

## 6. 建設評論

前項において開発原論の指標を示したのであるが、その体系整備は短期間少人数にてなし得るものではなく、その効用を波及衆知せしむるにはかなりの期間が必要である。したがって、その整備過程において建設評論の必要性を提起しておきたい。これは過去のかし(瑕疵)を洗うことを意図するものではなく、むしろ過去を顧みて幾多の建設業績をたたえとともに、覆轍の回避に努めさらに将来の計画につき善意の助言を行なわんとするものである。

各種開発事業の実施に当り、補償さえ片付けばなげば達成されたも同然といわれている<sup>1)</sup>。わが国のように人口過密にして文化の程度が高い国にあっては、用地の取得と補償が困難であることは当然である。尾瀬の天然記念物、登呂の地下遺跡、さらに古都問題、公害問題等種々複雑な問題に当面するのであるが、その処理に当っては開発の目途とする社会経済力の発展と彼我勘案の上、高次元の価値観にもとづいて処していくべきである。文化は栄えても、生産と経済力をともなわぬ社会の末路、その場合の文化財の行方は、各国の歴史が示すところである。

土木事業は土地に立脚し公共性が強いので、政治との関連が深い。現在の政治は民主主義の理念にもとづいて行なわれているものの、至高の段階にあるとはいえない。高速度化された東海道新幹線において、比較的利用度の低い新駅が存在が目立つ。新幹線はその性質上中間駅は少なくすることが望ましい。この駅の新設を見たことについては相当の理由があったことと思うが、もし建設技術の權威が確立されていたならば、さらに主張すべきではなかったか。そのことが真に社会に奉仕するゆえんであり、政治の貧困を救う結果となるのではないか。最近の四国連絡橋架橋位置が問題化されているが、この問題は架橋技術を主軸とし、四国地域の開発とともに近畿ならびに中国地域との経済圏関係をも考慮し、総合的に判断すべきである。

水行政にもむずかしい問題が残されており、煎じつめると地方行政広域化の問題に繋がる。水使用量激増の対

処策として遠からず抜本的な処置を要するであろう。

都市再開発も容易ならぬ問題であって、各種市街道路ならびに地下鉄道等の拡張整備は急を要するのであるが、いずれも巨大な資金を要する。小論においてところどころ生産の高揚と経済力の増強を強調したのは、開発には巨額の子算の準備を要することを意識していたからである。国家ならびに地方財政の充実を企図する反面、土地収用政策についても、公共福祉の観点からなんらかの施策を考究すべきである。このことは、憲法 11 条、同 29 条にまでさかのぼるのであるが、立法、司法当局者に現状認識せしめることも、建設評論の使命である。都市計画にもとづき、街路の拡張整備が完成間近かなるにもかかわらず、一、二無理解者が立ち退かないため多数市民が迷惑をごおむる事例が非常に多い。

建設評論はその対象の複雑性にかんがみ容易でないが、われわれは職責上この問題に取り組むことを避けてはならない。建設評論によって、開発をはばむ諸事象に対するわれわれの心がまえを固めるとともに、社会大衆の理解を深めることにより各種開発の円滑な進展を期待したい。土木学会誌 Vol. 51, No. 1 (昭和 41 年 1 月) は、本稿に示唆するところが多い。

## 7. おわりに

起稿に当り民族の将来を思い、開発促進の強調を急ぐの余り、論述の行き過ぎと説明の足らざることを憂いる。建設評論による討議の機が熟し、その場において問題点の究明が進められ、その結果が集積されて開発原論となり、さらに進んで建設哲学の域にまで達し、もって社会の開発に寄与しうるならば望外の幸いである。なお開発原論建設哲学の研究が、これと関連する諸学の進歩発展に波及効果をおよぼすことをひそかに期待する。

### 参考文献

- 1) 西尾虎之助：池溝時代より堤防時代への展開，史苑第 3 卷
- 2) 佐藤武夫：水の経済学，岩波書店
- 3) 高橋 裕：日本の水問題を考える，講談社
- 4) 宮崎 隆：総合開発と補償
- 5) 東京大学総合研究会：日本の都市問題，東大出版会

(1966. 2. 18・受付)

## 日本の土木技術 —100 年の発展のあゆみ—

日本の今日における輝かしい土木技術発展の蔭には、明治初期から約 100 年にわたる多くの先輩方の努力を見逃してはなりません。本書は従来あまり見られなかった土木技術史の領域に目を向け、現在を力強く支えている数々の貴重な業績を新しい体系で追ったきわめてユニークな書籍です。若い技術者とくに、これから土木工学の真髄をきわめようとする学生諸君，建設会社に就職された新入社員に，土木とは何か，そしてなすべき仕事は何だろうか，という問題意識を高める上に貴重な書籍ですので学校，会社等でまとめてご購入下さるようおすすめします。

体 裁：A 5 判 488 ページ 定 価：1,200 円 送 料：150 円

# 交通需要発生 の 地域原単位

米 谷 栄 二\*  
 明 神 証\*\*  
 溝 畑 靖 雄\*\*\*

## 1. 原単位について

すべての施設あるいは業種は、その社会的・経済的活動を営むうえに物や人の流動をひきおこし、このために程度の差こそあれ自動車交通を発生させる。この必要な発生交通量を、施設の規模をあらわす尺度の単位（以下単位と表わす）あたり（たとえば延床面積 100 m<sup>2</sup> あたり、あるいは従業員 1 人あたり）何台とあらわした値を原単位と呼ぶ。この原単位が定められると、この値を用いてある対象地域の発生交通量が推定される。すなわちまず対象地域内の各施設の単位数を推定し、これに各施設の原単位をそれぞれ乗じて総和をとることによって、地域の発生交通量が推定されるわけである。ここに用いた交通発生の原単位は、施設に関するものであるから、ここでは施設原単位とよぶことにする。

施設原単位を用いて広い範囲の地域における発生交通量を推定する場合、施設の種類と数が増えてくるため施設の単位数の推定そのものが困難になるので、たとえばつぎのような関数モデルを用いることが考えられる。

$$T = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots$$

T: 地域の発生交通量

$x_1, x_2, \dots$ : 地域の各種経済指標または社会指標

$a_0, a_1, a_2, \dots$ : 定数

しかし、この方法では交通発生のパターンが異なると、係数が大幅に変動するので、いろいろの地域に通用する一般的な式とならないことが多い。いま、指標を一つだけ考えて上式で  $T = ax$  とし、もし  $a$  が地域によって変動することの少ない値であることがわかれば、上の関数モデルによる推定は地域を対象として、マクロ的に考えた原単位法といえるであろう。もちろんこの場合の原単位は  $a$  である。この原単位をミクロな施設原単位と区

別して地域原単位と呼ぶことにする。

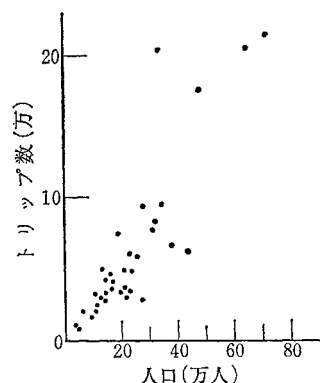
原単位法による発生交通量の推定は、その作業が非常に簡単であるかわりに、原単位そのものが地域あるいは時間によって変動するものであるということを念頭におく必要がある。原単位の変動をもっとも小さくするような地域や施設の単位は何かという問題もある。われわれは、特定の時点において、地域や施設による変動のもっとも小さい原単位を定めることを念頭において検討してみた。そのうち、本文ではまず地域原単位に関する検討結果について報告したい。地域原単位としては、一つの都市全体を対象とする原単位、やや範囲をせまくして都市内の区を対象とする原単位、および用途地域を対象とする原単位を考えた。なお、資料は昭和 37 年度建設省都市局による「都市起終点交通調査報告書」である。

## 2. 都市を対象とする原単位

対象都市として、全国から 36 の都市を抽出した。都市のトリップ数と人口、登録自動車台数の関係をそれぞれ図-1, 2 に示す。それぞれにつき求めた原単位を表-1 に示す。

まず人口を地域の単位とした場合、かなりばらつくところもあるが、発生交通量とはほぼ直線関係にあるとみてよいであろう。傾向としては、人口規模が大きくなると原単位も大きくなるといえる。平均値は 0.26 トリップ/人となる。登録自動車台数を単位とすると、その直線関係はさら

図-1 都市別トリップ数と人口



\* 正会員 工博 京都大学教授 工学部交通土木工学教室  
 \*\* 正会員 京都大学助手 工学部交通土木工学教室  
 \*\*\* 正会員 日本国有鉄道

に強くなり、二、三の都市が3~4トリップ/台と小さくなるのを除き、ほとんど4~9トリップ/台である。平均値を求めると6.5トリップ/台となる。発生量(1トリップエンドを1台とみなす)としてみた場合は6~15台/台となり、平均は11.8台/台である。

図-2 都市別トリップ数と登録自動車台数

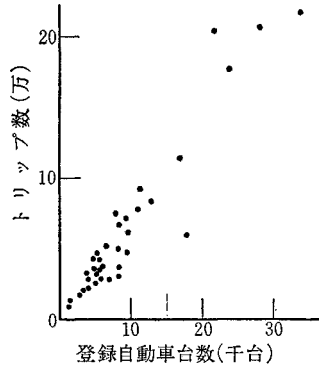


表-1 都市別原単位

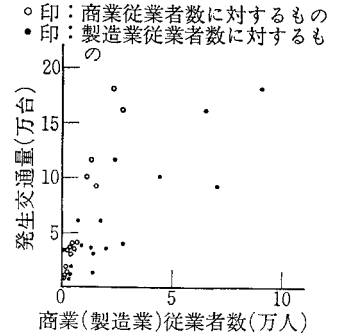
都市名	交通量 単位	トリップ数		発生量	
		人口	登録自動車台数	人口	登録自動車台数
札幌	幌	0.321	7.30	0.619	14.06
仙台	台	0.138	3.39	0.269	6.62
岐阜	阜	0.607	9.39	1.141	17.70
静岡	岡	0.334	6.77	0.609	12.33
京都	都	0.278	6.90	0.525	13.05
広島	島	0.371	7.38	0.704	14.02
福岡	岡	0.305	6.43	0.543	11.45
長崎	崎	0.173	7.80	0.333	15.00
青森	森	0.152	5.96	0.285	11.14
秋田	田	0.169	6.99	0.319	13.21
豊橋	橋	0.268	6.44	0.467	11.20
金沢	沢	0.262	6.52	0.481	11.96
岡山	山	0.324	8.34	0.587	15.09
佐世	保	0.097	4.00	0.185	7.64
鹿児	島	0.248	7.00	0.466	13.15
小樽	樽	0.168	6.26	0.309	11.49
旭川	川	0.140	3.65	0.242	6.32
盛岡	岡	0.249	7.41	0.448	13.32
福島	島	0.294	8.72	0.515	15.26
小田	原	0.226	5.08	0.366	8.23
長野	野	0.225	4.50	0.387	7.75
大垣	垣	0.285	8.24	0.493	14.28
一宮	宮	0.394	9.48	0.605	14.57
四日市	市	0.227	5.10	0.385	8.65
大津	津	0.220	4.88	0.362	8.04
奈良	良	0.230	6.14	0.383	10.18
倉敷	敷	0.178	6.32	0.330	11.75
高知	知	0.338	7.66	0.613	13.93
大分	分	0.376	7.92	0.671	14.15
官崎	崎	0.290	8.71	0.539	16.21
刈谷	谷	0.300	5.93	0.409	8.12
犬山	山	0.262	8.23	0.359	11.26
長浜	浜	0.193	7.20	0.305	11.34
米子	子	0.170	5.63	0.294	9.71
松江	江	0.204	5.98	0.368	10.78
高松	松	0.211	5.98	0.378	10.69

都市の地域的特性を考察するため、特に阪神・播州都市群をとりあげて検討してみた。人口に対しては0.16~0.38トリップ/人となり、平均は0.24トリップ/人で、さきの一般都市の場合と差があるとは思われない。発生量に関しては、0.22~0.55台/人で平均0.34台/人で

ある。しかるに、登録自動車台数を単位とすると4.4~15.4トリップ/台とばらつきの範囲が大きく、平均値も8.3トリップ/台であり、一般都市の場合にくらべ大きくなっている。都市間の結びつきが強いために、車が中心的な都市により強く集中するように運行しているからではないかと思われる。

以上のほか、地域の単位として商業年間販売額、製造業年間出荷額、商業従事者数、製造業従事者数をとりあげて発生量との関係を調べてみた。それによると、商業従事者数を単位とする場合(図-3参照)を除いて、い

図-3 阪神・播州都市群の都市別発生交通量と商業(製造業)従業者数



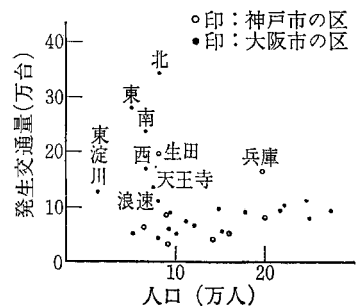
ずれも変動が大きく、原単位として妥当な値を見出すことは困難である。商業従事者数を単位とすると比較的安定した値がえられる理由としては、どの都市においても工業の立地しないことはあっても、商業はかならず存在し、そ

の商業規模と発生交通量とは強い比例関係にあるだろうということが考えられる。この場合の原単位は5~13台/人となるが、住宅都市である芦屋市や伊丹市などが相対的に大きくなるのを除くと、ほぼ5~9台/人におさまる。平均は7.5台/人である。芦屋市のような住宅都市は、産業上の数字を単位とすると原単位の値は大きくなるので、他の一般都市と同時に論じようとするれば、それらの一般都市と同じ原単位におちつくような単位(たとえば人口)をとる必要がある。

### 3. 区を対象とする原単位

対象区は大阪市、神戸市の区合計30区で、単位としては前節の経済指標のほか、さらに総事業所従業員数および総事業所数

図-4 区別交通発生量と人口

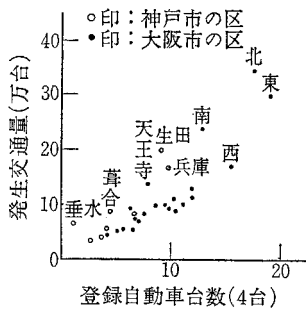


を考慮した。まず人口を単位とすると図-4のようになる。形の上で相関関係があまりみられないのは、同図で縦にのびている北区をはじめ

とする業務活動の中心区があるためである。それらの中心区を除くと、いずれも 0.4~0.9 台/人 におさまるから、人口が単位として不適当だといえない。昼間人口をその地区の社会・経済活動の指標であるとするれば、日交通量が夜間人口よりも昼間人口と強い相関を示すことは当然である。業務中心区では業務活動のための昼間人口の集中がいちじるしく、したがって、昼間人口にくらべ夜間人口が極端に小さいこれら業務中心区の人口に対する原単位が大きいのである。都市全体という規模では、夜間人口と昼間人口との差が比較的小さいために、発生量と人口との相関が相対的に強くあらわれるといえる。中心区以外の区についても、都市全体の原単位より概して大きくなっている。

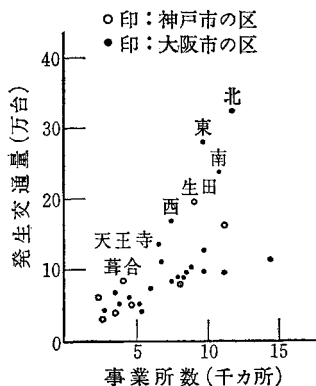
登録自動車台数を単位とすると図-5 のようになり、全体的に直線関係にあるといえるが、中心区とそれ以外の区では明らかな差がある。ある地区で運行している車とその地区で登録されている車の台数は、現実的にはかなりの差があるから、こ

図-5 区別交通発生量と登録自動車台数



のような変動は十分起こりうる。登録地区と運行地区との分離傾向は、将来いっそう強まるものと思われる。一応求めてみた原単位は、中心区で 15~21 トリップ/台で、平均 17 トリップ/台 であり、他の区では 7.7~10 トリップ/台で、平均 9.5 トリップ/台 となり、都市全体の原単位より大きい。しかるに発生量でみると、中心区以外の区では 11.0 台/台 であって、都市全体の値とかわらない。したがって、発生量に関する原単位は極端な業務中心地区を除き、11~12 台/台 が地域の広さの規模にかかわらず用いら

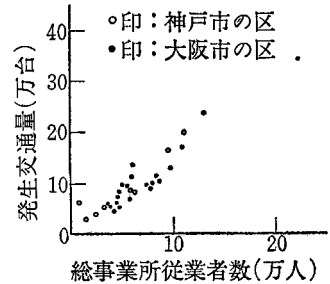
図-6 区別発生交通量と事業所数



れよう。つぎに事業所数を単位とすると、図-6 に示すようになる。中心区で 24 台/1カ所、それ以外の区で 13 台/1カ所と大差がある。大規模事業所が多くなれば、事業所あたりで求めた原単位は

当然大きくなる。したがって、そういう原単位としての欠点をさけるためには、総事業所従業者数を単位にとる方がよいと考えられる。実際に、発生量との関係をプロットすると図-7 に示すようになり、直線傾向はもっとも強くあらわれている。各区の原単位は 1.0~2.2 台/人におさまるが、用途地域ごとの特性をみると、工業地域では 1.0~1.3 台/人であり、商業地域、住居地域の順にその割合が増えるにしたがって値は大きくなるが、大きくても 1.7 台/人 である。平均値は 1.5 台/人 となる。区を対象とする地域原単位としては、この原単位がもっとも信頼度が高いと考えられる。

図-7 区別交通発生量と総事業所従業者数



商業従業者数を単位とすると図-8 に示すような関係になる。都市全体の場合の図-3 とくらべると、商業従業者数 2 万人 (発生量 15 万台) まではほぼ似た直線関係が成立して、それ以上では放物線状になっているようである。

図-8 区別交通発生量と商業従業者数

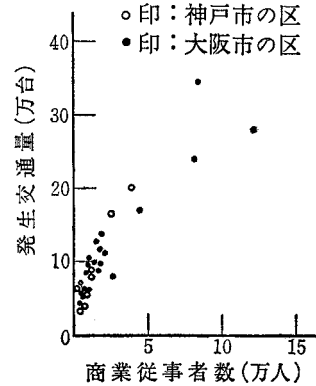


表-2 地域原単位一覧

地域の単位	用途地域	地域原単位		
		一般都市	大都市の周辺都市	区
人口		0.26 トリップ/人	0.24 トリップ/人	
		0.44 台/人	0.34 台/人	0.56 台/人
登録自動車台数		6.53 トリップ/台	8.3 トリップ/台	9.5 トリップ/台
		11.77 台/台		11 台/台
商業従業者数	商業		7.5 台/人	2~4 台/人
	住居混合			4~9 台/人
	工業			10~13 台/人
製造業従業者数	混合		2.8 台/人	3.0 台/人
	工業			1.7 台/人
全事業所従業者数	工業			1.0~1.3 台/人
	商業			平均 1.5 台/人
	住居			1.7 台/人

したがって、その直線部分においては 6~9 台/人 で、都市全体の値とかわらない。商業従事者数を単位とすると、地域の規模による原単位の差があまりないといえよう。用途地域性を考慮すると商業業務地域で 2.2~4.0 台/人、住居地域、混合地域で 5~9 台/人となる。

このほか、商業年間販売額、製造業年間出荷額などについての原単位を検討してみたが、都市全体の場合と同様妥当な値は得られなかった。

地域原単位を一括して表-2 に示す。

#### 4. 用途地域を対象とする原単位

用途地域ごとの原単位の特性をつかむために、各用途地域から発生する交通量とその地域の人口、登録自動車台数との関係を調べた。発生量と人口との関係では、住居地域にやや直線的な関係がみられるだけで、他はほとんど直線的でない。対象地域が小さくなればなるほど夜間人口と昼間人口との差の変動がはげしくなり、人口(夜間)と発生量との間の変動も大きくなるものと思われる。とりまとめた原単位はつぎのとおりである。

住居地域	平均 0.5 台/人	範囲 0.2~1.2 台/人
商業	2.6	0.3~9.0
農林	0.6	0.2~1.6
工業	0.8	0.2~2.0

これによると、商業地域を除けば人口による原単位には用途地域による差があまり大きくない。都市の場合の値は 0.45 台/人であったから、昼夜の人口差があまり大きくないという条件のもとで、どんな規模の地域にも用いられる原単位としては、ほぼ 0.5 台/人 が妥当であろう。登録自動車台数と発生量との関係では、農林地域を除いて、直線関係が認められる。この場合の原単位はつぎのとおりである。

住居地域	平均 12 台/台	範囲 3~23 台/台
商業	15	5~27
工業	11	6~18

前述したように、地域が小規模になってその登録自動車台数と実際の運行車台数との差が大きくなるほど原単位の変動も大きくなる。駅前地区や中心的な業務地区では 100 台/台 にもなることがある。上の平均値は約 13 台/台 である。都市、あるいは区を対象とする原単位の平均値がいずれも 12 台/台 程度であったことから、つぎのようにいえるであろう。対象地域があまり小さくない、中心的な業務地区でない、換言すれば、実際に運行している車の台数と登録自動車台数との差が小さいとき、登録自動車台数を単位とする原単位を用途地域によって変動せずに、ほぼ 12 台/台 が妥当である。

#### 5. 結 論

以上、地域原単位について述べてきたところをとりまとめると、つぎのとおりである。

- (1) 都市全体を対象とする原単位としては、人口を単位とするよりも、登録自動車台数を単位とする方がより変動が小さい。一般的には 4~9 トリップ/台 であり、平均値は 6.5 トリップ/台 である。阪神・播州都市群における平均トリップ数は 8.3 トリップ/台 とかなり大きく、都市間の結びつきの強さと業務活動の頻繁さを物語っている。商業従事者数を単位として求めた都市原単位も比較の変動が小さく、商業従事者 1 人あたりほぼ 5~9 台/人 である。
- (2) 区を対象とする原単位は人口、登録自動車台数のいずれを単位としても、都市全体の原単位にくらべて値そのものも変動も大きくなる。昼間人口と夜間人口との差が極端に大きい商業・業務中心区で特にこの傾向がいちじるしいが、この場合には総事業所従業者数を単位にとると、きわめて安定的な原単位が得られる。原単位の大きさは 1.0~2.2 台/人 となり、平均値は 1.5 台/人 である。
- (3) 商業従事者を単位として求めた区対象の原単位は商業従事者数 20000 人程度までは 6~9 台/人 の直線傾向を示すことは、都市対象の原単位とほとんど同じである。商業従事者が 20000 人を越えると、直線の勾配はややゆるくなり、むしろ放物線状になる。一般に、商業従事者を単位とした発生交通量の原単位は地域の広さによる差があまりないといえる。
- (4) 用途地域を対象とする原単位は、人口を単位にとると住居地域以外では明確な関係をつかみにくい。用途地域の実態がはっきりしていないことにも原因があると思われる。一般的にいえることは、商業地域だけが大きい原単位を持ち、住居、農林、工業などの地域にくらべて 3~5 倍の値であることである。登録自動車台数を単位とする区対象の原単位は、農村地域を除き直線関係が認められるが、同時にばらつきも大きい。

交通発生の原単位としては、現時点で地域による変動の小さいものが望ましいことはいうまでもないが、さらに将来もその変動が小さく、あるいは時間による変化の小さいもの、またはその変化傾向のつかみやすいものであることが望まれる。われわれは、労働者の需給関係からして従業者数を単位とする原単位は将来漸増し、登録自動車台数を単位とする原単位は将来漸増して、やがて頂点に達しその後漸減するであろうということを想像できるが、その定量的な表現は困難である。さらに車の登録地と稼働地との分離がますます顕著になることなどを考えると、原単位の将来推定は交通計画重要な課題であるにもかかわらず、困難な問題が多いといわざるをえない。