

大都市における自動車交通需要よりみた都市構成論

——特に東京都における都市高速道路ならびに街路計画への適用について——

正 員 山 田 正 男*

1. ま え が き

都市計画は都市の現在から将来にわたる総合的な土地利用計画である。都市は農村に比して人口密度が高い。したがって建築密度が高く、地価が高い。しかもこれらの要素は相関的に相乗的に高くなる。このように価値の高い土地は農村に比してはるかに合理的な利用をはからなくてはならない。

したがって都市計画は都市の境域内の土地を終局的にも、過渡的にも、都市の規模ならびに性格に応じて最も合目的に最高度に利用価値を発揮しようとする能率的な計画でなくてはならない。

わが国において大正8年(1919年)都市計画法が制定されてから40年になる。この間、既存都市の近代都市的改造ないしは発展に多くの都市計画手法が用いられた。しかし、これらの手法はそれぞれ小都市発展の誘導のため、あるいは大火、水害、震災などの災害後の都市改造のため、あるいは新都市建設のための個々の便宜的な手法であって、一貫した理論というべきものは不幸に見当たらないといえよう。

都市計画は都市を構成する土地の合理的能率的な土地利用計画であり、またそのための施設計画である。都市を構成する諸要素である個々の施設——街路、道路、鉄道、軌道、河川、港湾、運河、飛行場、広場、駐車場、バス・ターミナル、公園、緑地、運動場、墓地、市場、塵埃焼却場、屠場、上下水道、防火、防水、防砂、防潮など——についてはそれぞれ単一的な基準はあってもこれらがきわめて画一的なものであるのみでなく、それぞれの施設相互間の相関性がみられない。したがって、これでは都市計画理論としてはきわめて薄弱であるといわざるをえない。

しかし、これはひとり日本に限られたことではなく、世界のいずれの国においても同様である。都市計画においてわずかに理論的とみられるものは都市の形態論であり、都市形態理論はあっても都市構成理論への展開はみあたらない。

都市を構成する要素は、土地(宅地)の用途、建築物の容積と前述の街路、公園、河川、鉄道、上下水道などの公共施設である。

これらの諸要素を組立てる際に、まず第一に考えるべ

きことは形態的構成である。第二に考えるべきことは土地の用途、容積と街路、公園その他の公共施設の相関的な量的構成である。第一についてはたとえ決定的理論ではなくとも、一応の理論があるが、第二についてはほとんど決定的理論を欠き、都市計画における最大の欠陥は第二の理論の欠除にある。

たとえば街路の計画標準といったものは配置、巾員などについては一応あるが、土地の用途、建築物の容積との相関性がない。街路の配置、巾員などは少なくとも交通需要に相関したものでなくてはならない。交通需要は少なくとも土地の用途、容積に相関しているはずである。郊外から都心に近づくにしたがって地価が高くなる。地価が高くなれば建築密度が高くならざるをえない。建築密度が高くなれば交通量も多くなる。したがって街路密度も高くならざるをえない。建築密度が高くなれば宅地内の空地がなくなり、これに代る公共空地の密度を高くしなくてはならないことになる。

同様の相関性は都市を構成する他の要素についても当然起こる現象である。

洋の東西を問わず、都市がその改造にのみまわっているのは、その都市計画にこれらの諸要素の相関性が欠けていたからである。現に営々として都市の改造に寧日のない今日、将来再度改造を招来するような都市計画を根絶するためには、われわれは一刻もはや都市を構成する諸要素の相関性理論を樹立しなくてはならない。

この意味において筆者は都市計画における均等論を提唱するものである。これは建築物の容積に対する道路、公園、その他の公共ならびに民有の空地のバランスが、いかに都市構成理論の上において重要であるかを示す一試論である。

上述の都市容積構成論の適用にあたって、交通需要と市街地容積ならびに交通需要と道路率との相関性をみだし、交通需要から要請される市街構成と容積構成理論からする市街構成との関係について検討し、容積構成基準の能率的適用とその手法について論述する。

2. 東京都における自動車交通需要の将来と街路の交通処理能力

将来の交通需要の決定にあたっては社会的、経済的、外的変動の要素を導入する必要がある、特に経済構造の変動、技術革新、消費革命といわれる社会要望をとり入

* 東京都首都整備局長

れた考察が行なわれるべきである。これらの予測要素を集約するものとしては自動車登録台数の予測において所得水準という面からとらえることが妥当である。

次に前述の自動車登録台数の推計より交通需要の発生源としての地域性格別に将来の交通量の配分が行なわれるべきである。

このような考察のもとに東京都における自動車交通需要の推計を行なった。

2.1 所得と登録台数

登録台数の推定にあたっては国民所得、都民所得の変動をその根拠に導入したが、両者の関係は諸外国における関係よりみると次のようである。

所得総量のみが多くても人口1人当り所得が低い場合は必ずしも自動車台数は多くない。また逆に人口が同じ場合、その人口1人当り所得が増加すると自動車台数は激増する。これは人口1人当りの所得の増減が自動車1台に対応する所得額の増減に反比例することを意味する。

東京の登録台数推計は上述の関係を考慮して算定した。詳細は「東京都市計画都市高速道路計画の計画諸要素について」(土木学会誌第45巻第8号, 昭35年8月)においてのべられており、本文ではその概要をのべる。

a) 都区部の将来人口の推定

$$M = \frac{11}{1 + 52.9e^{-0.165x}} \dots\dots\dots(1)$$

M: 将来人口 (単位 100万人), x: 年次 (昭和)

(1)式によれば昭和40年の都区部人口は約1020万人, 同50年には約1080万人となる。

b) 都民所得の推定

$$S = \frac{262}{1 + 36.98 \times 10^{-0.0393x}} \dots\dots\dots(2)$$

S: 1人当り国民所得 (単位 1000円), x: 年次 (昭和)

$$S' = \frac{461}{1 + 36.98 \times 10^{-0.0393x}} \dots\dots\dots(3)$$

S': 1人当り都民所得 (単位 1000円), x: 年次 (昭和)

c) 都民所得総額の推定

$$MS' = \frac{11000}{1 + 52.9e^{-0.165x}} \times \frac{461}{1 + 36.98 \times 10^{-0.0393x}} \dots\dots\dots(4)$$

MS': 都民所得総額 (単位 1000円), x: 年次(昭和)

d) 1人当り国民所得と自動車1台当り国民所得との関係

$$q = 7857 \times 10^{-0.001S} \dots\dots\dots(5)$$

q: 自動車 (自動二輪車をのぞく) 1台当り所得 (単位 1000円), S: 1台当り国民所得 (単位 1000

円)

e) 全自動車1台当り所得と都民1人当り所得との関係

$$q' = 5068 \times 10^{-0.001S'} \dots\dots\dots(6)$$

q': 全自動車1台当り所得 (単位 1000円), S': 1人当り都民所得 (単位 1000円)

f) 自動車登録台数の推定

$$R = \frac{MS'}{q'} \dots\dots\dots(7)$$

R: 自動車登録台数 (単位台), MS': 都民所得総額 (単位 1000円), q': 1台当り都民所得 (単位 1000円)

代表年次における登録台数は表-1に示すとおりである。

表-1 東京都における将来の自動車登録台数表

昭和年	登録台数 (R) 1000台	昭和年	登録台数 (R) 1000台	昭和年	登録台数 (R) 1000台
30	240.3	55	1834.0	80	2765.0
35	515.9	60	2144.4	85	2814.9
40	801.2	65	2384.0	90	2840.1
45	1142.2	70	2534.4	95	2854.3
50	1502.4	75	2666.6	max	2956.9

注 昭和30年は実数

2.2 登録台数と交通量

交差点交通量の登録台数に対する割合を通過率とすれば、この通過率はいわば1台の自動車の回転率によって増減するものであり、このような考察のもとに登録台数が交通量にどのようにあらわれるかを述べる。

交通量の伸びは交通需要の発生源としての地域性格に直接影響をうけることは明らかであり、二次的には都市形態として他の地域よりの発生交通量による影響をうける。このような事実は都市内の地域性格により、それに該当する交差点交通量の伸びに変化をあたえた。

都区部を土地利用上よりの分類により大別し、それぞれの地域の交差点交通量の登録台数に対する割合である通過率の推移より次のことが予想された。

一般には自動車登録台数が増大し、一定量に達すると自動車1台当りの回転率その限界に達し、通過率も最大値に達するが、さらに登録台数が増加すると逆に1台当り回転率が減少し、通過率も漸減するということである。

区部の主要交差点交通量の伸びを分析すると、通過率は各地域とも一定値に収束する傾向がみとめられ、同一地域内における交差点交通量の方向別構成には大きな変化がみとめられない。ただ交通重心は次第に外周部にむかって拡大されている。

これらの関係より将来を推定すると次のようである。

a) 通過率と1台当り都民所得との関係

$$P = \frac{K}{1 + A \times 10^{-Bq'}} \dots\dots\dots(8)$$

P : 通過率, q' : 1台当り都民所得, K, A, B : 常数
 K 値は地域的常数値として区内を7区分し, それぞれの値が決められた。

b) 地域別交通量の推定

$$T = RP \dots\dots\dots (9)$$

T : 地域別交通量 (台/日), R : 登録台数 (台)

P : 地域別通過率

(9) 式に (7) 式を代入すると

$$T = \frac{MS'}{q'} \cdot P \dots\dots\dots (10)$$

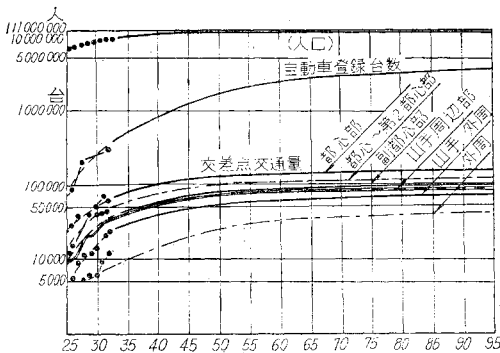
(10) 式に, (1), (3), (6), (8) 式を代入し, 極限値をそれぞれ人口数では 11 000 000 人, 1 人当り都民所得では 461 000 円, 1 台当り都民所得 1 753 000 円とし, 整理すると,

$$T = \frac{11\,000 \times 461 \times 1\,753 \times K}{1 + A \times 10^{-1\,753/B}} \dots\dots\dots (11)$$

T は (11) 式のととき極限値となる。

以上, 人口, 登録台数, 交通量, 通過率の関係を図にまとめたのが 図-1 である。

図-1 都の人口, 自動車登録台数, 交通量の将来



2.3 主要幹線街路における将来の交通需要

将来交通量の各地域別増加指数が求められたので, これにより主要幹線の代表的地点における交通量を求めると 表-2 のようである。

表-2 により最大需要時における交通状況を見ると, 山手線周辺部においては約 30 000~60 000 台, 都心部およびその周辺では約 50 000~140 000 台に達するものと推定され, 山手線周辺部より都心に至る間は現況の交差点状況では, 近く全くの交通マヒ状況になると予測される。

2.4 街路の交通処理能力

前節までで将来の平面街路の分担すべき交通需要を求めてきたのであるが, この需要をどのような交通容量をもつ街路に分担せしめるかが次の問題となる。

はじめに, 実用交通容量としての数値について次のような検討を行なった。

交通容量についてはアメリカの Highway Research

表-2 主要街路の交通量の伸び

街路番号	地点面	平面街路の交通量の伸び 台/12h					
		昭和30年	35年	40年	45年	50年	最大
放19	品川区役所前	21 605	35 216	45 587	54 445	60 926	77 562
	品川駅前	24 899	37 597	49 798	60 256	68 721	92 375
	三田車庫前	18 843	28 453	37 686	45 600	52 007	69 908
	新橋駅前	38 309	59 379	73 936	83 514	88 877	99 603
	三原橋	32 389	50 203	62 511	70 608	75 143	84 211
放1	江戸橋	52 133	80 806	100 617	113 650	120 949	135 546
放3	大崎広小路	18 810	30 660	39 689	47 401	53 044	67 528
放3	唐ガ崎	6 307	10 407	14 002	17 281	20 056	28 255
	目黒駅前	7 000	11 410	14 770	17 640	19 740	25 130
放4	渋谷駅前	19 155	31 031	41 375	47 504	53 594	66 468
	赤坂見付	13 680	19 426	25 171	29 822	33 242	41 861
放5	幡ガ谷	13 040	21 516	28 949	35 730	41 467	58 419
	新宿分	15 355	24 875	32 246	38 080	42 533	53 589
	四谷見付	16 562	23 518	30 474	36 105	40 246	50 680
放6	半蔵門	9 448	13 416	17 384	20 597	22 595	28 911
	柏木町	12 428	20 506	27 590	34 053	39 521	55 677
	新宿西口	20 213	32 745	42 447	50 128	55 990	70 543
放7	九段下	16 749	23 784	30 818	36 513	40 700	51 252
	戸塚2丁目	8 200	13 366	17 332	20 664	23 124	29 438
放8	九段下	9 357	13 287	17 217	20 398	22 737	28 632
	池袋ロータリー	11 182	18 115	23 482	27 731	30 974	39 025
放9	春日町3丁目	13 000	19 630	26 000	31 460	35 880	48 230
	堀割	8 416	13 718	17 758	21 208	23 733	30 213
放10	水道橋	20 985	29 799	38 612	45 147	50 994	64 214
	上富士前	8 703	13 142	17 406	21 061	24 020	32 288
放12	小川町	16 000	23 680	30 080	34 720	37 920	45 120
	大関横町	15 617	25 456	32 952	39 355	44 404	56 065
放15	大野駅前	21 165	26 880	34 711	41 060	45 928	57 780
	岩本町	34 677	51 322	65 193	75 249	82 184	97 789
放16	小松川橋	6 377	10 522	14 157	17 473	20 279	28 569
	亀戸駅前	16 544	26 801	34 742	41 029	45 827	57 739
	緑町	15 688	23 846	31 376	37 965	43 299	58 202
	浅草橋	16 938	24 328	30 903	35 670	38 958	46 355
	岩本町	19 695	29 147	37 027	42 738	46 677	55 540
放15	須田町	22 650	33 522	42 582	49 151	53 681	63 873
	小川町	23 996	35 514	45 112	52 071	56 871	67 669
放16	江戸橋	23 573	34 988	43 566	49 209	52 369	58 690
	日本橋	20 081	31 125	38 756	43 777	46 588	52 211

Board Committee の研究による Highway Capacity Manual(1957年) がすでに斯界に紹介されていたが, 最近第4回国際交通工学会議においてはアメリカの Manual の数値は過小であるとし, 近くアメリカでも Manual の数値を変更すべく検討中である。

筆者は市街地における街路の実用交通容量 (practical capacity) は可能交通容量 (possible capacity) を下まわることのもろんであるが, この要因としては次の諸点が大きな要素になると考える。

- ① 交差点間隔が短くなるために車群の切断細分の機会が多く, このため起る滞留停滞現象による損失
- ② 混合交通による損失
- ③ 横断歩行者による損失
- ④ 軌道およびその施設による損失

⑥ 駐停車による損失, バス停留所による損失

上述の諸因子により交通容量は減少させられるが, 特に市街地で非常に影響をうける交差点の交通容量について検討すると, 交差点交通容量に関する研究委員会——筆者は委員として参加——においての結論では車種の混合度, 信号サイクルにより若干の相違はあるが, 1車線当り1時間交通容量はほぼ600台前後となる。ただし, これには軽自動車類はふくまれていない。

次に, 東京区部の交差点において, 方向別交通構成をみると, 山手線周辺部より外周部においては都心方向の放射路線の直進交通は70~80%を占め, これに交わる環状路線は30~20%となっており, 山手線周辺部より都心間では両路線の交通量はほぼ50%となっている。

このため, 実用交通容量としては上述の研究委員会の交通量算定式の再検討により, 山手線周辺部より外周部

においては1車線当り1時間交通容量はほぼ660台が適当と考えられ, 山手線周辺部より都心間では委員会の数値により600台となる。なお, 軽自動車類をふくめる場合には交通量調査結果より10%を加えた値が適当であり, このため山手線周辺部より都心間では660台/h, 山手線周辺部より外周部間では720台/hの交通容量が適当と考えられる。

次に表-2に示す将来の幹線街路における交通量と現在の計画巾員が完成されたとした場合の巾員構成における交通容量との関係, すなわち交通需要と交通処理能力との関係を見ると, 表-3のようである。

表-3においては現況巾員および計画巾員よりみた限界年度をもって需供関係をみているが, 現況巾員では主要幹線は昭和40年前後でほとんど限界に達しており, 計画巾員よりみた場合には, 都心部, 副都心部をのぞい

て昭和55年以前に限界点に達するところはほとんどないものと予想される。

しかし, 現在の街路のでき形と計画との差はきわめてぼう大であり, 事業の可能性あるいは事業速度よりみた場合かなり大規模な公共投資が行なわれる必要がみとめられるが, その満足な実現はおよそ期待できない。

以上の諸点より交通需要から要請される問題点を整理すると次のようである。

① 街路の交通容量と交通需要を相関させるためには基本的には建築物の容積構成を確立させるべきである。

② 都心部および副都心部においては平面街路の拡巾, 新設などは今後とも必要であるが, 絶対量を消化するためには街路の立体化, 都市高速道路などの建設により交通の流れと量との処理を行なうべきである。

③ 都心部と山手線周辺部間においては特に交通流の形態よりして都市高速道路を配置し, 同時に主要放射街路の経済的, 能率的な再編成を行なうべきである。

表-3 主要街路の許容交通量と限界年度

街路番号	地点名	巾員		許容交通量 台/12h				(1-A)現況巾員からみた限界年度(昭和)		(1-B)計画巾員からみた限界年度	
		現況	計画	現況のままのとき	軌道を撤去したとき	計画		①現況のままのとき	②軌道を撤去したとき	①現況のままのとき	②軌道を撤去したとき
						軌道ある場合	軌道を撤去したとき				
放19 (第一京浜)	品川	22	50	35 000		86 400		35	40	なし	55
	川崎	33	50	37 400	48 600	66 000	77 200	35	40	48	なし
	区役所前	36	50	44 000	55 200	66 000	77 200	45	52	55以上	なし
	三軒橋	44	44	48 400	68 400	48 400	68 400	32	38	32	38
	新三軒橋	44	44	48 400	68 400	48 400	68 400	34	44	34	44
放1 (京浜)	大崎	40	40	61 600		61 600		55以上		55以上	
	小崎	40	40	61 600		61 600		55以上		55以上	
放3 (厚木)	唐黒	25	25	39 800		39 800		なし		なし	
	駅前	22	25	32 100		35 200		なし		なし	
放4 (厚木)	渋谷	22	22	32 120		32 120		36		36	
	赤坂	22	40	18 920	30 120	48 400	59 600	35	45	なし	なし
放5 (甲州)	幡新	25	40	38 400		67 200		47		なし	
	宿谷	25	40	35 200		61 600		43		なし	
	四半	22	40	18 920	30 120	48 400	59 600	32	40	55以上	なし
放6	柏新	22	30	18 900	30 120	28 800	41 200	35	43	41	62
	木宿	40	40	48 400	59 600	48 400	59 600	44	54	44	54
	町口	27	30	26 400	37 600	26 400	37 600	37	46	37	46
放7 (所沢)	戸塚	22	22	22 000	33 200	22 000	33 200	48	なし	48	なし
	九段	18	30	11 000	22 200	26 400	37 600	31	50	55以上	なし
放8 (川越)	池袋	25	25	36 500		36 500		55以上		55以上	
	春日町	22	30	22 000	33 200	26 400	37 600	37	47	40	51
放9 (中道)	堀	13	40	11 000	22 400	48 400	59 600	33	47	なし	なし
	水道	27	40	24 200	35 400	48 400	59 600	32	38	48	55以上
放10	上小	22	30	17 600	28 800	24 600	37 600	40	55	50	なし
	富川	33	33	37 400	48 600	37 400	48 600	50	なし	50	なし
放12 (陸田)	大上	33	40	33 400	50 800	52 800	65 200	44	55以上	55以上	なし
	関野	44	44	48 400	63 400	48 400	68 400	51	なし	53	なし
	本町	44	44	48 400	63 400	18 400	68 400	34	42	34	42
放15 (千葉)	小松	25	25	23 300	41 200	28 800	41 200	なし	なし	なし	なし
	亀戸	27	40	13 900	30 120	48 400	59 600	31	37	54	なし
	川崎	27	40	26 400	37 600	48 400	59 600	37	45	55以上	なし
	橋前	36	36	39 600	50 800	39 600	58 000	50	なし	50	なし
	浅草	36	36	39 600	50 800	39 600	58 000	42	55以上	42	なし
	須小	36	36	39 600	50 800	39 600	58 000	33	47	38	47
放16	江日	36	36	39 600	50 800	39 600	58 000	38	47	38	47
	戸橋	36	33	33 000	44 200	33 000	44 200	36	47	36	47

3. 都市構成理論

交通需要と市街地容積との合理的相関性が確立されるべきであることは前章の交通需要からみても明らかであり、さらにまえがきで述べたように都市の規模、形態がすべての都市施設の合理的、能率的配置により形成されるべきであり、都市計画の目標はここにある。

都市の市街地計画区域内の各地域の建築物の容積と街路、公園、上下水道などの公共施設との相関性を確立しなければ合理的な都市計画を樹立することはできない。

この意味においてこれまで筆者は市街地を構成する建築物の容積と市街地空地との比率が一定であるべきことを提唱してきた。すなわち、市街地容積に対する市街地空地（道路、公園、河川など公共空地と宅地内空地）の相関性を考察すると、

$$L = J/E$$

L ：建築容積に対する市街地空地率， J ：市街地空地率， E ：市街地建築容積率

この L 値が一定であるべきであるとして、都市の容積的基準を作成し、東京においてその適用を試みた。従来、街路の計画標準といったものは配置、巾員などについては一応あるが、土地の用途、建築物の容積との相関性はみられない。街路の配置、巾員などは少なくとも交通量に相関したものでなくてはならない。交通量は少なくとも土地の用途、容積に相関しているはずである。このような意図をもって、従来の関連研究の分析を行ない、理論形成を行なったのが市街地の容積的構成基準である。

市街地の容積的構成基準としては次の二つの方法がある。すなわち、第一方法としては $L = J/E$ の関係において L を Constant factor とし、 J すなわち市街地空地率を Constant value として、 E すなわち市街地容積率の規制をもって変化させる方法である。

この方法は現状の宅地利用状況よりみて L 値を一定値にすることが困難な場合に L 値にある巾をもたせるということである。したがって多分に現実への妥協であって容積的には合理的とはいえない。

第二方法としては L 値を Constant value として市街地空地率と市街地容積率との相関関係を見出す方法である。この方法は本文の均等論の命題をそのまま、解決策に取り入れる方法であり、現状の規制を大巾に改変する必要がある。

関連研究である北村氏の土地利用割合標準を参考とし、現行法制の合理的適用を勘案して第一方法による都市の容積的構成基準を作成すれば表-4 となる。

本構成基準においては建蔽率 10% 以下の土地は市街地の域に達せざる地域として取り扱っていない。

表-4 のとおり宅地内の建蔽率、容積率の高い地域に

表-4 都市の容積的構成基準（第一方法）

地域	建築形式	宅地利利用			土地利用			市街地容積	市街地空地率	L
		建蔽率	容積率	平均階数	宅地	道路	公園			
住居地域	1~2戸建木造	22	24	1.10	87	10	2	27	80	3.3
	普通木造	26	30	1.15	78	18	4	23	80	3.5
	〃	27	40	1.50	76	20	4	30	80	2.7
	低層耐火構造	27	60	2.20	75	20	5	45	80	1.8
	中層耐火構造	30	105	3.50	68	22	10	72	80	1.1
〃	40	200	5.00	50	40	10	100	80	0.8	
工業地域	併用普通木造	35	40	1.17	75	20	6	30	75	2.5
	〃 防火木造	41	65	1.60	63	27	10	41	75	1.8
	専用普通木造	33	43	1.30	75	20	5	32	75	2.3
	〃 防火木造	39	63	1.60	65	27	8	41	75	1.8
商業地域	併用防火木造	70	130	1.80	57	30	13	74	60	0.8
	〃 中層耐火	70	170	2.40	57	30	13	97	60	0.6
	専用中層耐火	80	250	3.20	50	35	15	125	60	0.5
	〃 高層耐火	80	360	4.50	50	35	15	180	60	0.3

においては市街地空地中の道路、公園の公共用地が必然的に大となり、容積率の低い地域においては市街地空地中の宅地内空地が大となる。

このことは次の第二方法においても同様である。

第二方法の都市の容積的構成は L 値を一定値とし、そのため市街地構成の様子が若干異なってくる。すなわち第一方法のごとく現況を出発点とするのではなく、将来の都市構造を目標とするものである。この将来の都市構造とはその一例をあげれば都市住宅のあり方が各種の中高層建築の組合わせとなるように、市街地がきわめて Compact な pattern をもって構成されるようになる。

次に市街地容積率と公共空地率との比率である L 値は今後若干の研究の余地はあるが、適正值と思われる 1.1 を採用した。

この場合の建蔽率、建築容積率、道路、公園および公共用地率に関する相関性は図-2 のとおりである。

ここにおいて将来の都市構造を上述のごとき趣旨として各建蔽率曲線中より適正值を選ぶと表-5 のようである。この場合問題となるのは公共用地特に道路率はなほだしく大となる場合である。これは第一方法の場合においても同様であるが、かかる場合において現実的には道路の立体化、公園の立体的使用が要求されることになる。

図-2 $L=1.1$ における建蔽率別の宅地容積率、道路公園率

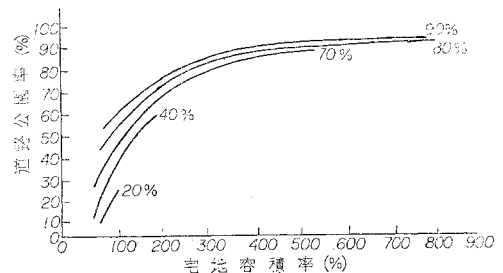


表-5 都市の容積的構成基準 (第二方法)

地域類別	建 率	宅地利用率		土地利用			市街地容積率	市街地空地率	均等値 L
		容積率	平均階数	宅地	道路	公園			
↑工業地域 ↑工業地域 ↑工業地域 ↑工業地域 ↑工業地域 ↑工業地域 ↑工業地域 ↑工業地域 ↑工業地域 ↓商業地域	建蔽率2割地区	85	4.2	88	10	2	75	82	1.1
	” 3 ”	92	3.1	76	20	4	70	77	1.1
	” 4 ”	103	2.6	65	27	8	67	74	1.1
	” 5 ”	140	2.8	50	40	10	68	75	1.1
	” 6 ”	170	2.9	40	50	10	69	76	1.1
	” 7 ”	116	1.7	50	30	20	58	65	1.1
	” 8 ”	230	2.9	30	50	20	69	73	1.1
	” 9 ”	370	4.1	20	60	20	75	82	1.1

第一の容積的構成基準では当然第二の基準に比し、道路、公園などの公共用地率が低い。したがって第二基準は都市構成において都心的機能が高度化し、いくつかの副都心的機能を持ち、これらが総合的に組合わせられた大都市において採用されるべきであり、第一基準は都市構成において都心的機能が高度化していない中小都市においてのみ採用されるべきものである。

以上のごとく、都市の容積的構成としては建蔽率、容積率をあわせた市街地容積率と市街地空地率との相関関係が基本となり、都市の諸施設の相互関係が確立されねば全く意味のないものである。

このようなことはニューヨーク、ロンドン、ベルリンなどの世界の大都市においても建築物の高層密集化にとりまき交通混乱に悩まされ、建築物の規制に強い要請が

行なわれている。規制方法としては従来の用途地域制、高度地区制のみをもってしては不適とし、都市の建築物の空地率と容積率の制限を採用する方向にある。特にニューヨークでは1959年12月に新たに建築法規を改正し、建築物の発生交通量を基礎として従来の建蔽率に加えるに空地率 (Open Space Ratio, OSR) を規定し、建築物が低く近接して建つことより、高い建物で離れて建てるべきであるとしている。

このように世界的大都市においても建築物の規制を行なっているが、都市施設としての街路、公園などとの相関関係についてはまだ理論的説明を行っていないといえよう。

しかし、現実的にはこれら大都市では都市高速道路を建設したり、公園、街路などの地下を公共用地として駐車場に開放する措置を行ない、建築物と公共施設との均衡をはかりつつあるのである。

4. 大都市への容積的構成理論の適用

前述の容積的構成理論を適用するにあたり、問題となることは、理論基準を現行地域制にあてはめた場合どうなるか。また建築容積と公共用地の相関性をえられるとしても建築容積より発生する交通需要量とはどのような関係にあるかが明確化される必要がある。

4.1 容積的構成基準と現行地域制構成

前節で述べた容積的構成基準を大都市東京の現行地域制に適用すると表-6のような結果がえられる。構成基準値の適用にあたっては都心部およびこれに準ずる副都心部の商業専用地域において市街地容積率 (E) は75~69%、道路率 (R) は50~61%であるべきとし住居地域において (E) は67~70%、(R) は19~40%、工業地域において (E) は68~69%に対して (R) は40~50%とした。これを各区域別に整理すると表-7,8に示すとおりである。おもな区についてこれらの値を現況の値と比較すると都心の中央区では市街地容積率はすべて基準値を突破しているにもかかわらず道路率は現況で33%、基準値では53%と大きな開きを示している。このことは都心部の高層化にとりまき当然の帰着といえるが、建

表-6 容積的構成基準からみた土地利用構成

区別	面積	ha	土地利用構成									
			商業地帯				住宅地帯			工業地帯		ha
			商業専用		住宅併用		住宅併用		工業専用			
			高層耐火	中層耐火	中層耐火	防火	中層耐火	防火	低層	住宅併用	工業専用	
千代田	231	169	211		211					822		
中央	265	169	62					115	74	685		
港	38	97	123	65	393	414		69	307	1506		
新文	30	30	99	120	957	300		114		1650		
台東		6	145		589	217		63		1020		
墨江	27	148	390	127	105	33		26		856		
品川		16	132	73	15			278	629	1243		
目黒		5	47	63	20	16		431	1130	1712		
品川		15	48	97	536	252		292	334	1574		
目黒		2	20	35	120	700	459	125		1461		
目黒		6	20	75	155	1243	731	492	771	3493		
目黒		2	10	14	150	1593	2597		66	4432		
目黒	8	30	53	76	558	400		90		1325		
目黒		9	6	52	346	465	509	75		1462		
目黒		11	24	53	182	955	1603		85	2913		
目黒	14	29	79	89	427	510	100	36	34	1318		
目黒			17	39	262	647	30	142	648	1785		
目黒			53	26		11		567	266	925		
目黒			20	68	56	548	809	70	900	2431		
目黒			55	55		381	1865	160		2461		
目黒		1	42	55		141	936	343	1000	2518		
目黒			22	43		232	1013	174	736	2220		
目黒		3	7	10		307	768	290	500	1885		
計 (G)	613	748	1632	1235	5082	9355	11530	3852	7640	41697		
市街地容積率 (E) %	75	69	69	69	68	67	70	69	68			
容積に対する空地率 (L)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1		
宅用地率 %	90	90	80	80	50	40	30	60	50			
建蔽率 %	386	229	229	229	135	102	91	172	135			
率平均階級	43	29	29	29	27	25	30	29	27			
土壌含率 %	19	30	30	30	50	66	77	40	50			
宅道	61	50	50	50	40	26	19	50	40			
地路	20	20	20	20	10	8	4	10	10			
床面積 (F) ha	460	516	1126	852	3456	6275	8071	2658	5195	28609		

表-7 市街地床面積および容積率 (L=1.1 の場合)

区名	市街地床面積 (ha)	容積率 (%)									床面積 (ha)	容積率 (%)	概要	
		商業地帯				住宅地帯			工業地帯					
		商業専用	住宅併用	防火	防火	防火	防火	低層	住宅併用	工業専用				
千代田	822	173	117	145				143				578	70.3	
中央	685	199	117	43								488	71.2	
港	1506	29	67	85	45	268	227			79	50	488	71.2	
新宿	1650	22	21	68	83	651	201			48	209	1028	68.3	
文京	1020		4	100		401	145			79		693	61.9	
台東	856	20	102	268	88	71	22			43		589	68.2	
墨田	1243		11	91	50	10				18		589	68.2	
江東	1712		3	32	43	14	11			261	428	851	68.5	
品川	1574		10	33	67	364	169			297	768	1168	68.2	
目黒	1461		1	14	24	82	469	321		201	227	1071	68.0	
大田	3493		4	14	51	105	834	512		86		997	68.2	
世田谷	4432		1	7	10	102	1068	1818		339	524	2383	68.2	
渋谷	1325	6	21	37	52	380	268	77		45		3051	68.8	
中野	1462		6	4	36	235	312	356		62		903	68.2	
杉並	2913		8	17	37	124	640	1122		52		1001	68.5	
豊島	1318	11	20	55	61	290	342	70		59		2007	68.9	
北	1785		12	27	178	433	21	98		25	23	897	68.1	
荒川	925		38	18			7			98	440	1209	67.7	
板橋	2431		14	47	38	367	566			392	181	636	68.8	
練馬	2461		38		38	255	1306			21	612	1665	68.5	
足立	2518		1	29	38		94	655		109	109	1708	69.4	
葛飾	2220			15	30		155	709		337	680	1734	68.9	
江戸川	1885		2	5	7		206	538		120	500	1529	68.9	
計	41697	460	516	1126	852	3456	6275	8071	2658	5195		28609	68.6	

表-8 市街地道路面積および道路率 (L=1.1 の場合)

区名	市街地床面積 (ha)	道路率 (%)									道路面積 (ha)	道路率 (%)	概要	
		商業地帯				住宅地帯			工業地帯					
		商業専用	住宅併用	防火	防火	防火	防火	低層	住宅併用	工業専用				
千代田	822	141	84.5	105.5				84				415	50.5	
中央	685	162	84.5	31.0								365	53.3	
港	1506	23	48.5	61.5	32.5	157	108			57.5	30	365	53.3	
新宿	1650	18	15.0	49.5	60.0	383	78			34.5	123	588	39.0	
文京	1020		3.0	72.5		236	56			57.0		661	40.1	
台東	856	16	74.0	195.0	63.5	42	9			31.5		399	39.1	
墨田	1243		8.0	66.0	36.5	6				13.0		412	48.1	
江東	1712		2.5	23.5	31.5	8	4			189.0	252	558	44.9	
品川	1574		7.5	24.0	49.0	215	66			215.5	452	737	43.0	
目黒	1461		1.0	10.0	17.5	48	182	87		146.0	134	641	40.7	
大田	3493		3.0	10.0	37.5	62	323	139		62.5		408	27.9	
世田谷	4432		1.0	5.0	7.0	60	414	493		246.0	308	1129	32.3	
渋谷	1325		15.0	26.5	88.0	223	104	21		26		1006	22.7	
中野	1462		4.5	3.0	26.0	138	121	97		45.0		477	36.0	
杉並	2913		5.5	12.0	26.5	73	248	305		37.5		427	29.2	
豊島	1318	9	14.5	39.5	44.5	171	133	19		34		704	24.2	
北	1785		8.5	19.5	105	168	6			18.0	14	462	35.1	
荒川	925		27.5	13.0		3				1.0	259	637	35.7	
板橋	2431		10.0	34.0	22	142	154	15.0		283.5	106	433	46.8	
練馬	2461			27.5		99	354			64		545	22.1	
足立	2518		0.5	21.0	27.5	37	178	171.5		400	400	836	33.2	
葛飾	2220			11.0	21.5	60	192	87.0		294	294	665	30.0	
江戸川	1885		1.5	3.5	5.0	80	146	145.0		200	200	581	30.8	
計	41691	374	374	816	618	2033	2435	2191	1926	3056		13823	33.2	

築と道路との相関性上大きな問題となる。一方、山手周辺部における新宿、渋谷、豊島、目黒などの各区は市街地容積率および道路率とも、現況は基準値より低いが、これらの区は震災復興地域であった都心区とは異なり、

大規模な都市計画事業が行なわれなかった地域であるため、膨張する副都心を内蔵し、都心部に至る放射状交通の経過地域として将来においては建築容積と道路の需要に応じられる市街地構成が要求される。

表-9 現行地域制による土地利用構成

区別	積 (ha)	商業地帯				住宅地帯			工地地帯		計
		商業専用		住宅併用		住宅併用			工業専用		
		高層耐火	中層耐火	中層耐火	防火	中層耐火	防火	低層	住宅併用	工業専用	
千代田	231	169	211		211					822	
中央区	265	169	123					115	74	635	
港区	38	97	62	65	393	414		69	307	1506	
新宿区	30	30	99	120	957	300		114		1650	
文京区		6	145		589	217		63		1020	
台東区	27	148	390	127	105	33		26		856	
墨田区		16	132	73	15			378	629	1243	
江川区		5	47	63	20	16		431	1130	1712	
品川区		15	48	97	536	252		292	334	1574	
目黒区		2	20	35	120	700	459	125		1461	
大田区		6	20	75	155	1243	731	492	771	3493	
世田谷区		2	10	14	150	1593	2597		66	4432	
渋谷区	8	30	53	76	558	400	110	90		1325	
中野区		9	6	52	346	465	509	75		1462	
杉並区		11	24	53	182	955	1603		85	2913	
豊島区	14	29	79	89	427	510	100	36	34	1318	
北区			17	39	262	647	30	142	648	1785	
荒川区			55	26		11		567	266	925	
板橋区			20	68	56	548	809	30	900	2431	
練馬区				55		381	1865		160	2461	
足立区		1	42	55		141	936	343	1000	2518	
葛飾区			22	43		232	1013	174	736	2220	
江戸川区		3	7	10		307	768	290	500	1885	
計		613	748	1632	1235	5082	9365	11530	3852	7640	41697
床面積	1127	925	1486	895	2747	2886	1992	1872	1999		
市街地容積率(E)%	184	124	91	72	54	31	17	49	26		
市街地空地率	65	62	59	58	83	79	84	69	77		
容積に対する空地率(L)	0.35	0.47	0.65	0.81	1.53	2.54	4.94	1.44	296		
宅率%	70	70	70	70	23	28	20	43	31		
容積率(H)%	367	229	157	121	47	41	22	67	35		
平均階数(D)%											
宅率%	50	54	58	60	73	76	79	73	75		
道路%	30	28	25	24	23	20	18	21	21		
公園%	20	18	17	16	4	4	3	6	4		
宅地面積(A) ha	307	404	947	741	3710	7117	9109	2812	5724		

表-10 容積率と道路率の比較

区別	市街地容積率 (E) %			道路率 (R) %			
	現況	L=1.1	現行地域制	現況	L=1.1	現行地域制	既定都市計画街路
千代田	51.5	70.3	116.8	27.6	50.5	30.5	41.9
中央区	77.3	71.2	127.9	33.3	53.3	34.2	40.3
港区	33.1	68.3	48.0	16.3	39.0	22.6	34.1
新宿区	28.0	68.2	56.6	11.5	40.1	22.9	27.9
文京区	29.6	67.9	54.4	13.7	39.1	22.7	24.7
台東区	48.6	68.2	88.9	29.1	48.1	31.5	39.1
墨田区	34.9	68.5	44.2	17.9	44.9	21.7	30.0
品川区	24.0	68.2	35.9	15.7	43.0	21.2	32.8
目黒区	32.8	68.0	46.4	12.7	40.7	21.8	38.1
大田区	23.5	68.2	31.9	12.0	27.9	19.9	35.7
世田谷区	22.7	68.2	31.9	11.5	32.3	20.2	31.7
渋谷区	16.0	68.8	23.8	11.4	22.7	19.0	39.2
中野区	25.7	68.2	48.5	12.2	36.0	21.6	29.2
杉並区	24.8	68.5	34.7	10.0	29.2	20.5	22.8
豊島区	15.2	68.9	26.3	10.5	24.2	19.3	28.8
北区	27.3	68.1	47.9	10.8	35.1	21.7	25.0
荒川区	24.0	67.7	35.1	11.7	35.7	20.9	31.2
板橋区	32.4	68.8	45.4	12.3	46.8	21.2	24.8
練馬区	15.9	68.5	26.9	12.8	30.3	20.0	27.6
足立区	11.1	69.4	21.0	12.9	22.1	18.7	40.5
葛飾区	15.3	68.9	28.2	10.8	33.2	20.0	39.1
江戸川区	15.7	68.8	25.7	12.4	30.0	19.6	23.2
計	17.0	68.9	27.3	13.0	30.8	19.6	40.0

次に現行地域制の土地利用構成による各区の市街地容積率および道路率をもとめると表-9 のようである。こ

れは現在の地域制を容認して、既定の都市計画街路ができた場合どのような市街地構成になるか、問題点はどうかについて明らかにするためである。すなわち、市街地容積に対する市街地空地率である L 値については専用商業地帯では 0.35~0.47 を示し、住宅併用地帯では 0.65~0.81 と、数値の開きはきわめて大きい。また住宅地帯においても 1.44~2.96 であって Compact な都市構成からは相当のへだたりが認められる。

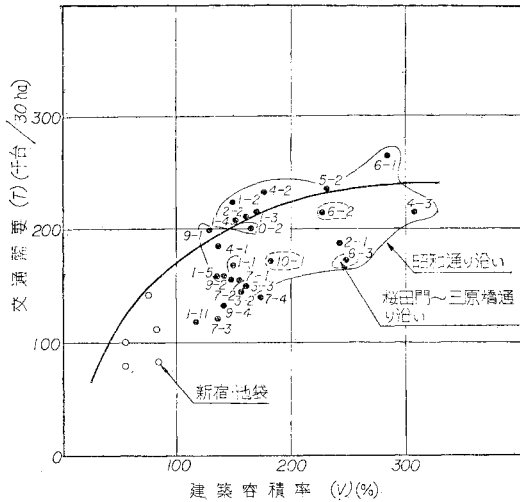
以上のような各条件による市街地容積率および道路率を比較すると表-10 のようである。

現行の既定計画から予想される市街地構成、市街地構成基準より求められる構成と現況とのへだたりが明らかとされよう。

4.2 市街地容積と交通需要の相関性

次に建築容積より発生する交通需要よりみた場合、上述の市街地構成基準が妥当であるかどうかについて検討する。すなわち、ある容積率をもった地区にはそれに応

図-3 交通需要と建築容積率との関係図



じた道路率をもたなければその地区における交通需要を処理することはできない。この意味からして街路計画にあたって建築容積と交通需要の関係、交通需要と道路率の関係にわけ、それぞれの相関性より建築容積と道路率との相関性を分析した。

昭和 33, 34 年度の都心部の建築容積および交通量調査、副都心部の建築容積および交通量調査の結果が主として利用された。

建築容積と交通需要の関連を単位面積に換算して図示すると 図-3 のようになる。これによると相関性はおおむね横山地区の大和町付近の値と西銀座地区の数寄屋橋付近の値を結ぶ線を上限とし、小川町地区と室町1丁目付近の値を結ぶ線を下限としている。上限に近い地点としては銀座4丁目を最高として、八重川口付近、室町付近、西八丁堀付近、日比谷がこれにつづいており、建物より発生する交通量としては最高値を示している。

これらの資料から建築容積と交通需要との関係を分析し、かつこれらの資料が都心部という限られた地域であることを考慮して以下一般的なモデルを想定し考察を行なう。

はじめに

T : 単位面積当り交通需要量

V : 単位面積当り容積率

との関係を見ると一般には $T=f(V)$ なる関数関係にあるとみることが出来る。すなわち、交通需要は人間の活動するスペースと関係があることは当然であり、市街地においては建築物の延床面積、ひいてはその容積率と関係してくる。個人の社会活動というものは千差万別であるが、同じ都市社会活動の分野ではこの社会的経済的条件が似ていてほぼ一定のものとなる。例えば都市の通勤者を例にとると、彼らはほぼ似たようなスペースの住宅

にほぼ似た家族構成で生活し、彼らの職場も職種が同じならばほぼ1人当りの床面積は同じであるといえよう。このようなことからある社会レベルの住宅地域ではその容積率はほぼ一定であり、そこから発生する交通需要も床面積に比例していると考えられる。

しかしながら $T=f(V)$ なる関係は年とともに変化しないであろうかという問題がある。ある地域の容積率が変化しなくても交通需要の方は年々増加してゆくおそれがないかということである。

交通需要を発生させる原因は前述のように人間の社会活動であるが、近年特に交通問題がやかましくいわれている原因の一つとしては自動車台数の増加による交通混乱によるということが多い。すなわち国民所得の水準向上とともに自動車保有台数が急増していることが今日の交通量の増大を招いている。自動車保有台数の増加は将来の交通需要を容積率にかかわらず増加させるように考えられるが、自動車台数の増加がそのまま交通需要になるのではなく、将来は自動車の回転率、通過率は前章でのべたように低下していく。交通需要の増加割合は自動車保有台数の増加と回転率、通過率の減少の積で表わされる。一方、先にのべた交通需要は人間の社会活動によって発生し、人口1人当りの社会活動に必要な床面積によって1人当りの交通需要が推定できるが、生活水準の向上とともに社会活動の必要とする床面積は増加してゆくと考えられる。たとえば住宅にしても今日の1人当りの坪数は将来のそれと同一ではないし、オフィスの床面積デパートの床面積、なども漸増の傾向をもっている。仮りに床面積が今日と将来で同一であれば、それを利用する人口は将来減少し、したがって交通需要も減少することになり、同一容積率当りの交通需要を将来減少させる要因となる。

同一床面積の変化と自動車台数の回転率通過率の変化をみるに、今後 20 年という計画時限内においては自動車車台数は約 6 倍になり、通過率は約 1/3 になり (2. 参照) によってこの積は 2 となる。一方1人当り床面積は首都圏研究によれば約 2 倍になり、同一床面積の交通需要の発生は 1/2 になる。したがって両者の積は 1 となる。このことは $T=f(V)$ なる関係は計画時限内では変化しないものとして差し支えないということになる。

$T=f(V)$ なる関係は定性的には次のように考えられる。単位面積当り容積率 V が小さいとき、すなわち 30 ~ 100 くらいの間にある市街地は一般の住宅地、小規模の商、工業地域であって、建物の平均階数も 1 ~ 2 程度である。このよう地域では床面積の増加は平面的な建増しというような方法で行なわれることが多く、建蔽率の増加という形で市街地は平面的に延びてゆく。このため交通量の増加は、ある程度床面積の増加、容積率の増加と比例する関係にある。これに反して V の大きいとこ

る、すなわち 100 以上 500, 600 というような地域では、大規模な商業、業務地域で、このような地域では、床面積の増加にあたっては高層化される。この手法により同一建物に多くの人々が活動をし、必要な物資の搬出入も一括して行ない、必要な物資の細配分はビル内で立体的交通によって行なわれることになる。このためこのような地域では床面積の増加にともなう平面交通の増加は容積率の低い地域のように多くはなく、容積率が大きくなればなるほどその増え方は低くなってゆくと考えられる。

以上のような一般的なモデルを勘案し、図-3 におけるデータを整理すると次のような関数式をうる。

$$T = 186\,000 \log V - 207\,000 \quad \dots\dots\dots(12)$$

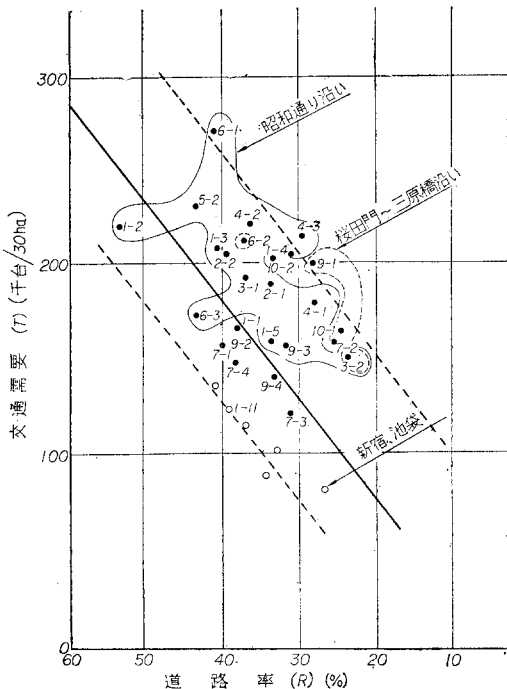
単位 T : 1000台, V : %

次に単位面積当り交通需要 (T) と単位面積当り道路率 (R) についてみると、 $T=f(R)$ なる関数の型を定性的に考える必要がある。市街地における街路がある程度整備されてすべての道路が同程度に飽和していると、交通処理能力があまり変わらないものだとすると、交通需要量と市街地道路率との間には比例関係があるとみて差し支えない。また、 $T=f(R)$ のなかには、特殊な地域 (特に人通りが多く歩行者交通を特に重視しているところ) 以外の地域を資料よりとりまとめると、次のような関数関係が求められる。

$$T = 5\,200 R - 30\,000 \quad \dots\dots\dots(13)$$

単位 T : 1000台, R : %

図-4 交通需要と道路率との関係図



以上の2つの関係式、 $T=f(V)$, $T=f(R)$ を求めたがここで、 T を媒介として容積率 (V) と道路率 (R) との関係式を求めると、(14) 式のようになる。

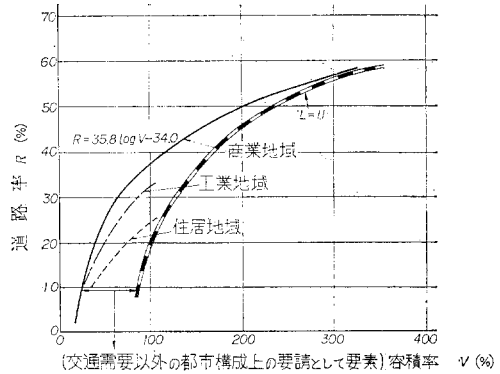
$$R = 35.8 \log V - 34.0 \quad \dots\dots\dots(14)$$

4.3 容積構成基準の適用手法

容積構成基準の適用手法としては前節の交通需要より要請される道路率と容積率との関係を理論的に導入し、さらに現実的社会的限界ともいえる道路率よりも考慮して、大都市東京に適用させるべき容積構成基準が決定された。

前節の交通需要と建築容積、交通需要と道路率の相関現象より求めた建築容積と道路率の関係と均等理論の試算 $L=1.1$ における R と V との関係とは図-5 に示すとおりである。

図-5 交通需要より求めた道路率と純容積率および容積構成基準 ($L=1.1$ より求めた両者の関係図)



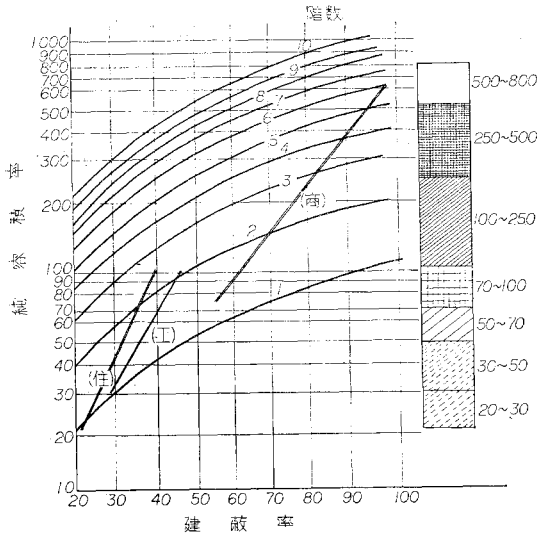
V が 140% 以下の地域については両者の間に相当の開きが認められる。これは都心部および副都心部の一部を除いてまだ容積率と道路率とが初期の市街地発展過程にあって $L=1.1$ として Compact な市街構成を近い将来に期待することがきわめて危険なことを示している。

しかし、 V が 140% 以上の主として都心部あるいは商業専用地区などにおける R と V の関係は理論値にきわめて近く、現実的な適用手法としては $L=1.1$ として建蔽率との関連を強調しつつ交通需要よりの要請にもとづく R と V との関係を用うべきである。

一方、 V が 140% 以上の工業、住宅地域については、前掲の均等論における L 値に巾をもたせ、ただ空地率は十分に保留しておいて将来の都市構成の変化にそなえることにすべきであろう。

以上のように、商業地域および住居地域の中高層化区域 (環6以内) における L 値はすべて $L=1.1$ を採用することとし、住居地域の低層住宅地区および工業地域では L 値を 1.5~4.4 の巾をもたせ空地率は 72~82% とすることとし、将来の容積構成基準を求めると表-11 のようになる。この場合の建蔽率、純容積率、平均階数

図-6 容積構成基準より見た総容積率および建蔽率、平均階数図



に関する相関性は 図-6 のとおりである。

次のこのような基準が適用される場合の将来の市街構成はどうかについて述べ、計画技法についての問題点を検討する。

市街構成中、特に道路率を中心として検討し、第一に都心部における道路率についてみる。

都心部における公共用地率はほとんど限界値にあるとみるべきであろう。しかも都心部における路上駐車間

表-11 将来の容積的構成基準表

地域種別	建蔽率	宅地利用率		土地利用率			市街地容積率%	市街地容積率%	市街地均等値L
		容積率%	平均階数	宅地	道路	公園			
住宅地帯	20%地区	22	1.1	56	10	4	18.9	82.8	4.4
	25 "	30	1.2	82	13	5	24.6	79.5	3.2
	30 "	45	1.5	78	16	6	35.1	76.6	2.0
	35 "	70	2.0	73	20	7	51.1	74.4	1.5
工業地帯	30%地区	33	1.1	76	18	6	25.1	77.2	3.1
	35 "	49	1.4	72	22	6	35.3	74.8	2.1
	40 "	68	1.7	67	26	7	45.6	73.2	1.6
	45 "	90	2.0	63	30	7	56.7	71.7	1.3
商業地帯	60%地区	90	1.5	50	35	15	45.0	49.5	1.1
	70 "	140	2.0	40	42	18	56.0	61.6	1.1
	80 "	232	2.9	30	50	20	09.6	76.6	1.1
	90 "	369	4.1	20	60	20	73.8	81.1	1.1

題、交差点問題など交通容量を増大せしめる対策が残されているとはいえ、すでに大半の街路の交通処理能力は限界に達しており、さらに増加すると考えられる交通需要に対しては平面街路の拡巾新設による道路率の増大のみをもって解決できるものではない。そこで都心部における街路計画では立体的計画手法を用い、一部の平面街路をのぞいて系統的部分立体交差構造とするとともに計画交通量と現在の交通容量との差を処理すべき都市内の高架または地下の自動車専用道路の建設を促進する必要がある。

一方、建築物の容積の野放し状態も早急に規制措置を行なうべきであり、建築物の建蔽率により十分な空地と、

表-12 将来の容積的構成基準からみた道路面積および道路率

区名	市街地面積(ha)	商業地帯				住宅地帯			工業地帯		道路面積(ha)	容積的構成基準からみた道路率(%)	既定計画からみた道路率(%)	現況道路率(%)
		商業専用		住宅併用		中層耐火	防火	低層	住宅併用	工業専用				
		高層耐火	中層耐火	中層耐火	防火									
千代田	822	134	85	103		40					362	44.0	41.9	27.6
中央	685	154	85	30		75			29	22	320	46.7	40.3	33.3
港	1506	22	48	60	29		75		17	92	18	27.7	34.1	16.3
新宿	1650	17	15	48	54	182	54		29		399	24.1	27.9	11.5
文京	1020		3	71		112	39		16		241	23.6	24.7	13.7
台東	855	16	74	98	57	56	6		7		314	36.6	39.1	29.1
墨田	1243		8	65	33	3			95	189	393	31.6	30.0	17.9
江東	1712		3	23	28	4	3		108	339	508	29.6	32.8	15.7
品川			7	24	43	102	45		73	100	394	25.0	31.8	12.7
目黒			1	10	16	23	126	73	31		280	19.1	35.7	12.0
大田	3493		3	10	34	29	224	117	123	231	771	22.0	31.7	11.5
世田谷	4432		1	5	6	28	287	416		20	763	17.2	39.2	11.4
渋谷	1325	5	15	26	34	106	72	18	23		299	22.5	29.2	11.2
中野	1462		4	3	23	66	84	81	19		280	19.1	22.8	10.0
杉並	2913		5	12	24	34	172	256		26	529	18.1	28.8	10.5
豊島	1318	8	14	39	40	81	92	16	9	10	309	23.4	25.0	10.8
北	1785			8	18	50	116	5	31	194	422	23.6	31.2	11.7
荒川	925			27	12		2		142	80	263	28.4	24.8	12.3
板橋	2431			10	31	11	98	129	8	270	557	22.9	27.6	12.8
練馬	2461				25		69	299		48	441	17.9	40.5	12.9
足立	2518		1	21	25		25	150	86	300	608	24.1	39.1	10.8
葛飾	2220			11	19		42	162	44	221	499	22.4	23.1	12.4
江戸川	1885		2	3	5		55	123	73	150	411	21.8	40.0	13.0
計	41697	356	374	707	556	1002	1686	1845	963	2292	9781	23.4	33.8	13.3

容積率による都市構成を造形する形態に対し前述の都市構成基準にもとづく容積的制限が立法化されるべきである。

次に都内23区の区別単位として前述の表-11をもとにして容積構成基準を適用すると表-12のとおりである。

道路率については中央区の46.7%を最高として千代田区の44%、港区の27.7%、新宿区の24.1%などとなる。

区部全体では既定計画では道路率は33.8%であるが、容積構成基準では23.4%となる。この点については社会的限界という点より諸外国の都市における道路の社会的限界をみると、東京の都市規模においては23.4%という道路率が一つの限界にあるといえる。

5. 東京都市計画における街路計画と容積計画への適用

2. の交通需要の推計による将来の需要を、4. の市街地の容積的構成理論にもとづく都市構成にどのように適用していくかが終りに明らかにされるべきであろう。

はじめに将来の交通需要を地域的、道路機能的配分をするにあたって次のような基本方針を採用した。

都市高速道路をふくめる都市計画街路網の構成は従来の集中処理方式から分散処理方式へ、平面的処理から立体的処理へと交通処理方式を改訂して、能率的立体的計画がその目標とされた。また同時に所要事業費の軽減と事業年度の短縮という財政的問題をも十分考慮し、可及的速やかに交通需要に応ずることができるようにした。

交通需要の機能的配分体系は次のようである。

(1) 都心部にむかう放射交通の一部を都市高速道路に転換し、基本的都市高速道路網を編成する。

(2) 現在の街路の交通処理能力を高度に発揮せしめる計画技法を用いるとともに重要幹線街路の合理的能率的経済的計画変更を行ない建物の容積計画との調整を行なう。

(3) 環状街路中、特に外郭環状線(例えば環状7号路線)の主要交差点を立体構造とし、放射街路への集中の交通流線を分散せしめる。

(4) このような対策によるもなお交通需要が過大である都心部とその周辺においては積極的に広巾員街路の主要交差点の立体化をはかり、急増せる交通の需給関係のバランスを保持せしめ、同時に建築容積の無計画な増大に対し、都市構成基準により建築容積を制限せしめる。

(5) 自動車交通の増大にともない歩行者の安全と便宜も重要な問題であり、交通混乱のひどい地区ではこのために自動車の歩行者からの分離を行ない、車と人間の機能的分離のための計画手法を用いる。

以上のような基本構想にもとづき、都市高速道路計画をもふくむ一連の街路計画体系が樹立された。

将来の交通需要の具体的配分の手法についてはすでに土木学会誌の昭和35年8月号において述べられているのでここでは割愛することとする。

次に実際の計画において街路計画と容積計画との相関性はどのようにして樹てられるかについてふれることにする。

交通需要よりみた都市構成としては図-3、図-4の交通需要と建築容積との関係図および交通需要と道路率との関係図によってそれぞれの地域地区別に再検討し、特に渋谷地区(商業地域)、麻布地区(住居地域)、銀座地区(商業地域)については再検討計画案が作成され、計画街路と建築容積を交通需要を通じて検討した。

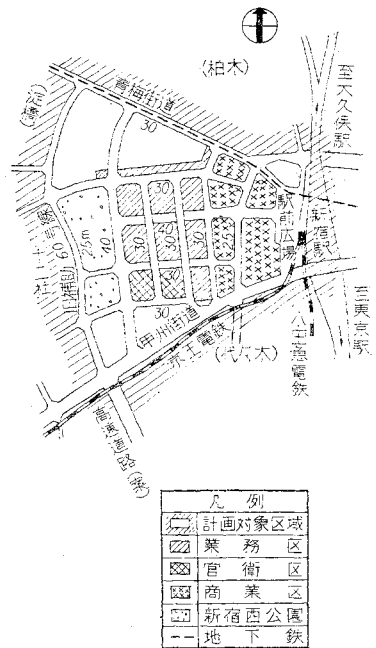
検討にあたってはまず現況の交通量を中心に道路率、建築容積の関係をみ、将来の交通需要としては前述の2.によりみちびかれた交通需要を中心にして計画街路、建築容積構成との相関性を確立しつつ街路の再検討が行なわれた。この方法による検討の結果は図-3、図-4の関係式が満足すべきのものであることが明らかにされた。街路計画と容積計画との相関性をもつ新しい街づくりとしては新宿の副都心としての再開発計画が行なわれた。その計画概要は次のようである。

新宿西口の淀橋浄水場施設を首都圏の近郊地帯に移設し、浄水場に隣接する小西六写真工場を既成市街地の工業制限の積極的助成とするため、八王子日野市街地開発区域(New Townと呼ばれる性格の都市)に移転し、これらの跡地を中心とする周辺一帯約29万坪の区域にわたり高度の業務機能をもつ新宿副都心を建設するものである。

この事業はすでに1部計画決定ならびに事業決定が行なわれている。

施設計画にあたっては本論文の論旨に沿い交通能率の高度化ならびに市街地空地率と建築物容積率との均衡を主目標として

図-7 新宿副都心計画平面図



行なわれた。

まず、本区域の性格を前述のように都心に準ずる高度の業務地域とし、街路については能率の高い広巾員の格子型立体街路網を採用した。街路設計は現浄水場の状況および地形などを考慮し図-7のように南北路線を高架構造とし、これに直交する東西路線は平面交差のないレベルの異なる組合わせを行なった。駅前広場は今後の新宿駅西口利用状況を勘案し、地上地下の2層とし、各種交通機関との乗換えを主として地下広場で処理する。これにより前述の東西幹線は地下1階のレベルで地下広場と連絡されることになる。

都心部との動線に対しては都市高速道路第4号線に接続する分岐線を本地区内に導入している。

将来の駐車需要に対処するためには基本的には本地区の需要はすべて各建築物敷地内にて処理することになるが、公共施設としては駅前広場地下2階部分に約6000坪(200台分)の有料路外駐車場および公園地下の路外駐車場を設置した。

公園施設については本区域の西部に約3万坪の中央公園を設け、市街地の環境保全をはかるとともに都民の憩いの場とするものである。

本論文での基調となった市街地空地と建築物容積との均衡については次のような検討が行なわれ、計画基礎となった。

計画区域の平面的土地利用は表-13のようである。表-13の平面的土地利用は実際には立体的公共用地の利用が行なわれ、駅前広場は地下部分を加えると47000m²となり、街路も主要交差点はすべて立体交差化され、路上駐車を全面的に禁止することにより従来の街路交通容量の倍増が行なわれることになる。

表-13 新宿副都心計画の平面的土地利用面積表

土地利用区分	面積	割合
宅地	185 190 m ²	37.79%
街路	180 980	36.94
公園	99 330	20.27
駅前広場	24 500	5.00
合計	490 000	100.00

これらの立体的利用により公共空地率を計算すると次のようである。

- ①公園 20.27%
- ②駅前広場 9.63
- ③街路 73.88
- ④駐車場 50.58
- 公共空地率 154.36

次に宅地内空地率は建蔽率を a とすれば $37.79(1-a)$ となる。公共空地率と宅地内空地率を加えた市街地空地率 J は次のようになる。

$$J = 154.36 + 37.79(1-a) = 192.15 - 37.79a$$

一方、市街地容積率 E には宅地内建蔽率を a とし、平均階数を n とすれば次のようになる。

$$E = 37.79 a n$$

そこで建築容積に対する市街地空地率 L 値を容積構成基準により1.1とすると建蔽率と平均階数の間には次のような関係を生ずる。

$$a = \frac{192.15}{41.569 n + 37.79}$$

ここに、平均階数 n を7とした場合(現行法では8階まで許されるが)には建蔽率は0.59となり、建蔽率を0.7とした場合(現行法では1.0~0.8である)には平均階数は6階となる。

このように自動車交通需要よりみた場合、現行法では将来とも建物と公共空地の間には不均衡が生ずるので本区域では建築物の容積制限が望まれるわけである。

そこで土地利用計画にあたっては次のような計画方針が採用された。

(1) 一街区は原則として一建築敷地とし、建築敷地としてはこれを分割しない。

(2) 一街区内の建築物の建築面積の合計はその街区面積6/10以下(建蔽率0.6)とし、かつその3階以上の部分の水平投影面積の合計は敷地面積に対して4/10以下とする。

(3) 建築物の建築延べ面積(自動車の駐車の用に供する面積、ピロティに付属する床面積および機械室の床面積を除く、以下同じ)の街区面積に対する割合は350%以上600%以下とする。

(4) 建築敷地の地盤高はこれを統一するものとし、地盤面は原則として緑地および駐車場に利用するものとする。

(5) 建築物には自動車の駐車のための施設を付置するものとし、その面積は原則として建築延べ面積の1/8以上とする。

(6) 建築物の壁面線の指定ならびに高度地区、美観地区および事務所地区などの指定については別途定めるものとし、必要と認める場合には建築物の各般にわたる建築協定を行なうものとする。

新宿の副都心再開発計画は東京都、首都高速道路公園ならびに新宿副都心建設公社において実施し、その事業費は約181億円におよび5カ年計画にて完成させるものである。

9. むすび

本論文は序において都市計画は過渡的にも終局的にも都市の発展、文化の進歩に応じて合理的でなくてはならないことを強調し、これらの都市施設計画は都市の容積的構成を確立しなければ合理的でない。将来次々に都市改造を招来するような都市計画を阻止するため、都市を

構成する諸要素の相関性理論を展開し、建築物の容積に対する道路、公園その他の公共ならびに民有の空地の均衡がいかに都市構成上重要であるかを示してきた。

本論文においてのべた都市高速道路計画および幹線街路計画はすでに計画決定をみ、事業化の段階に突入している。

大都市、東京においてかくのごとき計画根拠をもつ将来の都市構成というものは少なくとも今日諸外国において悩む根本的問題を解決し、終局的にも都市発展の素因となると信じ、今後日本の都市改造、都市建設の上になんらかの方向を示すものとなれば幸いとすところである。

参考文献

- 1) 山田正男：「都市形態と都市構成の理論とその応用」, 土木学会誌 42-11, 昭 32 年 11 月
- 2) 山田正男・鈴木信太郎：「東京都市計画都市高速道路計画の計画諸要素について」, 土木学会誌 45-8, 昭 35 年 8 月
- 3) 東京都市計画高速道路調査特別委員会報告書, 昭 33 年 2 月
- 4) 東京都市計画街路再検討資料 I, II, III, IV, V, 昭 32 年 9 月~34 年 9 月
- 5) 東京都市計画道路白書：東京都市計画道路の現況とその将来, 昭 33 年 7 月
- 6) 山田正男・岩出 進・久保田亀雄・大崎本一：「東京都市高速道路網計画について」, 第 4 回日本道路会議論文集, 昭 32 年
- 7) 山田正男・岩出 進・久保田亀雄・大崎本一：「東京都市高速道路網計画について」, 第 5 回日本道路会議論文集, 昭 34 年
- 8) 山田正男・鈴木信太郎：「東京都における交通問題解決の現段階」, 「道路」昭 32 年 11 月
- 9) 山田正男・鈴木鉄郎：「東京都における街路交通の現況と将来及びその対策について」(1), (2), 「土木建設」, 昭 30 年 10 月
- 10) Colin Clark 著：「The conditions of economic progress」, 1957 年
- 11) Harland Bartholomew 著：「Land uses in American Cities」, 1958 年
- 12) 「Highway Research Board：「Highway Capacity Manual」」
- 13) Evan H. Gardner：「The Congestion Approach to Rational Programming」, Highway Research Board Bul 249, 1960 年
- 14) 「Report of the Committee on London Roads」, by Command of Her Majesty. July 1959 年
- 15) 「Rezoning New York City」, City planning commission, City of New York, Dec. 1959 年
- 16) B. Wehner：「Zur Verkehrsbelastung des geplanten inneren Schnellstraßennetzes von Berlin」, Strassen- und autobahn. Sept. 1959.

(原稿受付：1960.11.9)

THE THEORY OF THE URBAN STRUCTURE FROM THE STANDPOINT OF THE VEHICULAR TRAFFIC DEMAND

—Its Application to the Road and Urban Expressway Plan in Tokyo—

By Masao Yamada, C.E. Member

Recently, in largest cities in Japan, as well as in the world, most of the planners and the governors have been up to the neck in the work of urban renewal problems, and have keenly felt the necessity for theorizing the interrelation of the major elements constituting the urban structure.

The major elements of the urban structure are composed of land use and building bulk and many more factors of the land-using activities, such as road and street, park, railway, water supply and sewerage etc.

Most of professional planners have hitherto, had the conventional ideas which takes only the urban shape structure into their plan, but in the current theoretical work we must think much of the urban volume structure in the interrelationship between land use, building bulk and public facilities.

The author had advocated the new doctrine entitled "the theory of the urban volume structure." (reference: "Journal of the Japan Society of Civil Engineers" 1957 Nov.) and, now has applied the theory to the case in Tokyo, especially on the point of view at the vehicular traffic demand.

First of all, the author estimated the future increase of highway traffic in Tokyo. In the method of prediction, the increase of vehicle is influenced by the economic and social generality, especially by the national income, and the number of vehicles registered in Tokyo was estimated in relation to the growth of national income and the increase of population.

It has been predicted that the total number of vehicles registered will reach 1,834,000 in 1980. and the population, 11 million at that time.

Projecting the usage of vehicles, the author has estimated the future traffic volume on the major existed highways.

On the other hand, he has proposed the criterion of the interrelationship between urban building bulk and public open space (including road and street, park etc.) plus private open space in the urban area, and pointed out the interrelationship of the urban open space ratio (U.O.S.R.) to the urban building bulk, ratio (U.B.B.R.) is to be

$$L = \frac{\text{U.O.S.R.}}{\text{U.B.B.R.}}$$

and the ratio, L must be controlled the constant value (estimated $L=1.1$) in the compact urban structure.

New zoning has been applied to the city plan in Tokyo based on this criterion.

In the process of application, the interrelationship between the urban building bulk and the traffic demand, the urban road area and the traffic demand have been examined on the basis of many studies of the urban traffic generation in Tokyo.

The traffic assignment based on the future vehicular traffic demand mentioned above has been considered an efficient, effective and dramatic pattern of land use at a very high intensity level with emphasis on the proposed major circular and radiating arterials, and urban expressway plans.