

駅前広場面積算定に係る事例とその検討

EXAMPLE ON CALCULATING THE AREA OF A
CERTAIN STATION SQUARE AND COMMENTS

解良知己*

By Tomomi KERA

This is to report an example on calculating the area of a certain station square, aiming at the nos. of passengers in 1990, in the suburbs of Tokyo. The comments by the writer based on the data then used for the plan by the local authorities in charge and the reference to the calculation by the writer based on the data recently announced by them are also reported to make a comparison. They allege the necessity of 4,000 sq. m, while the writer has verified the adequacy of about half the area based on the same data provided by them. One of their staff then on duty testified that the area of 4,000 sq. m was already decided before making the calculation.

1. まえがき

この報告の目的は、首都圏S市の某駅駅前広場面積算定の事例を紹介し、是に対し純技術的な見地より意見を述べ、大方諸賢の批判を仰ぐものである。

上記の面積算定は、昭和65年の当該駅の年間平均1日乗降人員を推計して算定されてゐる。是には85年より47年に至る実績を基に等差級数・最小自乗法が使はれてゐるが、又別途に65年の駅舎内人口が想定され面積算定に使はれてゐる。是等に関し先年末、筆者が検討した要旨を取りまとめ、最近に至りS市当局により公表された当該駅の1日平均乗車人員の実績(自49年至60年)等と照合し、見解が記してある。尚本件では駅前広場内の自動車駐車場・バス乗降場等の主要施設の配置設計は面積算定に当たり、ワリテカルとして検討の対象となる

* 正会員 技術士(株)けちエンジニアリング

(〒170 豊島区駒込1丁目4番2-601号)

事は無かつた。

現在当該駅を含む高架複々線工事が進行中であり、同上駅前広場は計画決定の段階で事業認可に至るまで至つてゐない。

2. 現地概況

当該駅は東京都中央区日本橋より約20km東北の某私鉄の沿線のS市にあり、同市には他に3ヶ所の駅がその沿線にある。図1参照。当該駅をN駅と

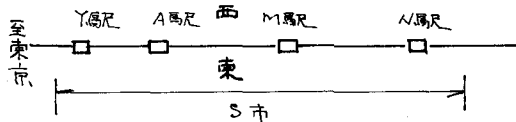


Fig. 1 位置図

仮稱する。37年5月には上記私鉄と都心の地下鉄の

相互乗入れが開始され、S市の人口もそれに増え加した。地場には特筆する程の産業は無く、N駅駅勢圏の性格は東京への通勤型住宅都市で、当局の作成による表2に示されてある如く、将来も大きく変る事はないのでないかと考へられる。尚ほ4駅とも東口と西口の両側に駅前広場が計画されてゐる。

3. 担当地方自治体による面積算定の要旨

以下は主に、筆者(以下甲と稱す)が49年12月以降に担当地方自治体(以下乙と稱す)により交付された資料、或いは乙が公表した資料に基づくものである。

N駅の年間平均1日乗降人員は、35年より47年迄に表1の如く推移してゐる。算定は48年現在で行はれてゐる。

$$\gamma = \frac{P_0 - P_n}{n}$$

P_n = 48年よりn年後の想定乗降人員

P_0 = 現在乗降客人員

n = 経過年数

γ = 年平均乗降客増加率

計算の結果次の推計値を得る。即ち、昭和50年に對して22,808, 55年に對して29,838, 60年に對して36,868, 65年に對して43,898。(單位は夫々人/日)。

又表1を基に、最小自乗法により65年の年間平均1日乗降人員を推計する。乙の記載をそのまゝ転記すると、

$$y = ax + b \quad (2)$$

但し、

Table 1 N駅年間平均1日乗降人員実績

年次	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
人員	1,718	2,194	3,052	4,460	6,273	8,006	11,935	10,414	11,476	11,476	14,883	17,674	18,870

上記の数値を基に、等差級数により65年の年間平均1日乗降人員を推計する。乙の記載をそのまゝ転記すると、

$$P_n = P_0 + n\gamma \quad (1)$$

但し、

$$a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

$$b = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

y = 求める年次の想定乗降客数

x = 昭和35年よりの経過年数

Table 2 昭和65年N駅々勢圏人口内訳想定表

区分	住居地域	1種住居地域	2種住居地域	S町園地	近隣商業地域	調整地域	準工業地域	その他の地域				計
		地域	地域		地域	地域	地域	住居地域	1種住居地域	2種住居地域	調整地域	
東口	面積 ha	241.6		104.7	7.4	216.5	20.8	12.5		13		
	密度人/ha	110		100	160	10	60	110		100		
	人口人	26,576		10,470	1,184	2,165	1,248	1,375		1,300		44,318
西口	面積 ha	115.9	119.6	136.9	9.2				47.5		20	
	密度人/ha	110	80	100	160				80		10	
	人口人	12,749	9,568	13,690	5,555	1,472			3,800		200	47,034
計												91,352

計算の結果次の推計値を得る。即ち、昭和50年に
対して22,251、55年に対して29,391、6
0年に対して36,531、65年に対して43,67
1。(単位は千人/日)。

一方、乙は昭和65年のN駅々勢人口内訳とし
て表2を想定してある。しかし、東口の65年々
間平均1日乗降人員は、

$$44,318 \times 0.4 = 17,727 \quad \text{通勤通学人口}$$

$$17,727 \times 0.7 = 12,409 \quad \text{定期利用者}$$

$$12,409 \times \frac{3}{7} = 5,318 \quad \text{一般旅客数}$$

$$(12,409 + 5,318) \times 2 = 35,458 \quad \text{年間平均1日乗降人員}$$

但し、 $0.4 = \text{通勤通学率}$
 $0.7 = \text{鉄道用定期旅客率}$
 $\frac{3}{7} = \text{定期旅客と一般旅客との比率}$ } (3)

是等は首都50KM圏内の標準の係数で、因

勢調査の結果を参考とせるものである。

西口の65年々間平均1日乗降人員は同様12、

$$47,034 \times 0.4 = 18,814 \quad \text{通勤通学人口}$$

$$18,814 \times 0.7 = 13,170 \quad \text{定期利用者}$$

$$13,170 \times \frac{3}{7} = 5,644 \quad \text{一般旅客数}$$

$$(13,170 + 5,644) \times 2 = 37,628 \quad \text{年間平均1日乗降人員}$$

よってN駅の65年の年間平均1日乗降人員は、
 $35,458 + 37,628 = 73,086 \text{ 千人/日}$

となる。

前記の夫々の65年の年間平均1日乗降人員に対
し、下記の基準式を適用し、駅前広場の面積を算定
する。

標準式 $A = 0.119 \times$
上 限 $A = 0.128 \times$
下 限 $A = 0.0878 \times$ } (4)

但し、A = 駅前広場全面積 (M²)

Table 3 S市内各駅々勢人口及び年間平均1日乗降人員

駅名	区分	35年	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Y	A	15281	16449	17942	20120	22326	24873	27406	29853	32125	34503	37012	40403	43063	45987	47831	49344	50760
	B	6278	7261	8914	10889	13885	20469	20505	20434	20721	20998	21260	21169	21730	22407	23879	25109	25864
	C = B/A	0.411	0.442	0.497	0.540	0.622	0.823	0.748	0.648	0.645	0.609	0.574	0.524	0.505	0.488	0.499	0.509	0.511
A	A	23765	26603	28228	28219	33882	36330	39020	41492	44432	47168	50272	49595	52294	54612	56002	57087	58202
	B	12974	15847	19219	24422	28747	33229	34988	38082	41981	47223	52004	51657	53439	55489	571740	57697	57885
	C = B/A	0.546	0.596	0.681	0.865	0.848	0.915	0.897	0.918	0.945	1.001	1.034	1.042	1.022	1.016	1.031	1.011	0.995
M	A	—	—	—	6684	21724	24244	26014	27904	29484	31855	34725	40575	42344	44841	47342	48386	49768
	B	—	—	—	8948	21114	24282	26756	30488	34199	36960	38249	40271	44402	46669	49565	50979	52230
	C = B/A	—	—	—	1.339	0.972	1.002	1.029	1.093	1.160	1.160	1.101	0.993	1.050	1.041	1.047	1.054	1.049
N	A	7495	7633	7876	6209	7013	8504	10372	12056	14081	16546	18967	23779	27124	30548	33515	40943	43332
	B	1539	1993	2593	3781	5404	7176	8803	9914	10988	11575	12627	16966	18301	20014	21884	24415	25271
	C = B/A	0.205	0.258	0.329	0.609	0.771	0.844	0.849	0.822	0.780	0.700	0.666	0.713	0.675	0.655	0.653	0.596	0.583
4	A	46541	50685	54046	61232	84945	93951	102812	111305	120222	130072	140776	154352	164805	175938	184890	195760	202062
	B	20771	25087	30726	48010	69150	85156	91052	98918	107899	116756	124440	130063	137742	144575	153068	158200	161340
	C = B/A	0.447	0.495	0.569	0.784	0.814	0.906	0.886	0.889	0.898	0.898	0.881	0.843	0.837	0.822	0.829	0.808	0.798
計																		

註: A = 毎年4月1日現在の駅々勢人口

B = 前年の10月1日から当年の9月30日までの1年間の年間平均1日乗降人員

C = 鉄道利用率

$X = \text{年間平均1日乗降人員}(\text{人})$

尚 $X \leq 73,000$ とする。

よって表6のa)・b)の結果を得る。駅勢圏人口による方法を採用し、東西片側夫々4,000m²の面積とする。

又又は上記の計算について次の如く述べてゐる。即ち、

「昭和65年度におけるS市内の人口、S市内の4駅の駅勢圏人口、S市内の4駅の乗降客数などを想定するとして、都市計画の決定若しくは変更の時点から見ても、14年も先の将来の予測であるから、絶対に誤りのない数値を想定することは不可能なことである。」

尚、表2の駅勢圏人口91,352人及び是より算定した年間平均1日乗降人員73,082人/日については、

「N駅々勢圏人口は、昭和47年の35,971人から昭和65年には91,352人になるものと想定されて居り、――」

或いは

「昭和65年のN駅々勢圏の人口は、土地利用パターンにより最も望ましいと考へられる人口密度を勘案することにより推計されており、その意味では昭和65年の推計人口でなく、土地利用から考へて、望ましい極限の人口と解釋することが出来る。」

更に

「――この昭和65年の乗降客数も昭和65年の推計値ではなく、土地利用から考へて望ましい極限の値と解釋した方が良い。」

としてゐる。

4. 検討

乙が53年5月に示した別途資料によれば、S市内各駅々勢圏人口及び1日平均乗降客数は、表3の如く推移してゐる。

よってN駅の昭和65年の駅勢圏人口は、本文3と同じく35年より47年迄の資料を使い48年現在で推計すれば、等差級数で(1)式をつかい56,564人、最小自乗法で(2)式をつかい51,345人を得る。

表2で乙が示した昭和65年の駅勢人口91,35

2人は、昭和65年に表示の人口密度になると云ふ根拠もなく、單に是に面積を乗じて得たもので上記の56,564人と51,345人とは基本的に異なり信頼性が薄い。尚、表1と表3では同一年度のN駅の年間平均1日乗降人員の数に差があるが、是は表1は「毎年4月から翌年3月までの毎月の1日平均乗降客数を平均したものであり、」表3は「前年の10月から当該年の9月までの毎月の1日平均乗降客数を平均したもので、その間に6ヶ月の違いがあるため」とされてゐる。表3は最初に乙が52年9月に示し、后53年1月、53年5月と訂正したものである。

さて、(3)に於ける諸係数0.4, 0.7, 3/4を整理して次式を得る。

$$\alpha \times 0.8 = \beta$$

但し、 $\alpha = \text{駅勢圏人口}$

$\beta = \text{年間平均1日乗降人員}$

$0.8 = \text{鉄道利用率}$

(3)に於ける諸係数、從つて是等を整理して得た鉄道利用率0.8は、首都50km圏内の標準であり、同圏内は凡て同一としてN駅々勢圏に適用されてゐる。一方乙が示した65年に於けるS市各駅々勢圏人口内訳予想(A駅のみ60年を対稱とす)は、表4の通りで、A駅のみ想定年次が違ひが、各駅の駅勢圏人口の内訳の比率を見るならその傾向の概算を知る事が出来る。即ち、商業・近隣商業地域ではA駅はN駅での比率の21÷3=7倍、準工業・工

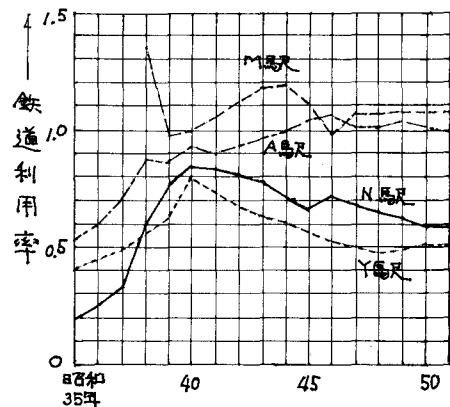


Fig. 2 各駅鉄道利用率比較表

Table 4 S市内各駅想定駅勢圏人口内訳比較表

区 分	駅勢圏人口計		住居地域		商業近隣商業地域		準工業・工業地域		調整地域・集落地	
	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
Y 駅	84,831	100	65,474	77	4,480	5	14,877	18	0	0
A 駅	73,774	100	42,827	58	15,400	21	13,447	18	2,100	3
M 駅	78,266	100	63,245	81	1,854	2	11,548	15	1,619	2
N 駅	91,352	100	85,083	93	2,656	3	1,248	1	2,365	3

業地域では他の3駅はN駅の15乃至18倍を示してゐる。表3の鉄道利用率を各駅毎に図2に示すとその差は明らかである。即ち、47年の時点でN駅鉄道利用率=100とするならM駅=155, A駅=151, Y駅=75となり同一に論ずるのは無理で、各駅勢圏の性格に従い大巾に異なる鉄道利用率を示してゐる。47年迄の資料が利用出来た時点で勘案すれば、N駅での数値は次々に下降してゐるので、数年後の見直しを條件に、47年の鉄道利用率の675を適用すればN駅の65年の年間平均1日乗降人員は、等差級数で

$$56,554 \times 0.675 = 38,173 \text{ 人/日}$$

最小自乗法で

$$51,345 \times 0.675 = 34,657 \text{ 人/日}$$

と求められる。依つて本文3と同様に35年より47年迄の駅勢圏人口の資料を基に、(4)式を適用して表6の(c)の駅前広場の面積を得る。

5. 現在迄の実績

乙の最近の公開資料によれば、表5の如きN駅の年間平均1日乗降人員の表を得る。本文3で示した

つゝつて16,312人を得る。乙が是迄の推計に使用したと同じ手法、即ち年間平均1日乗降人員は日平均乗車人員の2倍であるとすれば、昭和65年の年間平均1日乗降人員は、等差級数で

$$16,428 \times 2 = 32,856 \text{ 人/日}$$

最小自乗法で

$$16,312 \times 2 = 32,624 \text{ 人/日}$$

と求められる。依つて(4)式を適用して表6のd)の駅前広場の面積を得る。

6. 結論

表6は今迄に述べた乙による算定(本文3を参照)、是に対する甲の検討(本文4を参照)、並びに最近公表された60年迄の資料に基づく甲の検討(本文5を参照)をまとめたものである。乙は表6のb)極限の駅勢圏人口を基準にする計算方法に基づき、駅前広場面積を東口・西口夫々4,000m²として計画決定してゐる。又同広場面積算定の基礎となる年平均1日乗降人員の60年迄の実績、及び是に基づく65年での推計値、並びに乙による駅勢圏人口に基づく65年の推計値と是に至る過程に

Table 5 N駅1日平均乗降人員

年 度	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1日平均乗降人員	10,007	11,885	12,740	12,923	13,445	13,467	13,865	13,883	13,941	14,017	14,130	14,284	14,538

註：48年度の10,007人は、乙がその算定に於て使用した手法に従い、表3のN駅のB値の1/2とした。

乙による算定と同様に現時点で使用可能の最新の13年間(自48年迄60年)の資料によれば、N駅の昭和65年の1日乗降人員は、等差級数で(1)式をつかい16,428人、最小自乗法で(2)式を

して、乙が示したロジスティック曲線を図3に示す。

表6と図3より

1) 乙のb)極限の駅勢圏人口による算定は、基本となる65年の駅勢圏人口91,352人が、乙の

Table 6 乙の算定及び甲の検討比較表

項目	乙による算定				甲による検討			
計算の基準	a) 年平均1日乗降人員		b) 極限の駅勢圏人口		c) 推計による駅勢圏人口		d) 平均1日乗車人員	
推計の根拠の資料	35年より47年までの13年間の資料		推計人口ではなく極限値		35年より47年までの13年間の資料		48年より60年までの最近13年間の資料	
計算方法	等差級数	最小自乗法			等差級数	最小自乗法	等差級数	最小自乗法
平均1日乗車人員							16,428	16,312
駅勢圏人口			91,352	56,558	51,345			
年平均1日乗降人員	43,898	43,671	73,082	38,173	34,657	32,856	32,624	
駅前広場面積 (片側) M ²	上限	2,802	2,802	4,816	2,443	2,218	2,103	2,088
	標準	2,605	2,605	4,478	2,271	2,062	1,955	1,941
	下限	1,922	1,922	3,304	1,676	1,521	1,442	1,432

註：1) 乙のa) については等差級数及び最小自乗法の両方からの年平均1日乗降人員の平均値に対して、面積が算定されてゐる。

2) 乙のb) については両口の面積の計算結果が示してある。甲のc)、d) については、乙のa) と同様に駅前広場面積を等分して、東口と西口を等しくして示してある。

記述によれば「昭和65年の推計値ではなく、土地利用から考へて、望ましい極限の人口」とある。従つて推計値でない、「望ましい極限の人口」91,352人より年平均1日乗降人員を算定して、「昭和65年度の1駅の1日平均の想定乗降客数」73,080人の乗降を円滑に行なうのに「4,000 M²が必要である」とする乙の主張には何等根拠が見られない。乙は乙の計算に俟附して、年平均1日乗降人員の増をロジスチック曲線により3つのケースで示してゐるが、60年の実績29,076人と比較すると下限値を示す図3のケースⅢでも、その60年での

62,000人は甚だ過大であり、広場面積に換算すると表7に示す如く、実績を基とした面積の上限値をも遙かに上まはり、標準値で2倍以上となつてゐる。

2) 甲が行なつたc) 推計による駅勢圏人口による方法は、48年の時点での利用出来た筈の35年より47年に至る13年間の駅勢圏人口の実績を基に、65年の駅勢圏人口を等差級数と最小自乗法で推計し、年平均1日乗降人員を夫々計算して面積を算定したものである。上記実績は乙の公開資料による。b) の計算をやつたと同じ時点でc) の計算は出来た筈であり、その時点の推計としては充分に根拠のあるものであると思ふ。

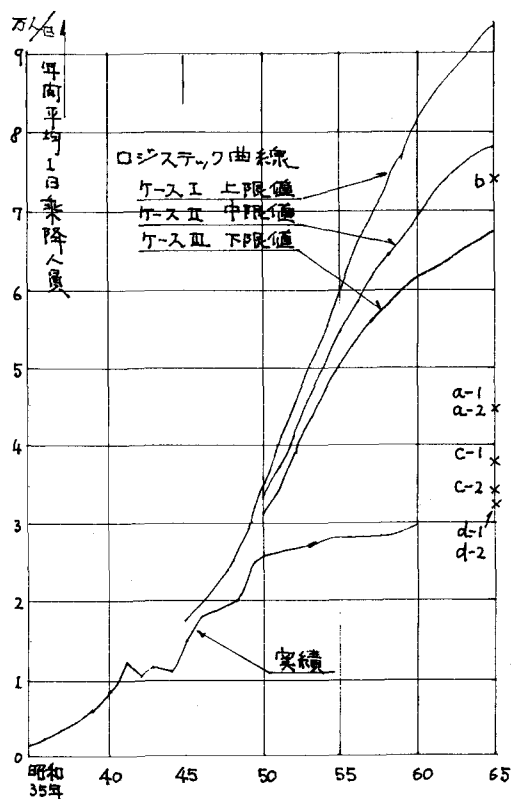
3) 甲が行なつた、最近のd) 平均1日乗車人員を基準とする方法は62年現在の時点で、乙によるa) と同様に、48年より60年に至る13年間の最近の年平均1日乗車人員の実績を基に算定したもので、新しい実績に基づくだけに昭和65年を対稱とした面積に対して、最も信頼出来る推計値を与えるものと思はれる。

4) 乙が行なつたa) 年平均1日乗降人員を基準とする方法については算定時点の推計値として甲・

Table 7 60年での実績と、乙のロジスチック曲線上の数値の比較

項目	年間平均1日乗降人員	駅前広場面積(片側) M ²		
		上限	標準	下限
曲線上の値	62,000	39,688(29)	36,899(213)	27,211(157)
実績	29,076	18,600(109)	17,300(100)	12,760(74)

註：年間平均1日乗降人員の実績は表5より。面積の()内は‰を示す。



註：表6との関係で65年の推計値は、 $a-1 = 43.898$, $a-2 = 43.671$, $b = 73.082$, $c-1 = 38.173$, $c-2 = 34.657$, $d-1 = 32.856$, $d-2 = 32.624$, (以上単位は1/日)で示してある。ロジスティック曲線は73,082人/日に至る過程を表すものとして乙が示したものである。

Fig. 3 年間平均1日乗降人員の実績と65年の各推計値、及びロジスティック曲線

乙の両者に意見の相異はなかつた。

以上と全く観念を変へて、乙が計画決定をした駅前広場の4,000 m^2 の規模となつてゐる年間平均1日乗降人員73,082人に昭和何年に実際になるか検討する。乙による表6のa)と同じく、現時点利用可能の最近の13年間の資料として表5を使う。

73,082人になるのは、等差級数でやつて昭和

118年、最小自乗法でやつて昭和139年である。是を乙は昭和65年には73,082人になるものとし、駅前広場・駅施設の計画の基本とされてゐる記である。

乙は「14年も先の将来の予測であるから、絶対に誤りのない数値を想定することは不可能な事である」と主張されてゐるが、是はこの種の計画の本質をついてゐない。要は如何にして合理的な、學問的な推計をするかである。記録によれば乙の当時の担当職員は証言で、

「あなたはね、---交通広場計算々定書というよなものを作つてるでしょう」

「はい」

「だから、なぜ4,000平米になつたかというよなことは、よく知っているはずなんじゃないですか」

「私の記憶だと、先に広場の面積が決まつたよな気がするんです」

「4,000平米と決まっていたわけですね」

「はい」

と述べて居られる。

参考資料

- 1) S市都市計画課：S市N・M・Y各駅交通広場計算々定書，昭和48年度。
- 2) 県：N駅々勢圏における乗降客数の推計，昭和50年12月。
- 3) 昭和51年(行方)オ10号判決その他。
- 4) S市：S市統計書，昭和61年3月。
- 5) S市：Sデータノート，昭和62年。