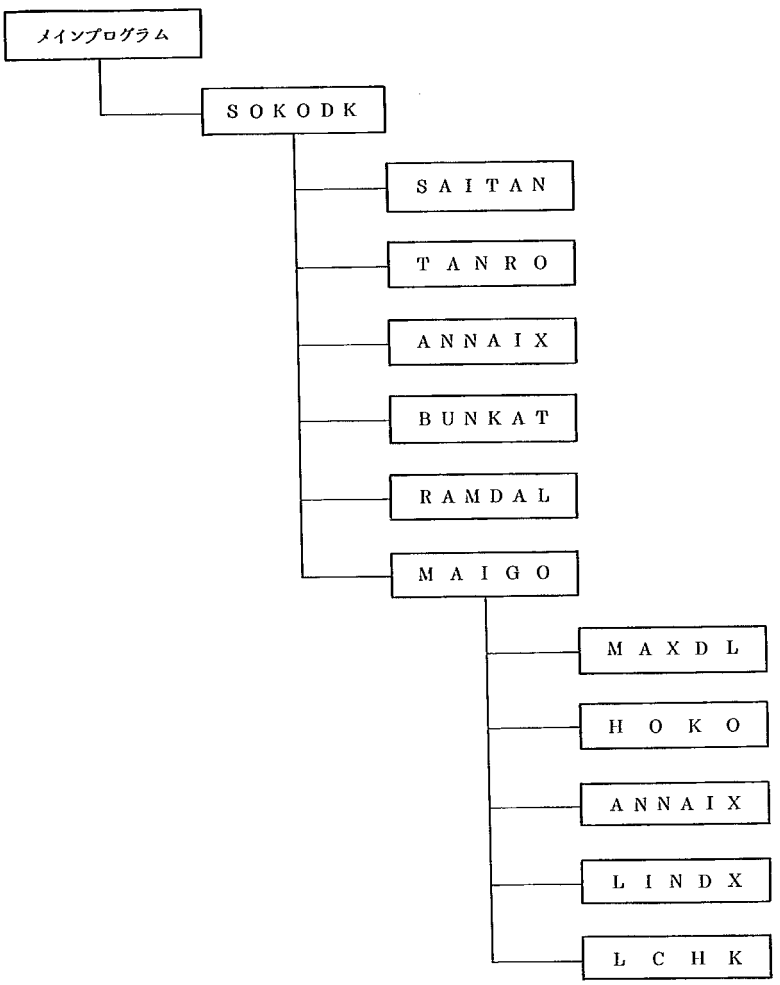
各ODの最短距離，最短経路の計算

最短経路上において次のことを行なう。

- 標識利用率の計算
- 標識内容のチェック
- 交通量分割数の決定
- 迷った交通量の追跡
- 総走行台キロの計算

(2) プログラム構成

本プログラムはメインプログラムと１１個のサブルーチンから構成されている。以下はプログラム単位の構造である。各プログラム単位の詳細は(3), (4)を参照のこと。



(3) 各プログラムの機能

(イ) メインプログラム ： 各種データの読み込み，初期値の定義
（SOKODK）のCALL

(ロ) SOKODK ： 総走行台キロの計算コントロール，評価値の出力

(ハ) SAITAN
TANRO
ANNAIX
BUNKAT
RAMDAL
： 到達確率の計算プログラムと同じ。

(ニ) MAIGO ： 迷った車の追跡用コントロールプログラム

(ホ) MAXDL ： 出発地から迷った位置までの距離と出発地から目的地までの距離によって迷って走行する最大値を計算する。

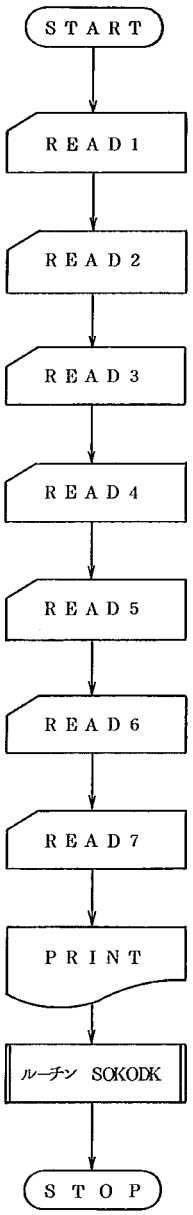
(ヘ) HOKO ： 迷って行く方向が目的地と正反対の方向かどうかをチェックする。

(ト) LINDX ： ノード番号を指定してインデックスを求める。

(チ) LCHK ： 同じ車が前通った道かどうかのチェックをする。

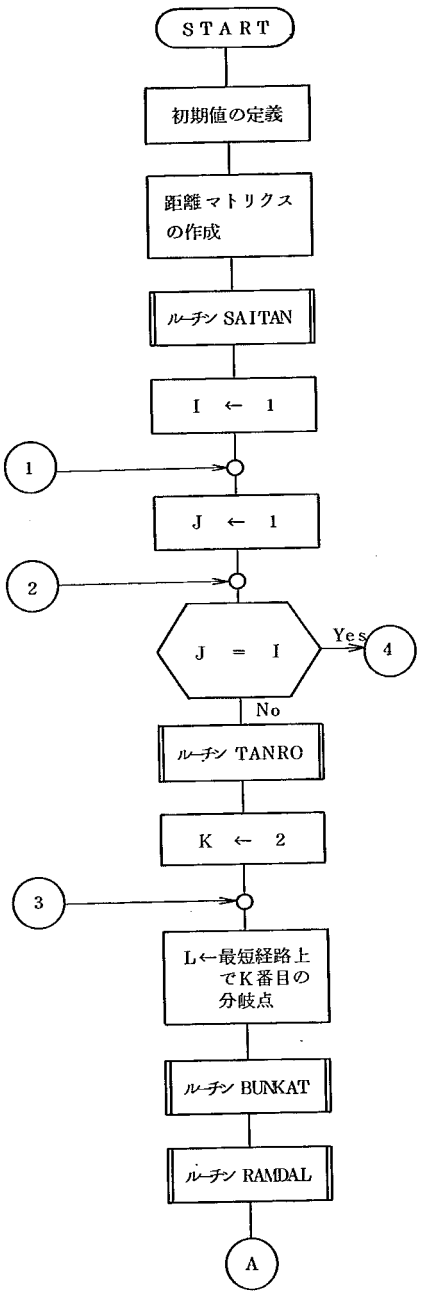
(4) 各プログラムの流れ

(イ) メインプログラム



- コントロールデータの読み込み
- ネットワークデータの読み込み
- 距離データの読み込み
- 交通量データの読み込み
- 予備知識，標識用コントロールデータの読み込み
- 予備知識データの読み込み
- 標識データの読み込み
- 入力データの出力
- サブルーチン〔SOKODK〕で総走行台キロ及び評価値の計算

(ロ) サブルーチン　SOKODK



∘サブルーチン　SAITAN　のための準備

∘各ＯＤの最短経路，最短距離の計算

∘Ｉ：出発地のループ

∘Ｊ：目的地のループ

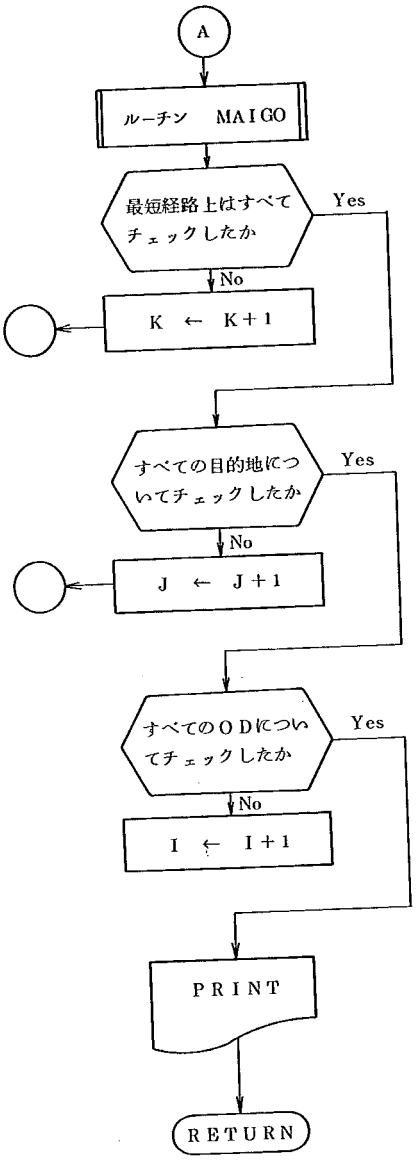
∘出発地と目的地が同一の場合④へ行く。
（目的地を次に進める）

∘出発地Ｉ，目的地Ｊの最短経路，最短距離を検出

∘Ｋ：Ｉ，Ｊ間の最短経路のループ
Ｌ：最短経路上の分岐点

∘標識が役に立つときは通過率 1.0 とし，役に立たないときは１／ｎとする。

∘Ｌ地点での標識利用率の計算
通過交通量の計算



。迷った車の走行台キロの計算

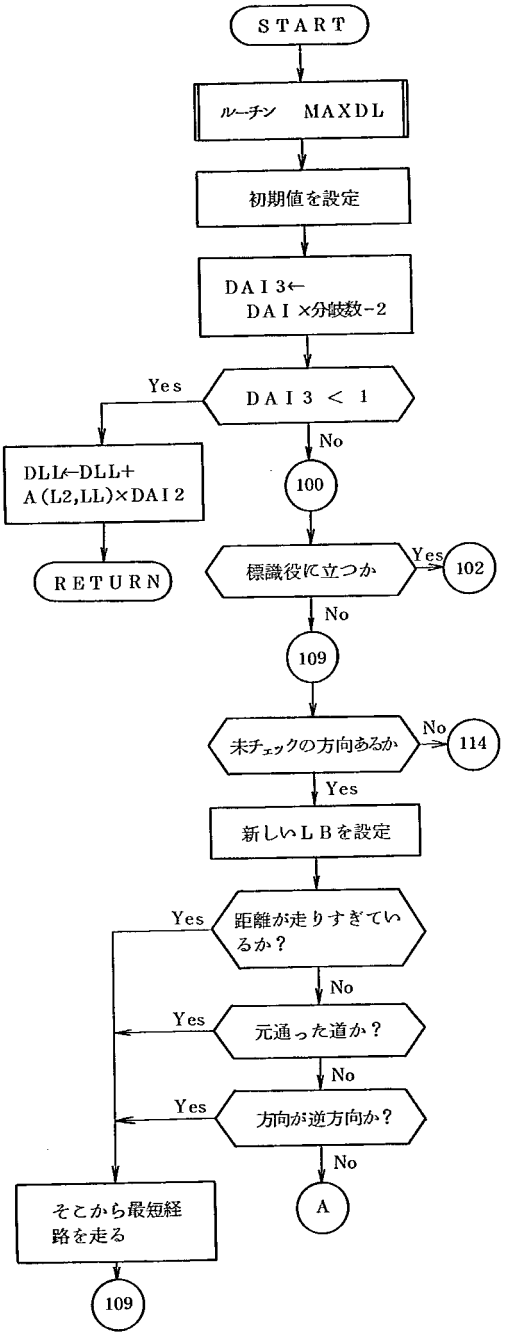
。最短経路上の分岐点を1個更進する。

。目的地を次の地点に更進する。

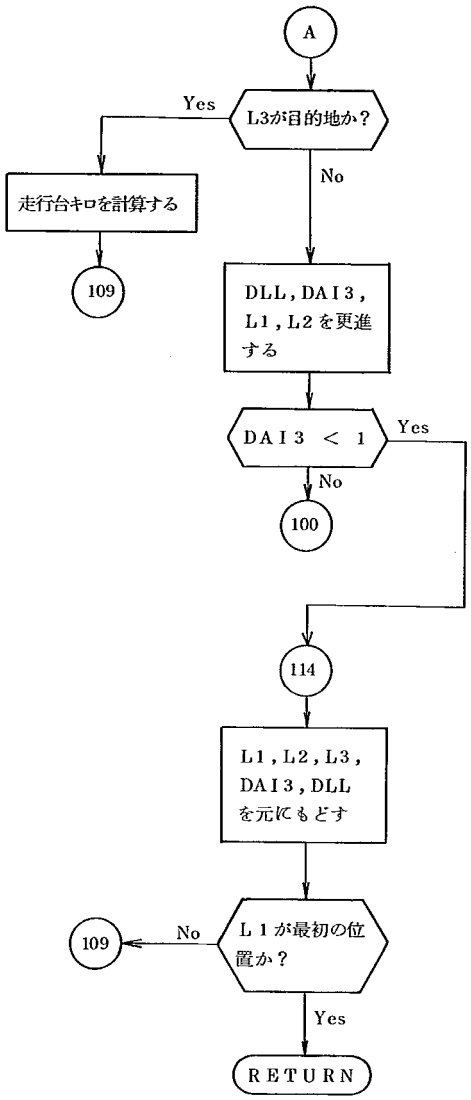
。出発地を次の地点に更進する。

。総走行台キロを出力する。

(ハ) サブルーチン　MAIGO



- 迷ってから走行する距離の最大値を求める。
- 走行追跡用のデータの初期値を設定する。
- DAI　：迷い始めた位置の総台数
- DAI2：チェック時点までの総台数
- DAI3：チェックする方向へ行く総台数
- LL：目的地
- FUNCTION　LCHK　で調べる。
- サブルーチン　HOKO　で調べる。



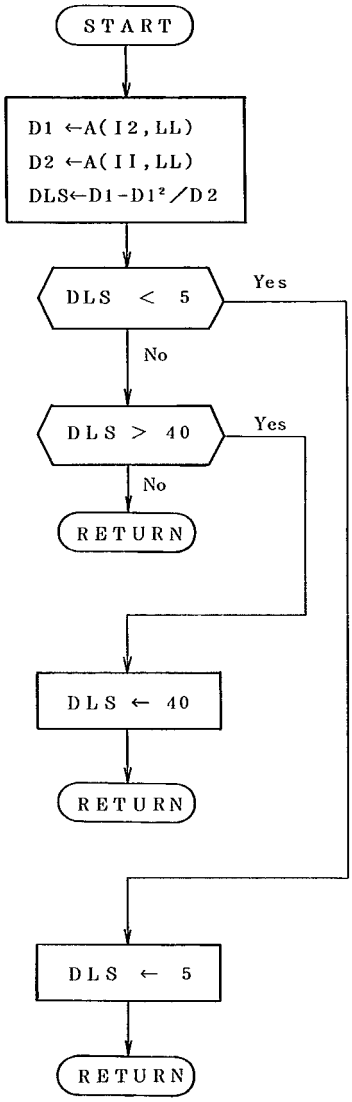
∘走行を先に進める。

∘台数が1台以下になったらこの方向はここでやめる。

∘別の方向の道のチェックを始める。

∘L1が最初の位置なら計算終り。

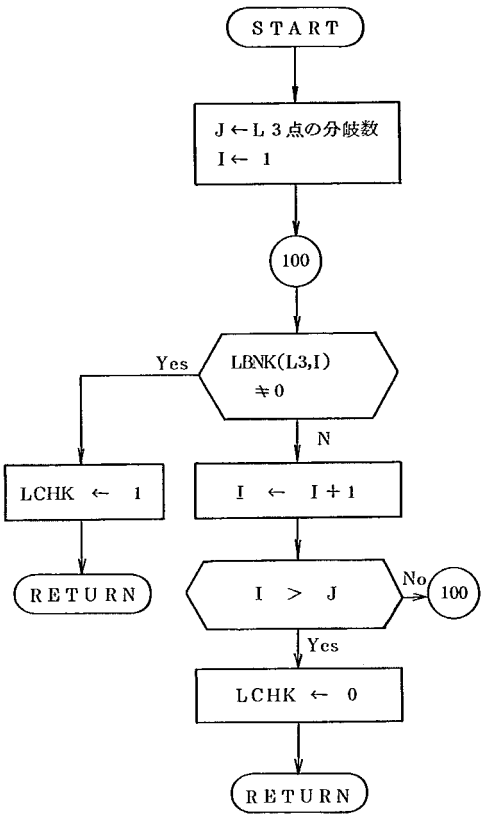
(二) サブルーチン　MAXDL



A　：指定ノード間の最短距離
D1　：標識から目的地までの距離
D2　：出発地から目的地までの距離
DLS：迷走距離

DLSは5Km～40Kmの間におさめる。

(ホ) ファンクション　LCHK

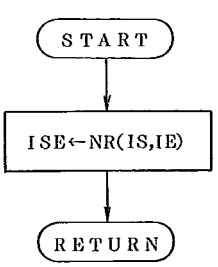


L3：着目地点

LBNK：一度通った道をおぼえておくためのデータ
＝0：一度も通っていない。
＝1：一度通った
＝2：この方向から来た。

LCHC：＝1：一度通った。
＝0：まだ通ってない。

(ヘ) サブルーチン　HOKO



NR：最短ルートをしまっておくところ。
IS：着目地点
IE：目的地点
ISE：最短方向のノード番号

(5) 入力フォーム

到達確率の計算プログラムに同じとする。

(6) 出力フォーム

到達確率の計算プログラムと同じ。ただし，評価値の部分が総走行台キロと入れかわる。

Ⅳ．車線変更シミュレーションプログラム

1. プログラムの概要

プログラムのステップサイズなどのシステム環境は下記の様になっている。

① 機種　FACOM 230-38

② 言語　FORTRANⅣ

③ ステップサイズ　1500ステップ

④ プログラム・エリア　21K・B
　デ　ー　タ・エリア　51K・B　} 72K・B

⑤ プログラム・モジュール数　18モジュール

2. 入力データ

入力データの様式は，次頁の様になっている。その項目は大きく6つに分かれる。

① 時間に関するもの

- 車線変更終了時間　シュミレーションの観測時間
- 時刻のきざみ　スキャンニングサイクルの時間
- 初期流出時間　シミュレーションを開始する前に条件をそろえるために必要な時間

② 車線の条件に関するもの

- 第1車線の速度
- 第2車線の速度
- 第1車線の交通量
- 第2車線の交通量
- 車線変更車の確率
- 大型車の混入率

③ 車線変更車に関するもの

- 車線変更時における時間的変化（下図の如く仮定）
- 反応時間
- 限界車頭時間
- 車線間距離
- 車頭時間の計算における誤差

④ 車線変更挙動追跡に関するもの

- 車の発生地点から情報を与える地点までの距離
  →交差点の流入部から，等速運動移行時間
- 車がA地点に到達したとみなせる誤差
  →微小距離不足のために，時間が1スキャン進むのを防ぐ必要距離が余分に増え

る。

- 最小受容ギャップ
- 大型車の車頭間隔に対する割増し
- 大型車の受容ギャップに対する割増し
- 第２車線から第１車線に移動した時の第１車線の前車との速度の誤差

  →等速運動移行時に前車に等速運動しているとみなせるかどうか判別する。,
- 車線変更最大距離

  →ほぼ交差点間隔とみなすことができる。
- 限界受容ギャップ

  →車線変更車からみて，受容車線の前車又は後車が，この距離以上あれば，自由に車線変更できるとみなせる距離

⑤　加速度を求める式の係数（その１）　（λ_1，μ_1）

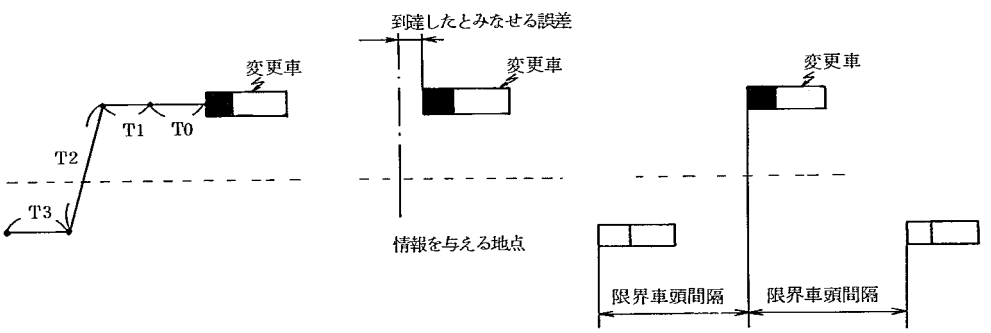
$\alpha = \lambda_1 - \mu_1 u$　　α：加速度，u：速度

（車線変更車線から受容車線に入る時の加速）

⑥　加速度を求める式の係数（その２）　（λ_2，μ_2）

$\alpha = \lambda_2 - \mu_2 u$　　α：加速度，u：速度

（受容車線で等速運動移行時に必要とする加速度）



(注) 入力仕様書

車線変更シミュレーション　　車線変更に必要な距離，その他を求める。

QTT	DT	QT

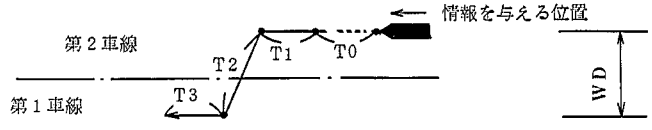
QTT ：車線変更終了時間（秒）
DT ：時刻のきざみ（秒）　但しAMOD(T0+T1+T2+T3, DT)=0.0
QT ：初期流出時間（秒）

V1	V2	QQ1	QQ2	RLM	RSP

V1：第1車線の速度（M/秒）　QQ1：第1車線の交通量　RLM：車線変更車の変更率（0.0≦RLM≦1.0）
V2：第2車線の速度（M/秒）　QQ2：第2車線の交通量　RSP：大型車の混入率（0.0≦RSP≦1.0）

T1	T2	T3	T0	TD1	WD	ERQ

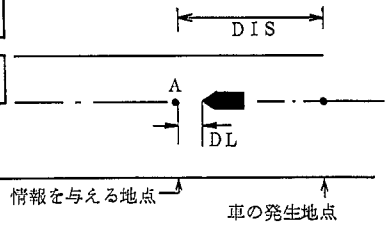
T1，T2，T3：車線変更時における時間的変化（秒）
T0：反応時間（秒）
TD1：限界車頭時間WD：車線間距離
ERQ：車頭時間の計算における誤差



DIS	DL	CDS	B1	B2	ER	DCL	DD

DIS：車の発生地点から情報を与える地点までの距離（M）
DL：車がA地点に到達したとみなせる誤差（M）
CDS：最小受容ギャップ（M）（車頭間隔として把える）
ER：第2車線から第1車線に移動した時の第1車線の前車との速度差の誤差（M/秒）
DCL：車線変更最大距離（M）
DD：限界受容ギャップ（M）
B1：大型車の車頭間隔に対する割増し（M）
B2：大型車の受容ギャップに対する割増し（M）

λ_{11}	μ_{11}	α_{11}	λ_{12}	μ_{12}	α_{12}
λ_{21}	μ_{21}	α_{21}	λ_{22}	μ_{22}	α_{22}

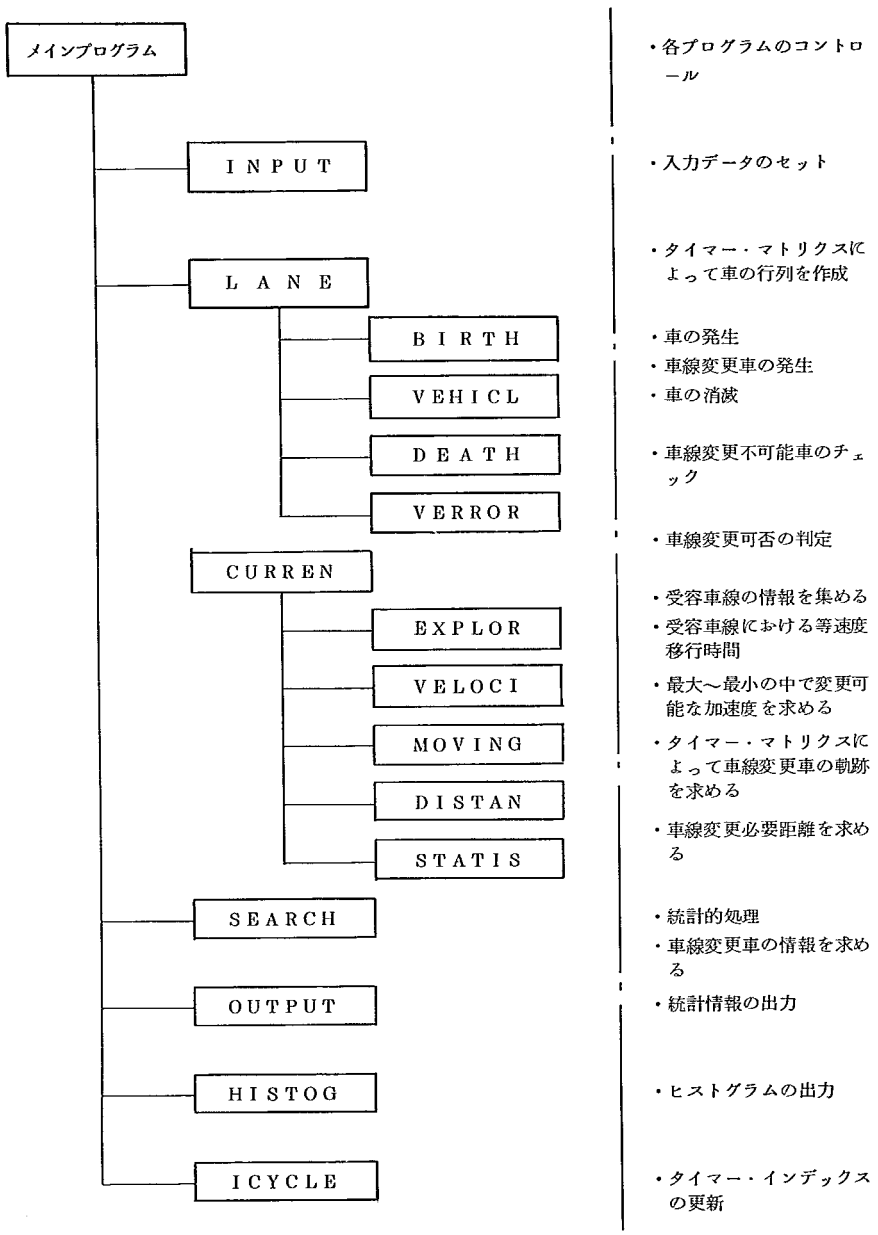


λ, μ：加速度を求める式（$\alpha=\lambda-\mu u$）の係数　(注) サフィックス
α　：減速度（一定値）（m/(秒・秒)）

11 車線変更時に必要な加減速度(普通車)
12　〃　(大型車)
21 等速運動移行時に必要な加減速度(普通車)
22　〃　(大型車)

3. プログラムの構成とルーチンの機能

i) プログラムの構成



ii) ルーチンの機能

(1) メイン・プログラム・ルーチン

このルーチンは，各プログラムの呼び出しをコントロールし，初期値の定義をする。

(2) 入力データ設定ルーチン（INPUT）

このルーチンは，入力データを読み込んで，入力データで設定される初期値を定義する。

(3) 車の更新処理ルーチン（LANE）

このルーチンは，スキャンニング・サイクル毎に行なわなければならない種々の更新を行う。

先ず時刻の更新を行ない，それに伴う車の発生，消滅をコントロールする。発生車の中に，車線変更車があれば，変更車の待ち行列の更新を行う。

タイマー・インデックスを１つ増し，その時刻において，変更車が車線変更可能であるか否かを調べる。

変更可能な場合は，変更開始（現在）より変更終了（予測）までの１サイクルのタイマー・マトリクスの更新（主に車線と位置，速度，加速度）を行う。

変更不可能車及び直進車は１サイクル先のタイマー・マトリクスの更新を行う（それ以前については，既に予測値が更新されている。）

(4) 車の発生ルーチン（BIRTH）

このルーチンは，乱数により計算された車頭時間と，スキャン・サイクルとを比較に変更車線及び受容車線の各々別に車を発生させる。

又，発生した車が大型車か普通車かを，乱数と確率変量と比較して処理している。

(5) 車線変更車の発生ルーチン（VEHICL）

このルーチンは，発生した車が車線変更車であるか否かを乱数を発生させ，確率変量と比較して処理している。

(6) 車の消滅ルーチン（DEATH）

このルーチンは，交差点間隔を越えて走行している車をタイマー・マトリクスから消滅させる。又，この距離を越えている車線変更不可能な車を調べ，その車を変更車の待ち行列から消滅させる。

(7) 車線変更不可能車の出力ルーチン（VERROR）

車の消滅ルーチンで，変更車の中で車線変更不可能車が存在した場合，この車の属性を出力する。（エラメッセージが出力される。）

(8) 車線変更挙動追跡ルーチン（CURREN）

車線変更車を中心に，受容車線の情報を収集した結果を使って，変更可能可否を判断して，加速度を決定し，受容可能なギャップを捜し出す。

(9) 受容車線情報収集ルーチン（EXPLOR）

*当該変更車に最も近い，受容車線の車を捜し出す。

(10) 等速運動移行ルーチン（VELOCI）

このルーチンは，変更車が受容車線に移行した後で，受容車線の速度に移行する時間，加速度を算出する。

(11) 最適加速度算出ルーチン（OPTIML）

このルーチンは，変更車が，最大加速度又は最小加速度で車線変更不可能な時に，その中間に車線変更可能な加速度があるかどうかを判断し，その加速度を算出する。

(12) 車線変更軌跡追跡ルーチン（MOVING）

このルーチンは，変更車が変更車線から受容車線に移行する時，その軌跡の位置を追跡して，タイマー・マトリクスを更新する。それと同時に変更車の待ち行列より当該変更車を消滅させる。

(13) 車線変更必要距離算出ルーチン（DISTAN）

車線変更必要距離を，受容車線をうかがう時間，反応時間，加速時間などより算出する。

(14) 統計的処理ルーチン（STATIS）

車線変更必要距離，変更時の速度，加速度の頻度を算出する。

(15) 車線変更車線情報収集ルーチン（SEARCH）

変更車線において，発生地点から何番目の車が変更情報発生地点に達しているかを捜し出す。

＊車線変更は，先頭車より処理される。

(16) 統計情報出力ルーチン（OUTPUT）　（注１）

統計的処理ルーチンで算出された，車線変更必要距離などの頻度を出力する。

(17) ヒストグラム出力ルーチン（HISTOG）　（注２）

モデルの入力条件（変更車線の交通量・速度，受容車線の交通量・速度，車線間距離，など）と，それにおける必要距離の分布図を出力する。

(18) タイマー・インデックス作成ルーチン（ICYCLE）

タイマー・インデックスを，最大値を越えた場合，再び１に戻すようにする。

（注１）統計情報出力形式

DISTRIBUTION IN TRAFFIC SIMULATION
（交通シミュレーション分布）
NESSESARY DISTANCE FOR IN-FLOW
（流入必要距離→車線変更必要距離）

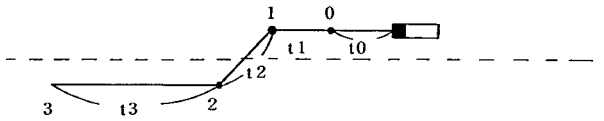
度　数　（ヒストグラムの距離と同様の範囲で横方向に向う）

VELLOCITY AFTER IN-FLOW
（流入後の速度→下図２における速度）

度　数　（0m/sec～1m/sec，以下横方向に対し49m/sec～50m/secまで）

ACCELERATION BEFOR IN-FLOW
（流入前の加速度→下図１における加速度（絶対値））

度　数　（0.1m/sec²～0.2m/sec²，以下横方向に対し49m/sec²まで）



(注2)　ヒストグラム出力形式

** TRAFFIC SIMULATION
(交通シミュレーション)
* NESSESARY DISTANCE
(車線変更必要距離)

TIME= [ ] (SEC.)
(経過時間)　((秒))
CHANGE VEHICLE= [ ] (V)
(車線変更終了車)　((台))

** QUANTITY-A= [ ] (V/H)
(変更車線交通量)　((台/時))
-P= [ ] (V/H)
*
(受容車線交通量)
I.VELOCITY-A= [ ] (M/S)
(変更車線初期速度)　((m/秒))
-P= [ ] (M/S)
(受容車線初期速度)

ROAD WIDE = [ ] (M)
(車線幅)　((m))
LEAST GAP = [ ] (M)
(最小受容ギャップ)
LIMIT BIRTH TIME= [ ] (S)
(限界車頭時間)　((秒))
RATIO(FROM A TOP)= [ ]
(車線変更率)
RATIO(LARGE) = [ ]
(大型車混入率)

No. (通番)	LDW(NE,M) 下限(<.m)	HIGH(EQ.M) 上限(>.m)	FREQUENCY 頻度	PERCENT パーセント	T.PERCENT パーセント計	HISTOGRAM ヒストグラム)

iii) エラーメッセージ

(1) UNACCEPTABLE VEICLE

①	②	③	④	⑤

その車が５００ｍの交差点間隔を越えても車線変更できない。

① 発生地点から数えて何番目の車か

② 発生から何秒経過したか

③ 速度（ｍ／秒）

④ 加速度（ｍ／秒²）

⑤ 発生地点から何メートル走行したか

(2) ALL VEHICLES IN IST-LINE ARE OVER-LIMIT

受容車線の車が交差点間に１台も存在していない。

(3) ALL VEHICLES IN ND-LINE ARE OVER-LIMIT

変更車線の車が交差点間に１台も存在していない。

iv) 変数の説明

(1) コモン・クロス・リファレンス・テーブル

（表Ⅳ.1，表Ⅳ.2）

(2) 変数表

（表Ⅳ.3）

表Ⅳ.1　コモン・クロス・リファレンス・テーブル

プログラム：車線変更シミュレーション　（その１）

ルーチン ＼ 共通領域		1 DATA1	2 DATAP	3 MMM	4 DATA3	5 DATAQ	6 RAM	7 SHS	8 RMV	9 KKK	10 DATAZ	11 KAT	12 ZZZ	13 QQQ	14 DATA2	15 FNF	16 NQZ	17 RRR	18 XAX	19 ACE	20 KATOC
1	メインプログラム	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	INPUT	0		0	0	0	0	0	0							0				0	0
3	BIRTH	0				0	0	0			0	0		0		0					
4	CURREN	0	0			0							0	0	0				0	0	
5	DEATH	0	0	0		0	0				0			0	0						
6	DISTAN		0											0	0						
7	VEHICL					0			0												
8	STATIS																				
9	OUTPUT																				
10	EXPLOR													0	0						
11	VERROR													0	0						
12	ICYCLE																				
13	VELOCI				0	0								0							
14	SEARCH		0			0								0	0						
15	HISTOG				0	0		0	0												0
16	OPTIML					0								0	0						
17	MOVING	0	0	0	0	0					0		0	0	0			0	0		
18	LANE	0	0	0	0	0		0		0	0			0	0						
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					

表Ⅳ.2　コモン・クロス・リファレンス・テーブル

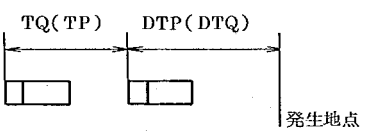
プログラム：車線変更シミュレーション　（その２）

ルーチン＼共通領域		1 RMV	2 CUR	3 KST	4 PPP	5 STA	6 STA TB	7 NQZ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	メインプログラム																				
2	INPUT	0	0	0																	
3	BIRTH		0	0																	
4	CURREN			0	0																
5	DEATH																				
6	DISTAN																				
7	VEHICL																				
8	STATIS					0	0														
9	OUTPUT						0														
10	EXPLOR																				
11	VERROR																				
12	ICYCLE																				
13	VELOCI																				
14	SEARCH																				
15	HISTOG		0				0														
16	OPTIML			0																	
17	MOVING			0		0		0													
18	LANE			0				0													
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					

表Ⅳ.3　変　数　表

変数名	型	次　元	内　　容
			COMMON／DATA　1／
QTT	R*4		修了時刻（秒）
DT	R*4		スキャンサイクル（秒）
QT	R*4		初期流出時間（秒）
			COMMON／DATAP／
ACA	R*4		等速運動移行時における加速度　　m／sec²
NQ1	I*2		変更車線上に存在する車の台数
NQ2	I*2		受容車線上に存在する車の台数
JTY	I*2		変更車に一番近い受容車線の車が変更車の前にあるか（＝2），後にあるか（＝1）
TT	R*4		等速運動移行時間　（秒）
DPC	R*4		ダミー
			COMMON／MMM／
MX	I*2		タイマーインデックスの最大値
			COMMON／DATA　3／
VELO1	R*4		変更車線の初期速度　　（m／sec）
VELO2	R*4		受容車線の初期速度　　（m／sec）
			COMMON／RMV／
IRA	I*2		変更車の乱数処理における関数初期値
RLM	R*4		変更車を発生させるための乱数

変数名	型	次　元	内　　容
			COMMON／DATAQ／
DIS	R*4		車の発生地点から情報を与える地点までの距離（m）
DL	R*4		車が情報を与える地点まで到達したとみなせる誤差（m） （通常 0.1 ）
CDI	R*4		限界車頭間隔（速度の最小値×限界車頭時間）（m）
TC1	R*4		変更時間 t1 （秒）
TC2	R*4		変更時間 t2 （秒）
TQC	R*4		ダミー
DD	R*4		限界受容ギャップ
DDC	R*4		ダミー
DQ	R*4		変更車が目標とするギャップの大きさ（m）
CDS	R*4		最小受容ギャップ
RC	R*4		加速度＝RC−AC＊速度　（車線変更時）（普通車） （m/sec²）　　（m/sec）
AC	R*4		
TRA	R*4		反応時間 t0 （秒）
NN	I*2		変更車の待ち行列
ACC	R*4		減速度（車線変更時）（普通車）　（m/sec²）
TC3	R*4		変更時間 t3 （秒）
TQ2	R*4		TC1+TC2
ER	R*4		変更車線から受容車線に移動した時の受容車線の前車との速度差の誤差　（m/sec）（通常 0.5 ）
WD	R*4		車線間距離（m）

変数名	型	次　元	内　　容
			COMMON／RAM／
RMM	R*4		変更車線の車を発生させる時に使う乱数
DTP	R*4		（下図参照）　（変更車線）
RMD	R*4		受容車線の車を発生させる時に使う乱数
DTQ	R*4		（下図参照）　（受容車線）　（m）
DTM	R*4		ダミー
IMM	R*4		変更車線の車の発生に使う乱数の関数初期値
IMD	R*4		受容車線の車の発生に使う乱数の関数初期値
TQ	R*4		変更車線の車頭間隔　（m）
TP	R*4		受容車線の車頭間隔　（m）
DCL	P*4		ダミー 
			COMMON／SHS／
ISH1	I*2		変更車線に発生した車の車種を決定するのに使う乱数の関数初期値
RSP	R*4		大型車混入率
ISH2	R*4		受容車線に発生した車の車種を決定するのに使う乱数の関数初期値
ST1	R*4	（10）	変更車線に発生した車の車種による限界車頭間隔，最小受容ギャップの割増し係数（発生順，≦10）
ST2	R*4	（10）	受容車線に発生した車の車種による限界車頭間隔，最小受容ギャップの割増し係数（発生順，≦10，1スキャンごと更新）

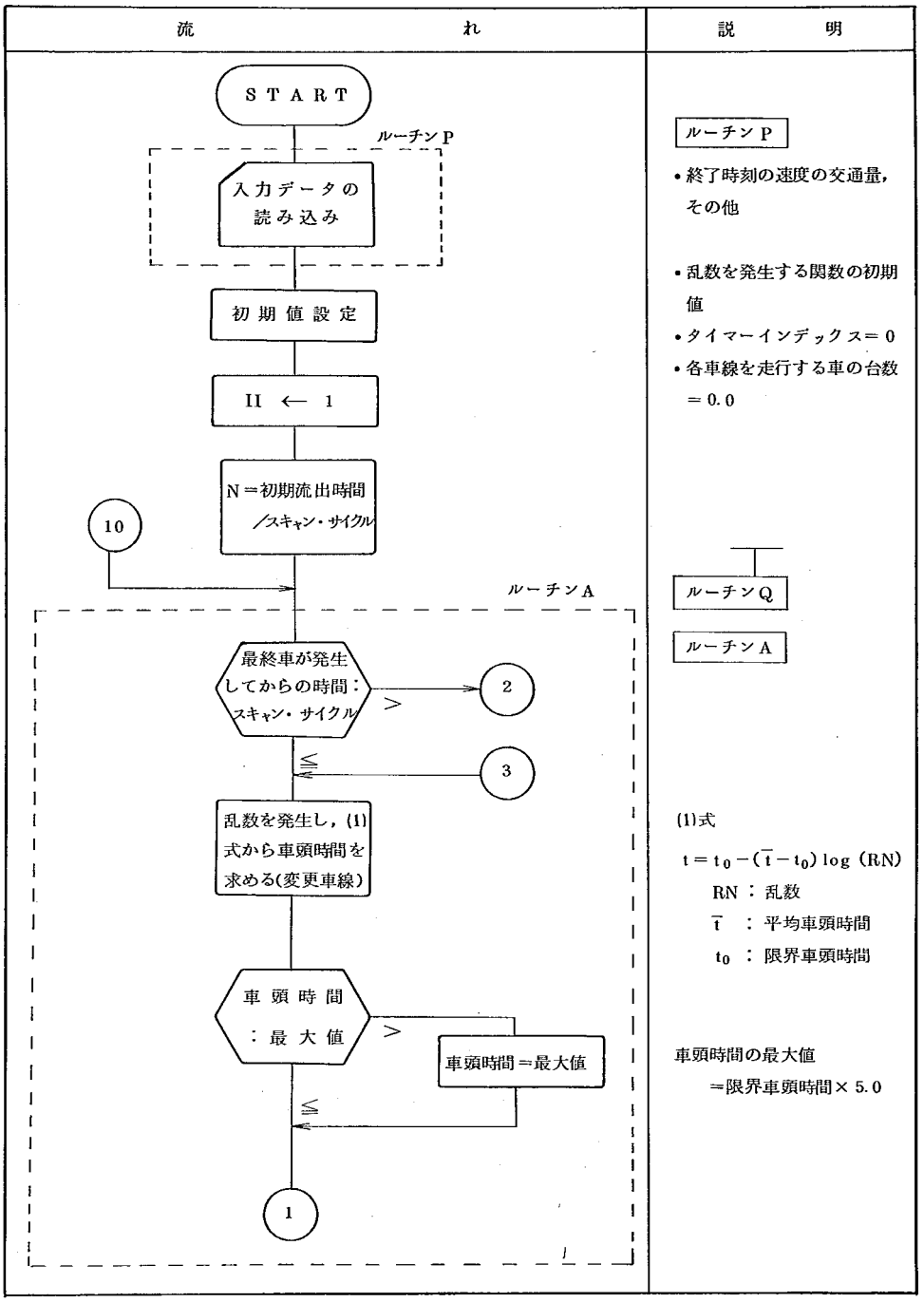
変数名	型	次　元	内　　容
			COMMON／KKK／
N1	I＊2		1スキャンサイクルにおいて変更車線に発生した車の台数
N2	I＊2		1スキャンサイクルにおいて受容車線に発生した車の台数
			COMMON／DATAZ／
ITA	I＊2	(50,21) i　j	変更車の待ち行列　i→台数 j→1サイクル (1サイクル＝(T0+T1+T2+T3)1スキャンサイクル+1) 但し(T0+T1+T2+T3)1スキャンサイクルは割切れる事が必要
JTA	I＊2	(50)	変更車の待ち行列を作る作業領域
			COMMON／KAT／
ISW	I＊2		＝0　の時　初期流出時間 ＝1　の時　変更可能時間
			COMMON／ZZZ／
IC	I＊2		ダミー
			COMMON／QQQ／
K	I＊2		タイマー・インデックス
			COMMON／FNF／
TX1	R＊4		変更車線における車頭時間の最大値　(秒)
TX2	R＊4		受容車線における車頭時間の最大値　(秒)
			COMMON／XAX／
IPTA	R＊4	(8)	ダミー
JPTA	R＊4	(100) i	ダミー　i→変更車線の車の台数≦100
KPTA	R＊4	(100) j	ダミー　j→受容車線の車の台数≦100

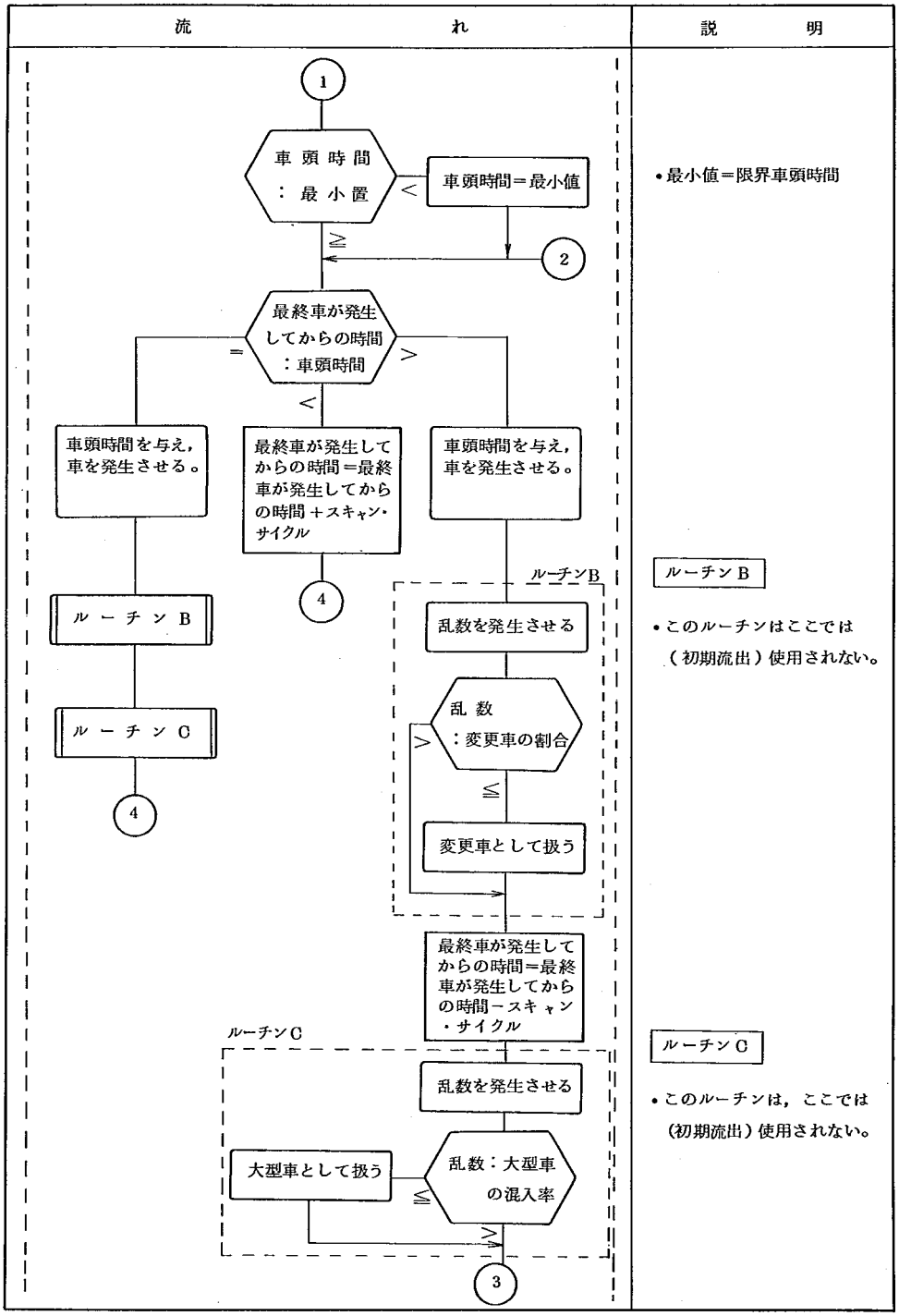
変数名	型	次　元	内　　容
			COMMON／DATA2／
VE1	R*4	(100,4,21) i j k	変更車線のマスター・マトリクス i→発生地点から数えた車のインデックス j→　1：発生してからの経過時間　(秒) 　　2：速度　　(m/sec) 　　3：加速度　(m/sec²) 　　4：発生地点よりの距離　(m) k→タイマー・インデックスにより現在より1サイクルまでのインデックス
VE2	R*4	(100,4,21)	受容車線のタイマー・マトリクス (内容はVE1と同じ)
			COMMON／NQZ／
MQ1	I*2	(21)	変更車線に存在する現在より1サイクル分の車の台数
MQ2	I*2	(21)	受容車線に存在する現在より1サイクル分の車の台数
			COMMON／RRR／
I	I*2		スキャンサイクルインデックス
			COMMON／KATOC／
NNN	I*2	(50)	車線変更必要距離のヒストグラムの1つの限界の上限値
			COMMON／CUR／
QQ1	R*4		変更車線の交通量(台／時)
QQ2	R*4		受容車線の交通量(台／時)
TLM	R*4		限界車頭間隔　(m)
TQQ	R*4		平均車頭時間(変更車線)　(秒)
ERQ	R*4		車頭時間の計算に使う誤差(通常0.01秒)
TSS	R*4		平均車頭時間(受容車線)　(秒)

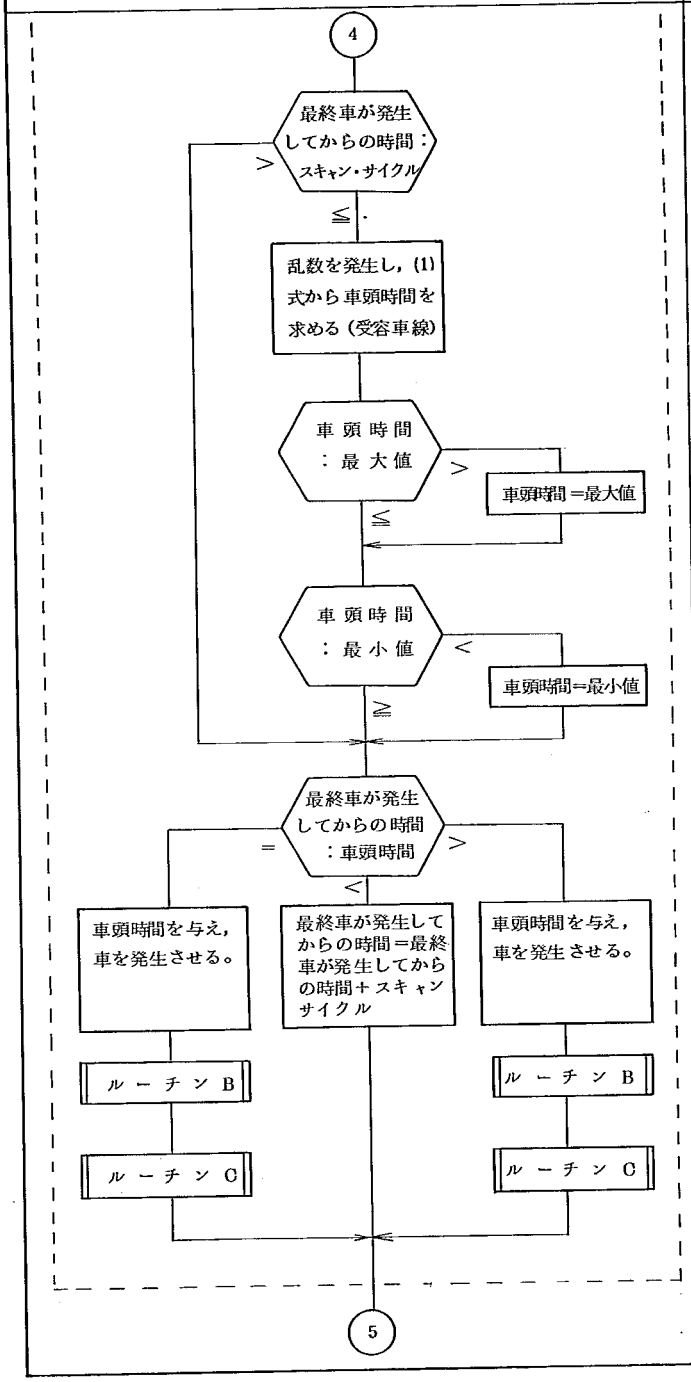
変数名	型	次　元	内　　容
			COMMON／ACE／
ZZC	R*4		加速度＝ZZC−YYC＊速度（車線変更時）（大型車）
YYC	R*4		
QCC	R*4		減速度（車線変更時）（大型車）
ZS1	R*4		加速度＝ZS1−YS1＊速度（等速運動移行時）（普通車）
YS1	R*4		
ZZS	R*4		加速度＝ZZS−YYS＊速度（等速運動移行時）（大型車）
YYS	R*4		
XSS	R*4		減速度（等速運動移行時）（普通車）
QSS	R*4		減速度（等速運動移行時）（大型車）
			COMMON／RMV／
IRA	I*2		変更車線に発生した車に対して変更車を決定するのに使う乱数の関数初期値
RLM	R*4		車線変更車の割合（変更車線に対して）
			COMMON／KST／
B1	R*4		限界車頭間隔の大型車に対する割増し（m）
B2	R*4		最小受容ギャップの大型車に対する割増し（m）
FSH'	R*4		FSH＝B2／B1
SH1	R*4	(100,21) i　j	変更車線の車種行列（割増しが入っている） i→台数 j→1サイクル
SH2	R*4	(100,21)	受容車線の車種行列（割増しが入っている）
			COMMON／PPP／
IGP	I*2	(100,10)	ダミー

変数名	型	次　元	内　　容
			COMMON／STA／
DS	R*4		車線変更必要距離（m）
VS	R*4		流入後の速度　（m／sec ）
AS	R*4		流入前の加速度（m／sec^2 ）
			COMMON／STATB／
DSTBL	R*4	（50）	車線変更必要距離度数テーブル
VSTBL	R*4	（50）	流入後の速度度数テーブル
ASTBL	R*4	（50）	流入前の加速度度数テーブル

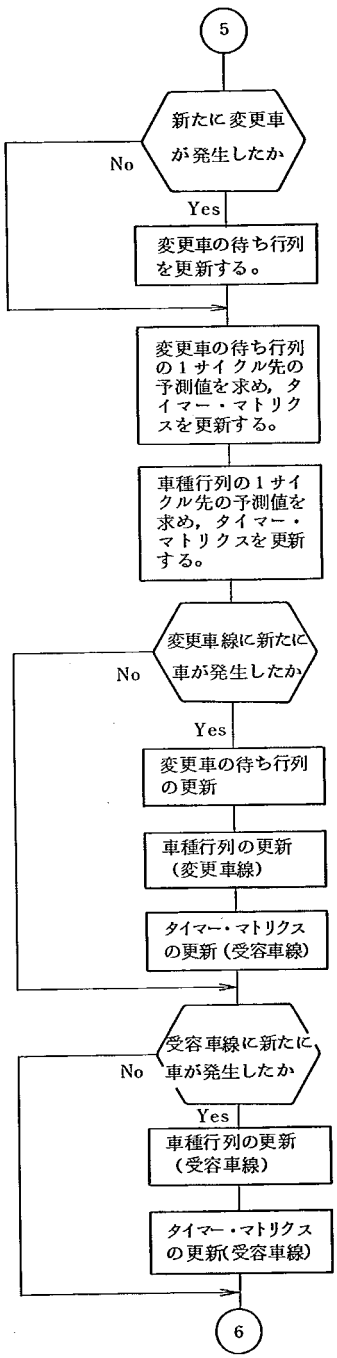
V) アルゴリズム

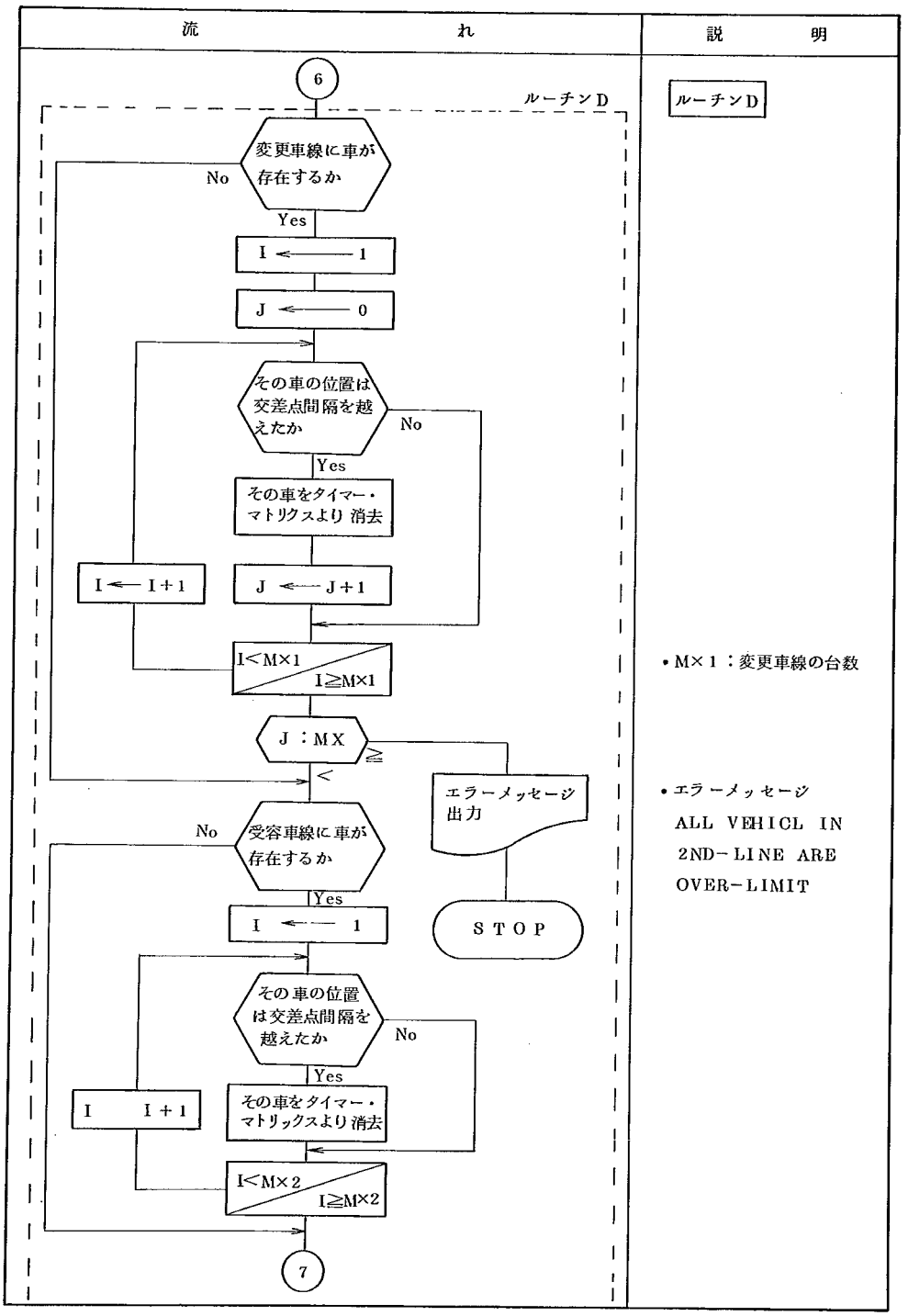

流れ
説明
START
ルーチンP
入力データの読み込み
初期値設定
II ← 1
N＝初期流出時間／スキャン・サイクル
10
ルーチンA
最終車が発生してからの時間：スキャン・サイクル
>
2
≦
3
乱数を発生し，(1)式から車頭時間を求める(変更車線)
車頭時間：最大値
>
車頭時間＝最大値
≦
1
ルーチンP
• 終了時刻の速度の交通量，その他
• 乱数を発生する関数の初期値
• タイマーインデックス＝0
• 各車線を走行する車の台数＝0.0
ルーチンQ
ルーチンA
(1)式
t＝t0－(t̄－t0) log (RN)
RN ： 乱数
t̄ ： 平均車頭時間
t0 ： 限界車頭時間
車頭時間の最大値
＝限界車頭時間×5.0

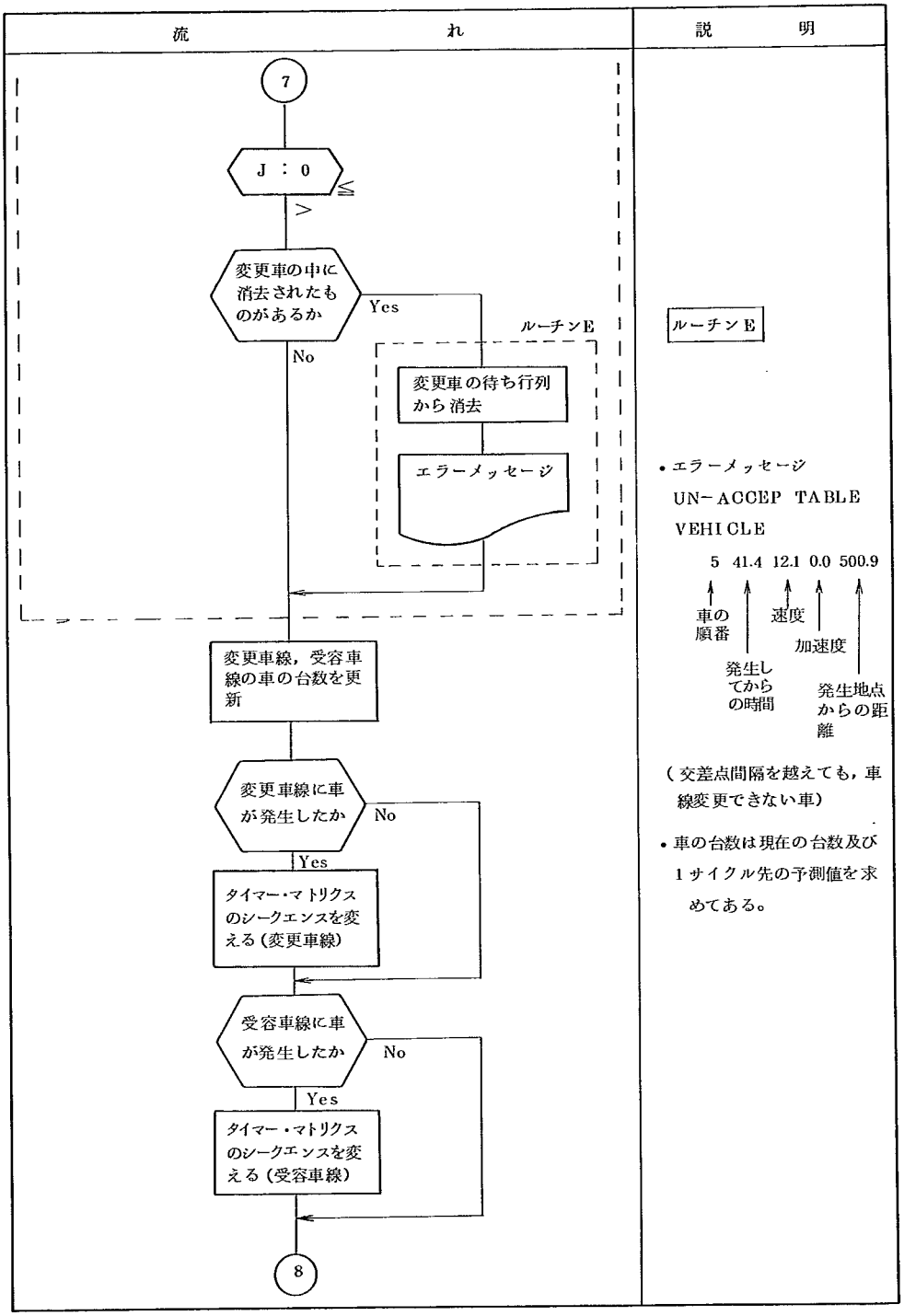

流れ
説明
1
車頭時間：最小置
<
車頭時間＝最小値
≧
2
最終車が発生してからの時間：車頭時間
=
>
<
車頭時間を与え，車を発生させる。
最終車が発生してからの時間＝最終車が発生してからの時間＋スキャン・サイクル
車頭時間を与え，車を発生させる。
4
ルーチンB
ルーチンB
乱数を発生させる
乱数：変更車の割合
>
≦
変更車として扱う
ルーチンC
4
最終車が発生してからの時間＝最終車が発生してからの時間－スキャン・サイクル
ルーチンC
乱数を発生させる
大型車として扱う
乱数：大型車の混入率
≦
>
3
•最小値＝限界車頭時間
ルーチンB
•このルーチンはここでは（初期流出）使用されない。
ルーチンC
•このルーチンは，ここでは（初期流出）使用されない。

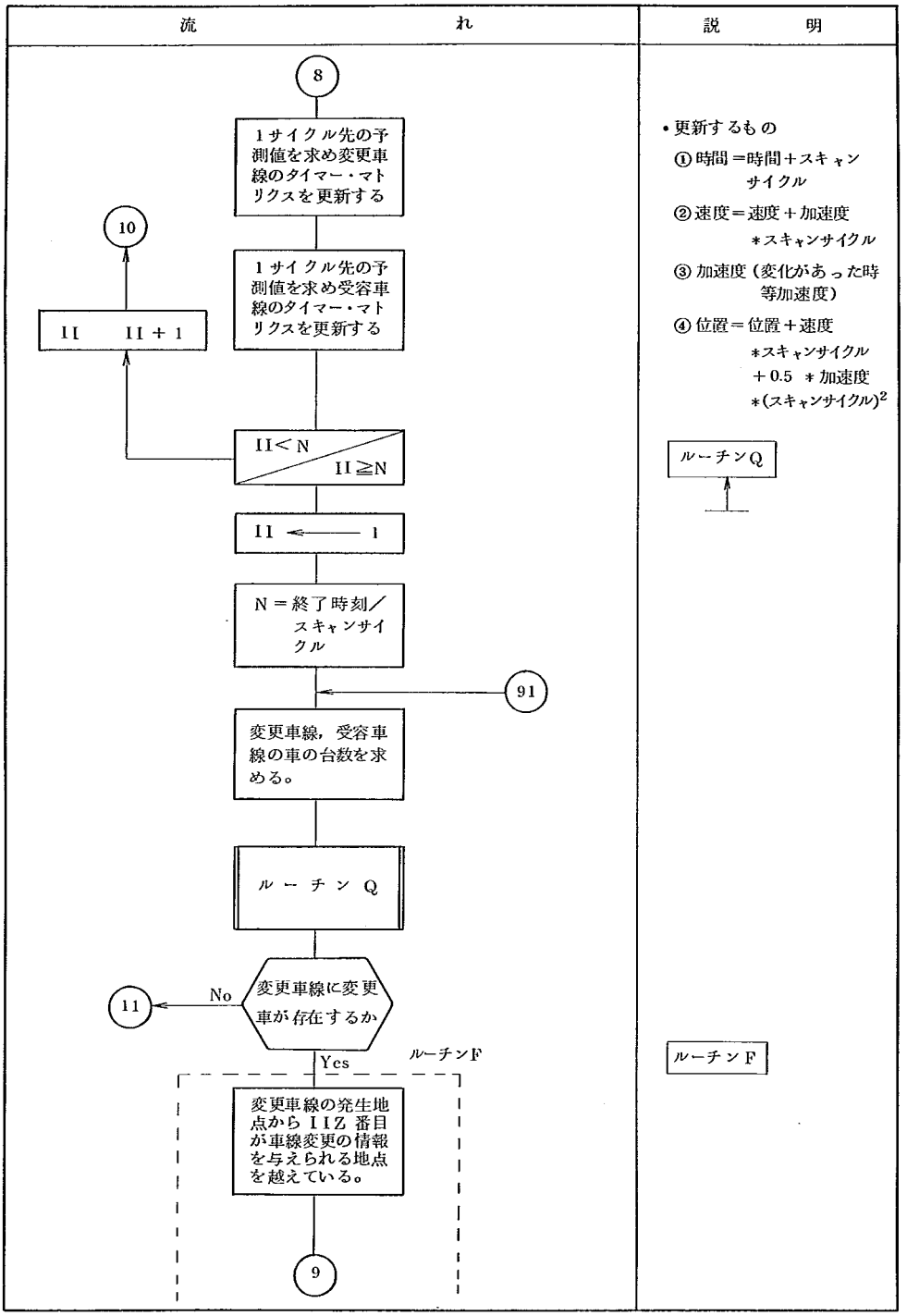
流れ	説明
	• ルーチンB，ルーチンCはここでは（初期流出）使用されない。 • （Aルーチン終了）

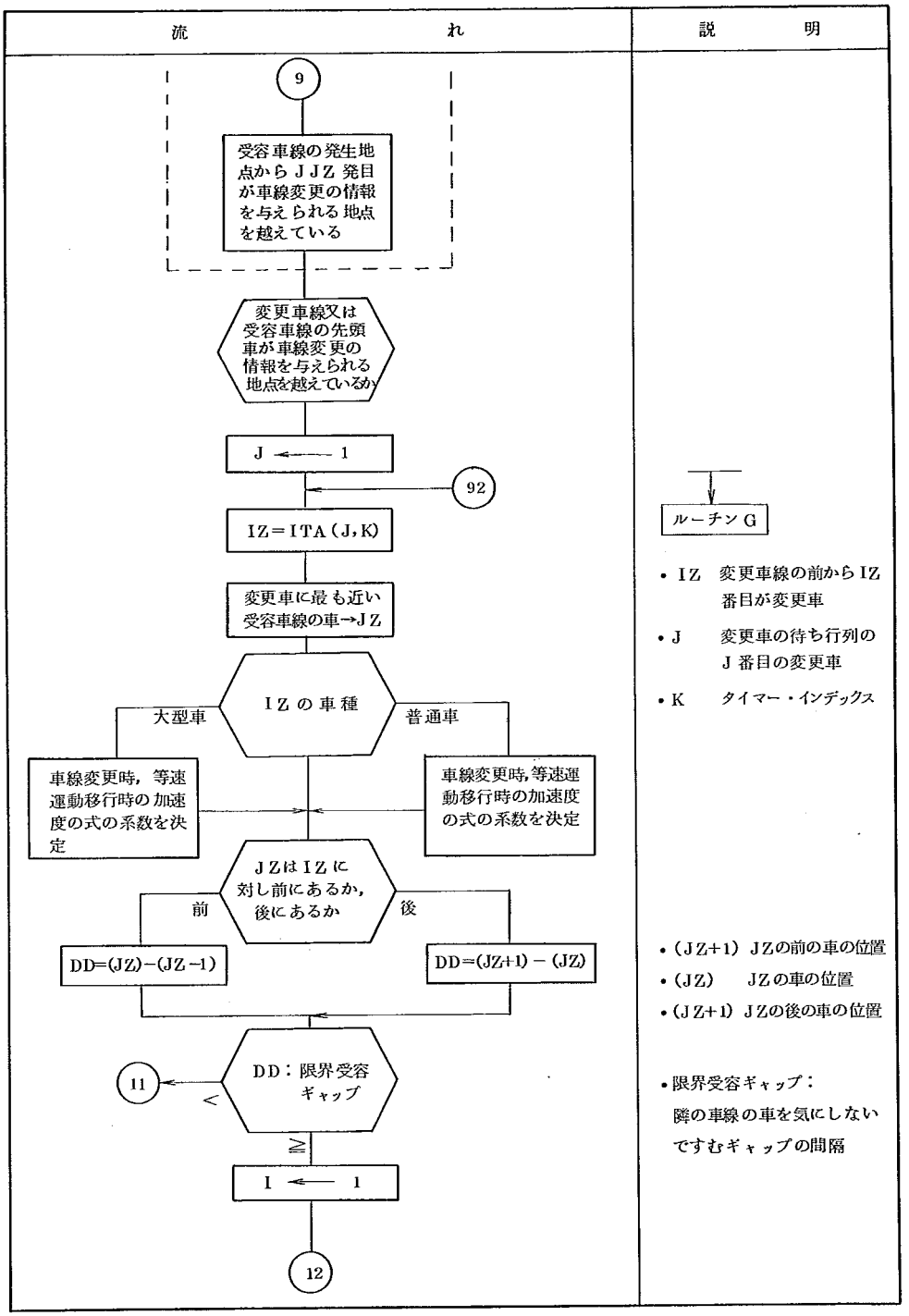
流れ	説明

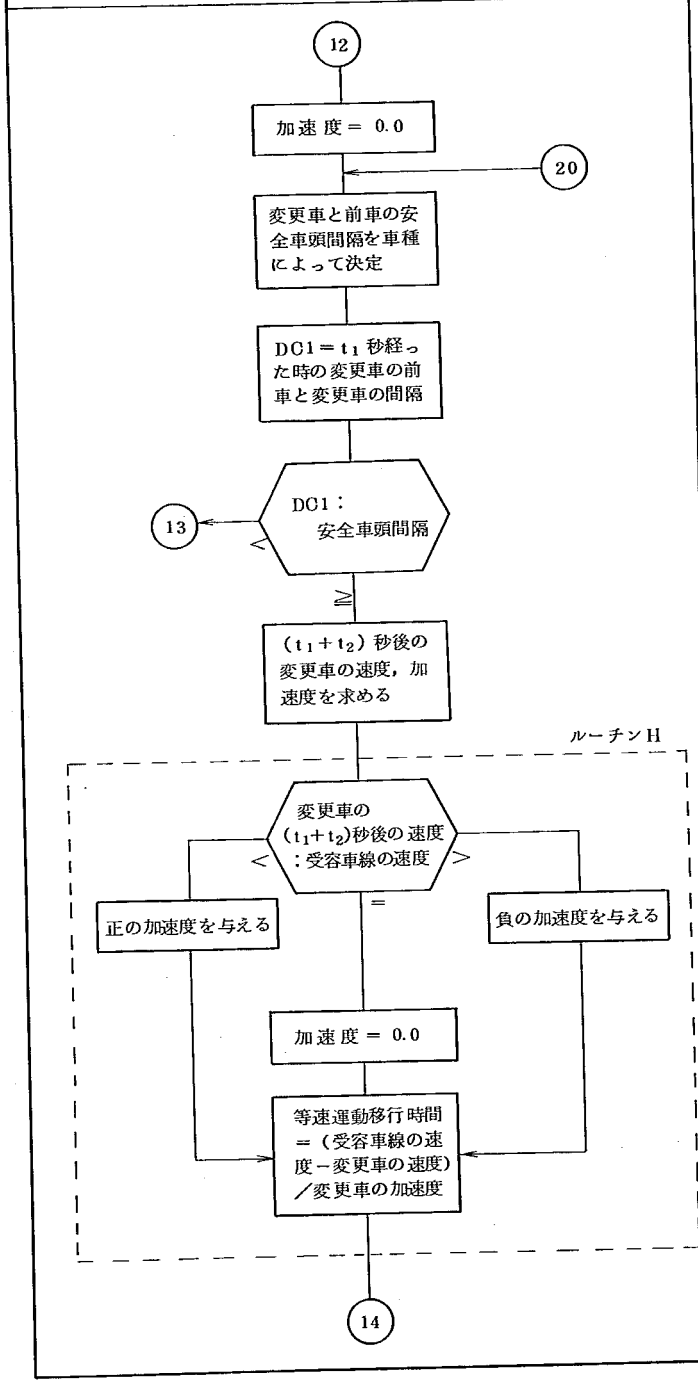
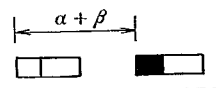
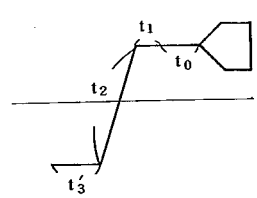

5
新たに変更車が発生したか
No
Yes
変更車の待ち行列を更新する。
変更車の待ち行列の1サイクル先の予測値を求め，タイマー・マトリクスを更新する。
車種行列の1サイクル先の予測値を求め，タイマー・マトリクスを更新する。
変更車線に新たに車が発生したか
No
Yes
変更車の待ち行列の更新
車種行列の更新（変更車線）
タイマー・マトリクスの更新（受容車線）
受容車線に新たに車が発生したか
No
Yes
車種行列の更新（受容車線）
タイマー・マトリクスの更新(受容車線)
6

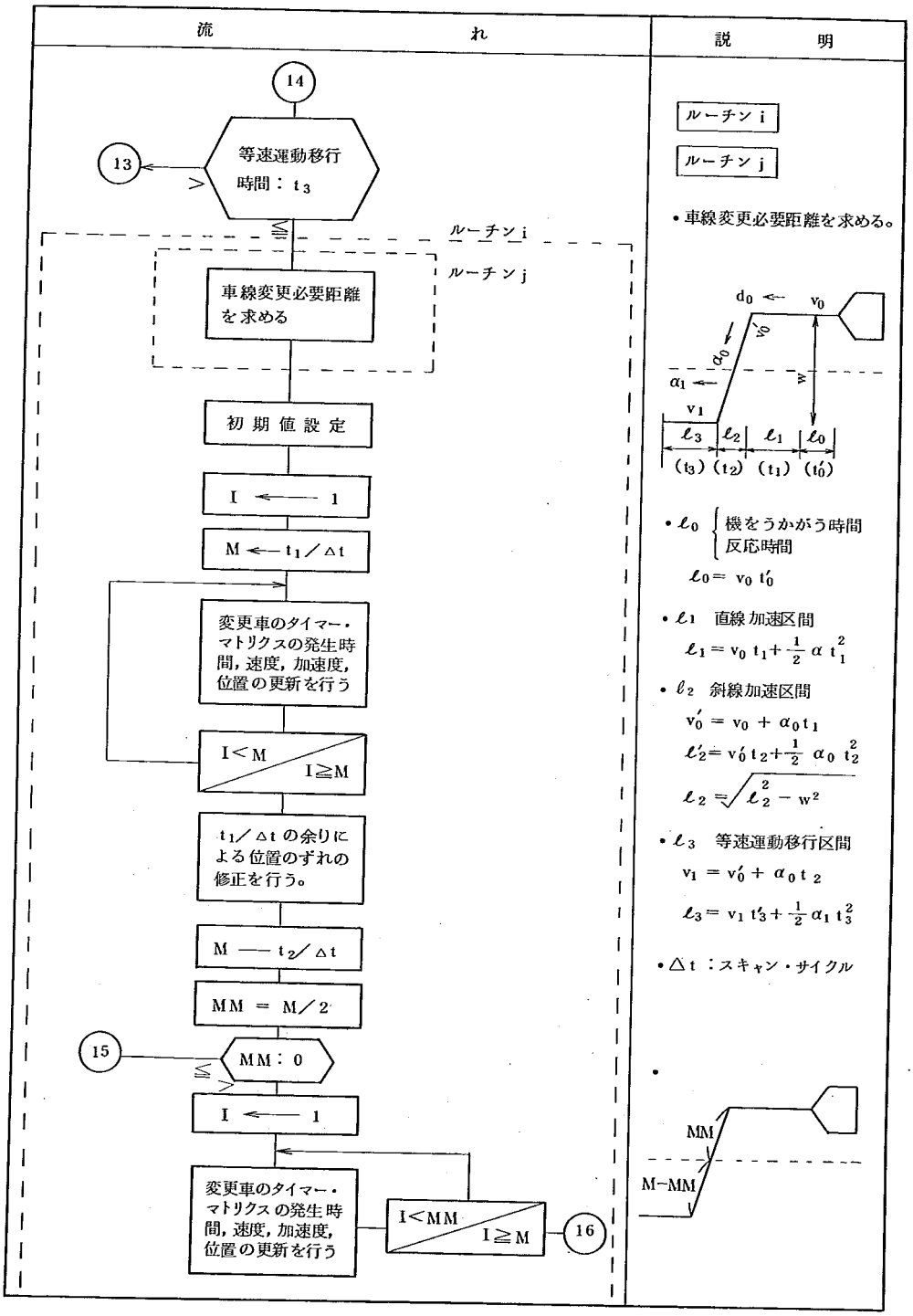

流れ
説明
6
ルーチンD
変更車線に車が存在するか
No
Yes
I ← 1
J ← 0
その車の位置は交差点間隔を越えたか
No
Yes
その車をタイマー・マトリクスより消去
I ← I+1
J ← J+1
I<M×1
I≧M×1
J：MX
≧
<
エラーメッセージ出力
STOP
受容車線に車が存在するか
No
Yes
I ← 1
その車の位置は交差点間隔を越えたか
No
Yes
I I+1
その車をタイマー・マトリックスより消去
I<M×2
I≧M×2
7
ルーチンD
• M×1：変更車線の台数
• エラーメッセージ
ALL VEHICL IN
2ND-LINE ARE
OVER-LIMIT

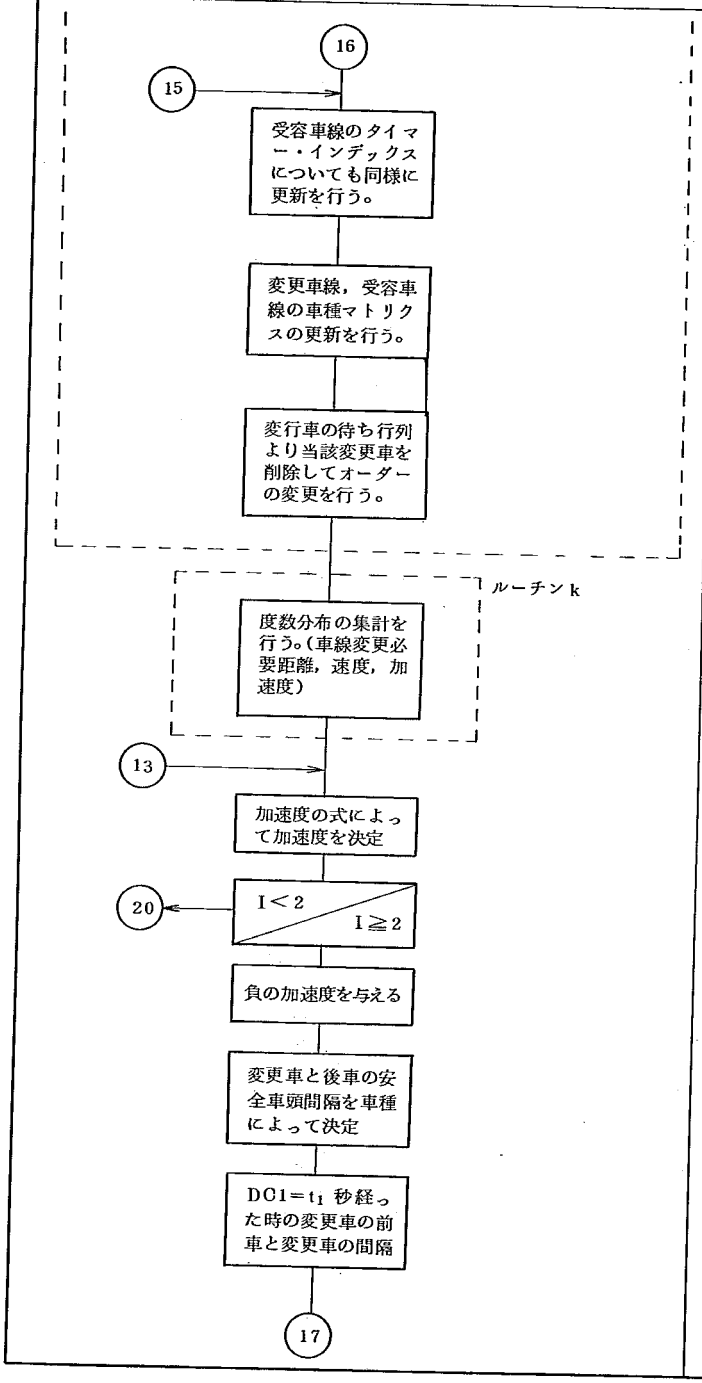
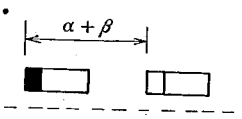

流れ
説明
7
J : 0
≦
>
変更車の中に消去されたものがあるか
Yes
No
ルーチンE
変更車の待ち行列から消去
エラーメッセージ
変更車線，受容車線の車の台数を更新
変更車線に車が発生したか
No
Yes
タイマー・マトリクスのシークエンスを変える（変更車線）
受容車線に車が発生したか
No
Yes
タイマー・マトリクスのシークエンスを変える（受容車線）
8
ルーチンE
• エラーメッセージ
UN-ACCEP TABLE
VEHICLE
5 41.4 12.1 0.0 500.9
車の順番
発生してからの時間
速度
加速度
発生地点からの距離
（交差点間隔を越えても，車線変更できない車）
• 車の台数は現在の台数及び1サイクル先の予測値を求めてある。

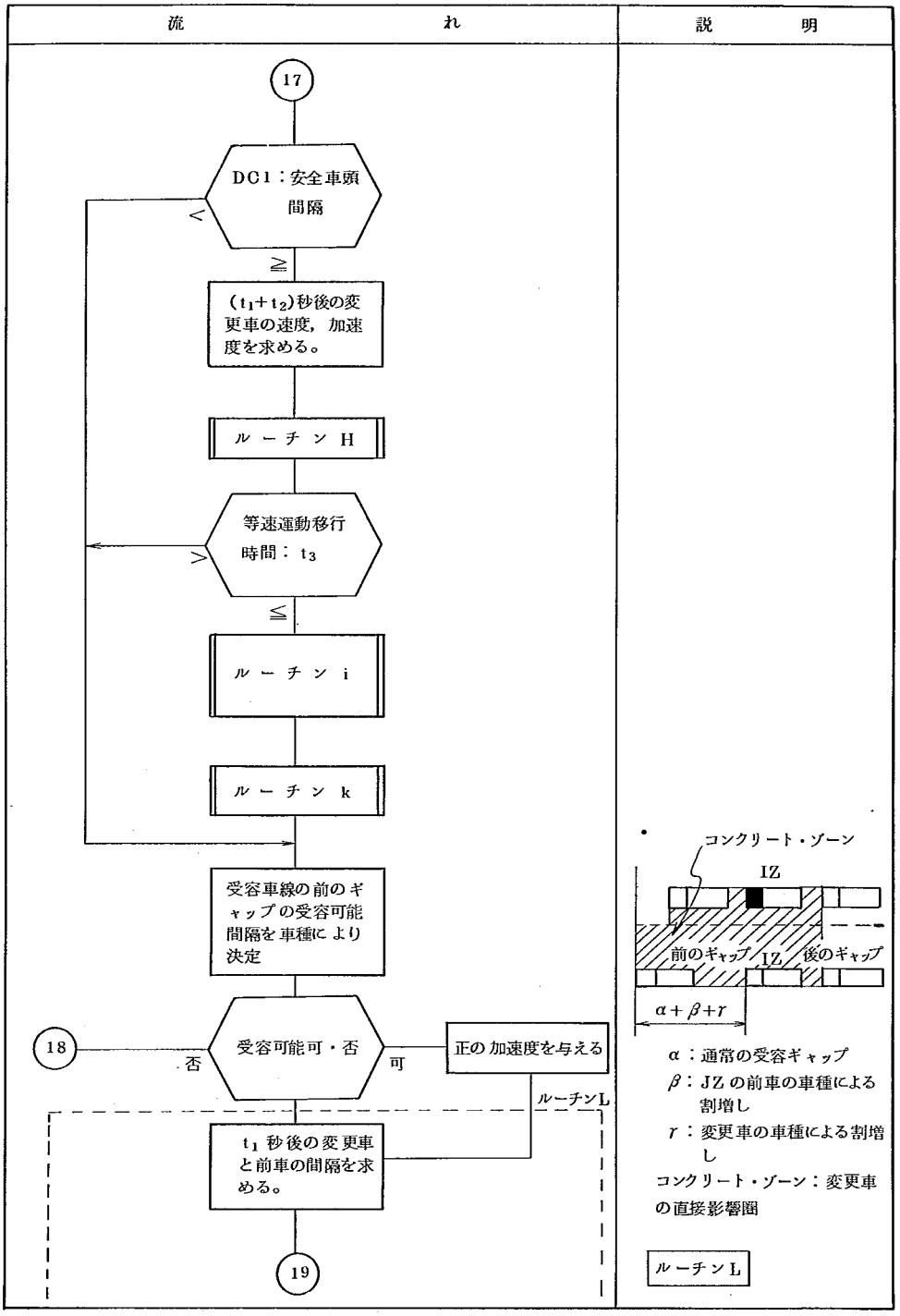

流れ
説明
8
1サイクル先の予測値を求め変更車線のタイマー・マトリクスを更新する
1サイクル先の予測値を求め受容車線のタイマー・マトリクスを更新する
10
II　II＋1
II＜N
II≧N
II ← 1
N＝終了時刻／スキャンサイクル
91
変更車線，受容車線の車の台数を求める。
ルーチンQ
変更車線に変更車が存在するか
No
11
Yes
ルーチンF
変更車線の発生地点からIIZ番目が車線変更の情報を与えられる地点を越えている。
9
• 更新するもの
① 時間＝時間＋スキャンサイクル
② 速度＝速度＋加速度 ＊スキャンサイクル
③ 加速度（変化があった時等加速度）
④ 位置＝位置＋速度 ＊スキャンサイクル ＋0.5 ＊加速度 ＊(スキャンサイクル)²
ルーチンQ
ルーチンF

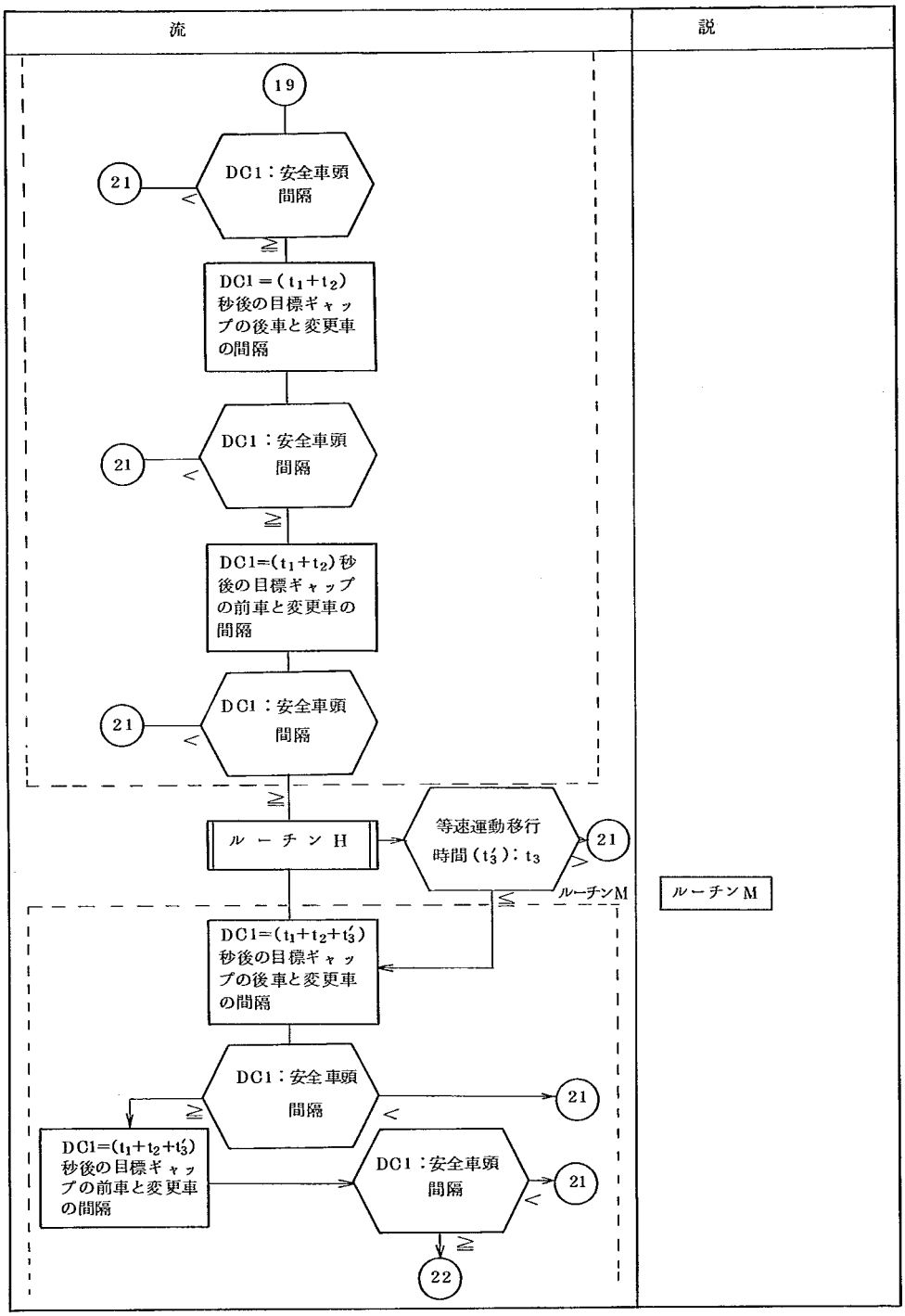

流れ
説明
9
受容車線の発生地点からJJZ発目が車線変更の情報を与えられる地点を越えている
変更車線又は受容車線の先頭車が車線変更の情報を与えられる地点を越えているか
J ← 1
92
IZ＝ITA(J,K)
変更車に最も近い受容車線の車→JZ
IZの車種
大型車
普通車
車線変更時，等速運動移行時の加速度の式の系数を決定
車線変更時,等速運動移行時の加速度の式の系数を決定
JZはIZに対し前にあるか，後にあるか
前
後
DD=(JZ)−(JZ−1)
DD=(JZ+1)−(JZ)
DD：限界受容ギャップ
11
<
≧
I ← 1
12
ルーチンG
• IZ 変更車線の前からIZ番目が変更車
• J 変更車の待ち行列のJ番目の変更車
• K タイマー・インデックス
•（JZ+1）JZの前の車の位置
•（JZ）JZの車の位置
•（JZ+1）JZの後の車の位置
•限界受容ギャップ：隣の車線の車を気にしないですむギャップの間隔

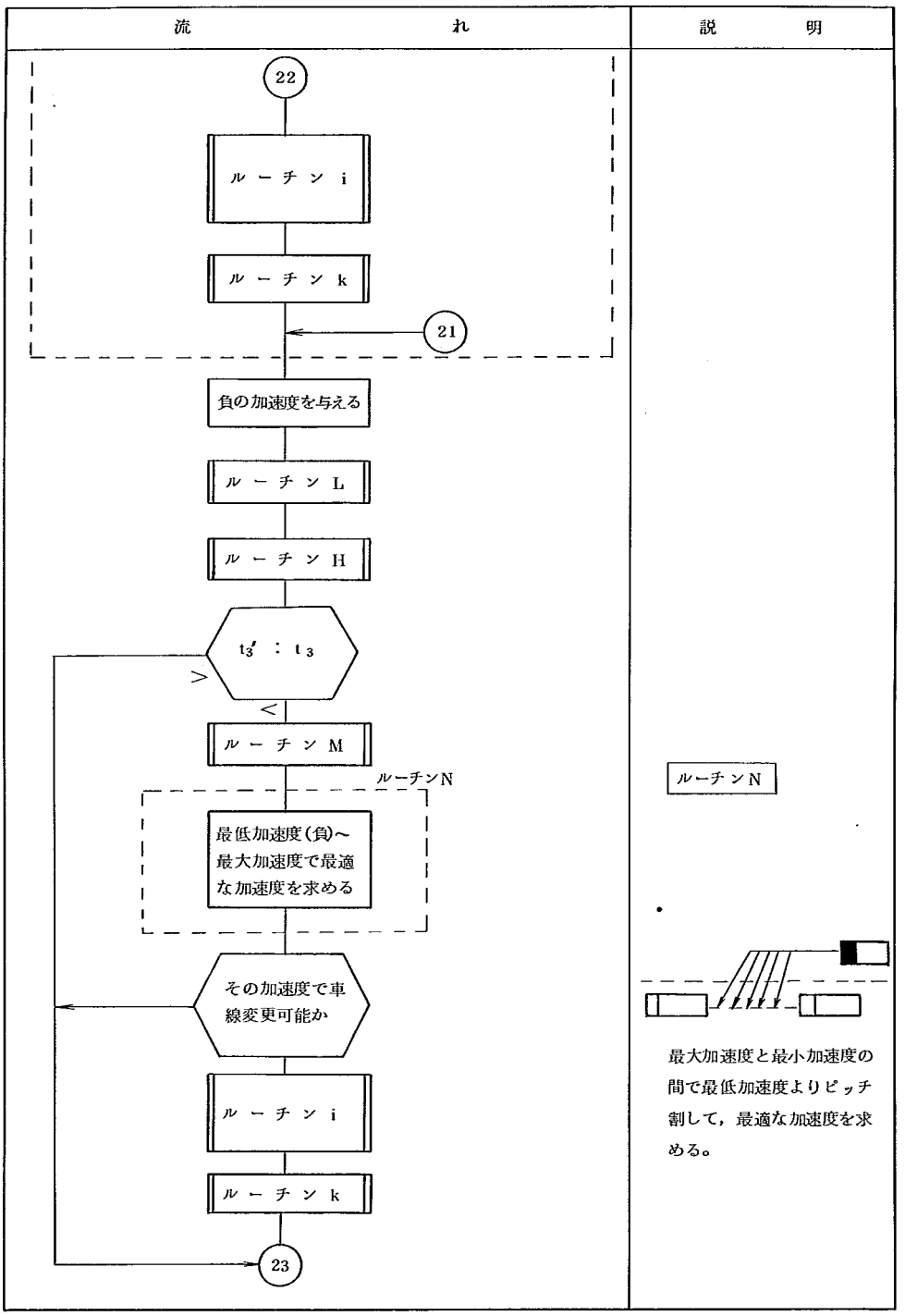
流れ	説明
	• 大型車の場合，割増しをする。 •  α：通常の車頭間隔 β：車種（前車）による割り増し （以下このような操作が変更車線，受容車線共に行なわれる。） • ここで使う加速度は等速運動移行用 • 等速運動移行時間 t_3' 

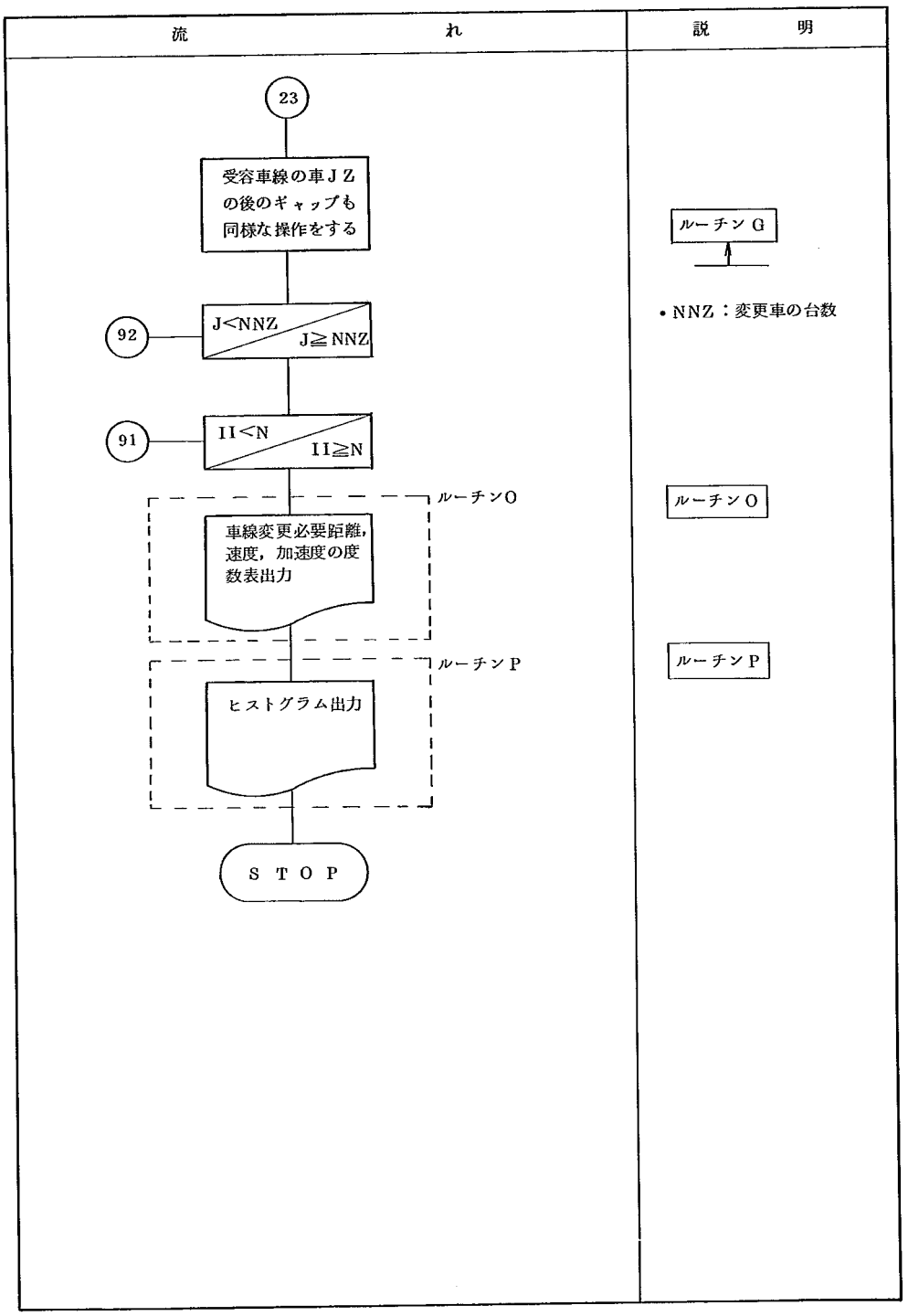

流れ
説明
14
13
等速運動移行
時間：t_3
ルーチンi
ルーチンj
車線変更必要距離を求める
初期値設定
I ← 1
M ← t_1／△t
変更車のタイマー・マトリクスの発生時間，速度，加速度，位置の更新を行う
I＜M
I≧M
t_1／△t の余りによる位置のずれの修正を行う。
M — t_2／△t
MM ＝ M／2
15
MM：0
I ← 1
変更車のタイマー・マトリクスの発生時間，速度，加速度，位置の更新を行う
I＜MM
I≧M
16
ルーチンi
ルーチンj
• 車線変更必要距離を求める。
d_0
v_0
v_0'
α_0
α_1
v_1
w
ℓ_3 ℓ_2 ℓ_1 ℓ_0
(t_3) (t_2) (t_1) (t_0')
• ℓ_0 機をうかがう時間 反応時間
$\ell_0 = v_0 t_0'$
• ℓ_1 直線加速区間
$\ell_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} \alpha t_1^2$
• ℓ_2 斜線加速区間
$v_0' = v_0 + \alpha_0 t_1$
$\ell_2' = v_0' t_2 + \frac{1}{2} \alpha_0 t_2^2$
$\ell_2 = \sqrt{\ell_2^2 - w^2}$
• ℓ_3 等速運動移行区間
$v_1 = v_0' + \alpha_0 t_2$
$\ell_3 = v_1 t_3' + \frac{1}{2} \alpha_1 t_3^2$
• △t ：スキャン・サイクル
•
MM
M−MM

流れ	説明
	• 変更車が車線変更する事によって変更車線の車種マトリスクより受容車線の車種マトリスクに移動する事でオーダーが変 • 例．下の様な待ち行列が存在した場合 現在 +4 +5 +6 ↓ +1 +2 +3 10 10 10 10 10 10 10 7 7 7 7 7 7 7 5 5 5 5 5 5 5 7の車が車線変更し現在より+3で受容車線に移動したとする 現在 ↓ 9 9 9 10 10 10 9 5 5 5 5 5 5 5 と変化する。 • ルーチンk • ここで使う加速度は車線変更用加速度 • 


流れ
説明
17
DC1：安全車頭間隔
<
≧
(t1+t2)秒後の変更車の速度，加速度を求める。
ルーチンH
等速運動移行時間：t3
>
≦
ルーチンi
ルーチンk
受容車線の前のギャップの受容可能間隔を車種により決定
18
受容可能可・否
否
可
正の加速度を与える
ルーチンL
t1 秒後の変更車と前車の間隔を求める。
19
コンクリート・ゾーン
IZ
前のギャップ
IZ
後のギャップ
α＋β＋γ
α：通常の受容ギャップ
β：JZの前車の車種による割増し
γ：変更車の車種による割増し
コンクリート・ゾーン：変更車の直接影響圏
ルーチンL


流
説
19
DC1：安全車頭間隔
21
<
≧
DC1＝(t_1+t_2)秒後の目標ギャップの後車と変更車の間隔
DC1：安全車頭間隔
21
<
≧
DC1=(t_1+t_2)秒後の目標ギャップの前車と変更車の間隔
DC1：安全車頭間隔
21
<
≧
ルーチンH
等速運動移行時間(t_3')：t_3
21
>
≦
ルーチンM
ルーチンM
DC1=($t_1+t_2+t_3'$)秒後の目標ギャップの後車と変更車の間隔
DC1：安全車頭間隔
≧
<
21
DC1=($t_1+t_2+t_3'$)秒後の目標ギャップの前車と変更車の間隔
DC1：安全車頭間隔
21
<
≧
22


流れ
説明
22
ルーチンi
ルーチンk
21
負の加速度を与える
ルーチンL
ルーチンH
t3′ : t3
>
<
ルーチンM
ルーチンN
最低加速度(負)〜最大加速度で最適な加速度を求める
その加速度で車線変更可能か
ルーチンi
ルーチンk
23
ルーチンN
最大加速度と最小加速度の間で最低加速度よりピッチ割して，最適な加速度を求める。


流れ
説明
23
受容車線の車ＪＺの後のギャップも同様な操作をする
ルーチンＧ
92
J<NNZ
J≧NNZ
• NNZ：変更車の台数
91
II<N
II≧N
ルーチンO
車線変更必要距離，速度，加速度の度数表出力
ルーチンO
ルーチンP
ヒストグラム出力
ルーチンP
ＳＴＯＰ

V．集中交通量と人口の関連性

データとしては，千葉県南部の各市町の昭和49年の人口，集中交通量（域内交通量は含まない）を用いるものとする。図V.1は，両者の関係を示すものであり，回帰分析の結果，次式が得られた。

$$Tc = 0.361\,Po + 305 \quad (\text{相関係数}\ r = 0.951) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

ここで，Tc ：集中交通量（万台）

Po ：人　　口（万人）

集中交通量と人口の関連性はきわめて強く，人口の多い市町ほど，集中交通量の増加が認められる。

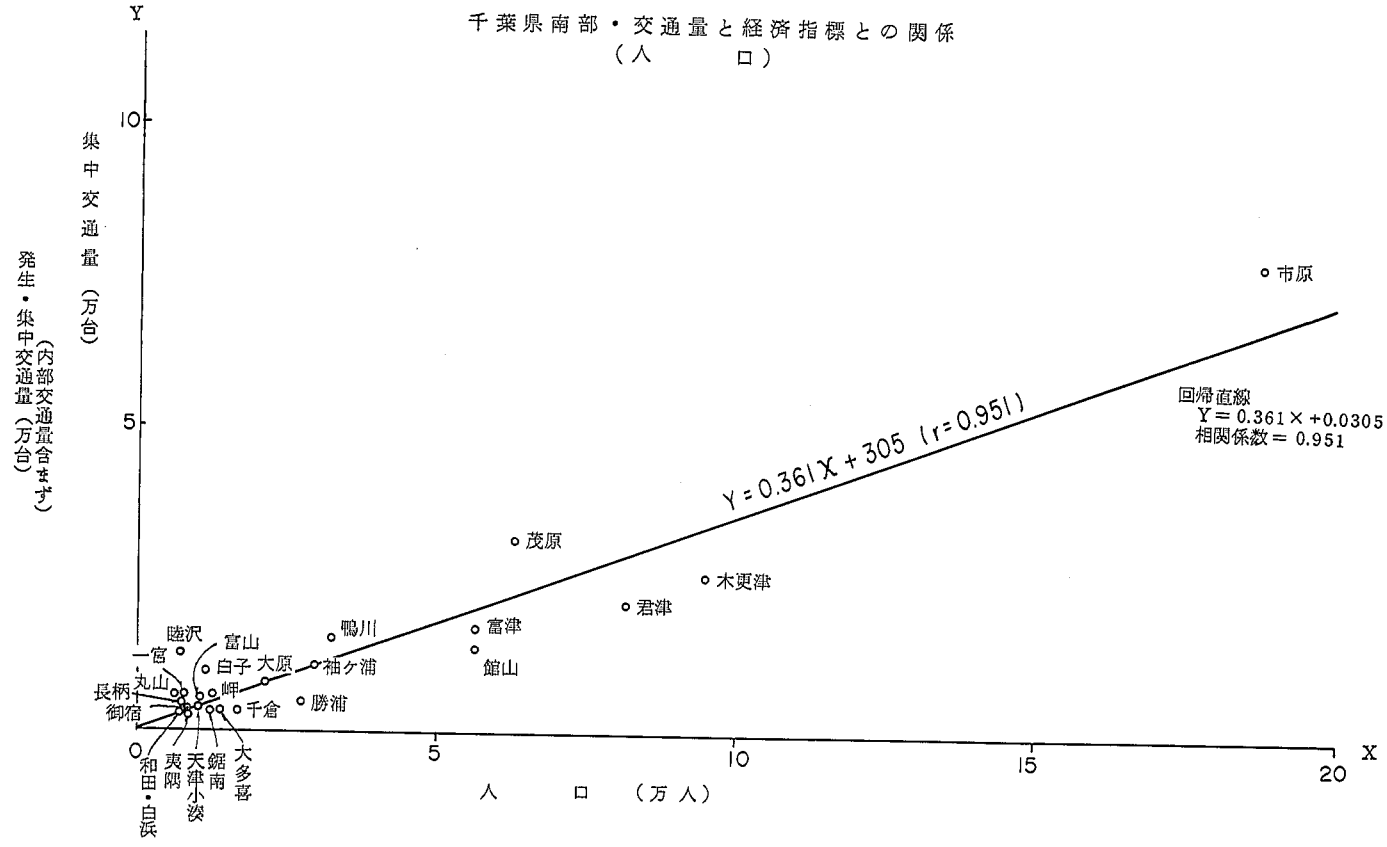
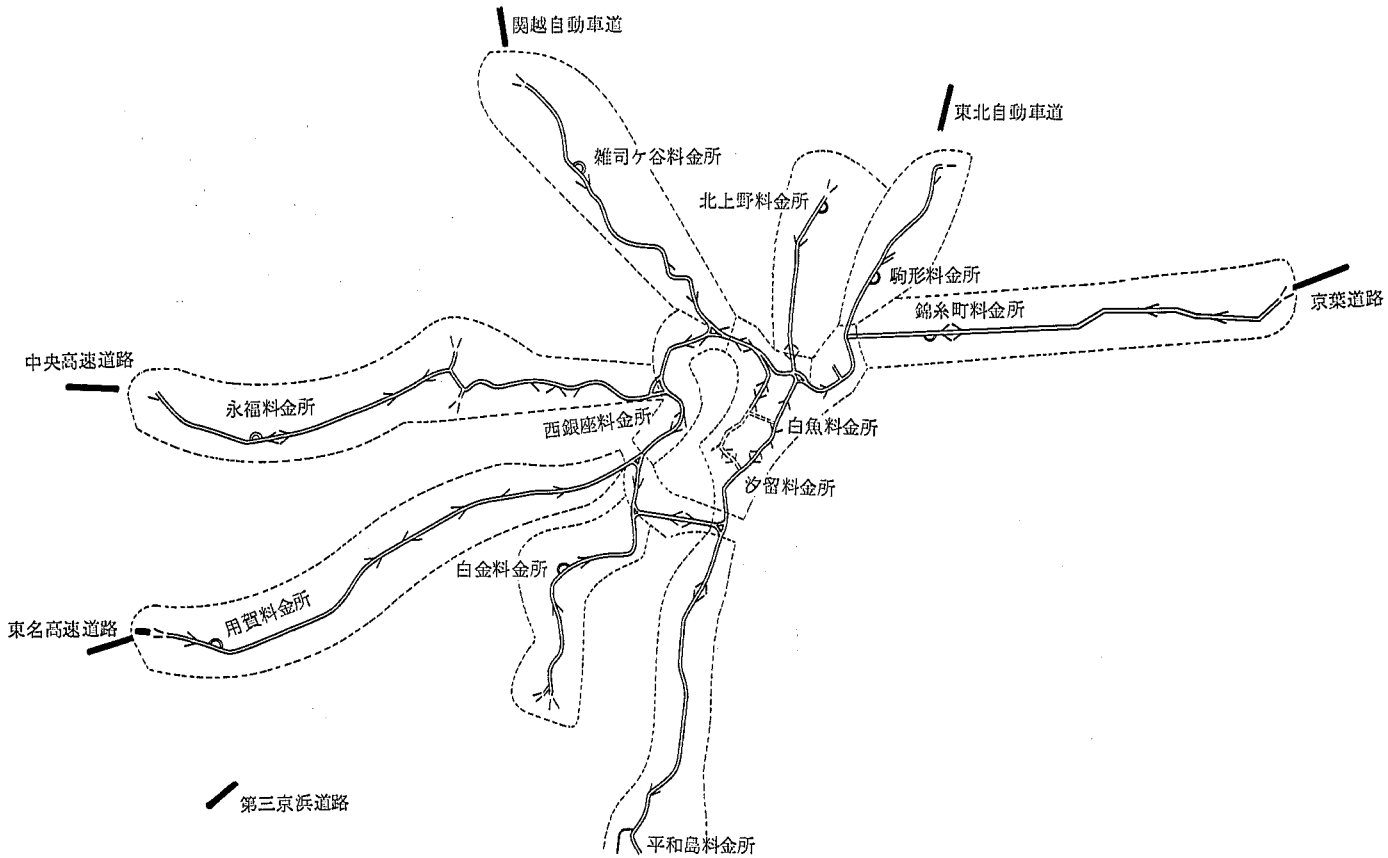


図 V.1　集中交通量と人口

Ⅵ．首都高速道路網(東京地区)地図



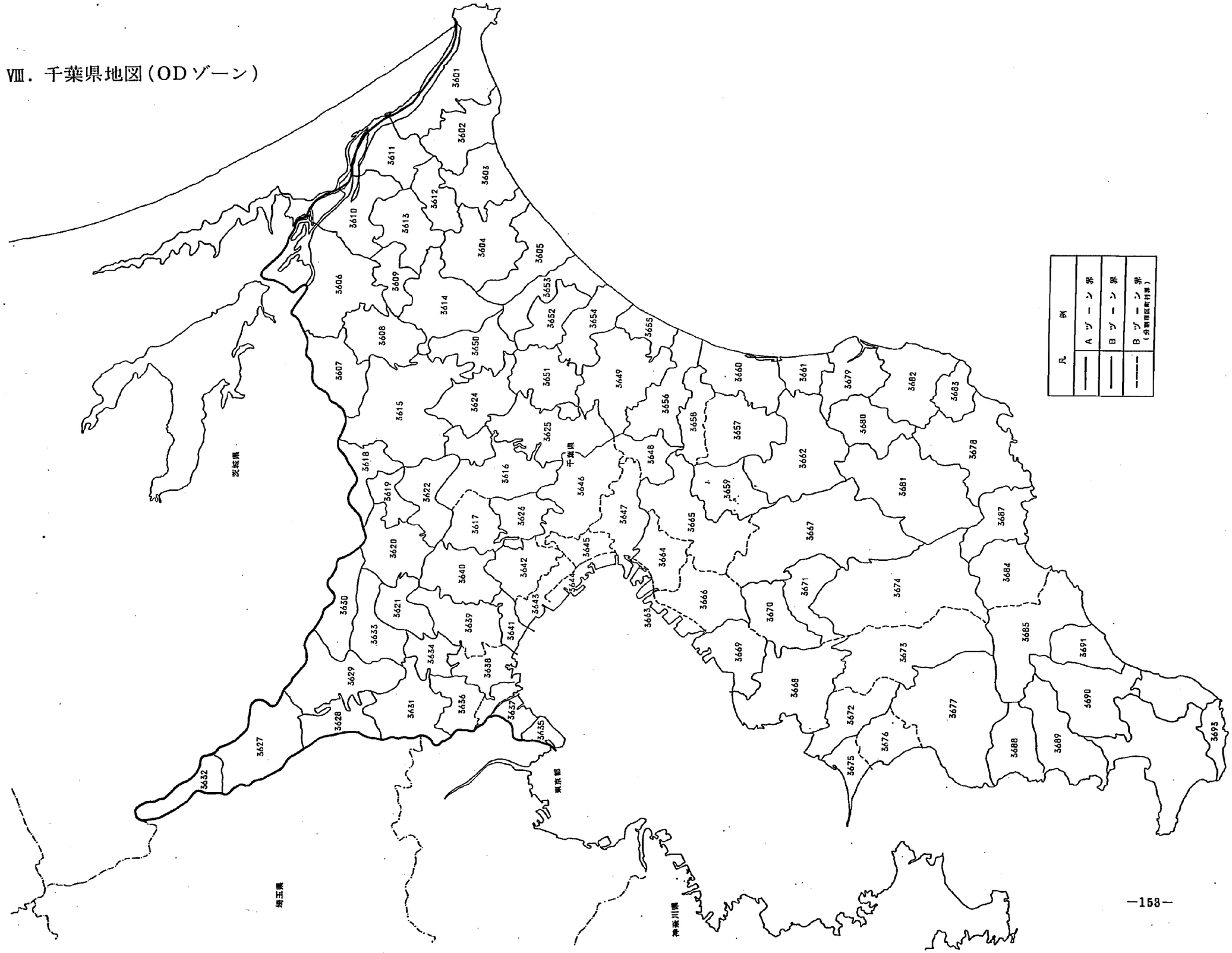
Ⅶ．首都高速道路網ランプ間OD表

O＼D	011	012	013	014	015	016	019	020	021	023	024	025	026	028	029	030	031	308	400	700	044	033	034	039	101	102	103	104	105	106	107	109	150	151	152	153	154	155	157	159	160
文京 011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
豊島 012	0	0	0	0	0	0	25	0	56	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	205	0	101	0	267	213	0	277	0	107	0	104	13	56	0
練馬 013(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬 014(R)	0	0	0	0	0	0	13	0	20	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	264	0	148	0	424	265	0	257	0	121	0	129	99	45	0
練馬 015(R)	0	0	0	0	0	0	0	22	21	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	344	0	222	0	451	326	0	489	0	117	0	142	13	84	0
練馬 016(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	38	0	313	233	0	143	0	96	0	134	27	192	0
文京 020(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
文京 021(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	14	0	33	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
豊島 023	0	11	0	3	0	26	5	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	99	0	56	0	594	210	0	134	0	26	0	34	5	86	0	0	0
練馬 024(R)	0	10	0	5	0	5	6	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	151	0	104	0	701	287	0	198	0	42	0	44	29	54	0
練馬 025	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	5	0	0	0	0	0
練馬 026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	44	0	100	0	121	71	0	32	0	13	0	12	4	24	0
練馬 027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬 028(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	48	0	70	0	64	0	149	138	0	85	0	38	0	53	8	40	0	0
練馬 029(R)	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬 030(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	39	0	10	0	48	49	0	30	0	1	0	21	6	12	0	0
北区 031	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬 308	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八王子市(R)400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八王子市(R)700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八王子 044	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
武蔵野 033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
武蔵野 034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三鷹 039	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下連雀 101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
武蔵境 102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
武蔵境 103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
武蔵境 104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中野区 105(T)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中野区 106(T)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杉並区 160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 166(L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 167(L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 168(L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 169(L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 170(L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 171	0	195	0	41	0	197	169	115	0	46	165	0	0	15	76	44	3	41	24	0	0	0	0	0	0	0	148	0	59	0	607	0	0	109	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	26	52
練馬区 173	0	43	0	19	0	36	47	40	0	16	46	0	0	17	0	0	0	14	3	0	0	0	0	0	0	0	55	0	11	0	243	0	0	140	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 175	0	57	0	40	0	46	67	38	0	19	54	0	0	11	35	17	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	71	0	744	0	0	282	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 176(L)	0	124	0	61	0	144	71	45	0	37	66	0	0	22	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	0	11	0	438	0	0	327	0	96	0	14	0	0	0
練馬区 177(L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 178(L)	0	314	0	293	0	528	525	219	0	335	742	13	52	10	115	21	12	0	3	3	24	0	0	0	210	0	390	0	126	0	1640	0	0	2594	0	1501	0	241	0	0	0
練馬区 179(L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 183(T)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 186(T)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 188	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 206	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
練馬区 209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

（単位　台／日）

O \ D	161	162	100	181	182	183	185	201	203	205	207	301	302	303	304	305	307	308	401	402	403	405	406	407	408	409	411	501	502	505	507	601	602	603	605	607	701	702	703	705	707	合計
011	0	0	0	0	0	108	415	0	0	4	4	11	0	37	0	10	35	129	49	0	31	365	0	108	0	189	330	8	0	393	594	6	0	0	10	212	37	0	57	93	813	4080
012	405	0	437	0	0	0	0	115	296	360	341	81	0	160	0	188	411	731	16	0	25	148	0	25	0	70	124	5	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5430
015	0	0	0	0	0	132	619	4	0	0	0	0	0	12	0	16	5	6	25	0	22	260	0	100	0	114	385	32	0	524	1061	6	0	0	40	417	35	0	127	139	1843	5972
016	687	0	668	0	0	0	0	114	408	296	269	78	0	187	0	210	533	788	22	0	19	332	0	96	0	200	257	0	0	16	85	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	7039
018	643	0	533	0	0	0	0	91	332	408	385	69	0	114	0	225	408	719	19	0	19	199	0	56	0	128	266	13	0	14	49	0	0	0	0	7	7	0	0	0	29	6925
019	273	0	347	22	0	122	248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	15	0	7	11	8	0	39	133	20	8	0	40	230	88	0	53	64	478	5449
020	0	0	0	0	0	0	0	17	152	378	320	48	0	191	0	298	933	1309	81	0	65	867	0	309	0	432	1134	92	0	494	630	11	0	0	0	31	22	0	0	5	56	7951
021	246	0	263	6	0	63	109	34	176	261	391	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	10	5	11	9	0	31	36	28	0	35	14	119	5234
023	394	0	274	4	0	32	65	100	823	649	797	226	0	769	0	1031	2720	2700	0	0	6	0	0	5	0	0	4	0	0	5	25	0	0	0	6	9	12	0	0	10	54	12456
024	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	9	0	0	0	0	29	13	29	82	0	279	2516	0	1010	0	1143	3209	44	0	1216	1815	37	6	17	158	555	178	0	190	137	1338	14171
025	102	0	177	0	0	0	0	99	537	373	430	138	0	301	0	304	699	1043	104	0	241	938	0	412	0	715	1410	0	0	5	25	0	0	0	0	5	0	0	0	0	14	8696
027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	960	1592	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2557
028	206	0	223	0	0	0	0	18	48	51	85	0	0	0	0	6	23	24	0	0	0	0	0	4	0	9	5	0	0	5	0	5	0	0	0	126	13	0	61	92	1140	2847
029	32	0	31	0	0	0	0	77	276	262	230	178	0	278	0	254	596	696	84	0	167	1007	0	382	0	691	1474	0	0	464	840	0	0	0	0	7	11	0	7	21	13	8260
030	70	0	65	0	0	0	0	12	47	30	12	15	0	12	0	0	14	26	0	0	0	8	0	4	0	0	3	0	0	0	11	0	0	0	0	96	9	0	21	23	419	1166
031	0	0	0	0	0	0	0	28	71	32	34	98	0	126	0	72	235	326	115	0	147	773	0	274	0	501	889	26	0	640	877	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	5399
200	0	0	0	0	0	0	0	0	18	14	5	29	0	23	0	2	10	9	5	0	5	40	0	2	0	23	25	2	0	19	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	272
400	1	0	4	0	0	0	0	3	19	5	1	14	0	11	0	11	27	11	9	0	10	32	0	7	0	17	42	4	0	56	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299
500	0	0	19	0	0	0	0	0	0	8	11	0	0	12	0	0	11	16	2	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	131
035	0	0	0	11	0	103	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	41	0	16	0	21	76	30	0	237	377	6	0	0	45	117	51	0	58	64	480	2089
036	0	0	0	14	0	230	365	0	4	17	0	16	0	0	0	0	8	24	10	0	45	174	0	67	0	53	95	38	0	486	665	3	0	0	12	177	41	0	67	15	697	3361
037	203	0	232	0	0	0	0	102	321	209	337	130	0	143	0	166	244	239	23	0	32	110	0	66	0	66	52	0	0	30	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4247
101	0	0	0	66	0	117	330	0	0	0	11	4	0	53	0	9	166	274	31	0	24	176	0	87	0	106	253	34	0	213	427	15	0	0	40	236	104	0	88	35	512	3567
102	381	0	458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1986
103	0	0	0	175	0	253	654	22	17	5	0	53	0	23	0	0	11	70	45	0	4	214	0	45	0	22	47	116	0	255	545	116	52	35	121	335	220	0	138	121	958	5898
104	253	0	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1005
105	0	0	0	95	0	75	282	29	5	4	5	9	0	20	0	11	16	71	24	0	13	134	0	42	0	33	87	70	0	113	229	62	18	0	19	124	121	0	74	41	365	2794
106	1520	0	1257	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6295
107	0	0	0	144	0	323	420	126	211	16	0	219	0	251	0	92	233	235	269	0	98	550	0	253	0	162	520	330	0	527	726	128	63	7	158	349	189	0	249	134	1278	14956
109	0	0	0	73	0	78	316	9	10	4	0	14	0	44	0	9	34	37	55	0	8	87	0	28	0	18	58	39	0	89	284	37	17	4	32	155	91	0	47	57	415	3214
150	2151	0	2448	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5686
151	0	0	0	102	0	96	331	0	16	0	17	37	0	42	0	13	14	8	31	0	10	119	0	17	0	6	59	30	0	99	406	28	9	0	76	232	181	0	95	41	434	4628
152	1596	0	2344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4024
153	0	0	0	57	0	50	179	0	0	2	0	0	0	9	0	10	8	5	13	0	3	33	0	12	0	0	12	33	0	17	115	30	16	5	44	84	93	0	27	37	240	1696
154	182	0	424	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	606
155	0	0	0	66	0	42	265	0	27	0	0	31	0	27	0	8	7	9	29	0	12	40	0	15	0	11	29	37	0	95	170	12	16	0	11	89	76	0	43	36	328	2703
159	0	0	0	31	0	88	230	14	6	0	0	17	0	43	0	5	0	11	39	0	8	64	0	0	0	6	13	44	0	57	169	58	7	0	23	127	75	0	37	42	284	3183
160	4	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
161	0	0	0	346	0	272	1107	42	52	11	14	110	0	47	0	10	9	4	51	0	11	189	0	18	0	4	68	157	0	306	497	122	67	32	145	401	323	0	106	203	1098	15530
162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	11	0	231	0	132	543	19	4	15	0	27	0	37	0	0	0	5	49	0	0	147	0	13	0	9	43	140	0	157	364	110	66	8	86	216	168	0	133	105	622	9777
181	331	0	397	0	0	0	0	119	378	367	382	114	0	151	0	112	264	529	0	0	15	53	0	35	0	38	95	0	0	31	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4750
182	0	0	0	0	0	144	688	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	832
183	314	0	377	0	39	0	0	102	285	314	329	91	0	106	0	170	374	461	7	0	23	172	0	97	0	105	173	2	0	18	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	22	5463
185	930	0	898	0	104	0	0	317	869	1108	761	166	0	315	0	335	690	2175	81	0	79	249	0	102	0	160	365	6	0	15	24	6	0	0	0	10	7	0	0	4	10	15604
201	135	0	29	66	0	135	253	0	0	0	0	8	0	12	0	5	77	231	11	0	0	115	0	41	0	36	156	70	0	208	317	45	29	4	41	219	145	0	88	42	395	4364
203	46	0	40	263	0	382	750	0	0	0	0	4	0	11	0	4	59	284	27	0	8	169	0	75	0	84	349	234	0	571	652	114	80	10	141	405	282	0	174	141	899	9622
205	6	0	12	322	0	428	1046	0	0	0	0	38	0	25	0	16	17	133	81	0	33	317	0	61	0	30	99	379	0	670	1120	159	39	27	181	629	311	0	229	178	1013	10831
207	4	0	0	271	0	273	676	0	0	0	0	16	0	0	0	5	10	64	64	0	20	158	0	4	0	13	47	302	0	392	565	108	19	17	115	480	292	0	150	168	745	8383
301	104	0	89	42	0	75	206	3	5	16	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	60	0	19	0	38	81	111	0	258	295	39	35	11	107	191	185	0	123	73	548	4134
303	46	0	17	37	0	167	237	0	9	17	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	4	0	13	21	103	0	228	152	45	40	20	61	215	138	0	83	81	552	4395
304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1347	5143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6490
305	0	0	5	158	0	244	420	27	8	12	4	0	220	0	5	0	0	0	29	0	0	54	0	0	0	5	4	232	0	322	191	131	60	22	158	350	306	0	237	157	735	7595
307	0	0	0	193	0	417	486	75	105	19	14	0	1060	0	291	0	0	0	61	0	5	131	0	15	0	5	11	466	0	535	536	149	66	31	204	557	467	0	207	201	1094	13376
308	15	0	8	304	0	358	1575	159	189	122	44	0	1590	0	717	0	0	0	181	0	10	319	0	25	0	8	26	573	0	818	1669	294	102	58	319	1334	633	0	315	278	2807	22037
401	70	0	76	4	0	20	51	12	29	85	60	5	0	0	0	12	76	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	71	182	55	25	5	50	290	129	0	103	144	805	3881
402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	206	0	206	0	560	1201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2185
403	16	0	0	0	0	14	14	0	0	12	0	0	0	0	0	0	5	13	0	14	0	0	0	0	0	0	0	64	0	52	68	33	17	11	45	95	82	0	26	18	182	1539
405	156	0	169	13	0	129	175	78	197	243	144	26	0	24	0	27	115	447	0	270	0	0	0	0	0	0	0	148	0	63	64	325	156	35	178	556	502	0	275	239	1980	13434
406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	530	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	628
407	7	0	25	17	0	34	47	29	51	64	14	7	0	0	0	3	0	28	0	191	0	0	0	0	0	0	0	109	0	50	16	135	28	12	116	167	212	0	166	144	493	4249
408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
409	12	0	4	19	0	66	86	34	65	36	10	12	0	6	0	2	0	12	0	468	0	0	23	0	0	0	0	225	0	125	31	116	43	20	113	237	203	0	70	127	604	5993
411	50	0	25	41	0	136	245	94	296	97	40	61	0	15	0	6	0	30	0	1656	0	0	310	0	9	0	0	453	0	235	111	467	207	108	351	709	748	0	389	335	2111	18177
501	136	0	116	0	0	0	0	17	118	77	116	21	0	52	0	58	331	366	16	0	14	57	0	81	0	160	229	0	0	0	0	0	14	6	10	88	37	0	47	72	795	3755
505	398	0	343	9	0	9	17	109	563	648	339	148	0	155	0	224	511	1055	54	0	70	47	0	32	0	136	298	0	132	0	0	263	85	51	91	175	406	0	277	292	1945	14113
507	510	0	613	0	0	11	0	280	731	840	420	302	0	201	0	107	416	1729	212	0	71	65	0	10	0	48	118	0	784	0	0	488	99	131	176	164	202	0	401	516	2759	23372
601	157	0	174	0	0	0	3	11	145	119	111	69	0	73	0	88	201	332	66	0	46	300	0	111	0	173	365	8	0	248	404	0	0	5	6	357	56	0	197	179	2461	6928
602	222	0	303	0	0	0	0	44	182	173	190	116	0	159	0	111	317	468	165	0	136	431	0	207	0	204	568	68	0	455	633	8	0	0	7	26	0	0	9	56	978	7139
605	227	0	185	0	0	0	5	69	151	163	144	147	0	150	0	136	238	466	81	0	55	311	0	135	0	162	368	18	0	117	199	16	3	0	0	0	3	0	0	0	214	4921
607	517	0	513	0	0	0	0	137	370	456	387	94	0	155	0	215	424	1584	207	0	85	422	0	168	0	214	552	55	0	238	190	94	15	0	0	0	0	0	0	0	96	10073
701	412	0	324	0	0	0	0	140	330	393	290	145	0	255	0	210	545	965	224	0	103	713	0	255	0	421	1082	39	0	514	928	25	12	0	14	0	0	0	0	0	0	10722
702	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	331	7587	7999
703	103	0	43	0	0	0	0	34	130	183	135	25	0	45	0	66	139	314	78	0	33	170	0	80	0	81	253	19	0	94	257	8	0	0	0	0	0	33	0	0	0	5215
705	89	0	130	0	0	0	0	24	70	48	73	59	0	35	0	52	152	291	35	0	10	141	0	32	0	76	254	17	0	118	367	48	0	0	0	0	0	69	0	0	0	2830
707	779	0	1054	0	0	12	0	141	589	641	555	239	0	407	0	498	915	2848	456	0	203	1106	0	427	0	549	1905	594	0	1036	2024	671	106	0	95	77	0	2442	0	0	0	28837
合計	15151	11	16361	5200	144	5368	13791	3140	9745	9756	8315	3564	2871	5325	1012	5451	14656	29779	3426	2599	2349	15355	333	5712	9	8173	20135	5713	915	15025	23454	4661	1629	700	3688	11722	8128	2545	5361	5308	45882	489687

Ⅷ．千葉県地図（ODゾーン）



Ⅸ．千葉県南部OD表

	3657 茂原市	3658 本納町	3659 長柄町	3660 白子町	3661 一宮町	3662 睦沢村	3663 市原市	3664 市原市	3665 市原市	3666 市原市	3667 市原市	3668 木更津市	3669 袖ケ浦市	3670 平川町	3671 木更津市	3672 君津市	3673 君津市	3674 君津市	3675 富津市	3676 富津市	3677 富津市	3678 勝浦市	3679 岬町	3680 興隆町	3681 大多喜町	3682 大原町	3683 御宿町	3684 鴨川市	3685 鴨川市	3686 館山市	3687 天津小湊町	3688 鋸南町	3689 富山町	3690 丸山町	3691 和田町	3692 千倉町	3693 白浜町	A	B	C	D	E	F	東京	埼玉	茨城	神奈川	栃木	群馬		73	74	75
3657 茂原市	59464	26006	33458	1822	2284	4169	1326	3780	113	503	278	123	190	47	0	88	0	46	0	0	0	0	363	881	416	569	856	359	58	213	13	0	0	0	0	0	48	32	286	2699	413	201	192	2530	932	29	83	0	64	0	3657 (茂原市)	3946	3483	0
3658 本納町		6852	4730	1822	88	768	63	137	72	63	0	71	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	22	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	538	48	44	111	456	74	23	0	0	0	23	3658 (本納町)	0	1416	0
3659 長柄町			6654	4590	2064	261	59	293	125	141	111	154	84	42	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	40	88	0	52	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	601	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3659 (長柄町)	748	0	0
3660 白子町				15828	9658	6170	1292	339	42	119	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	23	253	40	0	197	0	60	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550	21	0	80	1003	354	0	0	0	0	0	3660 (白子町)	904	21	0
3661 一宮町					9861	5237	4624	1005	42	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	647	40	66	200	20	0	0	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268	74	0	0	0	0	42	0	25	0	0	3661 (一宮町)	325	74	0
3662 睦沢村						18815	12453	6332	21	82	27	63	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169	927	178	31	179	3909	214	144	19	0	0	0	3662 (睦沢村)	1484	4316	0
3663 市原市							24786	21536	3250	6360	331	1641	1219	972	252	284	50	62	9	123	8	146	0	0	0	0	104	88	44	18	0	126	0	0	48	0	0	0	0	0	627	5174	238	29	251	324	1598	215	191	713	22	11	3663 (市原市)	9693	0	0
3664 市原市								56785	31813	24972	1996	4327	1219	972	252	284	50	62	9	123	8	146	0	0	0	0	104	88	44	18	0	126	0	0	48	0	0	0	0	0	698	8623	327	167	564	393	2462	357	383	581	61	2	3664 (市原市)	14618	0	0
3665 市原市									8877	5693	3184	593	322	22	9	0	0	0	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	1387	0	0	44	0	310	2	78	42	0	0	3665 (市原市)	1848	44	0
3666 市原市										19215	12695	6520	458	625	392	54	0	18	0	61	0	82	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	607	2166	71	29	317	41	480	42	2	65	49	126	3666 (市原市)	3637	358	0
3667 市原市											10305	5269	5036	279	0	160	39	107	0	189	72	130	0	40	16	14	105	82	40	0	82	0	0	0	42	0	0	0	0	0	181	506	98	76	24	44	204	52	0	0	28	14	3667 (市原市)	1159	68	0
3668 木更津市												72709	24389	48380	2084	823	28	7671	1178	675	2331	782	874	50	42	0	23	63	0	83	16	150	3	232	121	0	0	0	0	385	2039	53	16	82	27	1066	209	90	176	0	24	3668 (木更津市)	4058	109	0
3669 袖ケ浦市													11469	7803	6666	398	0	185	2	25	146	40	0	0	0	0	0	0	0	18	0	98	0	0	0	0	0	0	0	168	1551	44	3	0	0	915	46	38	221	44	0	3669 (袖ケ浦町)	3030	0	0
3670 平川町														8659	2787	5872	154	175	0	171	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	42	0	0	21	0	0	0	0	0	0	3670 (平川町)	199	21	0
3671 木更津市															1328	1178	150	0	0	178	0	0	31	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	353	40	36	0	0	0	0	67	31	0	0	3671 (木更津市)	667	0	0
3672 君津市																30048	14386	15662	755	737	1884	900	271	0	0	0	20	0	0	84	38	76	23	21	21	42	0	0	0	0	15	510	0	20	9	0	286	68	0	187	64	14	3672 (君津市)	1164	9	0
3673 君津市																	4105	2729	1376	4	80	236	16	0	0	0	0	0	0	8	0	120	0	0	0	0	0	0	0	28	112	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	3673 (君津市)	209	0	0
3674 君津市																		8074	3812	4262	190	0	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	569	36	54	126	40	0	0	6	0	0	0	3674 (君津市)	809	166	0
3675 富津市																			15186	7854	7332	1266	1106	0	0	0	0	0	0	72	22	149	0	25	0	0	0	0	0	0	170	0	0	40	140	0	40	4	0	0	0	3675 (富津市)	214	180	0
3676 富津市																				11924	5186	6738	594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	44	0	0	0	0	35	523	0	14	63	72	115	0	32	45	0	0	3676 (富津市)	764	135	0
3677 富津市																					9936	4148	5788	0	0	0	0	0	0	68	128	279	0	227	75	5	0	0	6	25	164	0	0	100	21	0	0	0	40	17	0	3677 (富津市)	367	0	0
3678 勝浦市																						15874	4662	11212	373	193	244	881	503	425	141	0	375	22	38	0	0	20	75	113	337	0	0	68	78	75	0	69	0	36	0	3678 (勝浦市)	561	215	0
3679 岬町																							10916	5468	5448	486	148	1125	301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	397	0	40	0	152	100	0	0	0	0	0	3679 (岬町)	497	0	192
3680 興隆町																								6640	2768	3872	448	456	98	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	25	78	25	0	0	63	21	21	0	0	0	0	3680 (興隆町)	145	88	0
3681 大多喜町																									13366	3302	10064	585	103	22	98	0	20	0	0	0	0	0	0	0	58	295	0	0	2	0	102	0	0	54	0	0	3681 (大多喜町)	509	2	0
3682 大原町																										17156	7946	9210	1167	133	66	101	99	0	0	0	0	0	0	0	178	704	16	3	46	258	439	67	20	0	0	0	3682 (大原町)	1188	39	304
3683 御宿町																											6849	3345	3004	58	0	0	138	0	0	0	0	0	0	0	0	216	7	0	42	57	40	24	0	0	0	15	3683 (御宿町)	295	7	99
3684 鴨川市																												22389	8375	14014	3667	547	1516	102	20	170	439	94	42	59	89	0	0	72	98	78	0	0	40	21	18	3684 (鴨川市)	305	0	170
3685 鴨川市																													14513	6813	7250	445	485	126	56	367	321	42	128	0	163	0	0	30	0	39	0	0	0	0	0	3685 (鴨川市)	202	0	30
3686 館山市																														54947	13625	41322	170	713	2672	2964	644	1584	1316	484	200	48	32	127	50	517	37	25	43	0	13	3686 (館山市)	1389	0	177
3687 天津小湊町																															8401	3253	5118	23	0	20	61	21	6	100	67	1	36	50	25	23	0	0	0	0	0	3687 (天津小湊町)	191	36	75
3688 鋸南町																																10637	2971	7666	1154	68	40	42	67	6	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	3688 (鋸南町)	29	0	0
3689 富山町																																	12204	5150	7054	491	42	0	0	40	20	0	0	10	0	26	28	46	78	34	0	3689 (富山町)	272	10	0
3690 丸山町																																		12239	5563	6676	542	780	20	55	0	0	0	50	48	4	0	0	24	0	0	3690 (丸山町)	83	0	96
3691 和田町																																			6347	2525	3822	239	86	6	0	34	40	13	18	0	0	0	0	0	0	3691 (和田町)	40	40	31
3692 千倉町																																				10607	3469	7138	574	4	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	3692 (千倉町)	4	0	21
3693 白浜町																																					7200	2844	4356	26	0	40	24	107	24	220	0	0	0	0	0	3693 (白浜町)	286	21	131

表．千葉県南部と他の地域を結ぶ経路

A	B	C	D	E	F	東京	埼玉	茨城	神奈川	栃木	群馬	
73	73	74	74	74	74	73	73	74	73	74	74	3657 (茂原市)
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	3658 (本納町)
73	73	73	74	74	74	73	73	74	73	73	73	3659 (長柄町)
73	73	74	75	75	75	73	73	74	73	74	74	3660 (白子町)
73	73	74	75	75	75	73	73	74	73	74	74	3661 (一宮町)
73	73	74	74	74	74	73	73	74	73	74	74	3662 (睦沢村)
73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	3663 (市原市)
73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	3664 (市原市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3665 (市原市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3666 (市原市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3667 (市原市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3668 (木更津市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3669 (袖ケ浦町)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3670 (平川町)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3671 (木更津市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3672 (君津市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3673 (君津市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3674 (君津市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3675 (富津市)
73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	3676 (富津市)
73	73	74	74	74	74	73	73	73	73	73	73	3677 (富津市)
73	73	74	75	75	75	73	73	74	73	73	73	3678 (勝浦市)
73	73	74	74	74	74	73	73	74	73	74	74	3679 (岬町)
73	73	74	74	74	74	73	73	74	73	73	73	3680 (興隆町)
73	73	74	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3681 (大多喜町)
73	73	74	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3682 (大原町)
73	73	73	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3683 (御宿町)
73	73	73	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3684 (鴨川市)
73	73	73	73	75	75	73	73	73	73	73	73	3685 (鴨川市)
73	73	73	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3686 (館山市)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3687 (天津小湊町)
73	73	73	73	74	74	73	73	73	73	73	73	3688 (鋸南町)
73	73	73	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3689 (富山町)
73	73	73	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3690 (丸山町)
73	73	73	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3691 (和田町)
73	73	73	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3692 (千倉町)
73	73	73	74	75	75	73	73	74	73	73	73	3693 (白浜町)

注）73，74，75については，図Ⅱ.14参照。

右：城内交通含まず　計 296,091
左：城内交通含む　計 643,475

注）A …… 3627～3639
B …… 3640～3647
C …… 3616～3623，3625，3626
D …… 3608，3614，3615，3624，3650
E …… 3601～3607，3609～3613
F …… 3649，3651～3656

X．交通安全研究室既版資料一覧

＜土木技術資料＞

課　題　名	発　表　者　名	年　月
タイヤ摩耗量とすべり抵抗	市原薫，小野田光之	45. 10
路面のすべりに関する2，3の相関 —速度および路面温度の影響について—	溝口忠	45. 12
縦断こう配と平面曲線が重なった場合のこう配の低減	市原薫，満田喬，溝口忠	46. 1
路面の粗さと測定法	溝口忠	46. 4
路面の粗さとすべり抵抗	溝口忠，小野田光之	46. 6
道路環境における景観工学	木倉正美	46. 11
路面覆工板上の走行車輛の安全性 —各種加工路面のすべり摩擦係数—	木倉正美，小野田光之	48. 6
道路構造と交通事故の関連性	荒牧英城，寺地守	48. 10
高速道路における流入特性	満田喬	48. 12
高速走行時のすべり摩擦係数 —ハイドロプレーニングについて—	木倉正美，小野田光之	48. 1
交通事故と道路要因	栗本典彦，荒牧英城	49. 7
道路試験車による人間工学的走行試験（紹介）	小野田光之，田宮隆夫	49. 7
高速走行時のすべり摩擦係数（その2） —ハイドロプレーニング—	栗本典彦，小野田光之，田宮隆夫	49. 7
コンクリート壁式防護柵	荒牧英城	49. 7
チャックーバーの強度	栗本典彦	49. 7
高速走行時のすべり摩擦係数（その3） —ハイドロプレーニングについて—	栗本典彦，小野田光之，田宮隆夫	50. 5
チャッターバーの固定強度（その2）	栗本典彦，高木正幸，松野敏行	50. 8
交差点における交通事故と道路交通要因	栗本典彦，梶太郎，大友恭也	50. 10
案内標識の改良に関する考察（その1） —路線番号優先系統方式について—	栗本典彦，梶太郎，大友恭也	50. 12
道路の安全施設による視線誘導 —反射器の視認性—	栗本典彦，高木正幸，松野敏行	51. 10
単路部における交通事故と道路交通要因 —第1報—	栗本典彦，梶太郎，大友恭也	51. 12
特殊路面のすべり —路面標示材設置路面—	栗本典彦，小野田光之，田宮隆夫，安藤和彦	51. 12

課　　題　　名	発　表　者　名	年　月
道路標識の現状と問題点	栗本典彦，梶太郎 大友恭也	52.　5
単路部における交通事故と道路交通要因 —第2報—	栗本典彦，梶太郎	52. 10
単路部における交通事故と道路交通要因 —第3報—	栗本典彦，梶太郎， 高木正幸	52. 12
単路部における交通事故と道路交通要因 —第4報—	栗本典彦，梶太郎， 大友恭也	53.　1

＜土木研究所資料＞

番号	課題名	発表者名	年月
643	一般路面のすべり摩擦係数	溝口忠，小野田光之	46. 3
657	防護柵支柱の力学特性に関する研究	――――――	46. 9
680	東名・名神高速道路の分離帯事故	――――――	46. 4
740	すべり摩擦測定車の合同比較試験	市原薫，木倉正美，小野田光之	47. 3
757	OECD 道路計画「交通事故の解析における統計的手法の利用に関するシンポジウム」論文集	荒牧英城	47. 3
872	OECD 道路研究計画照明・視認性および交通事故	――――――	48. 9
892	交差点改良の交通安全効果（その1） ―昭和47年事前事後事故調査結果別―	栗本典彦，満田喬，大友恭也	49. 3
948	チャッターバーの固定強度と振動効果	栗本典彦，荒牧英城，小野田光之，寺地守，田宮隆夫，大友恭也	49. 5
985	交通事故と道路交通要因との関連（その1）	栗本典彦，梶太郎，大友恭也	49. 10
1028	交差点改良の交通安全効果（その2） ―昭和48年事前事後事故調査結果より―	栗本典彦，高木正幸，松野敏行	50. 3
1041	チャッターバーの固定強度（その2） ―現地試験結果―	栗本典彦，高木正幸，松野敏行	50. 5
1090	交差点における交通事故と道路交通要因（その1）	栗本典彦，梶太郎，大友恭也	50. 10
1097	案内標識に関する調査研究（その1） ―路線番号優先系統方式に関する考察― ―108標識のデザインに関する実験―	栗本典彦，梶太郎，大友恭也	50. 10
1098	チャッターバーの固定強度（その3）	栗本典彦，高木正幸，松野敏行	51. 3
1099	各種舗装のすべり摩擦係数と温度	栗本典彦，小野田光之，田宮隆夫，安藤和彦	51. 2
1105	デュアルモード・バス・システム安全性に関する調査（その1）	栗本典彦，高木正幸，松野敏行	51. 3
1137	視線誘導に関する調査研究（その1）	栗本典彦，高木正幸，松野敏行	51. 5
1205	デュアルモード・バス・システム安全性に関する調査（その2）	栗本典彦，高木正幸，松野敏幸	52. 3
1210	交通事故と道路交通要因との関連（その2）	栗本典彦，梶太郎，大友恭也	52. 2

番　号	課　　題　　名	発　表　者　名	年　月
1211	案内標識に関する調査研究（その2）	栗本典彦，梶太郎，大友恭也	52. 2
1217	視線誘導に関する調査研究（その2）	栗本典彦，高木正幸，松野敏行	52. 3
1288	チャッターバーの設置技術に関する研究	栗本典彦，高木正幸，松野敏行	52. 11