

ISSN 0386—5878

土研資料 第2028号

土木研究所資料

交通量の推計手法に関する調査報告書

昭和58年12月

建設省土木研究所
道路部新交通研究室

Copyright © 1983 Fiscal year by P. W. R. I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced
any mean, nor transmittied, nor translated into a machine
language without the written permission of the Director General
of P. W. R. I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、
本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行
なってはならない。

まえがき

将来交通量の推計は、道路計画の策定において基本的かつ重要な作業となるが、そのプロセスは多くのステップを経てなされるため解析のための労力は膨大なものとなる。このため、推計に際しては、基本となる手法をよく理解し、路線の性格や対象地域の特性に応じた適切な手法を選定することが重要である。

本報告書は、各地方建設局における道路交通計画の担当者に参考資料を提供することを目的として、道路交通センサスのデータに基づき実施している自動車交通量予測の手法や推計上の問題点・留意点等を整理し集大成したものである。報告書の作成にあたっては、特に交通量予測手法の一般的なマニュアルとしても活用できるよう、各推計段階における論理的一貫性を有し、かつ平易な内容となるよう心掛けてとりまとめた。

なお、交通量予測は、その前提となる交通量調査（主に、自動車起終点調査）の結果を必要とするが、本調査はこれら前段階の作業は省略し、予測手法そのものに焦点を絞って記述してある。また、予測手法も現在各地方建設局で実施しているものに限っているため、内容はいわゆる3段階推計法が中心となっている。

最後に、本報告書の作成にあたり、アンケート調査等において、多大なるご協力を賜った各地方建設局の担当者の方々に対し、深く感謝の意を表するとともに、本資料が道路交通計画の立案に多少なりとも役立つことを願うものである。

昭和 58 年 12 月

道路部新交通研究室

室 長 神 崎 紘 郎

主任研究員 木 下 瑞 夫

研 究 員 浦 野 隆

目 次

ま え が き

第1章 総 論	1
1.1 道路網の計画と交通量予測	1
1.2 交通量予測プロセスの概要	2
1.3 道路交通センサスの概要	4
1.4 交通量予測における基礎知識	13
第2章 発生集中量の予測方法	19
2.1 概 説	19
2.2 ゾーン別指標の収集	20
2.3 フレームワーク	20
2.4 発生集中量の予測方法	24
2.5 発生集中モデルの適用例	29
2.6 発生集中量予測における留意点	30
第3章 分布交通量の予測方法	37
3.1 概 説	37
3.2 分布交通量の予測方法	37
3.3 分布モデルの適用例	65
3.4 分布交通量推計上の留意点	83
第4章 配分交通量の予測方法	99
4.1 概 説	99
4.2 配分道路網の設定	100
4.3 配分交通量の予測方法	103
4.4 配分モデルの適用例	111
4.5 配分交通量予測における留意点	123
第5章 道路計画における交通量解析	133
5.1 概 説	133
5.2 交通量配分結果を利用した解析	133
第6章 予測手順の適用例	143
6.1 概 説	143
6.2 交通量予測の数値計算例	143
第7章 各地方建設局における交通量予測	180
7.1 各地方建設局の交通量予測作業	180

あ と が き

(関連資料)

＜資料1＞ 交通量予測に用いられる各種指標

＜資料2＞ 将来指標

第1章 総 論

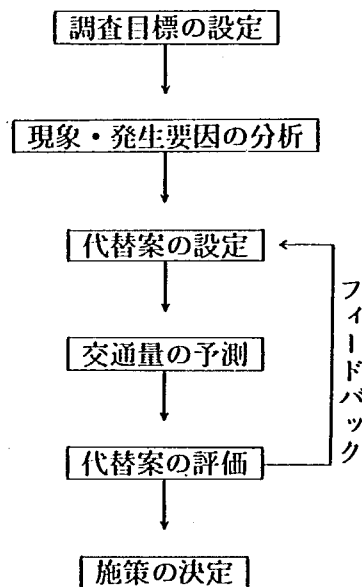
1.1 道路網の計画と交通量予測

道路交通計画において、計画者はある計画目標を設定した場合、それを達成するための施策を講じ、その施策によってどのようなインパクトが生ずるか把握、評価しながら目標達成のための具体的な方針を決めることになる。

道路交通計画は、一般に次のような状況のもとになされる。

- 1) 現存道路システムに問題が発生した場合
- 2) 新規需要が発生する場合
- 3) 長期的な見通しのもとにおける課題に対応する場合

これらいずれの場合においても必要な計画プロセスは次のものである。



この計画の具体化のプロセスにおいて、前述したように計画の意図する計画目標の達成方法を検討することになる。この中で道路の交通量予測は主要な役割を果たす。つまり、計画内容が概略的な状態である場合には、主に計画道路の必要性や持つべき機能などを分析するための重要な情報となる。また、計画が具体化してきた段階では車線数の決定や採算性あるいは環境アセスメントなどのために、具体的な数値を提供する資料となるものである。

一方、交通量予測は多くのステップを経てなされ、その中には不確定な要因も含まれてくることは避けられない。それは用いる現況の基礎データの中にも存在するし、将来の予測のための基礎となる社会・経済フレームの中にも存在する。このため、交通量予測においてもこのことを前提に予測値を評価しなければならない。

つまり、通常、予測あるいは推計といったことで問題とされるのは「当る」、「当らない」ということであるが、これは、予測の「結果」についての議論である。無論、予測の適中率が高ければ高いほど、そ

の予測手法の評価は高いわけである。しかし、計画における予測、特に極めて長期的な需要予測においては不確定な要素や変動要因も多くあり、推計されたその値の適中の良さを評価することは困難である。むしろ、それ以上に前提条件の妥当性とかプロセスの論理的・一貫性といったものを重視しなければならない。そして、交通需要予測においては、上位計画としてある国レベルの経済計画や自治体レベルでの土地利用計画等が与件として交通需要が推計されている。すなわち、計画における予測結果は、自然現象の予測とちがって、人間の意思によって「作られた」部分をもつ予測あるいは値であることを認識すべきである。

次に交通量予測においては、当然ながら種々の条件のもとにおける交通量を予測するわけであるが、一般に交通量予測のためのステップの中には、交通量から派生する重要な質的情報が含まれている。従来、交通量予測においては往々にして、量の予測に主眼を置きすぎる傾向が強かったことは否めない。道路計画において求められる主要な視点の1つは、各々固有の機能を持つ道路を道路網全体として効率的に運用するための方策である。このような面から交通量予測を位置づけ、質に関する調査もさらに活用していくことが重要である。

1.2 交通量予測プロセスの概要

交通量予測は、道路交通計画の基礎データを得るための中心的位置を占めるものである。その手法は、4段階推定法として知られているように経済指標、発生交通量、分布交通量、配分交通量の順に段階的な推定を行う手法である。

本アニュアルで主な対象とする、建設省各地方建設局（以下、地建と称する。）の将来交通量予測のプロセスは、図1.2.1のようであり、4段階推定プロセスとの対応で見ると、経済指標及び発生交通量の推定をステップⅠで、分布交通量の推定をステップⅡで、配分交通量の推定をステップⅢで行うことになる。

まず交通の発生集中に関連する因子としての経済指標が選定され、その将来予測値を推定するフレームが政策値（外生条件）として与えられる。発生集中量の予測方法には関数モデル法、原単位法、伸び率法があるが交通パターンにあまり変化のない短期的予測にはかなりの精度を持つ、関数モデル法が一般的に用いられる。

次に、分布交通量の予測は、図1.2.1のプロセスの中で、最も研究が進んだ分野で、各種の手法、モデルが提案され、理論的にも、実用的にも十分な研究の蓄積がある。

分布交通量予測の結果、ゾーン間交通量が推定されると、次に各ゾーン間を結ぶ路線上を流れる交通量を決定する作業が配分交通量の予測である。その手法は、一般に、かなり複雑な計算、プロセスを伴うが現実の交通路線を走行するときの経路選択に最も近くなるように、計算プログラムも開発されており、実用上、十分な結果が得られている。

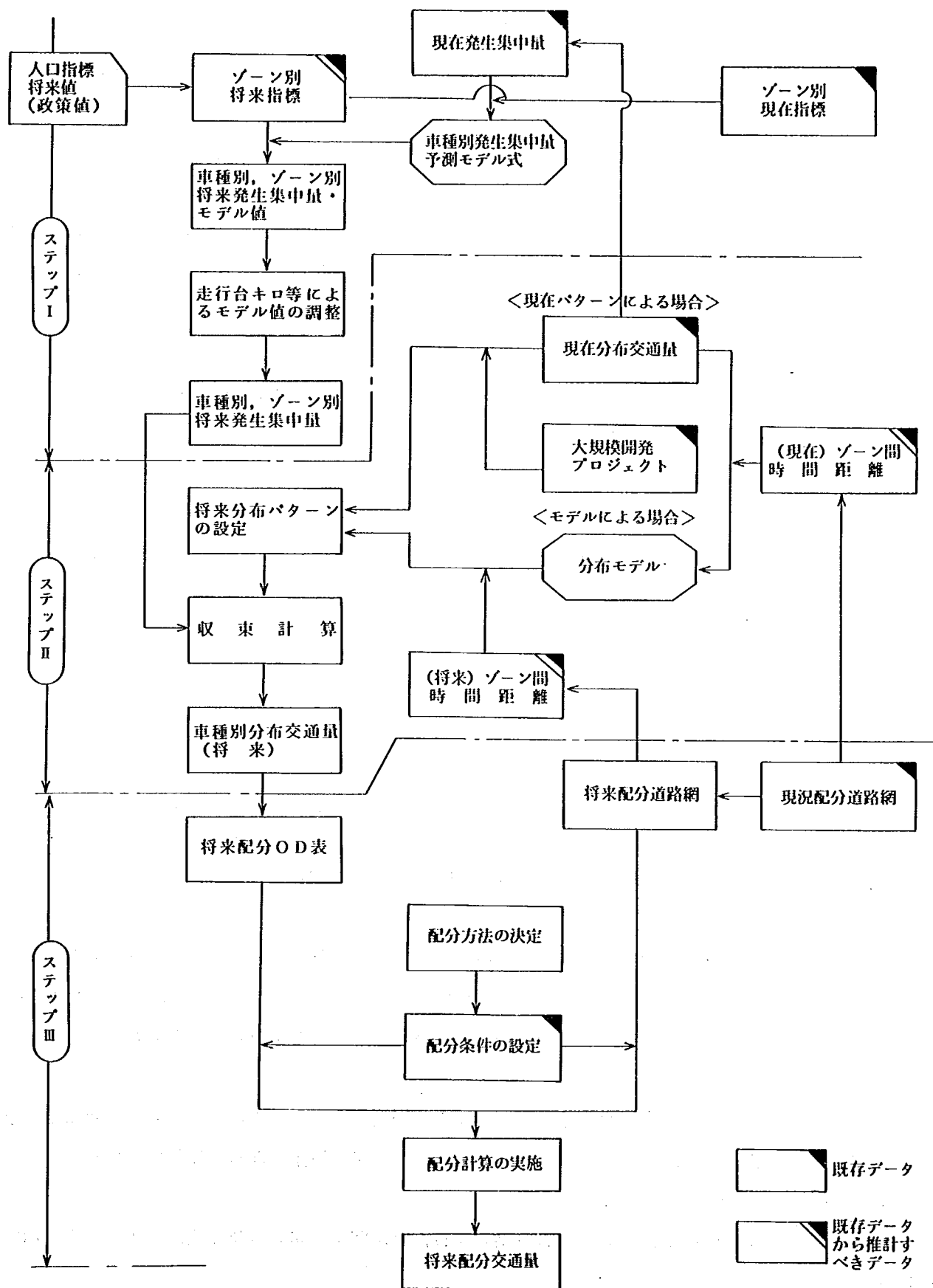


図 1.2.1 将来交通量予測プロセス

1.3 道路交通センサス

道路交通センサス（正式名称は、全国道路交通情勢調査）は、全国の都道府県道以上の全路線における交通量を把握し、道路の計画、建設、維持修繕、管理などについての基礎資料を得ることを目的とした一般交通量調査と、自動車の流動状況把握及び将来交通量予測を行い、道路の一体的な整備計画を立案するための基礎資料を得ることを目的とした出発地・目的別交通量調査（OD調査）からなる。

1.3.1 道路交通センサスの概要

本調査は、昭和3年道路改良会（日本道路協会の前身）により、断面交通量及び道路現況把握を主目的とする一般交通量調査を実施したのが最初である。それ以来、昭和33年までは5年ごとに（昭和18年は実施しなかった）、次いで昭和37年度に、その後は3年ごとに実施して現在に至っている。

この間、昭和33年度には従来の一般交通量調査に加え、道路局は本州・四国・九州を80ブロック、北海道を12ブロックに分割して、ブロック境界線上の主要道路における路側OD調査を、都市局は全国106都市・7都市群における訪問および路側OD調査を実施した。

その後順次範囲を拡大し、46年度に至って、初めて全国的な規模でOD調査を実施して現在に及んでいる。

以上のような経緯をたどり、現在では図1.3.1に示すような調査体系により、調査を実施している。

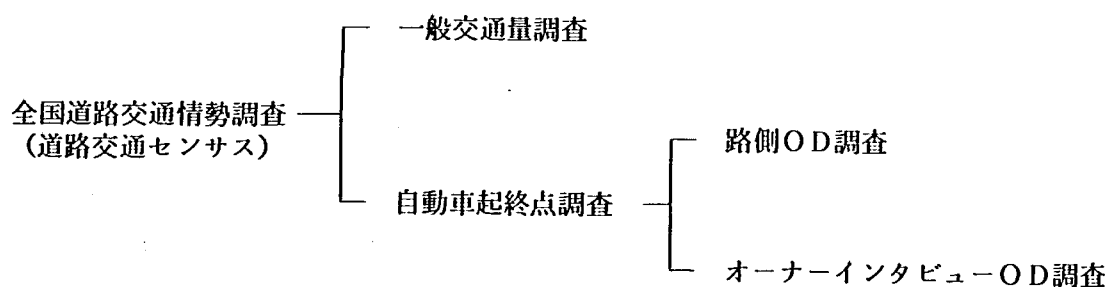


図 1.3.1 全国道路交通情勢調査体系図

調査は、都道府県道以上の全道路を対象に断面交通量および道路現況を把握する一般交通量調査、および自動車の運行状況等を調査する自動車起終点調査より構成される。自動車起終点調査は、通過交通を路側に止めて、聞き取り調査を実施する路側OD調査、および自動車保有者を訪問し調査を実施するオーナーインタビューOD調査からなる。

これらの調査結果から、道路現況の問題点の把握、将来の経済社会フレームに応じた道路交通需要の予測、さらには、計画道路網の設定および評価、各路線の計画交通量の算定と性格づけが行われる。

(1) 一般交通量調査

一般交通量調査は、道路状況調査、12時間交通量調査、24時間交通量調査及び旅行速度調査より構成される。

調査は、調査対象路線を区間に分割し、この区間について道路の状況調査を行う。また、この区間を代表する地点を設定し、この地点を通過する交通量についても調査される。

本調査のフローを図 1.3.2 に示す。

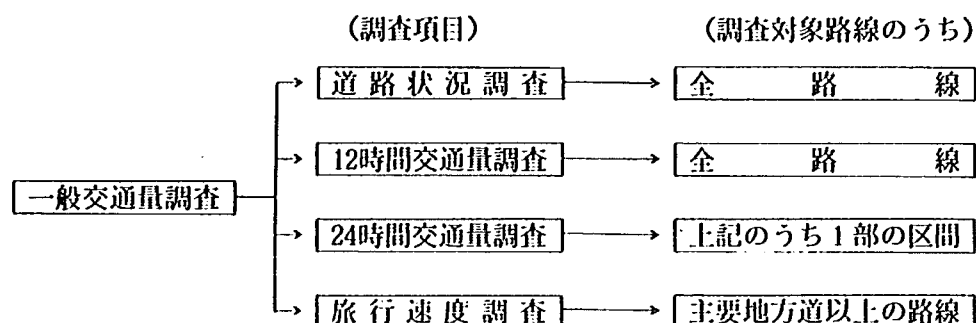


図 1.3.2 調査フロー

道路状況調査は、調査対象路線の道路種類や道路状況別の延長について調べるもので、路線を各区分に分割し、この区分ごとに調査を行う。12時間交通量調査や24時間交通量調査は、調査区分の代表的な地点を選び、この地点を通過する交通量を車種別、時間帯別に観測するものである。また、旅行速度調査は、平均的走行状態での運行速度を調査するものである。

調査は道路管理者が行い、調査対象路線は高速自動車国道、都市高速道路を含む一般都道府県道（指定市の主要市道を含む）以上の路線は、原則として全線を調査の対象としている。

交通量の観測は、年間の平均的な交通量を把握するために行われるものであり、年間のうち交通量の変動の少ない春季および秋季の2季観測を行って、その平均値を観測地点の交通量としている。

表 1.3.1 に一般交通量調査全マスターの項目一覧を示す。

表 1.3.1(1) 一般交通量調査全マスター

都道府県市区町村 City				路線位置 Route Position	道路種別 Road Type	路線番号 Route No.	管理区分 Management Area	区間延長 (0.1km)	改良区間延長 (0.1km)	幅員(0.1m)					車線数		路面の類別 Surface Type	歩道			両側歩道		中央帯		鉄道との交差箇所数 Intersection with Railway	信号交差点数		信号のない交差点数		立体交差の数 Grade-separated Intersection	代表交差点 時間比 Representative Intersection Time Ratio	右折コード Right Turn Code	折車線交差点数 Right Turn Lane Intersection	バス関係延長(バス路線延長)																																																																												
										道路敷幅	路面幅	車道部幅員	車道幅員	最小車道部幅員	車線数	完成時車線数		歩道設置延長 (0.1km)	うち自転車通行延長 (0.1km)	うち自転車通行延長 (0.1km)	代表幅員 (0.1m)	設置延長 (0.1km)	代表幅員 (0.1m)	設置延長 (0.1km)		代表幅員 (0.1m)	平	立	W $\geq$					W $<$	W $\geq$	W $<$	バス路線延長	バス優先レーン延長	バス専用レーン延長																																																																							
01	02	03	04							06	07	08	09	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19		20	21	22	23					24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

0.1km						都計区城市		用途地域別延長(0.1km)				規制区間延長(0.1km)				旅行速度(0.1km/h)		指定最高速度 0.1 (km/h)	路線名(高速自動車国道、一般 国道を除く (カタカナ))	観測地点名(非観測区間は不要) (カタカナ)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
治道状況延長(0.1km)						街化区域内 延長(0.1km)		住居系	商業系	工業系	用途地域でない都計区域	一方通行	異常時等通行規制	騒音規制地域	振動規制地域	近接し禁止区間	ピーク時 旅行速度				52年度 平均旅行速度																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ス	D	その他市街部	平地部	山地部		都市区域	市街化区域																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
用	I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							</

12 h・24 h調査の別	春季・秋季の別	春 季						秋 季						52年度 調査地点 番 号	52年度 平均12時間 交 通 量 (台/12h)	52年度秋季 24 時 間 交 通 量 (台/24h)	秋季昼間12時間車種別交通量(台/12h)																																																																																		
		昼間ピーク時間(時)			昼間ピーク時間(時)			昼間ピーク時間(時)			昼間ピーク時間(時)						歩 行 者 類	自 転 車 類	軽 車 両 類	動力付き二輪車類	自 動																																																																														
		重 方 向 率(%)			重 方 向 率(%)			重 方 向 率(%)			重 方 向 率(%)										乗 用 車 類																																																																														
		上 り	下 り	計	上 り	下 り	計	上 り	下 り	計	上 り	下 り	計								軽 乗 用 車	乗 用 車	バ ス	軽 貨 物 車																																																																											
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

秋季昼間ピーク時車種別交通量(上り) (台/h)																																																																																																			
車 種				自動車類合計	歩行者類	自転車類	軽車両類	動力付き二輪車類	自動車類																自動車類合計	歩行者類	自転車類																																																																								
貨 物 車 種									乗 用 車 類																																																																																										
小型貨物車	貨客車	普通貨物車	特殊(種)車						乗 用 車 類			貨 物 車 類																																																																																							
				軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	貨客車	普通貨物車	特殊(種)車																																																																																								
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

表 1.3.1(2) 一般交通量調査全マスター

秋季ピーク時車種別交通量(下り) (台/h)										・) 秋季夜間12時間車種別交通量 (台/12h)									
軽 車 両 類	動力付き二輪車類	自動車類								自動車類合計	歩 行 者 類	自 転 車 類	軽 車 両 類	動力付き二輪車類	自動車類				
		乗用車類			貨物車類										乗用車類			貨物車類	
		軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	貨客車	普通貨物車	特殊(種)車						軽乗田車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

				・) 秋季昼間自動車類時間別交通量 (台/h)																	・) 秋季	
物 車 類				自動車類合計	7 h	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19 h	20	21	22		
	貨客車	普通貨物車	特殊(種)車		~ 8 h	~ 9	~ 10	~ 11	~ 12	~ 13	~ 14	~ 15	~ 16	~ 17	~ 18	~ 19	~ 20 h	~ 21	~ 22			

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

夜間自動車類交通量 (台/h)									実自動車類換算		乗用車換算		(乗用車換算) 時間交通量	春秋平均 12時間 自動車類 乗用換算 交通量 (台/12h)	Tp/ T12 ピーク率 (%)	12h 混雑 度	12h 大型車 混入率 (%)	ピーク 大型時 混入率 (%)	Tp/ T24 ピーク率 (%)	ス ペ ー ス	作 業 コ ー ド	指 定 市 県
~23	23 ~24	24 ~1	1 ~2	2 ~3	3 ~4	4 ~5	5 ~6	6 ~7	12時間 交通容量 (台/12h)	24時間 交通容量 (台/24h)	12時間 交通容量 (台/12h)	24時間 交通容量 (台/24h)										

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

春秋平均昼間12時間車種別交通量 (台/12h)											自転車類合計	ス ペ ー ス	
歩 行 者 類	自 転 車 類	軽 車 両 類	動力付き二輪車類	自動車類									
				乗用車類			貨物車類						
				軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	貨客車	普通貨物車			

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

(2) 自動車起終点調査

OD調査は、路側OD調査およびオーナーインタビューOD調査により構成される(図1.3.3)。

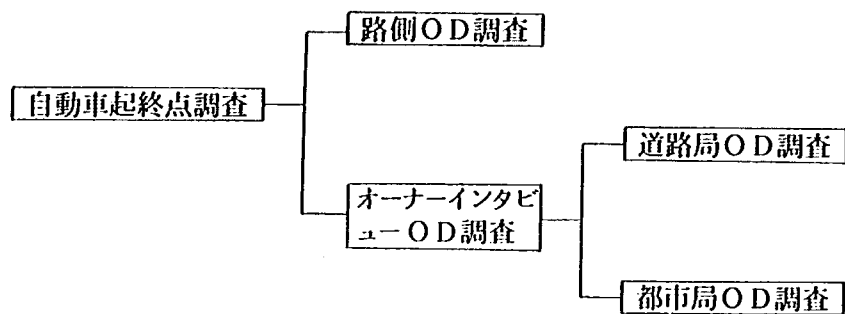


図1.3.3 調査フロー

1) 路側OD調査

路側OD調査は、コードラインを横切る主要な道路上を通過する車両を対象に調査するものである。調査は聞取り方式による路側OD調査と断面交通量調査があり、秋季平日の24時間（午前10時～翌日午前10時まで）調査である。

調査は原則として全数調査とするが、交通量が多く、かつ路肩等の余裕が十分でない観測地点において、全数調査が困難と思われる場合に抽出調査を行ってよいことになっている。

2) オーナーインタビューOD調査

オーナーインタビューOD調査は、全国（離島部を除く）の自動車を対象に調査対象車輛を抽出し、秋季の平日1日（当日の午前3：00～翌日午前3：00までの24時間）の運行状況について訪問聞き取り方式により行われている。また、都市局ODを行う地域にあっては、対象圏域内において交通量を観測するスクリーンライン調査をあわせて実施されている。

以上のOD調査の集計項目を表1.3.2に示す。

表 1.3.2 調 査 項 目

項目	集 計 表	様式番号	ゾ ー ン 区 分			対象車種	車種区分	項目区分	集計単位	摘 要
			都道府県	集約Bゾーン	Bゾーン					
(1) 標本集計	① 県別調査票別サンプルトリップ数およびサンプル台数表	1	○	-	-	全車種	-	調査票8分	サンプル台数 サンプルトリップ数	使用の本拠
	② 県別目的別サンプルトリップ数表	2	○	-	-	"	-	目的10分	サンプルトリップ数	出 発 地
	③ 県別品目別サンプルトリップ数表	3	○	-	-	貨物車種	-	品目10分	"	"
	④ 車種別Bゾーン別発生集中サンプル数表	4	-	-	○	全車種	8車種	-	"	出 発 地 目 的 地
(2) 路側地点別集計	⑤ 路側地点別車種別OD表	5	-	○	-	"	4車種	-	トリップエンド数	"
	⑥ 路側地点別車種別業態別品目別貨物輸送トン数表	6	-	-	-	貨物車種	5車種2業態	品目10分	トリップ数 平均積載トン数 輸送トン数	-
	⑦ 路側地点別車種別目的別旅客人数表	7	-	-	-	全車種	8車種	目的10分	トリップ数 平均乗車人口 旅客人数	-
	⑧ 路側地点別車種別トリップ長分布表	8	-	-	-	"	"	トリップ長 17区分	トリップ数 トリップ長 平均トリップ長	-
	⑨ 路側地点別方向別時間帯別車種別交通量表	9	-	-	-	"	"	方向2区分 時間帯24区分	トリップ数	-
(3) OD表集計	⑩ 車種別OD表	10	◎	○	○	"	4車種	-	トリップエンド数	出 発 地
	⑪ 車種別品目別貨物OD表	11	◎	△	△	貨物車種	2車種 (集約Bゾーン)	品目10分	トリップ数 輸送トン数	出 発 地
	⑫ 車種別目的別旅客OD表	12	◎	△	△	全車種	4車種	目的10分	トリップ数 旅客人数	"
(4) 発生集中集計	⑬ 車種別業態別発生集中交通量表	13	◎	○	○	"	8車種2業態	-	トリップ数 トリップエンド数	発・着・計 うち内々
	⑭ 車種別(貨物車種)業態別発生集中交通量表	14	◎	-	-	貨物車種	5車種	12業種	トリップ数 トリップエンド数	"
	⑮ 車種別業態別品目別貨物発生トン数表	15 (集約Bゾーン)	◎	○	-	"	5車種2業態	品目10分 品目5分 (集約Bゾーン)	トリップ数 平均積載トン数 輸送トン数	"
	⑯ 車種別目的別旅客発生人数表	16	◎	○	-	全車種	8車種 (集約Bゾーン)	目的10分	トリップ数 平均乗車人口 旅客人数	"
	⑰ 車種別時間帯別目的別発生交通量表	17	◎	○	-	"	2車種	時間帯24区分 目的10分	トリップ数 人数	出 発 地
	⑱ 車種別時間帯別発生集中交通量表	18	◎	○	-	(自家用)	8車種	時間帯24区分	トリップ数	発 着 別 (時間帯)
(5) 運行原単位集計	⑲ 車種別業態別トリップ回数分布表	19	◎	-	-	全車種	8車種3業態	トリップ回数 18区分	台数 平均トリップ回数	使用の本拠
	⑳ 車種別(貨物車種)業態別平均トリップ回数表	20	◎	-	-	貨物車種	5車種	12業種	台数 平均トリップ回数	"
	㉑ 車種別業態別走行キロ数分布表	21	◎	-	-	全車種	8車種3業態	走行キロ数 18区分	台数 走行キロ数 平均走行キロ数	"
	㉒ 車種別(貨物車種)業態別平均走行キロ数表	22	◎	-	-	貨物車種	5車種	12業種	台数 平均走行キロ数	出 発 地
(6) その他集計	㉓ 車種別業態別トリップ長分布表	23	◎	-	-	全車種	8車種3業態	トリップ長 17区分	トリップ数 トリップ長 平均トリップ長	"
	㉔ 車種別目的別トリップ長分布表	24	◎	-	-	"	8車種	目的10分 トリップ長 17区分	"	"
	㉕ 車種別(貨物車種)業態別品目別トリップ長分布表	25	◎	-	-	貨物車種	5車種2業態	目的10分 トリップ長 17区分	"	"
	㉖ 車種別トリップ長区分別有料道路利用率表	26	◎	-	-	全車種	8車種	トリップ長 17区分	"	"
	㉗ 車種別目的別有料道路利用率表	27	◎	-	-	"	"	目的10分	トリップ数 利用率	"
	㉘ 車種別(貨物車種)業態別品目別積載率表	28	◎	-	-	貨物車種	5車種2業態	品目10分	トリップ数 平均積載トン数 積載率	"
	㉙ 車種別(貨物車種)業態別トリップ区分別平均積載量および実車率	29	◎	-	-	"	"	トリップ長 17区分	トリップ数 平均積載トン数 平均積載率	"
	㉚ 車種別(貨物車種)業態別有料道路利用別平均積載量および実車率	30	◎	-	-	"	"	利用2区分	"	"
	㉛ 車種別ゾーン内々交通比率集計表	31	◎	○	-	全車種	4車種	-	トリップエンド数	"
	㉜ 車種別(自家用)目的別使用理由別トリップ数表	32	◎	-	-	乗用車種 (自家用)	3車種	使用理由10区分	トリップ数	"
集計	㉝ 車種別業態別使用燃料別台数トリップ数及び台キロ数表	33	◎	-	-	全車種	8車種3業態	使用燃料5区分	台数 トリップ数 台キロ数	使用の本拠 出 発 地
	㉞ 車種別路側OD調査、オーナーインタビューOD調査対比表	34	◎	-	-	"	4車種	-	トリップ数	出 発 地

(注) 特に指定のない限り車種区分はすべてのゾーン区分に適用される。作業区分：〔◎印は本省集計、○印は地建集計、△印は磁気テープ保存(1)、路側地点別集計は地建集計とする〕

資料：昭和54年度全国道路交通情勢調査の改善に関する調査研究報告書，昭和55年2月

建設省道路局道路経済調査室(財)国土開発技術センター

(3) OD表の精度

抽出によるオーナーインタビュー調査は、抽出に伴う誤差と、調査票に正しく記入されない誤差との2種類が考えられる。道路交通センサスのOD表を各種の業務に使用する場合には、これらの誤差が含まれていることを認識し、その精度の限界を十分に心得ておく必要がある。

調査票の記入に関する誤差は定量的に検討することが困難であるので、ここでは抽出に伴う誤差を検討することとする。検討にあたっては、自動車登録台帳から自動車を無作為抽出（具体的には、登録台帳から数行毎に抽出している）することが母集団ODトリップから無作為にODトリップを抽出することと等しいとして統計的な精度を検討する。^(注)

調査データの精度を検討するため、昭和55年道路交通センサスの有効調査台数から、相対誤差を15%に抑えた場合の有効精度の限界台数を求め、ODトリップ数の誤差率の検討をすると以下ようになる。

最も精度の良い島根県でも限界台数は、1,864台と2,000台近く、殆んどどの県が2,000台以上となっているため、最終的に推計された（拡大後）ODトリップ数が500台のODペアと、ODトリップ数が100台のODペアの場合に、どの程度の誤差率を考慮すべきかを検討すると次のようになる。

ODトリップ数が500台の場合、誤差率は全国平均で44.7%である。誤差率30%以内（350台～650台）に入る県は45都府県に対して岩手県と島根県となっている。最も精度の悪い東京都で71%、次の大阪府で約67%の誤差率となっている。

ODトリップ数が100台の場合、誤差率を100%と見込んでも合格する県は、31県と全体の6割程となり、最も誤差率の大きい東京都では150%を越える。

すなわち、昭和55年道路交通センサスの結果から判断すると、推計されたODペアについては、実用上ある程度の精度を有するが、100台程度となると信頼性が非常に低くなると言えよう。もちろん各県毎にその精度の差に大きな開きがあることは承知しておく必要があろう。

〔注〕 OD表は、ある特定の日時に実際に走行している自動車を母集団とするODトリップから無作為に抽出して作成されるのが妥当と考えられる。しかし、実際には自動車登録台帳から抽出するため実際に走行したと考えられる自動車から抽出されたものは異なっている。したがって、登録台帳から抽出されたサンプルの抽出率は、実際に走行した自動車の抽出率とは言えない。

表一 1.3.3(1) 県別精度表（昭和55年道路交通センサス）

	A 登録台数	B 有効調査台数	C 抽出率(%)	D 有効精度 の限界台数	E 500台 誤差率(%)	F 100台 誤差率(%)
北海道	1,837,826	107,012	5.8	2,776	35.3	79.0
青森県	456,353	27,476	6.0	2,678	34.7	77.6
岩手県	446,478	36,024	8.1	1,939	29.5	66.0
秋田県	428,691	23,315	5.4	2,995	36.7	82.0
宮城県	687,391	39,459	5.7	2,828	35.7	79.7
山形県	472,975	32,292	6.8	2,343	32.5	72.6
福島県	691,131	48,497	7.0	2,271	31.9	71.4
新潟県	793,156	28,025	3.5	4,713	46.0	102.9
茨城県	933,149	50,153	5.4	2,995	36.7	82.0
栃木県	699,775	29,635	4.2	3,899	41.8	93.6
群馬県	815,067	31,173	3.8	4,327	44.1	98.6
山梨県	321,833	13,143	4.1	3,998	42.4	94.8
長野県	861,494	38,674	4.5	3,628	40.4	90.3
埼玉県	1,474,522	31,045	2.1	7,969	59.8	133.8
千葉県	1,268,736	27,458	2.2	7,599	58.4	130.7
東京都	2,841,705	42,841	1.5	11,225	71.0	158.8
神奈川県	1,683,554	41,827	2.5	6,667	54.7	122.4
岐阜県	762,437	27,004	3.5	4,713	46.0	102.9
静岡県	1,307,181	40,990	3.1	5,343	49.0	109.6
愛知県	2,325,614	45,712	2.0	8,376	61.4	137.2
三重県	629,374	26,141	4.2	3,899	41.9	93.6
富山県	415,045	16,251	3.9	4,212	43.5	97.3
石川県	399,425	26,046	6.5	2,459	33.2	74.3
福井県	309,169	14,404	4.7	3,466	39.5	88.3

<注> 。 誤差率 = $K \times \sqrt{\frac{1}{M_j} \times \left(\frac{1}{S} - 1 \right)}$ *

K = 信頼度により定まる係数

M_j = ODトリップ数

S = 抽出率

- 有効精度の限界台数 精度（相対誤差15%，信頼度95%）を設定した場合それを保証できる交通量（精度限界台数）は抽出率のみによって決まるが，この抽出率を有効抽出率とした場合の精度限界台数

表 1.3.3(2) 県別精度表 (昭和 55 年道路交通センサス)

	A 登録台数	B 有効調査台数	C 抽出率(%)	D 有効精度 の限界台数	E 500 台 誤差率(%)	F 100 台 誤差率(%)
滋 賀 県	380,298	13,365	3.5	4,713	46.0	102.9
京 都 府	699,903	29,063	4.2	3,899	41.9	93.6
奈 良 県	324,102	19,409	6.0	2,678	34.7	77.6
大 阪 県	2,068,494	35,369	1.7	9,884	66.7	149.0
兵 庫 県	1,371,210	38,017	2.8	5,934	51.6	115.5
和 歌 山 県	381,570	14,487	3.8	4,327	44.1	98.6
鳥 取 県	228,509	7,194	3.1	5,343	49.0	109.6
島 根 県	269,638	22,560	8.4	1,864	28.9	64.7
岡 山 県	714,875	29,194	4.1	3,998	42.4	94.8
広 島 県	859,280	23,294	2.7	6,160	52.6	117.7
山 口 県	542,992	28,531	5.3	3,054	37.1	82.9
徳 島 県	312,575	19,516	6.2	2,586	34.1	76.2
香 川 県	368,008	17,141	4.7	3,466	39.5	88.3
愛 媛 県	488,475	13,298	2.7	6,160	52.6	117.7
高 知 県	312,570	9,888	3.2	5,171	48.2	107.8
福 岡 県	1,418,462	55,178	3.9	4,212	43.5	97.3
佐 賀 県	314,109	22,995	7.3	2,171	31.2	69.8
長 崎 県	373,073	21,299	5.7	2,828	35.7	79.7
大 分 県	411,632	27,397	6.7	2,380	32.7	73.1
熊 本 県	621,184	28,056	4.5	3,628	40.4	90.3
宮 崎 県	462,639	24,617	5.3	3,054	37.1	82.9
鹿 児 島 県	571,796	16,689	2.9	5,724	50.7	113.4
沖 縄 県	295,680	12,434	4.2	3,899	41.9	93.6
全国合計	13,023,394	1,373,588	3.7	4,449	44.7	100.0

* 式の誤差率をFとすると精度限界台数Mjは

$$M_j = \left(\frac{K}{F}\right)^2 \left(\frac{1}{S_j} - 1\right)$$

精度を相対誤差 15 %, 信頼度 95 % とすると

$$M_j = 171 \times \left(\frac{1}{S_j} - 1\right)$$

となる。

「昭和 50 年度全国道路交通情勢調査の方法論に関する調査研究報告書」(財)国土開発技術研究センターによる。

1.4 交通量予測における基礎知識

交通量予測作業を行う上で、基本的知っておかなければならない幾つかの事項がある。以下では、その中で、特に、誤まって理解されやすい事項を中心にとり挙げ解説する。

(1) トリップとトリップエンド

道路を走行している自動車は、すべて出発地 (origin) と目的地 (destination) をもっている。これは通常、発地及び着地と呼ばれている。この発地から着地への移動のことをトリップ (trip) という。また、トリップの両端のことをトリップエンド (trip end) という。すなわち、図 1.4.1 のように、1 トリップには 2 トリップエンドがある。

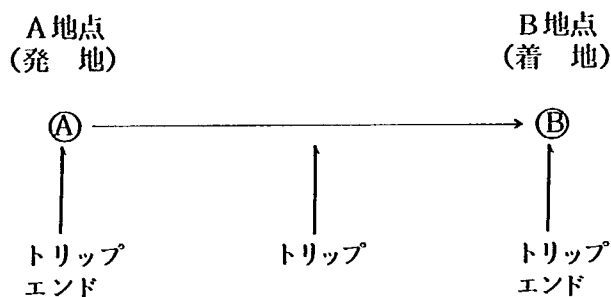


図 1.4.1 トリップとトリップエンド

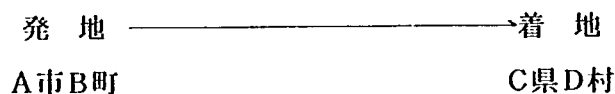
なお、トリップを行う主体のことをトリップメーカー (trip maker) と呼んでいる。

(2) OD調査とゾーン

トリップの発地と着地を調査することを、OD調査、又は起終点調査 (origin-destination survey)

OD調査は、オーナーインタビューOD調査と路側OD調査からなっている。

いずれにしてもサンプリング調査であるが、各サンプルに対して発地・着地を調べると、例えば次のようになっている。



しかし、このままでは分析に不便であるから、前もってA市B町はNoiのゾーン・C県D村はNojのゾーンというように各市町村をひとつのゾーンとして、各々に番号を与えておく。

このような対応をとっておくことにより、上のサンプルはiゾーンからjゾーンへのトリップとして表現されることになる。

1つの市町村が、必ず1つのゾーンとして取り扱われるとは限らない。いくつかの市町村を1つにまとめることもあるし、逆に1つの市町村をいくつかのゾーンに分けることもある。このように、ゾーンを作る作業をゾーニングと呼ぶ。

(3) トリップの種類

トリップは、ゾーンとの関係によって、いくつかの種類に分けられる（図 1.4.3）。

- i) ゾーン内々トリップ 発・着地が同一ゾーン内にあるトリップ（例： t_{11} ）
- ii) ゾーン間トリップ 発・着地が他のゾーンにまたがるトリップ（例： t_{13} , t_{25} , t_{45} , t_{56} ）
- iii) 域内トリップ 両方のトリップエンドとも対象とする調査区域内にあるトリップ
（例： t_{11} , t_{13} ）
- iv) 域外トリップ 一方のトリップエンド、あるいは両方のトリップエンドが調査区域外にあるトリップ（例： t_{25} , t_{45} , t_{56} ）
- v) 通過トリップ 調査区域を通過するトリップ（例： t_{56} ）

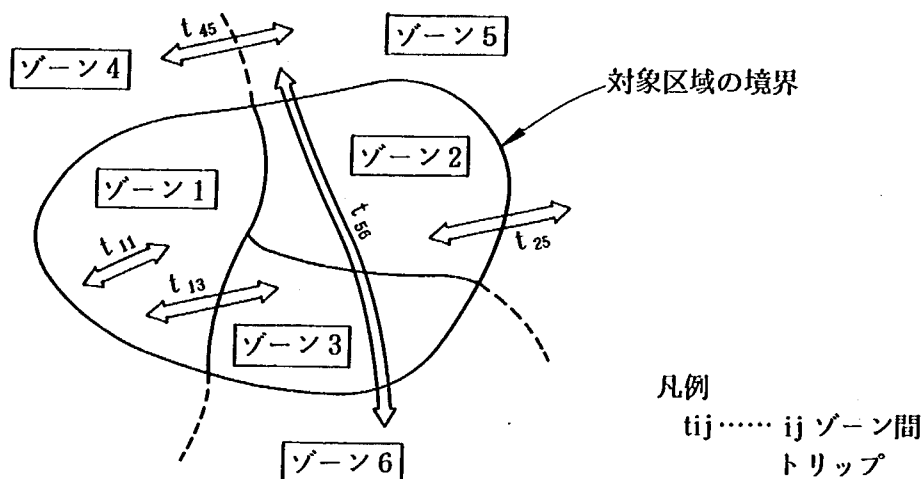


図 1.4.2 トリップの種類

(4) OD表

発地と着地の間のゾーン間交通量を、すべてのゾーンについて、表の形に表わしたものがOD表（origin - destination table）である。

OD表は、図 1.4.3 のゾーンに関して例示すると、表 1.4.1 のようなマトリックス形式で表わされる。このようなOD表を四角OD表と呼んでいる。

OD表のある行を横に見ると、各要素はその発ゾーンからすべての着ゾーンへのOD交通量を示し、また、ある列を縦に見ると各要素はその着ゾーンに到着するすべての発ゾーンからのOD交通量を示す。各要素の単位はトリップ数である。

表 1.4.1 OD表

着ゾーン 発ゾーン		域 内 ゾ ー ン			域 外 ゾ ー ン			発 計
		1	2	3	1	2	3	
域内ゾーン	1	t_{11}	t_{12}	t_{13}	t_{14}	t_{15}	t_{16}	G_1
	2	t_{21}	t_{22}	t_{23}	t_{24}	t_{25}	t_{26}	G_2
	3	t_{31}	t_{32}	t_{33}	t_{34}	t_{35}	t_{36}	G_3
域外ゾーン	4	t_{41}	t_{42}	t_{43}	t_{44}	t_{45}	t_{46}	G_4
	5	t_{51}	t_{52}	t_{53}	t_{54}	t_{55}	t_{56}	G_5
	6	t_{61}	t_{62}	t_{63}	t_{64}	t_{65}	t_{66}	G_6
着 計		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	T

凡 例

t_{ij} ($j \neq i$) ……ゾーン間交通量 (i ゾーン発 j ゾーン着)

t_{ii} ……ゾーン内々交通量 (i ゾーン発 i ゾーン着)

$G_i = \sum_j t_{ij}$ ……ゾーン i の発生交通量

$A_j = \sum_i t_{ij}$ ……ゾーン j の集中交通量

$T = \sum_{ij} t_{ij}$ ……総交通量

a) 三角OD表 (その1)

OD表は、一日のゾーン間交通量の平均的な流動として取扱われる。したがって、トリップメーカーによる1日の日常生活圏の中で交通行動と考えるならば、 t_{ij} と t_{ji} は、ほぼ等しくなると考えられる。しかし、OD表の種類によっては、 t_{ij} と t_{ji} が大きく異なる場合もある (例えば、観光交通OD表)。

表 1.4.2 三角OD表 (トリップエンド数表示)

域 内 ゾ ー ン			域 外 ゾ ー ン			発生集中量
1	2	3	4	5	6	
$2 \times t_{11}$	$t_{12} + t_{21}$	$t_{13} + t_{31}$	$t_{14} + t_{41}$	$t_{15} + t_{51}$	$t_{16} + t_{61}$	$\rightarrow T_1$
	$2 \times t_{22}$	$t_{23} + t_{32}$	$t_{24} + t_{42}$	$t_{25} + t_{52}$	$t_{26} + t_{62}$	$\rightarrow T_2$
		$2 \times t_{33}$	$t_{34} + t_{43}$	$t_{35} + t_{53}$	$t_{36} + t_{63}$	$\rightarrow T_3$
			$2 \times t_{44}$	$t_{45} + t_{54}$	$t_{46} + t_{64}$	$\rightarrow T_4$
				$2 \times t_{55}$	$t_{56} + t_{65}$	$\rightarrow T_5$
					$2 \times t_{66}$	$\rightarrow T_6$

(注)

$$T_i = \sum_j t_{ij} + \sum_j t_{ji}$$

$$= G_i + A_i$$

(.....の合計値)

前者の場合、実用上は表 1.4.1 の OD 表の対角線対称要素である t_{ij} と t_{ji} を合計して、表 1.4.2 のような OD 表で取扱う場合が多い。このような OD 表を三角 OD 表という。

この三角 OD 表では、トリップの両端、すなわちトリップエンド数を表示していることになる。

後者においては、対角線対称要素の差異を分布交通特性として扱った方が良い場合は、三角 OD 表とすべきではないが、それ以外では三角 OD 表としても良い。

b) 三角 OD 表 (その 2)

表 1.4.2 の三角 OD 表をトリップエンド数表示ではなく、トリップ数表示とするためには、内々部分 $2 \times t_{ii}$ を t_{ii} にすれば良い。

この場合、合計欄は発生集中量ではなく、ゾーン関連トリップ数 (当該ゾーンにトリップエンドを少なくとも 1 つ有するトリップの合計) となる。

つまり、表 1.4.3 のようになる。

表 1.4.3 三角 OD 表 (トリップ数表示)

域 内 ゾ ー ン			域 外 ゾ ー ン			ゾーン関連 トリップ数
1	2	3	4	5	6	
t_{11}	$t_{12} + t_{21}$	$t_{13} + t_{31}$	$t_{14} + t_{41}$	$t_{15} + t_{51}$	$t_{16} + t_{61}$	$\rightarrow T_1'$
	t_{22}	$t_{23} + t_{32}$	$t_{24} + t_{42}$	$t_{25} + t_{52}$	$t_{26} + t_{62}$	$\rightarrow T_2'$
		t_{33}	$t_{34} + t_{43}$	$t_{35} + t_{53}$	$t_{36} + t_{63}$	$\rightarrow T_3'$
			t_{44}	$t_{45} + t_{54}$	$t_{46} + t_{64}$	$\rightarrow T_4'$
				t_{55}	$t_{56} + t_{65}$	$\rightarrow T_5'$
					t_{66}	$\rightarrow T_6'$

(注)

$$T_i' = \sum_j t_{ij} + \sum_j t_{ji} - t_{ii}$$

$$= G_i + A_i - t_{ii}$$

($\rightarrow$ の合計)

c) 三角 OD 表 (その 3) —— ダブル三角 OD 表 ——

a) のトリップエンド表示の三角 OD 表を内々交通部分 ($2 \times t_{ii}$) は変えず対角線を中心に折り返したものをダブル三角 OD 表という。この OD 表の表示は便宜的な表示であり、OD 表の意味するところは a) と同じである (表 1.4.4)。

表 1.4.4 ダブル三角OD表 (トリップエンド数)

着ゾーン 発ゾーン		域 内 ゾ ー ン			域 外 ゾ ー ン			発生集中量
		1	2	3	4	5	6	
域内ゾーン	1	$2 \times t_{11}$	$t_{12} + t_{21}$	$t_{13} + t_{31}$	$t_{14} + t_{41}$	$t_{15} + t_{51}$	$t_{16} + t_{61}$	T_1
	2	$t_{12} + t_{21}$	$2 \times t_{22}$	$t_{23} + t_{32}$	$t_{24} + t_{42}$	$t_{25} + t_{52}$	$t_{26} + t_{62}$	T_2
	3	$t_{13} + t_{31}$	$t_{23} + t_{32}$	$2 \times t_{33}$	$t_{34} + t_{43}$	$t_{35} + t_{53}$	$t_{36} + t_{63}$	T_3
域外ゾーン	4	$t_{14} + t_{41}$	$t_{24} + t_{42}$	$t_{34} + t_{43}$	$2 \times t_{44}$	$t_{45} + t_{54}$	$t_{46} + t_{64}$	T_4
	5	$t_{15} + t_{51}$	$t_{25} + t_{52}$	$t_{35} + t_{53}$	$t_{45} + t_{54}$	$2 \times t_{55}$	$t_{56} + t_{65}$	T_5
	6	$t_{16} + t_{61}$	$t_{26} + t_{62}$	$t_{36} + t_{63}$	$t_{46} + t_{64}$	$t_{56} + t_{65}$	$2 \times t_{66}$	T_6
発生集中量		T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	

(5) コントロールトータル

交通量予測においては、ゾーン別・発生トリップ数がモデル等を用いて予測される。しかし、これらのゾーン別発生集中量の合計値をもって対象地域の総トリップ数とすることは必ずしも適当でない。それは、対象地域の総トリップ数は、上位計画において設定された関連指標から帰結されるべき総トリップと整合性が保たれていなければならないからである。このため、ゾーン別発生トリップ数は、この上位計画から予測される総トリップ数に、その合計値が、一致するようにコントロールされるのが普通である。この総トリップ数をコントロールトータルという。

(6) ゾーンレベル

建設省各地建で行う将来交通量予測において用いられるゾーンの種類の種類は表 1.4.5 のようである。

表 1.4.5 ゾーンの種類

ゾーンの種類	内 容
ブ ロ ッ ク	北海道, 北東北, 南東北……など15ブロック
都道府県 ゾーン	47 都道府県
地方生活圏 ゾーン	地方生活圏, 但し 3 大都市圏については適宜再分割
集約Bゾーン (集Bゾーン)	おおむね, 市郡区程度の大きさに相当するゾーン
B ゾ ー ン	おおむね, 市町村程度の大きさに相当するゾーン
C ゾ ー ン	都市OD集計用のゾーン

この中で地建管内全体の推計対象ゾーンとして最も多いのは、市、郡、区程度の集約Bゾーンであり、全国はおおよそ 1300 の集Bゾーンから構成されている。

ブロックや都府県はフレームワークの段階で用いられるゾーンレベルである。

地方生活圏ゾーンは、地建管内の交通流動をマクロ的に把握する場合に用いられるゾーンレベルであり、複数の集Bゾーンから構成される。

Bゾーンは、地建管内の特定地域を重点的に対象とする場合、その交通流動を細かく把握する場合に用いられるゾーンレベルであり、集Bゾーンを数個に分割したものである。

Cゾーンは、特定都市に関してさらに細かい交通流動を把握する際に用いられるゾーンレベルである。

第2章 発生集中量の予測方法

2.1 概説

将来発生集中量の予測とは交通の発生源である各種活動を、地域特性（空間的配置や立地条件）で把握し、ゾーンごとの発生または集中する交通量を予測することである。その方法としては、人口関連指標や、土地利用関連指標を用いて発生集中量の回帰モデルを作成したり、あるいは、各種原単位を作成し、これらと、指標の将来予測値によって将来発生集中量を予測し、上位フレーム値によってこの値をコントロールし、最終的に将来発生集中量を決定する方法が一般的である。

図2.1.1は発生集中量予測プロセスである。

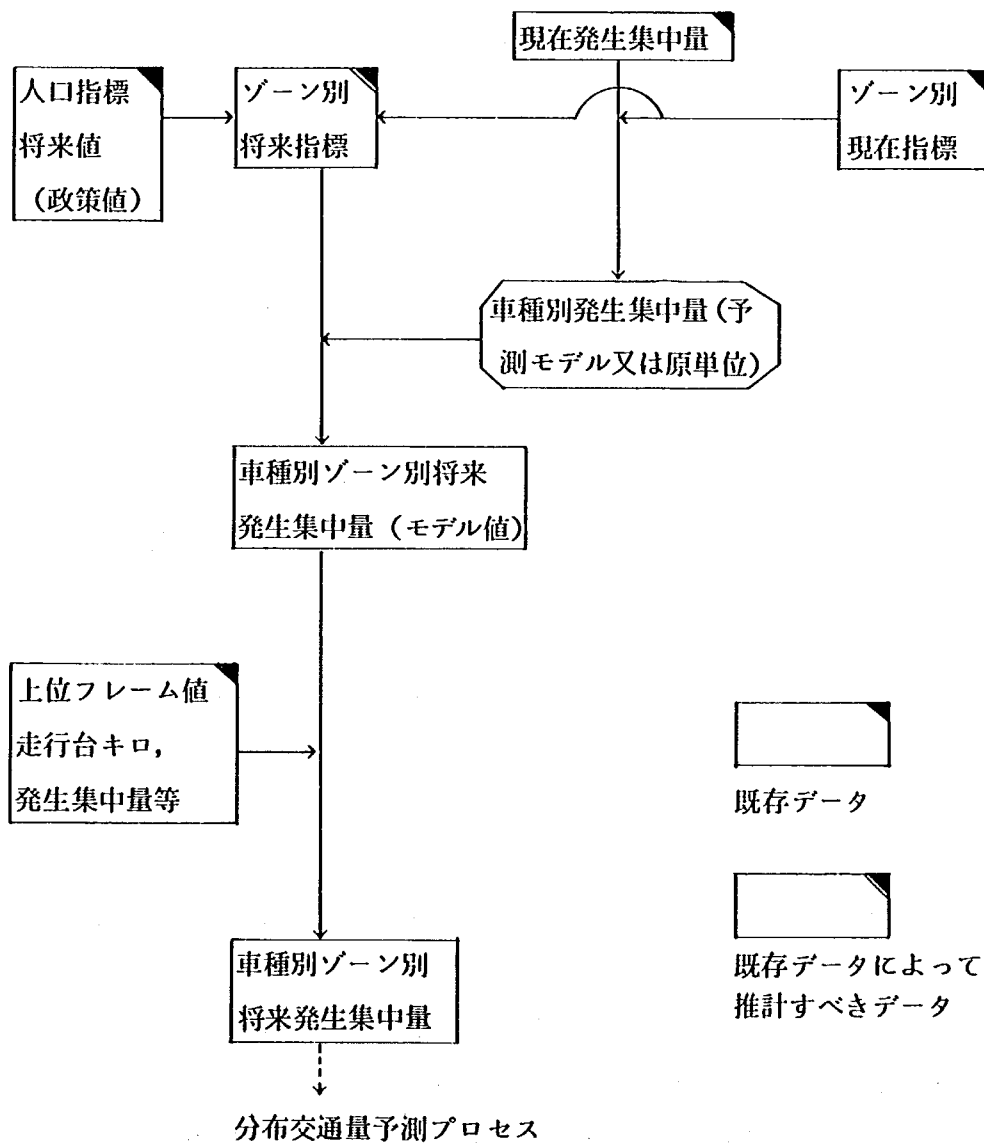


図2.1.1 発生集中量予測プロセス

2.2 ゾーン別指標の収集項目

将来交通量予測に際し、最も基礎となるデータは、現況の各ゾーンの特性を表わす諸指標である。表 2.1 は、地建の将来交通量予測作業で収集される代表的な指標とデータの存在年次、および出所を一覧表にしたものである。（これらの指標の概要、出典、発行所については参考資料として巻末に示す。）

これらの指標のうち、人口・世帯系、土地系、産業系、経済系、自動車保有台数、および道路延長のデータに関しては、市町村別（行政区分別）になっているものが多く、データを推計ゾーン（集約 B ゾーン）に統合して、ゾーン別指標を作成する必要がある。

これらのゾーン別指標は、発生集中量モデルを作成する場合のインプットデータとして、また、地域分類を行う際の基礎データなど主として、発生集中量予測の際の基礎データとして用いられる。

表中のデータは、すべて一次データであるが、場合によっては、これらの一次データを加工して二次データ（例：夜間人口密度＝夜間人口／行政区域面積，乗用車保有率＝乗用車保有台数／居住人口等）を作成して用いることもある。

2.3 フレームワーク

交通需要予測を行うにあたって、上位計画との整合をとっておく必要がある。交通計画は、経済計画、地域計画、都市計画等の計画と独立であるとはいえず、整合性を確保しておくことは重要なことである。そのため、調査対象地域に対する国および県の将来計画を上位計画として位置づけ、その人口、経済指標などの将来予測値を外生条件として設定する必要がある。

このように、上位計画から調査対象地域の計画目標を設定するための人口、経済指標などの将来値を設定することを「フレームを設定する」という。すなわち、フレームの設定とは総合的な計画目標を設定することであるが、交通量推計においては、発生集中量を予測するための指標の将来値を決定することである。しかも、設定される指標は調査対象地域の将来の変化を代表するものでなければならない。

以下、これらの将来フレームの設定方法と推計ゾーンへのブレイクダウンの方法について述べる。

(1) 将来フレームの設定

将来フレームは交通発生と相関が高く、しかも将来値の得やすい指標を設定するのがよい。交通発生と相関の高い指標を示すと表 2.3.1 のようになる。

これらの各指標の中で将来値を比較的得やすいものは、人口関連の指標、工業出荷額、保有台数等であり、これらの指標値は国および県等の上位計画で予測されているのが普通である。上位計画といわれる総合計画には、三全総や各県総合計画があり、人口に関しては厚生省人口問題研究所の将来人口値、自動車交通に関しては建設省道路局・自動車交通の将来予測等がある。

これらの上位計画によって推計されている将来指標の主なものを表 2.3.2 に示す。

将来フレームの具体的設定方法は

- ① 国および県の総合計画で推計された指標値を用いる方法。
- ② 推計モデルを用いて、別途将来指標（人口等）を推計する方法。

に分類できる。過去の実例から①は、上位計画によって指標値が利用できる場合に用いられ、②は利用で

表 2.2.1 指標の項目、年次、出所

項 目		単 位	年 次 (年 度)																								出 所	
			35	37	38	40	41	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56							
人 口 ・ 世 帯	住 民 基 本 台 帳 人 口	人	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					住民基本台帳に基づく全国人口・世帯数表 (自治省行政局)	
	常住人口 (夜間人口)	人	○			○				○					○						○						国 勢 調 査 (総理府統計局)	
	昼 間 人 口	人	○			○				○					○						○							
	人口集中地区人口	人	○			○				○					○						○							
	就業数	人	○			○				○					○						○							
	第 1 次 産 業	人	○			○				○					○						○							
	第 2 次 産 業	人	○			○				○					○						○							
	第 3 次 産 業	人	○			○				○					○						○							
	従業者数	人	○	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○						事業所統計調査 (総理府統計局)
	第 1 次 産 業	人	○	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○						
第 2 次 産 業	人	○	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○							
	第 3 次 産 業	人	○	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○						
	世 帯 数	世 帯	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					住民基本台帳に基づく全人口・世帯数表 (自治省行政局)	
土 地	行 政 区 域 面 積	ha	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					全国市区町村面積調 (国土地理院)	
	可 住 地 面 積	ha				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					国 勢 調 査	
	人口集中地区面積	ha	○			○				○					○						○						都市計画年報 (建設省都市局)	
	市 街 化 区 域 面 積	ha									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
産 業	工 業	事 業 所 数	事業所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					工業統計表 (通産省調査統計部)	
	従 業 者 数	人	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
	出 荷 額	百万円	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
	商 業	商 店 数	店	○	○			○	○		○																商業統計表 (通産省調査統計部)	
	従 業 者 数	人	○	○			○	○		○																		
	販 売 額	百万円	○	○			○	○		○																		
	農 業	農 家 数	戸	○			○			○												○					農林業センサス (農水省統計情報部)	
	就 業 者 数	人	○			○				○												○					生産農業所得統計 (" ")	
担 生 産 額	百万円	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
経 済	市 町 村 民 所 得 額	百万円	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					(市 町 村)	
	歳 出 決 算 額	百万円	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					(市 町 村)	
自 動 車	保 有 台 数	乗 用 車	台						○		○				○			○	○	○	○	○					自動車保有車両数 (自動車検査登録協力会)、軽自動車車両数 (全国軽自動車連合会) および各県資料	
	バ ス	台							○		○				○			○	○	○	○	○						
	小 型 貨 物	台							○		○				○			○	○	○	○	○						
	普 通 貨 物	台							○		○				○			○	○	○	○	○						
	発 生 集 中 量	交 乗 用 車	TE / 日								○				○			○		○		○					全国道路交通情勢調査 OD調査報告書	
	通 バ ス	TE / 日									○				○			○		○		○						
	小 型 貨 物	TE / 日									○				○			○		○		○						
	普 通 貨 物	TE / 日									○				○			○		○		○						
	走 行 台 数	一 般 国 道	台km / 12日												○			○		○		○					全国道路交通情勢調査 一般交通量調査報告書	
		主 要 地 方 道	台km / 12日												○			○		○		○						
県 道		台km / 12日												○			○		○		○							
鉄 道	乗 車 人 員 数	人 / 日							○		○				○			○		○		○					(各輸送機関)	
	貨 物 発 着 量	t / 年							○		○				○			○		○		○						
道 路 延 長	行 政 区 分 別	一 般 国 道	km												○			○	○	○	○	○					道路統計年報 (建設省道路局)	
	主 要 地 方 道	km													○			○	○	○	○	○						
	県 道	km													○			○	○	○	○	○						
	市 町 村 道	km													○			○	○	○	○	○						
	1 車 線	km													○			○	○	○	○	○						
	2 車 線	km													○			○	○	○	○	○						
	4 車 線	km													○			○	○	○	○	○						
6 車 線	km													○			○	○	○	○	○							
道 路 面 積	一 般 国 道	ha												○			○	○	○	○	○	○						
	主 要 地 方 道	ha												○			○	○	○	○	○	○						
	県 道	ha												○			○	○	○	○	○	○						
	市 町 村 道	ha												○			○	○	○	○	○	○						
	車 道	ha												○			○	○	○	○	○	○						

(注) 地建資料をもとに作成

表 2.3.1 交通発生と相関の高い指標

車 種	相 関 の 高 い 指 標
乗 用 車	乗用車保有台数, 総人口, 第2・第3次就業人口, 商品販売額, 工業出荷額 商業地面積, 住宅地面積, 総面積 など
貨 物 車	貨物車保有台数, 総人口, 第2・第3次就業人口, 工業出荷額, 商業地面積 など

きない場合に用いられている。しかし、①の方法を用いる場合も、国および県の予測の目標年次が異なっている場合や、目標年次が同じでも国と県計画との推計値が異なっている場合には、これらを整理する必要がある。

上位計画の中で将来フレーム値として主に用いられるものは、建設省道路局で推計された全国14ブロック別の人口と自動車保有台数、自動車走行台キロである。一般に将来フレームという場合はこれを示す場合も多い。建設省・道路局の予測手法の概要を紹介すると次のようになる。

＜建設省道路局の予測手法の概要＞^{*1}

- ① 人口、経済のフレームは「第3次全国総合開発計画」「国土建設長期構想概案（案）S.52.1」および「産業構造の長期ビジョンS.51年度版」等により定めた。
- ② 貨物輸送のトン数は業種別発生原単位の予測値に将来の業種別生産額を乗じて算出した。
- ③ 旅客輸送人数、パーソントリップ調査結果などから大都市圏、その他別に乗用車保有水準に応じた各種原単位を求め、これに将来人口を乗じて算出した。
- ④ 別途、貨物および旅客輸送の自動車分担率、平均輸送キロおよび自動車輸送における車種別分担率、輸送効率、1台当り走行キロ等を予測し、これと貨物輸送トン数、旅客輸送人数の推計結果を合せて、貨物輸送トンキロ、旅客輸送人キロ、自動車保有台数、自動車走行台キロ等を推計した。
- ⑤ 昭和75年度の自動車保有台数、自動車走行台キロは参考値である。

表 2.3.2 将来社会経済指標の代表例

上位計画	単 位	指 標
国	ブロック ^{*2} 県	① 人口
		② 就業人口
		③ 総生産
		④ 純生産
県	県 地域	⑤ 所得
		⑥ 生産額
		⑦ 保有台数

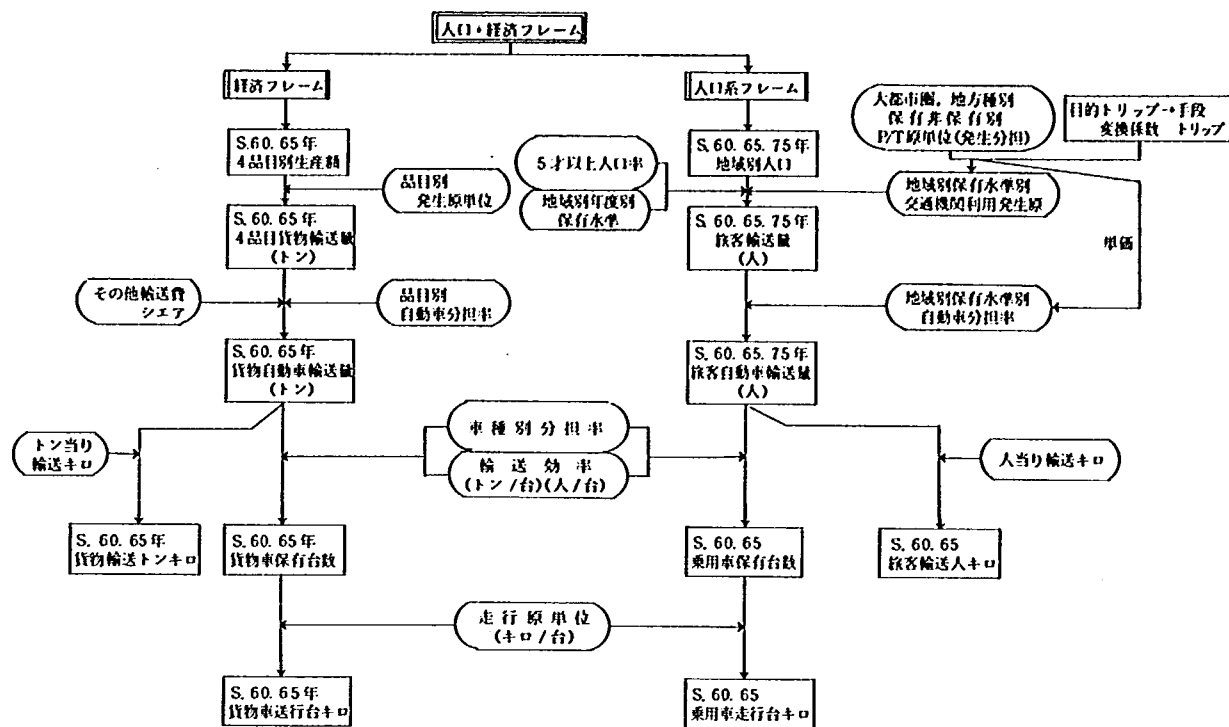


図 2. 3. 1 交通需要予測フロー

(注) *1 …… 第8次道路整備5ヶ年計画

*2 …… ブロックとはいくつかの県をまとめた単位である。

(2) 推計ゾーンへのブレイクダウン

将来フレームは、ブロック別または県別に設定されているのが普通であり、将来フレーム値が設定されたならば、これを推計ゾーンへブレイクダウンしなければならない。

各種指標のゾーンへのブレイクダウンは、現況値の分布状況や将来の各種計画を考慮して行う必要がある。各種指標のブレイクダウンの代表的方法は、おおよそ次のとおりである（図 2. 3. 2）。

図から明らかなように、経済指標は建設省道路局推計全国14ブロック別フレームを受けて、県単位に、さらに地方生活圏、そして解析対象ゾーン単位へブレイクダウンしている。

ブレイクダウンの方法は

- ① 過去の趨勢に基づいて行うトレンド法
- ② 過去の趨勢に、開発計画等を加味する方法

などが一般に用いられている。

この時、②の方法に関しては、⑦開発計画によって生じる人口等の経済指標を推計し、トレンド値に加える方法と、④開発計画によって生ずる自動車の発生集中量を推計し、これを、発生集中量ベースで加える方法とがある。前者をとるか、後者をとるかについては、開発計画の内容によって決定すればよい。一般に住宅開発計画は前者をとり、埋立地や空港計画は後者をとる場合が多い。

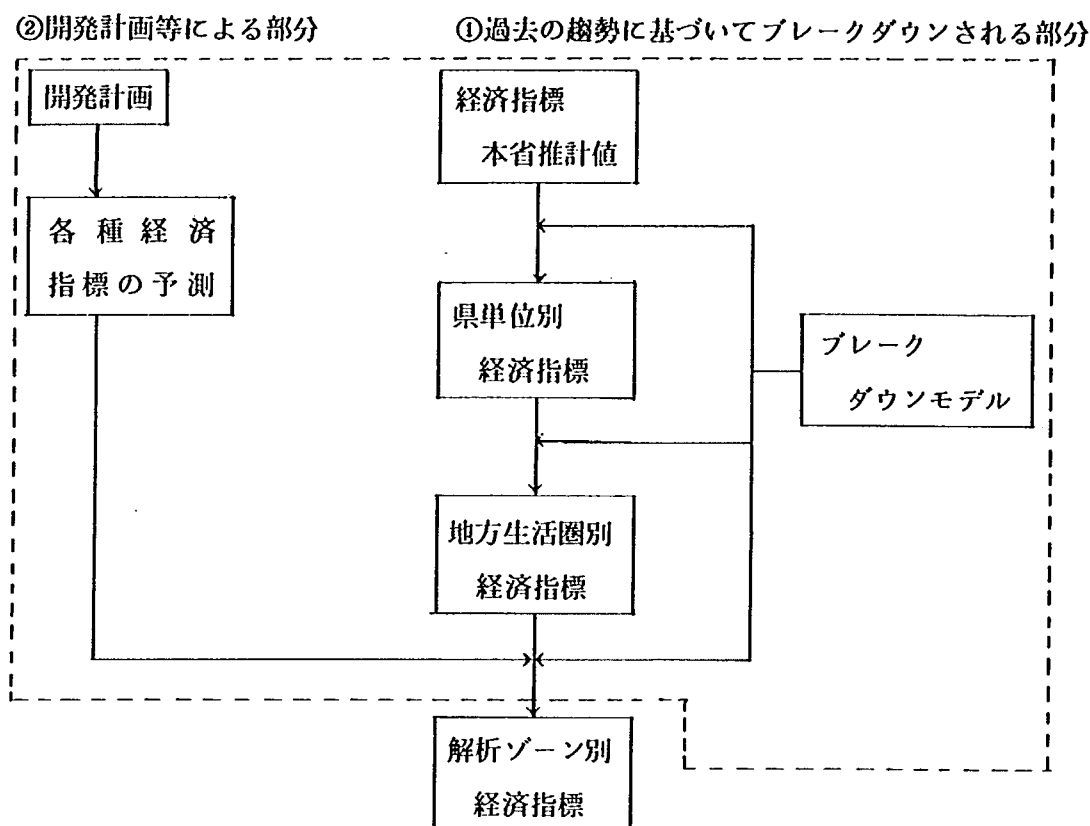


図 2.3.2 推計ゾーンへのブレイクダウンの代表的な方法

ここで、上位フレームを解析ゾーンへとブレイクダウンする方法についていくつかの代表的な方法を以下に示す。

- (a) 過去の経年データからその将来動向を回帰モデル等を用いて将来値を予測し、この値を上位フレーム値でコントロールする方法。
- (b) いくつかの説明変数により回帰モデルや原単位モデルを作成し、説明変数の将来値を入力し、被説明変数の将来値を予測し、この値を上位フレーム値でコントロールする方法。
- (c) 現況値に比例して上位フレーム値を分割する方法。

以上の方法は実際の適用において様々な形で利用されている。たとえば、(a)は人口、自動車保有台数等の発生集中量等を説明するための指標の予測に、(b)は発生集中量等の将来値の予測に、また、(c)は種々の集Bゾーン予測値をBゾーンレベルに分割する場合等に、それぞれ利用される場合が多い。

2.4 発生集中量の予測方法

発生集中量の予測方法は大きく3つに分類できる。

- (1) 伸び率法
- (2) 原単位法
- (3) 重回帰モデル法

これらの方法のうち、現在地建の予測方法としては、ほとんど(3)が採用されている。このため(3)を中心

に解説する。

(1) 伸び率法

伸び率法は、現況のゾーン別発生集中量に、将来時点までの、ある伸び率を乗ずることにより将来のゾーン別発生集中量を次式により予測する方法である。

$$X_i = F_i \cdot G_i$$

X_i : i ゾーン将来発生集中量予測値

G_i : i ゾーン現況発生集中量

F_i : 伸び率

この予測方法では伸び率 F_i をどのように設定するかが問題である。通常はゾーンの活動を示す指標の伸び、例えば居住人口の伸び、自動車保有台数の伸び等が用いられる。車種別に発生集中量を予測する場合は各車種の特性を説明しやすい指標を採用するのがよい。

伸び率法は、一般にはあまり用いられていない。それは将来指標の予測誤差は伸び率 F_i に直接影響するため、発生集中量の予測値 X_i が不安定なものになる可能性があるからである（他の方法では原単位や、モデル式という全域の平均的動きを表わすフィルターがあるため、予測値は平均的な安定した値となる）。

(2) 原単位法

原単位法は、現況で得られた発生集中量に関する原単位に、対応する指標の将来予測値を乗じて、将来発生集中量を予測しようとするものである。

この方法には、面積（例：用途別面積、用途別建物床面積）当りの発生集中量を原単位（面積原単位）として予測する方法と、人口（例：常住地居住人口、就業地従業員人口）当りの発生集中量を原単位（人口原単位）として予測する方法がある。

前者の方法を採用する上での難点は、ゾーン別に用途別面積を把握し、しかもその将来予測値を求めなければならないことである。これらの指標は、人口関連指標等に比べ収集しにくく、しかも予測が難しい。

原単位法も地建の予測方法としては最近あまり用いられていないが原単位として平均トリップ回数を用いている例がある。

すなわち、

$\text{将来発生（集中）量} = \text{平均トリップ回数} \times \text{将来自動車保有台数}$
--

この方法は、構造がわかり易いという長所があるが、平均トリップ回数の安定性を時系列的に十分検討した上で適用する必要がある。このとき、将来自動車保有台数は、人口指標を用いて予測することが多い。

(3) 重回帰モデル法

重回帰モデル法とは、重回帰分析によって発生集中量を予測する方法である。

以下の説明は表 2.4.1 の記号に従う。

表 2.4.1 説明記号

	記 号	内 容	既 知 量		未知量
			データ	推計値	
現況値	G_i	i ゾーンの発生量 (又は集中量)	○		
	P_{ik}	i ゾーンの k 指標値	○		
将来値	X_i	i ゾーンの発生量 (又は集中量)			○
	Q_{ik}	i ゾーンの k 指標値		○	
パラメータ	$a_0, a_1, \dots$	推定パラメータ		○	

重回帰モデルには、次の3つの形式があるが、a) が最もよく用いられる。

$$\begin{aligned}
 \text{a)} \quad G_i &= a_0 + \sum_k a_k \cdot P_{ik} \\
 \text{b)} \quad G_i &= a_0 \cdot \prod_k P_{ik}^{a_k} \\
 \text{c)} \quad G_i &= a_0 \cdot \exp \left(\sum_k a_k \cdot P_{ik} \right)
 \end{aligned}$$

重回帰モデルを作成し、将来発生集中量を予測するプロセスを図 2.4.1 に示す。

予測プロセスの①～⑥について解説する。

① 因果関係、予測可能性

モデルの論理性から、発生集中量との因果関係が想定できる指標を説明変数とすべきである。この因果関係が想定しにくい指標は、たとえ発生集中量との相関が高いものであっても採用すべきでない。

また、説明変数としては将来予測できる指標、かつ予測値の誤差が経験上小さいとされている指標を選定するようにする。

これまでの例から見ると、人口系の指標は、説明変数の基本となることが多い。その他では工業出荷額や、商品販売額などの経済指標が対象となることがある。

② 説明変数の選定

発生集中量と①で選定した変数との関連性を単相関分析等を行い、説明変数を選定する。

このステップでは、各変数間の単相関分析によって被説明変数（ゾーン別発生・集中量）との関連性の高いものを選定したり、あるいは主成分分析等によって変数間で類似の性質を持つものから、変数を選定するなどして回帰分析に用いる変数の選定を行う。2 つ以上の説明変数選定にあたっては、多重共線性の問題（注－1）を避ける意味から、なるべく相互の相関の低いものを選ぶことが望ましい。

なお、多くの変数を設定することは意味がないので実用上は3～4個までの変数が限度である。

（注－1） 説明変数相互の相関が高いと被説明変数との正の相関があっても推定パラメータ（回帰係数）が負になったりして真の構造を表わすことにはならなくなる。

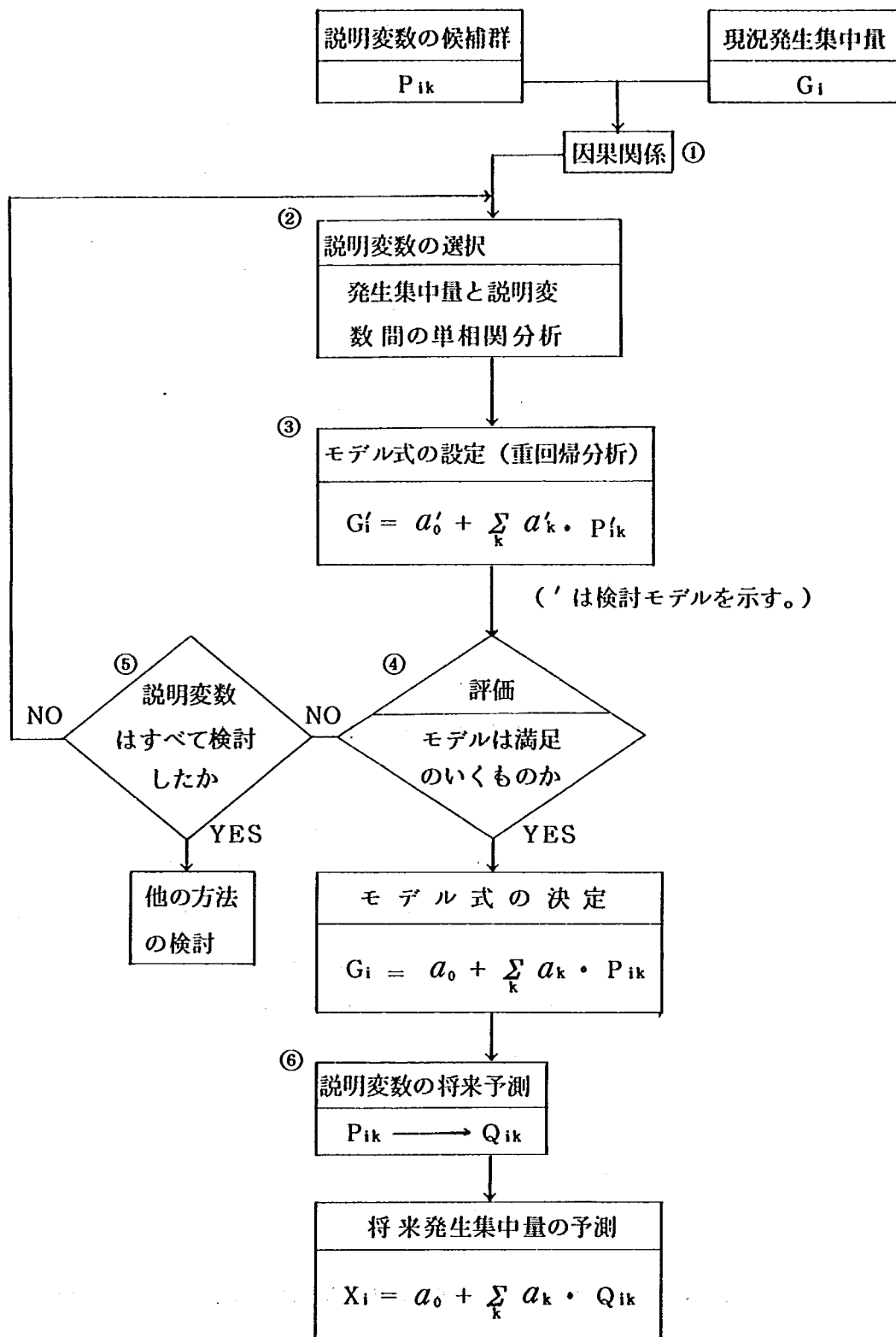


図 2.4.1 重回帰モデルによる発生集中度の予測プロセス

③ モデル式の設定（重回帰分析の実施）

①、②で選定された説明変数を用いて、重回帰分析を行う。この場合、次の2つの方法がある。

- a) あらかじめ因果関係の明確な説明変数の組み合わせを、従来の経験をふまえて設定し、分析を行う。
- b) 適合度の良い組み合わせを、ある客観的基準によって選定してゆく、逐次選択法（注－2）によって分析を行う。

④ モデル式の評価

検討されたいくつかのモデルのなかから最も望ましいと考えられるものを選択することが必要となる。重回帰モデルの場合には一般に次のような点を考慮してモデルの評価を行う。

a) モデルの適合性

構築されたモデルがどの程度の現況再現性をもっているのかを重相関係数(R)や寄与率(R^2)などから把握する。

b) パラメータの推定精度

モデルに含まれる各パラメータの推定精度をt値などの大きさから把握する。

c) 符号条件

b) のパラメータの推定精度とも関係するが、推定されたパラメータの符号が行動原理と一致しているかどうかをみる。

例えば、乗用車発生集中量と常住地居住人口との関係はプラスのパラメータが期待される。

モデルに取り入れる説明変数の数を多くすれば、寄与率(R^2)が高くなり適合性はよくなるが、反面前述の多重共線性により、パラメータの推定精度が低下し、符号条件も満たされなくなることがある。

そこで、モデルの適合性と簡略さとのトレード・オフの関係を考慮した評価方法として情報量基準（注－3）による評価方法などがある。また、説明変数の数を多くすれば、それだけ説明変数自体の予測誤差の介入機会を多くすることになり、予測モデルとしては好ましいことではない。

これに対応して、モデルに取り入れられた説明変数の予測誤差をも明示的に考慮した評価方法として予測誤差基準（注－4）による評価方法が提案されている。

（注－2,3,4） 逐次選択法、情報量基準、予測誤差基準については、以下の文献例の中で計算例を含めて解説されている。

桐 越 信, 五十嵐日出夫, 山 形 耕 一

「発生重回帰モデルの評価方法に関する研究」 交通工学 Vol 16, No 6, 1981

⑤ モデルの再検討

④までのステップでモデルを決定するに至らない場合は、説明変数の組み合わせを変更して、同様のステップを繰り返す。

この繰り返しにより、最良のモデル式を決定することになる。

⑥ 説明変数の将来予測

モデル式が決定するとは、説明変数が決まることであり、その将来予測値が必要となる。この説明変数の将来予測値に関しては、2.2におけるフレームのブレークダウンで解説してある。

説明変数としては、人口関連指標が多く採用されているようである。

その理由としては次の点があげられる。

- a) 交通の発生・集中を人口関連指標で説明することは妥当であり、相関性も高いこと。
- b) 土地関連指標や、他の経済指標に比べ現況値が得られやすい。
- c) 他の経済指標の将来値は、人口関連指標をもとにして、予測されることが多いので、人口関連指標より、予測誤差を含みやすい。

2.5 発生集中モデルの適用例

2.4で解説した発生集中モデルのうち、最も多く用いられている重回帰モデルの適用例を示す。ここでは、とり入れる説明変数によって変わるモデルのパラメータや適合度の状況を把握する。

対象地域は、関東地域であり、昭和49年調査のOD表をもとにして、本適用例のために修正を加えたものを利用した。なお、OD表は、車種別（乗用車類、貨物車類）に作成した。

(1) 設定ケース

モデルの形式は次のようであり、説明変数によって表2.5.1のケースを設定した。

$$Y_i = a_0 + \sum_k a_k \cdot X_{ik}$$

Y_i : i ゾーン発生集中量
 X_{ik} : i ゾーン k 指標
 a_0, a_k : 推定パラメータ

表 2.5.1 モデルケース

	ケース	夜間人口	昼間人口	2 次 従業者数	3 次 従業者数	乗 用 車 保有台数	貨 物 車 保有台数
乗 用 車	1	○					
	2		○				
	3				○		
	4					○	
	5	○				○	
	6		○			○	
貨 物 車	1	○					
	2		○				
	3			○			
	4						○
	5	○					○
	6		○				○

(2) モデルの検討

重回帰分析により推定したパラメータの一覧を表 2.5.2 に示す。これらのパラメータには、おおよそ以下に示す傾向が見られた。

- ① 単一指標によるモデルでは、乗用車、貨物車ともケース 2（昼間人口によるモデル）及びケース 4（自動車保有台数モデル）の重相関係数が大きい。
- ② 2 指標によるモデルと単一指標によるモデルとを重相関係数について比較すると、単一指標によるモデルの重相関係数が大きいモデルと同程度又は若干高くなるだけであり、説明指標を多くすることの効果はあまり見られない。
- ③ 乗用車のケース 5, 6 においてケース 5 では夜間人口、ケース 6 では乗用車保有台数のパラメータの符号が負になっているが、これは、被説明指標である乗用車発生集中量と各々の指標の関係を考えた場合、不合理である。この原因は両モデルとも説明変数相互の相関が高いため、多重共線性の問題が生じていることにある。

2.6 発生集中量予測における留意点

発生集中量の予測プロセスは、以後の予測プロセスにおける各ゾーン別交通量のコントロール値を設定する意味において重要である。

発生集中量の予測の一般的な内容については前節までで解説したが、これを地建管内の予測に用いる場合、特に次の 4 項目について留意する必要がある。

- (1) 地域分類
- (2) 大規模開発地域の予測方法
- (3) 域外ゾーンの予測
- (4) 予測結果の評価

2.6.1 地域分類について

発生集中モデルを作成する場合、対象地域をいくつかのグループに分け、このグループごとにモデルを作成することがある。

すなわちゾーンを個々にみた場合、その様相は千差万別であり、都心と呼ばれるゾーンと、農村地域と呼ばれるゾーンを一つの基準によってモデル化し解析しようとするとき、非常に無理な場合がある。

この場合、対象地域内の各ゾーンをある基準によって類似ゾーンとみなせるブロックに集約し、ゾーンの均一化（層化）を行って発生モデルを作成する。

地域分類の手法例として、主成分分析による方法等が使用されている。

地域分類を行ってモデルを作成するか否かを判断する際に留意すべき点をあげると次のようである。

- ① 対象とする圏域内のゾーンが、かなり異なった特性を持っている場合のみ地域分類を行うべきであり、かつこの場合、分類数はできるだけ少なく抑えるべきである。
- ② 地域分類を行ってモデルを作成すれば一般には必ず精度が向上するが、分類の手間を考えた場合、わずかな精度向上のための地域分類は避けるべきである。

表 2.5.2 重回帰モデルにより推計したパラメーター一覧表

車種	ケース	定数項	夜間人口	昼間人口	2 次 従業者数	3 次 従業者数	乗用車 保有台数	貨物車 保有台数	重相関 係 数	F 値
乗 用 車	1	9679.7 (1.4)	0.5971 (16)						0.723	271.9
	2	-6265.7 (-2.3)		0.7042 (51)					0.956	2644.7
	3	20488 (3.6)				1.9867 (19)			0.768	357.2
	4	-15046 (-2.7)					5.7787 (2.4)		0.840	595.6
	5	-16186 (-2.9)	-0.26967 (-3.8)				7.8458 (1.3)		0.850	321.4
	6	-5360.2 (-1.7)	0.72039 (2.5)				-0.17097 (-0.62)		0.956	1319.3
貨 物 車	1	7072.3 (2.8)	0.3006 (2.2)						0.818	500.5
	2	5742.3 (3.8)		0.3064 (4.1)					0.934	1704.5
	3	9647.8 (3.9)			1.5953 (2.2)				0.814	488.4
	4	-4065.0 (-3.0)					4.5047 (5.1)		0.955	2586.7
	5	-4241.3 (-3.1)	0.0154 (1.2)				4.3380 (2.6)		0.956	1296.4
	6	-3363.8 (-3.7)	0.1419 (1.8)				2.7485 (2.4)		0.980	3047.6

() 内はt 値

(注) t 値は各説明変数の有意さを示す指標であり、F 値はモデルの有意さを判断するための指標である。

③ 将来の地域分類は、対象地域内の地域構造が大きく変化しない限り、大きく変化するとは考えにくい
が、一般的にはわからない。この点が地域分類の最も大きな欠点といえる。

なお、地域分類を行う場合、各分類地域ごとのモデルには、できるだけ同一の説明変数群を用いること
が望ましい。

2.6.2 大規模開発地域の予測方法

ゾーン別発生集中交通量の予測を行う場合、将来の大規模開発によって生じる新たな発生集中交通量は、
過去の趨勢に基づいて説明される通常の重回帰モデルや原単位法によって予測される発生集中量と別途に
推計する必要がある。ここでいう大規模開発とは臨海部造成事業、空港整備計画や大規模ニュータウン計
画等の開発事業である。

これらの開発事業によって生じる発生交通量は、非開発部分の交通の発生機構と異なるため、この部分
のみ別途予測モデルを作成し、交通量を予測する方法が一般に行われている。

ここでは、以下に示す大規模開発について、その一般的な推計方法を説明する。

- (1) 港湾整備計画による需要予測
- (2) 空港整備計画による需要予測
- (3) 大規模ニュータウン計画による需要予測

ただし、過去の大規模開発の需要予測例をみると、上記のように予測モデルを作成して発生集中量を予
測するケースはまれであり、ほとんどの場合は、他機関（たとえばそれぞれの計画主体等）が予測した結
果を吟味し利用する方法がとられている。

(1) 港湾整備計画による需要予測

港湾の需要予測は港湾取扱貨物量や港湾乗降客の予測が中心である。この中で道路交通に直接関係する
発生交通量は大別すると以下の3項目に分けられる。

- ① 貨物が船舶および倉庫等の貯留施設を経て背後地へ輸送される場合
- ② 臨海工場から貨物が発生する場合
- ③ 港への見学客の交通

ここでは①と②についての推計式を次に示す。

① 船舶から直送および倉庫を経由する貨物から発生する交通量

時間発生交通量N（台／日）＝年間取扱貨物量（フレートトン／年）

$$\times \frac{\alpha}{w} \times \frac{\beta}{12} \times \frac{r}{30} \times \frac{(1+\delta)}{\epsilon} \times \sigma$$

ここに、 α ：自動車分担率＝自動車輸送量／全輸送量

β ：月変動率＝ピーク月貨物量／平均月貨物量

r ：日変動率＝ピーク日貨物量／平均日貨物量

w ：トラック実車積載率（トン／台）

ϵ ：実車率＝トラック実車台数／トラック台数

δ : 関連車率=関連車台数 / トラック台数

σ : 時間変動率=ピーク時発生交通量 / 日発生交通量

② 工場から発生する貨物による発生交通量

$$N = \sum a_j A_j$$

ここに、 a_j : j 業種の単位面積当りの発生交通量

A_j : 対象地域における j 業種の工場面積

港湾整備計画により発生する交通量の予測は上記の手法を用いて直接推計することができるが、費用および作業量との関係から運輸省等の他機関によって別途推計された値を吟味して利用することが実用的である場合も多い。

(2) 空港整備計画による需要予測

空港の新設や拡張によって生じる空港へのアクセス交通の需要予測は、①空路線別旅客交通量と②空路線別貨物輸送量とから推計される。これらの路線別の旅客および貨物輸送量の予測は、運輸省航空局がさまざまな手法について検討しており、ここでは詳細な説明を割愛するが、次のような順序で推計される。

- ① 経済フレーム等から総需要を設定する。
- ② 地域間の航空旅客交通量を推定する。
- ③ 算出された地域間の航空交通量に基づいて個々の空港間の航空路線網を設定し、路線別交通量を推定する。
- ④ ③からアクセス交通量を推定する。

空港整備計画において、道路交通に係る発生集中交通量を上記の手法を用いて直接推計することは、費用および作業量が増大するため運輸省航空局等によって推計された値を吟味することが実用的である場合も多い。

(3) 大規模ニュータウン計画による需要予測

ニュータウン計画による将来発生集中交通量の予測には次の2つの方法がある。

① 非開発地域のモデルを適用する方法

計画人口等の経済指標をトレンド法等によって推計した経済指標（非開発部分）に加え、発生集中モデルで非開発分を含めて推計する方法。

② 非開発部分とは別途予測する方法

発生原単位等を用いて別途発生集中量を推計する方法。

①の場合は、大規模ニュータウン計画の場合、解析ゾーンの中に計画人口の占める割合が高くなり、非開発部分の予測モデルではベッドタウンとしての発生構造を説明しきれなくなり、②の方が一般的である。開発規模が小さければ①の方法も用いられる。

ここでは②の方法について説明する。推計フローを図2.6.1に示す。

推計ステップの内容を次に示す。

- ① 既存資料を用いてニュータウンの発生集中原単位を求める。原単位の求め方は、既存ニュータウンの実態調査資料から人口当りの発生集中量を求める方法と、道路交通センサスから得られたOD表を

図 2.6.2 からわかるように域内外交通量（ $I O$ ）は、域内ゾーンの発生集中量（ G 又は A ）と共通する部分があるから、域内と域外の $I O$ 部分に関して量的な整合をとっておく必要がある。この調整の際、本省フレーム（例えばブロック別走行台キロの伸び率）を参考にする。

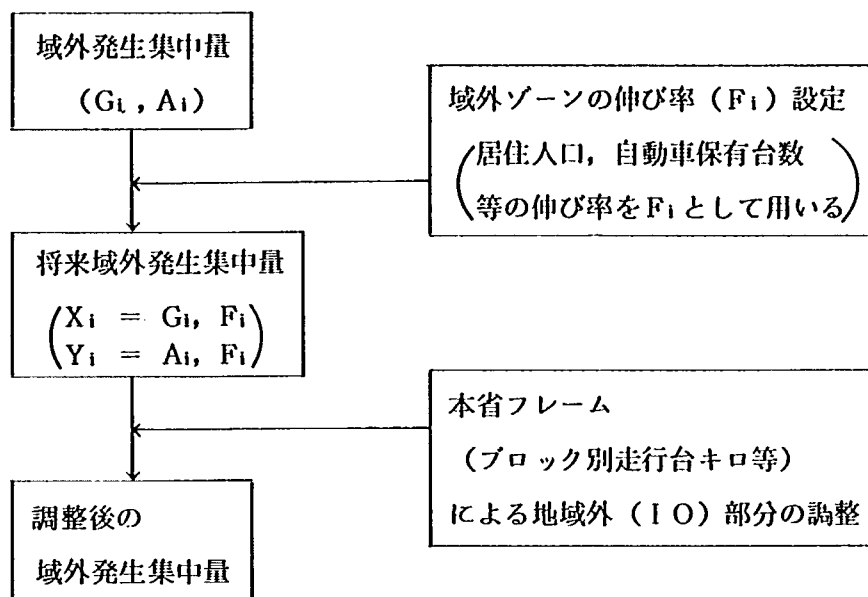


図 2.6.3 域外発生集中量の直接予測方法

2.6.4 予測結果の評価

(1) 評価の視点

予測された発生集中交通量は、対象となる地域（解析ゾーン毎）に関する総交通量を意味することになるので、その予測値について十分な吟味を必要とする。しかしながら、現在の手法では限定された指標によって交通量を説明したものであり、実際の人の行動や自動車の行動を完全に表現することはできないので、予測結果の評価は経済指標からみた予測値の伸び率等によってその妥当性を検討することが適切といえる。このように予測値の伸び率によって結果の検討を行うことは対象地域全体の総発生集中交通量が将来の交通フレームとして認定され、各ゾーンの予測の絶対量はこのコントロール・トータル値に依存するためである。そこで予測値としての妥当性を各解析ゾーン間の伸び率等によって検討することの方が適切となる。

この時、注意しておかなければならないことは、妥当性を評価する場合に、将来予測値は将来の各ゾーン計画を受けて求められた値であり、その意味から、予測された値は計画的な値であることを認識しておく点である。

(2) 評価の方法

具体的な評価の方法としては、以下のようなものがある。

① 経済指標からみた予測値の妥当性

各解析ゾーン毎に将来経済指標の伸び率と予測値の伸び率の両者の関係から予測結果の妥当性を検討する。

② 発生集中量の過去の経年変化からみた予測値の伸びの妥当性

各解析ゾーン毎に発生集中量の過去の経年変化からみて予測値の伸びの妥当性を検討する。

参考文献リスト（発生集中量の予測）

- 土木学会編 「交通需要予測ハンドブック」 技報堂
- 建設省都市局都市交通調査室 都市交通計画マニュアル
「パーソントリップ調査による交通量の将来設計」 昭和51年7月
- 佐々木 恒 一 「道路交通量の推定」
- 小 林 八 一 ～実務家のためのマニュアル～ 交通日本社
- 桐 越 信 「発生重回帰モデルの評価方法に関する研究」
- 五十嵐 日出夫 交通交学 Vol. 16 No. 6 1981
- 山 形 耕 一
- 建設省中部地方建設局 「管内社会経済指標資料集」 昭和55年
- 建設省道路局道路経済調査室 「自動車交通将来予測成果集」 昭和51年3月
- 奥 野 忠 一 「多変量解析法」 日科技連
- 赤 池 弘 次 「情報量規準とは何か」 数理科学 3. 1976

第3章 分布交通量の予測方法

3.1 概 説

分布交通量を予測するとは、発生・集中量の予測プロセスに基づいて推計された将来発生・集中量をもとにして、図3.1.1のプロセスに従い、将来OD表を作成することである。作成された将来OD表は、次の配分交通量予測プロセスにおける基本的なインプットとして用いられることになる。

分布交通量の予測プロセスの主要な手続きは、将来分布パターンの設定と収束計算であるが、以下ではこの2つの手続きの方法を広義の分布モデルとして、その構造・特徴・具体的な適用手順について解説する。

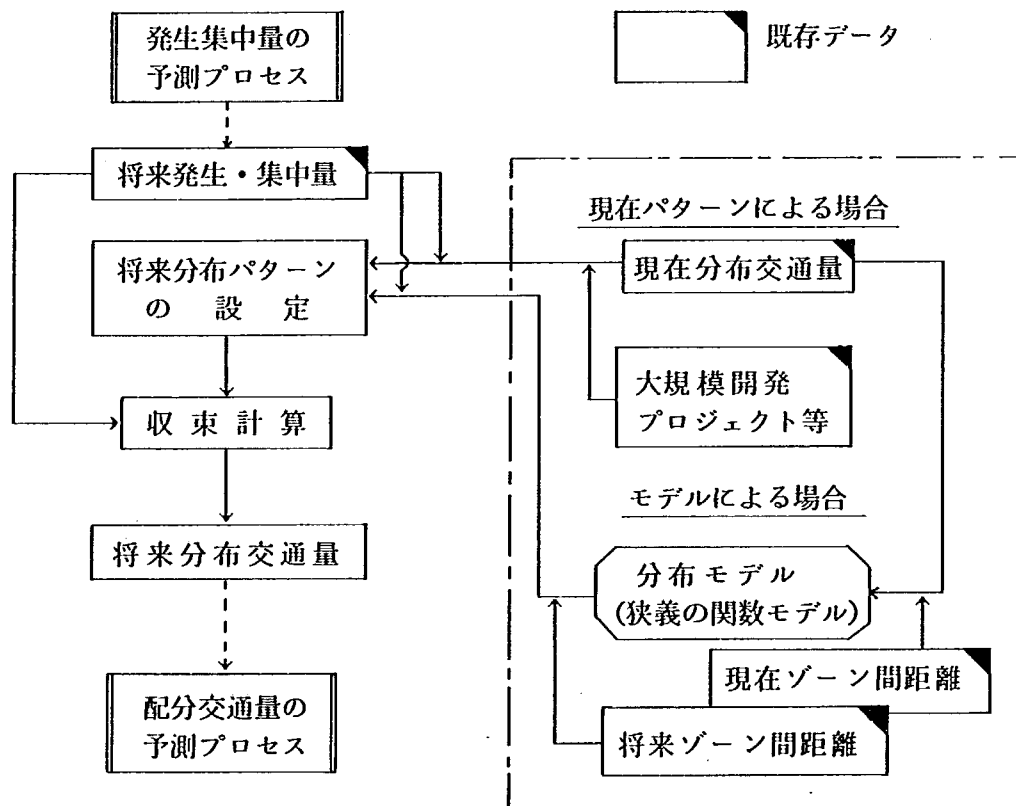


図3.1.1 分布交通量の予測プロセス

3.2 分布交通量の予測方法

3.2.1 分布モデルの分類

分布モデルとは、前節で述べたように次の2つのモデルを連結したモデルである。

- (1) ゾーン間交通量の分布パターンを特定化するモデル。（分布パターンモデル）
- (2) (1)で得られたゾーン間交通量について、その発側合計が所与の発生量に一致し、他方着側合計が所与の集中量に一致するように分布交通量を修正するモデル。（収束モデル）

分布モデルとして、従来主に利用されているモデルは、表3.2.1のように分類される。

表 3.2.1 分布モデルの分類

分布パターンモデル		収束モデル
現在パターン法	平均成長率法	分布パターンを決める過程で収束計算も行われる。
	デトロイト法	
	フレーター法	
重力モデル法	基本的重力モデル	(平均成長率法 デトロイト法 フレーター法)
	修正重力モデル	仮の集中量による収束計算法
確率モデル法	介在機会モデル	(平均成長率法 デトロイト法 フレーター法)
	エントロピーモデル	分布パターンを決める過程で収束計算も行われる。

3.2.2 分布モデルによる予測方法

ここでは 3.2.1 で述べた、分布パターンモデルの方法について解説し、収束モデルを含めてその適用手順と特徴を示す。

(1) 現在パターン法

この手法は、将来の交通流動パターンが、現在のパターンと著しく異なることはないと仮定し、現在 OD 表と将来発生量、将来集中量をもとに、現在の分布パターンにできるだけ類似した将来の分布交通量を求めようとするものである。

以下、代表的な 3 手法（平均成長率法、デトロイト法、フレーター法）について解説する。なお、説明記号は表 3.2.2 のとおりである。

表 3.2.2 説明記号

	記号	内 容	既 知 量		未知量
			データ	推計値	
現況値	t_{ij}	ij ゾーン間交通量	○		
	G_i	i ゾーン発生量	○		
	A_j	j ゾーン集中量	○		
	T	総トリップ数	○		
将来値	τ_{ij}	ij ゾーン間交通量			○
	X_i	i ゾーン発生量		○	
	Y_j	j ゾーン集中量		○	
	Z	総トリップ数		○	
伸び率	g^f_i	i ゾーン発生量の伸び		○	
	a^f_j	j ゾーン集中量の伸び		○	
	f	全トリップの伸び		○	

	j	
i	t_{ij}	G_i
	A_j	T

<現在OD表>

	j	
i	τ_{ij}	X_i
	Y_j	Z

<将来OD表>

これらの手法は主として、ゾーン間分布交通量の推計に関するものであるが、ゾーン内々交通量は別途内々交通量モデルによって推計するのが一般的である。

1) 平均成長率法

この方法は、ゾーン間交通量が、発着両ゾーンの伸び率の平均値で伸びると考える方法である。

すなわち

$$\begin{aligned}\tau_{ij} &= t_{ij} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{X_i}{G_i} + \frac{Y_j}{A_j} \right) \\ &= t_{ij} \cdot \frac{g_{fi}^{(1)} + a_{fj}^{(1)}}{2} \quad (\text{第1次近似値})\end{aligned}$$

しかし、このようにして求めた τ_{ij} について発側合計、及び着側合計を算出しても、一般には、将来発生量 X_i 及び将来集中量 Y_j に一致しない。すなわち

$$\begin{aligned}\sum_j^{(1)} \tau_{ij} &= \sum_j t_{ij} \frac{g_{fi}^{(1)} + a_{fj}^{(1)}}{2} \neq X_i \quad (\text{但し } \tau_{ij}^{(1)} \text{ は } \tau_{ij} \text{ の第1次近似値}) \\ \sum_i^{(1)} \tau_{ij} &= \sum_i t_{ij} \frac{g_{fi}^{(1)} + a_{fj}^{(1)}}{2} \neq Y_j\end{aligned}$$

したがって、 $\sum_i^{(m)} \tau_{ij} = X_i$ 、 $\sum_j^{(m)} \tau_{ij} = Y_j$ となる τ_{ij} が得られるまで繰り返し計算を行う必要がある。具体的には図 3.2.2 手順によって τ_{ij} を算出する。

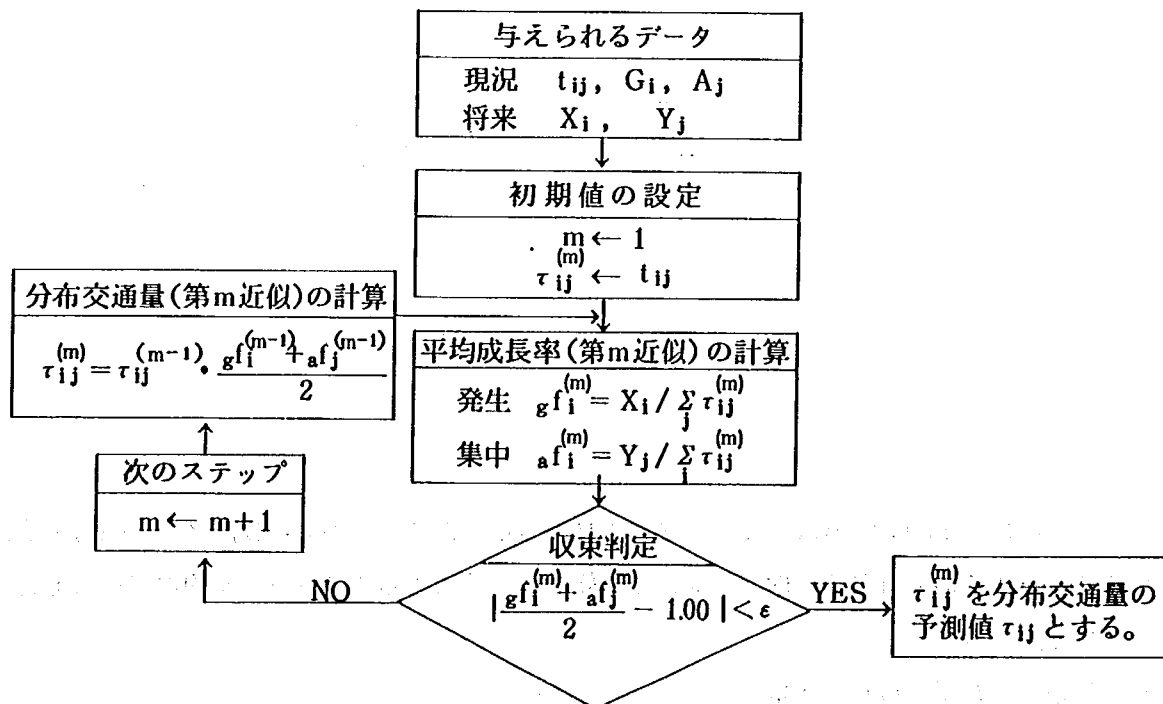


図 3.2.2 平均成長率法の計算手順

2) デトロイト法

デトロイト法は、J. D Carol 等によって 1956年に提案された方法である。この方法の考え方は「ゾーン $i \cdot j$ 間の OD 交通量は、ゾーン i の発生量の伸び率 g_i とゾーン j の集中量の全域に対する相対的な伸び率 af_j/f に比例して増加する」というものである。すなわち

$$\tau_{ij} = t_{ij} \cdot g_i \cdot \frac{af_j}{f}$$

デトロイト法においても平均成長率法と同じように $\sum_j \tau_{ij}^{(m)} = X_i$, $\sum_i \tau_{ij}^{(m)} = Y_j$ となる $\tau_{ij}^{(m)}$ が得られるまで繰り返し計算を行う必要がある。その具体的手順は図 3. 2. 3 のとおりである。

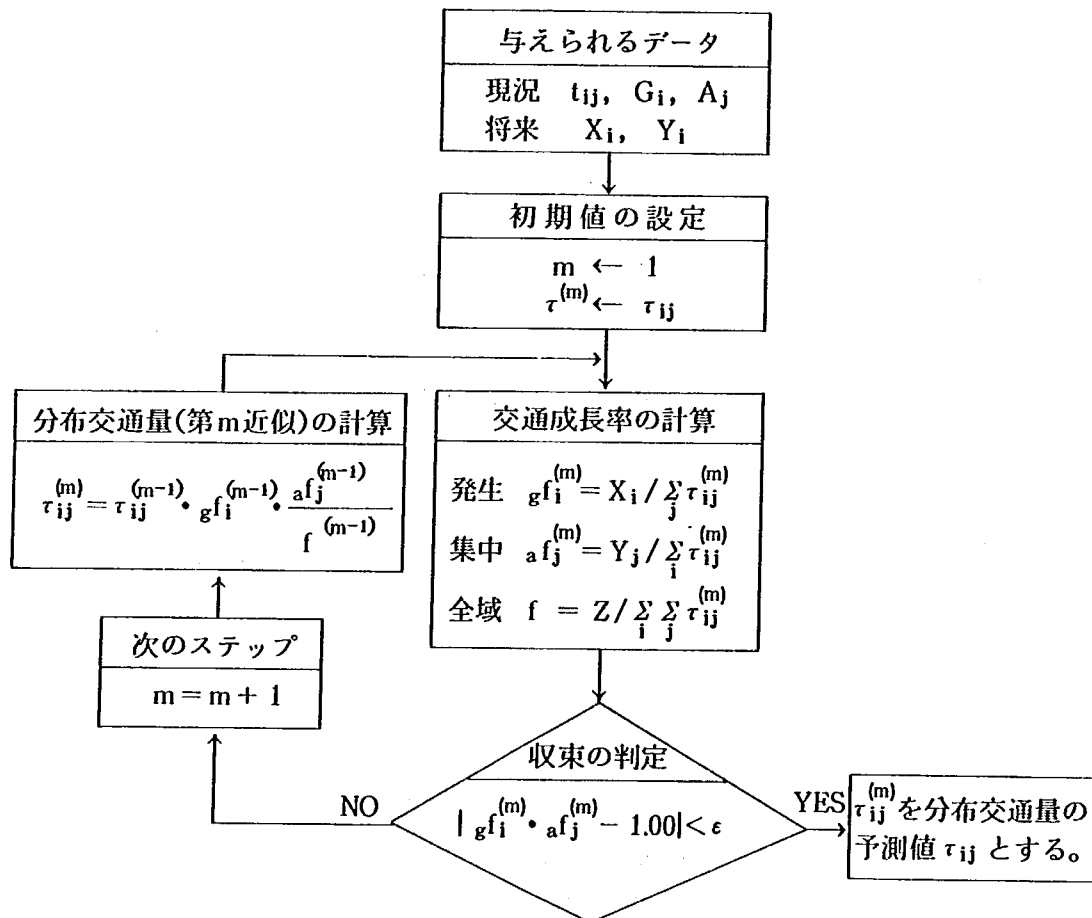


図 3. 2. 3 デトロイト法の計算手順

3) フレーター法

フレーター法は、T. J. Frator によって提案された方法である。この方法は、ゾーン固有の交通成長率のみを考慮するのではなく、他ゾーンとの関係によって決まるポテンシャル的な概念（L 係数）を扱っている点で 1), 2) と異なる。

(a) 発生側から見た将来 OD 交通量

ゾーン i から発生する交通に着目すると現況におけるその行先ゾーン別比率は $t_{ij} / \sum_j t_{ij}$ である。

もし、各ゾーンの交通吸引の伸び率が一樣ならば、将来においても、この比率は変化しないであろう。しかし、ゾーンにより不均等な成長 (af_j) をするため、将来はこの比率が $t_{ij} \cdot af_j / \sum_j t_{ij} \cdot af_j$ に変化すると考える。

また、ゾーン i の発生交通量は、伸び率 gf_i に比例して増加すると考えると、 $G_i \cdot gf_i$ となる。従って、発生側から見た将来の $i \cdot j$ 間交通量は発生交通量に行先ゾーン別比率をかけて

$$g\tau_{ij} = G_i \cdot gf_i \cdot \frac{t_{ij} af_j}{\sum_j t_{ij} \cdot af_j} \quad (g\tau_{ij} \text{ は発生側を示す。})$$

(b) 集中側から見た将来OD交通量

ゾーン j に集中する交通に着目すると、現況における出発先ゾーン別比率は $t_{ij} / \sum_i t_{ij}$ である。

(a)と同様な考えで、この比率は、将来 $t_{ij} \cdot gf_i / \sum_i t_{ij} \cdot gf_i$ に変化するものと考ええる。

ゾーン j の集中交通量は、伸び率 af_j に比例して増加するであろう。したがって、集中側から見た将来の $i - j$ 間交通量は、

$$a\tau_{ij} = A_j \cdot af_j \cdot \frac{t_{ij} gf_i}{\sum_i t_{ij} \cdot gf_i} \quad (a\tau_{ij} \text{ は集中側を示す。})$$

(c) 将来OD交通量とL係数 (Location Factor)

$g\tau_{ij}$ と $a\tau_{ij}$ は、本来同じものを発生側と集中側から見たものであるが、将来の $i \cdot j$ ゾーン間交通量 τ_{ij} は、これらの平均値で与えるものとする。すなわち

$$\begin{aligned} \tau_{ij} &= \frac{1}{2} (g\tau_{ij} + a\tau_{ij}) \\ &= t_{ij} \cdot gf_i \cdot af_j \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{G_i}{\sum_j t_{ij} \cdot af_j} + \frac{A_j}{\sum_i t_{ij} \cdot gf_i} \right) \\ &= t_{ij} \cdot gf_i \cdot af_j \cdot \frac{L_i + L_j}{2} \end{aligned}$$

L_i は、他のすべてのゾーンが発生ゾーン i に対してもつ平均吸引力の逆数であり、 L_j は同様に他のすべてのゾーンが集中ゾーン j に対してもつ平均発生力の逆数に相当する。

L_i, L_j は、ゾーン i 、及びゾーン j の位置によってのみ決まるから、L係数 (Location Factor) と呼ばれる。

(d) 繰り返し計算

1), 2) と同じように、 $\sum_j \tau_{ij}^{(m)} = X_i$, $\sum_i \tau_{ij}^{(m)} = Y_j$ となるような $\tau_{ij}^{(m)}$ が得られるまで繰り返し計算を行う必要がある。

その手順は図 3.2.4 のようである。

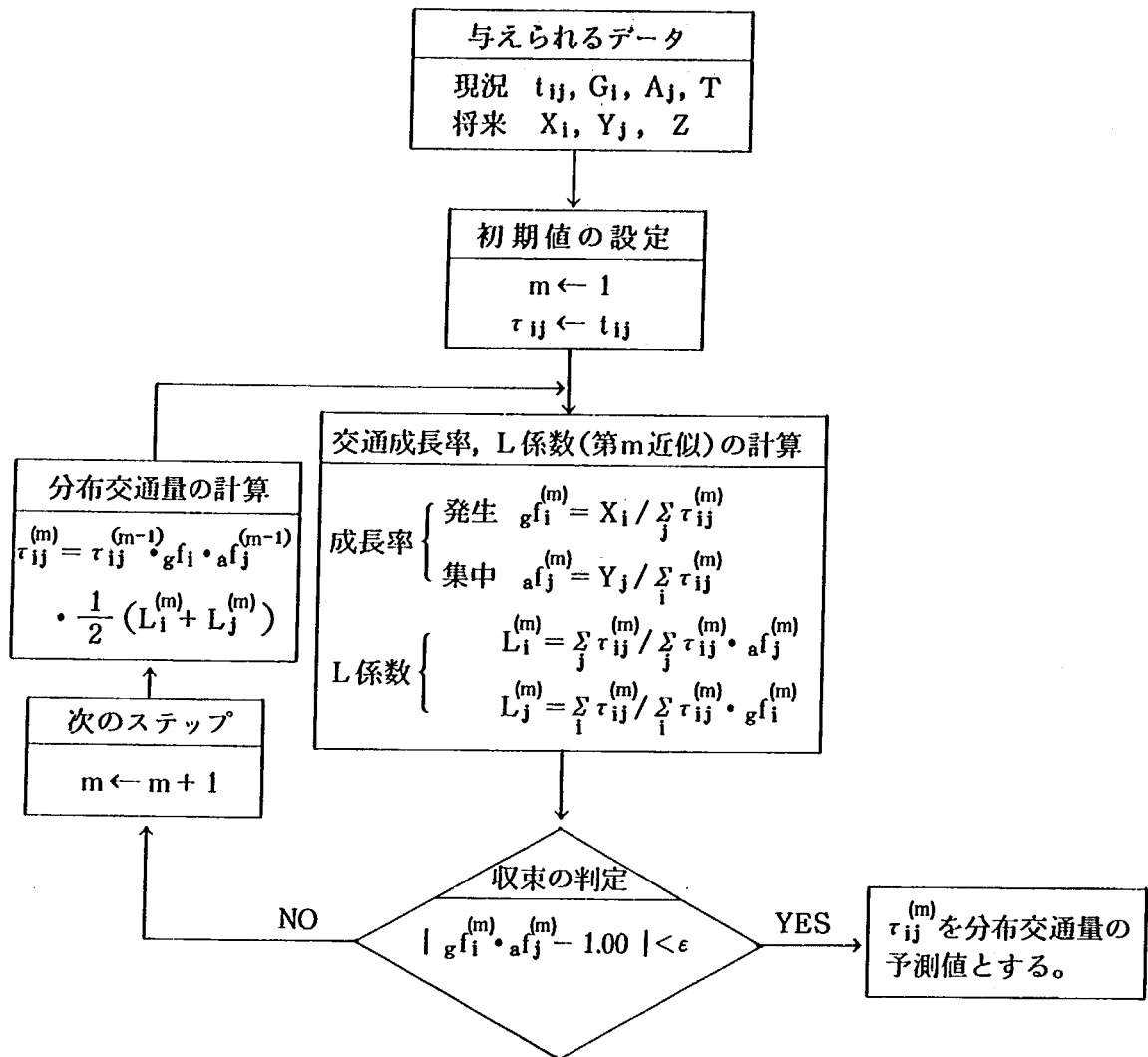


図 3.2.4 フレーター法の計算手順

4) 現在パターン法の理論的根拠

現在パターン法は、先に述べたように、将来分布交通量を現在OD表の分布パターンに、できるだけ類似するように求めようとするものである。ところが、1)～3)の方法では、この類似するということの概念規定が必ずしも明確でない。

しかし、実は平均成長率法とデトロイト法の解の構造は、以下のような最適化問題の解の構造と同一であり、この最適化問題に理論的根拠を求めることができる。以下の記号は表 3.2.2 と同じである。

① カイ二乗最小化

くい違いの測度としてカイ二乗(χ^2)値が最小となるように将来推計値を求める。すなわち

$$\chi^2 = \sum_{ij} \frac{(Z \cdot P_{ij} - \tau_{ij})^2}{Z \cdot P_{ij}} \quad \left(P_{ij} = \frac{t_{ij}}{\sum_{ij} t_{ij}} = \frac{t_{ij}}{T} \right)$$

としたとき将来推計値 τ_{ij} を次の制約条件のもとで最小化する。

$$\sum_j \tau_{ij} = X_i, \quad \sum_i \tau_{ij} = Y_j$$

この問題の解の構造は

$$\tau_{ij} = \frac{\lambda_i + \mu_j}{2} \cdot t_{ij} \quad (\lambda_i, \mu_j \text{ は調整係数})$$

となり、これは平均成長率法において $gf_i = \lambda_i$, $af_j = \mu_j$ とおいたものになる。すなわち、カイ二乗最小化は平均成長率法の第1次近似値の理論的根拠となる。ただしカイ二乗最小化では、調整項 $(\lambda_i + \mu_j)/2$ の非負解が保証されない。

② 同時確率最大化

将来OD表の (i, j) 要素に τ_{ij} ずつトリップを割り当てることを考える。ここで先験確率として現在単位OD表 P_{ij} を設定し、次のような同時確率を与える。

$$F = \frac{Z!}{\prod_{ij} \tau_{ij}!} \prod_{ij} (P_{ij})^{\tau_{ij}} \quad (P_{ij} = \frac{t_{ij}}{T})$$

この同時確率 F を次の制約条件のもとで最大化する。

$$\sum_j \tau_{ij} = X_i, \quad \sum_i \tau_{ij} = Y_j$$

この問題の解の構造は

$$\tau_{ij} = \lambda_i \cdot \mu_j \cdot t_{ij} \quad (\lambda_i, \mu_j \text{ は調整係数})$$

となり、これは、デトロイト法において $gf_i = \lambda_i$, $af_i/T = \mu_j$ とおいたものと同じである。すなわち、同時確率最大はデトロイト法の理論的根拠となる。

なお、フレーター法は、その解の構造 $(\tau_{ij} = t_{ij} \cdot gf_i \cdot af_j \cdot \frac{L_i + L_j}{2})$ を見てもわかるように平均成長率法とデトロイト法を折衷した構造になっており、上のような最適化問題からは導出できない。したがって、フレーター法はあくまで経験的モデルといえる。

5) 現在パターン法の特徴

現在パターン法によって将来OD表を推計する上での一般的な特徴をまとめると表3.2.3のようである。

表 3.2.3 現在パターン法の特徴

	現在パターン法の特徴	重要な特徴
長所	① 構造が簡単でわかりやすい。 ② ゾーン間所要時間を必要としない。 ③ 交通目的別OD表を予測する場合に適用できる。 ④ 予測値が安定している。	○ ○
短所 (又は制約)	① 現況の完全なOD表を必要とする。 ② 対象地域に次のような変化がある場合は適さない。 a. 将来、ゾーン分割を変える。 b. 交通施設の整備がある。(ゾーン間所要時間が変わる。) c. 大規模開発(埋立地、工業団地等)がある。 ③ 現在OD交通量が0ならば、将来OD交通量も常に0となる。 ④ 現在OD表の信頼性が将来OD表の信頼性を規定する。	○ ○

6) 方法の選択

現在パターン法として先に述べた3手法(平均成長率法、デトロイト法、フレーター法)の中で最もよく用いられるのはフレーター法である。これらの手法の分布パターンモデルとしての機能、すなわち、将来OD表を現在OD表に類似させる機能に関しては、経験上いずれの方法を採用してもお互いの差異は小さい。採用の主たる理由となるのは、むしろ収束モデルとしての機能である。すなわちフレーター法はOD表の規模が大きい場合、他の2法に比べて収束効率が極めてすぐれており、既定の収束判定条件に達する計算回数が少ない。したがって、現在パターン法として実用的な方法はフレーター法と言える。但し、平均成長率法とデトロイト法については4)で見たように理論的根拠が与えられる点で、フレーター法よりも説明上の合理性があると言え、分布モデルの理論的検討を行う場合に用いられることがある。

(2) 重力モデル法

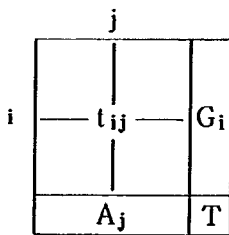
重力モデルとは、OD間のトリップがそれぞれのゾーンの発生量、集中量に比例し、2ゾーン間の距離に反比例するという考え方のモデル及びその変形モデル一般をいう。

重力モデルとしてよく実用上用いられるのは、基本的重力モデル($t_{ij} = k \cdot G_i^a \cdot A_j^b \cdot f(d_{ij})$)であるが、その他、修正重力モデルとして、Voohees型モデルや、B.P.R(米国道局)型重力モデルが用いられることもある。

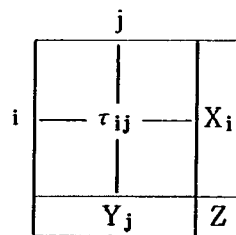
以下では、これら3モデルについて解説する。解説の記号は表3.2.4のとおりである。

表 3.2.4 説 明 記 号

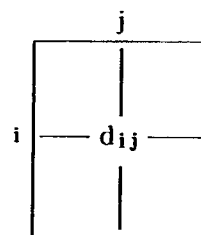
	記 号	内 容	既 知 量		未知量
			データ	推計値	
現 況 値	t_{ij}	i j ゾーン間交通量	○		
	G_i	i ゾーン発生量	○		
	A_j	j ゾーン集中量	○		
	T	総トリップ数	○		
	d_{ij}	i j ゾーン間所要時間		○	
将 来 値	τ_{ij}	i j ゾーン間交通量			○
	X_i	i ゾーン発生量		○	
	Y_j	j ゾーン集中量		○	
	Z	総トリップ数		○	
	δ_{ij}	i j ゾーン間所要時間		○	
パ ラ メ ー タ モ デ ル	α, β, r, κ k_{ij}	パラメータ 調整係数		○	



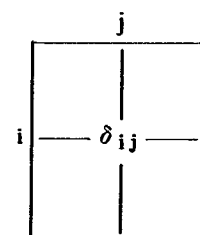
<現在OD表>



<将来OD表>



現在
<時間OD表>



将来
<時間OD表>

1) 基本的重力モデル

基本的な重力モデルは次式の形をしている。

$$\tau_{ij} = \kappa \cdot X_i^\alpha \cdot Y_j^\beta \cdot f(\delta_{ij})$$

ここに、 κ 、 α 、 β はモデルの係数 δ_{ij} は将来におけるゾーン i, j 間の距離もしくは所要時間である。 $f(\delta_{ij})$ はゾーン間の交通抵抗を表わす関数である。 $f(\delta_{ij})$ の関数形としては

- | | | |
|--|----------|---|
| ① $f(\delta_{ij}) = \delta_{ij}^{-r}$ | (基本タイプ) | } |
| ② $f(\delta_{ij}) = e^{-\beta\delta_{ij}}$ | (指数タイプ) | |
| ③ $f(\delta_{ij}) = \alpha e^{-\beta\delta_{ij}} \delta_{ij}^{-r}$ | (ガンマタイプ) | |

などがよく使用される。 α 、 β 、 r は係数である。

モデルの係数は一般には現在OD表 (t_{ij} , G_i , A_j) と現在のゾーン間距離 d_{ij} を用いて最小2乗法により定められる。例えば $f(\delta_{ij}) = \delta_{ij}^{-r}$ 型の場合、式の対数をとれば、

$$\ln \tau_{ij} = \ln \kappa + \alpha \ln X_i + \beta \ln Y_j - r \ln \delta_{ij}$$

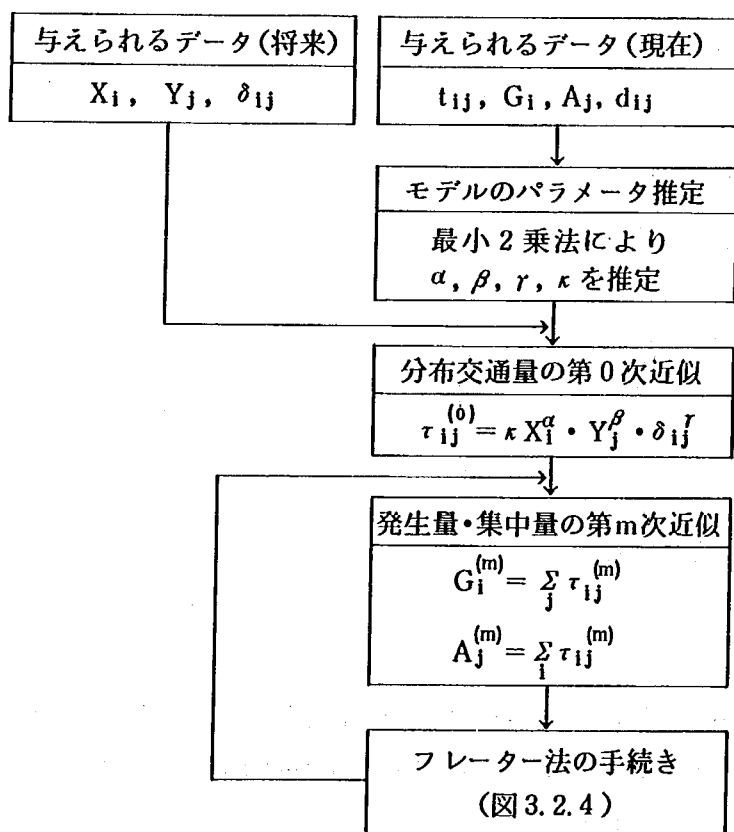
が得られる。この式の τ_{ij} , X_i , Y_j , δ_{ij} にそれぞれの現在値 t_{ij} , G_i , A_j , d_{ij} を代入して次の平方和,

$$\sum_{ij} \{ \ln \tau_{ij} - (\ln \kappa + \alpha \ln G_i + \beta \ln A_j - \gamma \ln d_{ij}) \}^2$$

が最小となるように α , β , γ , κ を定めればよい。 $\sum_{ij}$ は必ずしも $n \times n$ 個のすべてのODペアについての総和でなくてもよく、欠損のあるOD表や、いくつかのペアを抽出して計算してもよい。ただ、上式の計算過程で対数をとるので、トリップ数が0であるODペアは除外しなければならない。

式の τ_{ij} より計算される発生量 $\sum_{j=1}^n \tau_{ij}$, 集中量 $\sum_{i=1}^n \tau_{ij}$ は一般に与えられた発生量 X_i ・集中量 Y_j に一致しない。

そこで、平均成長率法を使用してこれが一致するまで反復計算を行う。平均成長率法の中では収束までの計算時間が最も短いフレーター法がよく使用される。基本的重力モデル法の計算手順の概略を図3.2.5に示す。



(注) $f(\delta_{ij}) = \delta_{ij}^{-\gamma}$

収束モデルとしてフレーター法を用いた。

図3.2.5 基本的重力モデルの計算手順

2) 修正重力モデル

A.M. Voorhees により提案された次式の形の予測モデルを、「Voorhees型重力モデル」という。

2) 修正重力モデル

A.M. Voorhees により提案された次式の形の予測モデルを、「Voorhees 型重力モデル」という。

$$t_{ij} = G_i \cdot \frac{A_j f(d_{ij})}{\sum_j A_j f(d_{ij})}$$

$f(d_{ij})$: ゾーン $i - j$ 間の距離抵抗関数

$f(d_{ij})$ は、1) で述べた $f(d_{ij})$ と同じものであり、 $f(d_{ij}) = d_{ij}^{-\alpha}$ が最も一般的である。

このモデルは基本的重力モデルで $\alpha = \beta = 1$ と与え、かつ全ゾーンペアに共通の係数である k の代りに発生ゾーンにより異なる係数 $1 / \sum_j A_j f(d_{ij})$ (集中のポテンシャルを示す) を使用する点が基本型と異なる。また、 $A_j f(d_{ij}) / \sum_j A_j f(d_{ij})$ は、発生ゾーン i の発生量 G_i に関して、集中ゾーン j への集中確率を表わしていると見ることができる。

この Voorhees 型重力モデルにおいて、発生ゾーンにより異なる係数 $1 / \sum_j A_j f(d_{ij})$ の代りに、ゾーンペア $i \cdot j$ により異なる係数 $k_{ij} / \sum_j A_j f(d_{ij}) \cdot k_{ij}$ を使用したモデルを「米国道路局の重力モデル (B・P・R 型重力モデル)」という。

$$t_{ij} = G_i \cdot \frac{A_j \cdot f(d_{ij}) \cdot k_{ij}}{\sum_j A_j \cdot f(d_{ij}) \cdot k_{ij}}$$

k_{ij} : ゾーン i からゾーン j へ向うトリップの「調整係数」

(推定すべきパラメーター)

k_{ij} は次のようにして定められる。

- ① すべての $i \cdot j$ ペアに関して、 $k_{ij} = 1$ とおき現在のデータ (G_i, A_j, d_{ij}) を用いて $\tilde{t}_{ij}$ を求める。

$$\tilde{t}_{ij} = G_i \cdot \frac{A_j \cdot f(d_{ij})}{\sum_j A_j \cdot f(d_{ij})}$$

- ② この $\tilde{t}_{ij}$ で、実測データ t_{ij} を除した値を k_{ij} とする。

$$k_{ij} = \frac{t_{ij}}{\tilde{t}_{ij}}$$

すなわち、 k_{ij} は Voorhees 型重力モデルで基準年の分布交通量を推定したときのモデル値と実績値のくい違いを修正するパラメーターとなっている。したがって、将来の分布交通量を求めるとき、

予測年においても、この k_{ij} が保持されていることを仮定していることになる。

以上、Voorhees 型重力モデルと、B. P. R 型重力モデルを修正重力モデルと呼ぶ。

将来推計を行うにあたっては、これらの修正重力モデルに共通しているのは、収束条件である。

すなわち、モデル式の形からもわかるように、修正重力モデルでは発生量の条件 $\sum_j r_{ij} = X_i$ は常に満足されるが、集中量の条件 $\sum_i r_{ij} = Y_j$ は一般に満たさない。このため集中量に関する収束計算を行う必要がある。計算方法としては、“仮の集中量”を用いる方法がある。

図 3.2.6 に B. P. R 型重力モデルの計算手順を示す。

3) 重力モデル法の特徴

重力モデル法の一般的な特徴を表 3.2.5 に示す。

4) モデルの選択

重力モデルと言えば、通常は基本的重力モデルであり、従来、地建管内の予測モデルとして用いられた重力モデルはすべてこのモデルである。

修正重力モデルは後述するように、基本的重力モデルを分布パターンモデルとし、収束モデルとしてデトロイト法を用いた場合と同値となる。したがって、分布パターンモデルとしては、基本的重力モデルを用いるのか、修正重力モデルを用いるのかは、本質的な問題ではない。基本的重力モデルの収束モデルとしては、収束効率の点からフレーター法を用いる場合が多いが、最終結果はデトロイト法の場合と変わらない。

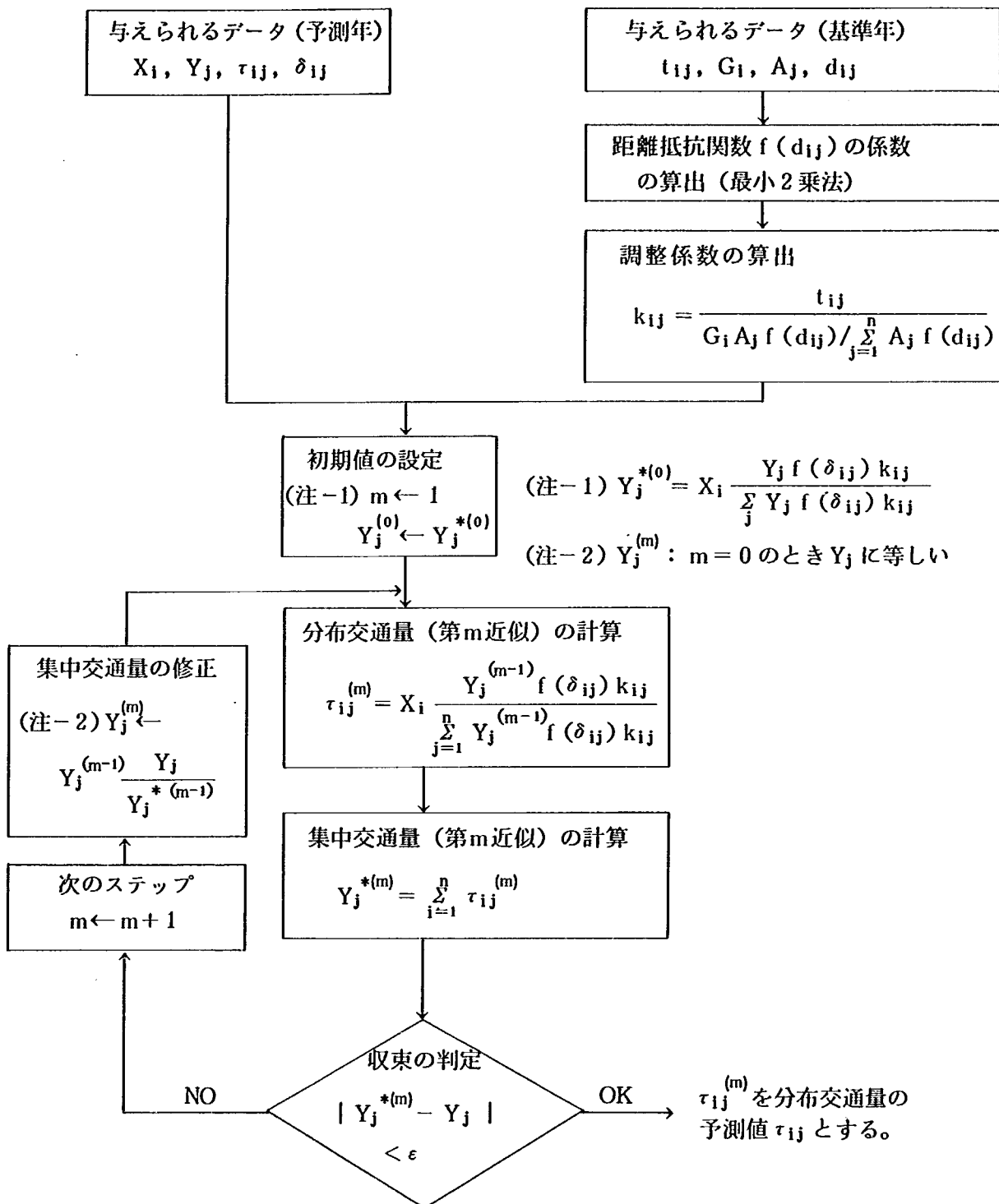
なお、修正重力モデルでは、集中確率 $\frac{A_j/d_{ij}^r}{\sum_k A_k/d_{ik}^r}$ において、 A_j が必ずしも集中量である必要がないので A_j に融通性を持たせることができる。したがって、将来集中量の予測が困難な場合、適当な指標を代用させて用いることもできる。

(例えば、観光交通量の予測においては、発生交通量の予測に比べ集中交通量の予測が難しいため、 A_j の代わりに観光吸引力なる指標 — 観光資源量によって説明される各ゾーンの観光吸引ポテンシャル — を用いることがある。)

(3) 確率モデル法

分布交通量予測モデルの誘導過程で確率論を用いるモデルを総称して確率モデルと称している。

確率モデル法は、他の方法に比べ、モデルの構造やパラメータの推定方法が複雑であること、モデルの適用地域の条件等から、従来地建管内の将来予測方法として実際に用いられた例はない。また、実用例としても、パーソントリップ調査に基づく将来予測で 2～3 例あるのみで実用モデルとしての実績は少ない。しかし、理論的に確立された方法であるため、適用条件を限定すれば、検討余地のある方法であると言える。



($k_{ij} = 1$ ($i=1, 2, \dots, n: j=1, 2, \dots, n$) とおけば Voorhees 型重力モデルになる。)

図3.2.6 B.P.R型重力モデル計算手順

表 3.2.5 重力モデル法の特徴

	重 力 モ デ ル 法 の 特 徴	重要な特徴
長 所	① 土地利用が交通発生・吸引に与える影響を考慮に入れることができる。 ② 交通施設の整備等によるゾーン間の所要時間の変化に対して敏感に対応できる。 ③ モデルの構造がわかり易く、どんな地域へでも適用できる。 ④ 完全な現在のOD表がなくても推定計算が可能である。	○ ○
短 所	① 物理学の法則の社会現象への適用であり、類似性はあるが、必ずしも人間の行動に立脚しているとはいえない点が問題である。 ② 対象となる地域に一つの平均的な交通パターンを適用することに問題がある。 ③ トリップ長分布は全地域で一定ではなく、距離に関する係数 r は必ずしも一定値でないのに一定値と仮定している。 ④ ゾーン間所要時間は交通手段および時間帯によって変動があると考えられるのに、一つの所要時間を用いている。 ⑤ ゾーン間の距離がゼロに近づくにつれて交通量は無限に大きくなるが、この点は現実と合わない。距離が小さい場合は過大予測となる危険がある。 ⑥ ゾーン内内交通量を求めるための所要時間の与え方が難しい。 ⑦ 将来の与えられた発生・集中交通量に一致させるために、平均成長率法を用いて繰返し計算をしなければならない。	○ ○

以下では、確率モデルとして代表的な介在機会モデル^{*}と、佐々木のエントロピーモデル^{**}について、その誘導過程と適用手順について説明する。

1) 介在機会モデル

介在機会モデル(以下「オポチュニティモデル」と呼ぶ)は、Stouffer によって開発されたモデルである。

i) オポチュニティモデルの考え方

オポチュニティモデルは次のような考え方に基いている。

^{*} 佐々木 綱 「都市交通計画」国民科学社

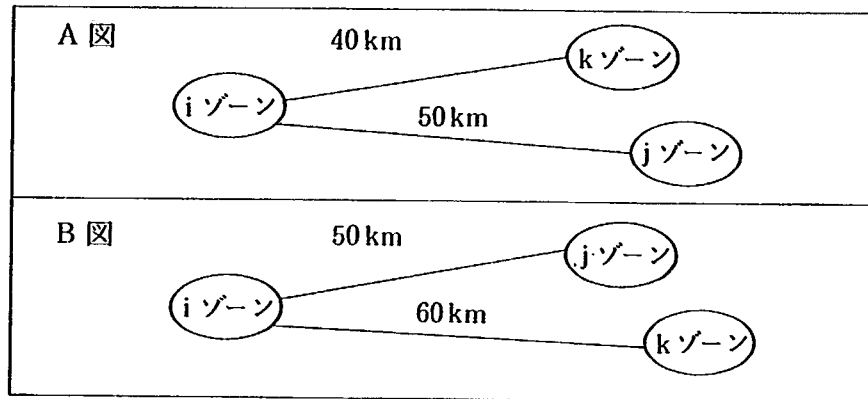
^{**}

i ゾーンから発生した交通は

- (a) 着ゾーンまでの距離の長短に応じてゾーン間の交通量が変化する。
- (b) 着ゾーンの集中量の大きさに応じてゾーン間の交通量が変化する。
- (c) より近くに吸引力の強いゾーン（そこでトリップ目的の満たされる確率が大きいゾーン）があれば、それ以遠に行くトリップは少なくなる。

すなわち、下図（A図、B図）のようにゾーンが配置されているとき、i ゾーンから j ゾーンのトリップ数は次のようになる。

A図の j ゾーンにおける i-j 間トリップ数はB図の j ゾーンにおける i-j 間トリップ数よりも少なくなる。しかも、A図の場合この度合は k ゾーンの吸引力（集中量）が大きいほど大きい。



グラビティモデルの場合、i-j 間トリップ数はA図もB図も同一となるが、オポチュニティモデルでは、前述のような考え方により異なってくる。

ii) オポチュニティモデルの導出

1つのトリップがある地点の微小の集中量 dV によって吸収され、トリップを終了する確率 dP は、 dV よりも近くにあるいずれかのゾーンでトリップを終了しない確率 $(1-P(V))$ と dV なる集中量によりトリップが吸収される確率 LdV との積で表わされると仮定する。すなわち

$$dP = (1 - P(V)) \cdot LdV, \quad P(0) = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

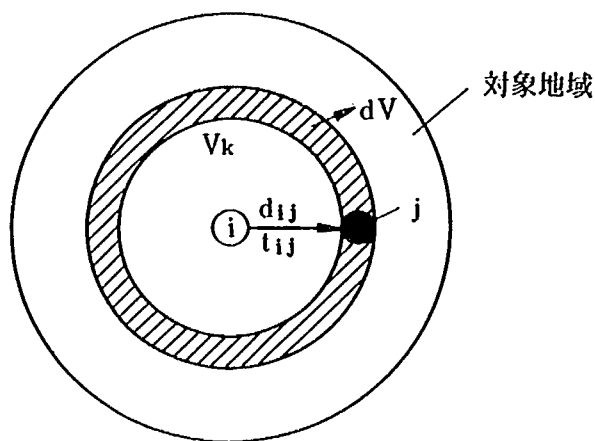
ここに、 L は単位集中量で1個のトリップが吸収される割合である。従って、

$$P(V) = 1 - e^{-LV} \quad \dots\dots\dots (2)$$

発生ゾーンを出た G_i 個のトリップが発ゾーンから k 番目に近いゾーン（ j ゾーンとする）でトリップを終了する量、つまり $i-j$ 間の交通量は、

$$\begin{aligned} t_{ij} &= G_i (P(V_k) - P(V_{k-1})) \\ &= G_i (e^{-LV_{k-1}} - e^{-LV_k}) \quad \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

で表わされる。ここで V_k は i ゾーンから近い順にゾーンを並べたとき、 k 番目までのゾーンの累加集中量である。



V_k : i ゾーンから距離が d_{ij} 内のすべてのゾーン (k 個あるものとする) の累加集中量である。

集中機会の概念図

iii) L 値の決定方法

オポチュニティモデルは唯一のパラメータ L で決定され、推計精度はこの L の適不適が左右する。
 L 値の決め方には次のような方法がある。

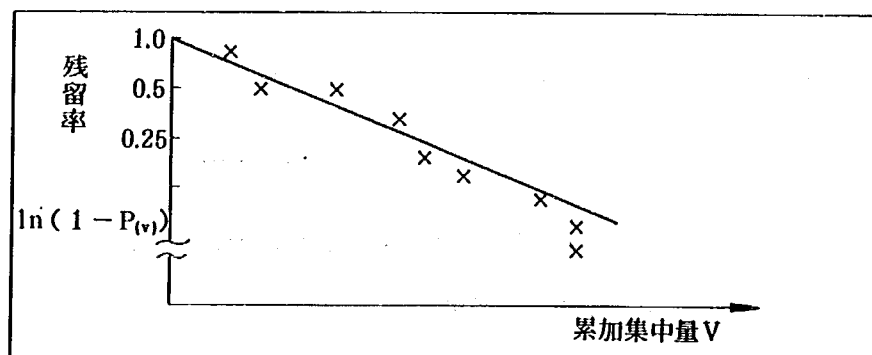
(1) グラフによる方法

(2)式を変形すると、

$$\ln (1 - P(V)) = -LV \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここで $(1 - P(V))$ は残留率と呼ばれる。

この方法は実際の OD 表から求めた残留率の対数と累加集中量のグラフを画き、プロットした点の傾向を示す直線を引いて、この直線の傾きを L 値とする方法である。



(ロ) 平均トリップ長から求める方法

もし、対象地域のトリップ発生密度を一定 ($= \rho$ トリップ数/km²) とすると、累加トリップ数 V は、

$$V = \rho \pi l^2 \quad (l \text{ はトリップ長})$$

と表わされる。一方、 V の密度関数 $dP(V)$ は(2)式より

$$dP(V) = L e^{-LV} dV$$

であるので、これらより平均トリップ長 $\bar{r}$ は

$$\bar{r} = \int_0^\infty l \cdot dP(V) = \int_0^\infty \sqrt{\frac{V}{\rho\pi}} L e^{-LV} dV = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{\rho L}}$$

と表わされる。従って

$$L = \frac{1}{4\rho \bar{r}^2} \dots\dots\dots (5)$$

しかしながら、残留率と累加交通量の関連はゾーンによって様々であり、また L 値は地域の中心のゾーンで小さくなり、中心のゾーンの近辺にあるゾーンは大きくなる傾向がある。このため実際に用いるときは、

- (a) ゾーン別に L 値を設定
 - (b) ゾーンをグループ化してグループ毎に設定
- などの方法がとられている。

iv) 反復計算

オポチュニティモデルは L 値を変化させることによるくり返し計算が必要である。グラビティモデルでは回帰計算で与えられた係数 α, β, r, κ を用いて t_{ij} を推計し、フレーター法で収束させる手続きをとった。オポチュニティモデルでは実績の OD パターンに対して、モデルによる推計パターンを近づけるためトリップ長分布、とくに平均トリップ長を実績値のそれに近づけることを考える。その手段として L 値を変化させる。

(5)式によると、

$$\frac{L_{n+1}}{L_n} = \frac{\rho_n}{\rho_{n+1}} \frac{\bar{r}_n^2}{\bar{r}_{n+1}^2}$$

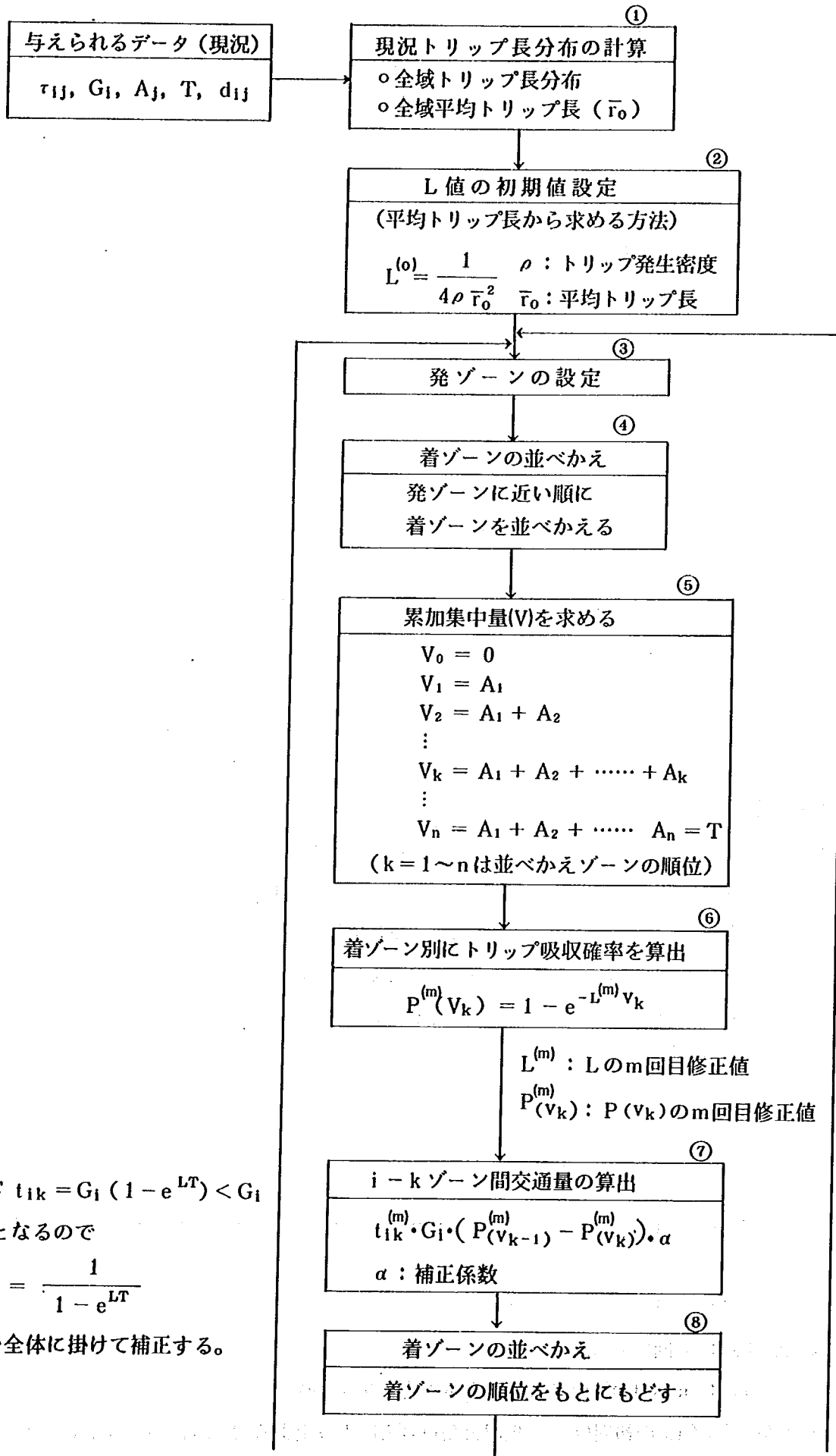
$$\therefore L_{n+1} = \left(\frac{\bar{r}_n}{\bar{r}_{n+1}} \right)^2 L_n \dots\dots\dots (6)$$

($\rho_n = \rho_{n+1}$ と仮定する)

ここで、 L_n : n 回目の L 値

$\bar{r}_n$: n 回目の推定 OD 表による平均トリップ長

となるが、 $\bar{r}_0$ ($\bar{r}_n$ の初期値 — 現況実績 OD 表により定まる。) に $\bar{r}_n$ が合うまで(6)式による L



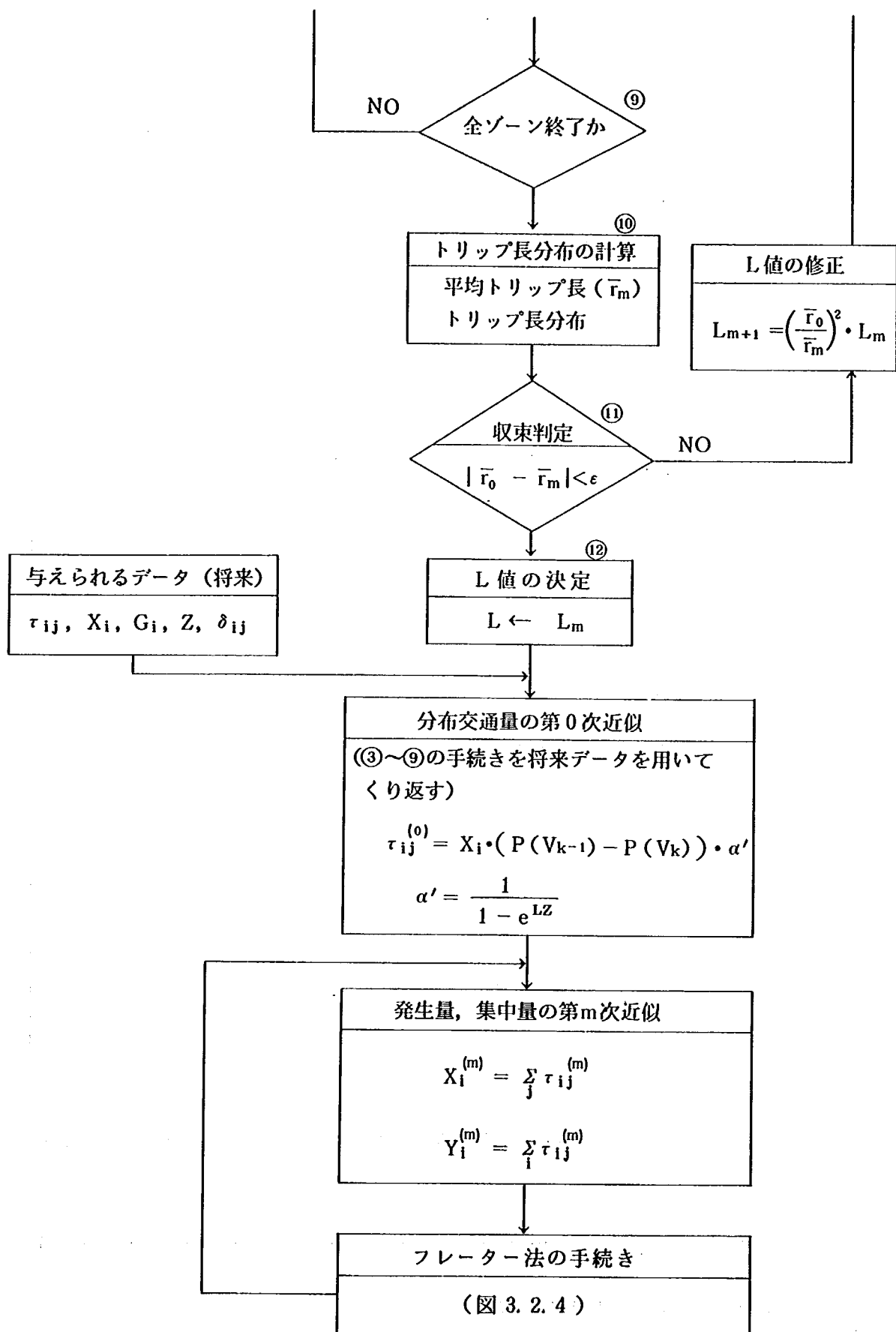


図 3. 2. 7 オポチュニティモデルの計算手順

値の修正をくり返すことになる。

V) フレーター法による収束計算

オポチュニティモデルでは、B. P. R 型重力モデルと同様に将来推計値の発生量の整合はとれているが、集中量の整合はとれていない。

このため、B. P. R 型重力モデルと同様に集中量を合わせるための手続きを行う必要があるが、従来の検討では必ずしも望ましい結果は得られていない。そこで実用上、フレーター法による収束計算を行っている。

2) エントロピーモデル

エントロピー法は、OD表におけるトリップ分布を確率的な現象と見なして、各トリップの生じる同時確率を最大にするOD分布を求める方法である。表 3.2.6 に説明記号を示す。

表 3.2.6 説 明 記 号

	記 号	内 容	既 知 量		未知量
			データ	推計値	
現 況 値	t_{ij}	$i j$ ゾーン間交通量	○		
	G_i	i ゾーン発生量	○		
	A_j	j ゾーン集中量	○		
	d_{ij}	$i j$ ゾーン間所要時間		○	
	q_{ij}	先験確率 (現況値から推計される)		○	
将 来 値	τ_{ij}	$\tau_{ij} = P_{ij} \cdot X_i$			○
	X_i	i ゾーン発生量		○	
	Y_j	j ゾーン集中量		○	
	δ_{ij}	$i j$ ゾーン間交通量		○	
	P_j	分布確率			○
パラ メータ	α, r	$q_{ij} = \alpha \cdot g_i \cdot a_j \cdot d_{ij}^{-r}$ ($g_i = G_i / T$, $a_j = A_j / T$)		○	

i) エントロピーモデルの導出

発ゾーン i からの発生量 G_i が分布確率 P_{ij} によって着ゾーン j ($j = 1, \dots, n$) に分布するとすれば、

$$t_{ij} = G_i \cdot P_{ij} \quad \dots\dots\dots (1)$$

この P_{ij} を求めることがモデルの中心である。

今、OD表について次の関係が成り立っている。

$$T = \sum_i G_i = \sum_j A_j \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\sum_j t_{ij} = G_i, \quad \sum_i t_{ij} = A_j \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、ゾーン i の相対的交通発生力、ならびにゾーン j の相対的交通集中力を次のように定義する。

$$g_i = G_i / T, \quad a_j = A_j / T \quad \dots\dots\dots (4)$$

(1), (3), (4)式から、(1)式の P_{ij} を決定するための制約条件は次のようになる。

(1)式を(3)式のはじめの式に代入すると、

$$\sum_j P_{ij} = 1 \quad \dots\dots\dots (5)$$

また、(4)式と(3)の第2式より

$$\sum_i g_i P_{ij} = a_j \quad \dots\dots\dots (6)$$

この(5)(6)式が制約条件式である。これを満足する P_{ij} の組は非常に多くの場合がある。この中からトリップの同時確率を最大にする組を選択すれば、 t_{ij} は(1)式によって求められる。

t_{ij} ($i=1, \dots, n, j=1, \dots, n$) なるODパターンが生じる確率は、多項分布 F として次のように与えられる。

$$F = \frac{T!}{\prod_{ij} t_{ij}!} \prod_{ij} q_{ij}^{t_{ij}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

ただし、 q_{ij} は $i-j$ 間のトリップが生じる確率で、先験確率と呼ばれる。 q_{ij} は

$$\sum_{ij} q_{ij} = 1 \quad \dots\dots\dots (8)$$

となるようにあらかじめ与えられるものであり、通常、次の型のものが用いられる。

(イ) $\alpha g_i \cdot a_j d_{ij}^{-r}$ (グラビティタイプ)

(ロ) $\alpha g_i \cdot a_j e^{-rd_{ij}}$ (指数タイプ)

(7)式は、両辺の対数をとって、スターリングの公式

$$\log X! = X \log X - X \quad \dots\dots\dots (9)$$

を用いると

$$\log F = (T \log T - T) - \sum_i \sum_j (t_{ij} \log t_{ij} - t_{ij}) + \sum_i \sum_j t_{ij} \log q_{ij} \quad \dots\dots (10)$$

と表わせる。ところが

$$\begin{cases} \sum_{ij} t_{ij} = T \\ t_{ij} = G_i \cdot P_{ij} = T \cdot g_i \cdot P_{ij} \end{cases}$$

であり、さらに、先験確率 q_{ij} が(1)によって定められるとすれば、これらを(10)式に代入し、定数部分を除いたものを R とおけば、次式のようになる。

$$R = - \sum_i \sum_j g_i \cdot P_{ij} \cdot \log P_{ij} - r \sum_i \sum_j g_i \cdot P_{ij} \cdot \log d_{ij} \quad \dots\dots\dots (11)$$

$\log F$ を最大にするものは(11)式の R を最大にするものと同じである。 R を最大にする P_{ij} を求めるには、ラグランジュの未定乗数法による。

制約条件(5)(6)すなわち

$$\sum_j P_{ij} = 1, \quad \sum_i g_i \cdot P_{ij} = a_j$$

を用いて

$$H = R + \sum_i \mu_i \left(\sum_j P_{ij} - 1 \right) + \sum_j \lambda_j \left(\sum_i g_i \cdot P_{ij} - a_j \right) \quad \dots\dots\dots (12)$$

なる H を P_{ij} , μ_i , λ_j で偏微分すれば

$$\frac{\partial H}{\partial P_{ij}} = -g_i (\log P_{ij} + 1) - r \cdot g_i \cdot \log d_{ij} + \mu_i + \lambda_j \cdot g_i = 0 \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \mu_i} = \sum_j P_{ij} - 1 = 0 \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \lambda_j} = \sum_i g_i \cdot P_{ij} - a_j = 0 \quad \dots\dots\dots (15)$$

式(13)より

$$\begin{aligned} P_{ij} &= \exp \left(\frac{r \cdot g_i \cdot \log d_{ij} - \mu_i - \lambda_j \cdot g_i}{-g_i} - 1 \right) \\ &= e^{\left(\frac{\mu_i}{g_i} \right)} \cdot e^{\lambda_j} \cdot e^{-r \log d_{ij} - 1} = \alpha_i \cdot \beta_j \cdot e^{-r \log d_{ij} - 1} \quad \dots\dots\dots (16) \end{aligned}$$

ただし、 $\alpha_i = e^{\left(\frac{\mu_i}{g_i} \right)}$, $\beta_j = e^{\lambda_j}$

(14)式の $\sum_j P_{ij} = 1$ に式(16)を代入すると

$$\alpha_i = \frac{1}{\sum_j \beta_j \cdot e^{-r \log d_{ij} - 1}} \quad \dots\dots\dots (17)$$

また、(15)式の $\sum_i g_i \cdot P_{ij} = a_j$ に式(16)を代入すると

$$\beta_j = \frac{a_j}{\sum_i g_i \cdot \alpha_i \cdot e^{-r \log d_{ij} - 1}} \quad \dots\dots\dots (18)$$

(16), (17), (18)式を用いてくり返し計算により P_{ij} を定める。

この P_{ij} が R を最大にし、さらには(7)式の F を最大にする。

II) 'くり返し計算のプロセス

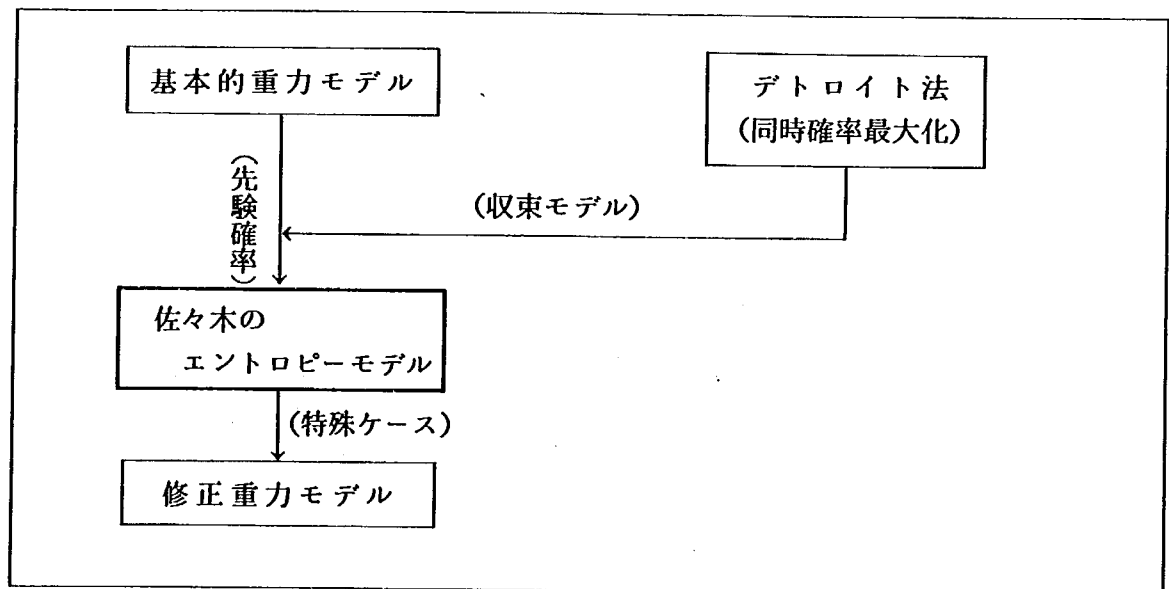
式(7), (8)は、非線形連立方程式であるので、 α_i , β_j に最初に適当な値を代入して収束計算で求めることになる。

この手順を示すと

- ① β_j に任意の値を与え、式(7)により α_i を求める。
- ② 求めた α_i を式(8)に代入し、 β_j を定める。
- ③ この α_i , β_j を式(8)に代入して P_{ij} を求める。
- ④ 次に②で得られた β_j を式(7)に代入し新たな α_i を求め、以下①～③のプロセスにより2回目の P_{ij} を求める。そして、 P_{ij} の前回の値と比較して、これが安定するまで計算をくり返す。その基準としては、全ODペアにおいてある回の P_{ij} と前回の P_{ij} との比が $\pm 1\%$ 以下に成ることなどがある。

エントロピーモデルによる計算手順を図 3.2.8 に示す。

なお、エントロピーモデルは、モデルの構造上、他のグラビティモデルと、下図の関係にあることが知られている。つまり、基本的重力モデルに収束モデルとしてデトロイト法を用いると、エントロピーモデルの解と構造上同値になり、さらに修正重力モデルは、エントロピーモデルの解の特別なケースである。⁷⁾



3) 確率モデル法の特徴

介在機会モデル (オポチュニティモデル) とエントロピーモデルの一般的な特徴を表 3.2.7 に示す。

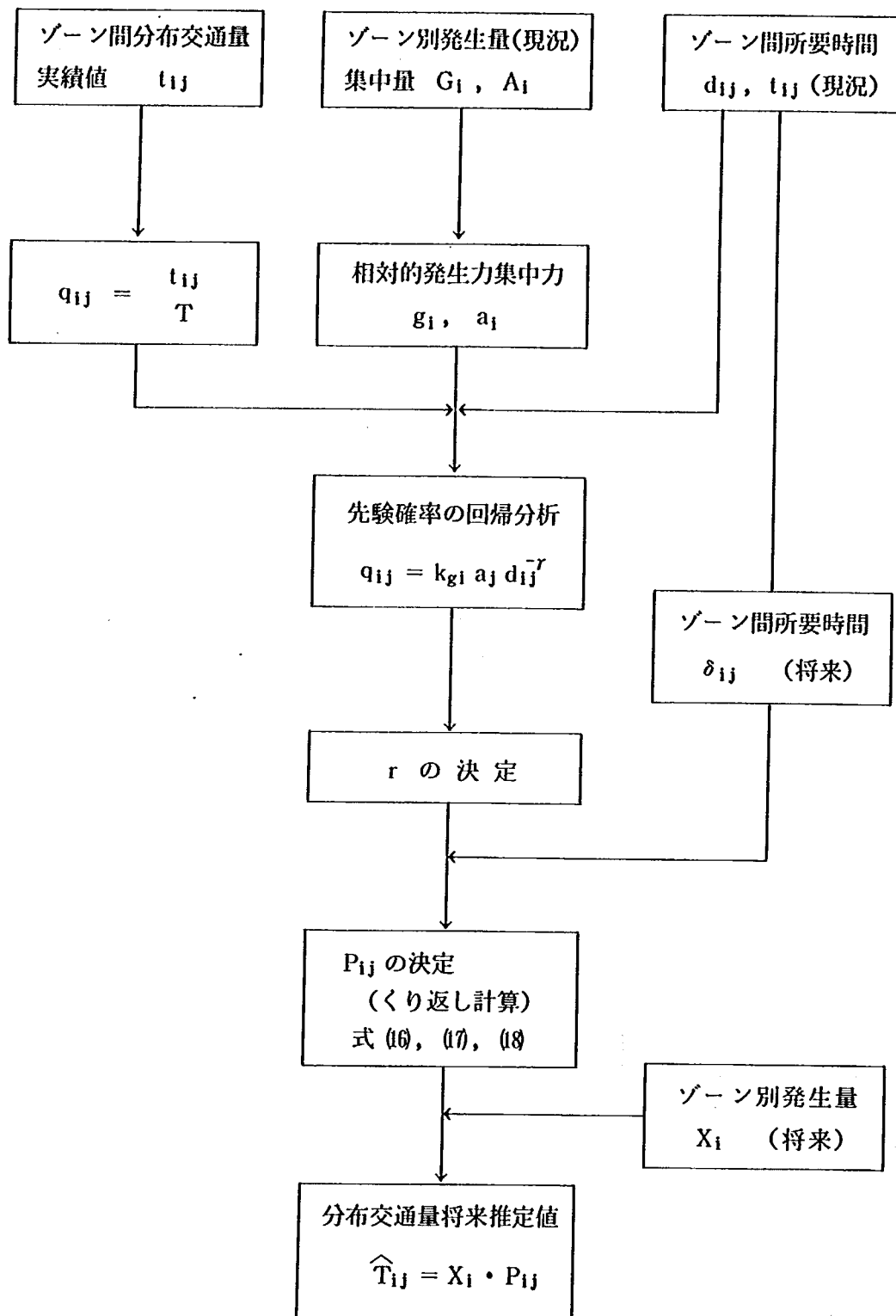


図 3.2.8 エントロピーモデルによる計算手順

表 3. 2. 7 確率モデル法の特徴

	エントロピー法の特徴	重要な特徴	介在機会モデル法の特徴	重要な特徴
長所	① 重力モデルの利点をすべて備えている。 ② 周辺分布 (G_i, A_j) が対称であれば、対称なODパターンが得られる。 ③ ゾーン間所要時間の係数 r のODパターンに与える影響がはっきりしている。 a. $r = 0$ はトリップの発生が所要時間によって左右されない場合のODパターンを与える。 b. $r = \infty$ は輸送コスト最小を要求する線形計画法の解に一致する。 c. 実際のODパターンは両者の中間に位置づけられる。 ④ 求められるOD表は確率的に最も起こり易い。	○ ○	① ゾーンおよび地域の境界に無関係にモデルの適用ができる。 ② 比較的計算が簡単である。 ③ 距離が順番という形で使用されるので、その精度の高低が重力モデルほどはトリップ数に影響しない。 ④ 機会の定義や、ゾーンの順序づけは利用者の裁量に委ねられるので非常に弾力的である。	○ ○
短所	① 重力モデルの欠点①～⑥をもっている。 ② 解を求めるためにスターリングの公式を使うので、OD交通量が100以上の場合に適用すべきであり、全要素が100未満のときは使用できない。したがって、ゾーニングをあまり細かくすべきではない。 ③ 対象地域全体が一体としての機能をもっていない場合には、現在パターンに対する適合度が低い。したがって、あまり大きな対象地域に対しては適用すべきでない。 ④ 通勤・通学交通に対する適合度が低いパターンになっており、実際に観測されたOD表は先験確率を母数とする母集団からのサンプルとしてとらえられている。 ⑤ 対象地域全体が一体としての結びつきを有する場合は同一の先験確率をもつ母集団と考えられるので特に有効である。 ⑥ 先験確率の仮定式を変えることによって種々のOD分布、例えば都市高速道路のランプ間OD交通量の推定等にも広く適用される。	○ ○ ○	① 未経験者には適用しにくい。 ② L値の決定が非常に難しい。 ③ L値を1つの定数として決定することは独断的で、また地域の各部分の特性を十分に考慮していない。 ④ 集中交通量を所与の値と一致させることが困難。 ⑤ 機会を表示するための合理的な基準が得にくい。	○ ○

(5) 内々交通量の予測方法

内々交通量は配分対象交通量ではないが、全交通量に占める割合が大きいため（集約Bゾーンでは、60%～80%を占める場合が多い。）間接的に配分対象交通量であるゾーン間交通量の予測に大きな影響を持つことになる。

内々交通量の予測方法は次の3つに分類できる。

- 1) ゾーン間交通量予測モデルによる方法
- 2) 内々交通量予測モデルによる方法
- 3) 現況内々率による方法

1) ゾーン間交通量予測モデルによる方法

この場合、モデルの多くは説明変数としてゾーン内々距離の設定を必要とするが、一般にこれは難しい。

ただ、基本的重力モデルを用いる場合、将来のゾーン内々距離が現況と変わらないという仮定のもとで、次のようにモデルから内々ゾーン間距離を逆算して設定する場合がある。

$$t_{ij} = \kappa \frac{G_i^\alpha \cdot A_j^\beta}{d_{ij}^r}$$
$$d_{ij} = \left(\kappa \frac{G_i^\alpha \cdot A_j^\beta}{t_{ij}} \right)^{\frac{1}{r}}$$

（パラメータ α, β, r, κ は $t_{ij} = \kappa \cdot \frac{G_i^\alpha \cdot A_j^\beta}{d_{ij}^r}$ （ $i \neq j$ ）によって推定されたものである。）

よって、将来の内々交通量は次のようになる。

$$r_{ij} = \kappa \frac{X_i^\alpha \cdot Y_j^\beta}{\delta_{ij}^r}$$

2) 内々交通量予測モデルによる方法

内々交通量予測モデルでは、内々率を予測する場合と、内々交通量を予測する場合がある。

① 内々率予測モデル

内々率の定義は次のa)～c)の3つがあるが、a)が一般的である。

- | | |
|---|------------------|
| a) $r_{ij} = t_{ij} / G_i$ | r_{ij} : 内々率 |
| b) $r_{ij} = t_{ij} / G_i \cdot A_i$ | t_{ij} : 内々交通量 |
| c) $r_{ij} = t_{ij} / \sqrt{G_i \cdot A_i}$ | G_i : 発生交通量 |
| | A_i : 集中交通量 |

内々率モデルは、通常回帰モデルであるが、説明変数としては、次のようなものがよく用いられている。

- ゾーン面積 (S_i)
- 昼間人口密度 (D_i)

○発生ポテンシャル（又は集中ポテンシャル）（ $\hat{P}_i$ ）

$$\left[\begin{array}{l} \text{ポテンシャル} \\ \hat{P}_{ig} = \sum_j G_i / d_{ij}^r \quad (i \neq j) \cdots \cdots \text{発生ポテンシャル} \\ \hat{P}_{ia} = \sum_j A_i / d_{ij}^r \quad (i \neq j) \cdots \cdots \text{集中ポテンシャル} \\ r \text{ は重力モデルの回帰係数} \end{array} \right]$$

よって、内々率モデルは $\hat{r}_{ii} = f(S_i, D_i, \hat{P}_{ig} \cdots \cdots)$ となり、将来内々交通量は内々率を上の a) にした場合

$$\tau_{ii} = \hat{r}_{ii} \cdot X_i$$

となる。これらを説明変数とすると、図 3.2.9 の手順で将来の内々交通量が推計される。

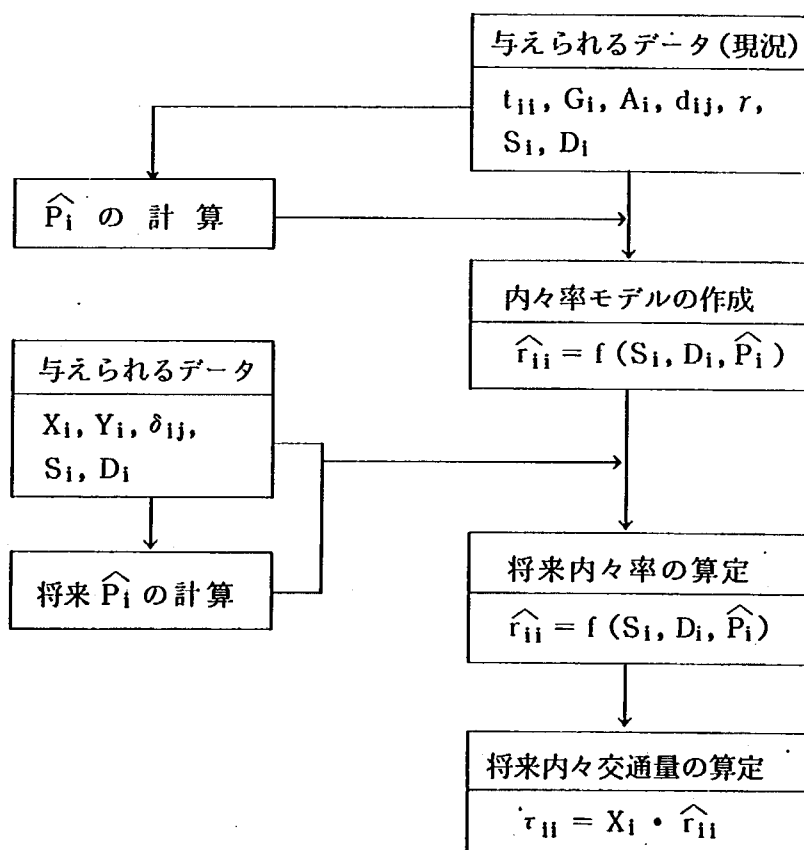


図 3.2.9 内々率モデルによる計算手順

② 内々交通量モデル

内々交通量モデルは、内々交通量を全交通量とは独立に推計することになるため、全交通量との整合性を失う恐れがある点に留意してモデルを作成する必要がある。

内々交通量モデルも通常回帰モデルであり、説明変数としては次のものがよく用いられている。

- 発生交通量 (G_i)
- 集中交通量 (A_i)

○発生ポテンシャル ($\hat{P}_i$)

(内々率の場合と同じ)

これらを説明変数とすると、将来の内々交通量は図 3.2.10 に示す手順で推計される。

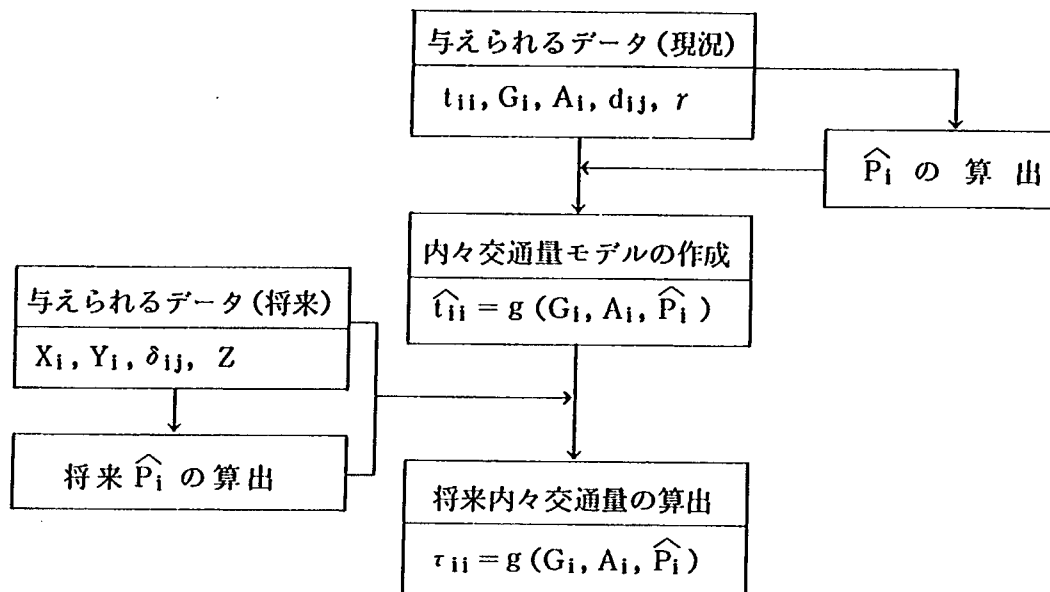


図 3.2.10 内々交通量モデルによる計算手順

3) 現況内々率による方法

現況内々率を 2) で挙げた定義式のいずれかで算出し、それを将来そのまま用いようとするものである。

以上 1) ~ 3) の方法で内々交通量を予測するが、OD 表全体の予測手順から見ると、1) では内々交通量と発着交通量が同時に推計されるのに対し、2), 3) では内々交通量が全交通量から先取りされる形になる。すなわち、2), 3) では図 3.2.11 に示す位置付けとなる。

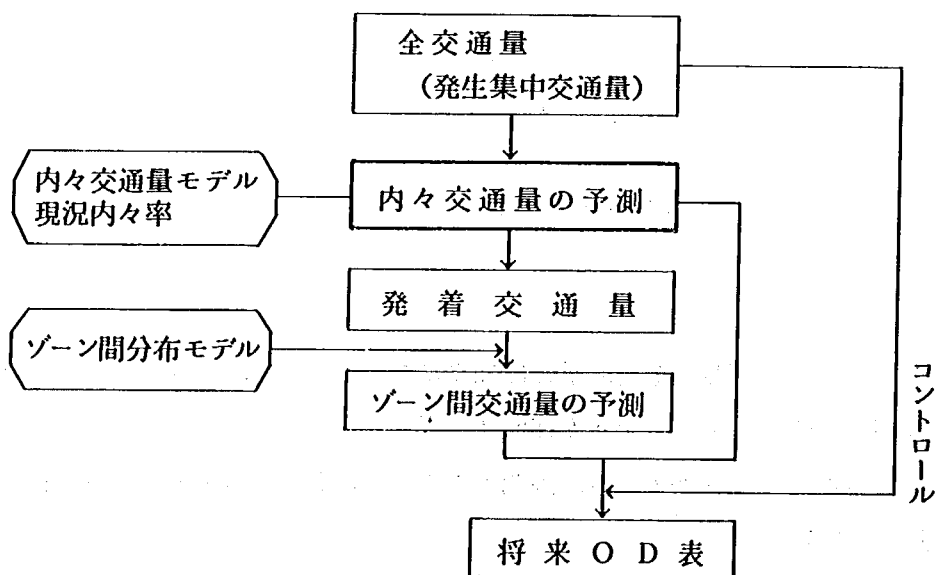


図 3.2.11 内々交通量予測の位置づけ

3.3 分布モデルの適用例

(1) 分布モデルの適用計算例

サンプル地域22ゾーンのOD表を用いて、分布モデルの適用計算例を示す。

OD表は49年道路交通センサスのBゾーンOD表で、対象地域間の交通のみを用いた。また、ゾーン間の距離は主要地方道以上の道路の最短経路による実距離（単位：km）を用いた。

対象地域のゾーン図、OD表、距離表を、それぞれ示す（図3.3.1、表3.3.1～2）。

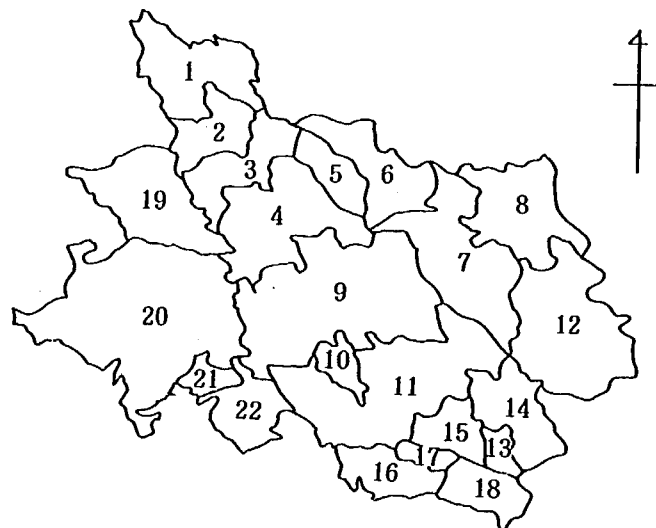


図3.3.1 ゾーン図

- | | |
|----|----------------|
| 1) | 基本的重力モデル |
| 2) | B. P. R 型重力モデル |
| 3) | オポチュニティモデル |
| 4) | エントロピーモデル |

を用いて、現況分布交通を説明するモデル式を作成した。さらに、このモデル式で求めたOD表に対しフレーター法を適用してOD表を別途求めた。

以下は、これらの推計OD表の結果の概要である。なお、表3.3.3に適用結果の総括表を示す。

1) 基本的重力モデルの適用例

基本的重力モデルの適用例として用いたモデル式は、OD表が全車種・全目的のOD表であることから、

$$t_{ij} = \kappa \frac{(G_i A_j)^\alpha}{d_{ij}^\gamma}$$

を使った。そして回帰により求めた結果は次の通りである。

表 3.3.1 O D 表

(台/日)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	9961	2386	527	559	47	32	81	21	857	184	150	56	21
2	2186	6705	1659	1117	46	23	56	21	838	100	462	2	0
3	527	1659	7203	2662	203	103	79	51	1501	165	422	26	0
4	559	1117	2662	27353	1124	510	362	108	18241	974	2468	99	54
5	47	46	203	1124	1263	146	0	8	686	44	107	6	38
6	32	23	103	510	146	3963	629	108	1030	193	382	22	0
7	81	56	79	362	0	629	16713	2131	2986	175	1483	1482	300
8	21	11	51	108	8	108	2131	17462	951	119	598	4449	83
9	857	838	1501	8241	686	1050	2986	951	84560	3522	9688	714	269
10	164	100	165	974	48	193	175	119	3522	9352	7108	104	82
11	150	462	422	2468	107	382	1483	598	9688	7108	81843	1103	611
12	56	0	26	99	54	22	1482	4449	714	104	1103	34828	211
13	21	0	0	99	54	22	1482	4449	714	104	1103	34828	211
14	21	13	49	130	48	0	300	83	269	82	611	211	4044
15	98	0	64	112	30	22	303	123	717	292	1957	556	1936
16	34	118	92	463	6	111	869	127	1089	501	2710	342	3204
17	18	83	38	217	0	35	116	58	921	127	2937	95	394
18	56	54	136	305	0	46	81	23	1024	336	3497	68	129
19	61	20	166	131	0	42	0	0	239	20	65	20	0
20	93	99	380	803	41	96	176	107	2624	377	1172	81	41
21	0	45	37	48	17	13	22	21	272	43	234	0	0
22	4	0	0	22	0	0	0	11	206	11	210	0	0
合計	15049	13635	15563	47864	3864	7568	28376	26610	125773	26151	121452	44612	12530

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	合計
1	21	98	34	18	56	61	95	0	4	15049
2	13	0	118	83	54	20	99	45	0	13635
3	49	64	92	38	136	166	380	37	0	15563
4	130	112	465	217	305	131	803	48	22	47864
5	48	30	6	0	0	0	41	17	0	3864
6	42	22	111	35	46	42	96	13	0	7568
7	303	332	869	116	81	0	176	22	0	28376
8	123	40	127	58	23	0	107	21	11	26610
9	717	818	1089	921	1024	239	2624	272	206	125773
10	292	338	501	127	336	20	377	43	11	26151
11	1957	2245	2710	2937	3497	65	1172	234	210	121452
12	556	350	342	95	68	20	81	0	0	44612
13	1956	1082	3204	394	129	0	48	0	0	12530
14	6336	2147	5702	1164	809	0	238	25	13	22641
15	2147	9765	6907	3851	880	0	143	24	14	29262
16	5702	6907	40081	2960	4258	13	331	35	0	69955
17	1164	3851	2960	7504	2251	0	76	12	0	22857
18	809	880	4258	2251	12939	0	320	0	44	27256
19	0	0	13	0	0	2430	1213	0	25	4445
20	238	143	331	76	320	1213	33368	3426	760	67974
21	25	24	35	12	0	0	3426	7147	577	11998
22	13	14	0	0	44	25	760	377	6316	8213
合計	22641	29262	67955	22857	27256	4445	67974	11998	8213	753648

表 3.3.2 距 離 表

(km)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0.0	2.40	6.50	11.50	15.30	17.80	21.10	24.00	19.90	22.90	26.30	37.50	35.00
2	2.40	0.0	3.70	8.70	12.30	14.80	24.30	21.70	17.10	20.10	23.70	34.70	32.20
3	6.50	3.70	0.0	5.00	9.40	11.70	21.20	24.60	13.40	16.40	20.00	31.60	28.50
4	11.50	8.70	5.00	0.0	4.40	6.70	16.20	19.60	8.40	11.40	15.00	26.60	23.50
5	15.30	12.30	9.40	4.40	0.0	2.30	11.80	15.20	10.70	13.70	17.30	22.20	23.50
6	17.80	14.80	11.70	6.70	2.30	0.0	9.30	12.90	11.50	14.50	18.10	19.90	21.00
7	21.10	24.30	21.20	16.20	11.80	9.30	0.0	5.30	12.70	16.20	14.00	10.40	15.50
8	24.00	27.70	24.60	19.60	15.20	12.90	5.30	0.0	18.00	21.50	19.30	13.70	20.80
9	19.90	17.10	13.40	8.40	10.70	11.50	12.70	18.00	0.0	4.80	6.60	20.40	15.60
10	22.90	20.10	16.40	11.40	13.70	14.50	16.20	21.50	4.80	0.0	5.80	20.10	14.80
11	26.30	23.70	20.00	15.00	17.30	18.10	14.00	19.30	6.60	5.80	0.0	13.10	9.00
12	37.50	34.70	31.60	26.60	22.20	19.90	10.40	13.70	20.40	20.10	13.10	0.0	10.70
13	35.00	32.20	28.50	23.50	23.50	21.00	15.50	20.80	15.60	14.80	9.00	10.70	0.0
14	36.00	33.20	29.50	24.50	21.30	19.00	13.50	18.80	17.40	17.10	12.10	6.80	3.90
15	32.50	29.70	26.00	21.00	22.70	23.30	18.60	23.90	13.10	12.30	6.50	14.00	3.30
16	37.40	34.60	30.90	25.90	27.30	25.00	19.50	24.80	17.60	17.00	11.20	14.70	4.00
17	30.90	28.10	24.40	19.40	21.70	22.30	18.40	23.70	11.00	10.20	4.40	16.10	3.40
18	32.50	29.70	26.00	21.00	23.30	24.10	20.00	25.30	12.60	11.80	6.00	17.70	7.00
19	10.60	13.40	13.00	17.70	22.10	24.20	32.20	37.10	19.30	20.70	26.10	39.90	35.10
20	19.30	20.50	16.80	15.80	20.20	22.30	27.70	33.00	15.00	15.40	21.20	35.40	30.20
21	23.90	25.10	21.40	17.30	19.60	20.40	24.20	29.50	11.50	10.70	16.50	30.80	25.50
22	30.10	28.40	25.10	20.10	22.40	23.20	23.90	29.20	14.30	11.20	11.80	26.90	20.80

	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	36.00	32.50	37.40	30.90	32.50	10.60	19.30	23.90	30.10
2	33.20	29.70	34.60	28.10	29.70	13.40	20.50	25.10	28.40
3	29.50	26.00	30.90	24.40	26.00	13.00	16.80	21.40	25.10
4	24.50	21.00	25.90	19.40	21.00	17.70	13.40	17.30	20.10
5	21.30	22.70	27.30	21.70	23.30	22.10	20.20	19.60	22.40
6	19.00	23.50	25.00	22.50	24.10	24.20	22.30	20.40	23.20
7	13.50	18.60	19.50	18.40	20.00	32.20	27.70	24.20	23.90
8	18.80	23.90	24.80	23.70	25.30	37.10	33.00	29.50	29.20
9	17.40	13.10	17.80	11.00	12.60	19.30	15.00	11.50	14.30
10	17.10	12.30	17.00	10.20	11.80	20.70	15.40	10.70	11.20
11	12.10	6.30	11.20	4.40	6.00	26.10	21.20	16.50	11.80
12	6.80	14.00	14.70	16.10	17.70	39.90	35.40	30.80	26.90
13	3.90	3.30	4.60	3.40	7.00	35.10	30.20	25.50	20.80
14	0.0	7.20	7.90	7.30	10.90	36.90	32.40	27.80	23.90
15	7.20	0.0	4.90	2.10	3.70	32.60	27.70	23.00	18.30
16	7.90	4.90	0.0	6.80	5.20	37.30	32.20	26.90	22.20
17	9.30	2.10	6.40	0.0	1.60	30.50	25.60	20.90	16.70
18	10.90	3.70	3.20	1.60	0.0	32.10	27.00	21.70	17.00
19	36.90	32.60	37.30	30.50	32.10	0.0	8.70	13.30	19.50
20	32.40	27.70	32.20	25.60	27.00	8.70	0.0	6.20	12.40
21	27.80	23.00	26.90	20.90	21.70	13.30	6.20	0.0	7.10
22	23.90	18.30	22.20	16.20	17.00	19.50	12.40	7.10	0.0

$$t_{ij} = 0.001957 \frac{(G_i \cdot A_j)^{0.8622}}{d_{ij}^{1.664}}$$

重相関係数 $R = 0.8700$

重相関係数の 0.8700 は交通量と推計した交通量の対数をとったときの相関係数であり、実数での相関係数は 0.663 である。このモデル式で求めた OD 表にフレーター法を適用して、発生量・集中量の整合をとった OD 表と、もとの OD 表の相関係数は 0.918 である。現況値と推計値の散布図（図 3.3.2, 図 3.3.3）によれば、モデルで求めた値は現況値の 1/10～10 倍の範囲に入っている。フレーター法で収束させると、値の大きい方はほぼ 1/3～3 倍の範囲に入るが、現況で 100 台以下の交通量のゾーンペアは大きめに推計されていることが分る。

これは（図 3.3.10, 図 3.3.11）の推計値と相対誤差の図にも見られる。

基本的重力モデルで求めた OD 表と、これをフレーター法で収束させた OD 表の、現況 OD 表に対する適合度を（図 3.3.18, 図 3.3.19）（トリップ長分布図）、表 3.3.3 に示す。トリップ長分布図によれば、基本的重力モデルで求めた値は、短トリップ長の部分が大きめに推計されているが、フレーター収束後では全体的に誤差は平均化することが見られる。

表 3.3.3 により平均トリップ長を比較すると、現況は 9.4 km である。フレーター収束前は 7.8 km で現況よりも小さいが、収束後は逆に 10.3 km と 9 % 大きくなる。スクリーンライン通過交通は全体で 50 % と極めて少ない。フレーター法で収束させたとき、発生量・集中量が合うのは当然としても、スクリーンライン通過交通量は現況値に対して全体では 50 % から 90 % に改善される。

2) B.P.R 型重力モデルの適用例

B.P.R 型重力モデルの適用例として用いたモデル式は、

$$t_{ij} = G_i \frac{G_i A_j F_{ij}}{\sum_j G_i A_j F_{ij}}$$

で地域間調整係数 k_{ij} は 1 として行った。距離抵抗 F_{ij} は、地域間の実距離の関数とし、次の形を仮定した。

$$\log F(d_{ij}) = A (\log d_{ij})^2 + B \log d_{ij} + C$$

この式で、 $A = 0$ とすれば、基本的重力モデルの距離抵抗となる。

$$F(d_{ij}) = e^C \cdot d_{ij}^B$$

回帰分析とトリップ長分布を合わせる収束計算で求めた距離抵抗の式は、

$$\log F = -0.5049 (\log d_{ij})^2 + 0.3472 (\log d_{ij}) + 2.205$$

この適用例ではトリップ長分布を合わせる収束計算の過程で仮の集中量を用いて集中量を合わせる操作を行っている。

B.P.R 型重力モデルにより求めたOD表と もとのOD表との相関係数は、0.936 で、適用例の中では最も高い値である。トリップ長を合わせる操作を行っているので当然の結果とも言えるが、平均トリップ長は9.5 km (もとのOD表は9.4 km) で一致する。

全域でのトリップ長分布のWed RMS (重み付RMS) はほとんどのトリップ長ランクで基本的重力モデルの例よりも小さいが、スクリーン通過交通量の比較では、基本的重力モデルの例の方が適合が良く、トリップ長分布を合わせることは必ずしも分布パターンを現況のそれに近づけることにはならないことを示している。

3) オポチュニティモデルの適用例

オポチュニティモデルの適用例は、L 値の設定方法として、

- a) 全域共通のL 値
- b) ゾーン別のL 値

の2つのケースについて行った。そしてモデルで求めた各OD表に集中量を合わせる修正計算(フレーター法)を施し、このOD表についても適合度合の見れる集計を行った(図3.3.6~9, 図3.3.14~17, 表3.3.3)。

L 値の初期値はまずゾーン別のL 値を回帰により求め、全域共通のL 値はゾーン別の値を発生量で加重した平均値を用いた(L 値の値については、表3.3.3, 表3.3.4 参照)。そして平均トリップ長を現況のそれに合わせる収束計算を行った。

フレーター法で収束させたOD表のスクリーンライン通過交通量を比較すると、ゾーン別のL 値を用いたケースの方が、全域共通L 値のケースよりも全体的にみて適合度は良い。図3.3.6~9 及び3.3.14~17 にオポチュニティモデルで求めたOD表、これをフレーター法で収束させたOD表と現況OD表の散布図、及び相対誤差の図を示すが、これによると他のモデルで求めたOD表よりも適合度は悪いようである。

4) エントロピーモデルの適用例

2節でエントロピーモデルは、グラビティモデルで求めたOD表をデトロイト法で収束させることと同値であることを示した。ここでは、先験確率として

$$q_{ij} = \kappa \cdot G_i \cdot A_j \cdot d_{ij}^{-1.664}$$

を仮定した。また、距離抵抗の指数-1.664 は、グラビティモデルで求めた値を用いた。これにより求めたOD表と現況OD表の散布図および相対誤差図を図3.3.5, 図3.3.13にそれぞれ示すが、適合度でみると、グラビティモデルとフレーター法で求めたOD表と同程度、又はそれ以上の値を示している(グラビティモデルとエントロピーモデルの先験確率は異なる形を仮定しているので一致しない)。

表 3. 3. 3 分布モデルの適用結果の総括表

比較項目		モデル		B P R型重力モデル	オポチュニティモデル		エントロピーモデル
		基本的重力モデル			全域共通L値	ゾーン別L値	
モデル式と パラメータ		$T_{ij} = \kappa \frac{(G_i \cdot A_j)^\alpha}{D_{ij}^\tau}$ $\left(\begin{array}{l} \kappa = 0.001957 \\ \alpha = 0.8622 \\ \tau = 1.664 \end{array} \right)$	$T_{ij} \cdot \phi(F_i \cdot F_j)$ フレーター 収束項	$T_{ij} = G_i \frac{A_j F_{ij} K_{ij}}{\sum_k A_k F_{ik} K_{ik}}$ $\ln F_{ij}(D_{ij}) = a \cdot (\ln D_{ij})^2 + b \ln D_{ij} + c$ $\left(\begin{array}{l} a = -0.5049 \\ b = 0.3472 \\ c = 2.205 \end{array} \right)$	分布確率 P_{ij} $P_{ij} = e^{-L \sum U_k} e^{-L (\sum U_k + U_j)}$ $L = 0.147 \cdot 10^{-4}$ (全域共通L値) なお、ゾーンL値を用いた場合 の値を表3.3.4に示す。 (以下はフレーター収束後の推 計値に関するものである。)	先験確率 Q_{ij} $Q_{ij} = \kappa G_i A_j D_{ij}^\tau$ $\tau = -1.664$ (グラビティモデルに よるパラメータ)	
現況値に対する推計 値のバラツキ傾向 (図3.3.2～ 3.3.9)		現況値の 10倍～1/10倍	⇒ 現況値の 3倍～1/3倍	同 左	ゾーン別L値の場合、小トリップ ODペアは過小推計される。	グラビティモデル+フレーター 収束の場合と同程度のバラツキ である。	
相対誤差の傾向 (図3.3.10) 3.3.17)		トリップ数大 過小推計	⇒ 誤差の幅が小さく なり、過小推計の 傾向は是正される。	同 左	全域L値の場合、小トリップが過 大推計される傾向をもつ。	B P Rグラビティモデルの傾向 と同じである。	
		トリップ数小 過大推計	⇒ 過大推計の傾向が さらに大きくなる。				
トリップ長分布傾向 (図3.3.18～ 3.3.25)		短トリップが過大 推計される。	⇒ 是正されバラツキ が平均化される。	現況に対する適合が最も良い			
相 関 係 数		0.663	⇒ 0.918	0.936	0.914	0.917	0.918
RMS 誤 差	Abs RMS	1217	546	485	558	550	546
	Wed RMS	0.898	0.506	0.471	0.550	0.533	0.505
平均トリップ長 (実績：9.41km)		7.8km	10.3km	9.5km	9.9km	9.9km	10.3km
スク リー ン 交 通 量	合 計 (現況に対 する%)	50%	⇒ 92%	86%	94%	100%	92%
	ゾーン別傾向 (図3.3.26)	ゾーン別には0.6 ～3倍とかなりバ ラツキが大きい	⇒ 同 左	同 左			

表 3. 3. 4 ゾーン別 L 値

ZONE NO.	L-VALUE		
	GENKYO (1)	SUITEI (2)	(2)X(1)
1	0.161E-04	0.317E-04	1.970
2	0.180E-04	0.352E-04	1.954
3	0.175E-04	0.226E-04	1.289
4	0.163E-04	0.159E-04	0.973
5	0.174E-04	0.221E-04	1.272
6	0.123E-04	0.112E-04	0.911
7	0.133E-04	0.137E-04	1.029
8	0.163E-04	0.280E-04	1.723
9	0.120E-04	0.778E-05	0.648
10	0.140E-04	0.133E-04	0.946
11	0.137E-04	0.665E-05	0.485
12	0.160E-04	0.102E-04	0.638
13	0.184E-04	0.157E-04	0.857
14	0.173E-04	0.135E-04	0.778
15	0.173E-04	0.143E-04	0.827
16	0.185E-04	0.159E-04	0.860
17	0.181E-04	0.136E-04	0.752
18	0.149E-04	0.109E-04	0.730
19	0.192E-04	0.368E-04	1.923
20	0.144E-04	0.239E-04	1.657
21	0.193E-04	0.621E-04	3.223
22	0.192E-04	0.273E-04	1.418
TOTAL	0.156E-04	0.156E-04	1.000

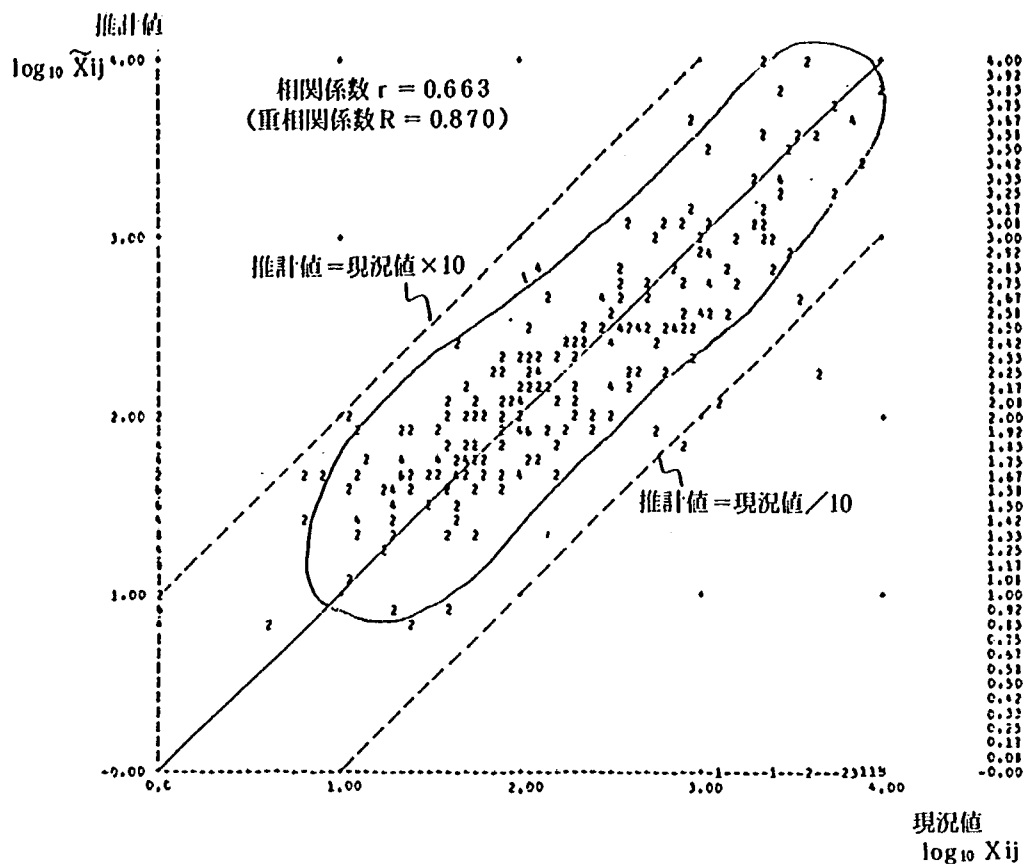


図 3.3.2 現況値と推計値（基本的重力モデル）の散布図

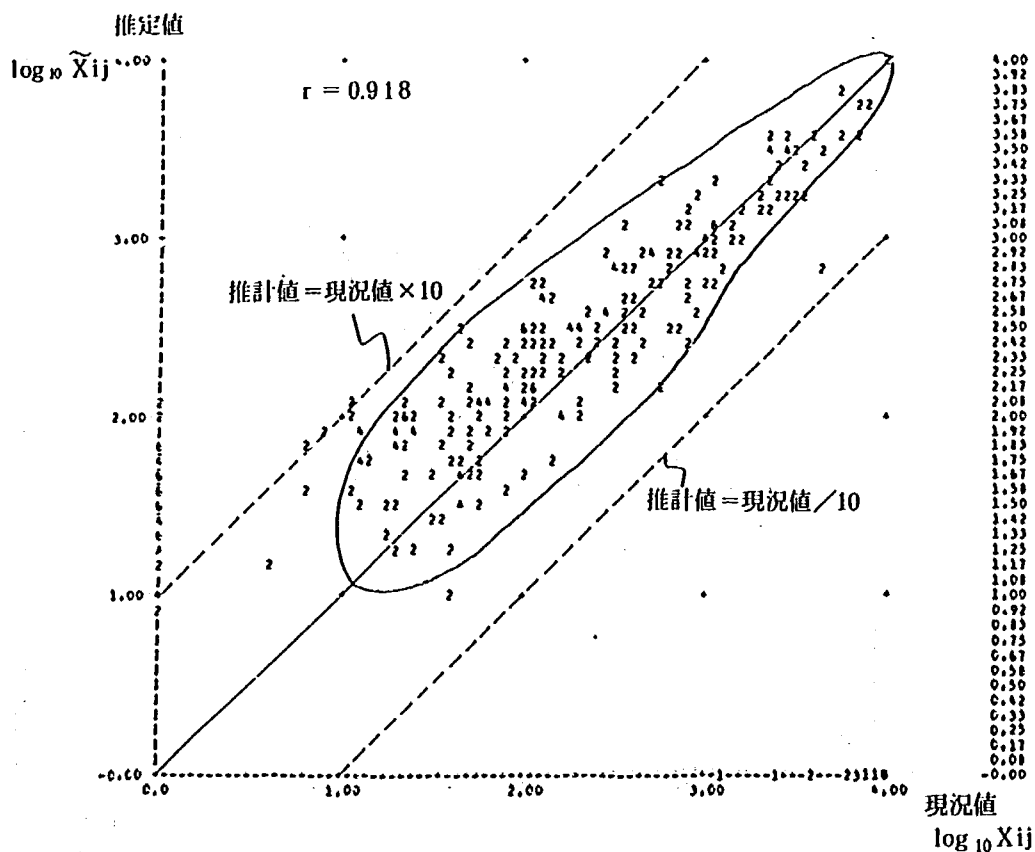


図 3.3.3 現況値と推計値（グラビティモデル+プレート収束）の散布図

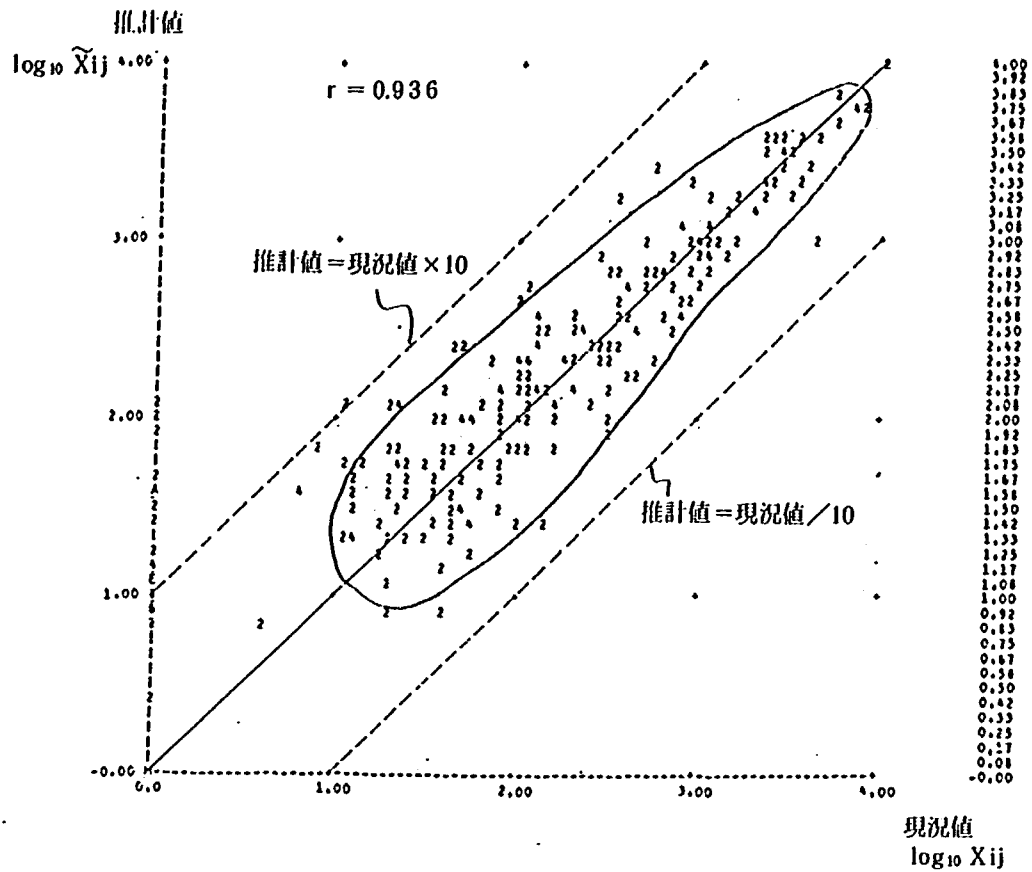


図 3.3.4 現況値と推計値 (BPR 型モデル) の散布図

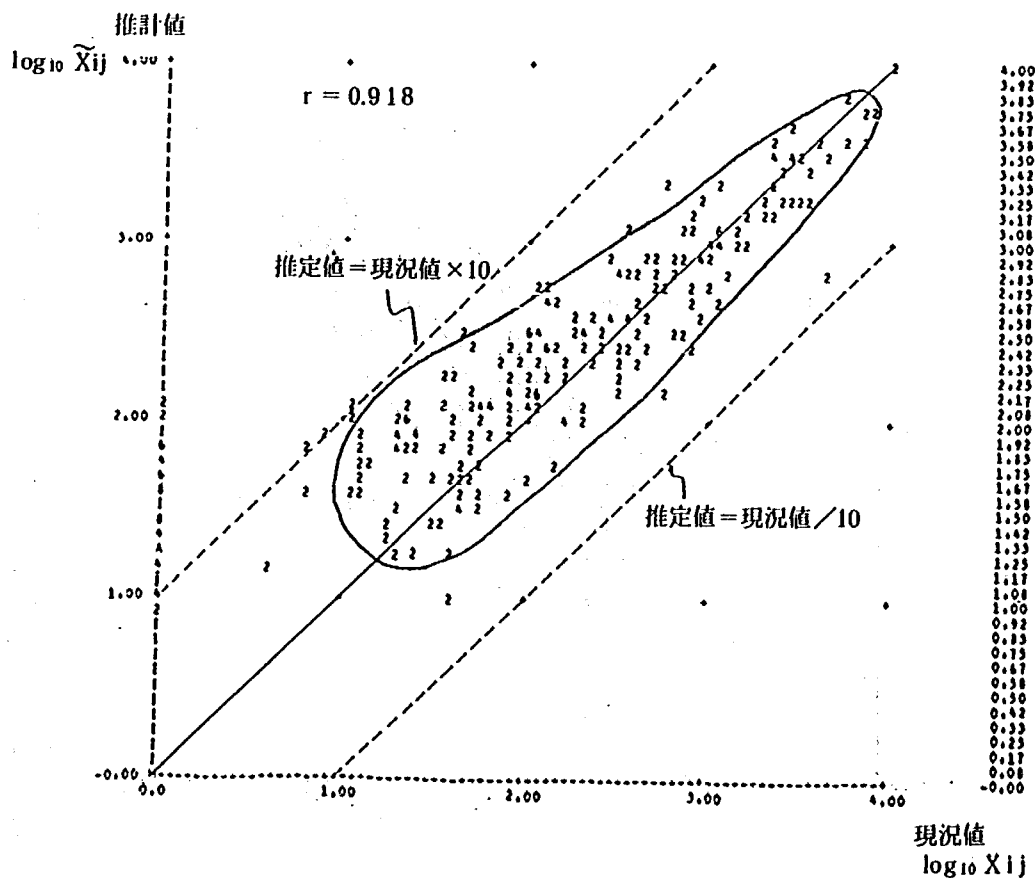


図 3.3.5 現況値と推計値 (エントロピーモデル) の散布図

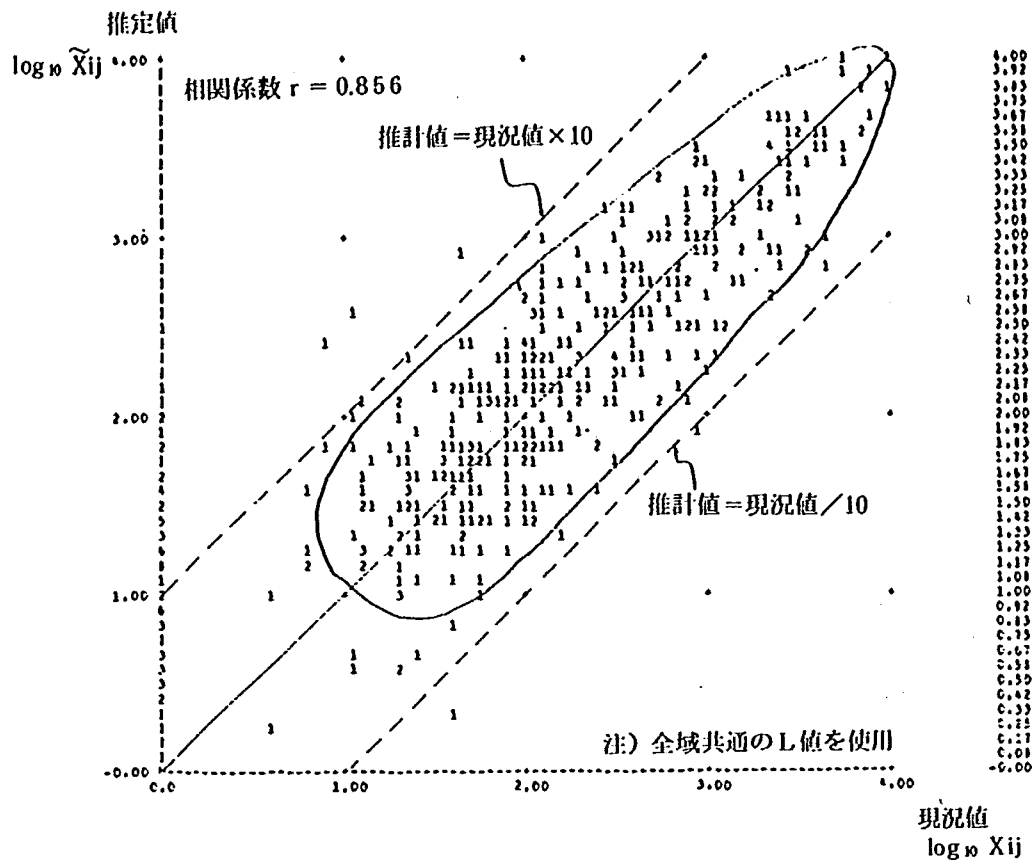


図 3.3.6 現況値と推計値（オポチュニティモデル）の散布図

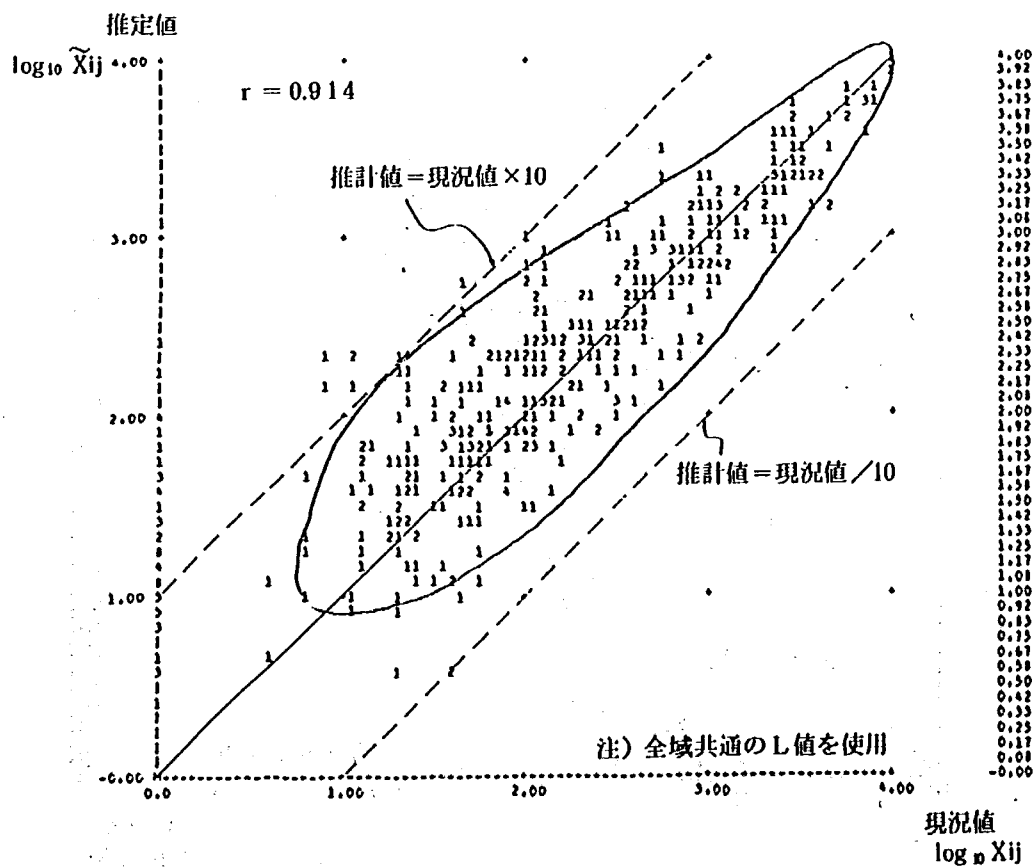


図 3.3.7 現況値と推定値（オポチュニティモデル）の散布図

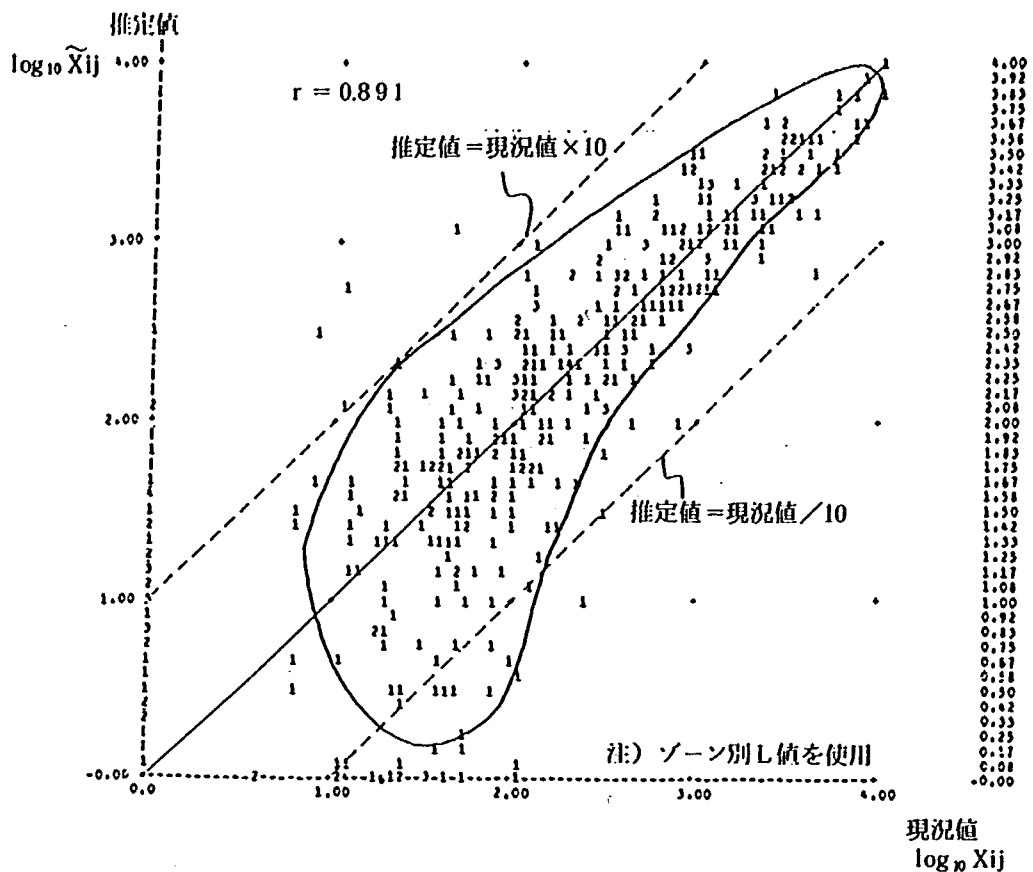


図 3.3.8 現況値と推定値（オポチュニティモデル）の散布図

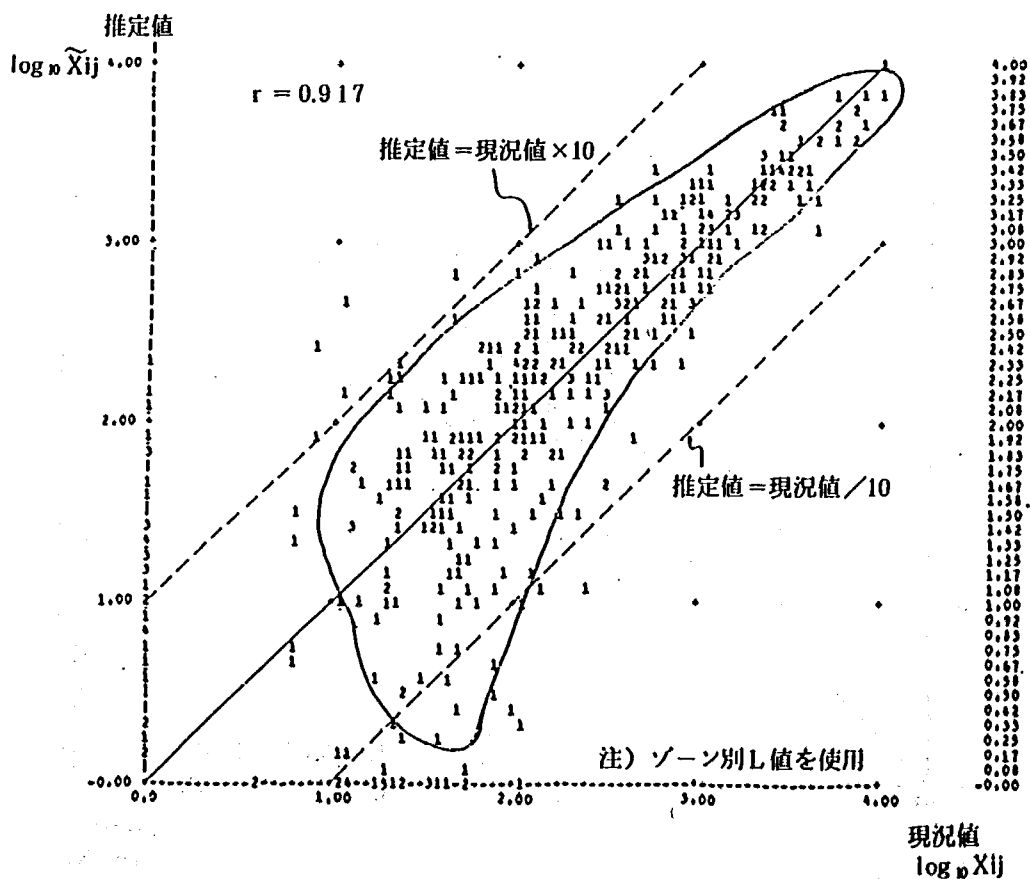


図 3.3.9 現況値と推計値（オポチュニティモデル）の散布図

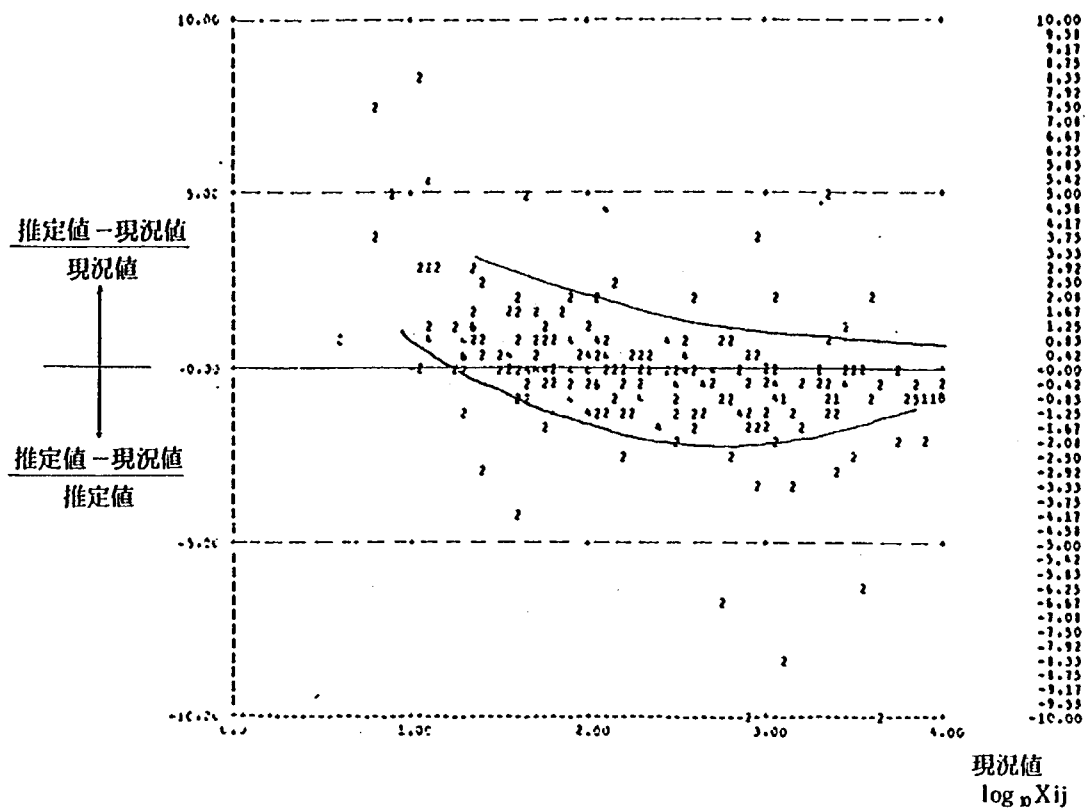


図 3.3.10 基本的重力モデルによる推計値の相対誤差散布図

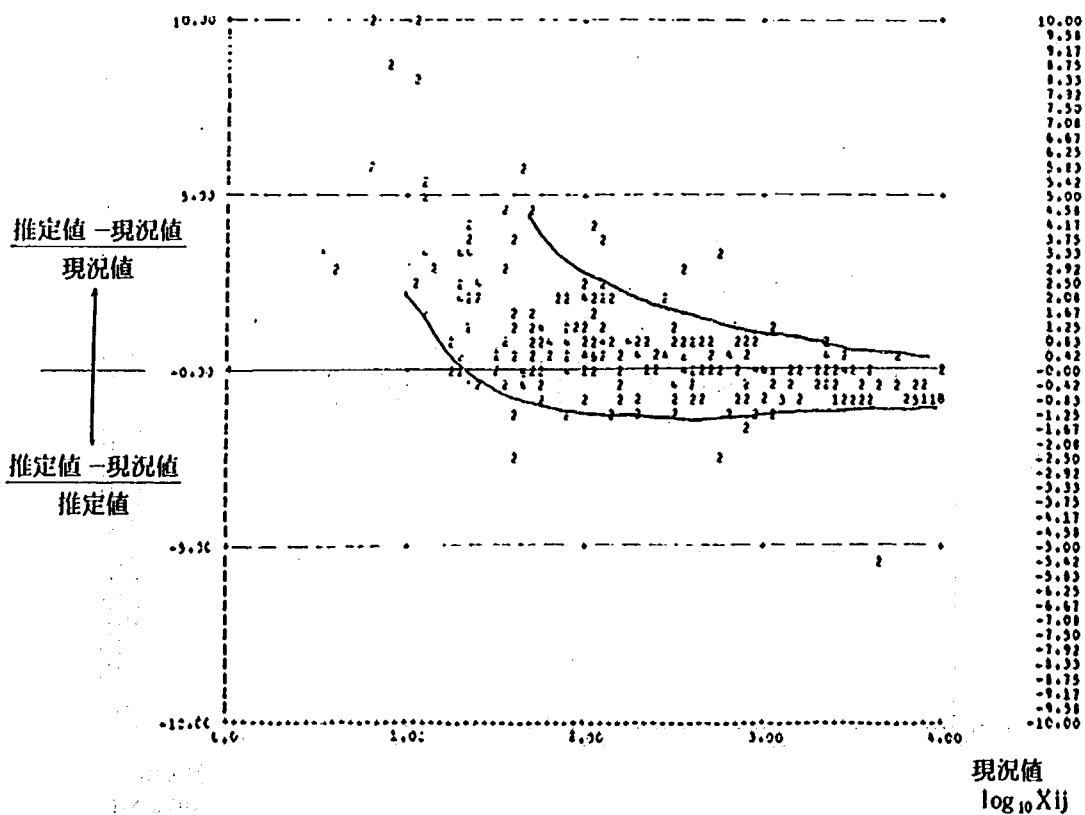


図 3.3.11 基本的重力モデル(+フレーター収束)による推計値の相対誤差散布図

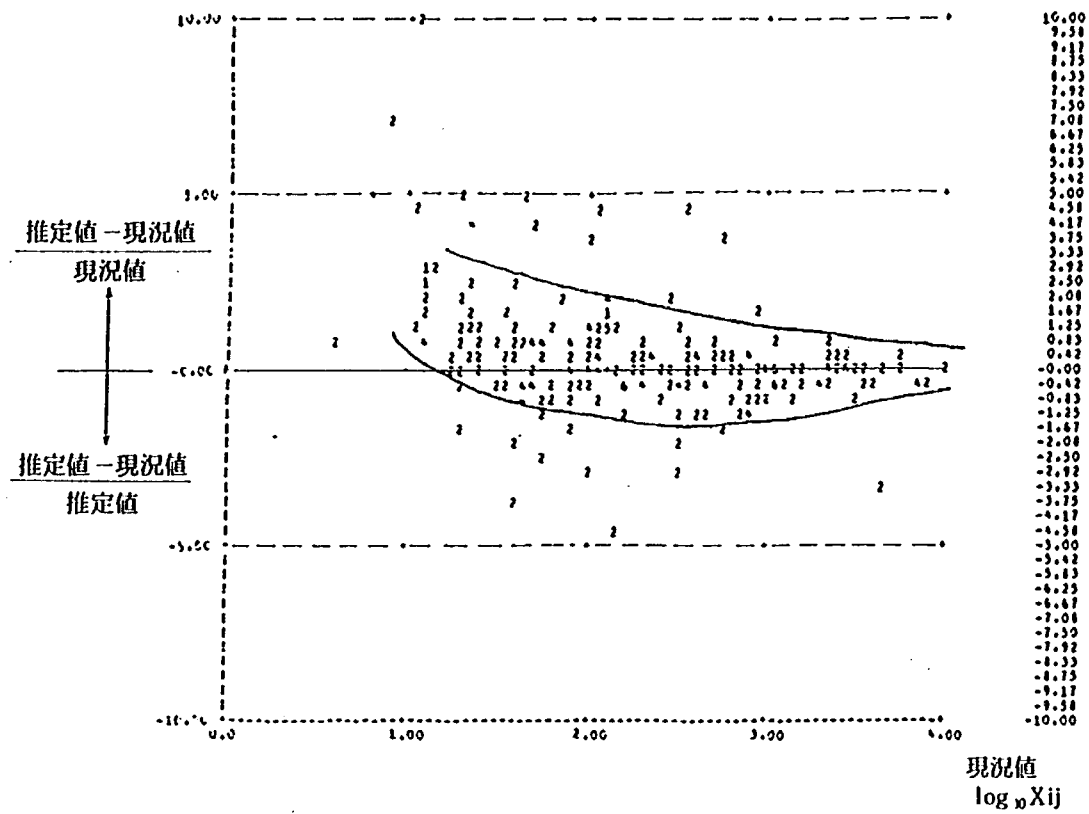


図 3.3.12 BPR型重力モデルによる推計値の相対誤差散布図

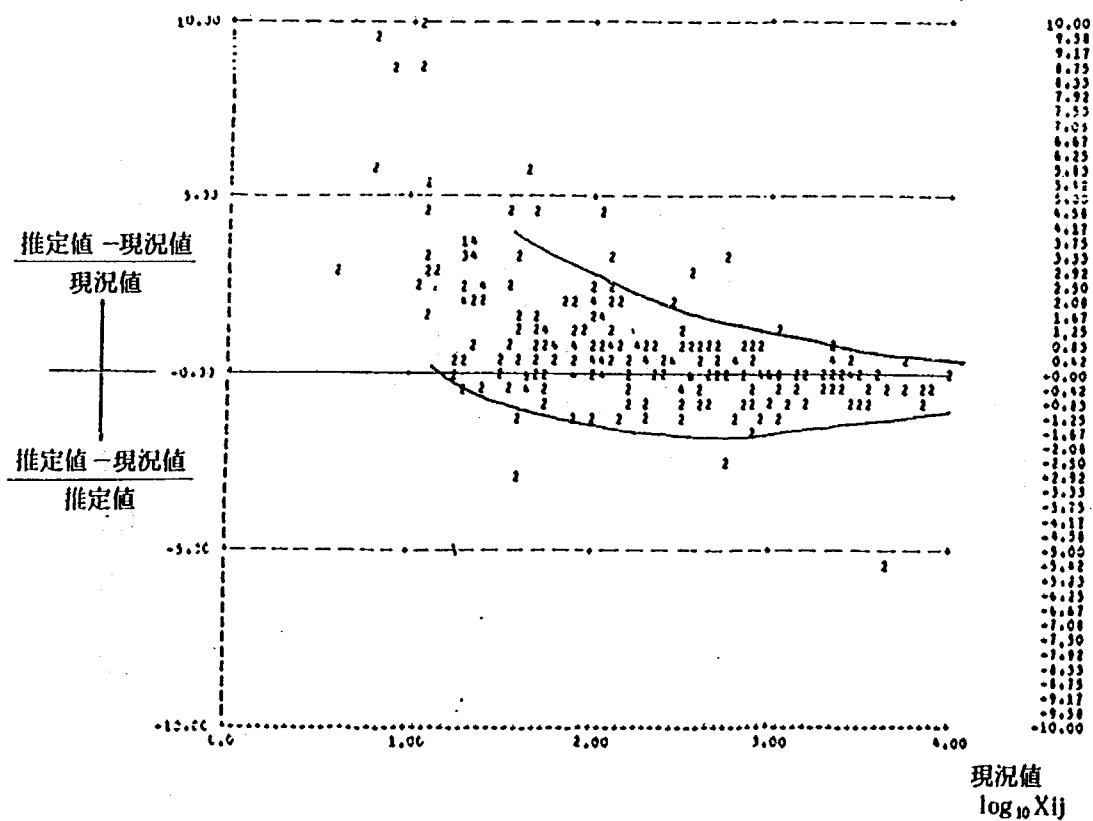


図 3.3.13 エントロピーモデルによる推計値の相対誤差散布図

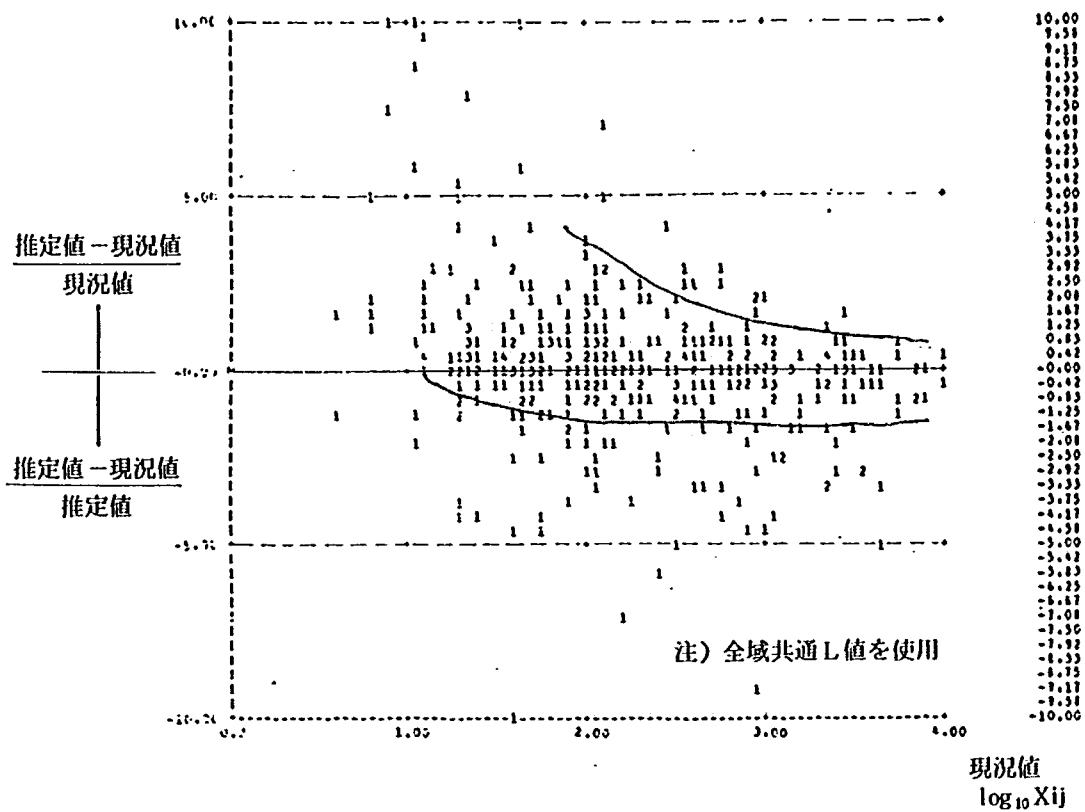


図 3.3.14 オポチュニティモデルによる推計値の相対誤差散布図

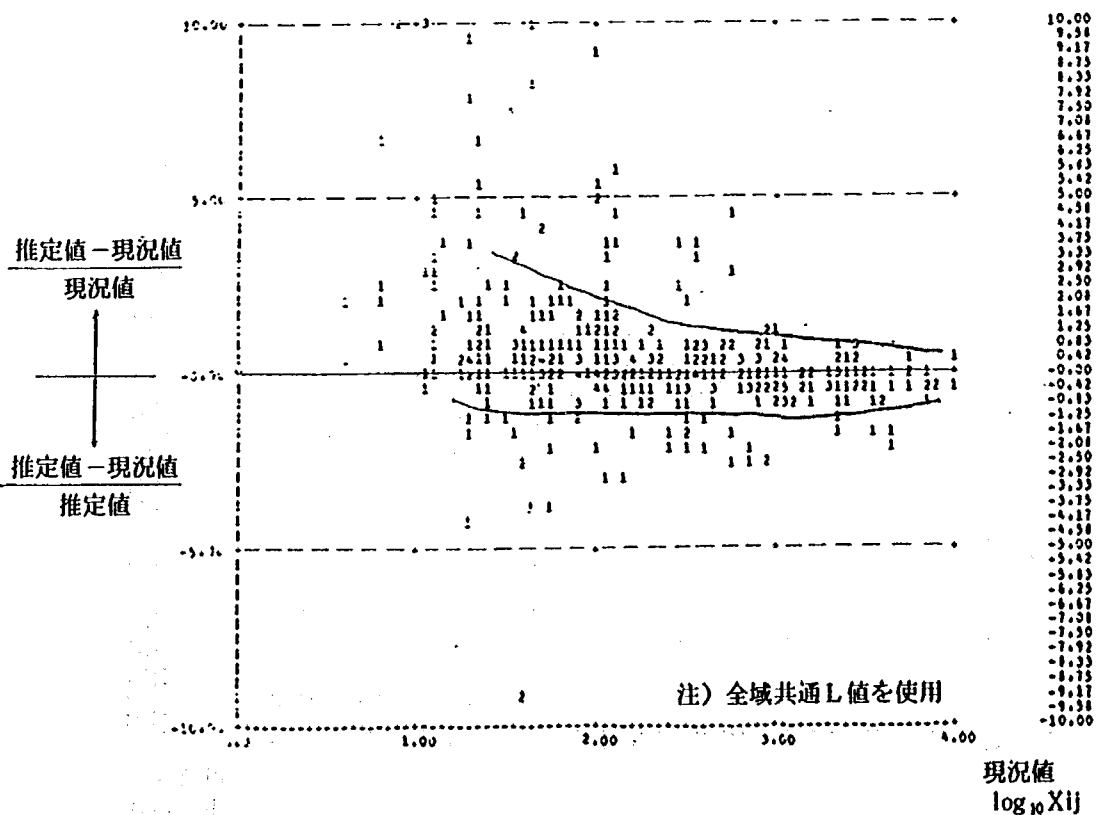


図 3.3.15 オポチュニティモデル (+フレクター収束) による推計値の相対誤差散布図

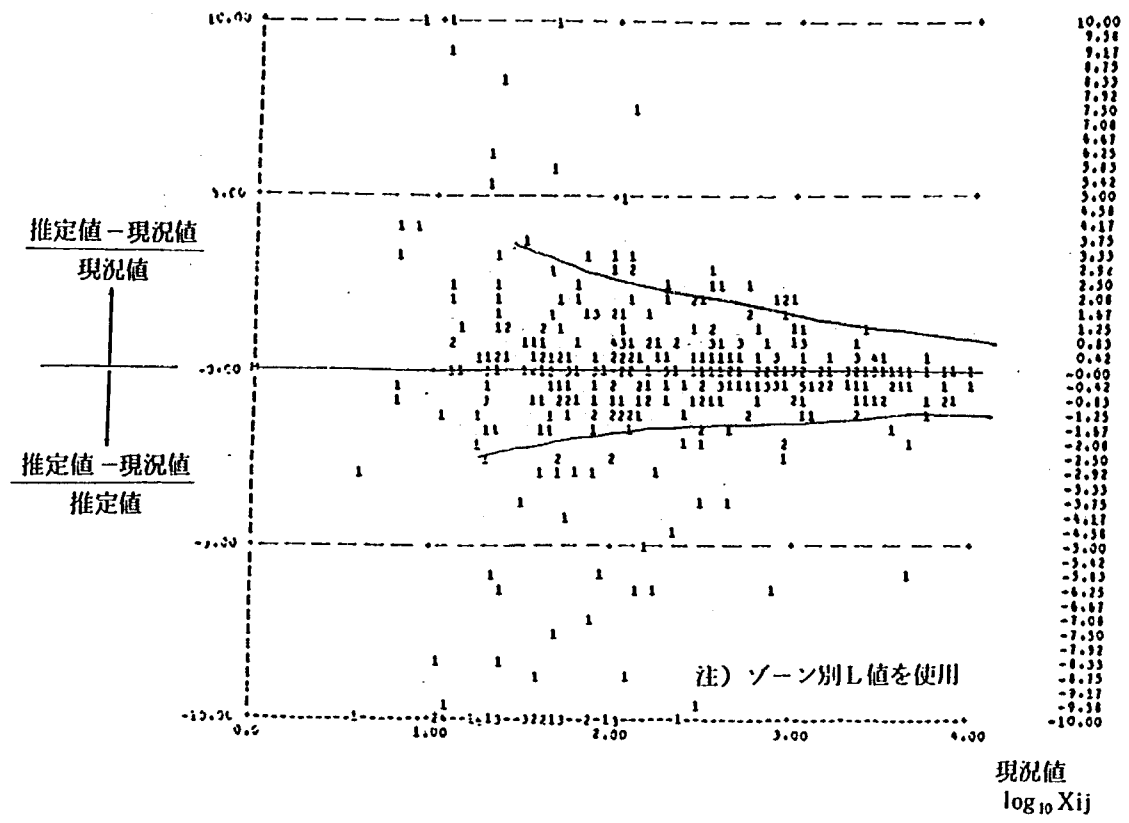


図 3.3.16 オポチュニティモデルによる推計値の相対誤差散布図

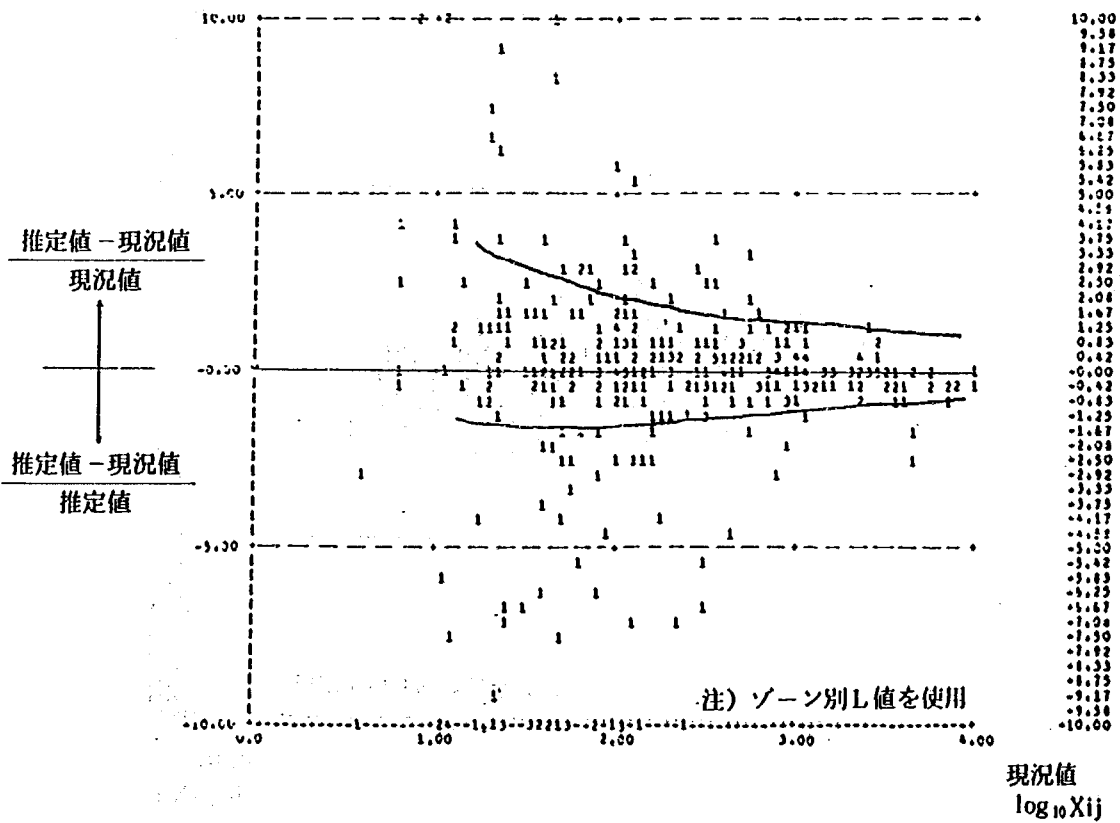


図 3.3.17 オポチュニティモデル (+フレーター収束) による推計値の相対誤差散布図

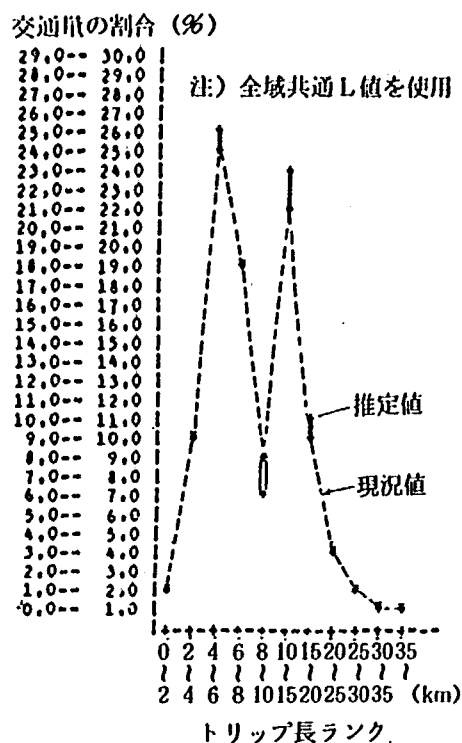


図 3.3.22 トリップ長分布の比較
(オポチュニティモデル)

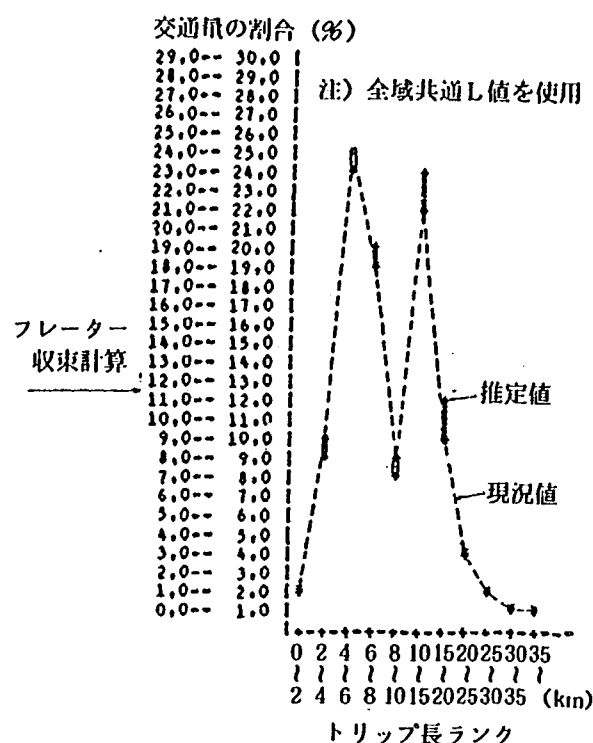


図 3.3.23 トリップ長分布の比較
(オポチュニティ+フレーター収束)

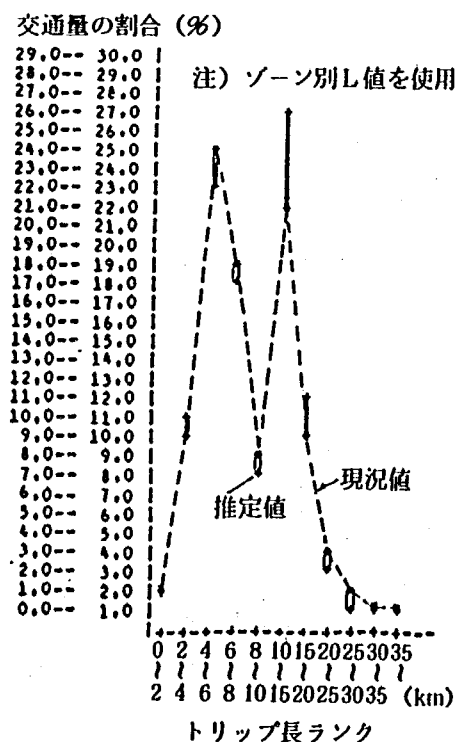


図 3.3.24 トリップ長分布の比較
(オポチュニティモデル)

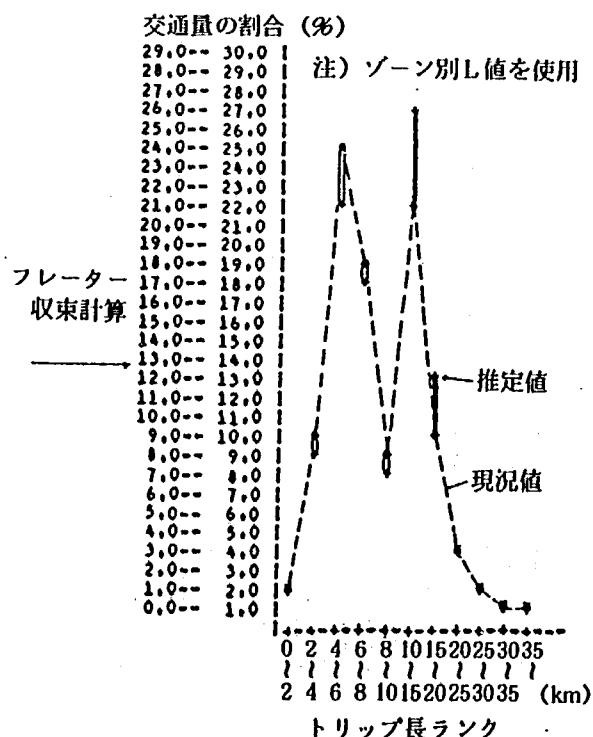


図 3.3.25 トリップ長分布の比較
(オポチュニティモデル+フレーター収束)

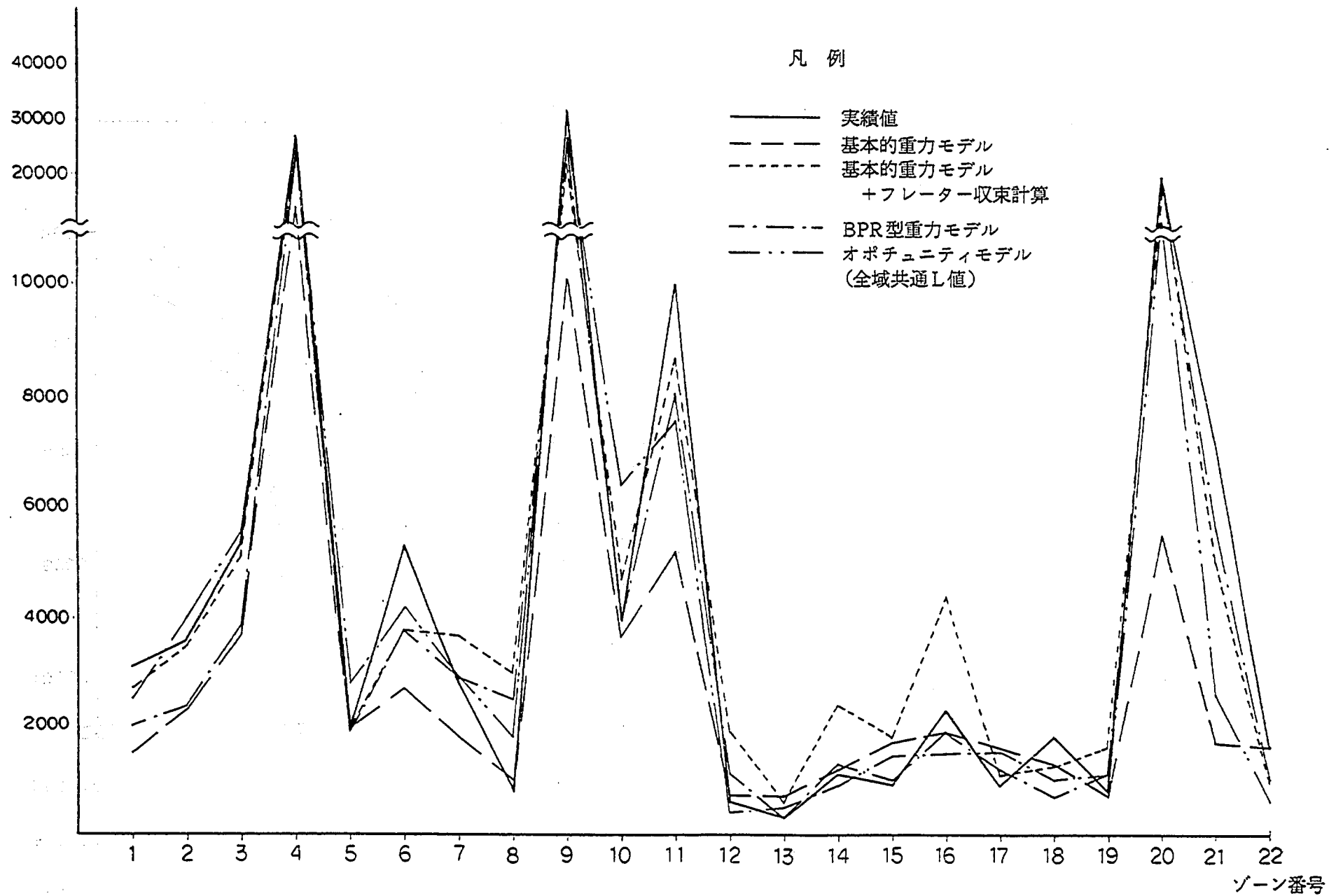


図 3. 3. 26 (1) ゾーン別スクリーンライン交通量

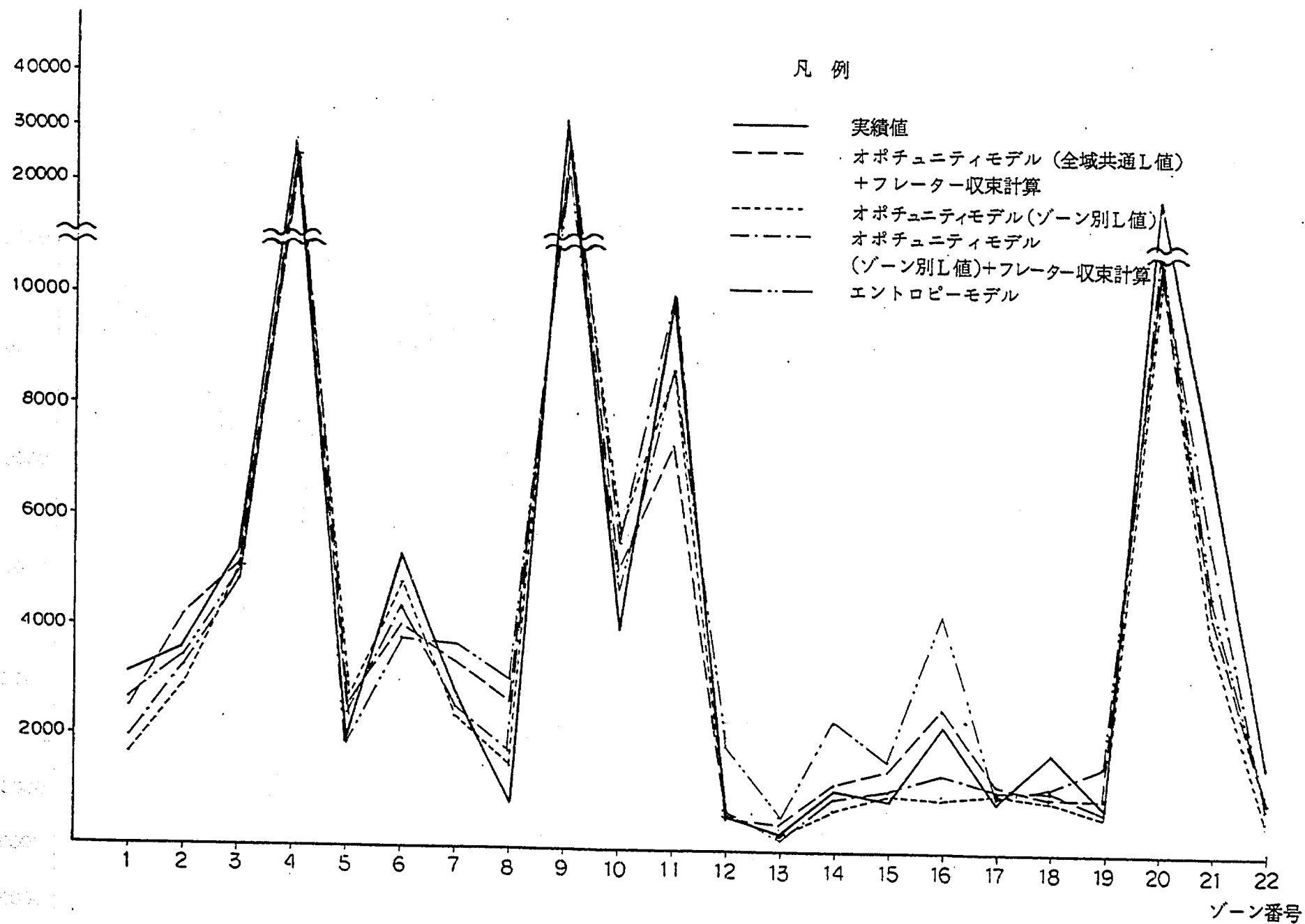


図 3.3. 26 (2) ゾーン別スクリーンライン交通量

3.4 分布交通量推計上の留意点

2節で整理した分布モデルを、実務に用いる場合、作業を行う過程で幾つか留意しておくべき項目がある。

ここでは、次の9項目について、留意点をまとめる。

- (1) 分布モデルの適合度指標とその見方
- (2) 内々交通量の推計精度の影響
- (3) 距離抵抗の特徴と推計パターン
- (4) OD表分割のテクニック
- (5) 分布モデルの実用的な用い方
- (6) 予測結果の検討方法
- (7) 域外関連交通量の予測方法
- (8) 地方建設局際交通量の調整方法
- (9) 分布交通量推計における操作テクニック
- (10) 分布モデルの最近の研究動向

3.4.1 分布モデルの適合度指標とその見方

分布モデルの適合度を検討することは、モデルの現況再現性を知ることであり、予測モデルとしての評価を行う過程で必ず行わなければならない手続きである。

適合度の検討は、現況のモデル推計OD表と、現況実績OD表を比較することにより行われるが、その検討項目、方法、適合度指標は、表3.4.1のようである。

表 3.4.1 分布モデルの適合度指標

チェック項目	方 法	適 合 度 指 標
OD パ タ ー ン	OD表を全体として眺めたときの適合度で、「モデル式より計算されるOD交通量」と「実績値」の比較を行う	相関係数、 χ^2 値、RMS誤差
トリップ長分布	トリップ長ランク別にトリップ数を集計して推定値と実績値の比較を行う	χ^2 値、RMS誤差
トリ ッ プ 数	トリップ数ランク別にゾーンペアをグループ分け、集計して比較する	χ^2 値、Wed. RMS値
内 内 率	内内率の「モデル式による計算値」と「実績値」の比較を行う	相関係数、 χ^2 値

以下、各項目について解説する。

1) ODパターン

ODパターンとは、ゾーン間流動を全体として眺めたものであり、その適合度の評価は、OD表の個々のエレメントに着目して行う。

ODパターンの適合度を測定する指標としては以下のものが考えられる。

(i) 相関係数

モデル式による推計トリップ数と実際のトリップ数の相関係数を指標とするものであり、次式により計算される。

$$R = \frac{\sum_i \sum_j (t_{ij} - \bar{t}_{ij}) (\hat{t}_{ij} - \bar{\hat{t}}_{ij})}{\sqrt{\sum_i \sum_j (t_{ij} - \bar{t}_{ij})^2 \cdot \sum_i \sum_j (\hat{t}_{ij} - \bar{\hat{t}}_{ij})^2}}$$

t_{ij} : iゾーンからjゾーンへのトリップ数 (実績値)

$\hat{t}_{ij}$: iゾーンからjゾーンへのトリップ数 (推計値)

なお、 $\bar{t}_{ij}$, $\bar{\hat{t}}_{ij}$ は実績値, 推計値の平均値である。

(ii) χ^2 値

χ^2 値は、相対誤差の平方について、トリップ数で重みづけたものの和である。相対誤差の平方和では、多数のトリップの相対誤差と小数のトリップの相対誤差が同様に評価されて不適当であるから、これに実績トリップ数によって重みづけする。

χ^2 値は次式で与えられる。

$$\chi^2 = \sum_i \sum_j \left(\frac{t_{ij} - \hat{t}_{ij}}{t_{ij}} \right)^2 \cdot t_{ij} = \sum_i \sum_j \frac{(t_{ij} - \hat{t}_{ij})^2}{t_{ij}}$$

(iii) RMS 誤差

RMS 誤差はN個のゾーンペアの誤差の平均を0とした場合の誤差の標準偏差を表わしている。すなわち、誤差のバラツキの程度を示す指標である。

RMS 誤差は次式で与えられる。

$$\text{RMS 値} = \sqrt{\frac{\sum_i \sum_j (t_{ij} - \hat{t}_{ij})^2}{N}}$$

2) トリップ長分布, 平均トリップ長

トリップ長ランク別にトリップ数を集計して推計値と実績値の比較を行う。比較を行う尺度としては次のものが使用される。

(i) χ^2 値

$$\chi^2 = \sum_k \frac{(t_k - \hat{t}_k)^2}{t_k}$$

t_k : トリップ長によりランク分けされたあるランク(k)に属するトリップ数の和

$\hat{t}_k$: 同上 (推定値)

(iii) RMS 誤差

(a) Abs RMS 誤差

Abs RMS 誤差は、あるトリップ長ランクに属するゾーンペアが ℓ 個ある場合、 ℓ 個の実績トリップと推計トリップとの誤差を 1 つの数値として表わしたものである。

単純な RMS 誤差または絶対 RMS 誤差と称する。

Abs RMS 誤差は次式で与えられる。

$$\text{Abs RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{\ell} (t_{ki} - \hat{t}_{ki})^2}{\ell}}$$

ℓ : トリップ長によりランク分けされたあるランク(k)に属するゾーンペア数

(b) %RMS 誤差

%RMS 誤差は、次式で示されるあるランクの平均実績トリップ数で Abs RMS 値を割ったものであり、そのランクにおける平均的な相対誤差を示す。

$$\% \text{RMS} = \frac{\text{Abs RMS}}{\left[\frac{\sum_{i=1}^{\ell} t_{ki}}{\ell} \right]} \times 100$$

(c) Wed RMS 誤差

%RMS 誤差を各ランクに属するトリップ数の重みづけしたすべてのランクの和が Wed RMS (重みづけ RMS) 誤差であり次式で与えられる。

$$\text{Wed RMS} = \sum_k \% \text{RMS}_k \cdot \frac{t_k}{\sum_k t_k}$$

Wed RMS 誤差はそのトリップ長ランクに属するトリップ数で重みづけしているので、必ずしも結果は視覚による判断と一致しない。

3) トリップ数

トリップ長に関する検討が、個々のゾーンペアをトリップ長という観点からグループ分けするのに対して、トリップ数に関する検討は、トリップ数の大きさによって個々のゾーンペアをグループ分けする。この方がある意味では実際的な方法である。なぜなら大きなトリップ数のあるゾーンペアの適合度のよしあしが、小トリップのゾーンペアの適合度のよしあしよりも重みとしては大きいからである。

トリップ数に関する適合度の検討に次の尺度が使用される。

① χ^2 値

② Wed RMS 値

③ 内々率

(i) χ^2 値

実績値 t_{ij} とモデルによる推定値 $\hat{t}_{ij}$ をトリップ数のランクごとの相対誤差の平方について、ランク毎のトリップ数で重みづけしたものの和である。次式で与えられる。

$$\chi^2 = \sum_k \frac{(t_k - \hat{t}_k)^2}{t_k}$$

t_k : トリップ数によりランク分けされたあるランク(k)に属するトリップ数

(ii) Wed RMS 値

Wed RMS 値は次式で与えられる。

$$\text{Wed RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{m=1}^{\ell} (k t_m - k \hat{t}_m)^2}{\ell}} \times \frac{\sum_{m=1}^{\ell} k t_m}{S}$$

S : 総トリップ数

ℓ : トリップ数によりランク分けされたあるランク(k)に属するゾーンペア数

$k t_m$: ランク (k) に属するゾーンペア m の実績トリップ数

$k \hat{t}_m$: " モデルによる推計トリップ数

(iii) 内々率

発生または集中量に対する内々交通量のバランスの検討を行う。内々距離を使用して内々交通量を求めている場合には、内々交通量が過大または過少推計されるおそれがあるので特に検討しておく必要がある。

以上の各項目の指標値を見る場合次のことに注意しておく必要がある。

- ① 推計値と実績値の散布図を表示し、両者の分布の全体的な傾向を視覚的に把えておく。この場合、OD表の要素のトリップ数は10トリップ前後から10000トリップ以上となるものまで広範囲にわたる。このため、対数表示した散布図を表示すれば全体的な傾向、特徴を把握しやすい。例を図3.4.1に示す。

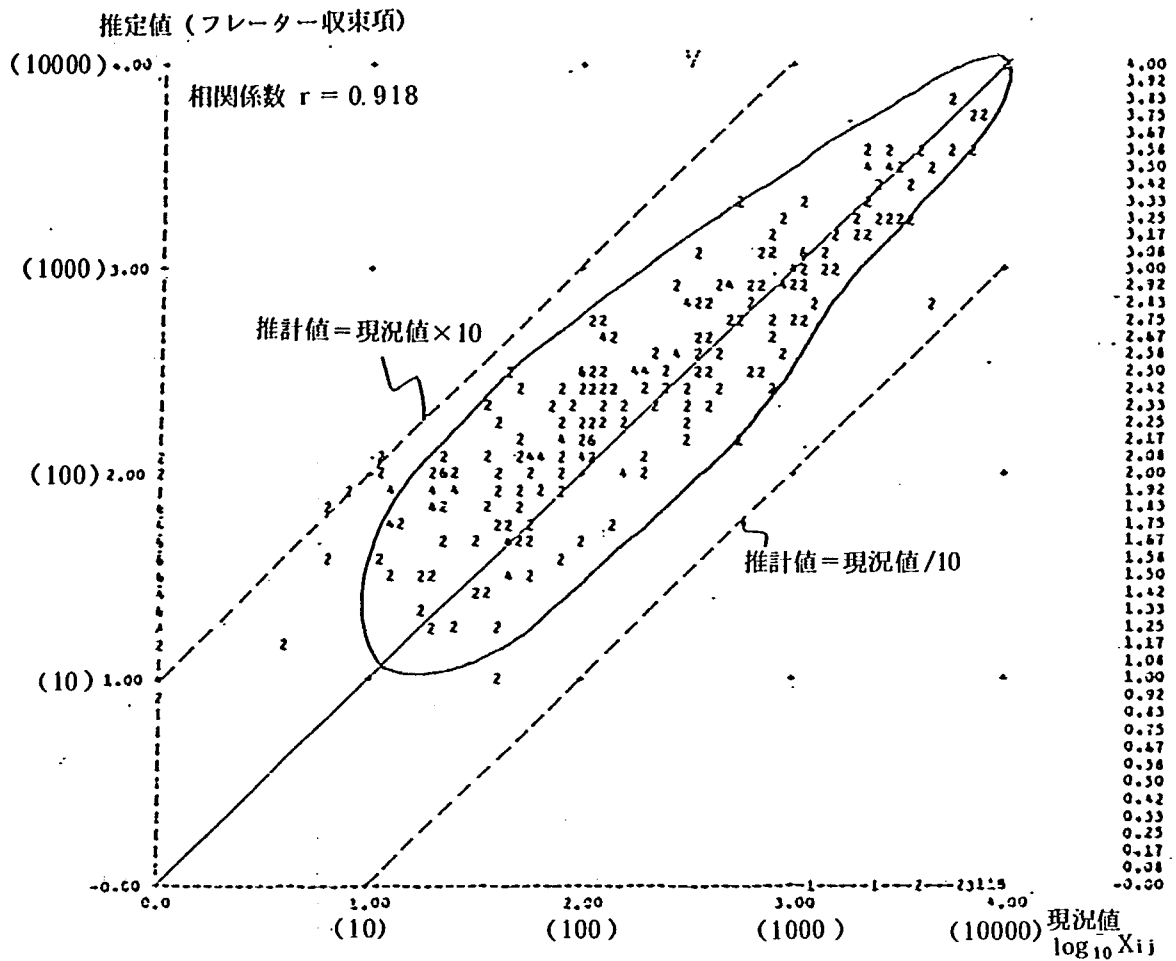


図 3. 4. 1 実績値と推計値の比較

② 上に述べた適合度指標は、各々適合度を見る視点が異なっているから、単一の指標（例えば、相関係数のみ）で評価することは危険である。

例えば図 3. 4. 2 のような 4 つの散布図を例にとり、相関係数 Wed RMS 値を比較すると表 3. 4. 2 のようになる。

すなわち、相関係数は、実績値と推計値の直線関係の強さを示すのみであり㊸のように推計値が全体的に過大となる場合にも大きな値となる。また、Wed RMS 値は直線関係とは関係なく実績値と推計値の誤差の大きさを示す指標であり㊸のように相関係数が小さくても、Wed RMS 値は小さくなる。

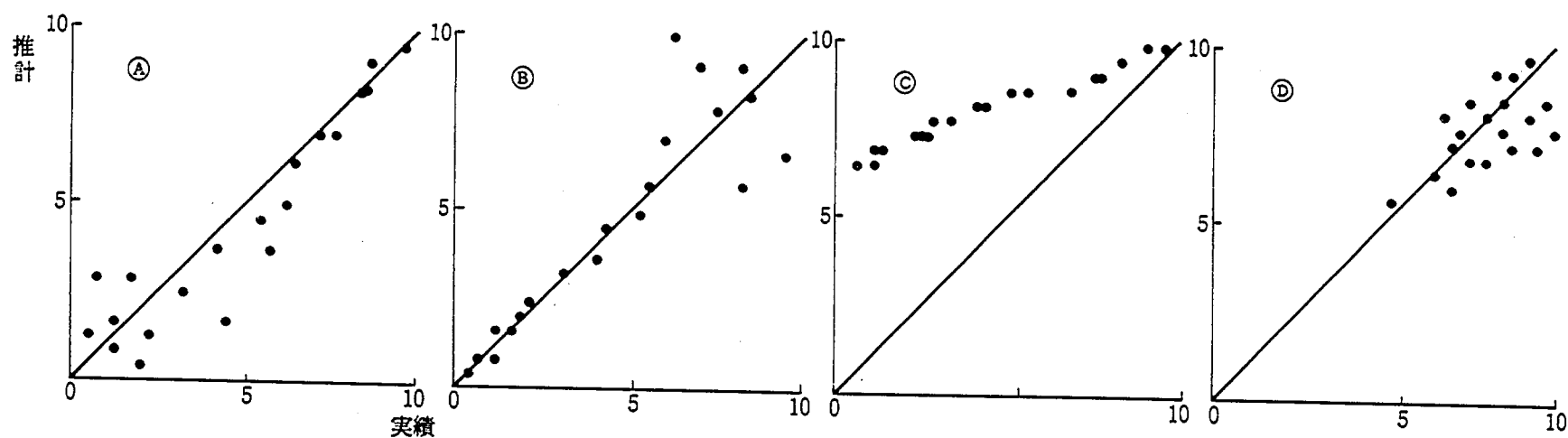


図 3.4.2 推計値と実績値比較図

表 3.4.2 推計値と実績値の相関係数とWed RMS

図番号 指標	①	②	③	④
相 関 係 数	0.929	0.905	0.962	0.603
Wed RMS値	0.217	0.202	0.818	0.120

3.4.2 内々交通量の推計精度の影響

OD表の内々率は設定するゾーンレベルによって異なり、ゾーンが大きくなれば内々率は大きくなる。集約Bゾーンでは、内々率は60%~80%程度である。すなわち、1ゾーンペアで当該ゾーン発生量の6割から8割を占めており、内々交通量の推計精度がOD表全体に及ぼす影響は極めて大きいといえる。

仮りに、内々率が80%であるべきゾーンが75%と過少に推計された場合、ゾーン間交通量の割合は20%から25%と過大になる。ところが推計誤差率からみるとこの5%の差は、内々交通量に関しては6.25%の過少推計になり、ゾーン間交通量に関しては20%の過大推計となる。ところで交通量配分の対象となるのは、一般にはゾーン間交通量であるから、この20%の誤差が配分結果に直接影響することになる。

このように配分交通量に対して大きな影響を及ぼす点において、内々率の推計には細心の注意が必要であることがわかる。

内々交通量は発生量から先取りする方法が一般的であるが、将来の内々交通量を予測する方法として内々モデルによるか、現況パターンになるかは、過去の経年的な内々率の傾向を調べることによって判断することになる。

3.4.3 距離抵抗の特徴と推計パターン

分布モデルの中で現在パターン法を除けば、最もよく用いられているのは基本的重力モデルである。

$$t_{ij} = \kappa \frac{G_i^\alpha \cdot A_j^\beta}{d_{ij}^\gamma}$$

t_{ij} : $i-j$ 間交通量

G_i : i ゾーン発生交通量

A_j : j ゾーン集中交通量

d_{ij} : $i-j$ 間時間距離

$\alpha, \beta, \gamma, \kappa$: 推定パラメータ

この基本的重力モデルの中で、パラメータ γ は全域の平均的距離抵抗の大きさを示すものである。すなわち、すべてのゾーンペアに関して距離抵抗の大きさが一定の取扱いをしていることになる。

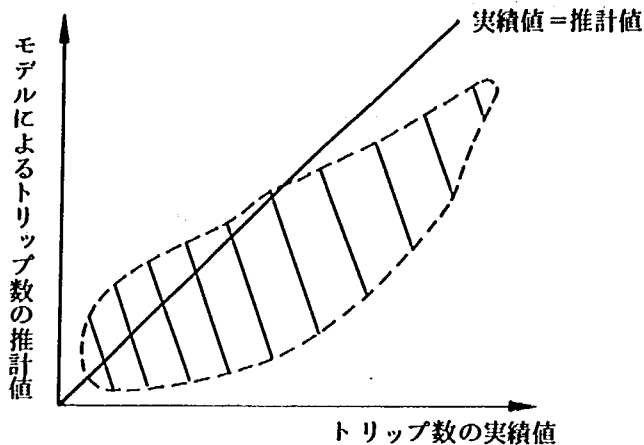
しかし、現在OD表と現在距離OD表によって距離抵抗の特徴を見ると、短トリップゾーンペア（一般にトリップ数が多い）は長トリップゾーンペア（一般にトリップ数が少ない）に比べて距離抵抗が小さくなる傾向が見られる*。

このことは、基本的重力モデルによって将来予測を行う場合、下図のように比較的交通量の多い短トリップ交通は実際よりも小さめに、長トリップ交通は逆に大きめに推計される傾向があることを示している。

このためゾーンペアを分類し、より実態に即した分布モデルを検討した例もある**。

* 「将来交通量推計手法の改善に関する調査」

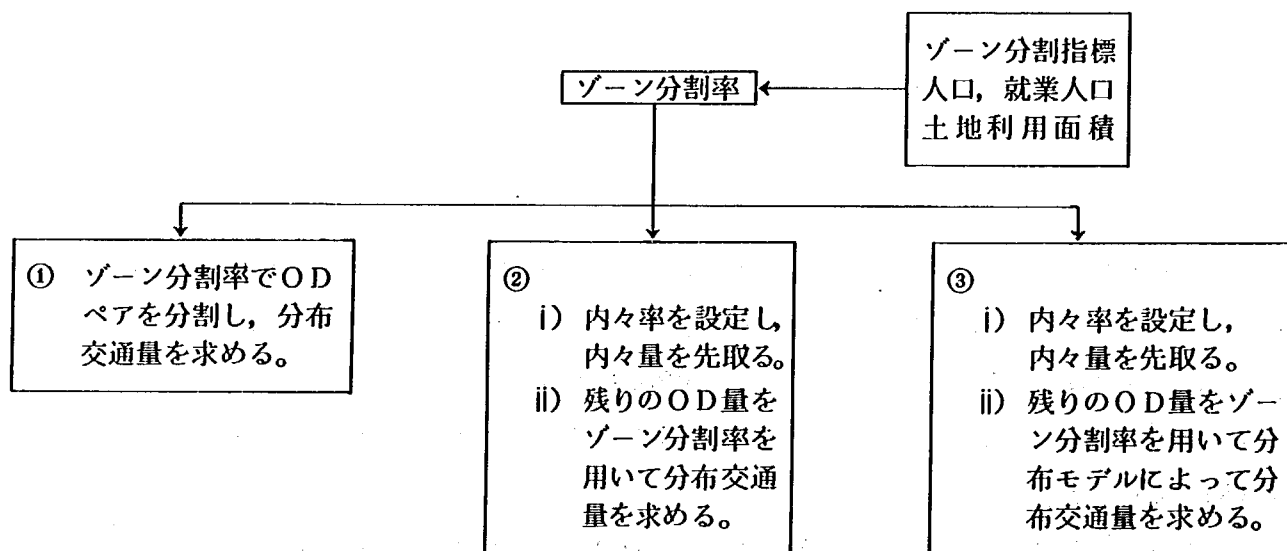
** 社団法人 交通工学研究会 昭和56年3月



3.4.4 OD表分割のテクニック

交通量調査の目的によっては、推計OD表のゾーンを細分化したゾーニングを行い、調査を進める必要が生じる。この場合の例として、Bゾーンレベルのゾーニングをさらに細かくしてCゾーンレベルの調査を行う場合等が考えられる。この時、推計OD表を細分化したゾーニングに合わせて分割しなければならない。ここでは、このOD表分割の方法について述べることにする。

OD表の分割方法は、大別すると以下の3通りが考えられる。一般には①、②が用いられている。そこで以下①と②について具体的方法について説明する。



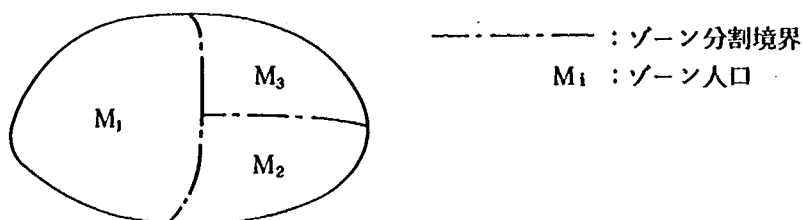
1) ゾーン分割率でOD表を分割する方法 (①の方法)

① ゾーン分割率

ゾーン分割指標には、夜間人口、就業人口、土地利用面積等の指標が考えられるが、細分化されたゾーン単位が市町村の行政区画と一致しない場合は、データの入手可能性も指標選定の要因になりうる。一般には発生集中量と人口との相関が高く、データの入手し易さからも人口が選ばれることが多

い。

ゾーン分割率は、ゾーン分割指標を用いて求める。そして、下図に示す様に、夜間人口を指標として用いて、ゾーンを3分割する場合の例を示す。いまそれぞれのゾーン人口を M_1, M_2, M_3 とすれば分割される「元のゾーン」に対するゾーン i の発生集中量比は、 $\alpha_i = M_i / \sum_1^3 M_i$ となる。そこで各ODペアの分割率は、それぞれの発生集中量比を乗じることによって得られる。すなわち、ゾーン1, 2のODペアの場合は $\alpha_1 \cdot \alpha_2$ となる。



	ゾ ー ン 1	2	3	元のゾーンに対する比
ゾーン 1	$\alpha_1 \cdot \alpha_1$	$\alpha_1 \cdot \alpha_2$	$\alpha_1 \cdot \alpha_3$	$M_1 / \sum_1^3 M_i = \alpha_1$
2	$\alpha_2 \cdot \alpha_1$	$\alpha_2 \cdot \alpha_2$	$\alpha_2 \cdot \alpha_3$	$M_2 / \sum M_i = \alpha_2$
3	$\alpha_3 \cdot \alpha_1$	$\alpha_3 \cdot \alpha_2$	$\alpha_3 \cdot \alpha_3$	$M_3 / \sum M_i = \alpha_3$
元のゾーンに対する比	$M_1 / \sum M_i = \alpha_1$	$M_2 / \sum M_i = \alpha_2$	$M_3 / \sum M_i = \alpha_3$	1

$$\alpha_1 \cdot \alpha_j : \text{ゾーン分割率} \quad \sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1$$

② OD表の分割方法

OD表の分割は、ゾーン分割率を用いて次のように求める。すなわち、ゾーン分割率が求まれば、分割される「元のゾーン」のOD量をこれに乘じることによって細分化されたゾーンに対応したOD表が作成される。

O \ D	1	2	3	計
1	$\alpha_1 \cdot \alpha_1 \cdot T$	$\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot T$	$\alpha_1 \cdot \alpha_3 \cdot T$	$\alpha_1 \cdot T$
2	$\alpha_2 \cdot \alpha_1 \cdot T$	$\alpha_2 \cdot \alpha_2 \cdot T$	$\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot T$	$\alpha_2 \cdot T$
3	$\alpha_3 \cdot \alpha_1 \cdot T$	$\alpha_3 \cdot \alpha_2 \cdot T$	$\alpha_3 \cdot \alpha_3 \cdot T$	$\alpha_3 \cdot T$
計	$\alpha_1 \cdot T$	$\alpha_2 \cdot T$	$\alpha_3 \cdot T$	T

T: 分割対象OD量

2) 内々量を別途求めてからOD表を分割する方法 (②の方法)

①の方法のように内々量を別途求めない場合は、内々量は結果的に $\alpha_i \cdot \alpha_j$ により決まってしまう。しか

し、 $\alpha_i \cdot \alpha_j$ はゾーン分割率を表わしており、内々率とは無関係である。そこでこの問題を解決する方法として $\alpha_i \cdot \alpha_j$ のかわりに分割ゾーンの内々量を別途予測し、これにより内々量を先取りし、残りのOD量をゾーン分割率により分割する方法がある。しかしながら、Cゾーンレベルの内々量を設定する方法はCゾーンレベルの実績OD表が少ないこともあり、精度の良い内々量設定モデルを作成することが困難である。そこで一般には以下のケースについて適用される場合が多い。

i) ゾーン分割数が多い場合

ii) ゾーン分割数が少ないが、分割比がゾーン間で大きく異なる場合

なお、Cゾーンレベルの内々量の設定方法には、以下の2通りの方法が考えられる。

i) Cゾーン実績OD表から内々率モデルを作成する方法

ii) Bゾーン実績OD表から内々率モデルを作成する方法

i)の方法は1部都市OD調査が実施された所を除いてはデータが少ないため、Cゾーン内々率の実績が反映できるものの地域への適用範囲に問題がある。ii)の方法はCゾーン内々率の実績が反映できないが、適用範囲には問題ない。

具体的な内々交通量予測モデルについては3.2.2(4)内々交通量の予測方法で述べてある。

3.4.5 分布モデルの実用的な用い方

分布モデルの適用方法に関しては、2節で述べたが、地建管内の分布交通量を予測する場合、各地建の地域特性や将来開発計画、道路整備計画の状況に応じて、次のように用いられることがある。

1) 一部開発地域関連交通に対して基本的重力モデルを適用し、その他は現在パターン法を適用する。

一部開発地域とは、埋立地、新空港、工業団地等である。このような地域関連交通の分布パターンが他に比べ大きく異なると考えられる場合用いることができる。

$$L\tau_{ij} = t_{ij} \cdot \phi(X_i, Y_j)$$

$$\ell\tau_{ij} = \kappa \frac{X_i^\alpha \cdot Y_j^\beta}{\delta_{ij}^\gamma} \cdot \phi(X_i, Y_j)$$

$L\tau_{ij}$: 埋立地関連ゾーンペア群における将来i-j間交通量

$\ell\tau_{ij}$: その他のゾーンペア群における将来i-j間交通量

ℓ : 埋立地関連ゾーンペア群

L : その他のゾーンペア群

t_{ij} : 現況i-j間交通量

X_i : 将来発生量

Y_j : 将来集中量

δ_{ij} : 将来i-j間時間距離

$\alpha, \beta, \gamma, \kappa$: 基本的重力モデルパラメータ

$\phi(X_i, Y_j)$: X_i, Y_j による調整項(例えばフレータ法)

この方法は、現在パターン法が主であるので、開発地域関連交通の管内全域に占める割合が大きい場合、好ましくない。

2) 現況からの増分量に対して基本的重力モデルを適用する。

この方法も基本的には現在パターン法と重力モデル法の組み合わせであり、現況OD表は保存され、OD表の周辺分布の新たな増分量に関してのみ道路整備効果が作用するものとする。

$$\Delta t_{ij} = \kappa \frac{\Delta G_i^\alpha \cdot \Delta A_j^\beta}{\delta_{ij}^\gamma} \phi(\Delta G_i, \Delta A_j)$$

$$\Delta G_i = X_i - G_i$$

$$\Delta A_j = Y_j - A_j$$

$$\Delta t_{ij} = \tau_{ij} - t_{ij}$$

パラメータ $\alpha, \beta, \gamma, \kappa$ は現況OD表と現況距離OD表から推定されるが、増分量に関してこれらのパラメータを用いることの妥当性の問題がある。また、 Δt_{ij} に関し、 $\Delta G_i > 0$ 、かつ $\Delta A_j > 0$ であることが必要条件である。

3) 現在パターン法の中に時間短縮効果を考慮する。(修正現在パターン法)

この方法は、現在パターン法の中に時間短縮効果を評するための、距離抵抗パラメータ (γ) を導入したものであり、一般に次のように表現される。

$$\tau_{ij} = t_{ij} \left(\frac{d_{ij}}{\delta_{ij}} \right)^\gamma \cdot \phi(X_i, Y_j)$$

パラメータ γ は、通常基本的重力モデルの距離抵抗パラメータを用いる。

基本的重力モデル ($t_{ij} = \kappa d_{ij}^\gamma (G_i \cdot A_j)^\alpha$) の現況値と将来値の比をとると次のようになる。

$$\frac{\text{将来}}{\text{現況}} = \frac{\tau_{ij}}{t_{ij}} = \left(\frac{X_i}{G_i} \right)^\alpha \cdot \left(\frac{Y_j}{A_j} \right)^\beta \cdot \left(\frac{d_{ij}}{\delta_{ij}} \right)^\gamma$$

$$\tau_{ij} = t_{ij} \cdot \left(\frac{d_{ij}}{\delta_{ij}} \right)^\gamma \cdot \left(\frac{X_i}{G_i} \right)^\alpha \cdot \left(\frac{Y_j}{A_j} \right)^\beta$$

すなわち、修正現在パターン法では、

$$\left(\frac{X_i}{G_i} \right)^\alpha \cdot \left(\frac{Y_j}{A_j} \right)^\beta = 1$$

を仮定していることになるが、これは一般には成立しない。

$$(\because X_i > G_i, Y_j > A_j, \alpha > 0, \beta > 0)$$

したがって修正現在パターン法のパラメータ γ に基本的重力モデルのパラメータ γ を用いることの論理的な妥当性はない。

しかし、上の仮定による実際上の誤差が無視できるか、又は調整項 $\phi(X_i, Y_j)$ で処理できるとすれば、実用上は便利である。

従来の各地建の推計方法を見ると、以上述べた3つの方法の中では1)が多く用いられている。

3.4.6 予測結果の検討方法

予測された将来ODについて、伸び率の特性の分布パターンの変化について検討を加え、予測OD表の特性を知る必要がある。

検討項目は、以下のものが考えられる。

1) フレーム値との比較

建設省道路局で設定したフレーム（以下「本省フレーム」という）等のフレーム値との比較を行い、予測されたOD表の位置づけを明確にしておく必要がある。本省フレームは普通走行台キロで与えられており、推計OD表から走行台キロを求める必要がある。走行台キロには、以下の2通りがある。

① OD表ベースから求める方法

〔道路ネットワークデータから算出したOD間最短時間ルート距離〕×〔OD表〕＝〔総走行台キロ〕

OD間距離を算出する場合、注意しなければならないのは、域外走行距離を零にする必要があることである。

② 交通量配分結果から求める方法

需要配分（4.3参照）を行い、〔路線交通量〕×〔リンク距離〕値を対象地域内について合計する。

この時、需要配分結果から走行台キロを求めた値は、OD表ベースから求めた値と一致する。

2) 予測OD表の伸び率の検討

予測されたOD表の現況に対する伸び率をカテゴリー別に算出し、各カテゴリー別の伸び率の特徴を把握する必要がある。カテゴリー分けは以下のものが考えられる。

① 域内外別の伸び率

② 地域分類別の伸び率（都市部、地方部 etc）

③ 散布図による伸び率の表現（横軸：現況値、縦軸：将来推計値）

④ 希望線図による伸び率の表現

3) 予測OD表のトリップ長分布の特徴

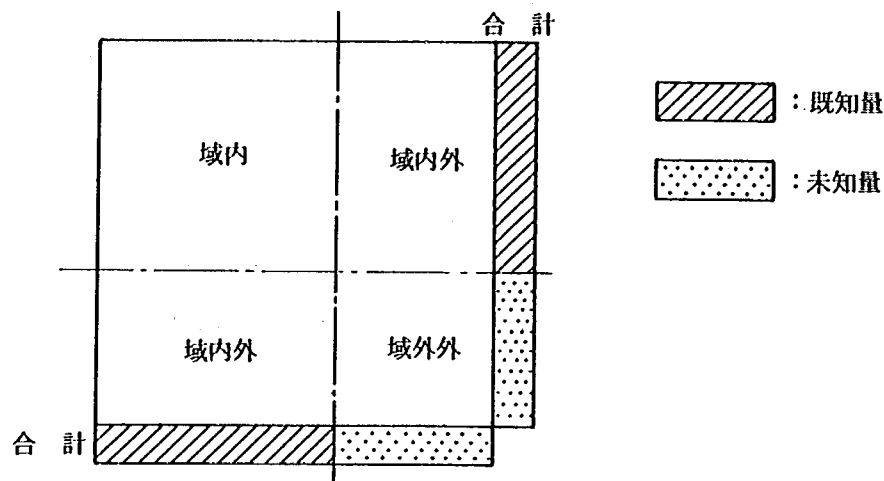
予測OD表からトリップ長分布を求め、現況OD表からのトリップ長分布と比較し、予測OD表の分布パターンの変化を把握する。

3.4.7 域外関連交通の予測方法

対象地域内の分布交通量の予測は、すでに述べたように「分布交通量の予測方法」によればよい。しかし、域外関連ゾーンの分布交通量は、すでに述べた予測方法では予測することはできない。これは、域外

ゾーンの将来発生集中量を求めない場合が一般的であるためである。

将来OD表を予測する場合のインプットの既知量を示すと以下ようになる。



以下、この仮定のもとで域外関連交通の予測方法を示す。

i) 域内外関連交通の予測

予測方法には、以下に示す2通りが考えられるが、本省フレーム等のフレーム値が利用できる場合は、①の方法が一般的である。

- ① 域外ゾーンの将来伸び率を本省フレーム等を利用して設定し、これを現況値に乗じて域内外関連交通量とする。
- ② 現況OD表を用いて、域内/域内外比を求め、これにより域内外関連交通量を求める。

ii) 域外外関連交通の予測

域外ゾーンの将来伸び率を本省フレーム等を利用して設定し、これを現況値に乗じて域外外関連交通量とする。

3.4.8 地方建設局際交通量の調整方法

将来OD表は各地方建設局独自に推計するため、地方建設局際（以下「地建際」という）をまたがる計画道路の将来計画交通量を推計する場合、地建際において計画交通量が各地建によって異なる場合が生じる。そこで将来OD表の作成において、域内↔域外間OD表は、他地建で作成する将来OD表との調整の必要性が生じてくる。この調整方法には以下に示すような方法が考えられる。

i) 県間交通量レベルで整合をとる方法

県間OD表レベルで当該地建間の交通量を合わせる方法である。

ii) 主要道路方向別のスクリーン断面方向別に断面交通量で整合をとる方法

スクリーン断面交通量レベルで当該地建間の交通量を合わせる方法である。このため i) と異なり、概略の交通量配分をした後で調整しなければならない。

次にこれらについて具体的な調整方法を示す。

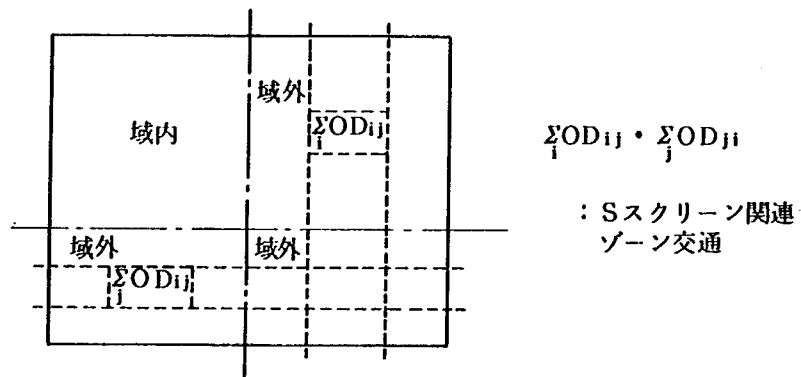
1) 県間交通量レベルで整合をとる場合

将来県間OD表を全国レベル、または東日本、西日本ブロック等のレベルで作成し、この県間交通量

で域内外間交通量をコントロールする。この方法は、将来県間OD表を作ることがポイントとなり、これができるればその後の作業は容易である。

全国レベルでの将来県間OD表の作成が困難な場合は、簡便法として当該地域間で域内↔域外交通量を各地建が独自に推計した後で両地建推計値の平均値を求め、これを域内↔域外間交通量として用いる方法もある。

- 2) スクリーン断面交通量で整合をとる場合将来地建際断面交通量は、主要道路の方向別にスクリーンを設け本省フレームや将来県間OD表等を利用して将来伸び率を α_s とし、これに現況スクリーン交通量を乗ずることにより求める。そして、将来スクリーン交通量を地建際交通量のコントロール値とする。域内外間OD量は下図に示す、 $\sum_i OD_{ij} + \sum_j OD_{ji}$ が将来スクリーン交通量となる。



3.4.9 分布交通量推計における操作テクニック

分布モデルはいずれのモデルを用いてもモデル式のパラメータは数個であり、モデル式は地域の平均的パターンを表現しているに過ぎない。グラビティモデルでは実績値とモデルで求めた値が1/5～5倍と推計されることは普通であり、他のモデルでも同様である。

この様なモデルを用いて将来推計を行うとき次のような操作的なテクニックが使われる事がある。実績値を t_{ij} 、モデルで求めた値を t_{ij}^M としたとき、

$$K_{ij} = \frac{t_{ij}}{t_{ij}^M}$$

は、平均値からの $i-j$ ゾーンペアの特殊性を現わす指標である。そして将来推計時に、モデルで求めた将来交通量 τ_{ij}^M に K_{ij} を乗じた値を $i-j$ 間の交通量 τ_{ij} とする。すなわち、

$$\tau_{ij} = \tau_{ij}^M \cdot K_{ij} = \tau_{ij}^M \cdot \frac{t_{ij}}{t_{ij}^M}$$

このようにして将来交通量を求めたとき、地域の特殊性 K_{ij} は現在も将来も変わらないとしており、地域内の交通活動が緊密化、均一化していくときはかえって不自然な推計となる。

また上の操作は次のように考えることも出来る。

$$\tau_{ij}/l_{ij}^M$$

は、モデルによる理論値の伸びである。この伸びを実績値に掛ける。

つまり
$$\tau_{ij} = l_{ij} \cdot \frac{\tau_{ij}^M}{l_{ij}^M}$$

となる。

3.4.10 分布モデルの最近の研究動向

建設省土木研究所では、分布交通量の推計手法の改善に関する調査を行い、この中で、図 3.4.3 に示すような分布モデルの適用方法に関する検討を行っている*。

この方法は、OD表の特性からゾーンペアを分類し、分類されたゾーンペア群毎に、そのゾーンペア群の特性に応じた分布モデルを作成し、全体としての予測精度を向上させようとするものである。

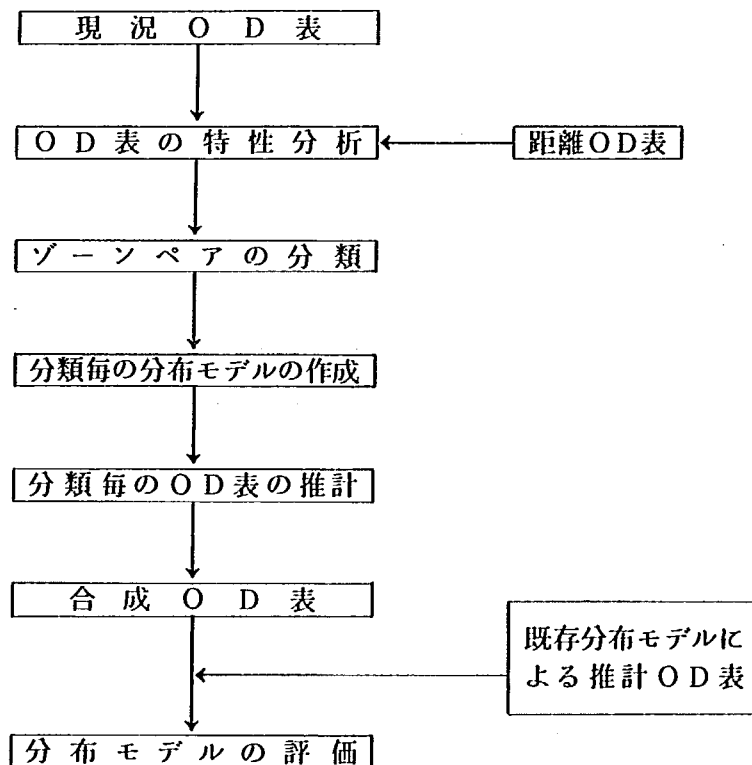


図 3.4.3 分布モデルの検討

* 「将来交通量推計手法の改善に関する調査」 社団法人 交通工学研究会 昭和 56 年 3 月

神崎 紘郎 「将来交通量の推計手法に関する検討」

木下 瑞夫 土木学会第 36 回年次学術講演会概要集

浦野 隆

この検討では、まずOD表のゾーンペアをトリップ数の主要部分を占める少数の短トリップゾーンペア（グループA）と、その他のゾーンペア（グループB）の2つのゾーンペア群に分けている。

グループAは、現在パターンに従う傾向が強く、またグループBは距離抵抗が強く働くゾーンペア群である。次いで、グループAに対しては現在パターン法、グループBに対しては重力モデル法を適用して各々のグループのOD表を推計し、合成OD表を求めている。さらにこの合成OD表を既存分布モデル（現在パターン法、重力モデル法）による推計OD表と比較して、分布モデルの適用方法の評価を行っている。

その結果、ゾーンペアを分類して推計したOD表は、全体の精度としては、現在パターン法と重力モデルの間に位置するが、グループB（距離抵抗が大きく、長トリップが多い）の部分では現在パターン法よりも精度よく推計されていることが明らかにされている。

この検討から、幹線道路網計画等、主として長トリップ交通を取扱う道路計画において、その基礎データとなる推計OD表の中の関連部分の精度が改善される可能性が示されたと言えよう。

参考文献リスト（分布交通量の予測）

- 土木学会編 「交通需要予測ハンドブック」 抜報堂
- 建設省都市局都市交通調査室 都市交通計画マニュアル
- 「パーソントリップ調査による交通量推計」 昭和51年7月
- 広島都市交通研究会 「交通量の地域間分布のモデル化について」 1971. 4
- 建設省土木研究所 「交通量推計手法に関する調査解析」 昭和53年3月
- （社）交通工学研究会 「将来交通量推計手法の改善に関する調査」 昭和56年3月
- 近藤 勝直 「分布交通量推計モデル再考」 交通工学 Vol.12 No.6 1977.

第4章 配分交通量の予測方法

4.1 概 説

交通量配分とは、3章の分布交通量の予測方法で予測された地域間の交通量が、対象地域の道路網の中の、どの経路を利用するかを判断し、その結果、道路の路線・区間が分担すべき、あるいは分担するであろう交通量を求めることである。

道路網計画では、交通量配分は次のような目的を持って行われることが多い。

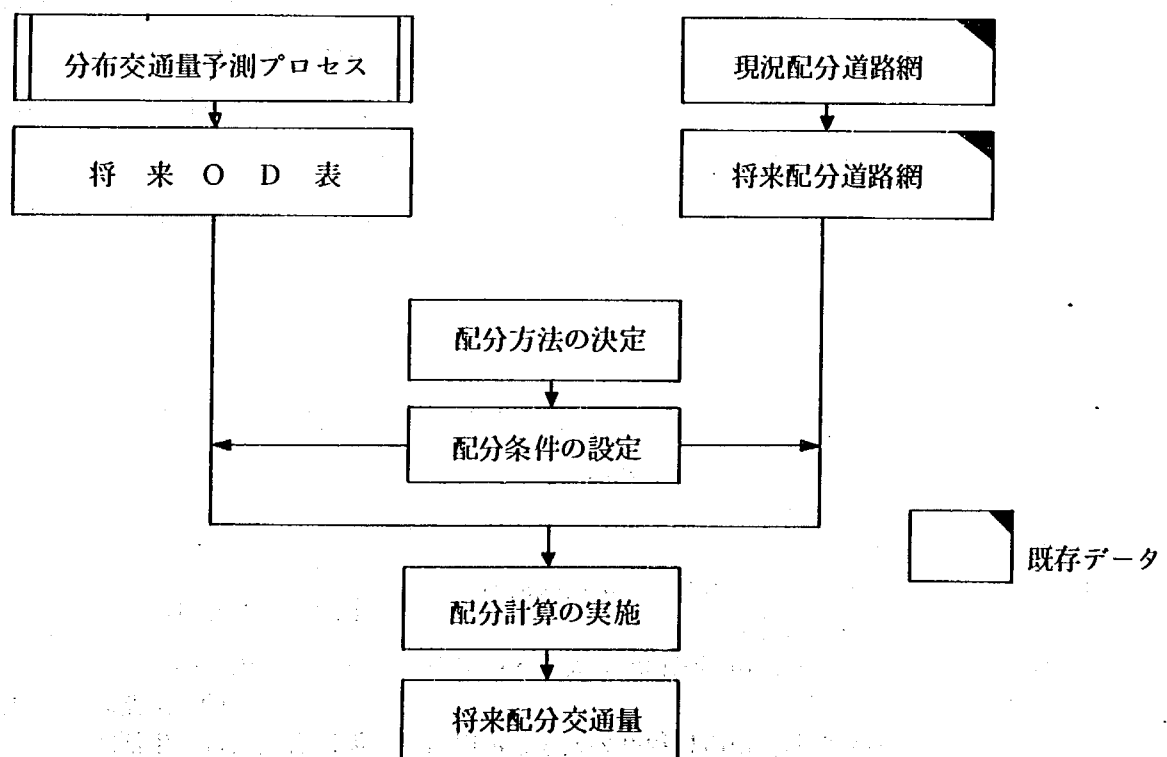
- a) 現況道路網の評価と将来道路網の計画
- b) 計画道路網の評価と優先性の検討
- c) 新設道路のインパクト把握
- d) 道路設計を検討するための交通量の予測

交通量の配分は、単一又は複数の目的のために行われる。

配分結果は、これらの目的に応じて集計され有効な計画情報となる。すなわち、交通量配分は需要予測の最終ステップであり、配分結果は、道路計画者にとって最も基本的な計画情報であると言える。

地建における交通量配分は、主として管内の幹線道路網を対象として行われる。本章では、主に地建の将来交通量推計に用いられる配分交通量予測について解説する。

図4.1.1は配分交通量予測プロセスである。これは、分布交通量予測プロセスにおいて推計された将来OD表と、将来配分道路網に対して、所定の配分方法により配分計算を実施し、OD表のゾーン間交通量を路線・区間に割り当てる作業である。



4.1.1 配分交通量予測プロセス

4.2 配分道路網の設定

交通量配分を行うには、まず配分道路網（配分ネットワーク）を設定する必要がある。配分道路網にとり入れる路線・区間を画一的な基準で決めることは難しい。基本的な道路網を設定する場合でも、ゾーニングや適要する配分手法の特徴を考慮した技術的経験的判断を必要とする。

以下では、ゾーニングと、配分道路網の作成における一般的な要領について解説する。

(1) ゾーニング

地域の交通流を分析するとき、便宜上、地域をいくつかの地区（ゾーン）に分け、全ての交通を地区内・地区間交通にまとめて処理する方法が採られている。実際のトリップは地域の様々の地点から発生し終了するが、このように地区間の交通に集約して扱うのは、交通をマクロに把えることと、分析の手間を軽減するためである。

ゾーンの大きさは、調査中心地域では細かく、周辺では大まかに交通流を把えられれば良いので、広い地域を1個のゾーンに集約するなど、調査の目的や調査対象地域の広さに応じて定められる。

以下では、ゾーニングの一般的要領について述べる。

1) ゾーン界には、山・川などの自然の境界を用いる。これは、経済的活動の圏域もこれらを境としていることによる。また、市町村界もこれらと一致していることが多い。

2) 都市部では経済活動は一体化しており、境界はないので、市町村を単位にゾーンを設定する。

これは、

(i) 道路交通センサスがBゾーンをベースに行われており、このBゾーンはほぼ市町村を単位として設定されていること。

(ii) 市町村を細分したゾーンを作ると、OD表はこれに応じて細分されるが、分割の比率として人口や車保有台数などが必要であり、これらのデータの得られない小地区への分割は意味がないことによる。

3) 調査対象地域の周辺の地域についても、ゾーニングを行うが、地域を細分しても調査地域への流入（出）方向・経路に差がなければ細分した意味はなく、方面別に統合したゾーンとする。

直路交通センサスに基づく交通量予測を行う場合、Bゾーンをベースにこれを統合する形でゾーンを設定するが、これには、表4.2.1のような種類がある。

表 4.2.1 ゾーンレベル

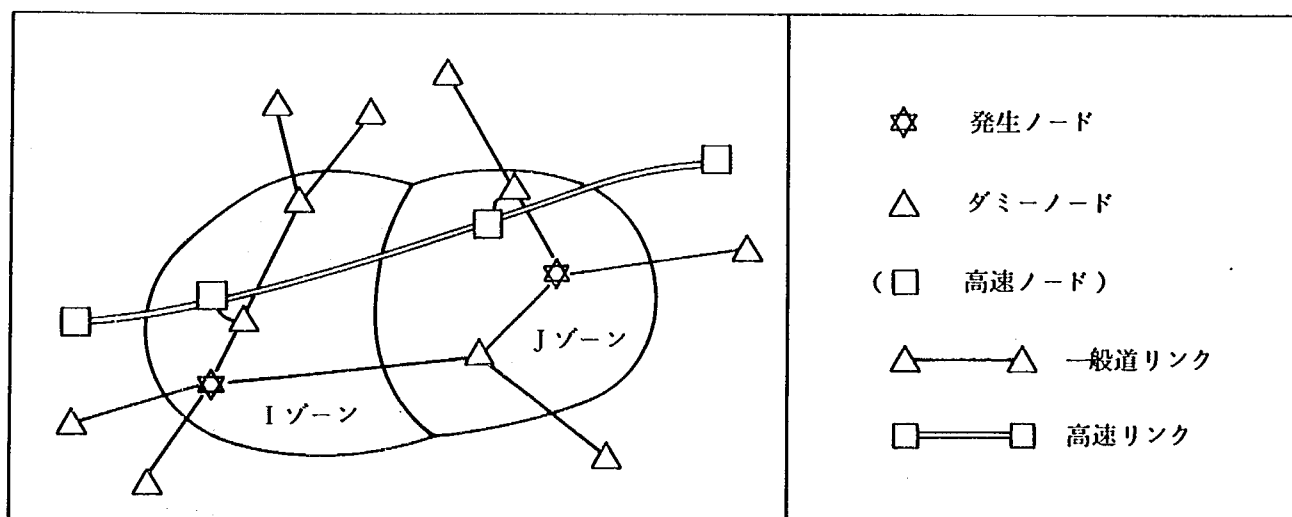
ゾーンの種類	内 容	対応する道路網	ゾーン数
ブ ロ ッ ク	北海道・北東北・南東北……………など 15ブロック	—	15
都道府県ゾーン	都 道 府 県	—	47
地方生活圏 ゾーン	地方生活圏、但し3大都市圏については適宜再分割	全国的な幹線直路	約 180
集 約 B ゾーン	おおむね、市郡区程度の大きさに担当 するゾーン	ブロック内での 幹線道路網	約 1,300
B ゾ ー ン	おおむね、市町村程度の大きさに担当 するゾーン	都道府県又は、生活圏 単位の幹線道路網	約 4,300
C ゾ ー ン	都市OD集計用のゾーン	都市内街路網	

(2) 配分道路網

配分道路網（以下、ネットワークと呼ぶ）を作る上では、調査目的に応じ、またゾーニングと同じように、調査の中心となる地域では実際の道路網を忠実に表現し、周辺については、不自然な回や調査地域への流入（出）方向・経路を誤まらない程度に道路を集約して作成する。

まず用語について説明する。ネットワークは、ノードとリンクより成る。またノードには発生ノード（ゾーン中心ノード）とダミーノード（通過ノード）がある。発生ノードは、ゾーンに発着する交通は全てここから発生・集中するとする地点で、そのゾーンの活動中心的地点や主要交差点に置かれるが、なるべくゾーンの地理的中心近くに設けるべきである。ダミーノードは、交差点など道路の分岐・交差する点である。リンクはこれらのノードを結ぶ道路区間を表現したものである。

（ネットワークの例）



次に、ネットワークの作成要領について述べる。

- 1) 道路規格の高い路線から、ネットワークにとり入れる。
- 2) 一般県道以下の路線は、主要地方道以上の道路網を補完するように取捨選択する。
- 3) 規格の低い路線でも、主要道路の代替道路となることが考えられる場合、あるいは、その路線がないために大きな迂回が生ずる場合にはこれらの路線もとり入れる。
- 4) 細街路は、調査の中心地区で、特に必要なとき以外は除外する。これは、調査レベル（道路網計画なのか・区間計画なのか）に応じて決まる。
- 5) 将来道路網は、現況道路網に、将来供用される計画道路を加えた形で構成する。
- 6) 調査対象地域から離れるに従って、ネットワークの密度は粗くして良い。
- 7) ネットワークに組込む道路を選ぶには、観測交通量も参考となる。

なお、以上の要領で作成したネットワークの各リンクについて、配分計算に必要な情報を収集しておかなければならない。この情報には次のようなものがある。

- 1) 道路種別（高速自動車国道、一般国道、主要地方道など）

2) 沿道状況 (D I D, 市街地, 平地, 山地など)

3) 車 線 数

4) 区間距離

5) 供用年次

6) 有料道路の場合の料金

7) 路 線 名

表 4.2.2 は, 図 4.2.1 のネットワーク例に関するリンクデータ作成例である。

表 4.2.2 リンクデータ (例)

リンク	リ ン ク		距 離	道路種別	沿道状況	車 線 数			料金	路 線 名
NO	ノードA	ノードB	(km)	コード	コード	S55	S65	S75	コード	
101	1	101	1.6	3	1	2	2	2	—	国道〇号
102	1	102	2.0	5	2	2	2	2	—	主要地方道××線
103	1	402	2.2	3	1	2	2	2	—	国道〇号
104	101	2	5.4	3	1	2	2	2	—	〃
105	101	302	3.6	5	2	2	2	2	—	主要地方道××線
106	102	502	3.3	5	3	2	2	2	—	主要地方道×線
107	101	402	6.2	3	2	4	4	6	—	国道〇号バイパス
201	2	202	1.7	4	2	2	4	4	—	国道〇〇号
202	2	601	3.0	4	1	2	2	2	—	〃
203	2	604	3.2	3	2	4	4	4	—	国道〇号
204	201	202	2.1	4	2	2	2	2	—	国道〇〇号
205	201	503	4.0	4	3	2	2	2	—	〃
206	201	504	6.3	5	3	2	2	2	—	主要地方道□線
108	9003	9004	5.5	1	2	4	4	4	1	△△高速道路
109	9003	9002	7.5	1	2	4	4	6	1	〃
207	9002	9001	6.0	1	3	4	4	4	1	〃
110	102	9003	0.5	6	2	2	2	2	—	ランプ (〇〇IC)
208	202	9002	0.5	6	2	2	2	2	—	ランプ (××IC)

沿道状況コード (例)

	沿道状況
1	市街地
2	平地
3	山地

道路種別コード (例)

	道 路 種 別
1	高 速 自 動 車 国 道
2	一 般 有 料 道 路
3	一般国道 (元一国道)
4	〃 (元二国道)
5	主 要 地 方 道
6	ランプ・インターチェンジ

料金コード (例)

	料 金 体 系
1	距離帯別料金
2	区 間 料 金

これらの配分原則を厳密に、又は近似的に実行するための配分方法は多い。

現在、地建で取扱うような大規模ネットワークに対して実用化されている配分手法は表4.3.2の4種類があり、配分原則としては、1)、又は2)の考え方を表現しようとしているものである。3)の配分原則は、対象地域全体の効率性を基準としており、1)、2)のような、道路利用者の経路選択基準とは異なる。したがって、これを表現する配分手法は、地建の交通量予測作業のように道路交通需要を把握することを目的とする配分手法とは性質が異なる。また、計算時間の面で大規模ネットワークに適していない。

表 4.3.2 実用配分手法

容量制約 経路選択	な し	あ り
単 一 経 路	All or Nothing 法 (需要配分法)	OD分割法
多 経 路	n 位配分法	OD分割・転換率法

これらは、いずれもネットワーク理論を用いて道路網上の交通流をシミュレーションによって推計しようとするものであり、一般的には次の手順で行われる。

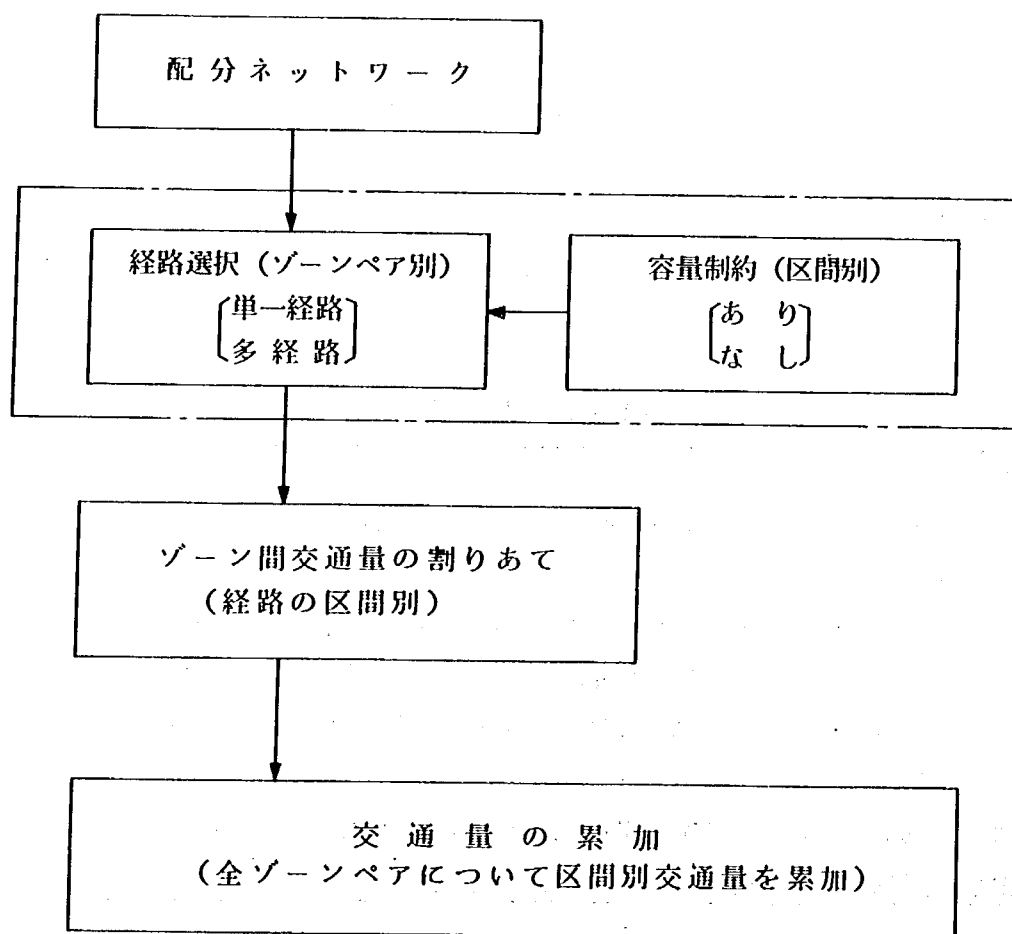


図 4.3.1 ネットワークシミュレーションによる交通量配分の手順

上に述べた手法は、その各々についても実用に際しては種々の工夫がなされており、いくつか種類が見られるが、それらは、基本的には次のような点における差異である。

表 4.3.3 配分手法のバリエーション

配分の要素 \ 配分手法	需要	n 位配分	OD分割	OD分割転換率
① OD表分割（分割数，分割率，配分トリップ優先方法）			○	○
② リンク評価値（距離，料金）の設定	○	○	○	○
③ 経路の指定方法（一方通行，左右折禁止）	○	○	○	○
④ Q - V 式			○	○
⑤ 転換率		○		○

なお、需要配分以外の配分手法は、実際の道路網上の交通流動状況を表現しようとするものであり、実際配分と呼ばれているものである。

<参考> トラフィックライン配分（スパイダーネットワーク配分）

これまで述べてきた配分手法は配分ネットワークが実際の道路網と対応しているネットワークを用いて行われる配分手法であり、言わば路線対応配分である。これに対して広域的な地域間相互の交通流動を把握し、断面交通量等から道路の需給バランスをマクロ的に検討する場合、トラフィックラインネットワークを構成して配分を行うことがある。このトラフィックラインネットワークは必ずしも路線対応している必要はなく、地域相互の結びつきのみが考慮されていればよい。

(1) All or Nothing 法（需要配分法）

この手法は、OD交通量の全量を一度にOD間の時間的、費用的あるいは距離的に最短な経路に配分する手法である。手法としては最も基本的なものであり、各道路区間に対する潜在的な需要量を得ることができる。このため需要配分法とも呼ばれている。演算フローは(2)OD分割法における分割数を1とした場合に対応する。

この方法では、交通量がある特定の区間に集中したり、全く交通量のない区間が生ずることが多々ある。なお、需要配分は、道路計画における調査解析の過程で実際配分と共に実施される。

(2) OD分割法

この手法はOD量を何分割かして配分し、各分割段階ごとの配分交通量によって走行条件を変化させ

ながら、分割OD交通量を配分してゆく配分手法である。図4.3.2に演算フロー図を示す。

この手法は、大規模道路網の交通量配分にも適用できる実用的な手法として、現在最もよく利用されている。

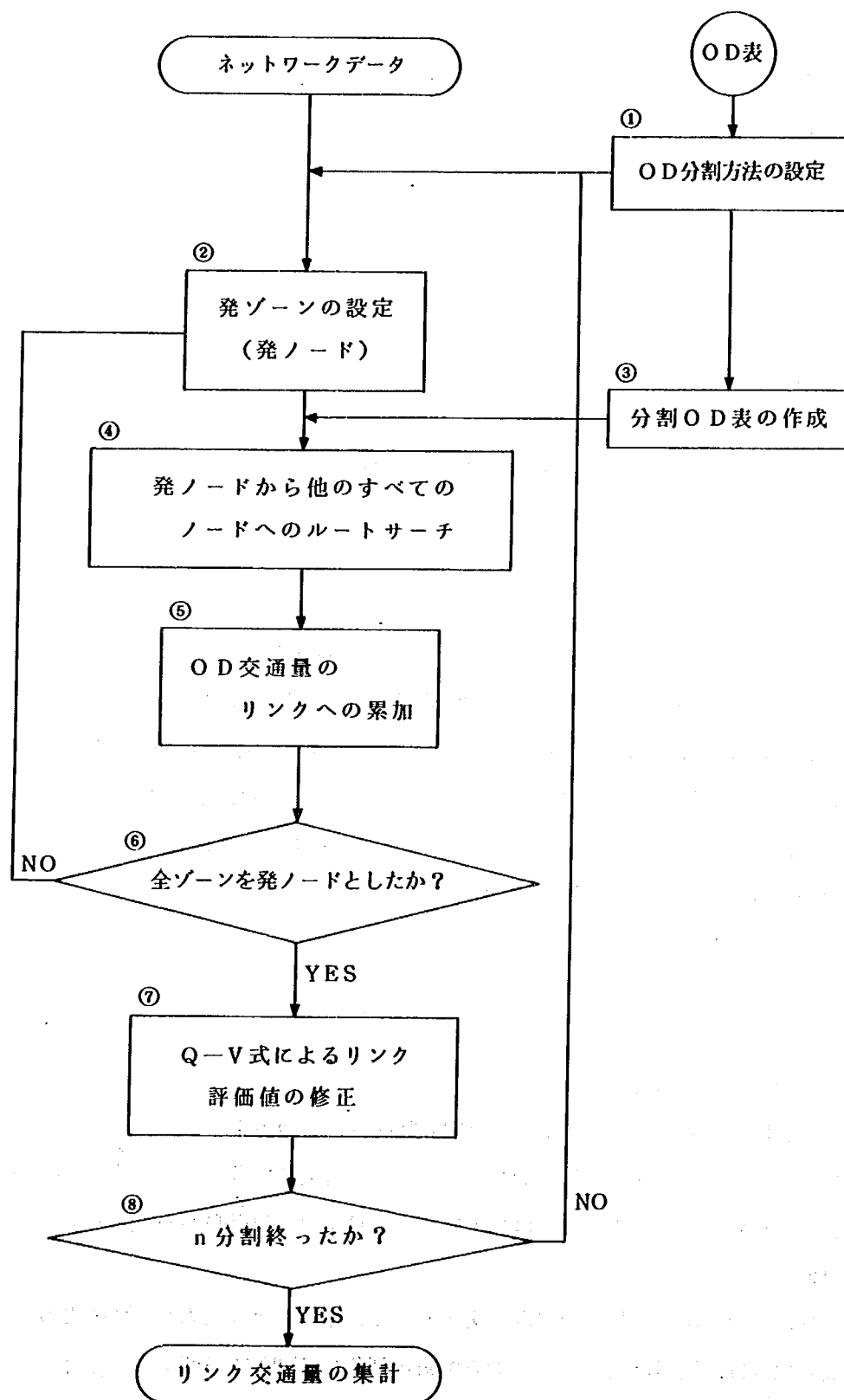


図4.3.2 分割配分法の計算手順

<手順>

① まず、分割回数毎にその段階で配分する配分率を設定する。

(OD表の分割方法について4.5.2を参照)

② 発ゾーン(ノード) i を順次決める。追常はゾーン番号の小さい方から設定する。

③ ①の配分率に従って、各段階のOD表を作成する。

④ 発ゾーン(ノード) i から他のすべてのノードへの経路を求める。この経路を求めることをルートサーチと言い、ゾーン間の所要時間最短を基準としてルートサーチすることが多い。

⑤ この経路上に、分割した i ゾーンから他ゾーンへの交通量を割りつける。

⑥ ②～⑤までの計算を、全ゾーンを発ゾーンとして繰り返す、各リンクに割りつけられたOD交通量を累加する。

⑦ 各リンクに累加された交通量をQ-V式に従い、リンクの評価値(評価基準として所要時間最短の場合、リンクの通過所要時間)を算出する(Q-V式については、4.5.1を参照)。

⑧ 新たに、設定されたリンクの評価値をもとに①～⑦の計算を繰り返し、 n 回(n 分割)の配分が終わったら計算を終了する。

なお、料金が課される高速道路や有料道路の評価方法は、料金を時間評価値(円/分)によって時間換算して、通常の評価値に加算する方法(次式)がとられる場合が多い。

$$V_e = F_e / \lambda + L_e / v_e$$

V_e : リンク e の評価値(分)

F_e : リンク e の高速・有料料金(円)

λ (注) : 平均時間評価値(円/分)

L_e : リンク e のリンク長(km)

v_e : リンク e の設定速度(km/分)

(注) λ は通常は、建設省有料道路課による時間便益単価が用いられる(表4.3.4)。車種別配分を行う場合2～3車種で行われることが多いため、実際には、車種別トリップ数等で加重平均したものを用いる

表4.3.4 時間評価値 (昭和56年改訂単価)

車 種	時間便益単価	車 種	時間便益単価
普通乗用自動車	38.00 円/分	小型貨物自動車	29.00
小型乗用自動車	27.00	大型特殊自動車	143.00
乗合型自動車(路線)	108.00	小型特殊自動車	19.00
〃 (マイクロ)	72.00	軽自動車	19.00
〃 (その他)	143.00	小型二輪自動車	19.00
普通貨物自動車(普通)	43.00	原動機付自転車	9.00
〃 (大型Ⅰ)	43.00	軽車両	5.00
〃 (大型Ⅱ)	86.00	自転車	5.00

(3) n 位配分法

n 位配分は、ゾーン間交通量を多経路に、ある分担率により配分する方法である。

この方法では、次の2つの項目の定め方により種々のバリエーションが考えられる。

① 選択経路数

② 分担率の設定方法

n 位配分は、(1)~(2)の配分ほど実用的ではないが、高速道路と一般道路の転換率配分は、 n 位配分の一つであり、高速道路の交通予測が重要な場合、用いられることがある。例えば現在日本道路公団で行っている高速道路網の将来配分方法は、ベスト3ルート配分と呼ばれ、料金・時間差によって決まる転換率（分担率）により、一般道路経路と高速道路経路を最大3ルート、合計最大4ルートまで選択し得る配分となっている。この方法は地建の将来配分に用いられた例がある。その他分担率を経路別所要時間（高速有料道路は、料金を時間評価値により換算）を用いて決める方法もある。

図4.3.4は、 n 位配分方法の一般的なフローである。

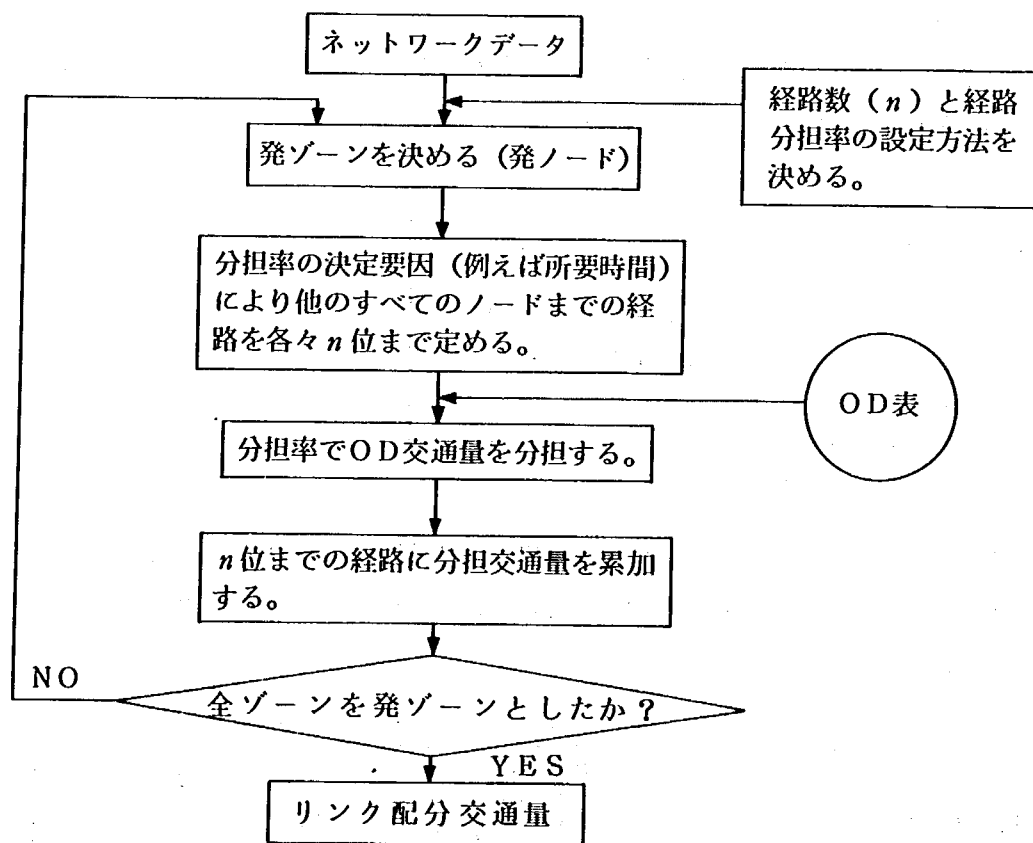


図4.3.4 n 位配分方法の一般的な手順

(4) OD分割・転換率法

OD分割・転換率法は(2)のOD分割法と(3)の n 位配分法の特徴をとり入れた実際配分法である。

OD分割配分の特徴とは、各分割毎のOD交通量を、容量制約条件下でルートサーチされた各経路

(一般道路経路及び高速道路利用経路)に割り当てることであり、 n 位配分法の特徴とは、2経路間(一般道路経路及び高速道路利用経路)でOD交通量の分担率(転換率)を求めることである。

図4.3.3に配分プロセスを示す。

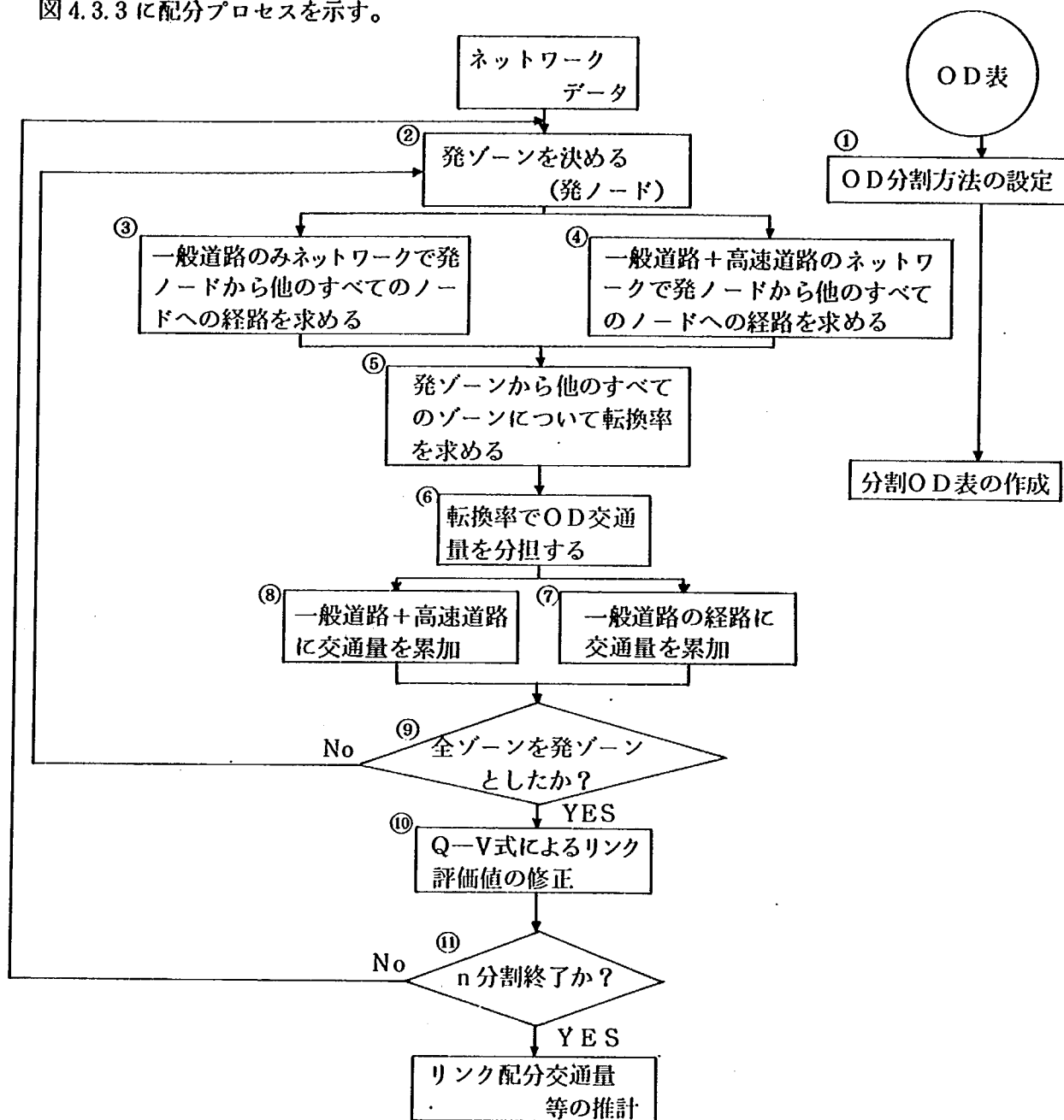


図4.3.3 OD分割・転換率法の計算手順

以下に計算手順を示す。

<手 順>

① 分割回数毎にその段階で配分する配分率を設定する。

(OD表の分割方法については4.5.2を参照)

② 発ゾーン(ノード)を順次1つずつ決める。

③ 一般道のためのネットワークで発ノードから他の全てのノードへの経路を求める。

(所要時間も同時に求める)

- ④ 一般道路+高速道路のネットワークで発ノードから他の全てのノードへの経路を求める（所要時間と料金を同時に求める）。
 - ⑤ ③, ④で求めた同一ゾーン間の2経路の料金, 所要時間の比または差から高速道への転換率を求める（転換率式については4.5.4を参照）。
 - ⑥ OD交通量を転換率で分割する。
 - ⑦ 一般道路のみの経路上に交通量を配分累加する。
 - ⑧ 高速道路を含む経路上に交通量を配分累加する。
 - ⑨ ③~⑧の操作を全ゾーンを発ゾーンとして繰り返す。
 - ⑩ リンク累加交通量を集計し, Q-V式によってリンク評価値を変更する（Q-V式については4.5.1を参照）。
 - ⑪ 新たに設定されたリンク評価値をもとに, ①~⑩をn回繰り返し計算を終了する。
- 以上に説明したように基本的なプロセスは分割配分法と同様である。

(5) 必要な情報

① Q-V式

Q-V式とは交通量と走行速度の関係を定式化したものである。

Q-V式の代表例を図4.3.5に示す。このQ-V式は各リンクの走行速度がある交通量までは交通量に関係なく一定であり, それ以降交通量が多くなるに従って速度は落ち, さらにある交通量に達すると速度は落ちず, それ以降一定となるように表現される。そして一般にQ-V式は道路種別, 車線数, 沿道状況により異なるものと考えて, 種別一車線一沿道状況に対応させて設定される。

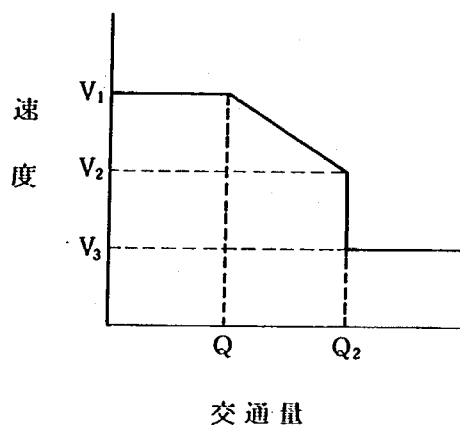


図 4.3.5

② 分割回数・率

OD交通量の分割は各リンクの期待値的な交通量を得るための収束計算の一環として位置づけられ, その分割数は多い程好ましいと考えられる。しかし分割回数は費用および精度の兼ね合いからみて, 4~10回程度が一般的である。また, 分割率は最初の段階で大きくとる方法が一般的であり効果的である。これは競合道路間の交通条件のバランスを考慮しているためである。

③ 転換率式

OD分割、転換率法の中で転換率式は配分演算の過程でOD間の交通量を高速道路利用経路と一般道路利用経路とにそれぞれ分担させる重要な役割を担っている。ここで日本道路公団の転換率式を示す。この式は「料金」と「時間差」を重視し、他の要因はこれらの要因によって比例的、又は逆比例的な関係によって表現し得ると仮定して、次のような式であらわされている。

$$P = \begin{cases} \frac{K}{1 + \alpha \left(\frac{X}{S} \right)^\beta / T^r} & (X \geq 0) \\ 0 & (X < 0) \end{cases}$$

ここで P : 転換率

X : 料金時間差 = (F/T)

T : 一般道路利用所要時間－高速道路利用所要時間

S : シフト率

K, α , β , r : パラメータ

ここでシフト率、パラメータは4.5.4に記述している。

4.4 配分モデルの適用例

4.3で解説した配分手法について、実際に配分計算を行った適用例を示す。

(1) 配分対象地域と道路網

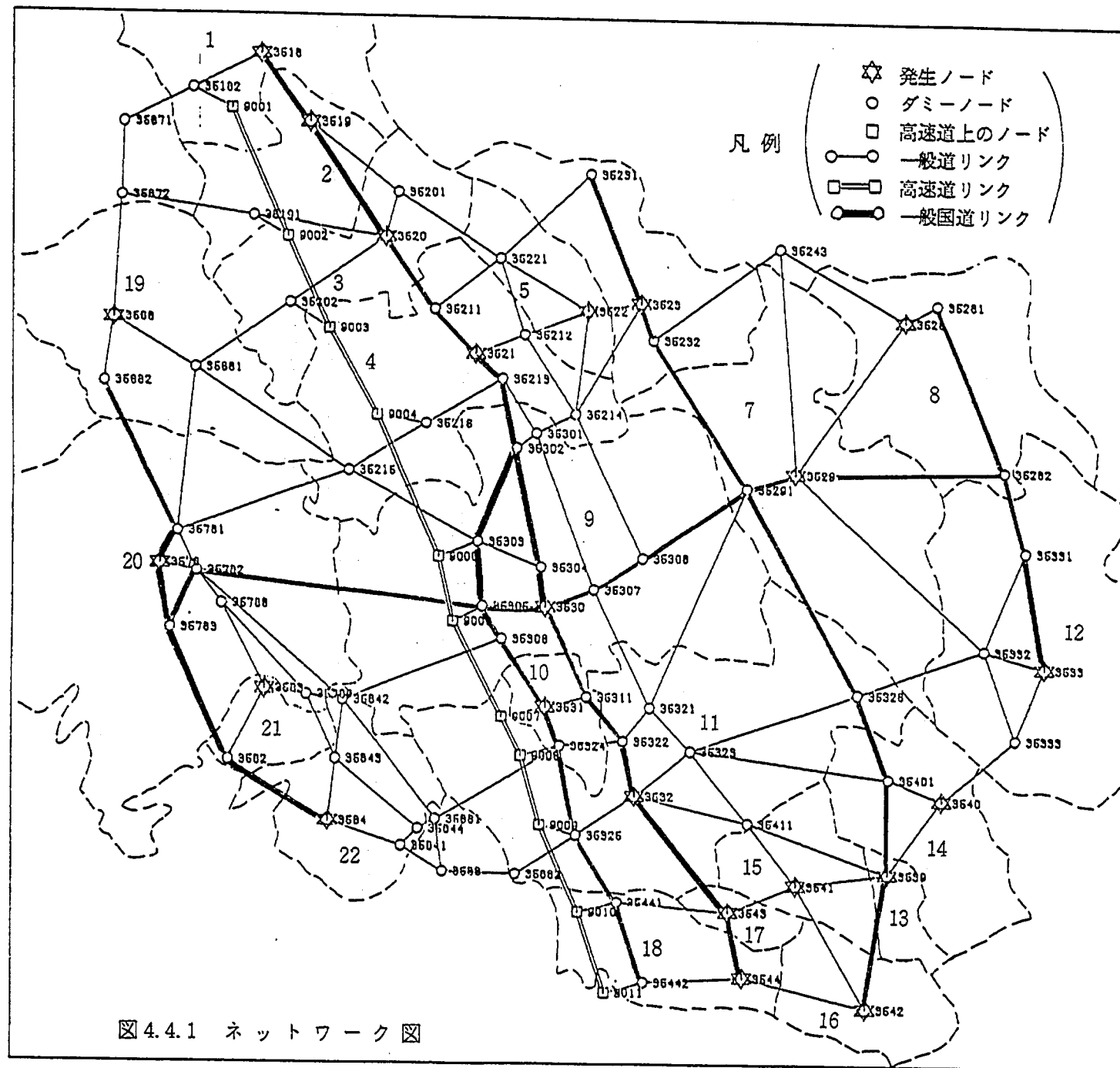
配分対象地域は、分布編の適用例(3.3)と同じである。

道路網は、昭和49年時点の主要地方道以上の道路(一部、一般県道を含む)に、仮想の高速道路を加えたネットワークである。このネットワークの規模は次のようである。

ノード数		88	(発生ノード22+ダミーノード66)
リンク数		157	

ネットワーク図を図4.4.1に示す。

なお、配分OD表は、分布編の適用例で用いた昭和49年OD表である。(このOD表は、対象地域内々交通のみのOD表であり、内外、外外交通は含んでいない。)



(2) 配分例と配分条件

配分例は表 4.4.1 の 6 ケースである。

表 4.4.1

ケース	配 分 手 法	
1	All or Nothing 法 (需要配分)	
2	OD分割配分法	OD 5 分割
3		OD 10 分割
4		長トリップ優先 (注 1)
5	OD分割転換率法	OD 5 分割
6	n 位配分	3 位経路配分 (注 2)

以下、配分条件について述べる。

(注 1) 4.5.2 を参照

(注 2) ある OD 間について時間最短ルートサーチを行い、短い経路から 3 位までを選び、各経路について次の分担率より OD 交通量を配分する方法

$$P_i = T_i^{-6} / \sum_{i=1}^3 T_i^{-6} \quad (i = 1, 2, 3)$$

P_i : 第 i 経路の分担率

T_i : 第 i 経路の所要時間

パラメータ “-6” はアメリカ道路局の AASHO で高速道路と一般道路の分担率を求める際に用いている値である。

① Q-V 式 (ケース 2, 3, 4, 5)

Q-V 式は道路種別、車線数別に設定し、下表のものをを用いた。

一般道路の Q-V 式は、 Q_2 をその道路の容量とし、容量以上でも 5 km/h で通行可能としている。

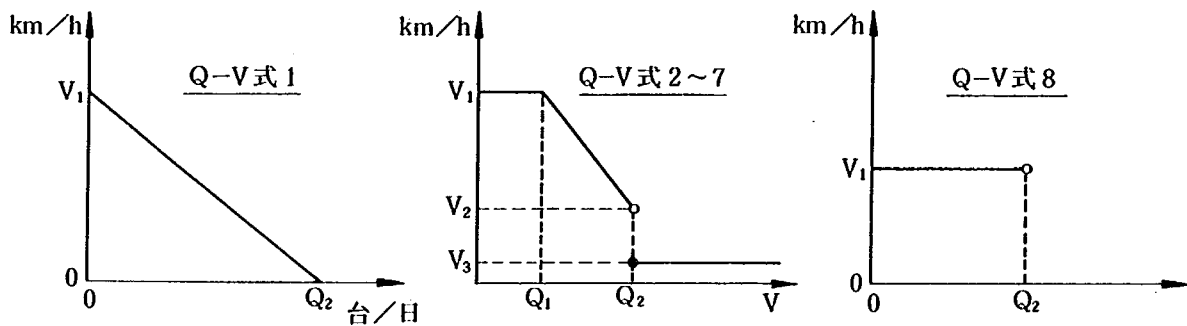
表 4.4.1 Q-V式(注)

No	種別	車線数	V ₁	V ₂	V ₃	Q ₁	Q ₂
1	1	4	90	0	0	0	64000
2	3	4	40	20	5	20800	52000
3	3	6	50	25	5	31200	78000
4	4	2	35	18	5	5200	13000
5	4	4	35	18	5	21200	53000
6	4	6	35	18	5	32000	80000
7	4	2	35	18	5	10000	40000
8	ランプ	—	35	35	0	0	10000

国幹道

元一、元二国道
地方道の平地部

元一、元二国道
地方道の市街部



(注) Q-V式は、地建のQ-V式モデル(道路構造令をもとに設定されている)を参考とした。

② 料金・時間評価値(ケース1~6)

高速道路の料金は

1 6.6 円/km

時間評価値は

5 0.1 5 円/分 (= 3 0 0 9 円/時)

を用いた。

転換率配分以外の配分では、高速リンクの通過所要時間に、料金を時間換算した分、

1 6.6 円/km × (延長) km / (時間評価値) 円/分

を加えたものをリンクの評価値とする。

転換率配分では、ルートサーチは時間最短で行い、高速道利用料金は転換率の算出時に用いる。

③ 転換率式(ケース5)

高速道利用料金をF円、一般道のみの経路と高速道経由の経路の時間差をT(>0)としたとき、

転換率Pは

$$P = \frac{1}{1 + \alpha \left(\frac{X}{S} \right)^\beta / T^\gamma}$$

$$\begin{cases} \alpha = 0.616 \\ \beta = 1.073 \\ \gamma = 1.035 \\ S = 1.0 \end{cases}$$

(但し $X = F/T$)

で決まるとした。

表 4.4.2 に配分条件一覧を示す。

表 4.4.2 配分条件一覧表

ケース	配分名	ルートサーチ方法と経路	Q D 表 の 分 割	高速道路料金の扱い
1	需 要 配 分	Q-V 式の初期速度による時間最短経路。	1 分割 (100%)	高速道路の料金を時間評価値で時間に換算
2	OD 5 分割配分	Q-V 式の速度による時間最短経路。	5 分割 (30, 30, 20, 10, 10%)	"
3	OD 10 分割配分	"	10 分割 (10%×10)	"
4	長トリップ 優 先 配 分	"	4 分割 1 回目トリップ長 30~40km 2 " " 20~30 3 " " 10~20 4 " " 0~10	"
5	転換率配分	Q-V 式の速度による時間最短経路。 高速道ありなしの 2 経路を求める。	5 分割 (30, 30, 20, 10, 10%) と高速あり・なしの経路に転換率による分割	転換率の算出に用いる。
6	3 位 経 路 配 分	Q-V 式の初期速度による時間最短経路 3 位経路まで求める。	分担率で分割 ($P_i = T_i^{-6} / \sum T_j^{-6}$)	高速道路の料金を時間評価値で時間に換算

(3) 配分結果の比較

配分結果は、ネットワーク全体における交通流動状況を把握するため、図 4.4.8 のような交通量を表示するのが便利である。

例えば、ケース 1 の需要配分と他の実際配分の流動状況を比較すると実際流動と需要流動の差異を把握できる。

図 4.4.9 (1), (2)は、配分手法相互の結果を比較したものであり、表 4.4.3 はケース間の相関マトリックスを表わしたものである。

表 4.4.3 配分ケース間の相関係数

ケースNo	配 分 名	1	2	3	4	5	6
1	需 要 配 分	1.0 0	0.8 7	0.9 4	0.8 0	0.8 7	0.9 4
2	OD 5 分割配分	0.8 7	1.0 0	0.8 8	0.9 5	0.9 9	0.9 0
3	長トリップ優先配分	0.9 4	0.8 8	1.0 0	0.8 4	0.8 9	0.9 2
4	転 換 率 配 分	0.8 0	0.9 5	0.8 4	1.0 0	0.9 6	0.8 4
5	OD10分割配分	0.8 7	0.9 9	0.8 9	0.9 6	1.0 0	0.9 1
6	3 位 経 路 配 分	0.9 4	0.9 0	0.9 2	0.8 4	0.9 1	1.0 0

これらより次の傾向が見られる。

1) 需要配分、長トリップ優先配分、3位経路配分は相互に類似した推計パターンを示す。

(OD分割を行っている長トリップ優先配分が需要配分に類似しているのは、長トリップ交通の割合が短トリップ交通に比べて少ないため、長トリップ交通を優先させてもQ-V式による各リンクの評価値の低下が小さいためであろう。また、3位経路配分が需要配分に類似しているのは、両配分ともQ-V式の初期速度で経路を求めているが、本例で設定した分担率では第1位経路への分担率が大きくなるのが原因と考えられる。)

2) OD5分割配分、OD10分割配分、OD分割転換率配分は相互に類似した推計パターンを示す。

(特にOD5分割とOD10分割の差は小さく、相関係数は0.99である。OD分割配分法とOD分割転換率配分法の差は、高速道路とその周辺の並行する道路やアクセス道路の差である。)

これらの比較結果はもちろん本例の配分条件に左右される要素もあるが、一般的には次のことがいえる。

- ① OD分割配分、又はOD分割転換率配分を行う場合、分割数に関しては5分割以上細かくしても有効でない。
- ② 長トリップ優先配分を行う場合は、短トリップ部分のトリップ長ランクを細分するなど操作をきめ細かくする必要がある。
- ③ n位経路配分を行う場合、配分結果の推計パターンを決める要因は、経路数よりも分担率の方が大きい。

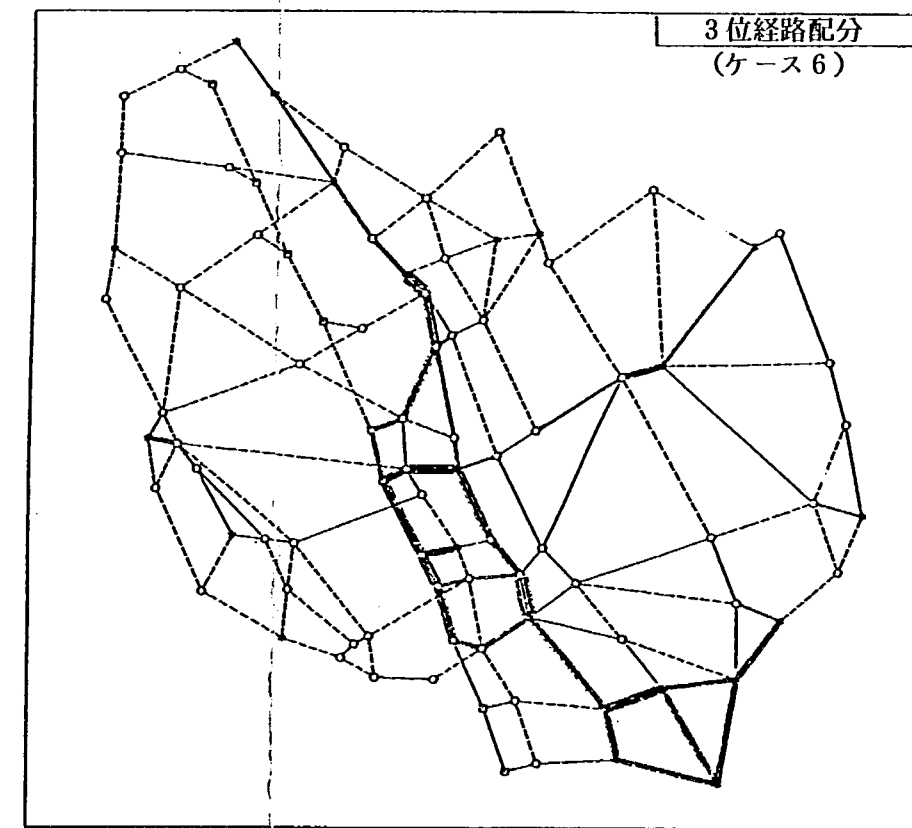
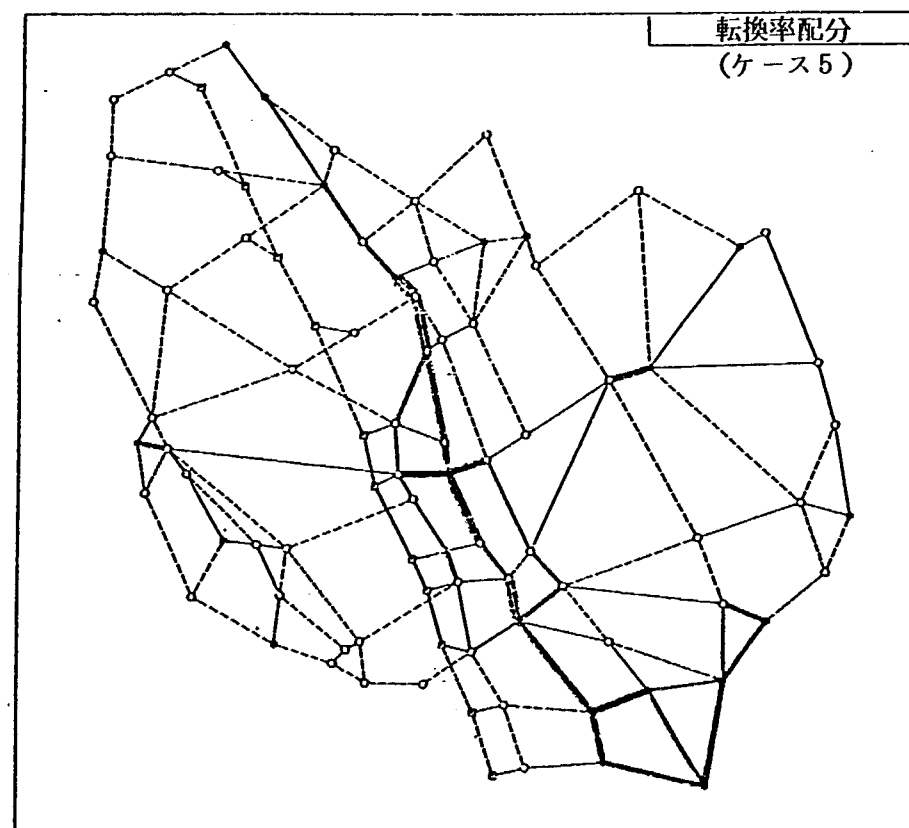
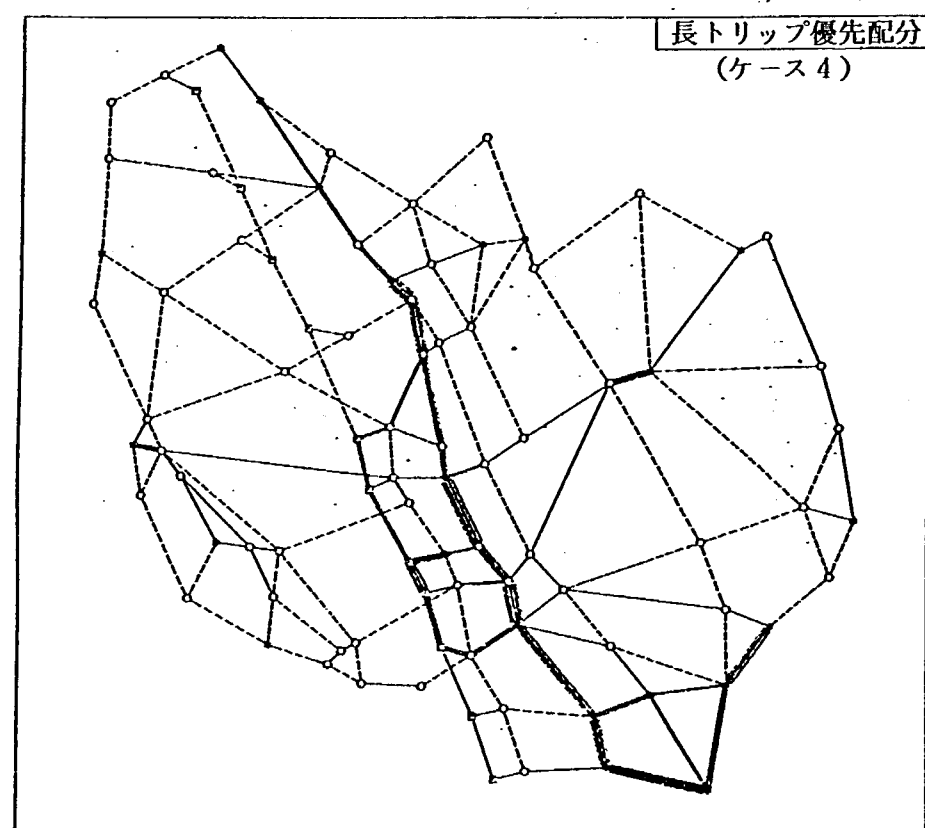
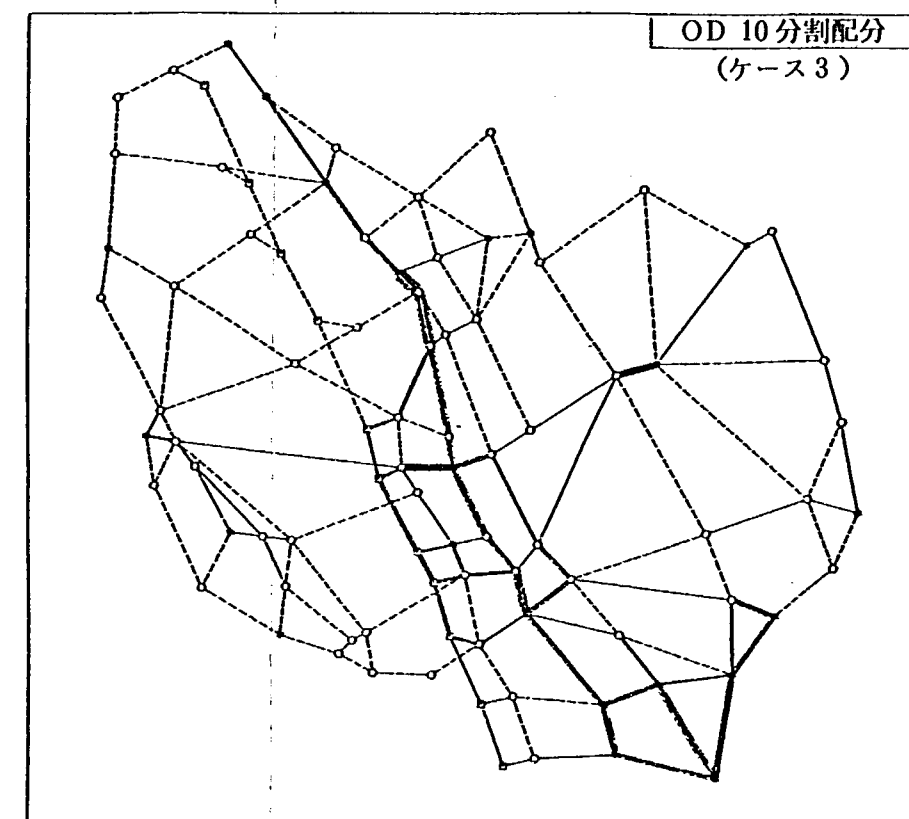
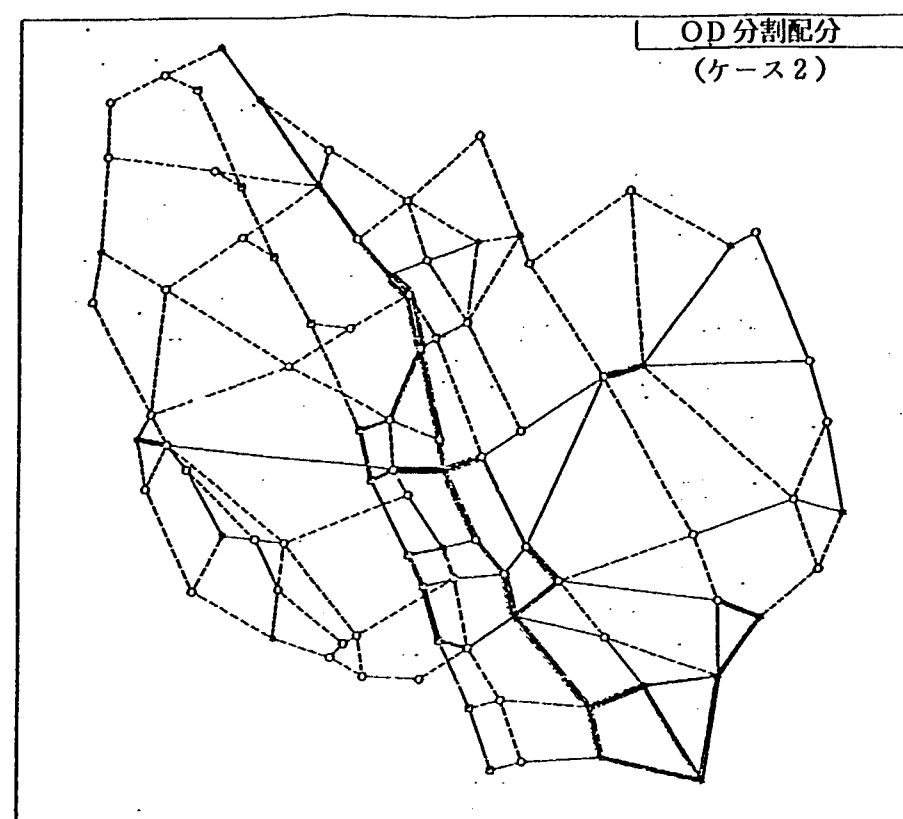
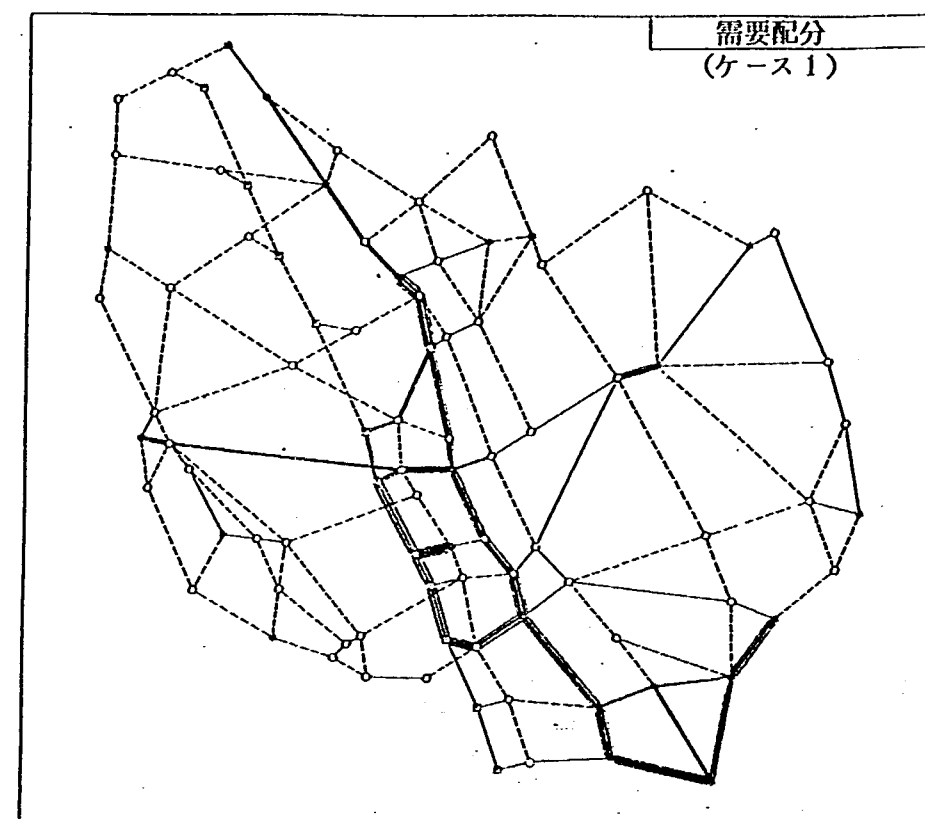


図4.4.8 各種配分手法による配分交通量図 (— 1本当り5,000台)
(- - - 5,000台未満)

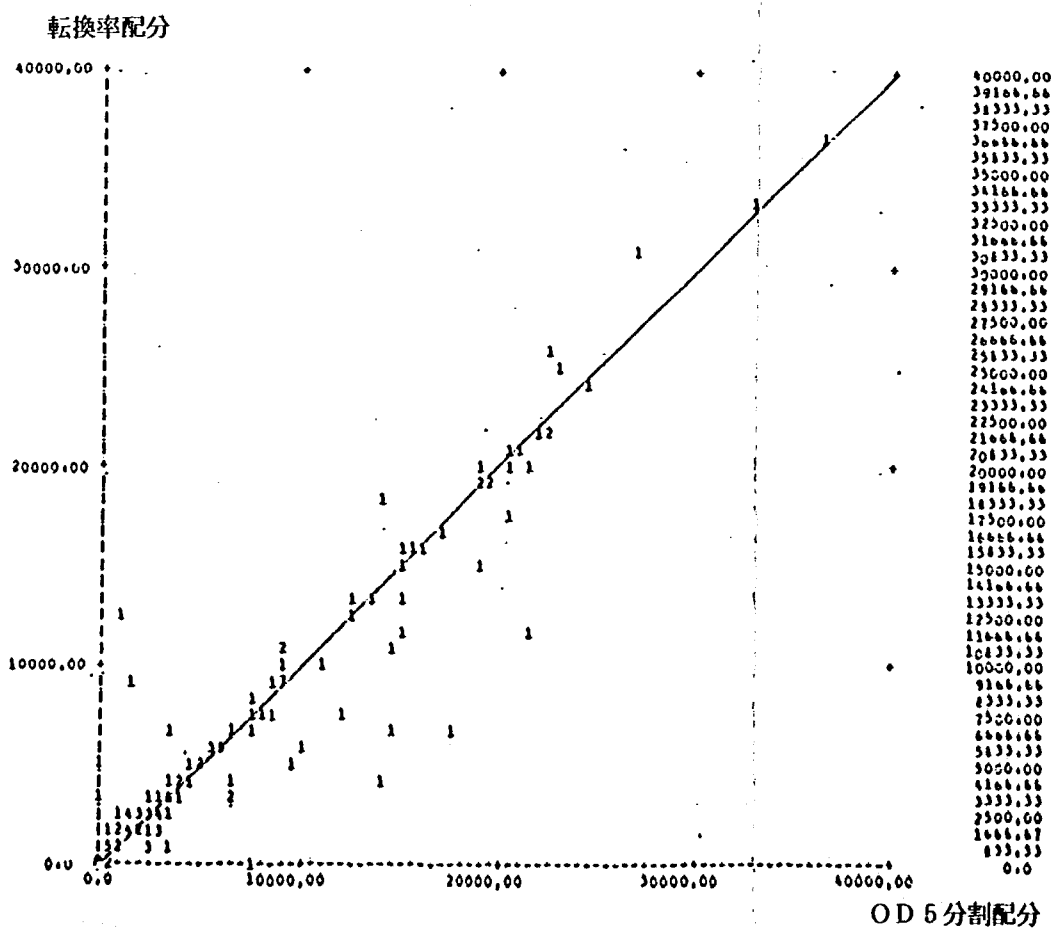
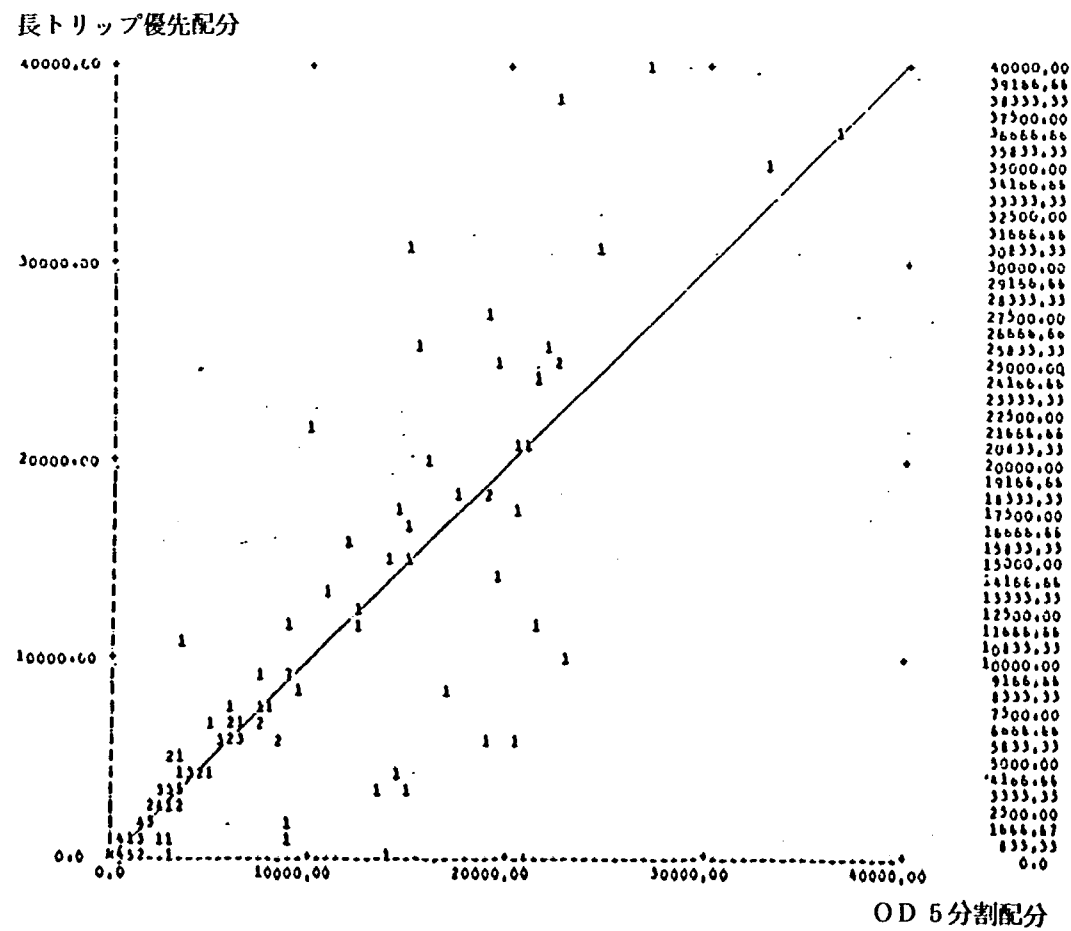
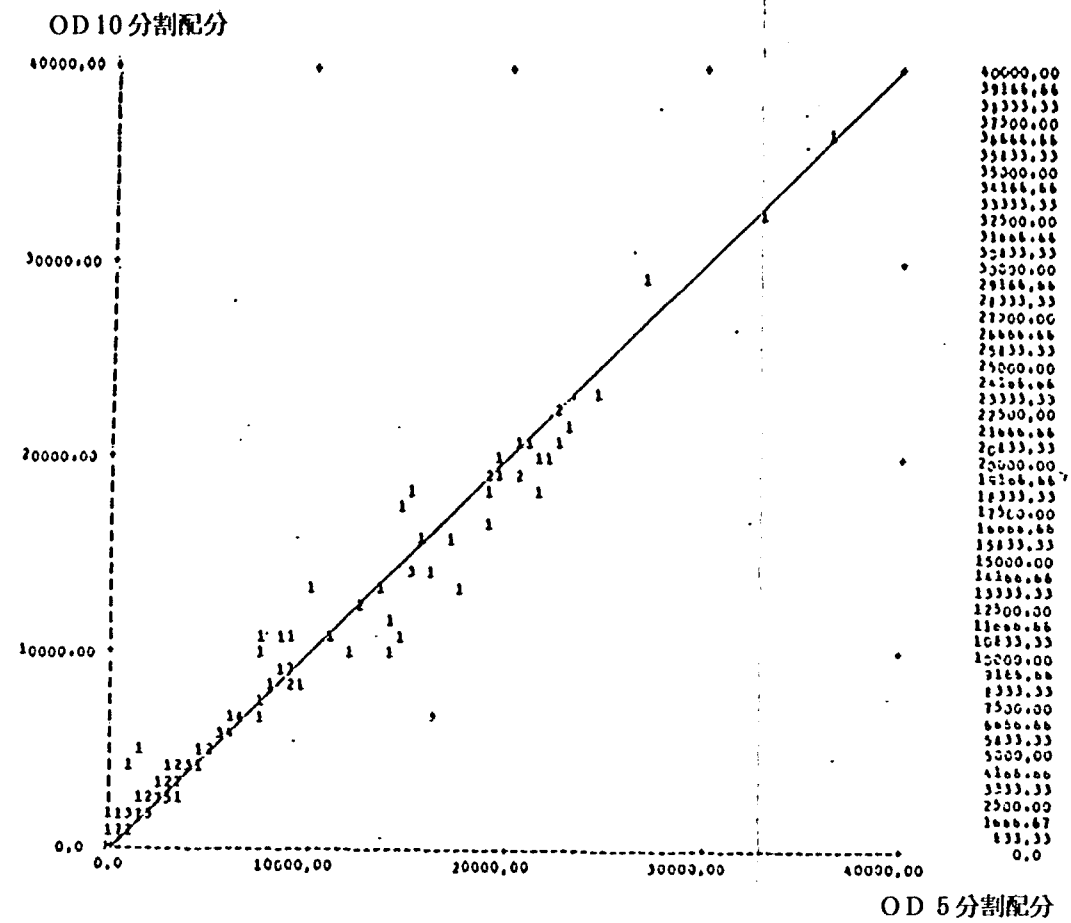
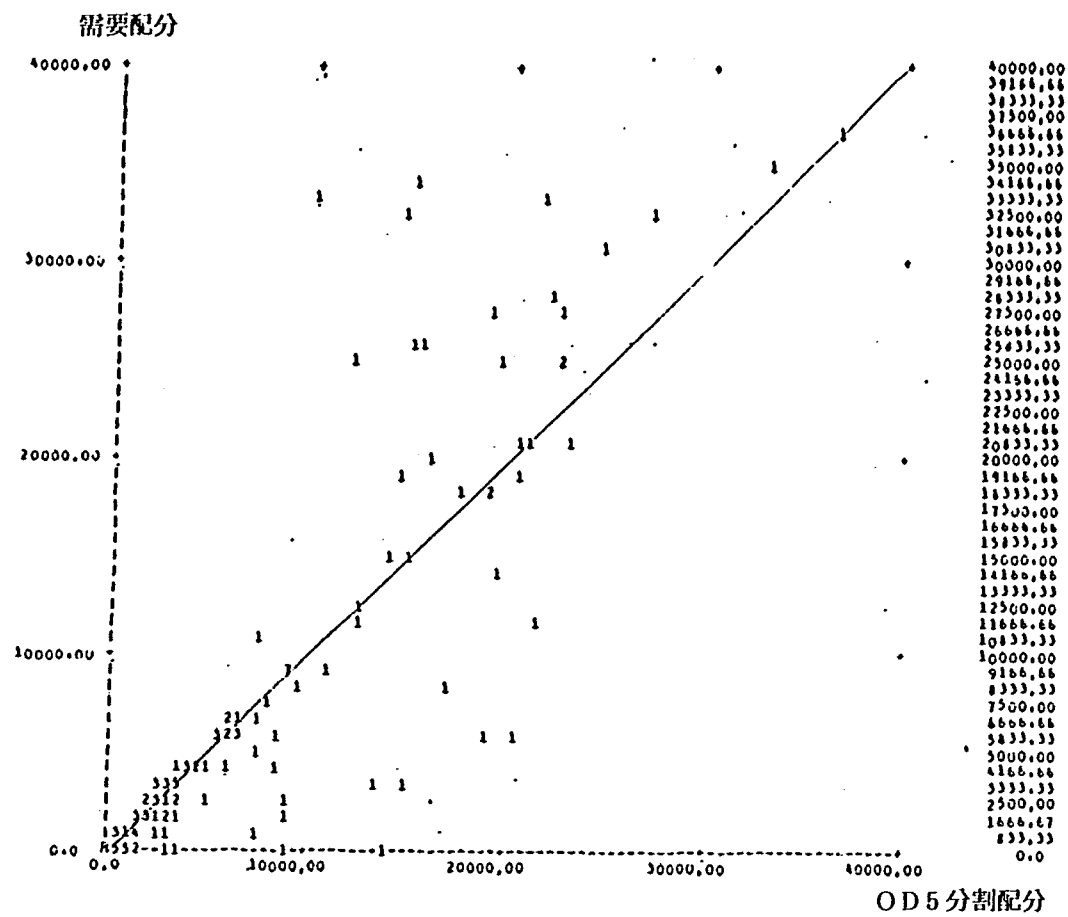


図 4.4.9(1) 配分結果の比較 (その 1)

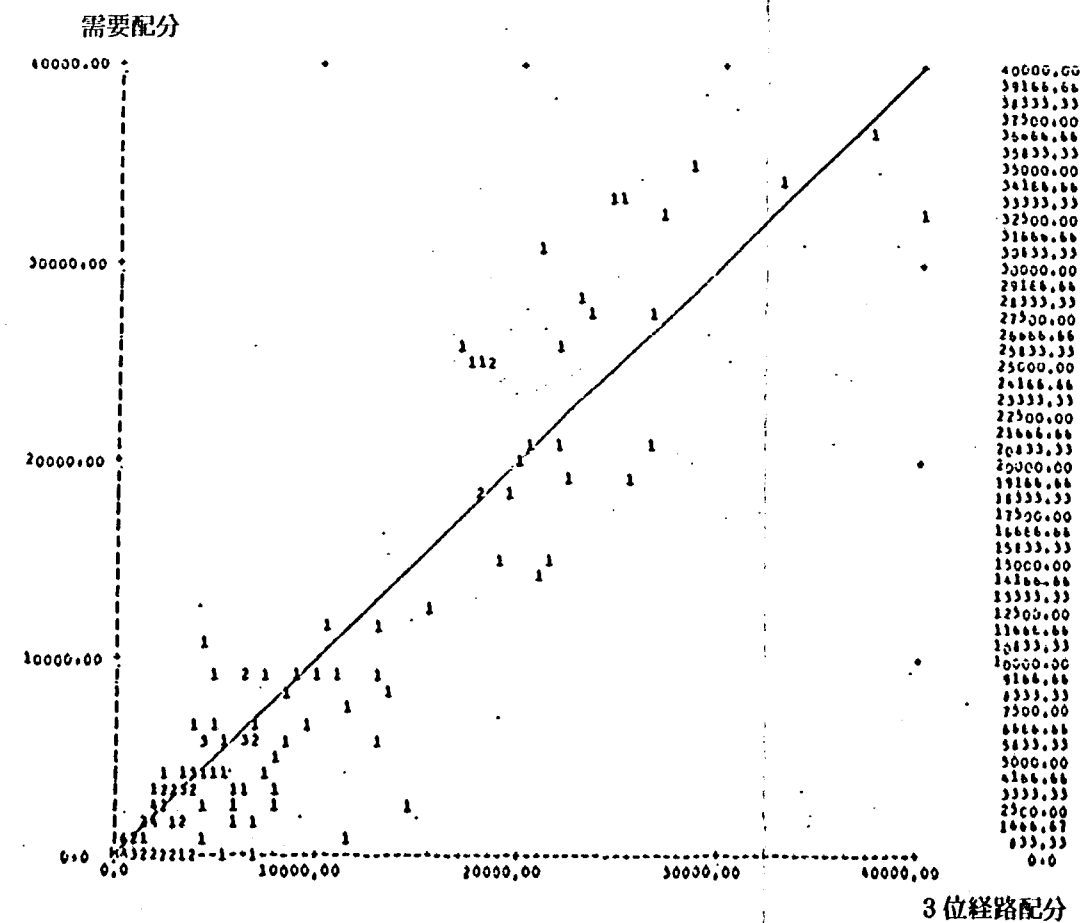
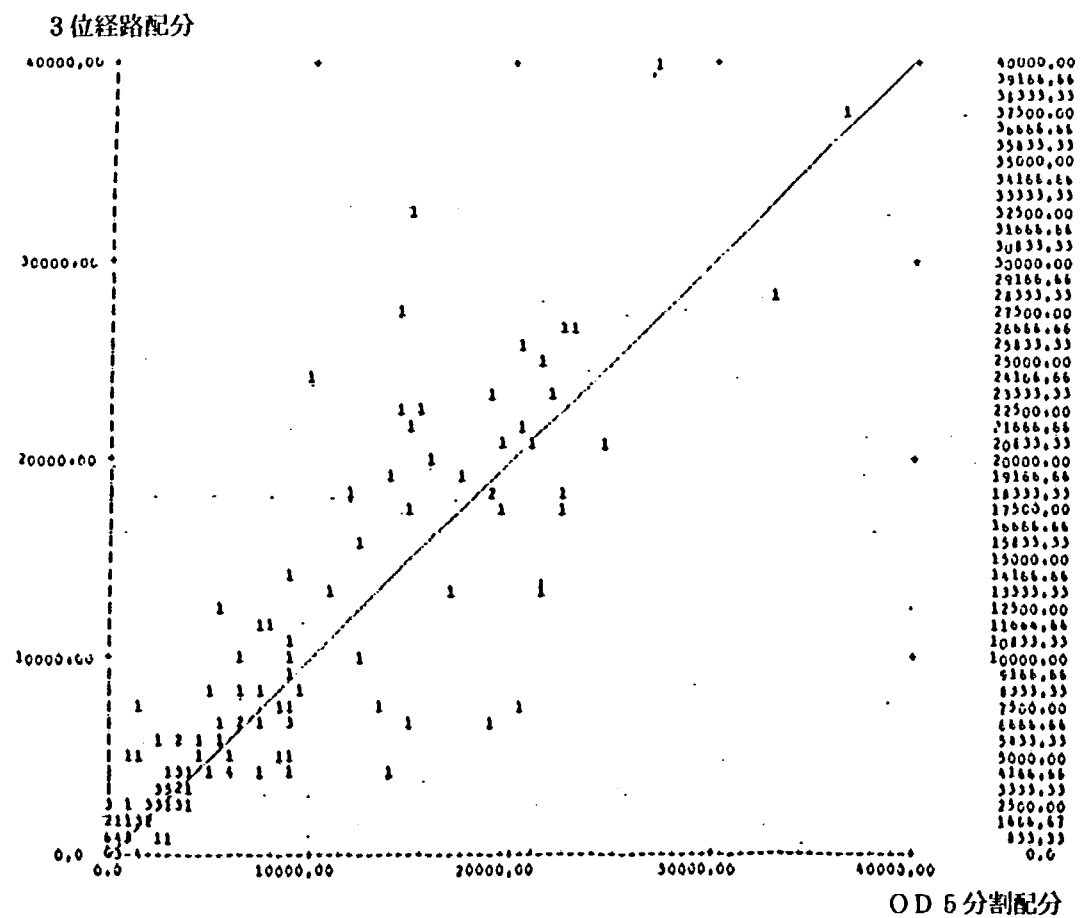
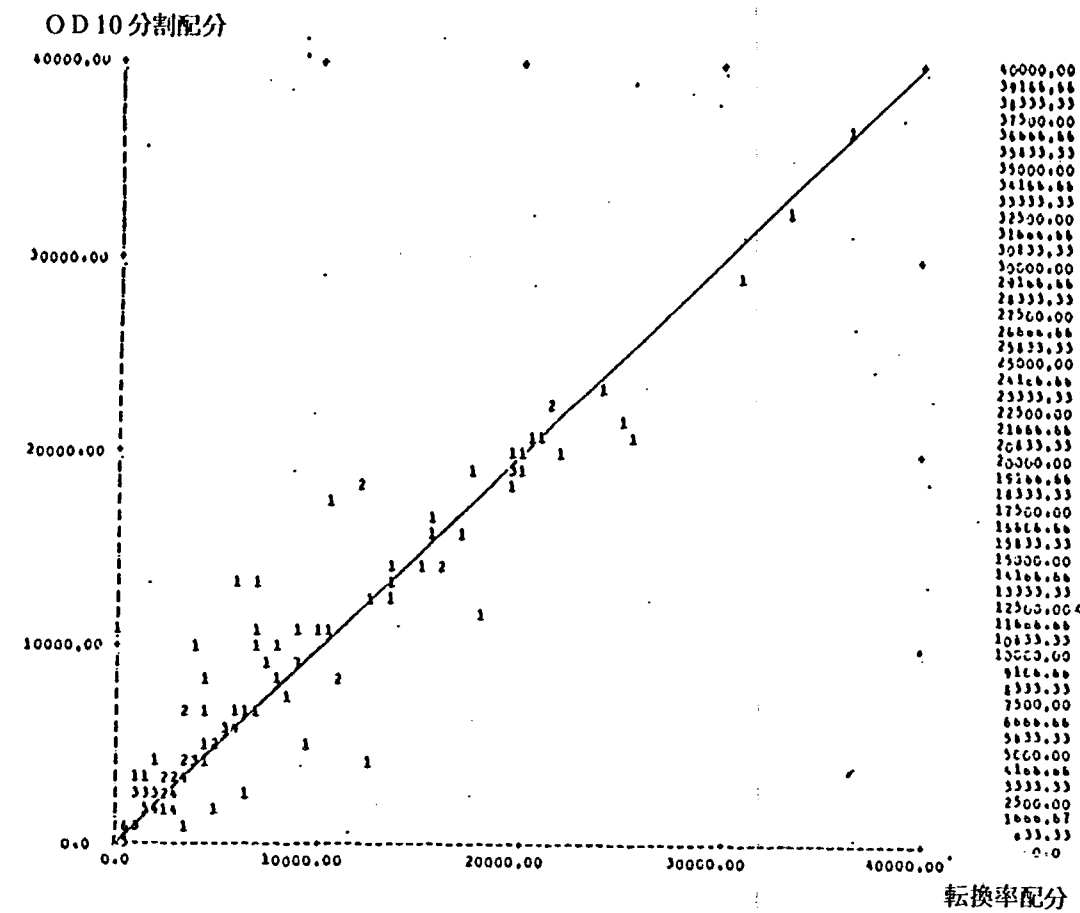
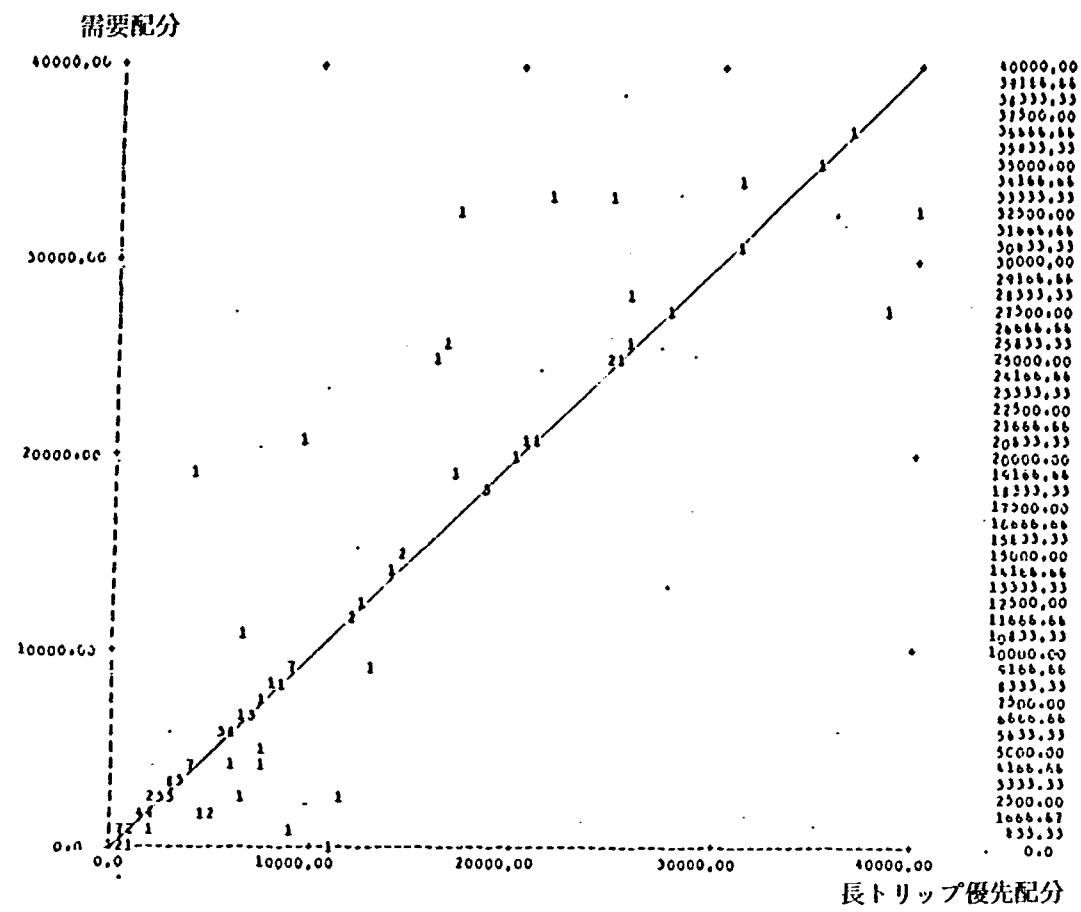


図 4.4.9(2) 配分結果の比較 (その 2)

4.5 配分交通量の予測における留意点

4.5.1 Q—V式の設定方法

容量制約付配分法において、交通量の増加によって道路区間の走行条件が変化する様相を定式化したものがQ—V式である。Q—V式は道路規格、車線数、沿道状況によって、走行状況が変化することを基礎に設定されるべきである。

Q—V式は本来、1時間交通量や5分、15分間交通量のような短時間交通量と走行速度の関係を表わすものとして、交通流の表現に用いられている。しかし、道路交通の配分においては通常、日交通量を対象としており、配分プロセスにおいて用いるQ—V式は、道路の容量と走行状況を道路間の相対的な関係として、表わしたものと考えるべきである。このことから、Q—V式は、配分プロセスの中で道路の容量を考慮し、できるだけ現実の交通状態を反映している交通パターンを再現するものとして考え、交通量と速度の関係を表わしたQ—V式とは必ずしも一致しないという考えに立っている。

Q—V式は非常に多くの型のものが利用されているが、それらの型を整理すると図4.5.1のようになる。タイプ(a), (b)はタイプ(c)の特別型と考えられる。また、タイプ(d)は交通量が Q_1 を越えた段階では、この道路の利用価値が無くなるか、利用が不可能となる場合を表現したもので、高速・有料道路のインターチェンジやランプなどに用いられる。

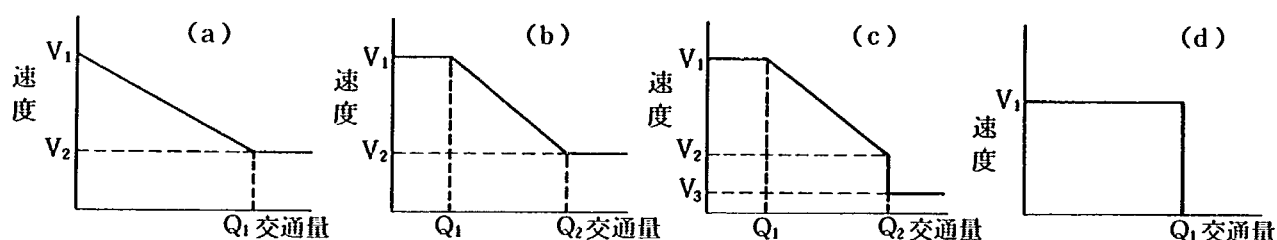


図4.5.1 Q—V式の代表的形式

Q—V式の具体的な設定方法は、各地建によって異なっているものの、おおよそ次のように分類される。

- i) 道路規格と車線数によって分類する方法
- ii) 道路規格とさらに沿道状況によって分類する方法

ここで i) は、道路規格と車線数によって速度 V と容量 Q を設定するものであり、一般に道路規格が高く、多重線道路ほど速度 V を高く設定し配分条件の優先度を上げている。ii) は、さらに沿道状況による分類を加えている。これは市街地と平地・山地部とでは、速度条件や容量が異なることにより、実際の走行条件によりきめ細かく対応させたものである。

次に、速度 V と容量 Q の具体的な設定方法のいくつかの例を示す。

- i) 上記の分類毎に道路構造令により算出する方法。
- ii) 道路交通センサス、一般交通量調査により集計されている交通量から、上記の分類毎に集計する方法。

このうち、ⅰ)に関しては、一般に用いられている方法であり、ⅱ)は、一般交通量調査を利用し、各分類毎に容量 Q と速度 V の平均化された値を用いることが可能であり、現実の平均化された道路条件に近くなる。

4.5.2 OD表の分割回数と分割比率

交通量配分においてOD分割配分法を採用する場合は、OD表を何分割かに分割する必要がある。このOD表の分割方法については、

- ⅰ) OD表を分割回数毎にある割合で分割
- ⅱ) OD間のトリップ長をいくつかの範囲に区分して分割
- ⅲ) 地域毎の分割

という3種類の方法が用いられる。これらの中ではⅰ)が最も一般的でⅱ)、ⅲ)は、配分の検討ケースとして用いられる。ⅰ)は各トリップが混雑状況を考慮しながらその選択する経路を決定することを前提とし、各トリップは同等の選択基準を持っていると考える。

これに対し、ⅱ)のトリップ長による分割では、各トリップは道路網に対する情報の持ち方に差があると考え、これを経路選択に反映させようとするものである。つまり、長トリップ交通から先に配分する方法の基本となる考え方は、トリップ長の長い交通は、通過する各地区の交通事情に暗く、主要幹線を選定する傾向が強く、短トリップの交通は、混雑した地区を迂回する情報も持っており種々の道路を利用して行くであろうという、トリップ長に応じた選択経路の特性を考慮することにある。

また、例えば地区内交通を優先とした交通計画に際しては、短トリップの交通から優先配分することも行われる。しかし、一般的には長トリップを優先する方法(長トリップ優先配分)の方が交通流の表現には、現実的であることが多い。

ⅲ)は例えば中心地域を発生するものから配分したり全くランダムにODペアを選定する方法である。

OD交通量の分割は、各リンクの期待値的な交通量を得るための収束計算の一環として位置づけられ、その分割数は多いほど好ましいと考えられる。そして、分割数が多くなれば、等時間配分原則に近づいていく。しかし、現実的には得られる結果の安定性や電子計算機の演算時間を考慮して、4~10回程度の分割数とすることが多い。分割数の決め方は道路網が密であるほど、及び交通需要量が道路網容量を大きく上回ると想定される場合に多くすることが望ましい。そして分割率は最初の段階で大きくとり、例えば5分割の場合には0.3, 0.3, 0.2, 0.1, 0.1のように分割するのが効果的である。これは競合道路間の交通条件のバランスを考慮しているためである。

一方、トリップ長による分割の場合には、トリップの経路選択や経路に関する知識や情報とトリップ長との関連を考慮して、3~4分割程度とすることが多い。分割するトリップ長ランクは、対象とするOD表から得られるトリップ長分布から定めるのが良い(図4.5.2)。

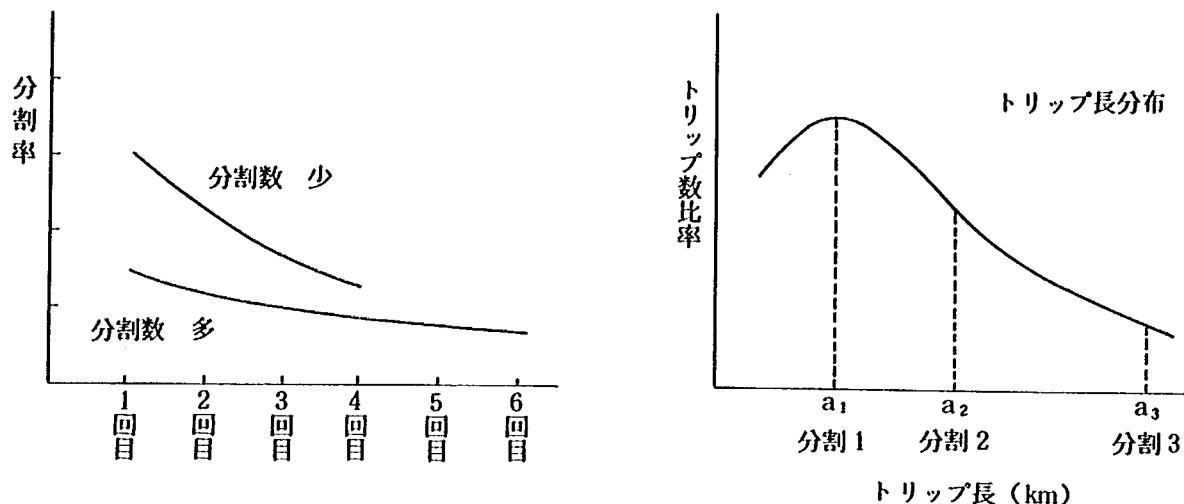


図 4.5.2 OD交通分割率，トリップ長分割率の設定

4.5.3 配分結果の評価

現況および将来交通量配分結果の妥当性の検討は，現況配分について主に行うことになる。そしてこの検討結果を基にして将来配分を進めるというステップをとる。現況配分の検討は，現況OD表を現況道路網に配分した値と一般交通量観測値との比較をし，ネットワークデータや配分手法の問題等について行う必要がある。一般に配分結果と一般交通量観測値（以下「観測値」と呼ぶ）と比較すると，両者にはかなりの違いが見られる。

両者の違いの原因として，

- i) OD表の拡大誤差
- ii) ネットワークデータの違い
- iii) 配分手法の誤差

の3項目が考えられる。

i) については，全数調査である観測値に対し，配分に用いられるOD表のOD調査はサンプリング比がオーナーインタビュー調査で全国平均27%であり，これは集約Bゾーン間レベルで信頼度95%，相対誤差15%の精度となり，このため拡大誤差が生じてくる。

また，一般交通量調査とオーナーインタビュー調査の調査日が異なることにも原因があろう。

ii) については，ネットワークデータが主に県道・主要地方道以上の道路によって構成され，細街路はゾーン内々交通に用いられると考えて選択しないため，実際の道路網とは異なる。またゾーンの大きさ等によっても道路抽出が制限され，その結果ネットワークは現実の道路網とはかなり異なったものになり，観測値との比較において，このことが大きな影響を及ぼす。

また，配分値では発生点からすべての車が発生すると仮定するが，実際の道路網では面的に発生するため，観測値との差にこれが影響を与える。

iii) については，Q-V式，分割回数，分割率や内々交通量の影響が考えられる。中でも，配分では内々交通量は配分されないため，これによる影響も大きい。

配分結果と観測値を比較して、大きな差異が生じた場合、上述の原因を考慮し、以下の作業を行って配分結果を評価する必要がある。

1) OD表の拡大誤差

集約Bゾーン間における断面交通量が、相対誤差の範囲内に収まるか否かを調べる。

2) ネットワークデータの違い

ゾーンの大きさ、道路網の密度等を考慮し、全体としてのバランスを見なおしてリンクの追加、削除を行う。さらに発生点の位置を再検討する。これらを繰り返すことにより、誤差範囲の安定化、誤差の減少化を試みる。

3) 配分手法の誤差

内々交通量の影響が大きい、観測値との比較断面をゾーン境界に設定し、できるだけ内々交通量の影響を排除し、また、観測値としても、できるだけ、内々交通の影響が少ないと考えられる道路区間を対象とする。

配分結果と観測値に大きな差異が見られた場合、すべてのチェック断面で同程度の誤差が見られるならば、1)又は3)が主たる作業になるが、チェック断面によって誤差の程度にバラツキがある場合は、2)の作業を行うことが効率的である。

次に、将来配分結果に関しては、現況配分と同様の検討はできない。そこで、一般には現況配分結果の検討により得られた現況ネットワークデータは現況再現性が高いと考え、このネットワークデータに将来計画道路を加えて将来ネットワークとし、これに将来OD表の交通量を配分する。この結果は、現況値との対比において整合性が取れていると考える。このように将来配分結果の検討は、現況配分の結果を検討することによって置き変えている。

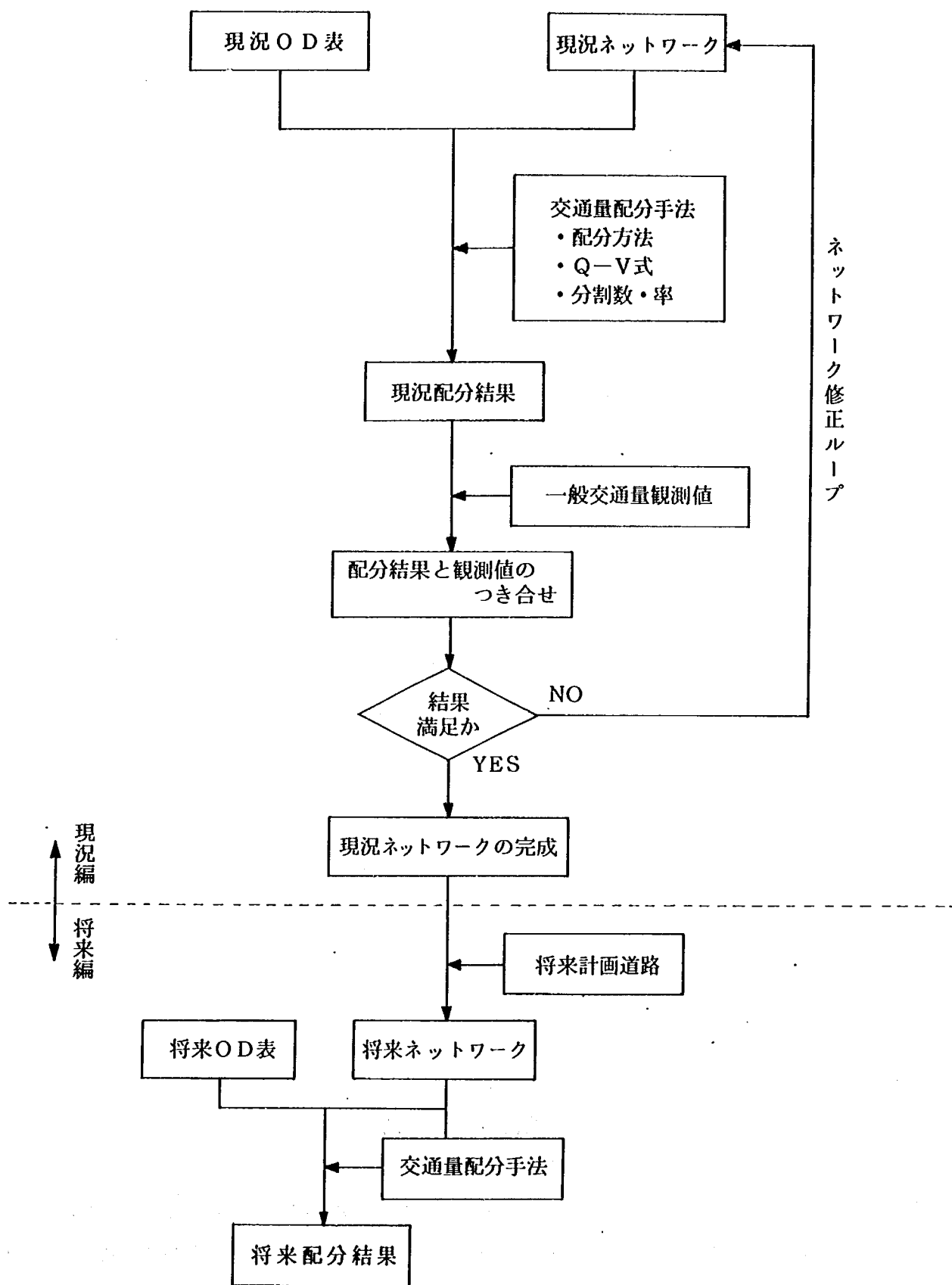


図 4.5.5 配分結果の検討フロー

4.5.4 転換率式

転換率とは、ある2地点間に需要交通が存在し、しかも、利用経路として高速道路を含む経路と一般道路のみの経路が存在した場合、需要交通の、高速道路を含む経路の選択率を表わすものである。

転換率には経路間の実距離、所要時間あるいは料金の差や比が関係しているのはもちろんであるが、その他にも、運転の快適性、安全性、景観など様々なものがある。しかし、これら全て考慮するのは困難であり、通常は先の3つの要因から転換率が決まるとしている。我が国においては日本道路公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団が、AASHOのモデル等を参考にデータ分析を行い、転換率式を設定している。

<日本道路公団式>

$$P = \begin{cases} \frac{K}{1 + \alpha \left(\frac{X}{S} \right)^\beta / T^r} & (T \geq 0) \\ 0 & (T < 0) \end{cases}$$

ここで

P : 転換率

X : 料金時間差 (= F/T : F 高速利用料金)

T : 一般道利用所要時間 - 高速道路利用所要時間

S : シフト率

K, α , β , r : パラメータ (表 4.5.1 参照)

日本道路公団の転換率式としては、従来次式のものが一般的に用いられてきた。

$$P = \frac{K}{1 + \alpha \left(\frac{X}{S} \right)^\beta}$$

しかし、同一料金・時間差においてもトリップ長によって転換率が異なる傾向があることが明らかになり、これを転換率モデルの中に採り込む検討がなされた結果、本転換率式(枠内の式)が新たに提案されたものである。

転換率パラメータを表 4.5.1 に示す。また昭和55年における車種別転換率曲線を図 4.5.6 に示す。

なお、シフト率 S は同一の条件(料金・時間差)であっても高速道路の利用率が時系列的に変化していることから導入されているものである。転換率のシフトの原因は国民総生産(GNP)の変動による時間価値の変化であると考え、国民1人当りの実質GNPの伸び率をもとに算定する考え方がとられている。

日本道路公団式は、従来各地建で行われている転換率配分に最もよく用いられているものである。そ

表 4.5.1 転換率式パラメータ

車種	パラメータ	乗 車 車	小型貨物車	普通貨物車
		α	β	γ
	α	0.616	0.978	0.049
	β	1.073	1.062	1.505
	γ	1.035	1.088	0.542
	k	1.000	1.000	1.000

これはこの転換率式が元来、国土幹線自動車道路（国幹道）を対象として利用されているものであり、地建が対象とするような広域幹線道路網の中で国幹道は重要な役割を持っていること、また、経済学的な意味付けが可能であり、説明し易いことなどが理由として挙げられよう。

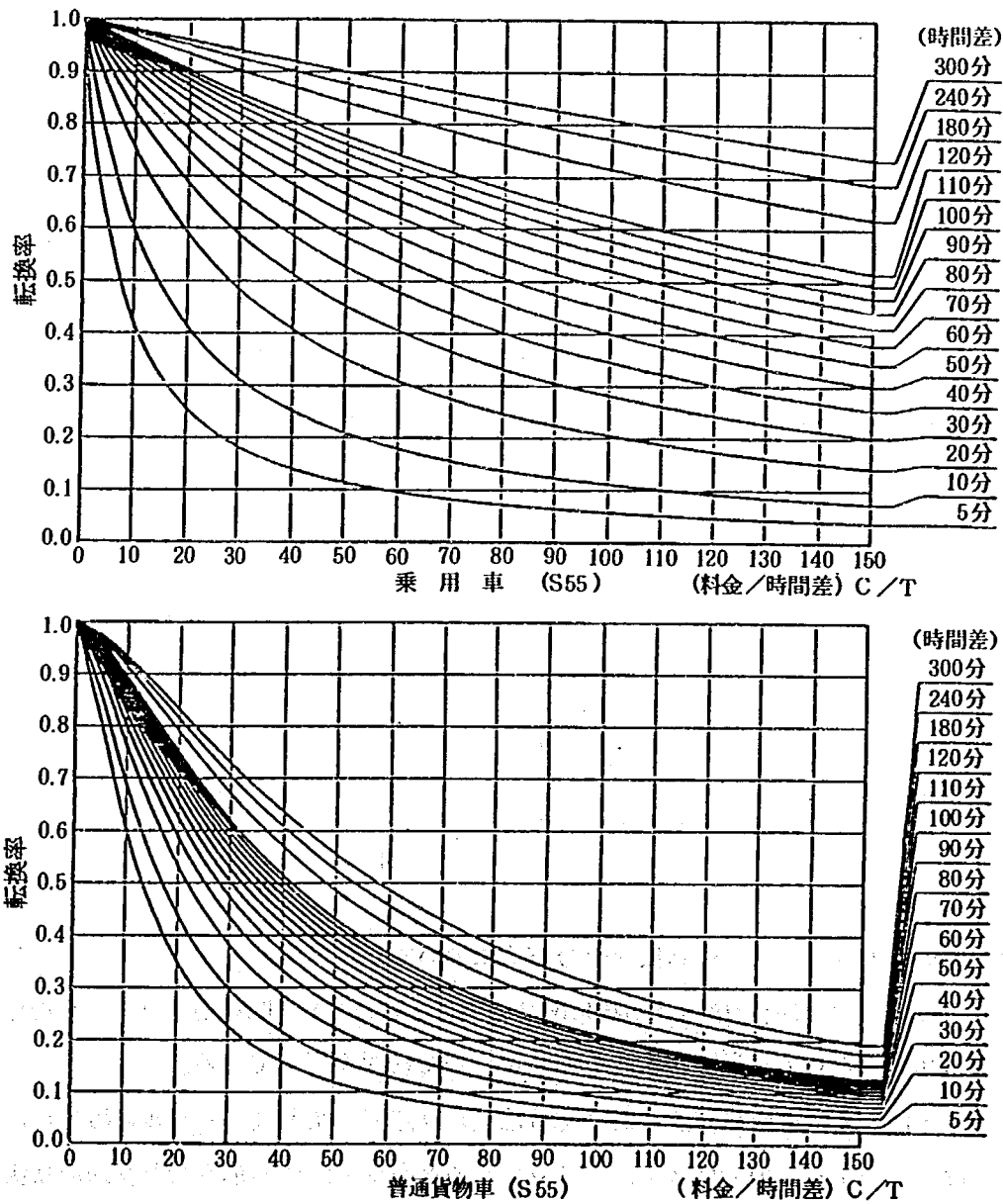


図 4.5.6 転換率曲線

<首都高速道路公団式>

$$P = \left(\frac{1}{1 + T^0} - 0.05 \right) \times \alpha$$

$$\alpha = 0.047 x_1 + 0.2696 \quad (\alpha = 0.024 x_2 + 0.4186)$$

ただし、 $\alpha \geq 1$ のとき $\alpha = 1$

x_1 : ランプ間距離

x_2 : ゾーン間距離

ここに T : 高速道路の利用経路と一般道路のみの利用経路との時間比

<阪神高速道路公団式>

$$P = \frac{1}{1 + 4 T^3} - 0.03$$

ここに T : 首都高速道路公団式と同じ

<その他>

以上の他に、建設省が、昭和46年度の東名・名神高速自動車道路の利用実態と影響範囲の交通実態を対比させることにより、次のようなトリップ長による高速利用率を算定している。

$$P = \alpha \log D_{ij} + \beta$$

ここに、 D_{ij} : ゾーン間実距離

α, β : パラメータ

	α	β
乗 用 車	0.5870	0.7296
貨 物 車	0.5966	0.8101

4.5.5 配分手法の最近の研究動向（道路機能配分方法について）

建設省土木研究所では、「将来交通量推計手法に関する調査（その3）—昭和57年2月—」の中で、交通量配分方法の1つの用い方として、道路機能配分方法について検討を行っている。

道路機能配分方法とは、従来の配分方法（需要配分法又は実際配分法と同一レベルの概念）とは異なり、現実の交通流動状況を表現するものではなく、トリップと道路を意図的に対応させた交通流動状況を表現するものである。その目的は、従来の配分方法による交通流動状況との対比により、計画者に有効な情報を提供することである。

ここで言う道路機能とは、道路のモビリティ機能を指す。例えば、道路の交通特性としてのトリップ長と、ネットワーク特性の道路種類（高速自動車国道、一般国道等）によって規定されるモビリティ機能を考えると、道路機能配分方法とは、長トリップ交通が主要幹線である高速自動車国道や一般国道を利用し、短トリップ交通が相対的に幹線性の低い一般県道を利用する状況を与える配分方法となる。

配分方法の概略的な流れを図4.5.7に示す。

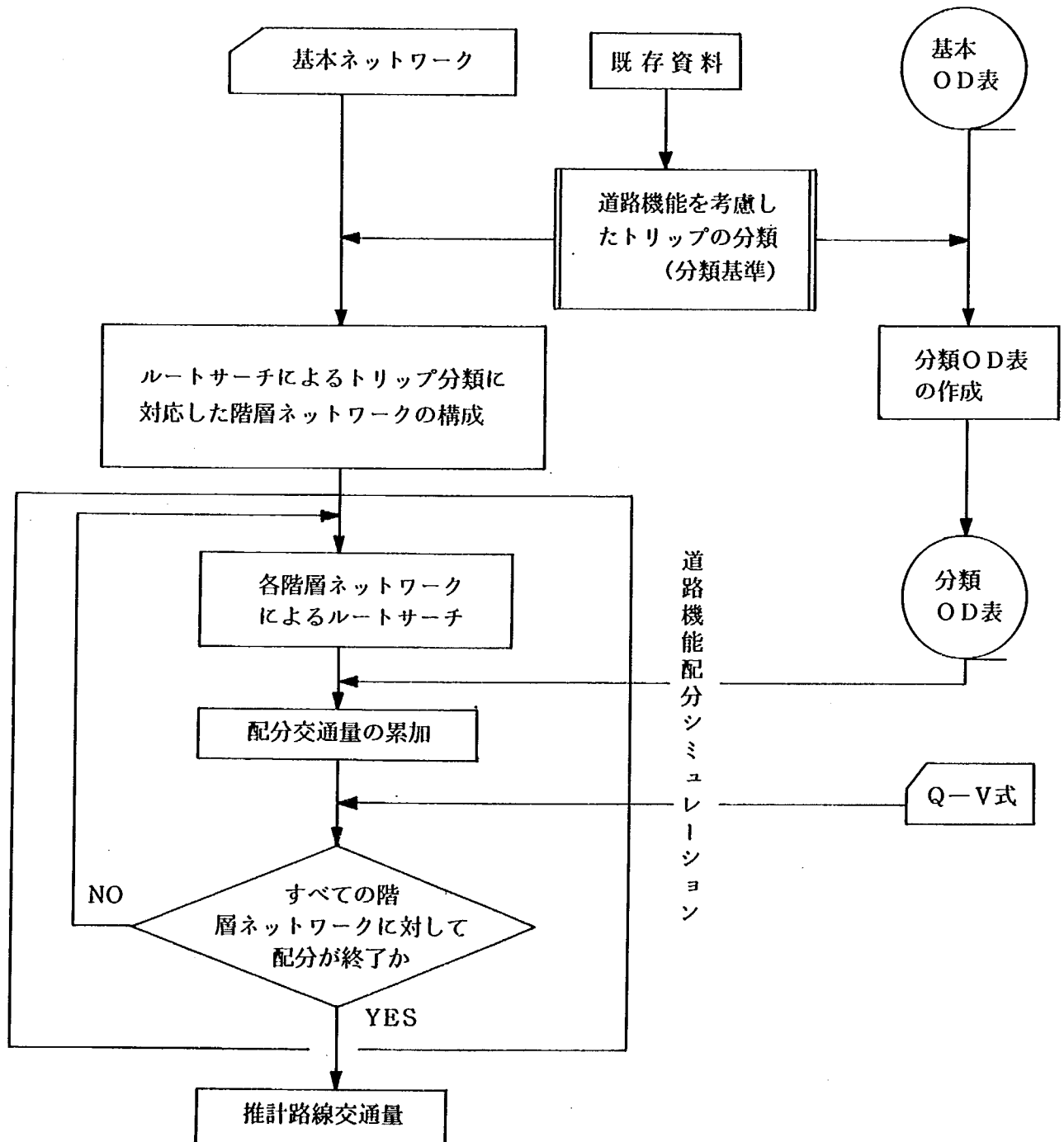


図4.5.7 道路機能配分方法

調査では、道路機能配分による配分結果と実際配分結果との比較によって、道路種類とトリップの内容から、道路の問題箇所や整備方向について簡単な考察をしている。

参考文献リスト（配分交通量の予測）

- 建設産業調査会 「道路ハンドブック」 昭和55年3月
- 建設省土木研究所 「交通量推計手法に関する調査」 昭和53年3月
- 建設省都市局都市交通調査室 都市交通計画マニュアル
「パーソントリップ調査による交通量の将来設計」 昭和51年7月
- 川本 茂
林 満 「都市間高速道路の転換率に関する実証的研究」
泉 保孝 高速道路と自動車 Vol. 25 No.10 1982
- 戸山 一郎 「高速道路の交通量予測に関する一つの試み」
藤田 緑郎 高速道路と自動車 Vol. IX No. 1 1966
- 福岡北九州高速道路公社（社）交通工学研究会
「高速道路利用交通量の予測に関する調査研究報告書」 昭和53年3月
- 星野 哲三 「交通量配分理論の分類と特質」
高速道路と自動車 Vol. XII No. 8 1969
- 飯田 恭敬 「道路網交通流に関する基礎的研究」 昭和47年3月

第5章 道路計画における交通量解析

5.1 概説

道路計画は計画レベルや計画対象によって調査内容や検討項目が異なってくる。そして各種の道路計画では、各検討項目を代替案について分析し、評価し、事業を進めることになる。すなわち、調査の流れは調査目的にしたがって、

- ① 検討項目を設定する。
- ② 具体的な調査項目を設定する。
- ③ 配分結果を利用した集計・解析を行う。

そして、これらの項目については、広範囲な地域を含む道路網計画から、特定の道路に着目した路線計画等により、その内容は異なってくる。具体的な調査・検討項目を整理すると表5.1.1のようになる。

表5.1.1は上記で示した調査の流れを計画対象毎に分類し、それぞれの分類毎の項目内容を示したものである。

ここで、検討課題として取上げたのは、主として調査の主題となるものをあげた。そして、この主題を具体的な調査項目にブレイクダウンしたものを調査項目としてとりあげた。集計・解析項目は、配分結果を利用した集計内容を示した。各項目は交通量および質に関するもの、地域計画・施設に関するもの等、広範囲にわたっている。

本章では、集計・解析項目について具体的な解析方法を示す。また、道路計画においては、これらの分析結果を用いて計画の総合的な評価を行うことになるが、各事業によって評価視点が一定しているわけではないことから、本章ではこの部分に関しては触れなかった。

5.2 交通量配分結果を利用した解析

5.2.1 量に関する解析

(1) 交通量

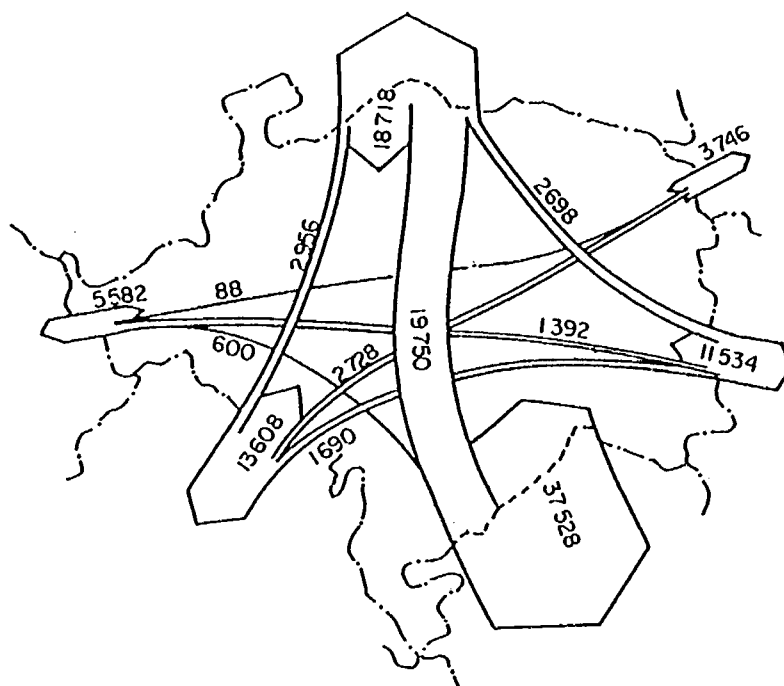
交通量は、全車交通量で良い場合と、車種別交通量の必要な場合とがある。配分ケースの差異や将来交通量の概略値を検討する場合は、全車で比較することが多い。しかし、環境に対する影響調査の基礎資料とするときには、車種別の交通量が必要となる。この場合、車種別の交通量は、配分結果によって得られたものよりも、実測ベースによって得られた車種構成比を使うことが多い。

さらに、この交通量を下図のように交通流帯図に表わすことによって、着目地域の交通の流れが分析できる。交通流帯図は、着目地域をコードンラインで囲み、この囲まれた地域内の交通を通過・発着、内々交通量別に方向別に示したものである。したがって、この図から着目地域は通過・発着型の地域か、またはどの方向の交通量が多いか等、交通流の特徴が把握できる。

表 5. 1. 1 調査検討項目の内容

調査の レベル 対象範囲	検 討 課 題	調 査 項 目	集計・解析項目
道 路 網 計 画	(1) 整備必要箇所の選定 (2) 道路整備水準・方針の策定 (3) 道路網の中で各道路の果たす役割の明確化 (4) 整備必要箇所の整備優先度 (5) 沿道土地利用との整合性の問題 (6) 大規模施設の配置と整合性の問題	(1) 交通量 a. 方向別断面交通量と道路容量とのバランス b. 主要断面内での各道路の交通量分担 (2) 交通の質 1) 路線に着目した分析 a. 幹線性 b. 迂回交通量 c. 通過交通量の排除 2) ゾーンに着目した分析 a. 道路利用率 b. 走行台キロ、時 c. 交通圏域 (3) サービスレベル a. 平均走行速度 b. 主要地点間所要時間 (4) 地域、施設との関連 a. アクセシビリティ b. 沿道環境へのインパクト	(1) リンク交通量、混雑度 a. トラフィックライン交通量 b. 需要配分交通量 c. 実際配分交通量 (2) 迂回交通量 (3) トリップ長分布 (4) 平均トリップ長 (5) 総走行台キロ (6) ゾーン別走行台キロ、時、平均交通量等 (7) ゾーン別利用率 (8) 負荷量、ODペア数 ^{注)} (9) OD内訳
路 線 計 画	(1) 路線整備の必要性の検討 (2) 区間別の重要度の位置づけ (3) 区間別整備優先度の決定 (4) 区間別路線機能の分析 (5) 道路網の中における路線計画の位置づけ (6) 整備効果の検討 (7) 供用形態(有料制)の検討 (8) 沿道土地利用との整合性の問題	(1) 交通量 a. 競合路線を含めた断面交通量と道路容量とのバランス b. 計画道路の交通量と周辺道路の交通量の変化 (2) 交通の質 a. 地域内外別交通量 b. 迂回交通量 c. 他道路との接続 d. 沿道住民の利用 (3) サービスレベル a. 走行時間 b. 走行速度 (4) その他 a. 有料採算性 b. 沿道環境へのインパクト	(1) リンク交通量、混雑度 a. 実際配分交通量 (2) トリップ長分布 (3) 平均トリップ長 (4) トリップ内訳 (5) OD内訳 (6) ゾーン別走行台キロ、時 (7) ゾーン別利用率 (8) ランプ間(交差点間)OD

注) 5.2.2を参照



<交通流帯図>

(2) 需要交通量, 迂回交通量, 混雑度

リンクの需給バランスを見る指標の1つとして, ここでは次のような迂回交通量を定義する。

迂回交通量 = 需要交通量 - 実際配分交通量

ここで需要交通量とは需要配分によって得られた交通量である。

混雑度は配分交通量の容量に対する比率で, これも需給バランスの尺度である。

$$\text{混雑度} = \frac{\text{配分交通量}}{\text{交通容量}}$$

ここで, 混雑度を求める場合の交通容量は, 道路交通センサスで算出している交通容量を用いる場合と, 交通量配分に用いたQ-V式の容量Qを用いる場合とがある。

混雑度は従来より良く使われているが, これを迂回交通量と組み合わせて用いることにより, 混雑度の内容を分析することが出来る。すなわち, ある地区の混雑状況を見る場合, 通過交通の多少の影響をおよぼしていることがある。この通過交通は必ずしも特定の地区が負担しなければならないものではなく, 他地区との位置や道路網との相対的な関係から通過交通の利用・非利用が決ってくると考えられる。

例えば, 迂回交通量と混雑度を組み合わせた解析を次のように行うことができる。

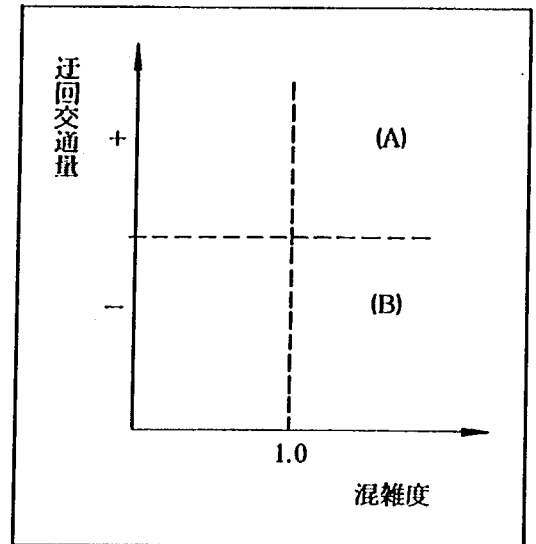
図のように横軸に混雑度, 縦軸に迂回交通量を取り, 各リンクをプットしたとき, 以下のように解釈し結果を利用することができる。

(A) にプロットされるリンクは, そのリンクの容量が不足しており, 拡幅などの整備の必要性を示している。

(B) にプロットされるリンクは、本来は別の路線を利用したいが、そちらが混雑しているために迂回した交通で混雑している個所で、この区間よりもむしろ周辺の道路の整備の必要性を示しており、この整備により迂回交通がなくなり解消する混雑である。

(3) ブロック別指標の集計

計画道路の供用による他の道路への影響をみるために、地域をブロックにまとめ、各ブロック内の交通流の状況を分析するのに利用できる。例えば、市街地を避けて計画されるバイパスの供用により、市街地を含むブロックの走行台キロは減少し、バイパス周辺ブロックの走行台キロは増加するというように、他道路を含めた影響を分析するのに有効である。



(a) 走行台キロ, 台時

$$\text{走行台キロ (台} \cdot \text{km)} = \sum_j q_j \cdot \ell_j$$

$$\text{走行台時 (台} \cdot \text{時)} = \sum_j q_j \cdot \ell_j / v_j$$

q_j, ℓ_j, v_j : j ブロックの中に含まれるリンク長 ℓ_j のリンク交通量 q_j , またこの時の走行速度 v_j

(b) 平均交通量

各ブロックの道路の平均的な交通量を次のように得る。これはブロック内の交通密度と考えることもできる。

$$D_i = \sum_j q_j \cdot \ell_j / \sum_j \ell_j$$

D_i : i ブロックの交通密度

q_j, ℓ_j : (a) 走行台キロと同様

(c) 混雑度, 混雑量, 混雑長

平均混雑度を以下の様に求める。

$$G_i = \left(\sum_j \ell_j \cdot q_j / c_j \right) / \sum_j \ell_j$$

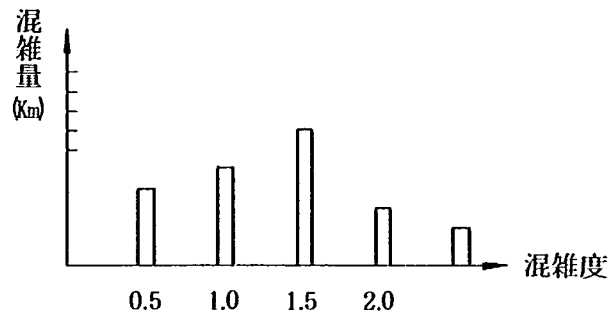
ℓ_j, q_j, c_j : リンク j の距離, 交通量, 交通容量, 混雑量として, 混雑度 1.0 以上の区間の走行台キロとその区間の混雑度 1.0 超過分との積の総合で表わす。

$$E_i = \sum_j (k_j - 1.0) \cdot q_j \cdot \ell_j$$

k_j : 混雑度 (> 1.0)

q_j, ℓ_j : 混雑度 1.0 以上の区間の交通量, 距離混雑長は混雑度 1.0 以上の区間の延長である。

さらに, 混雑の度合は表わす混雑度と, 量を表わす混雑量を以下のように組合せることによって, 混雑の質的な分析に利用できる。



5.2.2. 質に関する解析

(1) 負荷量, ODペア数

負荷量は, そのリンクの利用度合を示す尺度で, 次式により定義される。

$$\text{負荷量} = \left\{ \sum (\text{ゾーン間交通量}) \times (\text{ゾーン間の距離}) \right\}$$

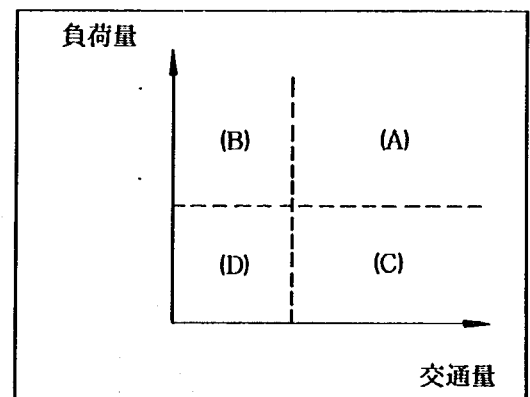
負荷量は, 交通量が多いとき, または長トリップ交通の割合が高いとき大きくなる。負荷量と交通量を組み合わせると, リンクの利用状況を見ることが出来る。

(A) は交通量, 負荷量両方共に多く, 極めて利用度の高いリンクである。

(B) は交通量は少ないにもかかわらず負荷量の高いリンクで, 郊外部の長トリップ交通の多い区間である。

(C) は(B)とは逆に負荷量は小さいが, 交通量の多いリンクで, 都市部やその近郊のリンクにこの傾向が見られる。

(D) は負荷量, 交通量いずれも小さく, 利用度の小さい区間である。



ODペア数は, 交通量ではなく, 利用するODペアの数を累加したもので, ODペア数が大きいということは, 対象リンクを利用する交通の発着が広範囲にわたっているといった内容を表わすものである。

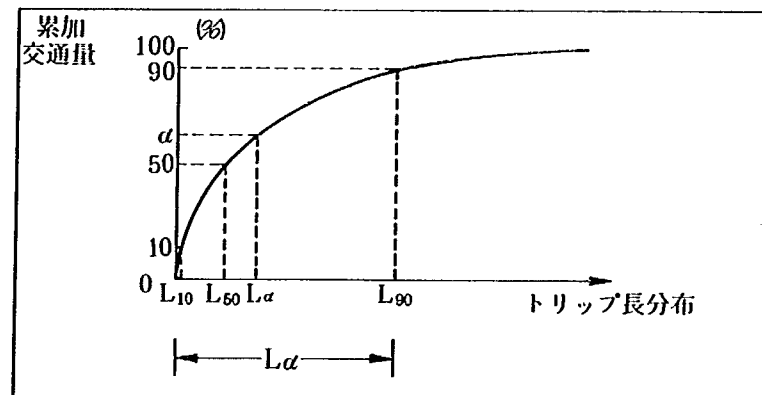
(2) 平均トリップ長, トリップ長分布, L_{50} , L_{σ}

平均トリップ長は次式により定義される。

$$\text{平均トリップ長} = \frac{\text{負荷量}}{\text{交通量}}$$

これは、各リンクを利用する交通のトリップ長を交通量で加重した平均値である。平均トリップ長は長トリップ交通に強く影響されるので、この点を改良した L_{50} が用いられることもある。

まず、 L_{α} を定義する。各リンクを利用する交通をトリップ長の短い順に並べ、これを累加したとき全交通量の α %となるときのトリップ長を L_{α} とする。



L_{50} は、交通量が50 %となるときのトリップ長となり、平均トリップ長のように長トリップ交通に引きずられることは少なくなる。ただ L_{α} の計算にはODペアをトリップ長の短い順に並べる操作が必要で、計算は面倒である。

L_{σ} は、

$$L_{\sigma} = L_{90} - L_{10}$$

で定義され、これは利用交通のトリップ長に関する多様性を示す尺度である。

トリップ長分布は、トリップ長をランク化したときの交通量の分布で、図5.2.1に例を示す。

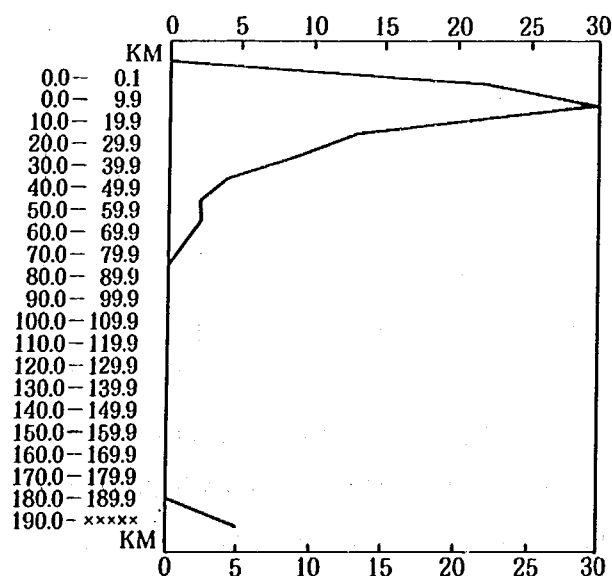


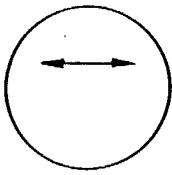
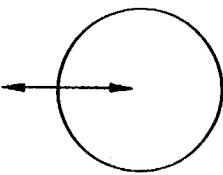
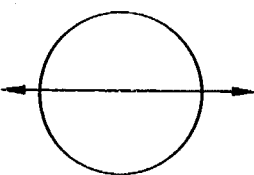
図5.2.1 トリップ長分布図の例

(3) 通過・発着・内々交通量

地区に直接関連のある交通（内々交通，発着交通）と，そうでない交通（通過交通）に対して道路の整備状況はどうなっているのかという視点から道路網の問題点を捉えていくときに利用される。

例えば，通過交通率（通過交通量／全交通量）等を指標にし，計画道路の有無によって市街地内から通過交通を排除する効果を分析すること等に用いることもできよう。

ここで，内々交通・発着交通・通過交通を定義すると次の様になる。

(1) 内々交通	(2) 発着交通	(3) 通過交通
自ゾーンに発エンドと着エンドを有する交通。	自ゾーンに発エンドが着エンドか，いずれか一方を有する交通。	自ゾーンを利用する交通で(1), (2)以外のもの。
		

(4) OD内訳

対象道路の利用交通が，どの地域間の交通に利用されているかを知る場合に分析する方法である。利用OD内訳は，あるリンクを利用する交通についてのODペアを集計したものであり，OD表の形式や，図5.2.2に示したような希望線図の形式にした例がわかりやすい。OD内訳を図示する場合，ゾーン数が多い時には適当にゾーンを統合したゾーンブロックのOD内訳を用いるのが一般的である。OD内訳を分析することによって，対象道路の果たす役割が明確になる。

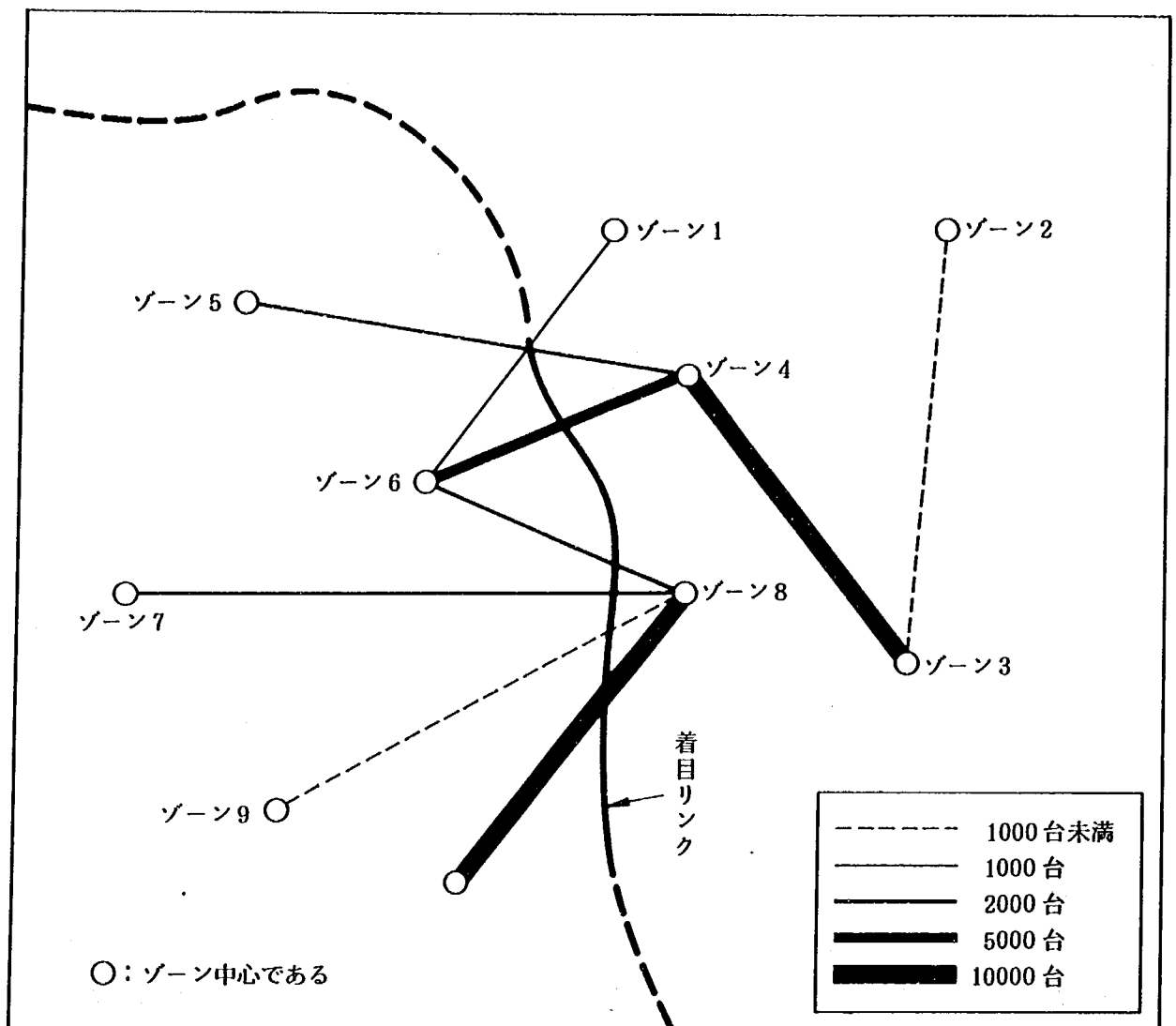


図 5.2.2 利用OD内訳図の例

5.2.3 その他の解析

(1) ランプ間OD表，区間OD表

調査対象道路が高速道路のとき，あるいは調査地域に高速道路があるとき，ある区間を利用する交通のオンランプ，オフランプ別の交通量が求められることがある。これは，高速利用交通の経路を追跡し，オンランプ，オフランプ別に集計することにより，ランプ間OD表として求めることが出来る。

図 5.2.3 は，ランプ間流入交通量を図化した例である。

なお，このような集計は高速道路に限らず，一般道のある路線に着目し，区間OD表として集計することもある。

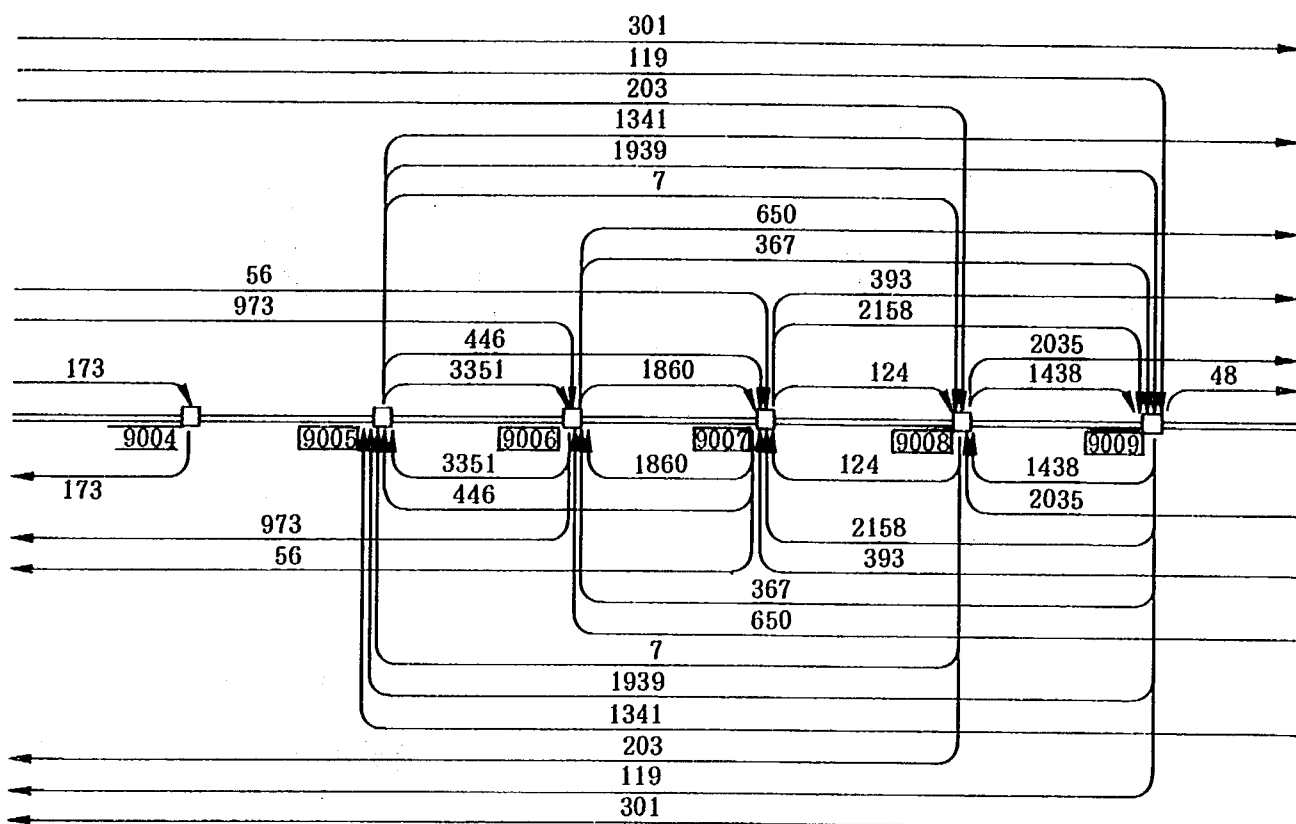


図 5.2.3 ランプ間流入出交通量

(2) ゾーン別高速道路（特定路線）利用率

高速道路に限らず、特定路線（区間）を利用する交通をゾーン別に集計することにより、利用率を求めることが出来る。これは、新設道路の恩恵を受けるゾーンや、その恩恵度合をみるのに用いられる。

ここで利用率とは次のように定義される。

$$\text{着目ゾーンの利用率} = \frac{\text{着目ゾーンの対象リンク利用交通量}}{\text{着目ゾーンの発生集中量}}$$

(3) ランプ影響圏

高速道路の調査・解析の1つにランプ影響圏の分析がある。これは、高速道路の計画において、I.Cの位置や規模等を分析する場合に有効となる。ランプ影響圏は高速利用交通の経路を追跡し、オンランプ、オフランプから各発着ゾーンまでの位置と交通量を各ランプ毎に集計したものと定義できる。

図 5.2.4 は、このランプ影響圏を図化した例である。

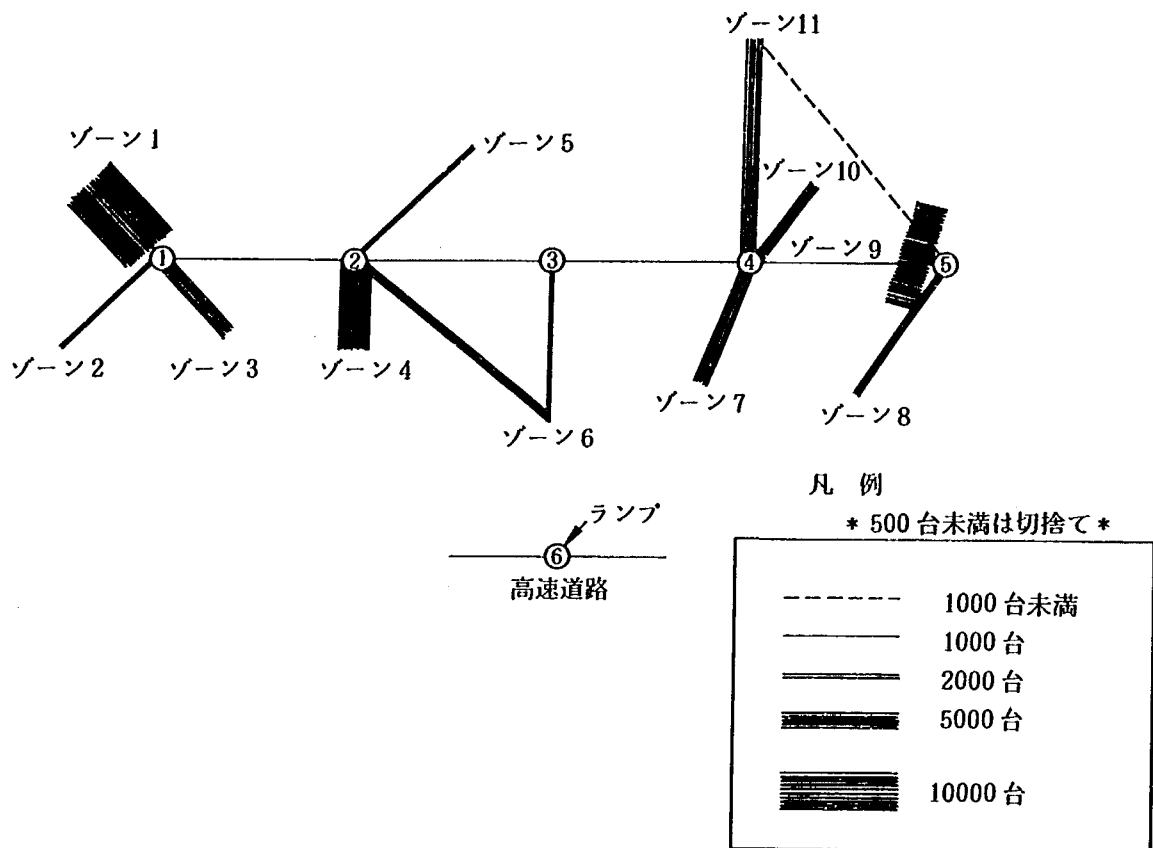


図 5.2.4 ランプ影響圏図

第6章 予測手順の適用例

6.1 概 説

交通量予測手法は、第2章～第5章までにその具体的な方法と適用にあたっての留意すべき点について述べた。本章は、これらの予測方法を用いて、フレームの設定から発生集中量の予測、分布交通量の予測、配分交通量の予測、さらに、交通量の解析までの一連の調査の流れを具体的に数値例を示すことによって、各手法の理解を深めることと、具体的な調査の流れが理解できるようにした。

そのため、手計算で数値の動きがある程度追うことができるように、また、手法の違いによる数値の動きが追えるようにするため、架空の10ゾーン程度の地域を設定し、調査を進めた。したがって、予測値が実際の現象とは異なってくることは否めない。ただし、この問題に関しては、第2章～第5章までの留意点の中で、実際面における数値の動きの特性について詳細に述べている。

6.2 交通量予測の数値計算例

交通量予測手順の概略フローを、図6.2.1に示す。数値計算例を進めるにあたっての道路網ネットワークとゾーニングを、図6.2.2に示す。予測手順の概要は以下のとおりである。

① フレームの設定

現況ゾーン別人口と、現況ゾーン別自動車保有台数は、既知量として与える。さらに、将来人口はゾーンを2～3個合せたブロック値として与える。

② 発生集中量の予測

発生集中量モデルは、重回帰モデルで予測する。

③ 分布交通量の予測

現在パターン法と、重力モデル法の2種類のモデルにより予測する。

④ 配分交通量の予測

需要配分法と、OD分割転換率法の2種類のモデルにより予測する。

⑤ 交通量の解析

トリップ長分布、OD内訳、ランプ間OD内訳を解析する。

なお、調査年次は現況（昭和55年）と将来（昭和75年）とし、ゾーン数は10ゾーンとした。車種分類は、乗用車類と貨物車類とした。

(1) フレームの設定

現況社会経済指標としてゾーン別人口指標と自動車保有台数は既知量として設定した。これを表6.2.1に示す。将来フレームとしては人口のみを与えた。将来人口は県単位レベルで与えられることが多いため、ここでもそれにならって、ゾーンを2～3個合わせたブロック別に設定した（表6.2.2）。

ゾーン別将来人口は過去のトレンドから設定し、これに将来人口フレームでコントロールする方法をとった。ただし、ここでは将来のゾーン別人口伸び率は表6.2.3に示すように設定し、これを人口フレームでコントロールした。推計されたゾーン別将来人口を表6.2.3に示す。

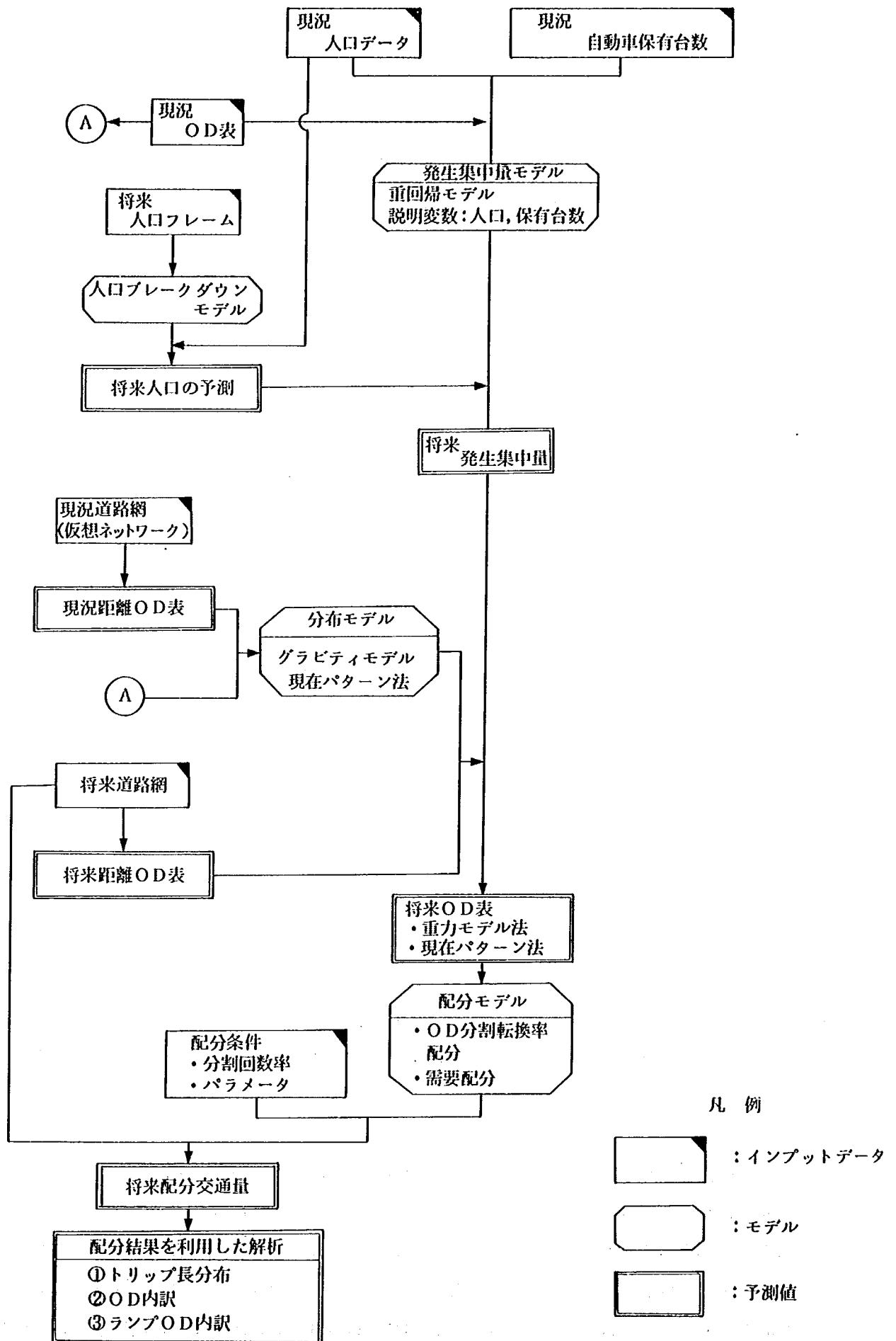
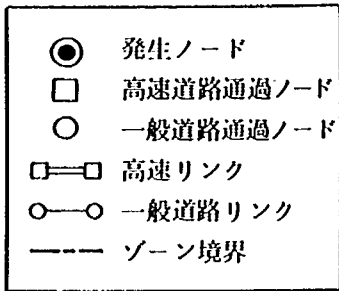


図 6. 2. 1 予測手順の適用例のプロセス

凡 例



<注> 高速道路から高速道路へ
移る場合は料金体系が変
ることがあるため、図の
ような接続関係をとった。
(リンク 404 - 403)
(405 - 403)

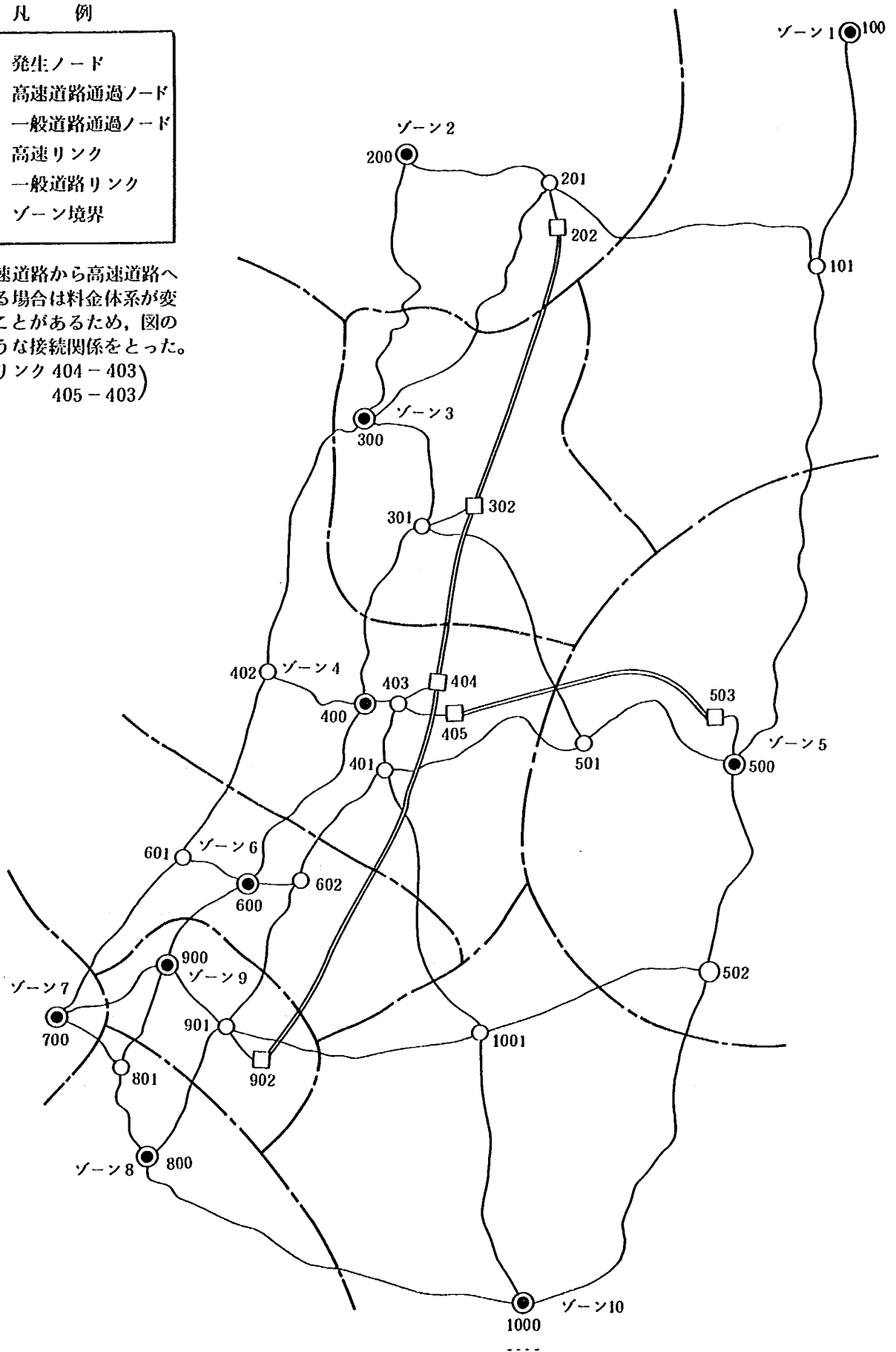


図 6.2.2 ケーススタディモデルネットワークとゾーニング

表 6.2.2 将来人口フレーム

ブロック	将来人口 (人)	対象ゾーン
1	147,000	1, 2, 3,
2	316,000	4, 5, 6,
3	181,000	7, 8, 9, 10
合 計	644,000	—

表 6.2.1 現況社会経済指標

項 目 ゾーン	昭和55年人口	昭和55年保有台数		昭和55年発生集中量	
		乗 用 車	貨 物 車	乗 用 車	貨 物 車
1	32,000	6,841	4,688	24,977	20,084
2	70,000	14,962	9,656	60,294	50,009
3	35,000	8,113	6,800	26,917	26,016
4	191,000	42,434	27,757	177,030	142,668
5	53,000	11,601	7,509	50,032	41,790
6	40,000	7,526	5,267	32,778	26,953
7	16,000	2,316	1,444	8,665	9,031
8	18,000	2,204	2,290	9,593	9,608
9	114,000	32,687	23,198	80,892	67,646
10	28,000	5,879	4,543	20,646	17,915
合 計	597,000	134,563	93,152	491,824	411,720

表 6.2.3 将 来 人 口

項 目 ゾ ー ン	昭和55年人口	人口の伸び率 (昭和75年/55年)	昭 和 75 年 人 口	
			予 測 値	コントロール調整後
1	32,000	1.09	35,000	34,000
2	70,000	1.04	73,000	72,000
3	35,000	1.20	42,000	41,000
4	191,000	1.15	219,000	212,000
5	53,000	1.21	64,000	62,000
6	40,000	1.08	43,000	42,000
7	16,000	1.13	18,000	17,000
8	18,000	1.11	20,000	19,000
9	114,000	1.06	121,000	115,000
10	28,000	1.11	31,000	30,000
合 計	597,000	1.12	666,000	644,000

(2) 発生集中量の予測

発生集中量を予測するモデルは回帰モデルを用いた。モデルの論理性から発生集中量との因果関係が想定できる指標を説明変数とすべきであり、これまでの例から人口系の指標が選ばれることが多い。そこで今回は説明変数に人口と自動車保有台数を用いた。

具体的な回帰モデル作成手順に第2章によった。すなわち、表 6.2.4 に示す現況OD表から現況発生集中量を得て、これに説明変数を入力し、回帰パラメータを求めた。表 6.2.5 に得られた発生集中量モデルを示す。図 6.2.3 には実績値とモデルによって得られた推計値との散布図を示す。

発生集中量モデルをみると、説明変数を人口とした回帰モデルは相関係数 $R = 0.990$ となり、適合性にすぐれているモデルといえる。また、保有台数を用いたモデルは乗用・貨物車でそれぞれ $R = 0.953, 0.937$ となり、人口を説明変数としたものより適合度は低い。さらに、人口と保有台数の2つを説明変数としたモデルでは、相関係数が $R = 0.998$ と他の2つのモデルより高くなる。しかし、推定パラメータを見ると保有台数のパラメータが負になっており、これは発生集中量と保有台数の相関関係から見て不合理である。この原因はモデルの説明変数相互の相関が高いことによる多重共線性の問題が生じていることによる。

したがって、本調査では説明変数を人口とした回帰モデルを用いて発生集中量を予測する。表 6.2.6 は将来人口を回帰モデルに代入して得られた将来発生集中量を示す。

表 6.2.4 現況OD表

(1) 乗用車

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
1	8881	1013	82	2291	140	30	0	0	0	32	12469
2	1076	20837	861	7056	256	0	0	0	82	0	30168
3	56	873	7391	4414	666	64	0	0	0	0	13444
4	2293	7142	4252	66728	7184	683	16	0	279	0	85577
5	140	225	803	6913	15981	648	0	0	99	150	24964
6	30	0	64	757	554	13693	545	85	642	25	16402
7	0	0	0	0	13	518	3196	513	63	11	4314
8	0	0	0	13	0	82	515	3595	444	167	4316
9	0	36	0	276	113	632	67	383	35218	3668	40393
10	32	0	0	0	161	26	12	201	3665	6248	10345
合計	12508	30126	13453	88453	25068	16376	4351	4777	40499	10301	245912

(2) 貨物車

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
1	7171	1122	207	1405	150	0	0	0	0	0	10055
2	1120	18454	835	4210	311	0	0	0	28	0	24958
3	132	865	8840	2382	591	137	0	0	0	0	12947
4	1434	4260	2474	58451	4192	194	110	0	357	0	71472
5	148	255	687	3998	15206	369	0	0	66	141	29872
6	24	67	26	310	274	12128	450	73	45	13	13410
7	0	0	0	110	0	579	3318	521	11	13	4552
8	0	0	0	0	0	78	526	3200	795	139	4738
9	0	28	0	330	43	33	63	837	30243	2213	33795
10	0	0	0	0	151	25	12	189	2306	6328	9011
合計	10029	25051	13069	71196	20918	13543	4479	4820	33851	8904	205860

表 6.2.5 発生集中量モデル

モ デ ル 説明変数	発生集中量モデル (重回帰モデル法)	
	乗 用 車	貨 物 車
人 口	$G_i = 0.91511 \times \text{人口} - 5449.8$ $R = 0.990$	$G_i = 0.73053 \times \text{人口} - 2440.4$ $R = 0.991$
保 有 台 数	$G_i = 3.5682 \times \text{保有台数} + 1168.2$ $R = 0.953$	$G_i = 4.2275 \times \text{保有台数} + 4.2275$ $R = 0.937$
人口保有台数	$G_i = 1.5748 \times \text{人口}$ $- 2.7134 \times \text{保有台数} - 8319.3$ $R = 0.998$	$G_i = 1.0664 \times \text{人口}$ $- 2.1149 \times \text{保有台数} - 2789.3$ $R = 0.998$

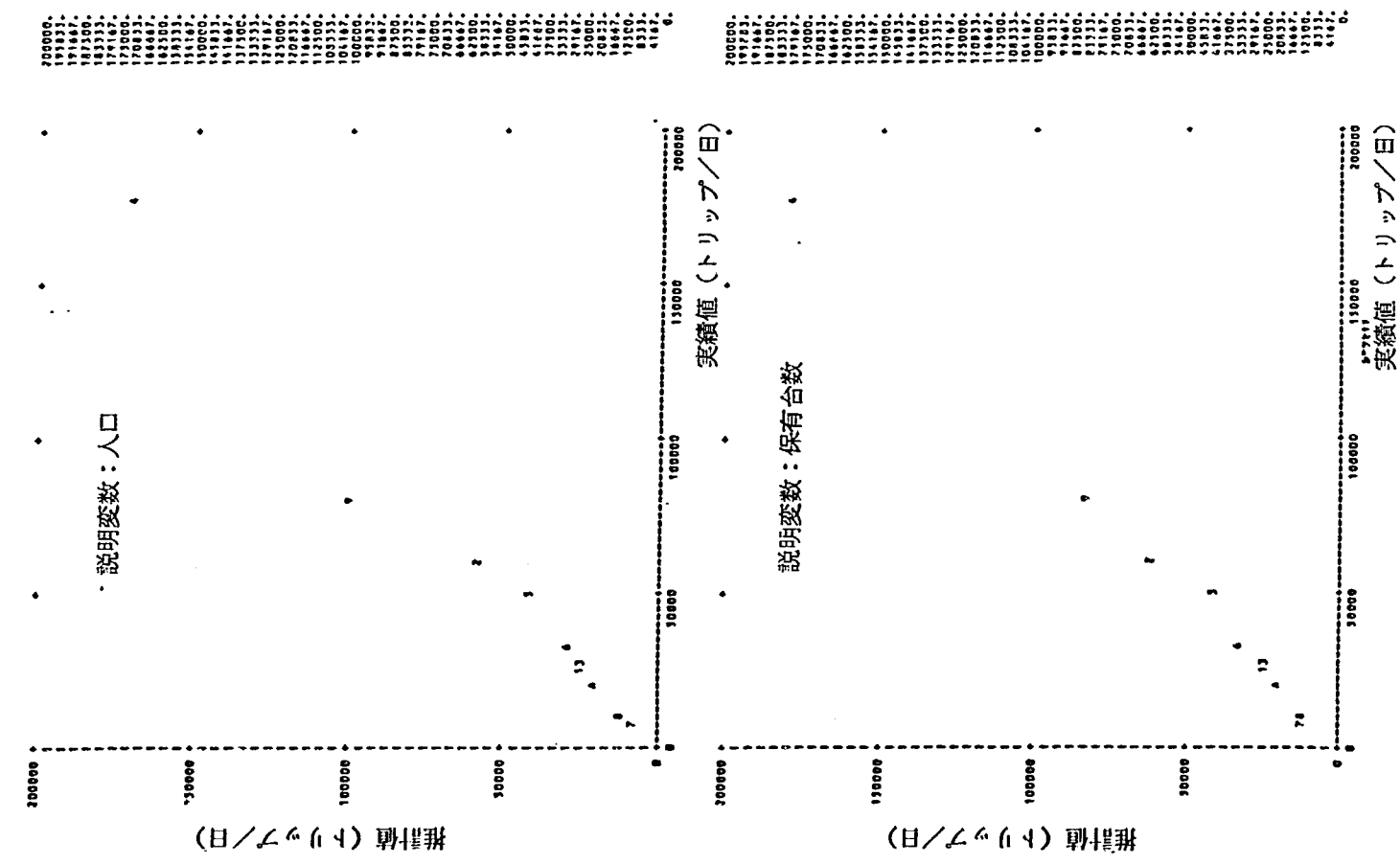


図 6.2.3 (1) 発生集中量モデルと実績値
(乗用車)

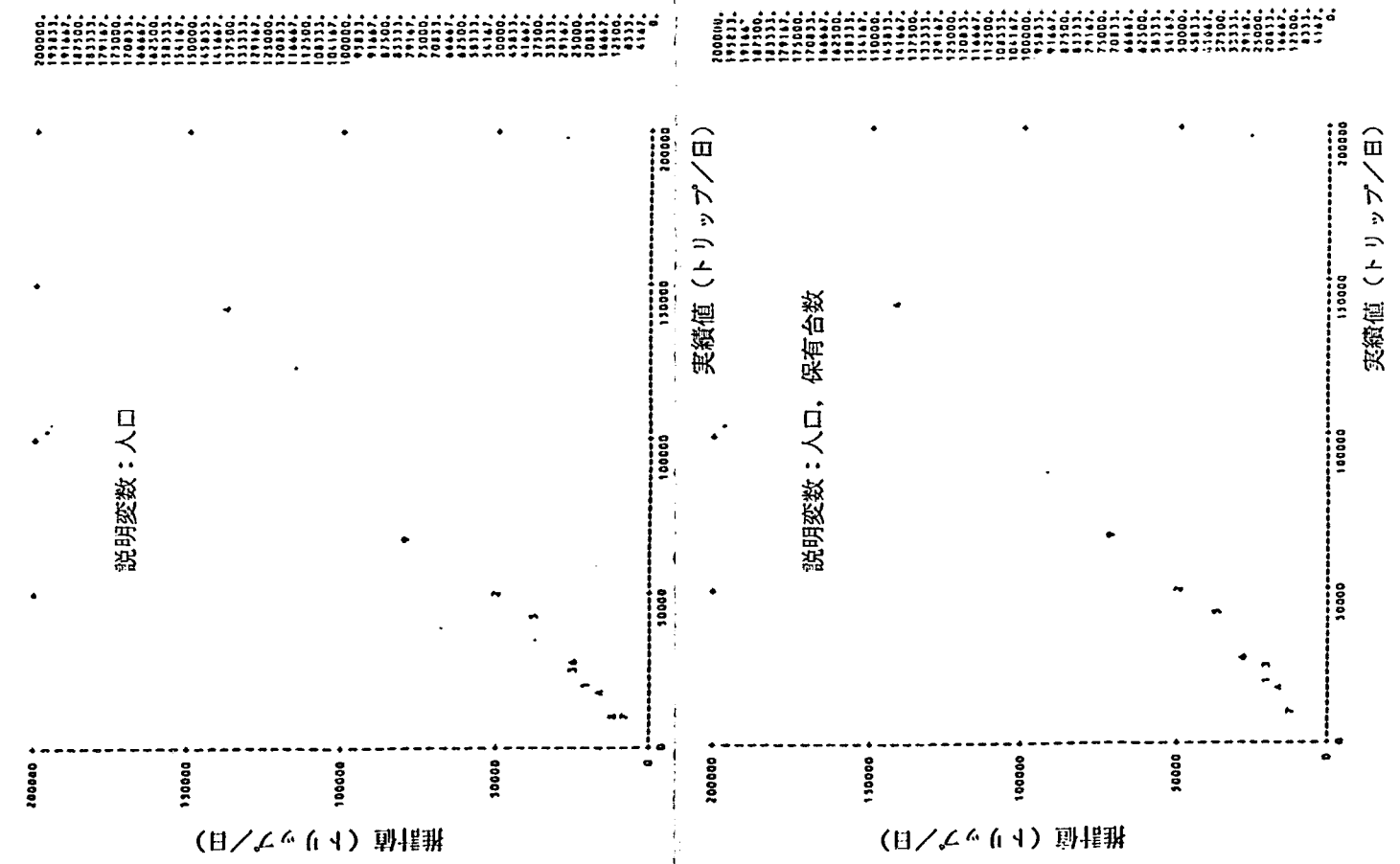
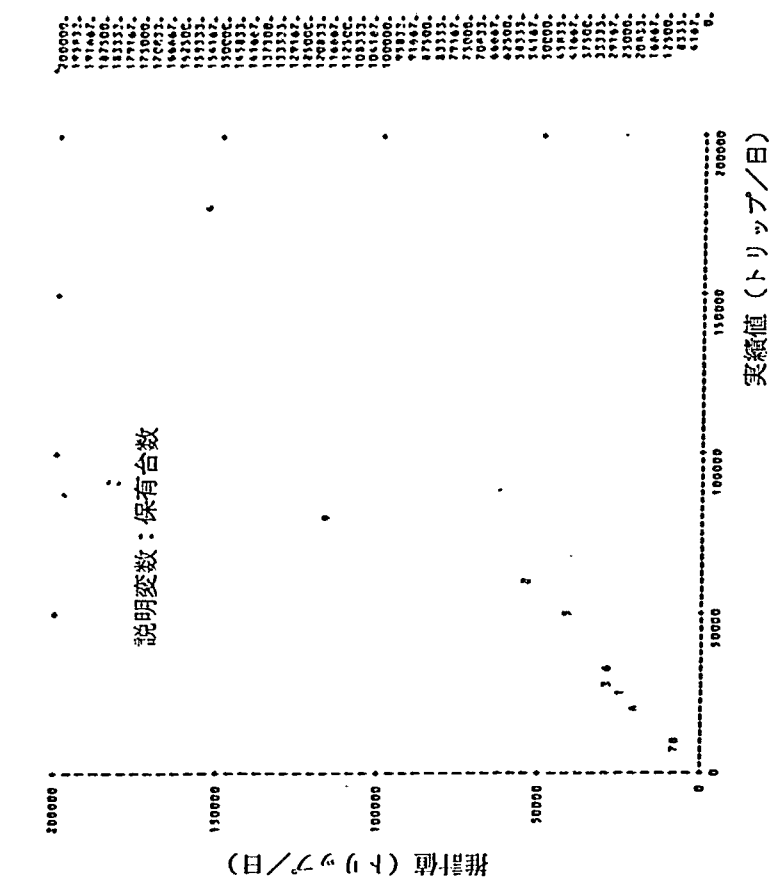


図 6.2.3 (2) 発生集中量モデルと実績値
(貨物車)

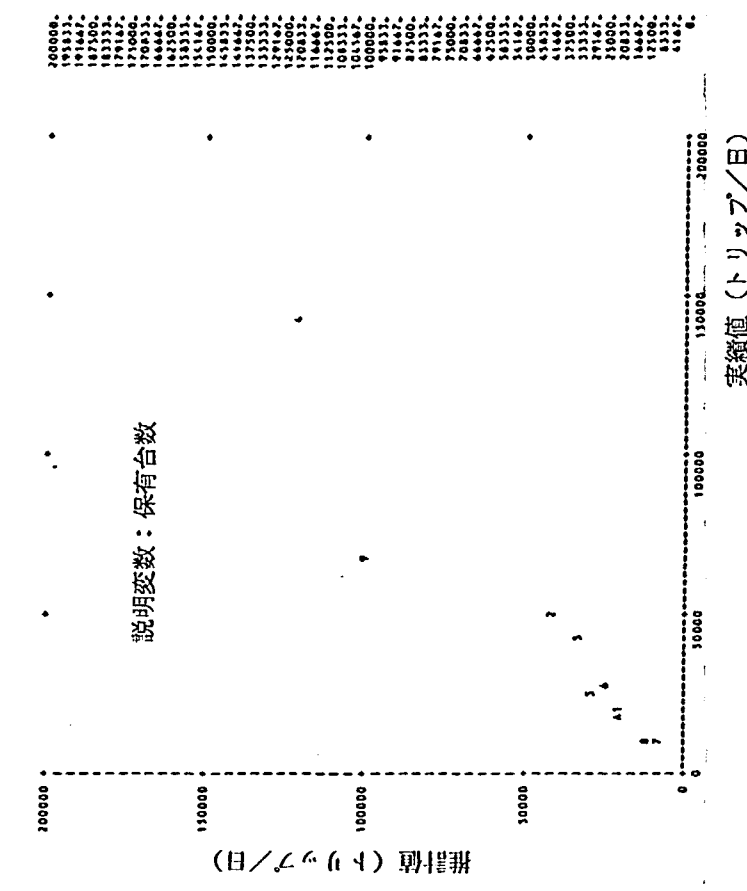


表 6.2.6 将来人口および将来発生集中量^(注)

	昭和55年人口	昭和75年人口	昭和55年発生集中量		昭和75年発生集中量	
			乗用車	貨物車	乗用車	貨物車
1	32,000	34,000	24,977	20,034	25,664	22,397
2	70,000	72,000	60,294	50,009	60,438	50,157
3	35,000	41,000	26,917	26,016	32,069	27,511
4	191,000	212,000	177,030	142,668	188,553	152,430
5	53,000	62,000	50,032	41,790	51,287	42,852
6	40,000	42,000	32,778	26,953	32,984	28,241
7	16,000	17,000	8,665	9,031	10,107	9,978
8	18,000	19,000	9,593	9,608	11,937	11,439
9	114,000	115,000	80,892	67,646	99,788	81,569
10	28,000	30,000	20,646	17,915	22,003	19,475
合 計	597,000	644,000	491,824	411,720	534,830	446,049

(注) ……発生集中量は人口を指標とした発生集中量モデルを用いた。

(3) 分布交通量の予測

分布交通量を予測するモデルは、現在パターン法と重力モデル法の2種類のモデルを用いて予測した。

1) 現在パターン法

現在パターン法の分布パターンモデルは、第3章で説明したフレーター法を用いて将来OD表を予測した。この方法は、現況OD表と将来発生集中量をインプットし、将来OD表を推計する手法である。予測結果を表6.2.7に示す。

2) 重力モデル法

重力モデルとして、基本的重力モデルを用いた。モデル式の型を表6.2.8に示す。モデルの係数は、現況OD表と現況のゾーン間距離 d_{ij} を用いて、最小2乗法より求めた。算出方法は第3章に示す。推計されたモデルの係数を表6.2.8に示す。表6.2.9にはゾーン間時間距離を示す。現況ゾーン間時間距離は、図6.2.2で示した道路網のうち、高速道路が未供用の状態を現況道路網と想定して求めたものである。将来ゾーン間時間距離は、高速道路の供用時の状態で求めた。

表 6.2.7 将来OD表（現在パターン法）

(1) 乗用車

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	9101	1025	92	2406	143	30	0	0	0	33	12830
2	1077	20605	953	7243	256	0	0	0	91	0	30225
3	62	967	9130	5070	742	71	0	0	0	0	16042
4	2388	7344	4884	71197	7434	705	18	0	321	0	94291
5	143	227	904	7235	16210	655	0	0	112	154	25640
6	30	0	71	780	553	13632	584	96	722	25	16493
7	0	0	0	0	14	567	3747	635	77	12	5052
8	0	0	0	15	0	92	614	4516	548	188	5973
9	0	40	0	320	127	711	80	486	43928	4181	49873
10	32	0	0	0	164	26	13	230	4121	6410	10996
	12833	30208	16034	94266	25643	16489	5056	5963	49920	11003	267415

(2) 貨物車

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8093	1177	223	1548	160	0	0	0	0	0	11201
2	1196	18303	849	4386	313	0	0	0	31	0	25078
3	146	894	9364	2585	621	144	0	0	0	0	13754
4	1575	4348	2588	62641	4347	199	121	0	405	0	76224
5	160	256	706	4210	15494	373	0	0	74	152	21425
6	26	69	27	338	289	12690	504	82	51	14	14090
7	0	0	0	119	0	597	3659	586	13	14	4988
8	0	0	0	0	0	86	619	3835	963	219	5722
9	0	31	0	378	48	37	74	1004	36655	2571	40798
10	0	0	0	0	155	26	13	210	2579	6761	9744
	11196	25078	13757	76205	21427	14152	4990	5717	40771	9731	223024

表 6.2.8 重力モデル

$$\tau_{ij} = k \frac{(G_i \cdot A_j)^\alpha}{d_{ij}^r}$$

係 数 \ 車 種	乗 用	貨 物
k	0.0025	0.0112
α	0.75569	0.53877
r	0.66296	0.10242

表 6.2.9 時間距離OD表

(単位: 分)

(1) 昭和55年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.	19.	25.	36.	22.	40.	45.	48.	43.	41.
2	19.	0.	9.	20.	27.	24.	28.	32.	27.	46.
3	25.	9.	0.	11.	20.	15.	20.	24.	18.	39.
4	36.	20.	11.	0.	15.	7.	13.	15.	10.	31.
5	22.	27.	20.	15.	0.	18.	24.	26.	21.	19.
6	40.	24.	15.	7.	18.	0.	6.	8.	3.	27.
7	45.	28.	20.	13.	24.	6.	0.	5.	3.	23.
8	48.	32.	24.	15.	26.	8.	5.	0.	5.	18.
9	43.	27.	18.	10.	21.	3.	3.	5.	0.	24.
10	41.	46.	39.	31.	19.	27.	23.	18.	24.	0.

(単位: 分)

(2) 昭和75年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.	19.	25.	30.	22.	36.	42.	44.	39.	41.
2	19.	0.	9.	17.	26.	23.	28.	31.	26.	45.
3	25.	9.	0.	11.	19.	15.	20.	24.	18.	38.
4	30.	17.	11.	0.	10.	7.	13.	15.	10.	29.
5	22.	26.	19.	10.	0.	15.	21.	23.	18.	19.
6	36.	23.	15.	7.	15.	0.	6.	8.	3.	27.
7	42.	28.	20.	13.	21.	6.	0.	5.	3.	23.
8	44.	31.	24.	15.	23.	8.	5.	0.	5.	18.
9	39.	25.	18.	10.	16.	3.	3.	5.	0.	24.
10	41.	45.	38.	29.	19.	27.	23.	18.	24.	0.

表 6.2.10 重力モデル法により求めたOD表 (フレーター収束前)

(1) 乗用車

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9126	238	123	417	191	99	0	0	0	67
2	238	20887	477	1150	329	0	0	0	541	0
3	124	477	8806	988	249	205	0	0	0	0
4	417	1150	988	71066	1506	1346	362	0	2439	0
5	191	329	249	1506	16381	294	0	0	603	188
6	99	0	205	1346	294	13777	160	145	1432	108
7	0	0	0	0	97	160	3727	84	586	48
8	0	0	0	376	0	145	84	4473	450	64
9	0	541	0	2439	603	1432	586	450	43448	269
10	67	0	0	0	188	108	48	64	269	6658
	10262	23622	10848	79288	19838	17566	4967	5216	49768	7402
										228777

(2) 貨物車

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7998	233	164	405	211	0	0	0	0	0
2	233	18508	282	662	321	0	0	0	453	0
3	164	282	9348	504	239	195	0	0	0	0
4	405	662	504	62451	646	534	286	0	911	0
5	211	321	239	646	15594	248	0	0	431	199
6	160	259	195	534	248	12708	125	130	415	153
7	0	0	0	286	0	125	3666	78	237	89
8	0	0	0	0	0	130	78	3810	240	98
9	0	453	0	911	431	415	237	240	36469	275
10	0	0	0	0	199	153	89	98	275	6879
	9171	20718	10732	66399	17889	14508	4481	4356	39431	7693
										195378

i-j間交通量は、重力モデル式に、将来発生集中量と将来ゾーン間時間距離を代入して求める。この結果を表6.2.10に示す。しかし、この結果は与えられた将来発生集中量（表6.2.6）に一致しないため、収束モデルを用いて一致させる。今回は、フレーター法を用いて収束させた。最終的に得られた将来OD表を、表6.2.11に示す。

各モデルによって予測された将来OD表をみると、次のような特徴が示される。

- ① 現在パターン法によって得られたOD表は、現況OD量が0ならば、将来OD交通量も常に0となっている。

さらに、ゾーン間所要時間を必要とせず、計算が簡単である。

- ② 重力モデル法によるOD表は、交通施設の整備（高速道路の供用）によるゾーン間の所要時間の変化に対し、敏感に対応できる。すなわち、高速道路が供用されることにより、現在パターン法と比べ、離れたゾーン間の交通量が相対的に多くなり、その反面、隣接ゾーン間の交通量が減少するという重力モデルの特徴が認められている。

表 6.2.11 将来OD表（重力モデル法）

(1) 乗用車

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	9126	651	314	1650	362	63	0	0	0	667	12833
2	658	20887	1556	5767	799	0	0	0	555	0	30222
3	318	1556	8806	4636	563	158	0	0	0	0	16037
4	1665	5778	4641	71066	5243	1557	746	0	3567	0	94263
5	368	806	566	5282	16381	167	0	0	430	1648	25648
6	62	0	154	1530	163	13777	53	117	334	303	16493
7	0	0	0	0	175	95	3727	204	435	418	5054
8	0	0	0	835	0	53	54	4473	206	349	5970
9	0	544	0	3498	419	332	247	451	43448	957	49896
10	635	0	0	0	1542	291	228	723	920	6658	10997
	12832	30222	16037	94264	25647	16493	5055	5968	49895	11000	267413

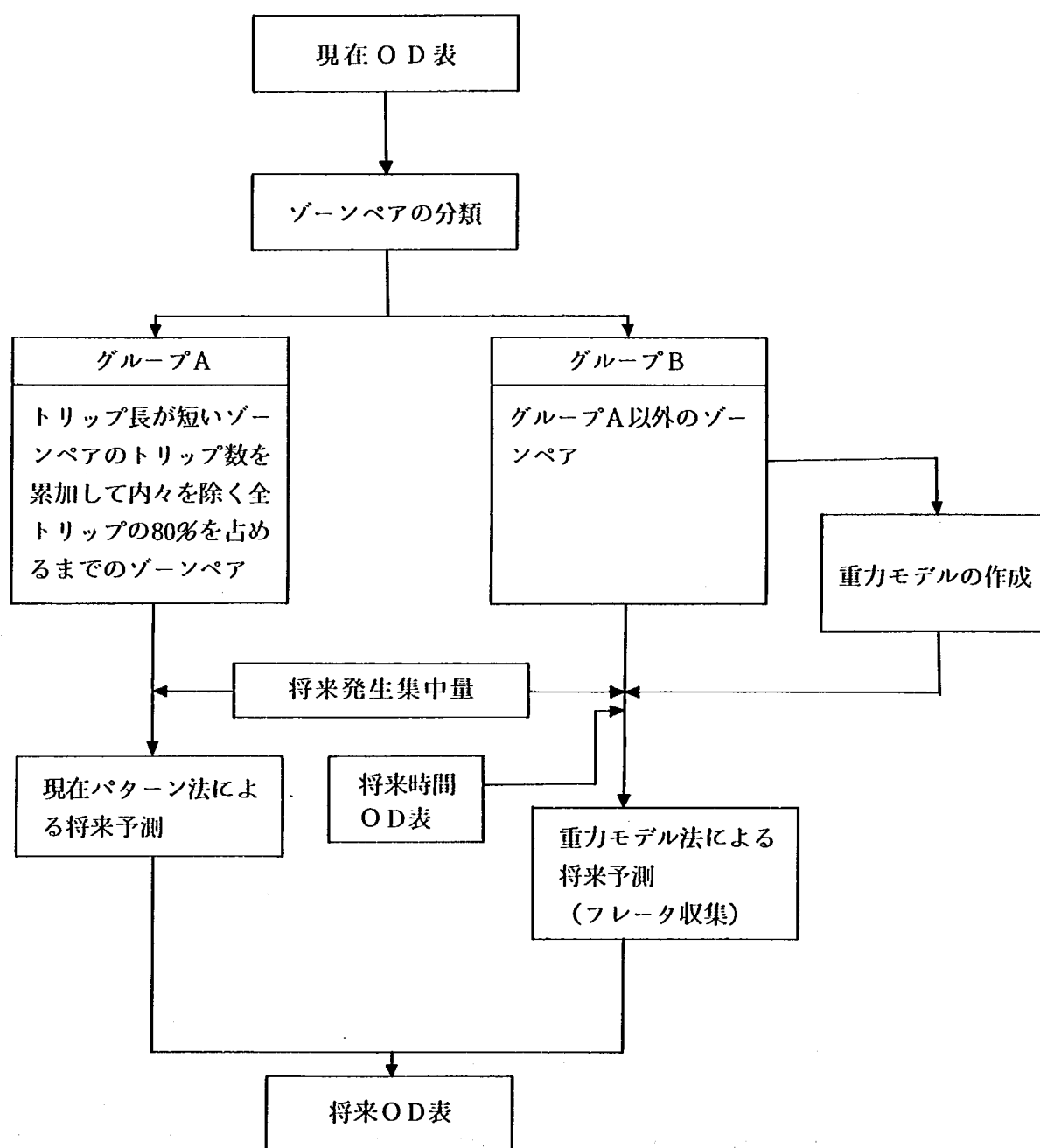
(2) 貨物車

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	7998	614	392	1774	422	0	0	0	0	0	11200
2	610	18508	863	3688	820	0	0	0	590	0	25079
3	384	847	9348	2506	544	128	0	0	0	0	13757
4	1723	3586	2505	62451	2673	636	712	0	1926	0	76212
5	409	799	542	2661	15594	136	0	0	415	872	21428
6	75	155	106	528	112	12708	35	145	96	161	14121
7	0	0	0	701	0	40	3666	215	136	232	4990
8	0	0	0	0	0	169	210	3810	552	979	5720
9	0	571	0	1904	411	115	137	566	36469	613	40786
10	0	0	0	0	852	190	230	984	602	6879	9737
	11199	25080	13756	76213	21428	14122	4990	5720	40786	9736	223030

＜参考＞ 分布交通量の予測（提案）

ここでは 3.4.10で紹介した分布モデルの適用方法に基づいて予測OD表を作成し既存の方法（現在パターン法、重力モデル法）による予測OD表と比較する。

以下に新手法による予測手順を示す。



図A 将来OD表予測手順

表Aは、グループBのゾーンペアによる重力モデルの推定パラメータである。

表A パラメータ表

パラメータ \ 車種	乗用車	貨物車
k	12.5	0.006
α	0.373	0.678
r	0.595	0.070

表Bは図の手順で予測したOD表である。

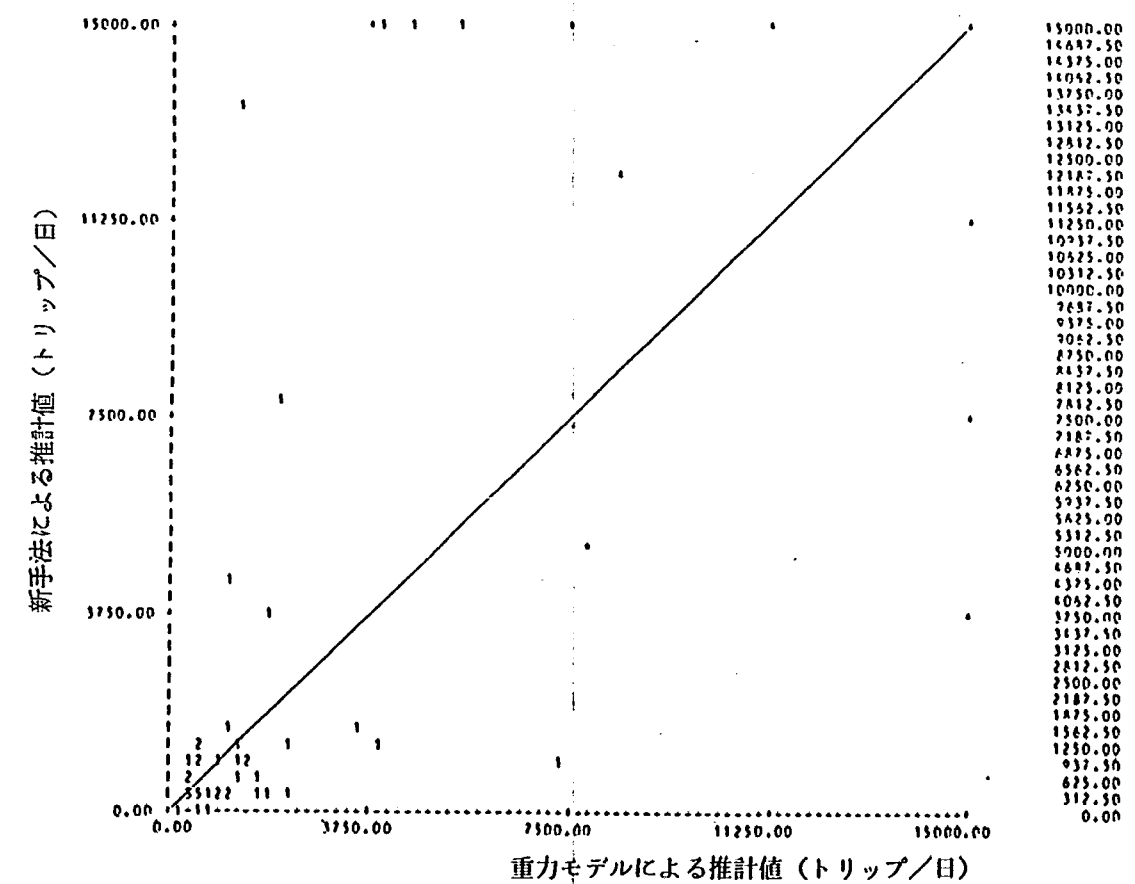
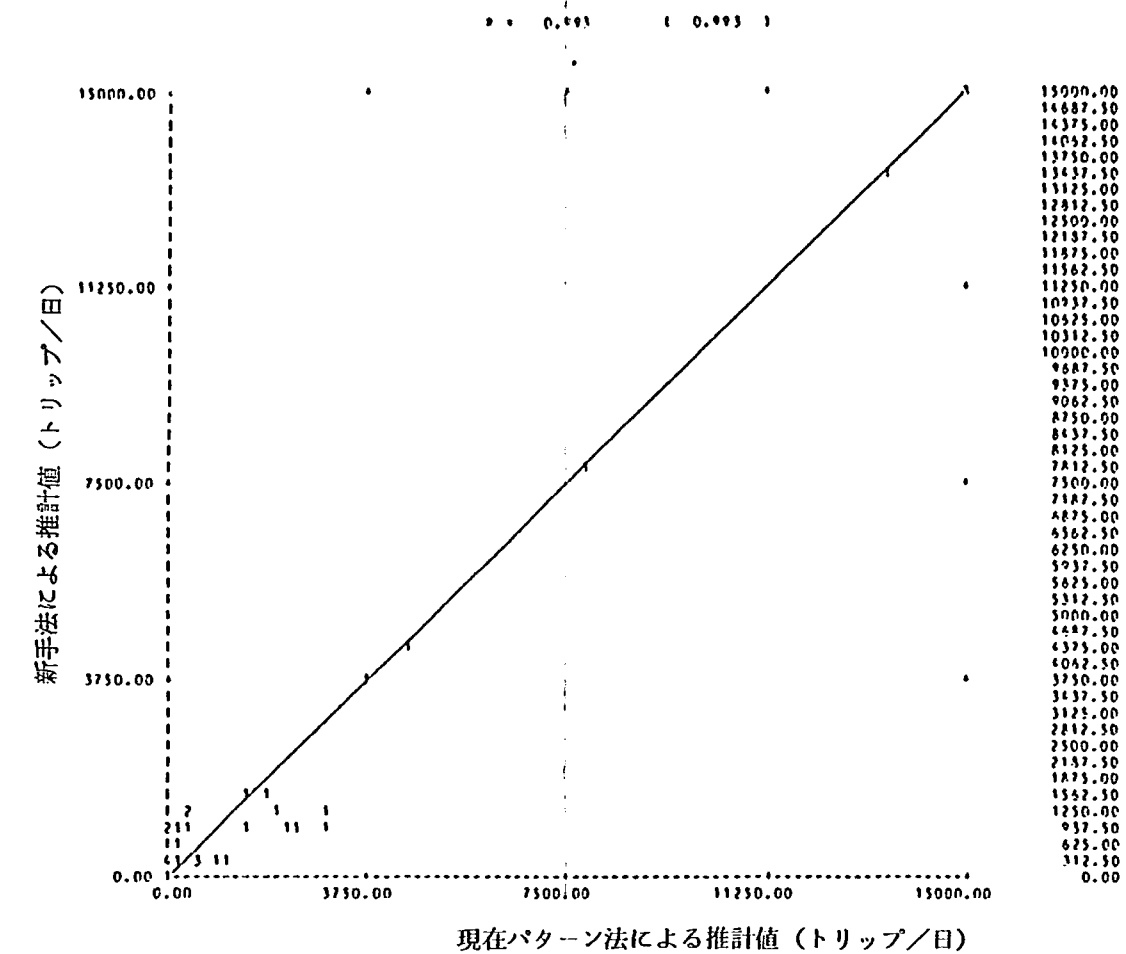
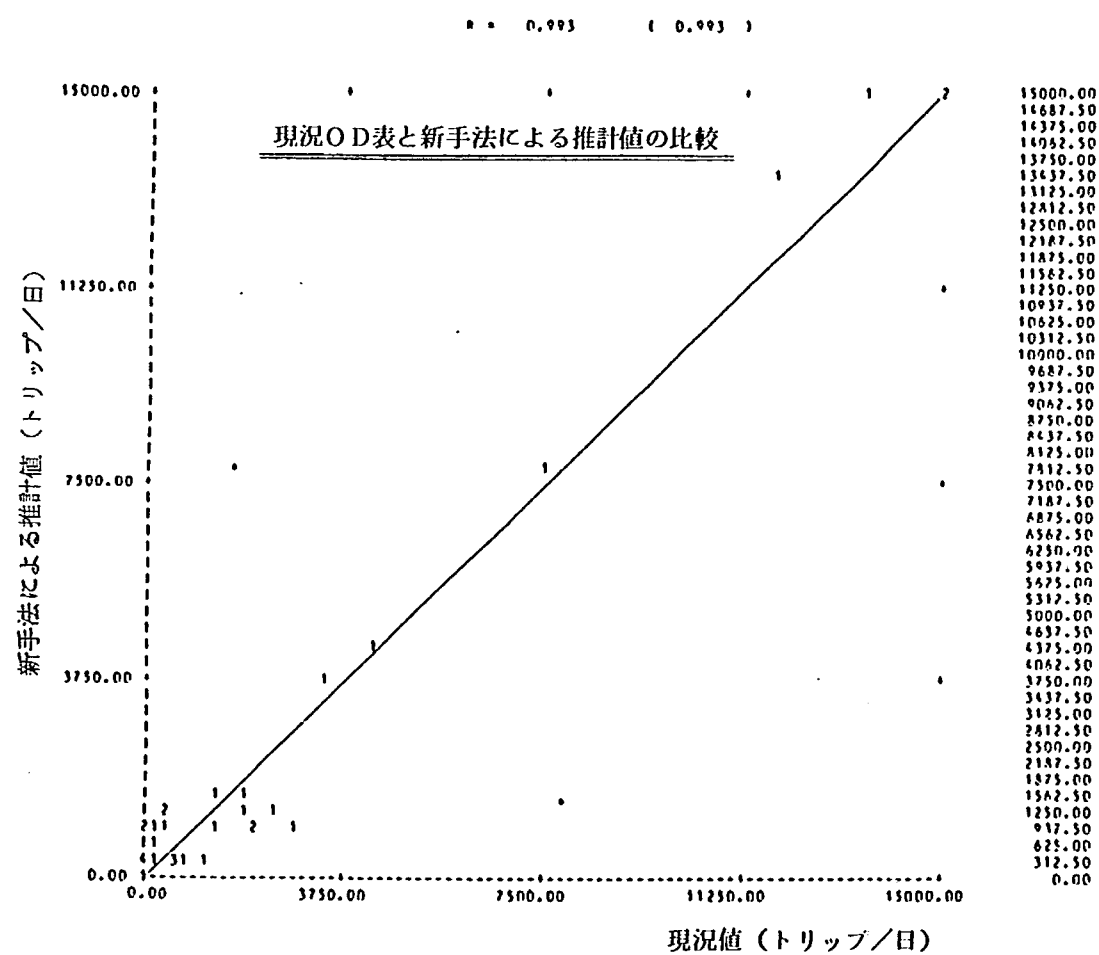
表B 将来OD表

(1) 乗用車

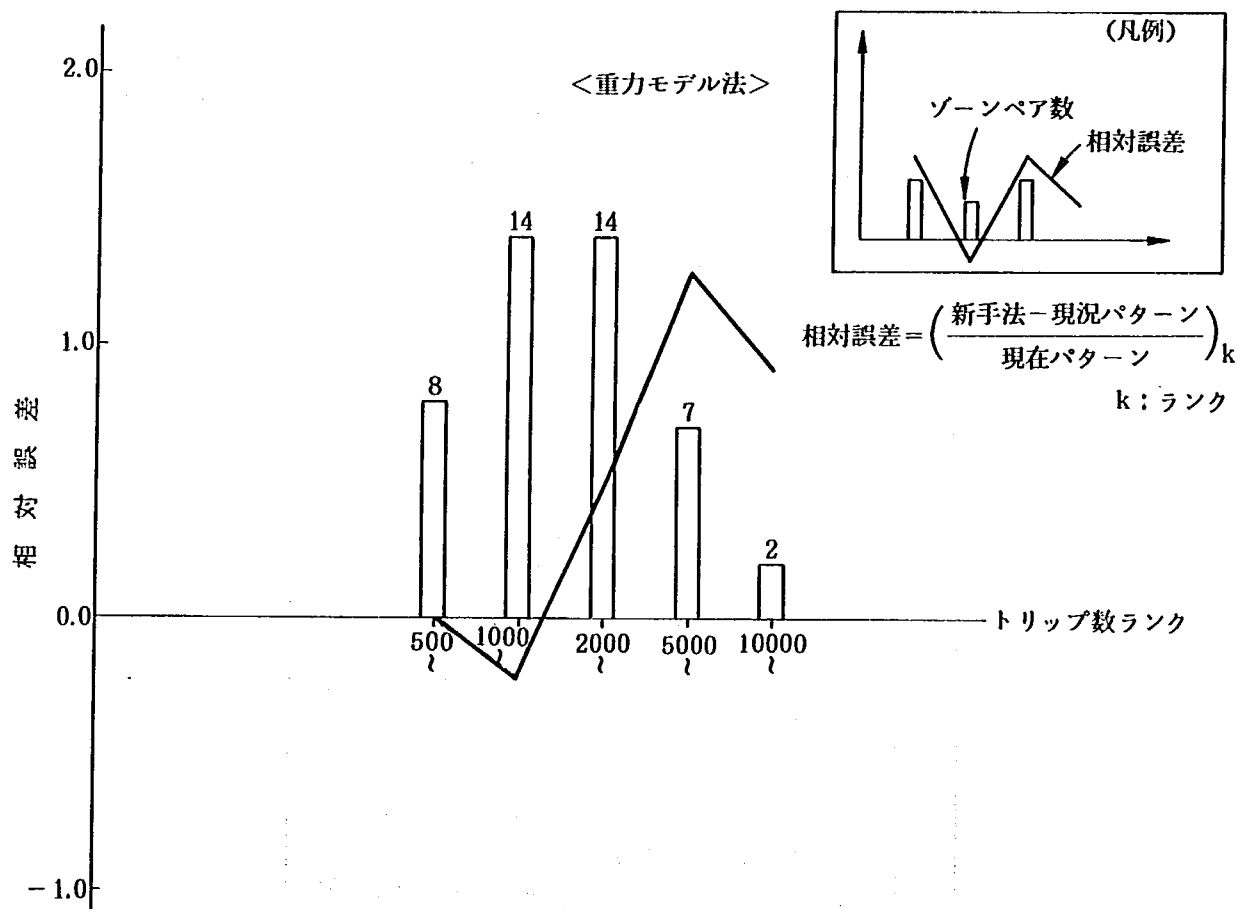
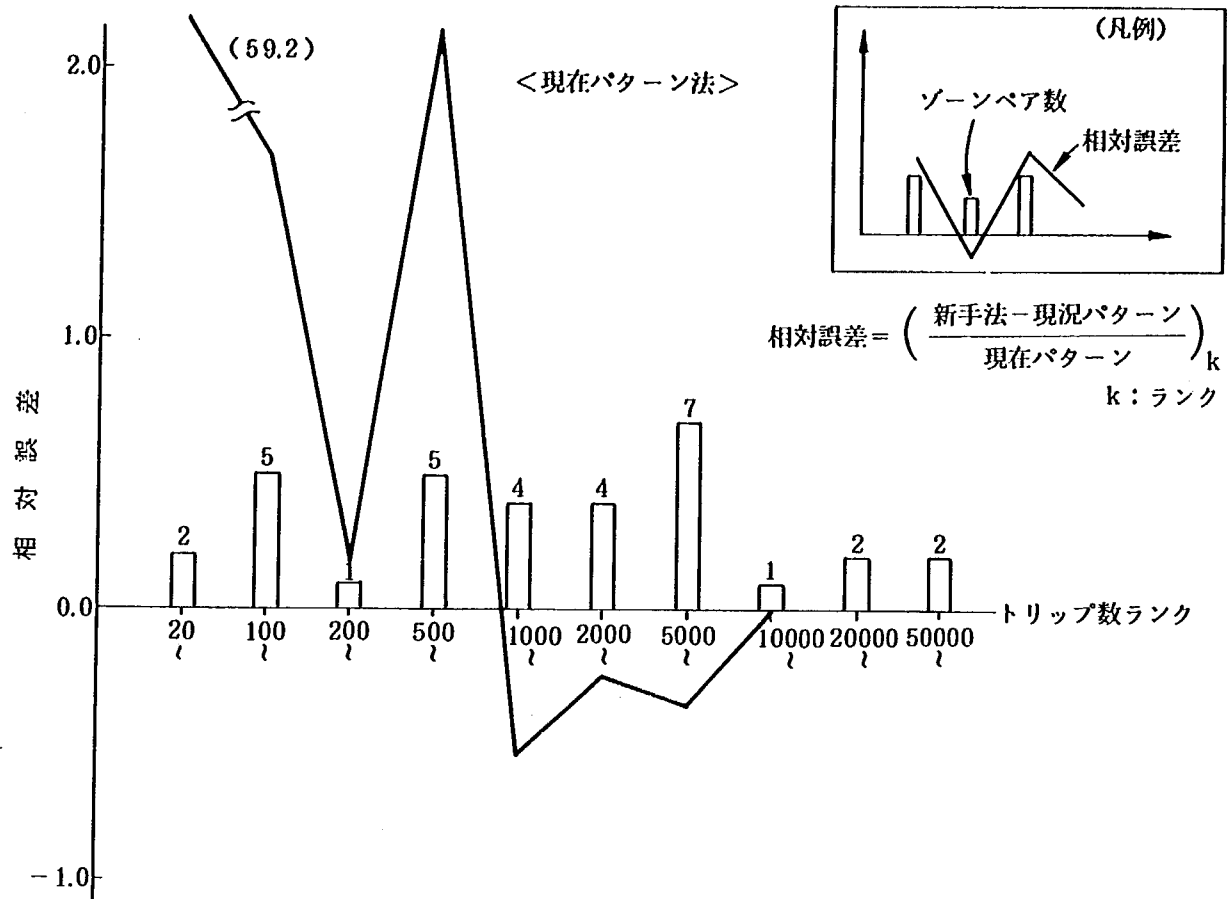
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	7104	1026	46	2407	100	52	21	29	33	13	12831
2	1077	20612	950	7244	112	35	34	43	51	16	30224
3	35	965	9083	5057	295	235	91	113	135	36	16045
4	2388	7345	4871	71197	7440	447	137	177	232	50	94284
5	98	92	376	7253	16262	586	216	285	339	135	25642
6	46	64	272	480	538	13768	295	333	633	71	16500
7	19	25	106	147	199	295	3743	204	284	35	5057
8	27	33	132	190	263	335	205	4455	278	55	5973
9	27	36	149	232	292	401	263	262	43822	4178	49867
10	13	13	43	62	142	81	39	63	4118	6416	10995
	12834	30211	16033	94269	25643	16485	5049	5964	49925	11005	267418

(2) 貨物車

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8083	1175	42	1546	70	56	57	84	72	16	11201
2	1197	18307	847	4387	70	53	54	79	68	16	25078
3	35	895	9357	2588	178	137	138	205	174	43	13750
4	1576	4350	2585	62663	4354	135	140	207	176	44	76230
5	65	76	204	4210	15510	265	271	402	342	79	21424
6	48	53	141	154	242	12770	174	262	211	57	14112
7	47	55	143	160	247	174	3637	251	210	57	4981
8	70	80	213	233	366	263	252	3822	324	51	5709
9	62	70	185	204	318	215	216	332	36620	2574	40796
10	15	17	45	52	75	59	58	84	2575	6764	9744
	11178	25078	13762	76202	21430	14127	4997	5728	40772	9731	223025



図B 新手法による推計値と現況値及び現在パターン法、重力モデル法による推計値の比較



図C 新手法と既存手法による予測傾向

図Bは新手法による推計値を現況値，現在パターン法による推計値及び重力モデルによる推計値と比較したものである。また，現在パターン法及び重力モデル法との予測傾向を見たのが図Cであり，この図より次のことがわかる。

① 現在パターン法との比較

トリップ数が少ない500トリップ／日以下のゾーンペアでは，新手法による推計値の方が大きめに，またトリップ数が500トリップ／日を越え，かつ5000 トリップ／日以下のゾーンペアでは逆に小さめに予測されている。これらのゾーンペアは，グループBのゾーンペアであり，重力モデルによる予測の効果が現われている部分である。5000 トリップ／日以上ゾーンペアはグループAのゾーンペアであり，現在パターン法による予測の部分である。

両者の相関関係は，0.993 であり全体として見れば現在パターンに近い推計値が得られる。

② 重力モデル法との比較

トリップ数が少ない部分では，いずれも重力モデルによる予測であるため，相対誤差は小さい。トリップ数が多い部分では，大きめに予測されるが，このため，全体としては両者の相関係数は0.55と小さく，予測パターンはかなり異なったものになっている。

(4) 配分交通量の予測

配分交通量の予測は，第4章で示したように，将来OD表と将来道路ネットワークに対し，所定の配分方法により配分計算を実施し，OD表のゾーン間交通量を路線・区間に割り当てる作業である。

本節での目的は，2種類の将来OD表（現在パターン法と重力モデル法）が，配分方法の違いによって，最終的に得られた路線交通量にどのような影響を与えるのかを調査することである。

一般に，交通量配分は現況配分について結果の妥当性の検討を行ない，この検討結果をもとにして将来配分を進めるというステップをとる。そこで，本節でも路側観測による実測値を設定し，これと現況配分交通量とを比較するというステップを取り入れた。したがって，各リンク条件やQ—V式の容量は，配分値と実測値との比較検討により設定されたものと仮定した。

1) 配分モデル

1) 配分手法

配分手法は，①需要配分法 ②OD分割転換率法 を用いる。なお，設定したケースは次のとおりである。

表 6.2.12 設定したケース

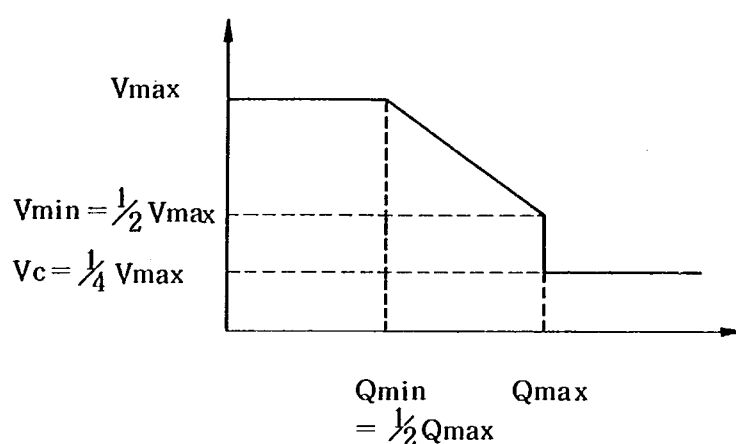
ケース	分布モデル	配 分 手 法
1	現在パターン法	OD分割転換率法
2		需 用 配 分
3	重力モデル法	OD分割転換率法
4		需 用 配 分

ii) Q-V式

Q-V式は表 6.2.13に示すように4パターンを設定した。Vmax は法定速度を参考にした。

表 6.2.13 Q-V式

道路種別	Q-V No	Vmax	Vmin	Qmax	Qmin
高 速 道 路	1	80	40	20,000	10,000
国 道	2	40	20	10,000	5,000
県 道	3	30	15	8,000	4,000
ラ ン プ	4	60	60	30,000	30,000



iii) 転換率式

本文（第4章）に示した日本道路公団の新転換率式を用いる。

$$P = \begin{cases} \frac{k}{1 + \alpha \left(\frac{x}{s} \right)^\beta / T^r} & (T \geq 0) \\ 0 & (T < 0) \end{cases}$$

ここで

P : 転換率

X : 料金時間差 (= F/T : F 高速利用料金)

T : 一般道路利用所要時間 - 高速道路利用所要時間

S : シフト率

K, α, β, r : パラメータ (表 4.5.1 参照)

表 6.2.14 リンクデータ

SA. NO.	リ ン ク		¥3M (KM)	QV NO.	リンク コート*	
1	700	-	601	5.800	3	0
2	601	-	402	5.600	3	0
3	402	-	300	8.200	3	0
4	300	-	200	8.600	2	0
5	200	-	201	3.200	3	0
6	201	-	300	9.000	3	0
7	300	-	301	5.000	2	0
8	301	-	400	5.900	2	0
9	400	-	600	6.800	2	0
10	600	-	900	3.000	2	0
11	900	-	700	3.000	2	0
12	900	-	801	2.500	3	0
13	801	-	700	2.100	2	0
14	801	-	800	2.900	2	0
15	800	-	901	4.100	3	0
16	901	-	602	4.700	3	0
17	602	-	401	3.700	3	0
18	401	-	403	1.600	2	0
19	602	-	600	1.000	3	0
20	600	-	601	1.600	3	0
21	400	-	403	.500	2	0
22	400	-	402	2.900	3	0
23	800	-	1000	18.100	2	0
24	500	-	502	6.300	2	0
25	502	-	1000	12.700	2	0
26	500	-	501	6.700	2	0
27	501	-	401	6.500	2	0
28	500	-	101	15.100	2	0
29	101	-	100	6.900	2	0
30	101	-	201	9.000	3	0
31	301	-	501	8.000	3	0
32	900	-	901	2.500	3	0
33	901	-	1001	14.500	3	0
34	1001	-	502	13.000	3	0
35	401	-	1001	14.000	3	0
36	1001	-	1000	14.500	3	0
37	902	-	404	12.500	1	1
38	404	-	302	5.000	1	1
39	302	-	202	8.500	1	1
40	405	-	503	9.000	1	1
41	902	-	901	.000	4	0
42	405	-	403	.000	4	0
43	403	-	404	.000	4	0
44	302	-	301	.000	4	0
45	202	-	201	.000	4	0
46	503	-	500	000	4	0

料金コード 0 : 無料
1 : 有料料金を設定

凡 例

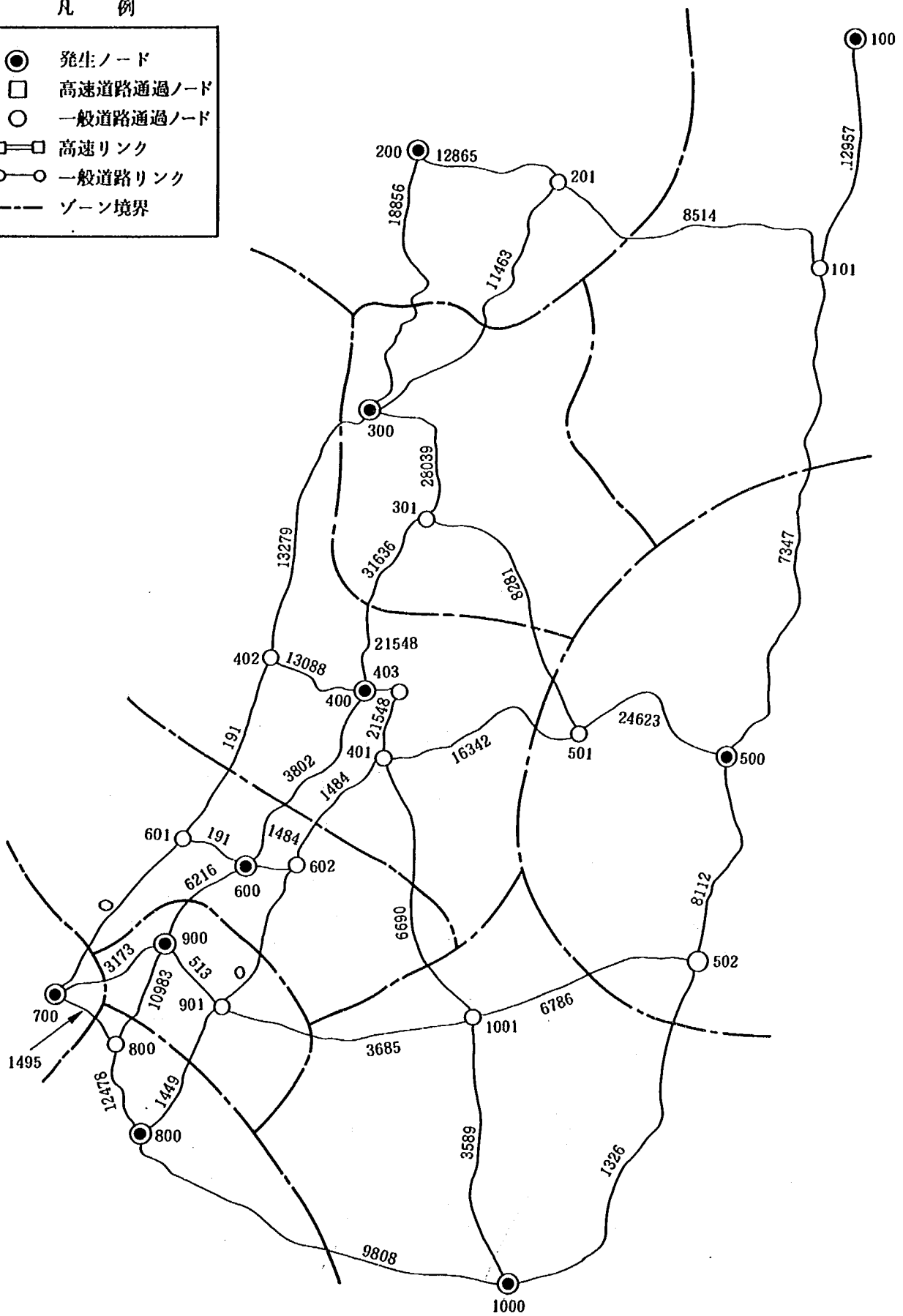
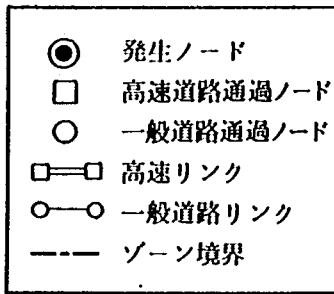
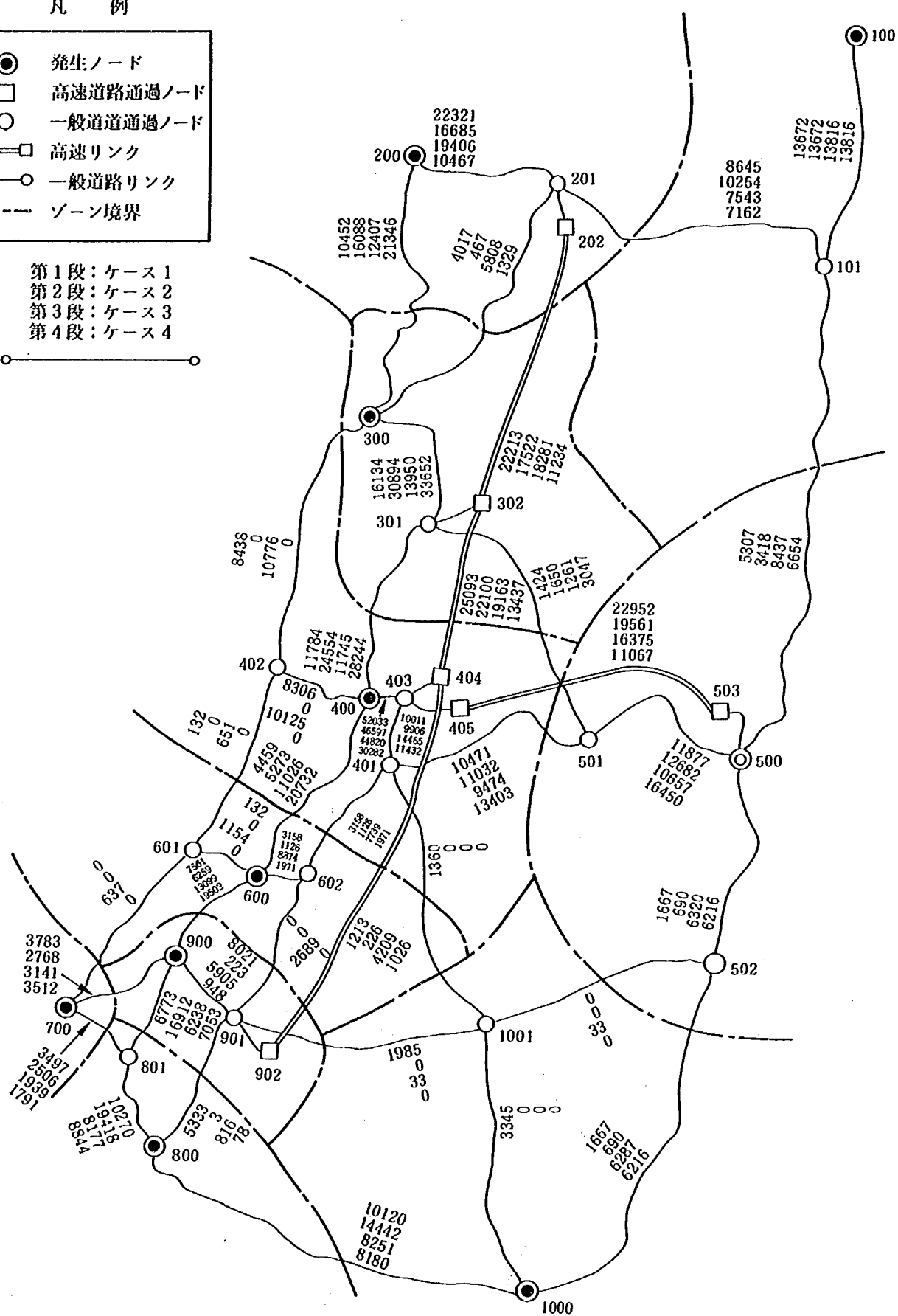


図 6.2.4 現況配分交通量 (OD分割, 転換率法)

 発生ノード
 高速道路通過ノード
 一般道道通過ノード
 高速リンク
 一般道路リンク
 ゾーン境界



— 164 —

表 6.2.15 将来配分交通量

ノード番号			ケース 1		ケース 2		ケース 3		ケース 4	
SA. NO.	リンク		コウツクリヨウ (ヒンシツ)	コンダツト	コウツクリヨウ (ヒンシツ)	コンダツト	コウツクリヨウ (ヒンシツ)	コンダツト	コウツクリヨウ (ヒンシツ)	コンダツト
1	700 -	401	0	.00	0	.00	637	0.08	0	0.00
2	601 -	402	132	.02	0	.00	651	0.08	0	0.00
3	402 -	300	8438	1.05 *	0	.00	10776	1.35 *	0	0.00
4	300 -	200	10452	1.05 *	16088	1.61 *	12407	1.24 *	21346	2.13 *
5	200 -	201	22321	2.79 *	16685	2.09 *	19406	2.43 *	10467	1.31 *
6	201 -	300	4017	.50	467	.06	5808	0.73	1329	0.17
7	300 -	301	16134	1.61 *	30894	3.09 *	13950	1.39 *	33652	3.37 *
8	301 -	400	11784	1.18 *	24554	2.46 *	11745	1.17 *	28244	2.82 *
9	400 -	600	4459	.45	5273	.53	11026	1.10 *	20732	2.07 *
10	600 -	900	7561	.76	6259	.63	13099	1.31 *	19502	1.95 *
11	900 -	700	3783	.38	2768	.28	3141	0.31	3512	0.35
12	900 -	801	6773	.85	16912	2.11 *	6238	0.78	7053	0.88
13	801 -	700	3497	.35	2506	.25	1939	0.19	1791	0.18
14	801 -	800	10270	1.03 *	19418	1.94 *	8177	0.82	8844	0.88
15	800 -	901	5333	.67	3	.00	816	0.10	1178	0.01
16	901 -	402	0	.00	0	.00	2689	0.34	0	0.00
17	602 -	401	3153	.39	1126	.14	7739	0.97	1971	0.25
18	401 -	403	10011	1.00 *	9906	.99	14465	1.45 *	11432	1.14 *
19	602 -	600	3158	.39	1126	.14	8874	1.11 *	1971	0.25
20	600 -	601	132	.02	0	.00	1154	0.14	0	0.00
21	400 -	403	52033	5.20 *	46597	4.66 *	44820	4.48 *	30282	3.03 *
22	400 -	402	8306	1.04 *	0	.00	10125	1.27 *	0	0.00
23	800 -	1000	10120	1.01 *	14442	1.44 *	8251	0.83	8180	0.82
24	500 -	502	1667	.17	690	.07	6320	0.63	6216	0.62
25	502 -	1000	1667	.17	690	.07	6287	0.63	6216	0.62
26	500 -	501	11877	1.19 *	12682	1.27 *	10657	1.07 *	16450	1.64 *
27	501 -	401	10471	1.05 *	11032	1.10 *	9474	0.95	13403	1.34 *
28	500 -	101	5307	.53	3418	.34	8437	0.84	6654	0.67
29	101 -	100	13672	1.37 *	13672	1.37 *	13816	1.38 *	13816	1.38 *
30	101 -	201	8645	1.08 *	10254	1.28 *	7543	0.94	7162	0.90
31	301 -	501	1424	.18	1650	.21	1261	0.16	3047	0.38
32	900 -	901	8021	1.00 *	223	.03	5905	0.74	948	0.12
33	901 -	1001	1985	.25	0	.00	33	0.00	0	0.00
34	1001 -	502	0	.00	0	.00	33	0.00	0	0.00
35	401 -	1001	1360	.17	0	.00	0	0.00	0	0.00
36	1001 -	1000	3345	.42	0	.00	0	0.00	0	0.00
37	902 -	404	1213	.06	226	.01	4209	0.21	1026	0.05
38	404 -	302	25093	1.25 *	22100	1.10 *	19163	0.96	13437	0.67
39	302 -	202	22213	1.11 *	17522	.88	18281	0.91	11234	0.54
40	405 -	503	22952	1.15 *	19561	.98	16375	0.82	11067	0.55
41	902 -	901	1213	.04	226	.01	4209	0.14	1026	0.03
42	405 -	403	22952	.77	19561	.65	16375	0.55	11067	0.37
43	403 -	404	26104	.87	22160	.74	20850	0.69	13339	0.44
44	302 -	301	3338	.11	4690	.16	944	0.03	2361	0.08
45	202 -	201	22213	.74	17522	.58	18281	0.61	11234	0.37
46	503 -	500	22952	.77	19561	.65	16375	0.55	11067	0.37

*...混雑度
1.0 以上

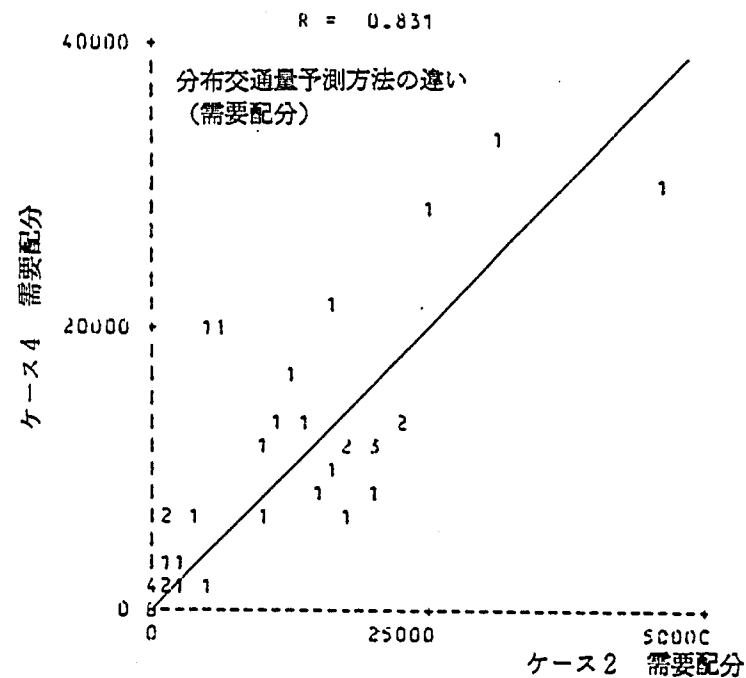
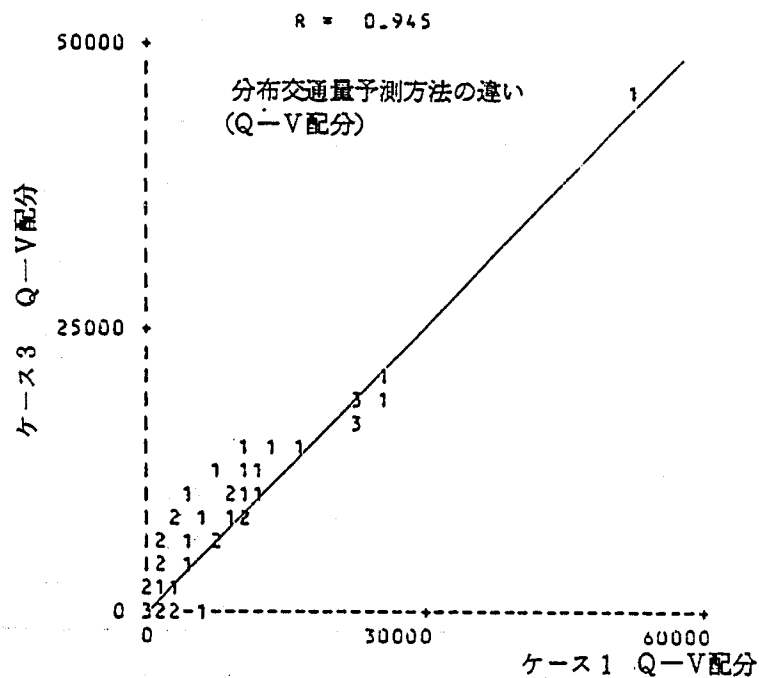
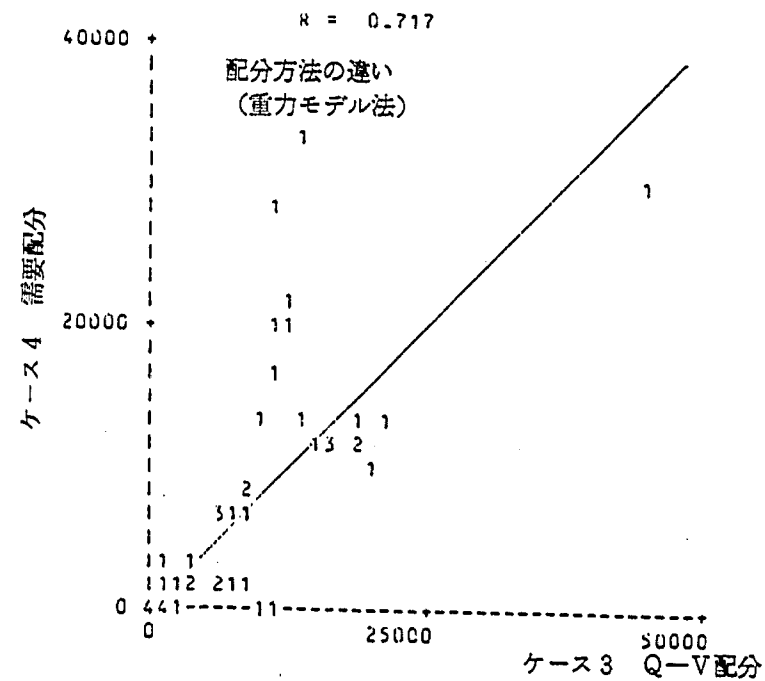
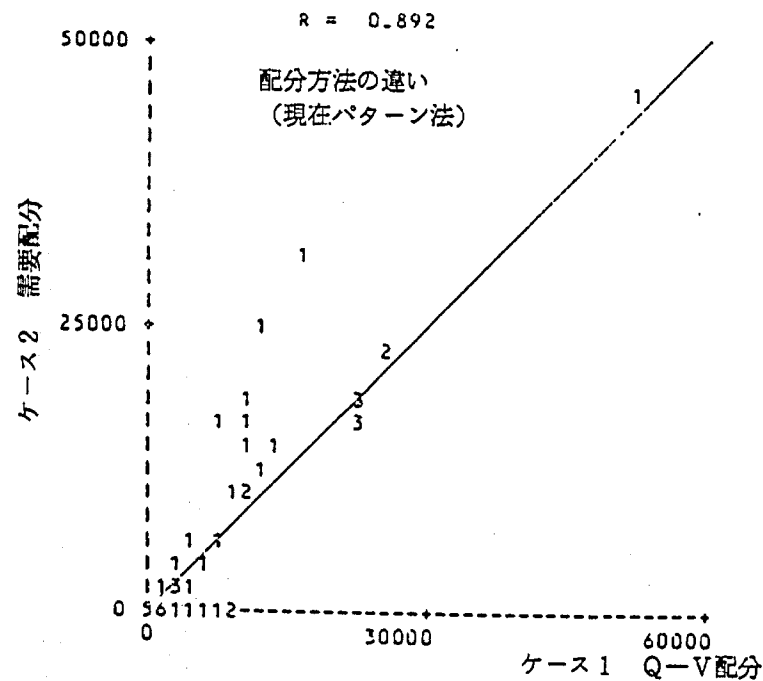


図 6.2.6 各ケース間の配分結果の比較

(5) 交通量の解析

交通量配分結果を利用した交通量解析は、以下の内容について行なった。

① トリップ長分布、平均トリップ長および負荷量

(図 6.2.8, 表 6.2.16)

② OD内訳

(図 6.2.9, 表 6.2.17)

③ ランプ間OD内訳

(図 6.2.10)

これらの解析方法は第5章に述べてある。

トリップ長分布とOD内訳は、高速道路とこれと競合する一般道について、それぞれ図 6.2.7 に示す2リンクについて示した。また、ランプ間OD内訳は、高速道路（南北方向に位置している高速道路）について示した。

表 6.2.16 平均トリップ長、負荷量

上段：平均トリップ長
下段：負荷量

ケース	分布モデル	道路種別 配分手法	南北方向道路		東西方向道路	
			高速道	一般道	高速道	一般道
1	現在パターン法	OD分割転換率法	194(km) 487(千台/km)	14.9 175	14.5 332	21.5 255
2		需用配分	19.8 438	15.3 374	11.4 222	21.2 268
3	重力モデル法	OD分割転換率法	21.2 405	19.0 188	15.7 257	22.5 240
4		需要配分	21.3 286	16.2 456	13.1 145	22.7 372

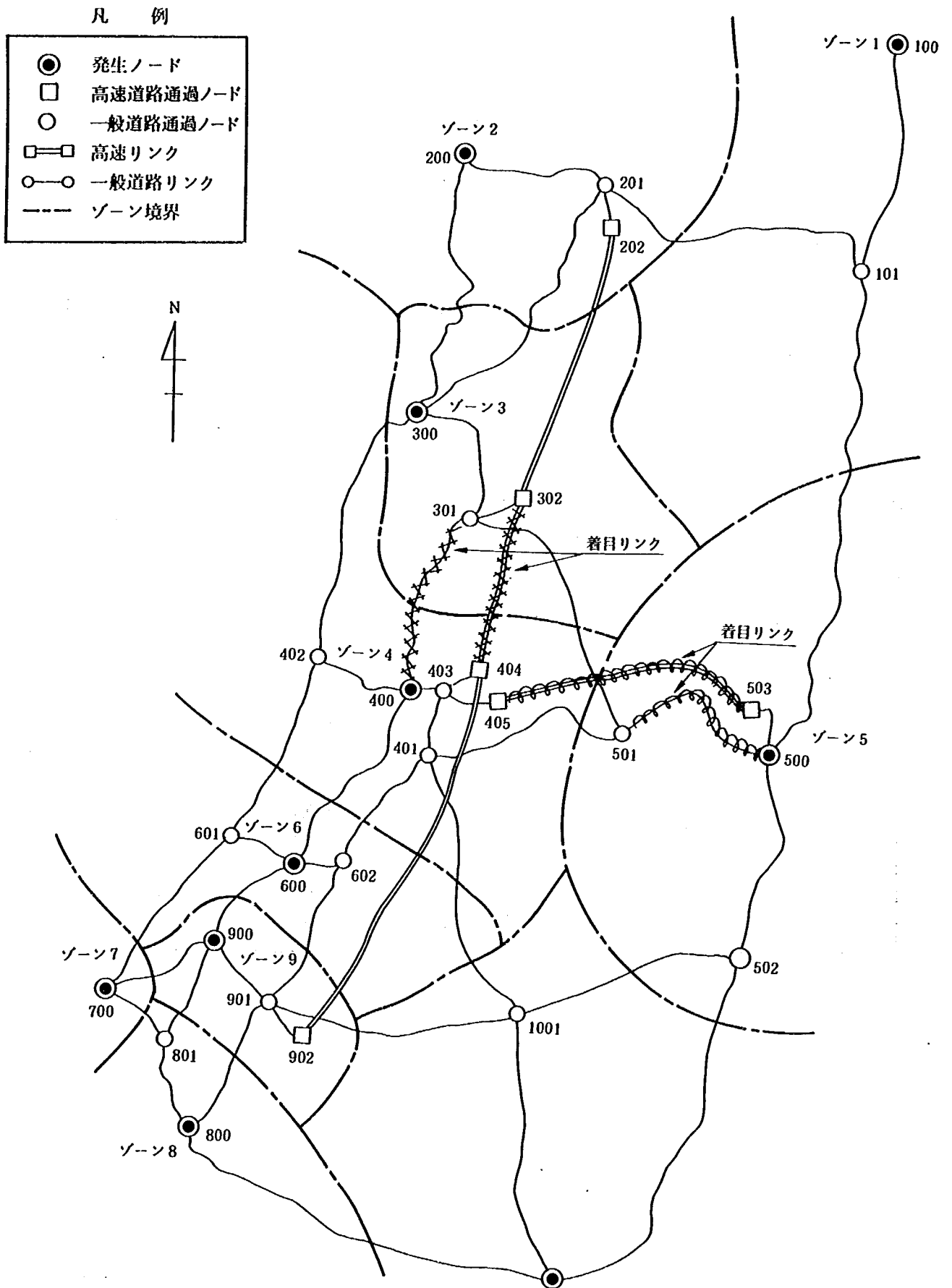


図 6. 2. 7 着目リンク位置図

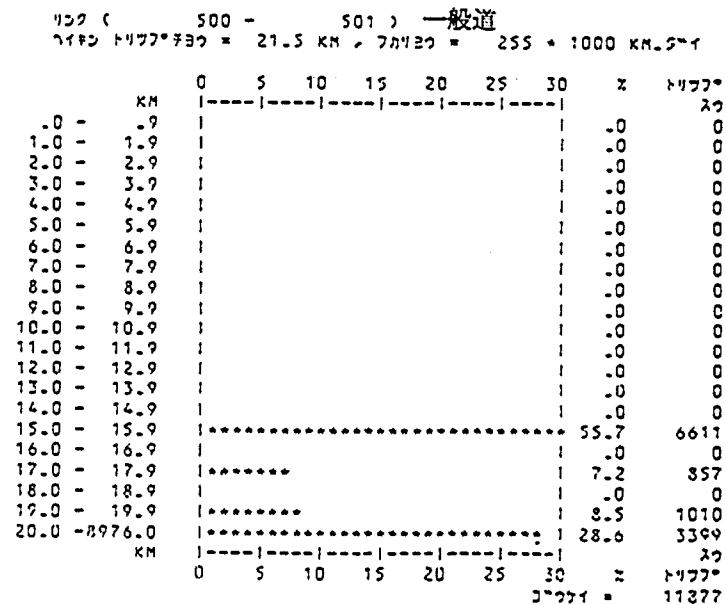
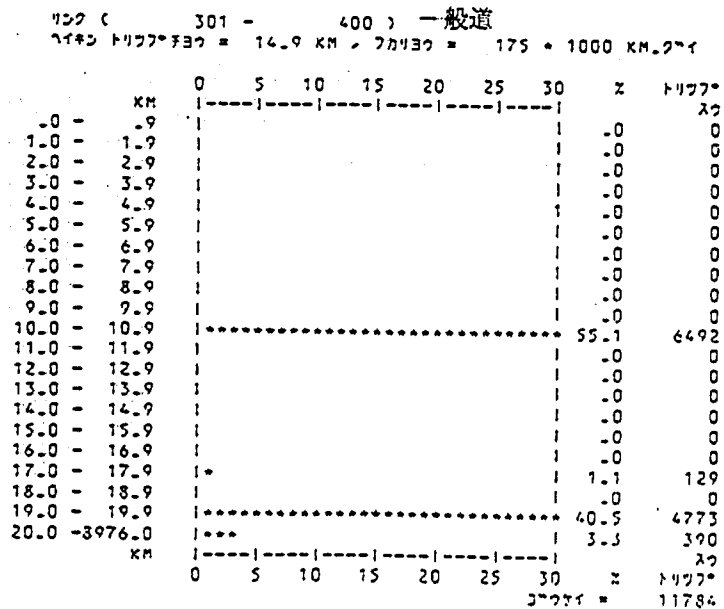
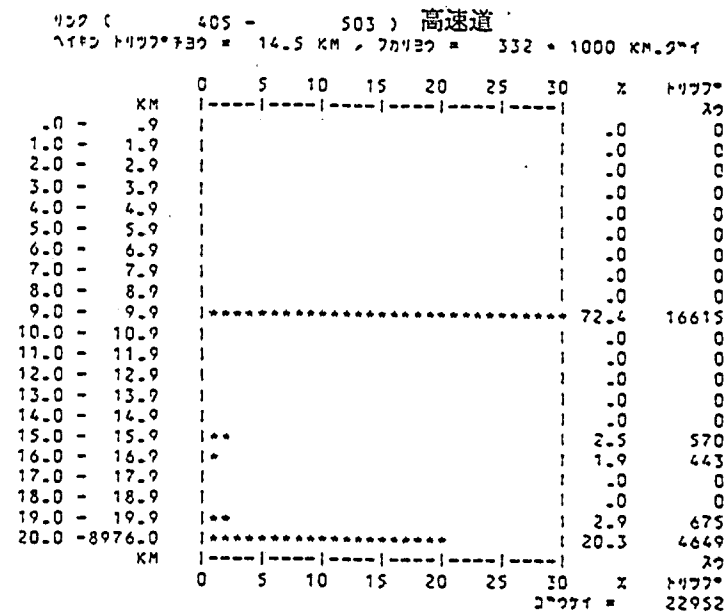
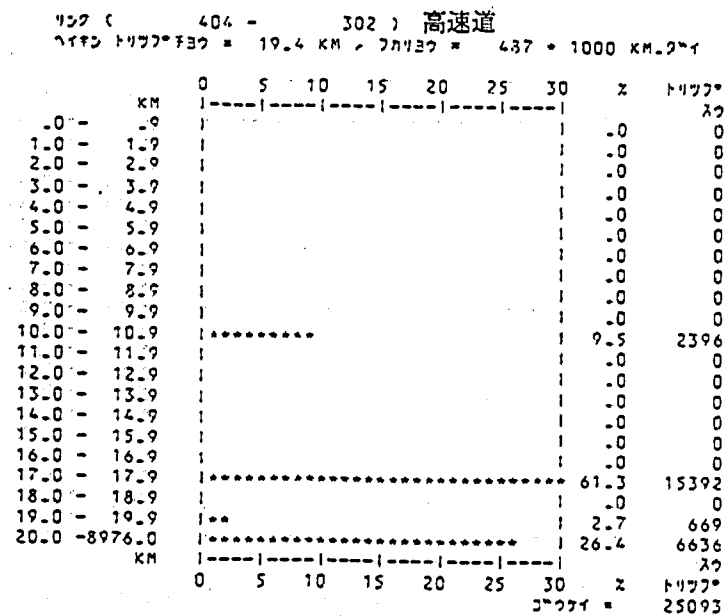


図 6.2.8(1) トリップ長分布 (ケース 1)

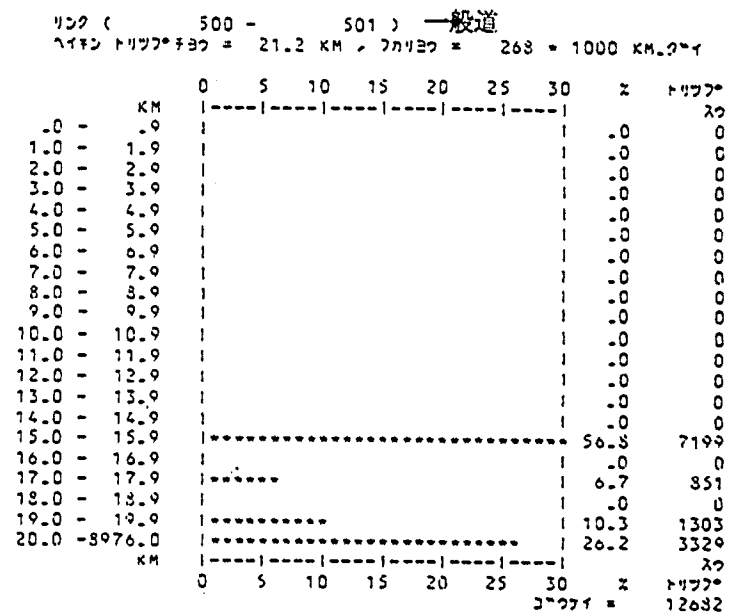
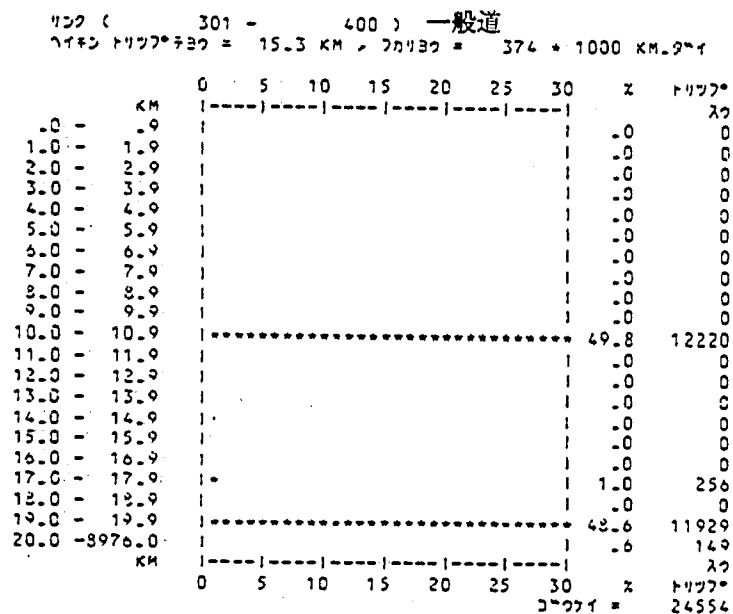
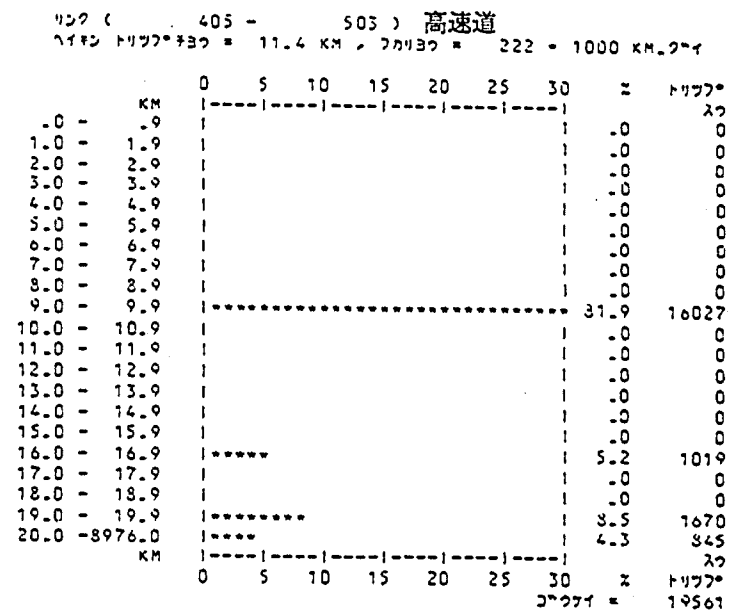
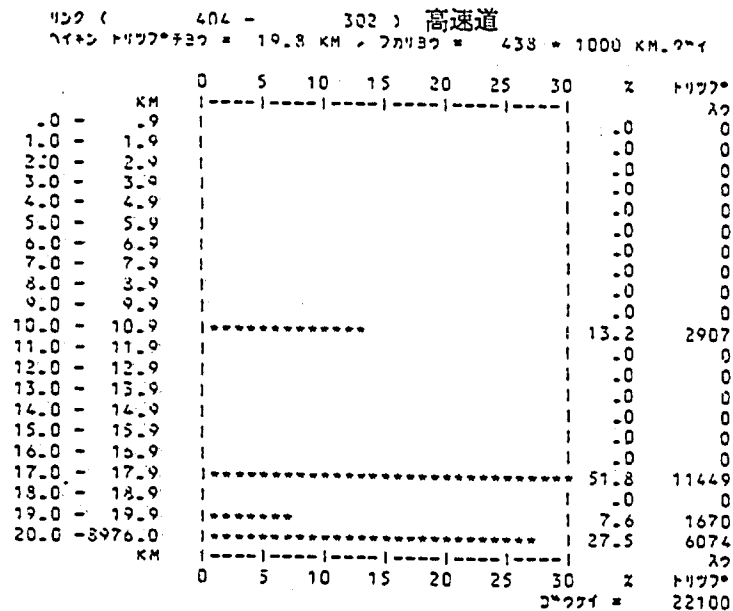


図 6.2.8(2) トリップ長分布 (ケース 2)

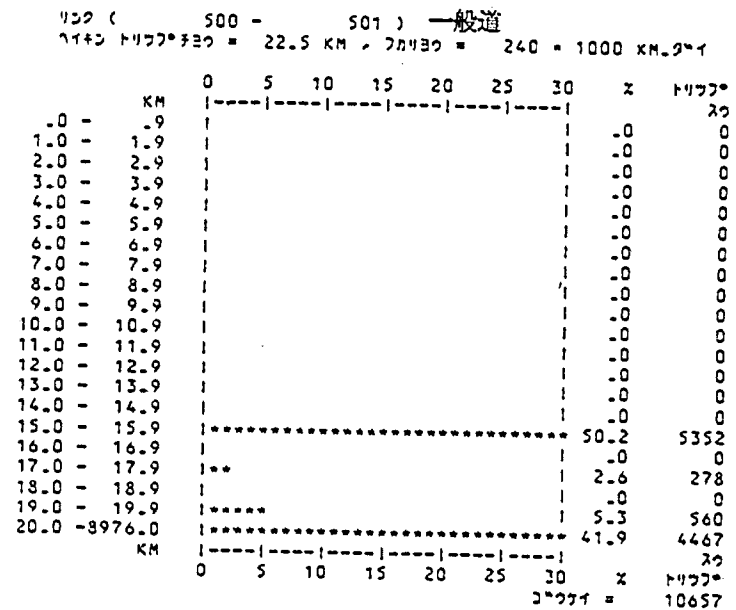
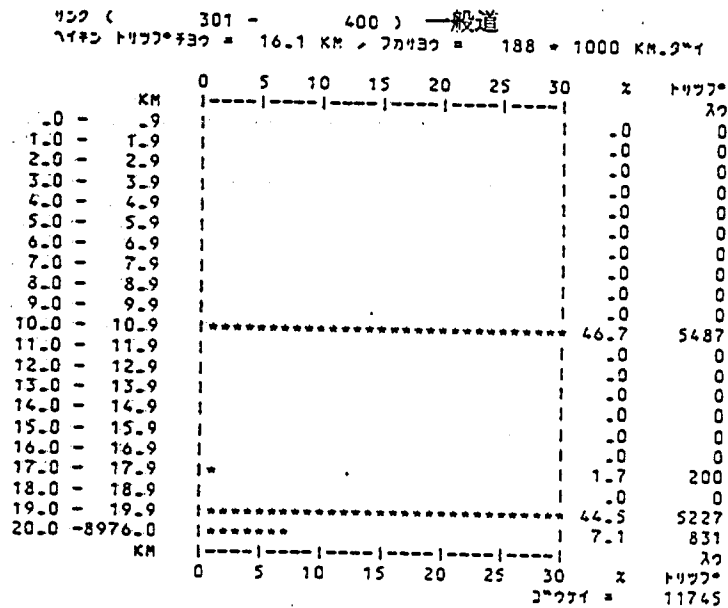
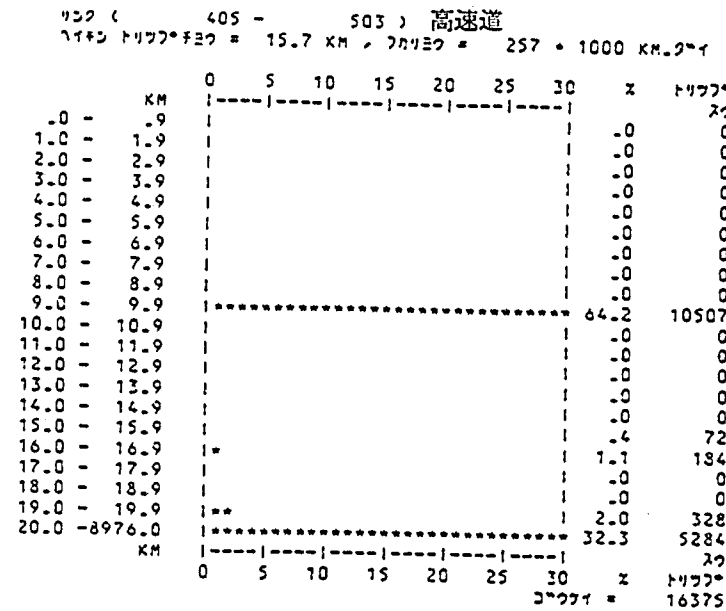
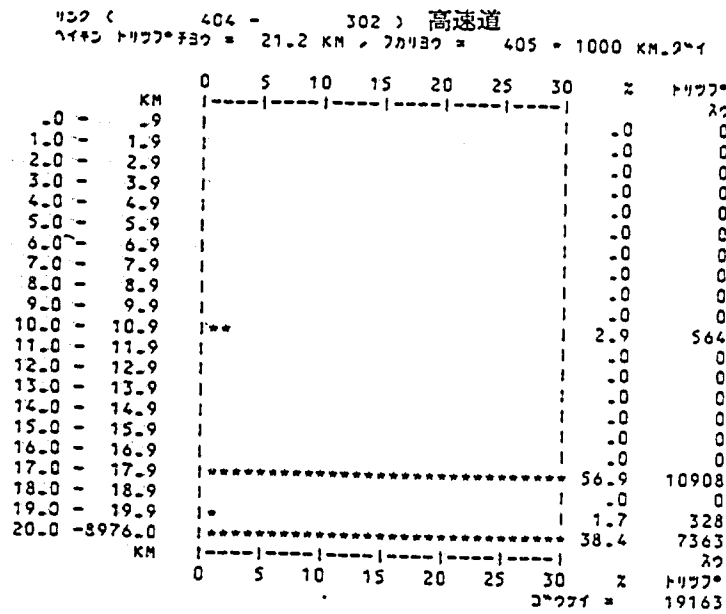
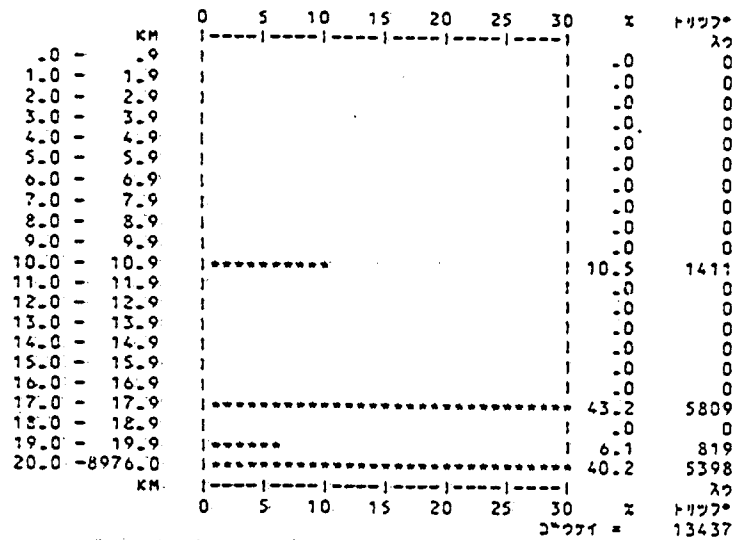
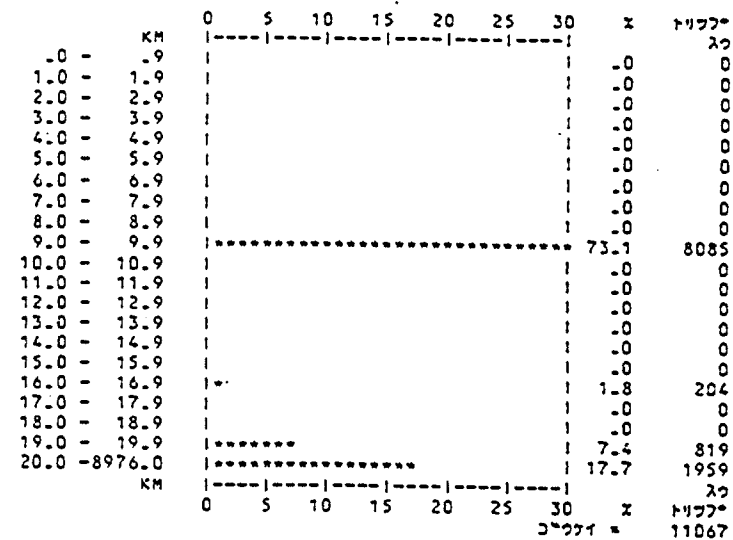


図 6.2.8(3) トリップ長分布 (ケース 3)

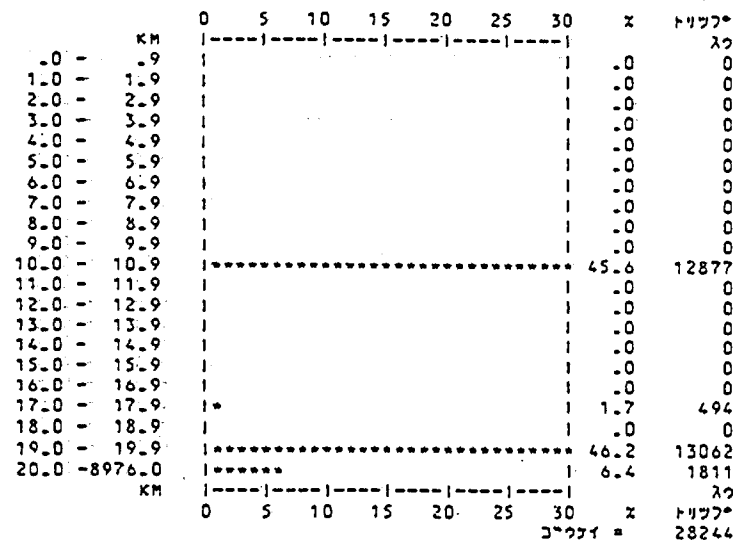
リンク (404 - 302) 高速道
 1分間トリップ数 = 21.3 KM / 分間 = 286 = 1000 KM.分



リンク (405 - 503) 高速道
 1分間トリップ数 = 13.1 KM / 分間 = 145 = 1000 KM.分



リンク (301 - 400) 一般道
 1分間トリップ数 = 16.2 KM / 分間 = 456 = 1000 KM.分



リンク (500 - 501) 一般道
 1分間トリップ数 = 22.7 KM / 分間 = 372 = 1000 KM.分

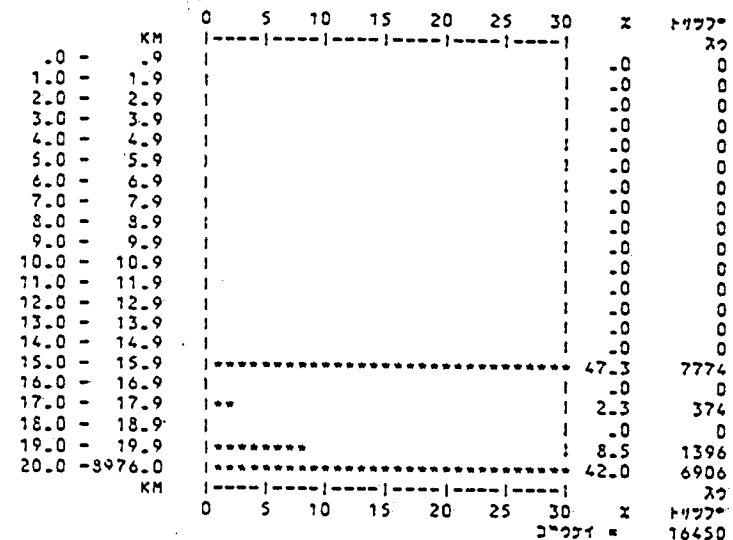


図 6.2.8(4) トリップ長分布 (ケース 4)

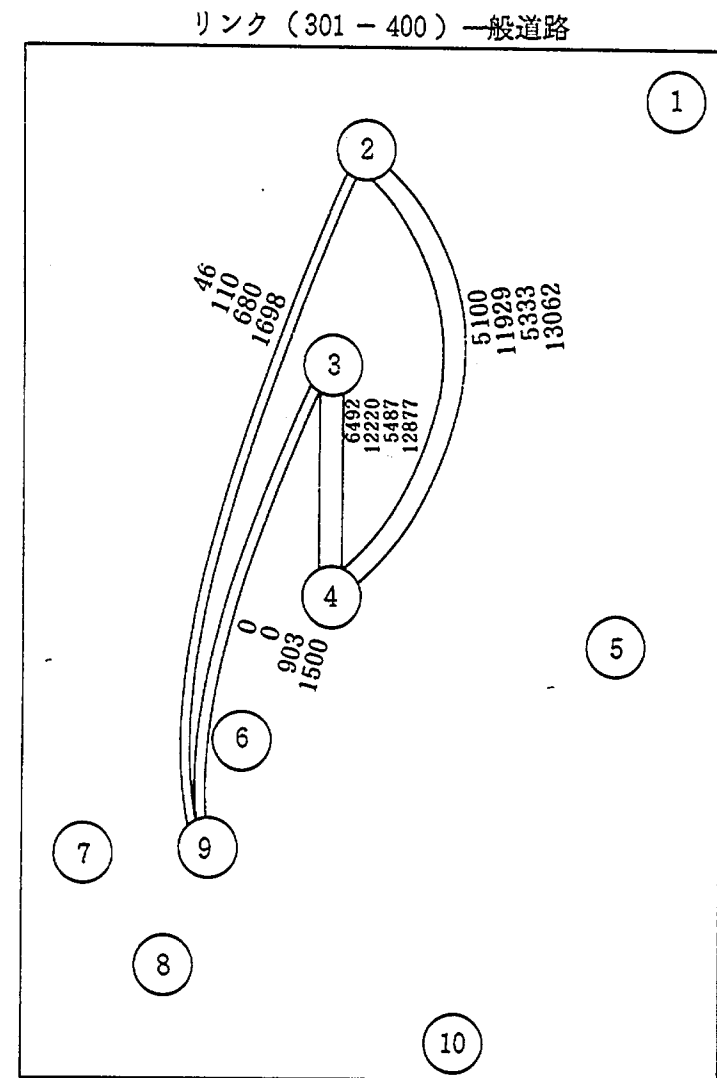
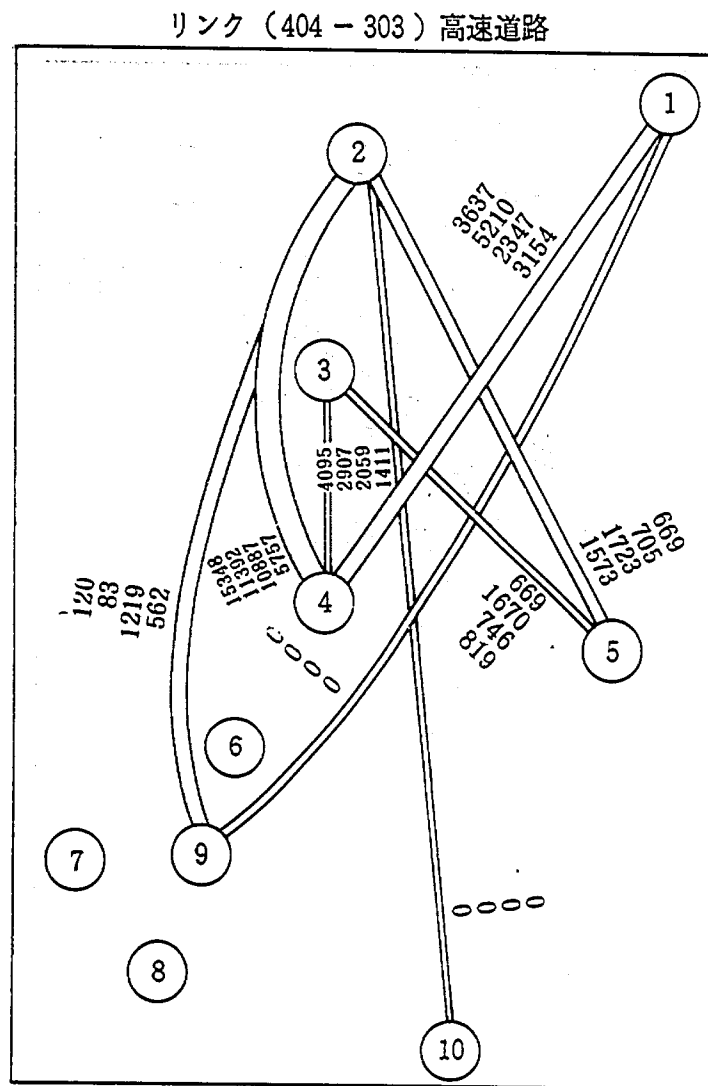
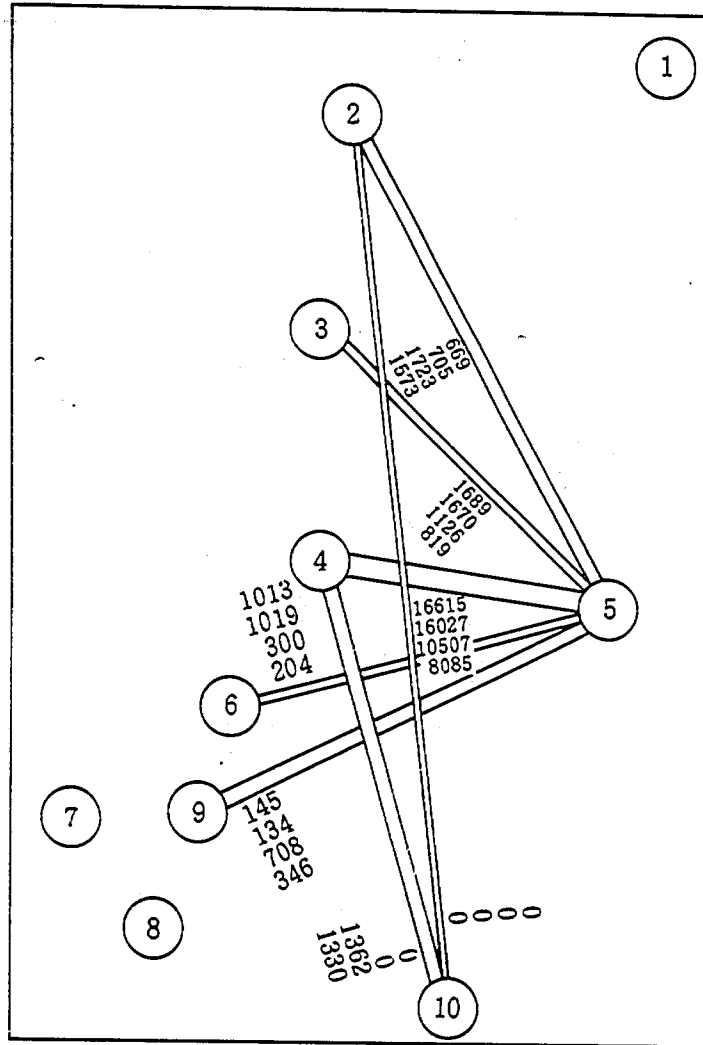


図 6.2.9(1) OD内訳

リンク (405 - 503) 高速道路



リンク (500 - 501) 一般道路

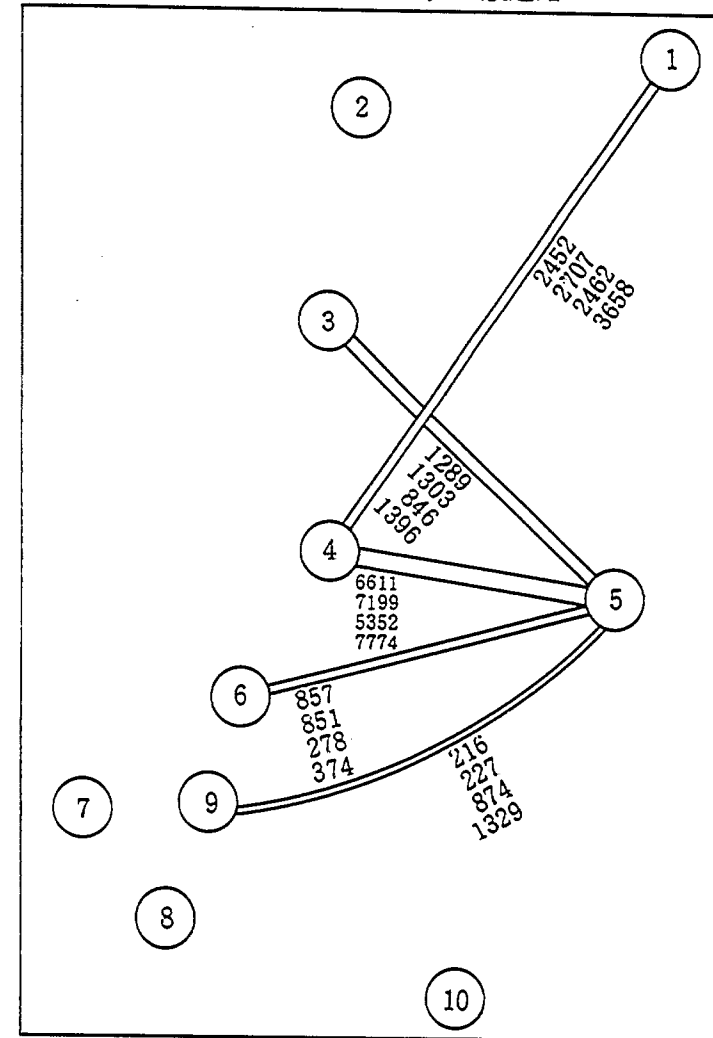


図 6.2.9(2) OD内訳

表 6.2.17(1) OD内訳 (ケース 1)

・ リンク / OD-ラベル。 リンク = (404 - 302) 高速道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	1817	0	12	0	0	0	0	1829
2 (200 - 299)	0	0	0	7652	361	0	0	0	76	0	8039
3 (300 - 399)	0	0	0	2075	490	54	0	0	0	0	2619
4 (400 - 499)	1820	7696	2020	0	0	0	0	0	0	0	11536
5 (500 - 599)	0	308	580	0	0	0	0	0	0	0	888
6 (600 - 699)	20	42	26	0	0	0	0	0	0	0	88
7 (700 - 799)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	44
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (コマンド)	1840	8090	2626	11544	851	66	0	0	76	0	25093

・ リンク / OD-ラベル。 リンク = (405 - 503) 高速道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	913	0	6	0	0	0	0	919
2 (200 - 299)	0	0	0	0	361	0	0	0	0	0	361
3 (300 - 399)	0	0	0	0	771	0	0	0	0	0	771
4 (400 - 499)	915	0	0	0	8423	0	0	0	0	0	9343
5 (500 - 599)	0	308	913	8187	0	556	0	0	74	0	10038
6 (600 - 699)	10	0	0	0	457	0	0	0	0	5	472
7 (700 - 799)	0	0	0	0	5	0	0	0	0	2	7
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26
9 (900 - 999)	0	0	0	0	71	0	0	0	0	455	526
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	7	2	29	451	0	489
11 (コマンド)	925	308	913	9100	10093	569	2	29	525	488	22952

・ リンク / OD-ラベル。 リンク = (301 - 400) 一般道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 (200 - 299)	0	0	0	2544	0	0	0	0	29	0	2573
3 (300 - 399)	0	0	0	3283	0	90	0	0	0	0	3373
4 (400 - 499)	0	2556	3209	0	0	0	0	0	0	0	5765
5 (500 - 599)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 (600 - 699)	0	17	39	0	0	0	0	0	0	0	56
7 (700 - 799)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	17
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (コマンド)	0	2590	3248	5827	0	90	0	0	29	0	11734

・ リンク / OD-ラベル。 リンク = (500 - 501) 一般道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	55	31	1224	0	12	0	0	0	0	1322
2 (200 - 299)	56	0	0	0	132	0	0	0	0	0	188
3 (300 - 399)	20	0	0	0	592	0	0	0	0	0	612
4 (400 - 499)	1228	0	0	0	3353	0	0	0	0	0	4581
5 (500 - 599)	0	111	697	3258	0	472	0	0	112	0	4650
6 (600 - 699)	26	0	0	0	395	0	0	0	0	0	411
7 (700 - 799)	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	0	0	0	104	0	0	0	0	0	104
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (コマンド)	1330	166	728	4482	4575	484	0	0	112	0	11877

表 6.2.17(2) OD内訳 (ケース 2)

・リンク / OD-2177. リンク = (404 - 302) 高速道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	2503	0	17	0	0	0	0	2620
2 (200 - 299)	0	0	0	3673	381	0	0	0	53	0	6112
3 (300 - 399)	0	0	0	1473	765	38	0	0	0	0	2276
4 (400 - 499)	2607	5714	1434	0	0	0	0	0	0	0	9755
5 (500 - 599)	0	324	905	0	0	0	0	0	0	0	1229
6 (600 - 699)	29	30	19	0	0	0	0	0	0	0	74
7 (700 - 799)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2177)	2636	6098	2358	9754	1146	55	0	0	53	0	22100

・リンク / OD-2177. リンク = (405 - 503) 高速道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 (200 - 299)	0	0	0	0	341	0	0	0	0	0	331
3 (300 - 399)	0	0	0	0	765	0	0	0	0	0	765
4 (400 - 499)	0	0	0	0	8129	0	0	0	0	0	8129
5 (500 - 599)	0	324	905	7898	0	560	0	0	68	0	9755
6 (600 - 699)	0	0	0	0	459	0	0	0	0	0	459
7 (700 - 799)	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	0	0	0	66	0	0	0	0	0	66
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2177)	0	324	905	7898	9806	560	0	0	68	0	17561

・リンク / OD-2177. リンク = (301 - 400) 一般道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 (200 - 299)	0	0	0	5951	0	0	0	0	69	0	6020
3 (300 - 399)	0	0	0	6132	0	177	0	0	0	0	6359
4 (400 - 499)	0	5978	6032	0	0	0	0	0	0	0	12016
5 (500 - 599)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 (600 - 699)	0	39	74	0	0	0	0	0	0	0	113
7 (700 - 799)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	41
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2177)	0	6058	6117	12133	0	177	0	0	69	0	24554

・リンク / OD-2177. リンク = (500 - 501) 一般道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	1351	0	13	0	0	0	0	1364
2 (200 - 299)	0	0	0	0	182	0	0	0	0	0	182
3 (300 - 399)	0	0	0	0	598	0	0	0	0	0	598
4 (400 - 499)	1356	0	0	0	3652	0	0	0	0	0	5003
5 (500 - 599)	0	159	705	3547	0	468	0	0	118	0	4997
6 (600 - 699)	27	0	0	0	383	0	0	0	0	0	410
7 (700 - 799)	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	0	0	0	109	0	0	0	0	0	109
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2177)	1383	159	705	4893	4938	481	0	0	118	0	12622

表 6.2.17(3) OD内訳 (ケース 3)

・ 127 / OD-2177. 127 = (404 - 302) 高速道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	1179	0	17	0	0	0	0	1196
2 (200 - 299)	0	0	0	5468	864	0	0	0	618	0	6950
3 (300 - 399)	0	0	0	1029	373	26	0	0	0	0	1428
4 (400 - 499)	1168	5419	1030	0	0	0	0	0	0	0	7617
5 (500 - 599)	0	859	373	0	0	0	0	0	0	0	1232
6 (600 - 699)	34	81	24	0	0	0	0	0	0	0	139
7 (700 - 799)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	601	0	0	0	0	0	0	0	0	601
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2000)	1202	6960	1427	7676	1237	43	0	0	618	0	19163

・ 127 / OD-2177. 127 = (405 - 503) 高速道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	948	0	16	0	0	0	0	964
2 (200 - 299)	0	0	0	0	864	0	0	0	0	0	864
3 (300 - 399)	0	0	0	0	563	0	0	0	0	0	563
4 (400 - 499)	937	0	0	0	5243	0	0	0	0	0	6180
5 (500 - 599)	0	859	563	5264	0	156	0	0	357	0	7199
6 (600 - 699)	34	0	0	0	144	0	0	0	0	0	178
7 (700 - 799)	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	76
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	0	0	0	351	0	0	0	0	0	351
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2000)	971	859	563	6212	7241	172	0	0	357	0	16375

・ 127 / OD-2177. 127 = (301 - 400) 一般道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 (200 - 299)	0	0	0	2680	0	0	0	0	344	0	3024
3 (300 - 399)	0	0	0	2743	0	105	0	0	0	0	2848
4 (400 - 499)	0	2653	2744	0	0	0	0	0	0	0	5397
5 (500 - 599)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 (600 - 699)	0	45	95	0	0	0	0	0	0	0	140
7 (700 - 799)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	336	0	0	0	0	0	0	0	0	336
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2000)	0	3034	2839	5423	0	105	0	0	344	0	11745

・ 127 / OD-2177. 127 = (500 - 501) 一般道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	1238	0	29	0	0	0	0	1267
2 (200 - 299)	0	0	0	0	333	0	0	0	0	0	333
3 (300 - 399)	0	0	0	0	423	0	0	0	0	0	423
4 (400 - 499)	1224	0	0	0	2673	0	0	0	0	0	3897
5 (500 - 599)	0	329	423	2679	0	147	0	0	441	0	4019
6 (600 - 699)	66	0	0	0	131	0	0	0	0	0	197
7 (700 - 799)	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	88
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	0	0	0	433	0	0	0	0	0	433
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2000)	1290	329	423	3917	4081	176	0	0	441	0	10657

表 6.2.17(4) OD内訳 (ケース 4)

* 1527 / 00-2577. 1527 = (404 - 302)

高速道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	1584	0	23	0	0	0	0	1607
2 (200 - 299)	0	0	0	2890	790	0	0	0	0	0	3965
3 (300 - 399)	0	0	0	705	409	27	0	0	285	0	1141
4 (400 - 499)	1570	2867	706	0	0	0	0	0	0	0	5143
5 (500 - 599)	0	783	410	0	0	0	0	0	0	0	1193
6 (600 - 699)	44	42	25	0	0	0	0	0	0	0	111
7 (700 - 799)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	277	0	0	0	0	0	0	0	0	277
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2000 -)	1614	3969	1141	5179	1199	50	0	0	285	0	13437

* 1527 / 00-2577. 1527 = (405 - 503)

高速道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 (200 - 299)	0	0	0	0	790	0	0	0	0	0	790
3 (300 - 399)	0	0	0	0	409	0	0	0	0	0	409
4 (400 - 499)	0	0	0	0	4035	0	0	0	0	0	4035
5 (500 - 599)	0	783	410	4050	0	107	0	0	175	0	5525
6 (600 - 699)	0	0	0	0	97	0	0	0	0	0	97
7 (700 - 799)	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	40
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	0	0	0	171	0	0	0	0	0	171
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2000 -)	0	783	410	4050	5542	107	0	0	175	0	11067

* 1527 / 00-2577. 1527 = (301 - 400)

一般道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 (200 - 299)	0	0	0	6545	0	0	0	0	860	0	7425
3 (300 - 399)	0	0	0	6437	0	259	0	0	0	0	6696
4 (400 - 499)	0	6497	6440	0	0	0	0	0	0	0	12937
5 (500 - 599)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 (600 - 699)	0	113	235	0	0	0	0	0	0	0	348
7 (700 - 799)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	838	0	0	0	0	0	0	0	0	838
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2000 -)	0	7448	6675	13002	0	259	0	0	860	0	28244

* 1527 / 00-2577. 1527 = (500 - 501)

一般道

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (100 - 199)	0	0	0	1840	0	40	0	0	0	0	1880
2 (200 - 299)	0	0	0	0	829	0	0	0	0	0	829
3 (300 - 399)	0	0	0	0	698	0	0	0	0	0	698
4 (400 - 499)	1818	0	0	0	3881	0	0	0	0	0	5699
5 (500 - 599)	0	822	698	3873	0	196	0	0	670	0	6279
6 (600 - 699)	93	0	0	0	178	0	0	0	0	0	271
7 (700 - 799)	0	0	0	0	135	0	0	0	0	0	135
8 (800 - 899)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 (900 - 999)	0	0	0	0	659	0	0	0	0	0	659
10 (1000 - 1999)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 (2000 -)	1911	822	698	5733	6380	236	0	0	670	0	16450

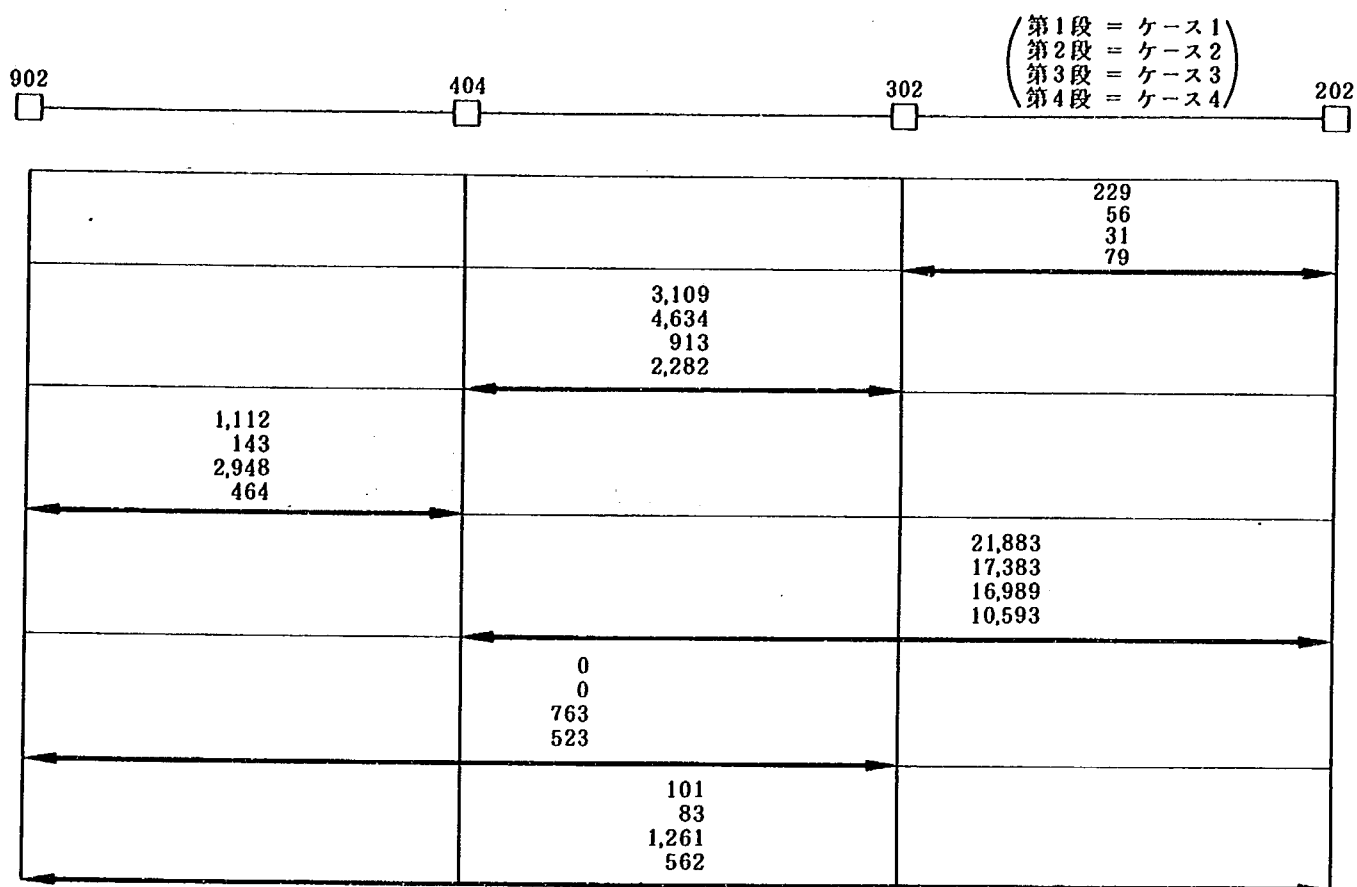


図 6.2.10 ランプ間OD内訳

第7章 各地方建設局における交通量予測

建設省各地方建設局（以下、地建）では、道路交通センサスの結果に基づいて将来交通量予測作業を行っている。本マニュアルの主な利用対象者は、この将来交通量予測作業担当者としている。本章では、各地建における最近の交通量予測（昭和46年以降の道路交通センサスに基づくもの）について、その予測手法の実態と予測作業の最近の傾向についてまとめる。

7.1 地方建設局の交通量予測作業

表 7.1.1 (1)～(4)は、北海道開発局を除く全国8地建の将来交通量予測作業を一覧表にしたものである。これは予測プロセスの特徴を表わすと考えられる以下の項目について整理したものである。

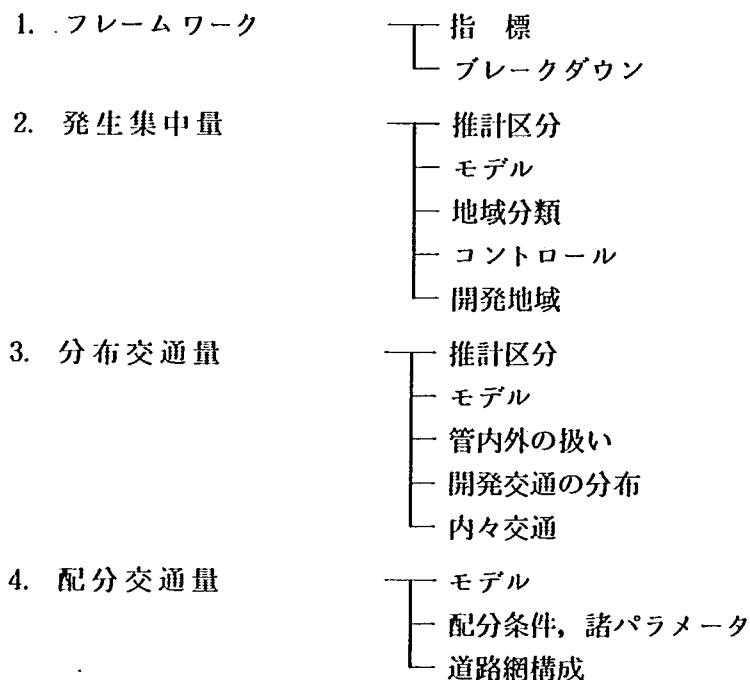


表 7.1.1 (1)～(4)の整理から、地建の予測手法の最大公約数的な傾向を示したものが表 7.1.2 である。

地建の予測手法は、各地建管内の地域特性（又は地理特性）、作業を行う時点で考慮すべき将来計画（道路整備計画、埋立地等の開発計画など）等によって規定されることが多い。このため、地建相互比較をすると各項目の細かい内容の差異が目立つ。しかし、全体として見ると、モデル的なプロセスとして図 7.1.1 のような例を示すことができよう。

なお、地建の予測手法の中で特徴的なものは、近畿地建における昭和52年ベースの予測手法である。この中では、道路交通センサスの他に、物流調査やP・T調査（パーソントリップ調査）をベースとした輸送条件の変化を考慮する予測も行っているが、従来の予測手法とは若干傾向が異なり注目される。P・T調査と道路交通センサスに関しては自動車OD表の作成に関し、表 7.1.3 のような特色があるが、地域の将来状況（例えば、大都市部と地方部の輸送条件に著しい差が生じると考えられる場合）等によっては、地建の将来交通量予測作業にP・T調査の特色を加えることも有効であろう。

表 7. 1. 1 (1) 各地建の将来交通量予測作業

地 建 情勢調査ベース 項 目	近畿地方建設局管内推計		中国地方建設局管内推計	
	昭 和 4 6 年	昭 和 5 2 年	昭 和 4 6 年	昭 和 4 9 年
フレームワーク <1. 指 標 <2. ブレークダウン	県計両値 1) ・夜間人口 ・面積 ・人口密度 ・就業人口 ・就業率 ・従業員人口 ・従業員率 ・工業出荷額 ・商品販売額 ・生産性 ・車種別、業態別保有台数 2) 県 ↓ 生活圏	県計両値 1) ・夜間人口 ・工業出荷額 2) 県 ↓ ブロック ↓ B'ゾーン (管内203ゾーン)	各県別推計値 1) ・保有率 ・産業別人口 ・人口密度 ・産業別生産額校比 2) 県 ↓ Bゾーン	地 建 推 計 値 1) ・夜間人口 ・就業人口 2) 県 ↓ 地方生活圏 ↓ 集Bゾーン
発生集中量 <1. 推計区分 <2. 発集モデル <3. 地域分類 <4. コントロールトータル <5. 開発地域又は特異ゾーンの推計 <6. その他	1) 車種別(4)、業態別(2)、目的別、発着別 2) $y/s = a_0 + a_1(z/s)$ s…ゾーン面積 z…説明変数 3) 性格的に6分類 業務中心、集中市街部、混合市街近郊住宅、中 小混合都市、農林地区 4) 生活圏別発生集中量 〔将来原単位×S60保〕 〔有台数〕	1) 2車種(乗用、貨物)・ブロックレベルの推計 〔大都市〕 乗用車 貨物車 パーソナルトリップ 物資総発 ↓ 生成量 ↓ 集量 自家用乗用車 貨物車の の分担率 分担率 トリップ変換 〔地方部〕 自動車登録台数の予測 ↓ 自動車交通量の予測 <近畿全域の輸送条件の変化> ①自家用乗用車の平均乗車 人員の減少 ②自家用貨物車の大型化 ③貨物車積載効率の向上 <交通量の補完> タクシー、バス、非物関連 貨物車のB'ゾーンへのブ レークダウン、ブロック 別、現況シェア	1) 車種別(4)、業態別(2)、目的別 2) $y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i$ 〔総人口、3次人口、就 業者人口、商品販売額、 2次人口、昼間人口〕 4) 集約Bゾーンレベルで は、コントロールしてい ない。	1) 車種別(4)、業態別(2)、目的別(3) 2) $y = a_0 + \sum a_i x_i$ 〔夜間人口 産業別就業者数〕 4) 県別発生集中量 〔将来発生集中量原単位 〕×自動車保有台数 5) 工業団地 現況の工場施設面積当 りの発生集中原単位
分布交通量 <1. 推計区分 <2. 分布モデル <3. 管内外の扱い <4. 開発交通の分布 <5. 内々交通	1) 4車種推計 〔乗用車、バス、小型 貨物車、普通貨物車〕 2) $T_{ij} = T_{ij} (D_{ij}/D_{ij})^a$ $\frac{F_i + F_j}{2}$ 〔全車種の時間距離短縮モ デルを設定し現況の車種 別構成比を用いている。〕 5) 乗用車 $y = 0.9 + 0.07 \times \text{他車種}$ は現況パターン	1) 2車種 (乗用者類、貨物車類) ●ブロック間の分布交通 量をしかりとしてS52 プレゼンパターンによ りB'ゾーン分布交通 量を推計 2) ブロック間のOD表は S52のプレゼンパター ン(フレーター)によっ て推計する。 <政策的条件> 大阪市、京都市関連トリ ップの削減 ↓ 乗用車トリップのマス トラへの交換 貨物輸送の業態転換	1) 4車種 〔乗用車、バス、小型 貨物車、普通貨物車〕 2) $P_{ij} = a_{g1} \cdot a_{ij} d_{ij}^{-r}$ 5) $T_{ij} = a_0 T_{ij}^{c_1}$	1) 4車種 〔乗用車、バス、小型 貨物車、普通貨物車〕 2) $t_{ij} = \bar{t}_{ij} \times \frac{f_i + f_j}{2}$ t_{ij} …現況分布交通量 $\bar{t}_{ij}$ …発生集中量伸び 平均倍率法によって収 束計算 〔但し〕コントロール値 とする生活圏分布交通 量は管内にグラビティ モデルを適用して推計 している。
配 分 交 通 量 <1. 配分手法 <2. 配分条件 <3. 諸パラメータの 設定 <4. 道路網の構成	1) 需要配分 & OD分割 実配分 2) QV 条件 3) OD分割(トリップ長 を基本とする) ①トリップ長50km以上 ②～③トリップ長50km未満 9/24, 7/24, 5/24, 3/24 料金 都市内高速(一律料金) 都市間高速(km当り制) 4) 現況の基本的道路網 パターン+長期計画 道路網図	1) 需要配分 (トラフィックライン配分) 4) 幹線道路…路線対応 府県境界…ライン対応 (ネットワークに対応す る形でゾーン集約)	1) 高速先取り、一般道容 量 制約OD分割配分 2) QV 条件 道路種別、級別区別、 地形区分、車線級によ って決定 3) OD分割 一般道に関して5分割	同 左

表 7.1.1 (2)

地 建 情勢調査ベース 項 目	関東地方建設局管内推計		中部地方建設局管内推計	
	昭和46年	昭和52年	昭和46年	昭和52年
フレームワーク <1. 指標 <2. ブレークダウン	1) ・世帯数 ・商店数 ・工業出荷額 ・貨物保有台数 ・昼間労働人口 ・商品販売額 ・乗用車保有台数 2) 県 ↓ 集Bゾーン	三全総ベース県別推計値 1) ・夜間人口 ・世帯数 ・工業出荷額 ・商品販売額 ・産業別就業者数 ・昼間労働人口 ・自動車保有台数 2) 県 ↓ 集Bゾーン	全国ベース、東海四県推計値 1) ・総人口 ・就業者数 ・昼間人口 ・農林水産生産額 ・工業出荷額 ・乗用車保有台数 2) 県 ↓ 生活圏 ↓ 集Bゾーン	三全総ベース県計両値 1) ・県別人口 ・自動車保有台数 2) 県 ↓ 生活圏 ↓ 集Bゾーン
発生集中量 <1. 推計区分 <2. 発生モデル <3. 地域分類 <4. コントロールトータル <5. 開発地域又は 特異ゾーンの推計 <6. その他	1) 4車種推計 [乗用車、バス 小型、普通貨物車] 2) $y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i$ [25の経済指標をもとに、 主成分分析しサンプルスコ アを説明変数にしている。 4) 車種別走行台キロ [トリップ長は将来変 化しないとして推計] 5) 東京湾埋立地 [市原市1区の子種別 発生量区分の比較を 用いる。]	1) 3車種推計 [乗用車 小型、普通貨物車] 2) $y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i$ [夜間人口、就業者数 自動車保有台数 4) 県別発生集中量 (主成分回帰モデルによ って推計) 5) 東京湾埋立地 [将来用途別面積×土 地利用面積発生原単位 新東京国際空港 [利用機関分担 平均乗用人員×航空 平均積載量 [人/日 トン/日]	1) 4車種推計 [乗用車、バス 小型、普通貨物車 地域別(3)] 2) 一般部 $y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i$ [乗用車類…第3次就業人口 …製造品出荷額 貨物車類…第3次就業人口 都市部 $y = a_0 + a_1 \log x_1$ 3) 一般部、都市部、観光 地 5) 観光地 近畿臨海と東海の保有 台数を使用 [全国1台当りの走行 台数の伸び×各ゾ ンの保有台数の伸び]	1) 4車種推計 [乗用車、バス 小型、普通貨物車] 2) $y^* = a - x^b$ y^* …発生原単位 x^b …面積密度 [乗用・バス…昼間人口密度 貨物…従業人口密度 4) 生活圏別トリップ数 [自動車保有台数× 平均トリップ回数]
分布交流量 <1. 推計区分 <2. 分布モデル <3. 管内外の扱い <4. 開発交通の分布 <5. 内々交通	1) 4車種 [乗用車、バス 小型貨物、普通貨物] 2) 現在パターン法による 推計 3) 域 外 [各県間伸び率×現在 の分布交通量] 4) 埋立地…グラビティモ デル推計 $t_{ij} = K(G_i - A_j)^\alpha / D_{ij}^\beta$ 新空港…新東京国際空港 公団の推計値 (乗用、貨物車の分布率)	1) 3車種 [乗用車、小型貨物車 普通貨物車] 2) S52プレゼントパター ンによる推計(フレク ー法) 4) 埋立地…S52Bゾーン OD表より 埋立地を分類し、埋立 地郡別パターンによる 新空港…県別分布は運輸 省推計、県内(B) 分布は成田ゾーン分 布パターン	1) 4車種 [乗用車、バス 普通貨物、小型貨物] 2) $t_{ij} = K(T_i \cdot T_j)^\alpha / D_{ij}^\beta$ 3) 本省推計値を使用 5) 内々率モデル	1) 4車種 [乗用車、バス 普通、小型貨物車] 2) トリップ長による調整 を考慮したプレゼントパ ターン法(フレター法) 3) 同 左 5)
配分交通量 <1. 配分手法 <2. 配分条件 <3. 諸パラメータの 設定 <4. 道路網の構成	1) 容量制約付OD分割配 分 2) QV条件 3) 時間評価値 通行料金…将来関東地域 保有台数で加重平均 して求める。 OD分割…3, 2, 2, 2, 1の5分割 4) 主要地方道以上	1) 容量制約付OD分割配 分 2) QV条件 道路構造令及び大都市 幹線街路調査を参考に設 定 3) 高速、一般有料の料金 時間評価値で評価 OD分割…10等分割 4) 主要地方道以上	東海地域配分 (転換率付需要配分) ・転換率式 (料金時間差転換率) 中京大都市配分 (需要配分) ◎東海地域配分をコント ロールトータルとした。 ・OD2分割 ・転換率式(走行時間比) 二環内交通量配分 (QV分割配分) ◎中京大都市配分交通量 をコントロール値とした。 ・OD9分割 ・内内を除く ・転換率式(走行時間比)	1) 転換率付需要配分 3) 転換率式 料金時間差転換率 (道路公団方式) ・高速道路間の競合を考 慮したルートサーチ 4) 主要地方道以上で構成

表 7.1.1 (3)

地 建 情勢調査ベース 項 目	東北地方建設局管内推計		北陸地方建設局管内推計	
	昭 和 46 年	昭 和 49 年	昭 和 46 年	昭 和 49 年
フレームワーク <1. 指 標 <2. ブレックダウン	1) ・総人口 ・就業人口 ・農林水産額 ・工業出荷額 ・保有台数 ・走行台キロ 2) 県 ↓ 生 活 圏 ↓ 集約Bゾーン	1) ・総人口 ・産業別就業者数 ・ " 従業者数 ・ " 生産額 ・ " 純生産 ・工業出荷額 ・貨物総流動 ・自動車輸送量 ・ " 保有台数 ・ " 走行台キロ 2) 県 ↓ 生 活 圏 ↓ 集約Bゾーン	1) ・人口 ・産業別人口 ・工業出荷額 ・商品販売額 ・保有台数 2) 県 ↓ 地方生活圏 ↓ 2次生活圏	(県計画値及び推計値) 1) ・夜間人口 ・就業人口 ・工業出荷額 ・商品販売額 ・走行台キロ 2) 県 ↓ 市 町 村 ↓ 集Bゾーン
発生集重量 <1. 推計区分 <2. 発集モデル <3. 地域分類 <4. コントロールトータル <5. 開発地域又は 特案ゾーンの推計 <6. その他	1) 車種別(4) 地域別(3) 2) $y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i$ {乗用…第2次, 3次人口 バス…総人口, 第2次人口 貨物… " , 第3次人口 3) 都市部, 周辺部, 郊外 部の3地域分類 4) 地方生活圏単位発集量 (現況値×走行台キロの 伸び) 5) 特異ゾーンは自動車保 有台数を説明変数とする モデルで推計	1) 車種別(4) 地域別(4) 2) $y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i$ {主成分回帰モデル 95%累積寄与率までの 主成分によってモデル を構成 3) クラスター分析により 4地域分類 4) 管内総発生集重量 (現況値×走行台キロの 伸び) 5) 特異ゾーンは自動車保 有台数を説明変数とする モデルで推計	1) 車種別(4) 地域別(4) 2) $y = a_0 x_1^{\alpha_1} \cdot x_2^{\alpha_2} \cdot 10^{\beta_1} \cdots 10^{\beta_n}$ (第2次, 第3次就業人口) 3) 因子分析法により4地 域分類 4) (実数値×走行台キロの 伸び) 5) 発生原単位分析による 推計	1) 2車種推計 2) $y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i$ {乗用 { 3次就業者数 商品販売額 貨物-人口, 工業出荷額 4) 県別発生集重量 (現況値×走行台キロの 伸び)
分布交通量 <1. 推計区分 <2. 分布モデル <3. 管内外の扱い <4. 開発交通の分布 <5. 内々交通	1) 4車種 {乗用車, バス 小型, 普通貨物 2) 現在パターンモデル (時間距離短縮を考慮) $t_{ij} = t_{ij}^{46} (D_{ij}^{46}/D_{ij}^{60})^{\beta}$ フレータ 3) 本省推計値 (内外) 現在パターン法 (外外) 5) 現況の内々率を用いて 推計	1) 4車種 {乗用車, バス 小型, 普通貨物 2) グラビティモデル $t_{ij} = K \frac{W_i^{\alpha} \cdot W_j^{\beta}}{(d_{ij})^{\gamma}}$ 5) グラビティモデルより, ゾーン内時間短縮距離を 算出し $t_{ij} = K \cdot W_i^{\alpha} \cdot W_j^{\beta} / (d_{ij})^{\gamma}$ として推計	1) 4車種 {乗用車, バス 小型貨物, 普 通貨物 2) グラビティモデル $t_{ij} = K (t_i \cdot t_j)^{\alpha} 10^{\beta_1} \cdots 10^{\beta_{10}} / D_{ij}^{\beta}$ $K, \alpha, \beta, D_m (m=1 \sim 10)$: パラメータ 3) 内一外→伸び率より平 均倍率法 外一外→ " 5) 内々率モデル $t_{ii} = K (t_i)^{\alpha} / (\sum T_j)^{\beta}$ $\sum T_j \cdots i \text{ ゾーンをとりま } \\ \text{くゾーンの総発生量の } \\ \text{和}$	1) 2車種 {乗用車, 貨物車 2) グラビティモデル $t_{ij} = K \frac{(W_i \cdot W_j)^{\alpha}}{(d_{ij})^{\gamma}}$ 3) 現況, 域内一外比率と 域外ブロック走行台キロ の伸びを考慮した。 5) 内々率モデル $t_{ii} = \alpha S^{\beta} \cdot R^{\gamma} \cdot d^{\delta}$ $S \cdots \text{自ゾーンと隣接ゾー} \\ \text{ンの発生比率}$ $R \cdots \text{発生量のポテンシャル}$ $d \cdots \text{ゾーンの内外距離}$
配分交通量 <1. 配分方法 <2. 配分条件 <3. 諸パラメータの 設定 <4. 道路網の構成	1) 高速先取り, OD分割 配分 2) QV 条件 3) ・高速利用交通量…利用 率より ・OD 6分割 (トリップ長ランクによる) 4) 高速, 一般国道全線 主要地方道の一部	1) 容量制約付OD分割配 分 2) QV 条件(現況解析を もとに設定) 3) ・高速・一般有料道路料 金 (時間評価値で評価) 道路局, 有料道路課で 設定の時間評価値 ・OD 5分割 4) 高速, 一般国道全線 主要地方道の一部	1) ——— 2) ——— 3) 高速利用率 本省のトリップ長高速利 用率モデル 所得格差, 現道交通の混 雑度格差 $P = \alpha \log d_{ij} + \beta$ $P = \text{利用率}, d_{ij} = \text{距離}$ $\alpha, \beta: \text{パラメータ}$ 4) 主要地方道以上の道路	1) 容量制約付転換率OD 分割配分 2) OD 条件(情勢調査の 結果をベースとして道路 種別の違いを反映させる) 3) ・料金時間差転換率 (道路公団方式) ・一般有料道路料金 (時間評価値で評価) ・OD 分割 (4, 3, 2, 1 の4分割) 4) 主要地方道以上の道路

(注) 東北, 北陸, 中国, 四国管内については昭和52年度道路交通センサスベースの推計を行っていないので, 昭和49年ベースの推計方法について記してある。

表 7.1.1 (4)

地 建 情勢調査ベース 項 目	四国地方建設局管内推計		九州地方建設局管内推計	
	昭 和 46 年	昭 和 49 年	昭 和 46 年	昭 和 52 年
フレームワーク (1. 指 標 (2. ブレークダウン	地 建 推 計 値 1) ・総人口 ・産業別従業人口 ・工業出荷額 2) 県 ↓ -----土地利用計画 Bゾーン	地 建 推 計 値 1) ・夜間人口 ・就業人口 ・従業人口 2) 県 ↓ 地方生活圏 市 町 村 ↓ Bゾーン	1) ・総人口 ・就業人口 ・農林水産額 ・工業出荷額 2) 県 ↓ -----トレント推計値 生 活 圏 市 町 村 ↓ (積み上げ) 集Bゾーン	地 建 推 計 値 1) ・県別居住人口 ・就業人口 ・従業人口 ・自動車保有台数 2) 県 ↓ <人口> <保有台数> ブロック ブロック ↓ ↓ 市 町 村 市 町 村 ↓ ↓ 生活圏 集Bゾーン ↓ ↓ 市 町 村 生活圏 ↓ ↓ (積み上げ) 集Bゾーン ↓ ↓ 集Bゾーン 県
発生集中量 (1. 推計区分 (2. 発集モデル (3. 地域分類 (4. コントロールトータル (5. 開発地域又は 特異ゾーンの推計 (6. その他	1) 車種別(4), 業態別(2) 目的別(3), 地域分類 別(2) 2) $y = a_0 + \sum a_i x_i$ [総人口, 従業者数 工業出荷額 3) 地方部, 都市部 4) 自動車 1台当りのト 保有 × リップエンド 台数 数	1) 車種別(4), 業態別(2) 目的別(3), 地域分類 別(3) 2) $y = a_0 + \sum a_i x_i$ [夜間人口, 産業別就業 者数, 産業別従業者数 3) ①都市部, ②都市周辺 部, ③地方部, 山地部 ◎人口の量的, 質的な特 性より設定 4) 県別発生集 × 発生集中 保有台数 原単位	1) 車種(4), 目的別(6) 地域別(5) 2) $y = a_0 + \sum a_i x$ [総人口, 産業別就業人 口, 産業別従業人口 3) 大都市 } 総人口, 一 地方中心部 } 次構成比, 地方都市 } 従業者/就 衛生都市 } 業者の指標 農業都市 } により分類 4) 現在OD表, 走行台数 のトリップエンド × の伸び	1) 車種別(5), 地域別(7) 2) $y = a_0 + \sum a_i x_i$ [居住人口, 産業別就業 者数, 産業別従業者数 3) 自動車利用度 ◎ ◎ 広域中核 ① 地方中心 ② 高集中度 ③ ④ 中 小 ⑥ ⑦ ◎経済指標を用いてクラ スタ分析, サークュラ ーポテンシャル図法に より設定 4) 南北ブロック別発生集 中量 [自動車保有 × 発生集中 台数 原単位
分布交通量 (1. 推計分布 (2. 分布モデル (3. 管内外の扱い (4. 開発交通の分布 (5. 内々交通	1) 4車種 [乗用車, バス [小型, 普通貨物車 2) 現在パターン法 3) 本省, 本四公団推計値	1) 4車種 [乗用車, バス [小型, 普通貨物車 2) グラビティモデル $t_{ij} = K(W_i \cdot W_j)^a / d_{ij}^r$ K, rを距離によって使い わける。 3) 三全総の本四架橋ル ート別フレーム, フェリー 利用フレームをもとにプ レゼントパターン 5) 現況内々率を基準に地 域別に補正係数を設定	1) 2車種 (乗用車, 貨物車) 2) 現在パターン法 $t_{ij}^{60} = T_{ij}^{46} \times \Delta E$ 現在パターンに時間短縮 効果を考慮 $\Delta E = \left[\frac{D_{ij}^{60}}{D_{ij}^{46}} \right]^r$ 4) 現在パターンの分布交 通量をグラビティモデル によって埋め変える。	1) 2車種 (乗用車, 貨物車) 2) 同 左 5) 内々率は現況値
配分交通量 (1. 配分手法 (2. 配分条件 (3. 諸パラメータの 設定 (4. 道路網の構成	1) 需要配分, OD分割 転換率配分 3) 転換率式 OD分割の4分割 (1/2, 1/4, 1/8, 1/8) 4) 県道以上と幹線道路の 一部	1) 容量制約付, 転換率付, OD分割配分 2) QV条件 3) 転換率式 (所要時間差より求める) OD分割 残りの交通量を5等分割 QV(情勢調査, 走行速度 調査及び現況配分結果 より設定) 4) 同 左	1) 容量制約付, 転換率付, OD分割配分 2) QV条件 3) 転換率式 (所要時間より求める) OD分割 残りの交通量を5等分割 4) 一般国道以上と補完性 のある主要な地方道	1) 容量制約付, 転換率付, OD分割配分 2) QV条件 (道路構造令を基準) 3) 転換率式 料金時間差転換率 (道路公団方式) 4) 同 左

表 7.1.2 予測手法の傾向

手法の比較		地 建 比 較	経 年 比 較
フ レ ム ワ ー ク	指 標	- 人口関連指標はすべての地建で収集している。 - 経済関連指標では工業出荷額、商品販売額を扱う地建が多い。 - 交通関連指標では自動車保有台数を扱う地建が多い。	
	ブ レ ー ク ダ ウ ン	最も多いのは県→地方生活圏→集約Bゾーンのパターンであるが、そのパターンでは地建によってかなりバラツキがある。	ブレークダウンの方法は、各地建とも年度によって変化は少ない。
発 生 集 中 量	推 計 区 分	4車種分類が最も多い。(乗用車、バス、小型貨物車、普通車) - 車種の他では、目的別、業態別に行う地建がある。	46年度から車種区分はまとまる傾向にあるが4車種区分が主流である。
	発 集 モ デ ル	- 人口関連指標(夜間人口、就業者数)を説明指標とする線形回帰モデルが一般的な手法と言える。 - その他では説明指標では、出荷額や自動車保有台数、モデルでは、原単位法が見られる。	- モデル形成は同一でも説明変数の構成が変化している地建が多い。 - いずれの年度においても人口関連指標を説明変数とする線形回帰モデルが多い。
	地 域 分 類	- 統計手法(クラスター分析など)で地域分類を行っている地建が2地建ある。 - 臨海部-内陸部や大都市部-その他のような大まかな分類も見られる。	- 地域分類を行う地建は46年度に比べ49・52年度で少なくなる傾向にある。 - いずれの年度でも地域分類を行う場合分類方法は全く変わっている。
	コ ン ト ロ ー ル ト ー タ ル	- 集約Bゾーンレベルの推計では県別地によるコントロールが最も多い。 - このコントロール値は、現況値×走行台キロの伸びによって設定されている。	コントロールの方法は各地建とも年度によって異なる場合が多い。
	開 発 地 域 の 発 集 量	開発地域は土地利用別の面積原単位によって推計されている。 (埋立地、空地、工業団地)	必ずしも各年度で開発地域を考慮しているとは限らない。 〔46年度で考慮しているが、49・52年度で考慮していない場合やその逆の場合もある。〕
	そ の 他	物流調査やPT調査がベースとして輸送条件の変化を考慮した推計方法をとっているのが新しい試みとして注目される。(近畿)	

手法の比較		地 建 比 較	経 年 比 較
分 布 交 通 量	推 計 区 分	発生集中量の場合と同じく4車種分類推計が多いが車種はまとまる傾向にある。	発生集中量の場合と同様の傾向である。
	分市モデル	- グラビティーモデル法とプレゼントパターン法が用いられている。 - これらは単独で適用されることは少なくプレゼントパターンを中心にグラビティーモデル的な特徴を考慮することが多い。 - 内々交通は現況内々率、現況内々率補正、内々率モデルのいずれかによって推計されているが、現況内々率が最も多い。	- 年度によって同一のモデル形式で推計する地建は少ない。 - したがってグラビティーモデル的な特徴の表わし方が年度によって変わっている。
	開発交通の分布	工業団地では基礎交通（発生集中量）に加えて分布させるが、埋立地や空港では現況パターンや他調査にもとづいて分布させている。	関東では埋立地の分布をグラビティーモデルからプレゼントパターンに変えている。
	管外の扱い	管内と管外では推計方法は異なり、管外に関しては走行台キロの伸びをコントロールとしてプレゼントパターンにより分布させるのが最も一般的である。	
配 分 交 通 量	配 分 方 法	- 容量制約付、転換率付OD分割配分が最も一般的である。 - この他ではトラフィックライン配分、転換率需要配分を行っている地建も見られる。	年度によって方法を変える地建は少ない。
	配 分 条 件 諸パラソ タの設定	- QV条件式は実勢値（情報調査、走行速度調査など）から設定する場合と、道路構造令をもとに設定する場合がある。 - 転換率式は道路公団方式が一般的である。 - OD分割は5分割が多い。	
	道 路 網	主要地方道以上の道路で構成されるのが一般的である。	基本的に道路網のレベルを変更する地建は少ない。（近畿は一般道路網→トラフィクライン）

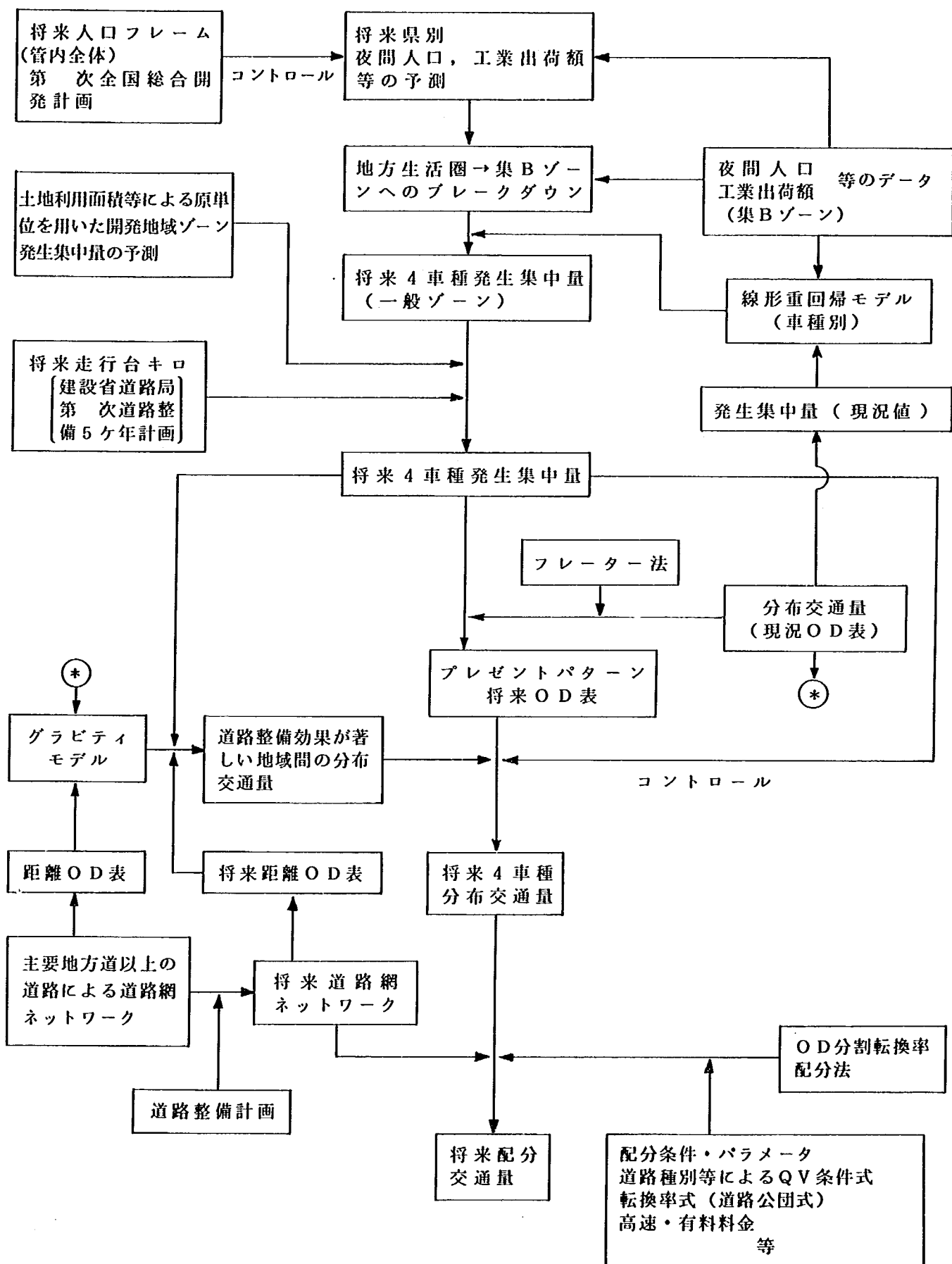


図 7.1.1 地建の標準的な予測プロセス

表 7.1.3 道路交通センサスとP.T調査の特色

項 目	特 出
対 象 地 域	○ P.T調査は、都市圏全体の交通計画に利用することを目的としている。 ○ 道路交通センサスは、幹線道路計画に主に利用することを目的としている。
現 況 CAR OD	○ 道路交通センサスでは、直接サンプル拡大率を乗じることによって作成しているが、P.T調査ではパーソンOD表から台数換算して作成している。
将 来 CAR OD	○ 道路交通センサスでは、他機関との競合分担関係は考慮できない。 ○ P.T調査は、他機関の将来計画が考慮でき自動車の動きを包括的に把握できる。

あ と が き

将来交通量の推計は、交通計画立案のうえで大きなウェイトを占めるものであり、推計作業にも多くの時間と労力を要する。それだけに、実務担当者の間には、作業の省力化や手法の改善等で多くの意見がある。例えば、予測作業には多くの時間を要するが、その基礎となる人口・経済指標やネットワーク等のデータベースをデータバンクとして整理することにより作業の効率化を図ることの重要性を主張する意見がある。また、発生・分布・配分の各予測プロセスを通じて推計結果を吟味する際、将来動向の把握や推計値の補正及びコントロールが適切であるか否かの判断に迷うことが多いといった意見等も聞かれる。

本報告書は、これらの意見に必ずしも十分応えられるものとなっていないが、推計に係わる基本的な事項が初心者にも容易に理解できるよう、数値解析例を示すことにより、現在、各地建で用いられている推計手法等を中心にとりまとめたものである。

なお、調査は、交通工学研究会「将来交通量の推計手法に関する調査委員会・星埜 和 委員長」に委託し実施した。

本資料が交通量推計マニュアルとして、ご利用頂ければ幸いである。

<資料 1> 交通需要予測に用いられる各種指標

資-1

指標の概要・出典・発行所

人口・世帯

項 目	定 義 (指標の概要)	調査日	出 典	編 集・発 行
住民基本台帳人口・世帯数	日本国民で国内の市区町村に住所を定めている者として、当該市区町村の住民基本台帳に記載されている者の数及びそれらが構成している世帯の数。	各年 3月31日	住民基本台帳に基づく全国人口・世帯数表	自治省行政局編 (財)国土地理協会
	※ただし、昭和42年以前については、法務省民事局で集計された「住民登録人口及び世帯数」に共通すべきであるが資料入手不可能のため、各県統計課保管の推計人口を代替採用した。	各年 4月1日 あるいは 10月1日	県別資料説明参照	各県統計課
常 住 人 口 (夜 間 人 口)	調査の時期に調査の地域に常住している人。ここで「常住している人」とは当該世帯に3か月以上にわたって住んでいるか、或いは3か月以上にわたって住もうと思っている人のことをいい、それぞれの住んでいる場所で調査。	国調年 10月1日	国勢調査報告第3巻 都道府県 市区町村編	総理府統計局
昼 間 人 口	当該地域の常住人口に他地域から通勤・通学する者を加え、他地域へ通勤・通学する者をさし引いたもの。 ※ただし、通勤・通学可能県の範囲は年次によって異なり、範囲の変更にとまなう組替えは行っていない。詳しくは原典を参照のこと。	国調年 10月1日	国勢調査報告 従業地・通学地等および資料シリーズ・通勤・通学人口及び昼間人口(巻号は年次により異なる)	
人口集中地区人口・面積	人口集中地区は、市部・都部別地域表章が町村合併、新市の創設による市域の拡大などにより、かならずしも都市的地域と農村的地域の特質を明瞭に示さなくなった事情にかんがみ、昭和35年国勢調査ではじめて設定された。 国勢調査人口集中地区の設定にあたっては、 (1) 国勢調査調査区を基礎単位地域として、 (2) 市区町村の境域内で人口密度の高い調査区(人口密度1平方キロメートルあたり約4000人以上)が隣接して、 (3) 国勢調査により、人口5000人以上を有する地域を構成する場合、この地域を「人口集中地区」とした。	国調年 10月1日	国勢調査報告第3巻 都道府県 市区町村編	

項 目	定 義 (指標の概要)	調査日	出 典	編集・発行
就 業 者 数	就業者（調査期間中、賃金、給料、諸手当 営業利益、手数料、内職収入などの収入に なる仕事をした人および仕事をしなかつた が仕事をもっている人）が調査期間中、働 いていた事業所の事業の産業大分類に従っ て1次・2次・3次産業に分類した。	国調年 10月1日 の調査日前 1週間 (9/24～ 9/30)の 調査週間	国勢調査第3巻 都道府県・ 市区町村編	総理府統計局
	第1次 産 業			
	第2次 産 業			
	第3次 産 業			
従 業 者 数	調査期日現在に所在するすべての事業所を 対象に、その事業所に所屬する従業者（た だし休職者は除く）を、産業大分類に従っ て1次・2次・3次産業に分類した。ただ し、「公務」については、44年以前は調 査範囲から除外されている。産業分類の変 更は44年以降、獣医業をサービス業から 農業へ移動したこと以外は、この3分類に 係わる変更はない。	3年毎 原則として 7月1日 (50年は 5月15日)	事業所統計調査報告 第2巻都道府県編	総理府統計局
	第1次 産 業			
	第2次 産 業			
	第3次 産 業			

産 業

項 目	定 義 (指標の概要)	調査日	出 典	編集・発行
工 業 事業所数 従業者数 (全事業所)	日本標準産業分類に掲げる「大分類F-製造業」に属する事業所(国及び公共企業体に属する事業所を除く)および従業者	各 年 12月31日	各県統計年鑑 (工業統計調査結果に基づき、各県統計課で独自に集計したもの)	各県統計課
製造品出荷額等 (全事業所)	製造品の工場出荷価額による。国内消費税を課せられたものはその税額を含めた価額割引き、値引きされたものはその分を差し引いた販売価額によっている。	各 年 調査日前1年間	通商産業大臣官房調査統計部による「工業統計表」の市区町村編は「従業者3人以下の事業所」を集計から除外しているため、全事業所については不明。	
商 業 商店数 従業者数 (飲食店含む)	日本標準産業分類に掲げる「大分類G-卸売業、小売業」に属する全国の事業所(国及び公共企業体に属するものを除く)および従業者数。	2年毎 5月1日	各県統計年鑑及び各県商業統計表 (商業統計調査結果に基づき、各県統計課で独自に集計したもの)	各県統計課
商品販売額 (飲食店含む)	調査日前1年間の販売実績。	調査日前1年間	通商産業大臣官房調査統計部による「商業統計表・産業関係下巻」に計上される数値とは若干異なる可能性がある。	
農 業 農 家 数	調査日現在の経営耕地面積が東日本では10アール以上、西日本では5アール以上の農業を営む世帯、及び例外規定農家(農産物販売金額が一定金額以上あった世帯、年次により異なる)をいう。	センサス年 2月1日	農林業センサス	農林水産省 農林経済局 統計情報部
就 業 者 数 (農業就業人口)	上記世帯における16才以上の世帯員のうち、調査日前1年間の就業の実績により就業状態を区分し、そのなかから、「自家農業だけに従事した人+自家農業が主の人」をとりだしたものの。したがって、年間自家農業にわずかに従事した者でも兼業従事日数より多ければ計上される。 ※ただし、「ふだんの就業状態」の定義に関して1960、65年と70、75年で異なる。時系列比較は可能と考えられるが、詳細は原典を参照されたい。			
粗 生 産 額 (粗 収 益)	耕種粗生産額、養蚕粗生産額、畜産粗生産額に加工農産物の粗生産額をプラスした合計額。農業粗利益ともいう。価額に計上されるのは、他市町村に出荷された場合であり、自市町村に還元された場合は計上しない。 県計は市町村の合算である。	各 年 1月1日から12月31日までの1年間	都道府県別 市町村別 生産農業所得統計	農林水産省 経済統計課

土 地

項 目	定 義 (指標の概要)	調査日	出 典	編集・発行
行政区域面積	※過去の市区町村間の廃置分合については、昭和55年4月現在の市区町村境界に基づいて修正した。ただし、分割編入、境界変更、境界訂正については、過去に遡って修正していない。時系列で埋立等による面積変更以外に細かな変動がみられる市区町村があるのはこのためである。	各 年	全国都道府県 市区町村面積調	建設省国土地理院
可住地面積	上記行政区域面積より、林野面積および主要湖沼面積を差し引いたもの。林野面積は昭和40年から44年については、「40年農林センサス」、45年から49年については「45年農林センサス」、50年から53年については「50年農林センサス」の数値をそれぞれ使用した。従って、40年・45年・50年以外の年次は推定面積となる。	センサス年 2月1日	林野面積 農林業センサス 都道府県別統計表	農林水産省 農林経済局 統計情報部
		各 年	湖沼面積 全国都道府県 市区町村面積調	建 設 省 国土地理院
人口集中地区面積	人口集中地区人口定義図参照	国 調 年	国勢調査報告第3巻 都道府県 市区町村調	総理府統計局
市街化区域面積	1969年の都市計画法改正でおよそ10年以内に優先的、計画的に市街化整備を行なうとした区域。他に市街化を抑制すべき地域として定められた市街化調整区域がある。	各 年	都市統計年報	建設省都市局

経 済

項 目	定 義 (指標の概要)	調査日	出 典	編 集・発 行
市 町 村 民 所 得 (分配総額)	市町村民所得は生産要素を提供した市町村の居住者に帰属する所得であり、その総額は市町村内純生産に他市町村から受けとった純要素所得を加えたものに等しい。 ただし、これは推計であり、推計方法の違いや、推計上の誤差もあり、精度は同一でない。資料のないものも多い。 県計は市町村の合算である。	各 年 度	各県統計年鑑及び各 県統計課保管の市町 村民所得表	各市町村推計 (各県 地方課) 統計課)
税 出 決 算 額	各年度末における一般普通会計の純計額。 一部事務組合とそれを組織する市町村との間の重複額は控除。 決算額の統計資料が入手不可能な場合は、「決算見込額」を代替使用した。 県計は市町村の合算である。	各 年 度	各県統計年鑑及び各 県統計課保管の資料	各県 地方課 統計課

自動車保有台数

項 目	定 義 (指標の概要)	調査日	出 典	編 集・発 行
自 動 車 保 有 台 数	道路運送車両法第4条の登録自動車を対象に、次に示す4車種別に車両数を計上することを原則とした。ただし、市区町村別の自動車車両数統計は整備が遅れ、比較的近年になって初めて右記資料が整った状況にあるため、県や年次により出典が異なる。 出典の詳細については欄外注を参照のこと。	各年 3月31日	市区町村別 自動車保有車両数	運輸省自動車局 整備部管理課 (財) 自動車検査登録 協力会
	乗 用 車		市区町村別 軽自動車車両数	(社) 全国軽自動車連合会
	バ ス			
	小 型 貨 物			
	普 通 貨 物			
	普通乗用車、小型乗用車、 軽乗用車(3輪以上)			
	乗合(バス)			
	小型貨物車、貨客車、軽貨物 車(3輪以上)			
	普通貨物車、特種車、特殊車 (大型・小型・農耕用)			

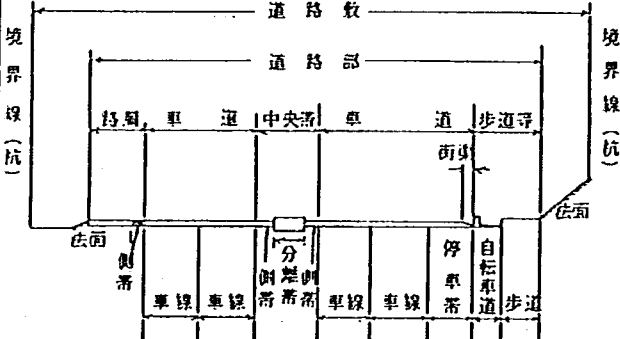
自動車発生集中交通量、走行台キロ

項 目	定 義 (指標の概要)	調査日	出 典	編 纂・発 行
発生集中交通量	全国道路交通情勢調査におけるOD調査による発生集中交通量である。標本調査の結果を保有台数を用いて全体推計したものである。	3年毎	全国道路交通情勢調査OD調査報告書	建設省中部地方建設局
走行台キロ	各道路ごとの交通量(12時間)にその道路延長(市区町村別)を乗じて算出したものである。算出に際しては、全国道路交通情勢調査・一般交通量調査による観測区間を市区町村境で区分した「一般交通量調査市区町村分割マスターテープ」によった。		全国道路交通情勢調査一般交通量調査	建設省中部地方建設局

鉄 道

項 目	定 義 (指標の概要)	調査日	出 典 ・ 発 行
乗 車 人 員 数	1年間の各駅からの乗車人員数(定期/定期外)を365日で除して得られた1日当り乗車人員数を駅の所属する市区町村にふりわけたもの。	各年度	各輸送機関運輸成績表 { 国 鉄 名 鉄 近 鉄 名古屋臨運局 各県統計課
貨 物 発 着 数	1年間の各駅からの貨物発着と着量を加え、駅の所属する市区町村にふりわけたもの。小荷物に含まない。		

道路延長・道路面積

項 目	定 義（指標の概要）	調査日	出 典	編集・発行
道 路 延 長	一般国道、主要地方道、県道、市町村道の市区町村別「実延長」である。 実延長＝総延長－重用延長－未供用延長－渡船延長	毎年 4月1日	道路統計年報（道路施設現況調査による道路現況台帳より集計）	建設省道路局
	1車線 ・規格改良済 5.5 m未満 ・未改良 5.5 m未満			
	2車線 ・規格改良済 5.5 m以上 13.0 m未満 ・未改良 5.5 m以上			
	4車線 ・規格改良済 13.0 m以上 19.5 m未満			
	6車線 ・規格改良済 19.5 m以上			
道 路 面 積	道路数のうち、道路部および車道部の面積である。 ＜横断面の構成要素とその組合せ＞ 			

指定統計等

指 定 統 計 名 等	調査年等	主 な 項 目	用 典 ・ 発 行
人口動態調査 (指定統計第5号)	毎 月	出生、死亡、死産、婚姻、離婚の件数など	厚生省大臣官房統計情報部 人口動態統計課 「人口動態統計月報」 「人口動態統計上・下巻」
住民基本台帳人口移動報告 (届出統計)	毎 四 半 期	転出入先別移動人口数	日本統計協会 「住民基本台帳人口移動報告年報」 「住民基本台帳人口移動報告半報」
就業構造基本調査 (指定統計第87号)	3年毎	15才以上人口の就業状況、有業者の従業上の地位、産業、職業、就業場所、就業日数・時間、収入など	日本統計協会 「就業構造基本調査報告」
大学・短期大学卒業予定者の就職状況調査 (承認統計)	毎 年	卒業予定者数、就職希望者数・決定者数、学科系統別産業別決定時期など	文部省大臣官房調査統計課
雇用動向調査 (承認統計)	毎 年	常用労働者数、常用労働者の異動状況、入職者数、離職者数など	労働省統計情報部 「雇用動向調査報告」
毎月勤労統計調査 (指定統計第7号)	毎 月	常用労働者数、出勤日数、実労働時間数、現金給与額など	労働法令協会 「毎月勤労統計速報」 「毎月勤労統計要覧」
賃金構造基本統計調査 (指定統計第94号)	毎 年	採用人員数、初任給額、ベースアップ額、現金給与額、超過労働給与額など	労働法令協会 「賃金センサス」 「賃金構造基本統計調査報告」
地方公務員給与実態調査 (指定統計第76号)	5年毎	性、年令、学歴、職種、職務上の地位、経験年数、給料の月額、諸手当の月額など	地方財協協会 「地方公務員給与実態調査」
漁業センサス (指定統計第67番)	5年毎	使用漁船、養殖施設、操業日数、就業日数、水産物の取引状況、加工品の生産状況など	農林統計協会 「漁業センサス」
工場立地動向調査 (承認統計)	毎 年	工場建設地、設備投資額、用地取得費、面積、地目、地価、労働力、用水使用量など	通商産業省立地公害局立地指導課 「工場立地動向調査結果集計表」
建築着工統計調査 (指定統計第32号)	毎 月	着工年月、構造、用途、階数、床面積、工事費など	建設省計画局調査統計課 「建築動態統計月報」 「建築統計年報」
建設工事統計調査 (指定統計第84号)	毎月、毎年	公共工事の完成予定年月、工事種類、工事額など 建設業者の行なう工事の種類、年間工事高、工事原価など	建設省計画局 「公共工事着工統計月報」 「公共工事着工統計年度報」 「建設工事施工統計年度報」
住宅統計調査 (指定統計第14号)	5年毎	住宅の種類、構造、腐朽破損の程度、階数、所有関係、建築時期、延面積、世帯人員、室数、畳数、収入、家賃、間代、住宅の環境など	総理府統計局調査部国勢統計課 「住宅統計調査報告」

指 定 統 計 名 等	調査年等	主 な 項 目	編 集 ・ 発 行
自動車輸送統計調査 (指定統計第99号)	毎 月	自動車の種類, 用途, 積載量, 輸送回数, 輸送距離, 走行距離, 貨物の重量, 個数, 輸送トンキロ, 貨物の品名, 輸送人員, 輸 送人キロなど	運輸省大臣官房情報管理課統計課 「自動車輸送統計月報」
通運事業実態調査 (承認統計)	毎 年	取扱数量及び事業収入の推移(通運事業), 貨物駅集約の状況とその影響など	運輸省自動車局通運課
港湾調査 (指定統計第6号)	毎 年	入港船舶, 船舶乗降人員, 海上出入貨物 利用状況(陸上出入貨物)など	運輸省大臣官房情報管理課 「港湾統計年報」
学校基本調査 (指定統計第13号)	毎 年	学校数, 学級数, 生徒数, 教員数, 教員数, 入学者数, 卒業者数など	文部省大臣官房調査統計課 「学校基本調査報告書」

全国総合開発計画 — 第三次全国総合開発計画 —

表-1 年齢階層別 定住人口

(単位:千人)

項 目	昭和 25年	30年	35年	40年	45年	50年	60年	65年	75年
定 住 人 口	83,200	89,276	93,419	98,275	104,665	111,910	123,719	128,272	136,399
0 歳 ~ 14 歳	29,428	29,798	28,067	25,166	25,153	27,221	29,430	28,474	28,767
15 歳 ~ 24 歳	16,293	17,029	17,627	19,921	19,895	17,020	17,163	18,321	19,401
25 歳 ~ 44 歳	20,918	23,732	26,784	30,081	33,256	36,687	36,771	35,686	34,558
45 歳 ~ 64 歳	12,446	13,919	15,591	16,926	18,968	22,100	28,476	31,382	35,109
65 歳 ~ 84 歳	4,014	4,613	5,162	5,931	7,093	8,475	11,187	12,920	17,546
85 歳 以 上	95	134	188	250	300	391	722	989	1,516
義務教育該当年齢人口	16,462	17,965	18,466	15,777	14,472	15,158	17,947	17,686	16,433

- 注: 1. 昭和25年, 30年, 35年, 40年, 45年, 50年は国勢調査による。
 2. 年齢階層別定住人口の将来値は, 厚生省人口問題研究所の推計人口(昭和51年11月)に基づき, 施設計画の観点から, 国土庁計画・調整局で算出したものである。
 3. 昭和45年以降の数値は沖縄を含む。

表-2 年齢階層別, 地域別 定住人口

(単位:千人)

地域区分	0 歳 ~ 14 歳			15 歳 ~ 24 歳			25 歳 ~ 44 歳			65 歳 ~		
	昭和 50年	60年	65年	50年	60年	65年	50年	60年	65年	50年	60年	65年
北 海 道	1,313	1,381	1,353	440	320	395	2,817	3,298	3,532	367	541	650
東 北	2,750	2,965	3,040	1,754	1,676	1,797	6,098	6,782	7,069	1,021	1,385	1,556
関 東	8,245	9,490	9,227	5,393	6,082	6,852	17,799	20,588	21,540	2,158	2,913	3,416
東京圏	6,636	7,562	7,241	4,110	5,049	5,671	14,383	16,470	17,114	1,586	2,159	2,534
中 部	4,601	5,070	4,971	2,727	2,951	3,238	9,773	11,134	11,457	1,541	2,041	2,365
北 陸	687	761	745	402	431	477	1,547	1,715	1,787	277	368	412
近 畿	5,225	5,965	5,786	3,154	3,552	4,019	11,195	12,221	12,593	1,648	2,053	2,358
大阪圏	3,905	4,343	4,159	2,374	2,708	3,049	8,294	8,803	9,010	1,114	1,378	1,587
中 国	1,702	1,897	1,869	1,007	1,031	1,150	3,908	4,261	4,368	747	914	1,056
四 国	908	990	953	518	474	521	2,143	2,317	2,331	439	518	590
九 州	2,356	3,259	3,224	1,485	1,726	1,861	6,369	7,187	7,382	1,204	1,535	1,777
沖 縄	327	328	322	192	151	142	450	557	594	73	90	101
積上げ値	—	30,380	29,789	—	17,779	19,921	—	66,334	68,768	—	11,599	13,496
全 国 値 (定住人口)	27,221	29,430	28,474	17,020	17,163	18,321	58,747	65,247	67,068	8,465	11,909	13,909
全国値との 偏差率(%)	—	3.2	4.6	—	4.3	5.9	—	1.7	2.5	—	△2.6	△3.0

- 注: 1. 昭和50年は国勢調査による。
 2. 全国値との偏差率 = (積上げ値 - 全国値) / 全国値 (%)

出典: 交通需要予測ハンドブック

表-3 定住人口の社会的変化—世帯構造の変化—

(単位：千世帯)

項 目	昭和30年	35 年	40 年	45 年	50 年	60 年	65 年
普通世帯総数	17,383	19,678	23,085	27,071	31,271	38,060	41,060
1 人 世 帯	601	1,023	1,863	2,312	4,236	5,691	6,580
2 人 世 帯	1,876	2,495	3,292	4,184	5,257	7,500	8,633
3 人 世 帯	2,528	3,130	4,207	5,322	6,259	8,443	9,627
4 人 世 帯	2,890	3,682	5,118	6,885	8,301	10,261	10,713
5 人 世 帯	2,495	3,369	3,733	3,307	3,904	3,715	3,430
6 人 世 帯	2,452	2,584	2,456	2,285	2,037	1,605	1,433
7 人 以 上 世 帯	4,140	3,396	2,386	1,577	1,277	812	644
1世帯当たり人員	4.97	4.54	4.05	3.69	3.45	3.19	3.07

注：1. 昭和30年，35年，40年，45年，50年は国勢調査による。

2. 昭和60年，65年は国土庁計画・調整局算出による。

3. 昭和45年以降は沖縄を含む。

表-4 普通世帯数

(単位：千世帯)

道 府 県 区 分	実 数					増 加 数		
	昭和40年	50 年	55年	60 年	65 年	40年～50年	50年～60年	50年～65年
北 海 道	1,196	1,561	1,842	1,973	2,252	365	412	591
京 都 府	2,116	2,928	3,299	3,569	3,969	512	641	1,041
東 京 府	6,554	9,789	11,494	12,111	13,058	3,235	2,322	3,269
中 京 府	5,263	8,116	9,568	9,926	10,601	2,853	1,810	2,485
北 陸 県	3,694	4,856	5,574	6,067	6,546	1,162	1,211	1,590
近 畿 府	615	740	826	934	1,014	125	194	274
大 阪 府	4,390	6,022	6,839	7,175	7,674	1,632	1,153	1,552
中 国 府	3,235	4,569	5,188	5,293	5,506	1,334	724	1,037
四 国 府	1,671	2,079	2,332	2,512	2,644	408	433	605
九 州 府	974	1,161	1,279	1,324	1,388	187	163	227
沖 縄 県	2,302	3,487	4,003	4,174	4,498	585	687	1,011
全 国 値	194	255	299	319	344	61	64	89
積 上 げ 値	—	—	—	38,116	41,201	—	6,845	9,330
全 国 値 (定住人口)	23,280	31,271	35,977	38,060	41,060	7,991	6,789	9,789
全 国 値 と の 偏 差 率 (%)	—	—	—	0.1	0.3			

注：1. 昭和40年，50年，55年は国勢調査による。但し，55年は要計表による集計であり，総世帯数である。

2. 全国値との偏差率＝(積上げ値－全国値)／全国値(%)

表一5 人口集中地区人口

地域区分	実 数 (千人)					増 加 数 (千人)				人口集中地区人口 (%) 定 住 人 口				
	昭和 40年	50年	60年	65年	75年	40年~ 50年	50年~ 60年	60年~ 65年	65年~ 75年	40年	50年	60年	65年	75年
北海道	2,409	3,240	3,396	4,322	5,226	831	756	1,082	1,986	16.6	60.7	66.2	67.2	69.3
東北	3,322	6,110	6,189	7,203	9,213	796	2,011	3,085	5,095	28.9	35.4	48.3	53.1	61.2
関東	17,124	21,112	30,254	32,644	37,129	6,988	6,142	8,532	13,317	63.5	71.7	77.4	79.6	81.1
東京圏	15,647	22,186	27,119	29,107	33,111	6,539	5,293	7,221	10,928	74.5	82.0	88.0	90.3	91.8
中部	6,311	8,438	11,178	12,174	14,198	2,127	2,740	3,736	5,760	38.3	45.3	52.7	55.3	60.5
北陸	930	1,097	1,576	1,856	2,382	167	479	759	1,285	33.8	37.6	48.2	54.3	65.0
近畿	11,166	15,007	18,187	19,567	22,260	3,841	3,180	4,660	7,253	61.9	70.7	76.4	79.4	83.9
大阪圏	9,700	12,967	15,164	16,173	17,671	3,267	2,197	3,206	4,704	74.2	82.6	88.0	90.8	93.4
中国	2,307	3,004	3,917	4,471	5,191	697	943	1,467	2,187	33.6	40.4	48.5	53.0	58.1
四国	1,098	1,316	1,659	1,805	2,002	218	313	459	656	27.6	33.3	38.6	41.1	44.4
九州	4,318	5,150	6,963	7,582	8,436	772	1,813	2,432	3,286	35.4	41.5	50.4	53.2	56.0
沖縄	—	526	618	647	671	—	90	119	143	—	50.7	54.9	55.9	56.9
値上げ値	—	—	81,421	88,710	102,116	—	17,601	24,887	38,353	—	—	64.5	67.2	71.7
全国値 (定住人口)	47,261	63,823	79,912	86,327	97,883	16,562	16,119	22,501	34,360	48.1	57.0	64.6	67.3	71.5
全国値との 偏差率(%)	—	—	1.45	2.76	4.39									

注：1. 昭和40年、50年は国勢調査による。

2. 全国値との偏差率＝（値上げ値－全国値）／全国値（％）

表一6 人口集中地区人口の増加

項 目	実 数 (千人)							年平均伸び率(%)					
	昭和 35年	40年	45年	50年	60年	65年	75年	40年/ 35年	45年/ 40年	50年/ 45年	60年/ 50年	65年/ 60年	75年/ 65年
定住人口	93,119	98,275	104,665	111,940	123,749	128,272	136,899	1.02	1.27	1.35	1.01	0.72	0.65
人口集中 地区人口	40,830	47,261	55,997	63,323	79,912	86,327	97,883	2.37	3.45	2.65	2.28	1.55	1.26
人口集中 地区人口 定住人口 (%)	43.7	48.1	53.5	57.0	64.5	67.3	71.5						

注：1. 昭和35年、40年、45年、50年は国勢調査による。

2. 昭和60年、65年、75年は国土庁計画・調整局算出による。

3. 昭和45年以降は沖縄を含む。

表-7 定住人口

地域区分	昭和50年 (千人)	昭和55年 (千人)	定住人口(千人)			封鎖人口(千人)			封鎖人口との偏差率(%)		
			60年	65年	75年	60年	65年	75年	60年	65年	75年
北海道	5,338	5,516	6,010	6,430	7,540	6,089	6,393	6,923	△0.80	0.58	8.91
東北	11,625	12,021	12,808	13,562	15,063	12,891	13,506	14,545	△0.64	0.41	3.56
関東	33,622	35,698	39,071	41,031	44,503	38,421	40,164	43,113	1.70	2.17	2.51
東京圏	27,042	28,695	31,240	32,559	34,912	31,067	32,473	35,111	0.56	0.26	△0.57
中部	18,644	19,196	21,195	22,031	23,485	20,948	21,910	23,674	1.18	0.55	△0.80
北陸	2,914	3,017	3,274	3,421	3,662	3,235	3,368	3,608	1.21	1.57	1.50
近畿	21,231	22,004	23,790	24,756	26,542	24,050	25,120	27,131	△1.08	△1.45	△2.17
大阪圏	15,696	16,146	17,232	17,805	18,913	17,896	18,701	20,233	△3.71	△4.79	△6.52
中国	7,366	7,586	8,133	8,443	8,941	8,150	8,473	9,056	△0.21	△0.35	△1.27
四国	4,010	4,163	4,298	4,395	4,514	4,455	4,634	4,931	△3.52	△5.16	△8.51
九州	12,417	12,965	13,768	14,244	15,074	13,824	14,487	15,616	△0.81	△1.68	△3.47
沖縄	1,013	1,107	1,125	1,158	1,180	1,176	1,259	1,424	△4.34	△8.02	△17.13
積上げ値 全国値 (定住人口)	111,910	117,057	126,292	131,978	142,441						
全国値との 偏差率(%)	—	—	2.1	2.9	4.0						

- 注：1. 昭和50, 55年は国勢調査による。(但し, 昭和55年は要計表による人口)
 2. 地域(ブロック)別の定住人口は, 都道府県算出値の積上げである。
 3. 全国値との偏差率=(積上げ値-全国値)/全国値(%)
 4. 封鎖人口との偏差率=(定住人口-封鎖人口)/封鎖人口(%)
 5. 封鎖人口は昭和50年以降人口の社会増減がないとした場合の人口である。
 6. 地域区分は以下による。

北海道……北海道
 東北……青森, 岩手, 宮城, 秋田, 山形, 福島, 新潟
 関東……茨城, 栃木, 群馬, 埼玉, 千葉, 東京, 神奈川, 山梨
 東京圏……埼玉, 千葉, 東京, 神奈川
 中部……富山, 石川, 福井, 長野, 岐阜, 静岡, 愛知, 三重, 滋賀
 北陸……富山, 石川, 福井
 近畿……福井, 三重, 滋賀, 京都, 大阪, 兵庫, 奈良, 和歌山
 大阪圏……京都, 大阪, 兵庫
 中国……鳥取, 島根, 岡山, 広島, 山口
 四国……徳島, 香川, 愛媛, 高知
 九州……福岡, 佐賀, 長崎, 熊本, 大分, 宮崎, 鹿児島
 沖縄……沖縄

表-8 就業構造

区 分	実 数 (万人)				構 成 比 (%)			
	昭和40年	50年	60年	65年	昭和40年	50年	60年	65年
就 業 者 数	4,761	5,314	5,800	6,000	100	100	100	100
うち 第1次産業	1,173	735	520	430	24.6	13.8	9	7
第2次産業	1,539	1,810	2,100	2,200~ 2,300	32.3	34.1	36	37~38
第3次産業	2,047	2,752	3,200	3,400~ 3,300	43.0	51.8	55	56~55

表-9 労働力供給構造

項 目	実 数 (千人)						年平均伸び率(%)	
	昭和 35年	45年	50年	60年	65年	75年	45年/ 35年	60年/ 50年
定 住 人 口	93,419	103,720	111,940	123,749	128,272	136,899	1.05	1.01
15 歳以上人口	65,324	78,897	84,673	94,319	99,798	108,132	1.91	1.08
勞 働 力 人 口	44,009	52,948	54,390	58,593	61,066	62,251	1.87	0.75
15歳～24歳	11,195	11,506	8,445	7,096	7,672	7,915	0.27	△1.73
25歳～64歳	30,903	38,878	43,244	48,268	49,764	49,858	2.32	1.11
40歳～64歳	14,780	19,919	22,657	28,320	31,938	31,469	3.03	2.26
65歳～	1,911	2,565	2,701	3,229	3,629	4,478	2.99	1.80
勞働力人口 15歳以上人口 (%)	67.4	67.1	64.2	62.1	61.2	57.6		

注：1. 昭和35年、45年、50年は国勢調査（但し、35年は定住人口を除き1%抽出集計結果）による。

2. 昭和60年、65年、75年は国土庁計画・調整局算出による。

3. 昭和50年以降は沖縄を含む。

表-10 労働力供給

地 域 区 分	実 数					(単位：千人)		
	昭和40年	45年	50年	60年	65年	10年～50年	50年～60年	50年～65年
北 海 道	2,351	2,499	2,516	2,865	3,062	165	349	546
東 北	5,558	5,195	5,893	6,420	6,719	335	527	826
関 東	13,421	15,288	16,163	18,785	19,956	2,742	2,622	3,793
東 京 圏	10,451	12,033	12,867	15,018	15,910	2,410	2,151	3,043
中 部	8,605	9,402	9,475	10,460	10,803	870	985	1,328
北 陸	1,468	1,553	1,533	1,670	1,733	65	137	200
近 畿	8,978	9,905	10,003	11,060	11,551	1,025	1,057	1,548
大 阪 圏	6,491	7,216	7,320	7,998	8,313	829	678	993
中 国	3,489	3,767	3,760	4,118	4,296	271	358	536
四 国	1,942	2,050	2,019	2,130	2,162	77	111	143
九 州	5,564	5,840	5,856	6,389	6,622	292	533	766
沖 縄	358	372	413	456	469	55	43	56
積 上 げ 値	—	—	—	60,790	63,651	—	6,400	9,261
全 国 値 (定住人口)	48,652	53,321	54,390	58,593	61,066	5,738	4,203	6,676
全国値との偏差 率 (%)	—	—	—	3.7	4.2			

注：1. 昭和40年、45年、50年は国勢調査（ただし、40年は1%抽出集計結果）による。

2. 全国値との偏差率 = (積上げ値 - 全国値) / 全国値 (%)

表—11 各地方開発促進計画

計 画	区 分	単 位	昭和50年(A)	昭和65年(B)	A/B (%)
東北開発促進計画	定住人口	万人	1,162	1,360	117.0
	就業者数	人	519	666	115.0
	純生産額	兆円	11	29	263.6
北陸地方開発促進計画	定住人口	万人	291	340	116.8
	就業者数	人	151	170	112.6
	純生産額	兆円	3	8	266.7
中国地方開発促進計画	定住人口	万人	137	140	114.0
	就業者数	人	369	420	113.8
	純生産額	兆円	8	20	250.0
四国地方開発促進計画	定住人口	万人	404	440	108.9
	就業者数	人	196	210	107.1
	純生産額	兆円	4	10	250.0
九州地方開発促進計画	定住人口	万人	1,242	1,420	114.3
	就業者数	人	567	650	114.6
	純生産額	兆円	12	30	250.0

注：1. 昭和50年は、実績である。

2. 価格は、昭和50年価格である。

1. 決定年月日

東北、北陸、中国、四国及び九州の各地方開発促進計画は、東北開発促進法など各地方開発促進法に基づき策定され、昭和54年3月20日に閣議決定された。

2. 計画期間

各地方開発促進計画とも、今後おおむね10年間としている。

3. 計画の性格

各地方開発促進法に基づいて、三全総にいう定住構想の基本的方向に即し、各地方における今後の開発の長期的かつ総合的な基本方向を明らかにするものであり、域内における地域振興計画等の指針となるべきものである。

4. 主要指標

表一12 都道府県総合計画の策定状況（昭和57年4月現在）

都道府県	計 画 名	策 定 年 月	計 画 期 間
北海道	北海道発展計画（安定した生活と豊かな地域社会の創造をめざして）	52.7	⑩ 53～62
	第4次青森県長期総合計画（豊かで住みよい活力のある地域社会をめざして）	52.11	⑩ 51～60
	第3次岩手県発展計画	55.9	⑤ 55～60
	宮城県新長期総合計画（新しいふるさとづくり）	53.7	③ 53～65
	秋田県総合発展計画（秋田の良さを生かし誇りをもって進もう）	56.3	⑩ 56～65
	山形県第6次総合開発計画	52.3	⑩ 51～60
茨城県	福島県長期総合計画	52.12	⑩ 53～60
	第2次茨城県民福祉基本計画（しあわせと連帯をもとめて）	55.7	⑥ 55～60
	栃木県新長期総合計画（改訂版）（連帯感あふれた地域社会をめざして）	55.4	⑥ 55～60
	新ぐんま計画（ゆとりと活力のある地域づくりをめざして）	55.3	⑦ 55～60
	埼玉県中期計画（緑と清流、豊かな埼玉5か年計画）	54.11	⑤ 54～58
	千葉県第2次新総合5か年計画（豊かで暮らしよい自立千葉県をめざして）	56.4	⑤ 56～60
東京都	東京都総合実施計画（ファイタウン東京'81）	56.2	① 56～58
	新神奈川計画	53.2	⑩ 53～60
	新潟県長期総合計画（魅力ある郷土の建設のために）	51.11	⑩ 51～60
	住みよい富山県をつくる総合計画（修正計画）	53.3	⑤ 53～57
	県民福祉総合計画（生きがいのある県民生活の創造をめざして）	52.6	⑨ 52～60
	第3次福井県長期構想（21世紀への希望に満ちたふるさとづくり）	53.3	⑩ 51～60
山梨県	山梨県総合福祉計画（日本列島の中心一伸びゆくふるさと）	56.1	⑩ 56～65
	県勢発展第3次5か年計画（活力のある郷土づくりをめざして）	54.9	⑤ 54～58
	岐阜県第3次総合計画（みどりの連帯社会をめざして）	53.2	⑩ 52～60
	静岡県総合計画	52.2	⑦ 51～60
	愛知県地方計画（住みよい愛知県づくりのために）	51.3	⑩ 51～60
	三重県長期総合計画	51.2	⑩ 51～60
滋賀県	滋賀県長期構想（みずうみと歴史のくに－明日の滋賀）	54.7	⑦ 21世紀を展望
	第3次京都府総合開発計画（活力と誇いのある明日の京都府をめざす）	56.12	⑨ 56～65
	中期開発計画（56年度版）	56.2	③ おおきく 58年度を目標 50～60
	21世紀への生活文化社会計画（参加と合意と連帯の県政）	50.3	① 50～60
	奈良県長期基本計画（第3次）（修正計画）	53.3	⑧ 53～60
	和歌山県長期総合福祉構想（みどりと生きがいをめざして）	52.10	⑩ 51～60
鳥取県	第4次鳥取県総合開発計画（活力と誇いのある郷土づくりをめざして）	56.3	⑩ 56～65
	島根県新長期計画（改訂計画）（活力ある住みよい郷土を築くために）	52.1	⑦ 51～60
	岡山県新総合福祉計画	56.3	⑤ 56～60
	広島県新長期総合計画（新しいコミュニティづくりをめざして）	52.3	⑩ 51～60
	第3次徳島県勢発展の長期展望（「あたにかいふるさとづくり」をめざして）	53.9	⑧ 53～60
	徳島県総合計画（豊かで住みよい郷土をめざして）	53.7	⑤ 53～60
徳島県	第2次香川県県民福祉総合計画（活力に富みふれあふゆとりのある香川の創造）	56.4	⑤ 56～60
	愛媛県長期総合計画	53.3	⑩ 53～60
	新高加賀総合開発計画（活力ある豊かな郷土めざし）	53.3	⑩ 52～60
	第三期福岡県中期計画（物と心の豊かな地域社会の発展をめざして）	56.6	⑤ 56～60
	佐賀県長期総合計画（物心ともに「豊かで伸びゆく郷土」をめざして）	52.12	② 52～60
	長崎県総合計画	53.6	⑧ 53～60
福岡県	80年代熊本県総合計画	56.4	⑥ 56～65
	大分県長期総合計画（自立と均衡・豊かなふるさとに向けて）	53.3	⑩ 53～60
	第3次宮崎県総合長期計画（活力にみちたあすの宮崎の創造）	56.1	⑩ 56～65
	鹿児島県総合計画（ぬくもりにみちた偉大な鹿児島県の創造）	53.6	⑩ 53～60
	沖縄県総合開発計画長期事業計画（平和で明るい豊かな沖縄をめざして）	53.2	① 53～56

（注） ・計画期間間の○がこいの数値は計画期間年数

資料：地方自治便覧 1982年版

表-13 年齢階層別定住人口

年齢階級	人 口 (1,000 人)		
	総 数	男	女
昭和 75 年 (2000)			
総 数	128,119	63,129	64,990
0 ~ 4	8,327	4,282	4,045
5 ~ 9	7,431	3,820	3,611
10 ~ 14	6,803	3,496	3,307
15 ~ 19	7,137	3,666	3,471
20 ~ 24	8,500	4,335	4,165
25 ~ 29	9,954	5,080	4,874
30 ~ 34	8,852	4,518	4,334
35 ~ 39	8,118	4,149	3,968
40 ~ 44	7,669	3,837	3,832
45 ~ 49	8,829	4,406	4,423
50 ~ 54	10,354	5,138	5,217
55 ~ 59	8,648	4,225	4,422
60 ~ 64	7,554	3,640	3,913
65 ~ 69	6,938	3,307	3,631
70 ~ 74	5,532	2,506	3,025
75 ~ 79	3,667	1,437	2,230
80 ~ 84	2,142	758	1,384
85 ~	1,664	527	1,137
0 ~ 14	22,561	11,599	10,962
15 ~ 59	78,061	39,354	38,707
60 ~	27,497	12,176	15,321
15 ~ 64	85,615	42,995	42,620
65 ~	19,943	8,535	11,408

表-14 地域別将来人口推計

(単位:万人,%)

			2000 年					
			1980 年		封鎖型推計			
			人	構成比	人	口	構成比	移動型推計
			人	口	構成比	人	口	構成比
北海道			556	4.8	609	4.8	581	4.5
東北			420	3.6	459	3.6	419	3.3
関東			779	6.7	846	6.5	794	6.2
関東	東	内	908	7.8	988	7.7	1,009	7.9
関東	東	臨	2,864	24.5	3,182	24.8	3,465	27.0
東北			1,334	11.4	1,487	11.6	1,464	11.4
北近畿			299	2.6	320	2.5	295	2.3
北近畿	畿	内	480	4.1	519	4.1	572	4.5
北近畿	畿	臨	1,475	12.6	1,624	12.7	1,526	11.9
山陰			140	1.2	144	1.1	139	1.1
山陽			619	5.3	657	5.1	618	4.8
四国			416	3.6	435	3.4	415	3.2
北九州			824	7.0	897	7.0	378	6.9
南九州			580	5.0	645	5.0	637	5.0
全 国			11,692	100.0	12,312	100.0	12,912	100.0
(三大都市圏)			(5,673)	(48.5)	(6,293)	(49.1)	(6,455)	(50.4)

- (備考) 1. 総理府統計局「国勢調査」及び経済企画庁総合計画局推計による。
 2. 全国値は、厚生省人口問題研究所「将来人口新推計 (1981 年 11 月)」中位推計値に一致させている。
 3. 封鎖型は人口社会増減がないとした場合、移動型は 1975~1980 年の移動率が今後とも一定とした場合の数値である。

表-15 就業構造の展望

産 業	産業別就業者数 (万人, %)			年平均増加率(%)	
	1970年	1980年	2000年	1970~ 1980年	1980~ 2000年
第 1 次 産 業	386 (17.4)	577 (10.4)	308 (4.9)	▲ 4.2	▲ 3.1
第 2 次 産 業	1,791 (35.2)	1,925 (24.3)	2,110 (33.3)	0.7	0.5
鉱 工 業	1,397 (27.4)	1,377 (24.9)	1,420 (22.4)	▲ 0.1	0.2
化 学 等	195 (3.8)	175 (3.2)	145 (2.3)	▲ 1.1	▲ 0.9
一 次 金 属	82 (1.6)	67 (1.2)	54 (0.9)	▲ 2.0	▲ 1.1
機 械	527 (10.3)	538 (9.7)	893 (14.1)	0.2	2.6
そ の 他	593 (11.6)	597 (10.8)	328 (5.2)	0.1	▲ 3.0
建 設 業	394 (7.7)	548 (9.9)	690 (10.9)	3.4	1.2
第 3 次 産 業	2,409 (47.3)	3,019 (54.5)	3,912 (61.3)	2.3	1.3
電気・ガス・水道業	29 (0.6)	30 (0.5)	33 (0.5)	0.3	0.4
金融・保険, 不動産業	132 (2.6)	191 (3.5)	241 (3.8)	3.8	1.2
運 輸 ・ 通 信 業	324 (6.4)	350 (6.3)	355 (5.6)	0.8	0.1
サ ー ビ ス 業 等	1,924 (37.3)	2,448 (44.2)	3,283 (52.0)	2.4	1.5
計	5,094 (100.0)	5,536 (100.0)	6,329 (100.0)	0.3	0.7

- (備考) 1. 総理府統計局「国勢調査」「労働力調査」及び経済企画庁総合計画局推計による。
2. 1970年及び1980年の計は分類不明を含む。
3. 「労働力調査」ベースの推計である。
4. 労働力人口は、「国勢調査」ベースで推計しており、労働力需要供給を単純に比較することはできない。
5. ()内の数値は構成比である。

キーワード：交通量予測，道路網計画

要 旨

各地方建設局における道路交通計画の担当者に参考資料を提供することを目的として，道路交通センサスのデータに基づき実施している自動車交通量予測の手法や推計上の問題点・留意点等を整理し，集大成したものである。



郵便はがき

40円切手
をはって
下さい。

3 0 5 - □ □

建設省土木研究所
道路部 新交通研究室 御中

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第2028号 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名

