【土木計画学研究・講演集　No.10　1987年11月】

実用的見地から見た幹線道路網への交通量配分

TRAFFIC ASSIGNMENT TO A ARTERIAL ROAD NETWORK
SEEING FROM THE PRACTICAL VIEW

星野哲三 *

By Tetsuzo HOSHINO

It is cnsidered that the ultimate purpose of traffic assignment to a road network is to estimate the used trffic volume and the influence to the related roads, when new roads are constructed in future. But in the calculation of assignment , there are much difficult problems such as the treatment internal trip and the generating traffic volume from one point of some zone. The object of the paper is to find a solution to the above problem, by use of the simultaneous equations methodsand observed traffic volume of the every road sections.

1. まえがき

道路網の交通量推定の最終段階である配分計算は文字通り交通量推定の究極的目標と位置付けられると考える。そしてその究極的目標は道路が将来新設されたような場合，その道路への利用交通量およびその関連道路への影響を予測することであると考える。道路の新設がないような場合の将来予測は，道路各地点の観測断面交通量を，その地点の属するゾーンの内々交通量の伸び率で将来年次へ伸ばすことによりほぼ予測することが可能であると思われる。これは将来年次のOD間交通量をいろいろな配分手法により当該道路網へ配分しようとする場合，内々交通量の処理の仕方，交通発生をゾーン内の一点におくというような弱点が露呈し，適切な予測を可能とする保証が仲々得にくいからである。本論はこれらの困難な問題に立ち向った一つの試案を提供するものである。これには複雑膨大な社会・経済状況の結果として現成している普通交通量のデータを活用することも含まれている。

* 正員　工博　山梨大学講師（非常勤）
〒400　甲府市武田4丁目3－11

2. 配分計算の方針

交通量配分の究極の目標が将来年次の各道路区間の断面交通量の精度高い予測にあるとして，配分手法の良否を検証するため以下のような手続を考えた。すなわち

(a) 配分対象道路網（対象地域）の決定

ここでは都市間高速道路，都市高速道路，一般有料道路，自動車専用の一般国道などが密集している神奈川県東部の横浜市を中心とした地域をとり上げ，そのなかの幹線道路網を対象とした（図－1参照）

(b) 基準年次のOD間交通量と普通交通量を与

える。

ここでは昭和52年を基準年次としたので，OD間交通量については関東地方建設局作成の「関東地域OD調査報告書」，普通交通量については建設省の「一般交通量調査箇所別基本表」によった。

(c) 高速道路，都市高速道路，一般有料道路，高規格一般国道への転換交通量とその影響をうける一般の幹線道路の交通量推定計算

配分計算はここでは経路先決型の連立方程式方式によっている。各ODにつき各経路間の配分率式にはLogit型の式を用いた。

(d) 将来年次の道路網に将来年次のOD間交通量を与えて配分計算を行ない各道路区間の計算断面交通量とその年次の観測断面（普通）交通量と比較する。

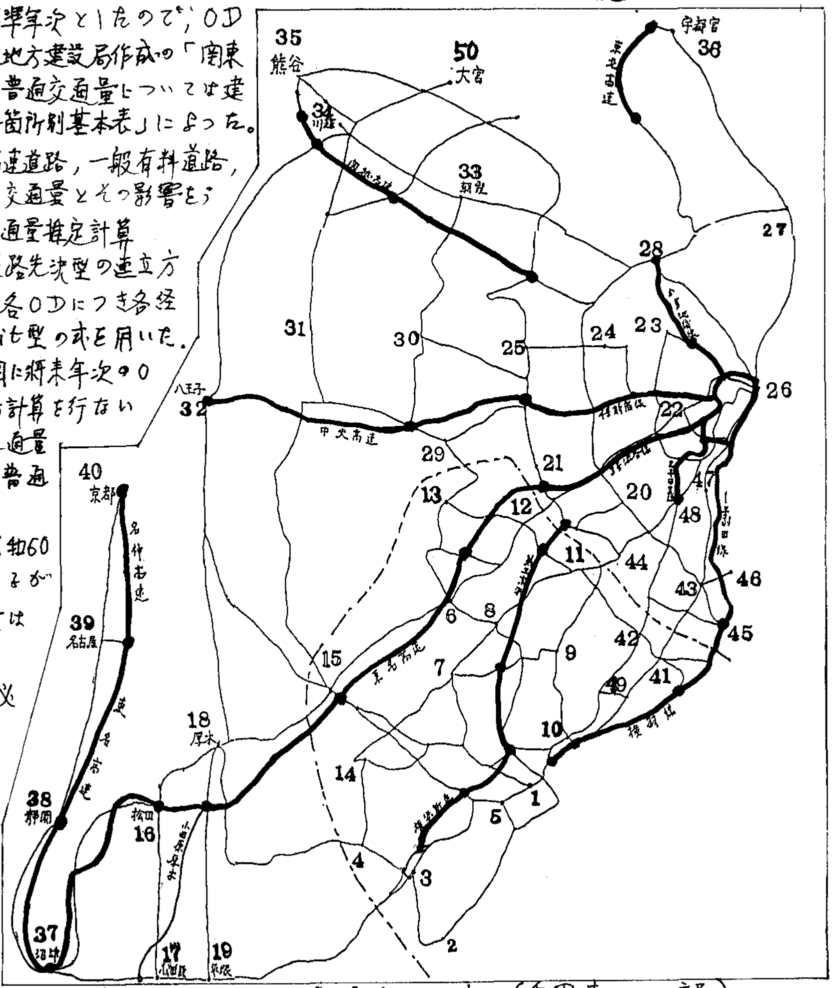
ここでは将来年次を昭和60年として作業を進めているが進行中なので今回の発表はかなわない。

3. 配分計算に必要な諸データ

(1) 配分対象道路網と関連道路網

図－1で鎖線内が配分計算の対象とした対象道路網で，その外側が関連道路網である。図に見るように後者は対象道路網に近い程網が密で遠くなる程粗になっている。52年当時高速道路は東北道は仙台まで，西方は東名・名神を経由して中国道の北房まで完成しているが，遠方で対象道路網の配分計算に影響が薄いため前者は宇都宮で，後者は京都で交通を発生させている。なお関越道は東松山まで，中央

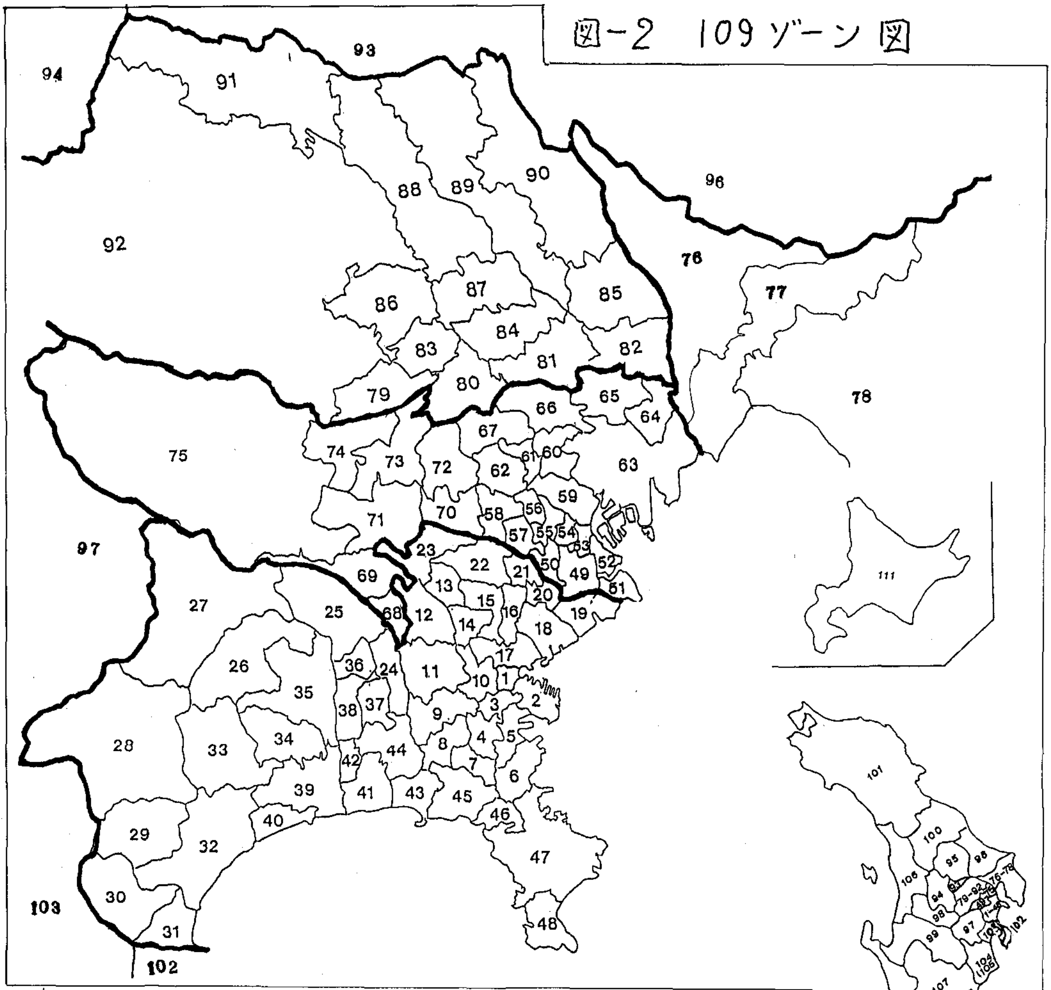
図－1 配分対象および関連道路網図

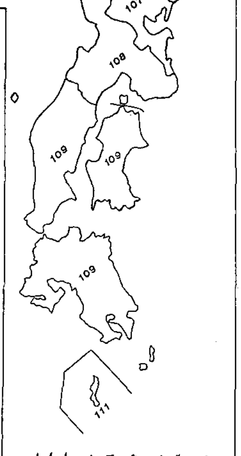


表－1 配分対象統合OD表（乗用車の一部）

1から50まで	0	0	0	0	0	409	5139	1236	2434	0
	618	589	365	1947	739	104	301	500	0	506
	900	2140	731	0	284	2632	189	154	33	12
	151	205	0	0	23	119	54	23	5	2
	3714	1178	1802	958	876	49	641	315	0	163
2から50まで	0	0	0	0	0	0	65	209	416	0
	76	160	59	0	0	0	0	0	0	214
	0	548	86	98	130	794	0	182	0	103
	103	83	0	0	69	27	11	5	5	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3から50まで	0	0	0	0	0	56	139	112	275	0
	218	55	51	0	0	202	0	0	0	37
	0	138	55	122	55	209	0	0	0	67
	0	0	0	0	0	16	76	24	5	0
	996	325	315	389	179	27	83	155	1650	0
4から50まで	0	0	0	0	0	0	0	52	248	0
	214	127	486	0	0	0	0	0	0	112
	222	0	0	0	0	131	0	0	0	0
	0	0	55	0	0	0	47	18	4	4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5から50まで	0	0	0	0	0	378	915	580	1170	0
	348	239	274	0	0	0	0	74	0	364
	413	662	114	185	0	1070	0	35	0	0
	11	104	0	0	28	21	90	33	8	3
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

図−2　109ゾーン図





111は配分対象外

道(東部)は河口湖まで使用されていた。

(2)　OD間交通量

図−2に示すように全国を109ゾーンに分け，対象道路網およびそれに近い東京都と埼玉県については比較的細かくゾーニングしている。しかし109のゾーン間交通量を問題にすると膨大にすぎ無駄を生じるだけでなく電算上も不可能となるのでこれを必要にして十分になるよう統合をしている。統合の方針は先にのべた高速道路等への配分計算に支障がなく対応できるようにすることにあるが，統合の仕方を従来行なわれているような単なるゾーンの統合でなくこれを第1段階と第2段階に分け，第1段階は従来通りだが第2段階はゾーンでなく「ゾーンペア」の統合をしている。例えば横浜市中心部の1，2と磯子方面の5，6から東京都心方向の63，64や千葉茨城方面76，77，78，96へいくゾーンペアを新しく[1〜26]ゾーンペアとするが，一方横浜方面から小田原方面については上のように1，2，5，6を統合せず，1，2と南区の3，保土ケ谷区の10とを合わせたものから小田原，箱根

，湯河原，伊豆東海岸の32，30，31，102方面への交通を新しく［1～17］ゾーンペアとするが如くである。すなわちあるゾーンを考えた時それから5Dへの方向別に，正確にはゾーンペア毎に統合がなされるわけである。統合の数値は1から550まであり統合ゾーンペア交通量の一例は表－1の通りである。図－1中の数字はその数値の図面上の目安の位置を示している。

(3) 断面(普通)交通量（表－2参照）

断面交通量を観測する一般交通量調査といわれるものは昭和3年から55年迄3年間隔で連綿と実施されており貴重なデータである。従来OD調査に基づく将来予測のフローの中では余り利用されることはなかったが，その数値はOD調査のそれが抽出調査に基づく信頼性にやや欠ける嫌いがあるのにくらべ信頼性は高い。普通交通量の数値の中にはOD表中の内々交通量を含んでいる。OD表の数値はあらゆる微細道路を含んだ道路上の利用交通量を含んでおり，配分計算とする幹線道路上にいか程内々交通量が含まれているかは不明である。しかし社会・経済状況の下で集成された貴重なデータである普通交通量を将来交通量予測にいかに結びつけるかは今後の大きな課題と思われる。本計算では228の道路区間の断面交通量を，連立方程式系の中の「局地交通量」の第1近似として与えている。なお局地交通量の与え方として断面交通量そのままでなく，その地点を含むゾーンの全発生集中交通量のうち内々交通量の占める割合を乗じて割引いたものを与えることも考えられる。しかしこれについては準備中であるが未実行である。

(4) Q－V式

Q－V式は千差万別の道路の状況に合致したものでなければならず，理想的に道路の各区間毎に異ったものであるべきであるが，今回は日時と費用の関係もあり高速道路などで8本，一般道路で20本のQ－V式を用意した（図－3参照）。高速道路については以前，縦断勾配値とその延長，車両の性能曲線を用いて作成したものがあったのでそれを基本として用い，一般道路についても以前，現地調査を行なったものが数多くあったので，そのうちからバランスのとれたものを抽出して当てたものである。

表－2　断面交通量表（一部）

道路名	リンク番号	延長(km)	Q-V式番号	観測断面交通量(台/日) 乗用	小型貨物	普通貨物	合計	観測地点
首都高速	35	7.5	8	** 41 942	** 18 422	** 19 030	** 79 394	3（太田区平和島）を転用
2号	36	5.5	8	* (1.546) 34 221	* 21 363	* (1.297) 5 615	* (1.383) 61 199	4 港区白金台5
4号	37	7.5	7	35 665	19 613	10 390	65 668	6 杉並区永福1
中央	38	7.7	2	23 784	12 308	4 802	40 894	1. 高井戸－調布間
国道1号	39	2.5	25	* 20 920	* 11 923	* 1 431	* 34 274	5. 港区芝3
	40	22.5	26	24 530	11 498	4 955	40 983	6/901 大磯町高麗小橋（西側）〃
	41	17.5	15	13 784	6392	4 799	24 975	3 茅ヶ崎市十間坂
	42	2.0	9	** 22 091	** 9901	** 9 186	** 41 178	6(戸塚区影取町)－906(戸塚町)
	43	1.5	9	* 37 732	* 29969	* 12 493	* 80 194	5 戸塚区矢部町
	44	0.7	9	** 2 492	** 2948	** 3 382	** 8 822	905（戸塚区柏尾町）－906（戸塚区戸塚町）
	45	5.0	15	* 11 864	* 7759	* 4 851	* 24 474	905 戸塚区柏尾町
	46	1.7	14	* 15 424	* 11 987	* 4 014	* 31 425	904 保土ヶ谷区保土ヶ谷1
	47	2.3	12	** 15 424	** 11 987	** 4 014	** 31 425	904（保土ヶ谷区保土ヶ谷1）を転用
	48	1.2	12	* 21 530	* 15 796	* 6 446	* 43 772	903 西区浅松町
	49	1.7	12	* 35 427	* 25 095	* 17 871	* 78 393	902 西区金港町
	50	0.5	25	* 24 817	* 16 547	* 4 653	* 46 017	901 神奈川区二ッ谷町
	51	1.5	11	** 41 449	** 28 529	** 14 768	** 84 746	901(二ッ谷町)+2(神奈川区二ッ沢下町)
	52	4.0	11	** 18 436	** 16 205	** 6 654	** 41 295	1(鶴見区下末吉町)を転用
	53	4.5	11	* 18 436	* 16 205	* 6 654	* 41 295	1 鶴見区下末吉町
	54	2.5	11	25 337	22 522	5 976	53 835	1 幸区小向仲野町
	55	4.0	26	27 032	23 257	8 096	58 385	8 大田区西馬込2
	56	2.7	26	* 30 328	* 34 646	* 4 094	* 69 068	7 品川区戸越6
	57	3.0	25	27 209	14060	1 954	43 223	6 品川区東五反田1
	58	5.0	25	94 620	21 852	7 236	123 708	3 千代田霞ヶ関1
	59	3.0	12	* 16 632	* 11 982	* 10 115	* 38 729	2 神奈川区三ッ沢下町
	60	1.8	15	* 9372	* 5192	* 1 088	* 15 652	906 戸塚区戸塚町
	61	0.5	15	** 9372	** 5192	** 1 088	** 15 652	906（　〃　）を転用
	62	1.7	15	** 9372	** 5192	** 1 088	15 652	906（　〃　）を転用
16号	63	4.0	13	* 22 306	* 15 460	* 9 539	* 47 305	13 中区花咲町
15号	64	4.5	12	** 27 442	** 20 906	** 16 219	** 64 567	8（神奈川区東神奈川町）転用
〃	65	3.5	12	* 11 504	* 10 900	* 3 395	* 25 799	7 鶴見区鶴見町
〃	66	3.5	12	15 251	13 686	6 679	35 616	2 川崎区旭町
〃	67	3.7	25	29 972	18 627	4 481	53 080	26 港区浜松町1
4号	68	0.8	26	* 22 086	* 12 422	* 994	* 35 502	9 中央区日本橋室町1

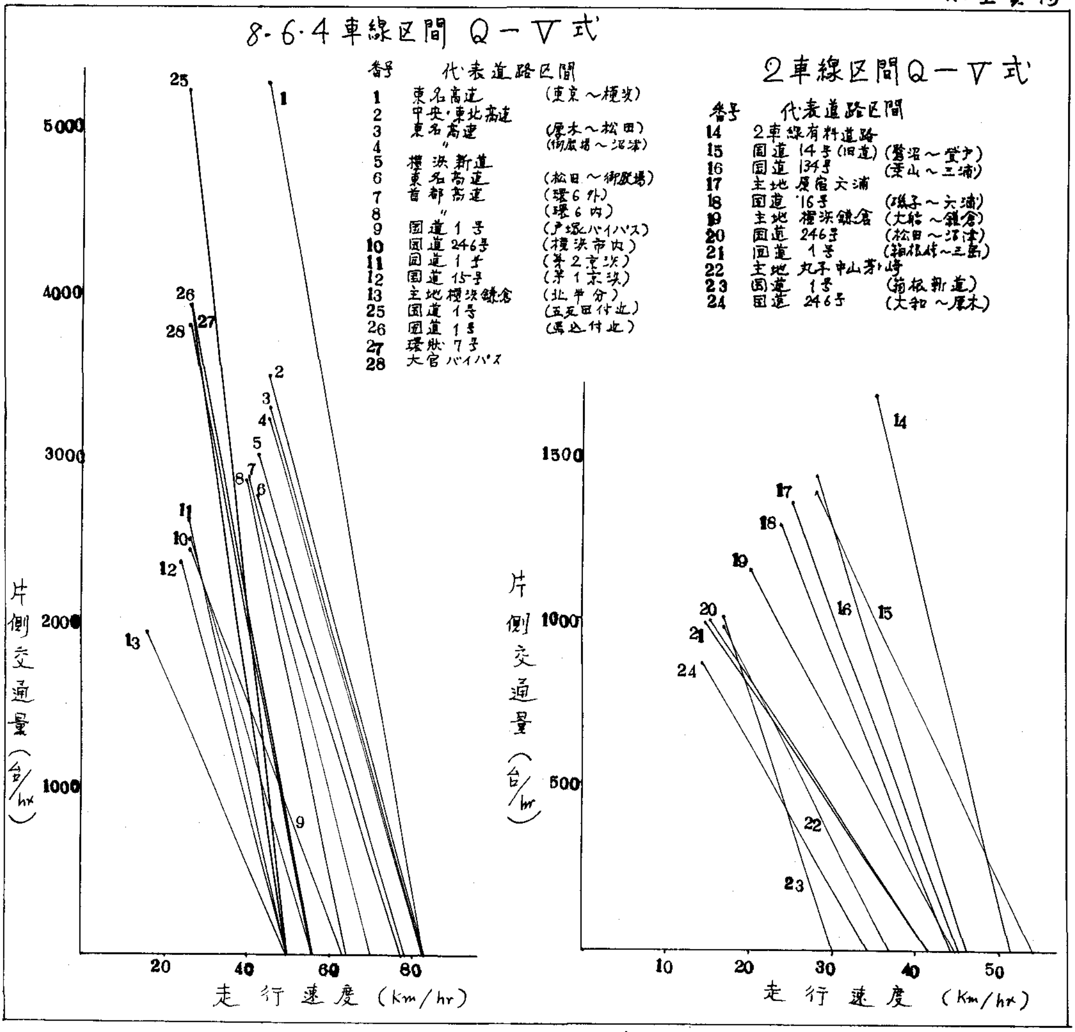
* 12時間交通量×昼夜率　** 推定値　無印 24時間観測値

(5) OD別経路の先決（経路表）

連立方程式法においては経路を先決して与える。各ODにつきOD間を通行する際通常利用する可能性のある経路を数本づつ与える。OD間交通量が大きく経路も多数考えられるようなODには最大6本まで採用している。しかし考えられる経路がたとえ3本あってもOD間交通量が僅少の場合は主要な2本としたものもある。経路表の一部を参考までに表－3に示す。

図−3　Q−V式（一部）

小型貨物



(6) 配分率式

対象道路網の高規格道路には日本道路公団の高速道路，一般有料道路，首都高速道路公団の都市高速道路があり各種の転換率式が用いられているが，今回は日本道路公団で昭和52年頃まで用いられていた式（(1)式）をLogit型に変換した(2)式[1]を用いた

$$P = \frac{K}{1 + \alpha (T/S)^{\beta}} \quad (1)$$

ここに

T ＝ 料金／時間差

表−3　径路表（一部）

1〜24	8 12 111 7 8 9 153 87 163 175 49 50 51 52 53 54 55 217 161 162 1
1〜25	11 12 111 7 8 9 153 154 155 156 157 158 49 50 51 52 53 54 55 217 161 162 1(
1〜26	11 11 9 7 111 7 8 9 153 154 32 17 18 19 14 49 50 51 52 53 54 55 56 57 39 58 49 225 64 65 66 203 204 205 67 49 11 33 34 12 35 13
1〜27	13 12 16 11 9 111 7 8 9 153 154 32 17 18 19 14 68 69 111 7 8 9 153 87 163 164 165 166 167 168 49 50 51 52 53 54 55 217 161 162 163 164 165 166 167 168 49 225 64 65 66 203 204 205 67 68 69 49 11 33 34 12 35 13 68 69
1〜28	10 10 14 111 7 8 9 153 87 163 164 165 166 49 11 33 34 12 35 13 14 15 16 49 50 51 52 53 54 55 217 161 162 163 164 165 166

	K	α	β	S
乗用車	1.0	0.0009724	0.2	1.0
小型貨物車	0.9	0.006421	1.77	1.0
普通貨物車	0.8	0.04579	1.55449	1.0

$$P=\frac{1}{1+EXP\left[\beta_t(T_e-T_i)+\beta_f(F_e-F_i)+\beta_p(P_e-P_i)\right]} \quad (2)$$

ここに

T；OD間所要時間（経路別）

F；OD間料金　（経路別）

P；OD間距離／OD間有料道延長

	β_t	β_f	β_p
乗用車	−15.2	1/2000	1/20
小型貨物車	−11.6	1/1600	1/13.3
普通貨物車	−9.2	1/2000	1/5.55

4. 配分計算の実行と考察

本配分方式は連立方程式方式といっても，OD数は両方向で780箇あり，それも超越多元の連立方程式なので通常の方法で解くことは不可能と思われ，従来から試算的方法によって解かれている。今までは初期値として各OD間交通量をその経路数で割って得られた，いわゆる等分割交通量を与えていたが，最終的配分量と大きく異っていると収束計算に多大な時間がかかるので，今回は初期値として各道路区間の最小速度値から得られる走行時間を与え，(2)式から得られる交通量を与えた。なお61年度の卒論研究においては収束を早めるためOD表をスライスする3分割配分の手法が用いられたが，今回も安全のため4分割で行なった。しかしそのため却って計算時間がかかったかも知れない。配分計算の1例を表－4にかかげた。これを見ると25へは第三京浜が圧倒的に利用されているが26では全部高速道路でいける羽横経由が最大で次で第二，第一京浜となり第三京浜は最下位となっている。28となるとやはり全線高速でいける羽横経由が大きくやや少くなって第三京浜と第二京浜が拮抗している。これらの結果を見るとバランスのとれた姿となっていると思われる。しかし一方断面交通量をみると表化していない欠陥が見られる。これは今回は局地交通量として普通交通量の全量を与えているが本来断面交通量には配分対象交通量が含まれており，計算の最終段階で，与えた断面交通量から計算された配分交通量を差引いている。この結果道路区間によってはマイナスとなるところが出たのである。将来推計をする際は差引いてもとめられた量と思われる局地交通量を，内々交通量の将来への伸び率で伸ばしたものを将来年次の局地交通量とする方針であるのでマイナスは許容しにくい。原因と考えられる対象道路や経路表のしぼり込みを緩和するなどの処置が必要と思われる。又先にものべた断面交通量を割引いて与えることも考慮すべきと思われる。

5. あとがき

永い間の配分に関する調査研究の間には多くの人の援助を得ているが，最近では山梨大学の西井講師（土木），横内助手（基礎），又学生であった小田切仁（日立物流），保坂栄二（オオバ），石原幹彦（甲府市）の諸氏，土木工学科や情報センターの諸氏の援助を得ているのでここに記し厚く感謝の意を表する。

表－4 配分結果表（一部）

		T	ASSIGN RATE	TRAFFIC VOLUME
1 ～ 25（杉並）				
1	第三	0.8709	0.999901	284
		0.9579	0.997333	109
		0.9579	0.991921	0
2	第二	1.5312	0.000100	0
		1.5312	0.002667	0
		1.5312	0.008079	0
1 ～ 26（千代田中央）				
1	第三	0.9563	0.170538	449
		1.0433	0.058039	23
		1.0433	0.034524	95
2	第二	1.2105	0.126812	334
		1.2105	0.257821	100
		1.2105	0.321502	881
3	第一	1.2281	0.099734	263
		1.2281	0.216918	84
		1.2281	0.290299	795
4	羽横	0.8801	0.602915	1587
		0.8801	0.467222	181
		0.8801	0.353675	969
1 ～ 27（足立）				
1	第三・首都	1.6430	0.034994	7
		1.7299	0.025890	2
		1.7299	0.013757	6
2	第三	1.6142	0.767024	145
		1.7012	0.486634	33
		1.7012	0.401208	170
3	第二	1.9535	0.013551	3
		1.9535	0.075657	5
		1.9535	0.119380	50
4	第一	1.9147	0.028093	5
		1.9147	0.139185	9
		1.9147	0.230848	98
5	羽横	1.5667	0.156340	30
		1.5667	0.272634	19
		1.5667	0.234808	99
1 ～ 28（板橋）				
1	第三	1.2340	0.537028	85
		1.3209	0.248352	7
		1.3209	0.077771	19
2	羽横	1.1600	0.425780	67
		1.1600	0.566478	15
		1.1600	0.466812	113
3	第二	1.5733	0.037193	6
		1.5733	0.185170	5
		1.5733	0.455417	111

参考文献

(1) 配分率にロジットモデルを用いた道路網への交通量配分　16回道路会議

2) 道路網への配分計算におけるゾーンペアの統合　17回道路会議