

住区交通環境評価における意識指標値の特性に関する一考察

ONE CONSIDERATION ON CHARACTERISTICS OF RESIDENTS' APPRAISAL AT EVALUATING THE QUALITY OF TRAFFIC ENVIRONMENT IN RESIDENTIAL AREAS

高井 広行*・西村 昂**

By Hiroyuki TAKAI and Takashi NISHIMURA

At evaluating the quality of traffic environment in residential areas, the physical measures (noise levels, carbon monoxide levels, nitrogen oxide levels, sulphur oxide levels, numbers of traffic accidents, etc.) have been used to evaluate the environment from each aspect, so far. But these measures can't express the quality of traffic environment comprehensively. In this study the conscious measures are introduced to evaluate the environment. They can express mental and delicate aspects (uneasiness of traffic accidents occurrence, uneasiness of walking, children's playing, and etc., nuisances of traffic noise, vibration, etc.) At the result of this study these conscious measures relate to physical measures closely, so they are useful for evaluating each aspect of the quality of traffic environment.

Furthermore, by using the statistical analysis (factor analysis and multiple regression analysis) comprehensive traffic environment is evaluated here.

1. 研究の目的と方法

自動車交通の増加につれ、日常の生活地区においてもそれに伴う環境悪化が問題となってきている。そのような状況下において、地区交通環境を改善するために、種々の改善対策を科学的に評価するシステムを研究することが必要であり、現時点での重要な課題といえる。自動車交通に伴う環境問題としては、騒音、振動、大気汚染、交通事故、交通渋滞などの問題があるが、その物理的な側面からの解明や対策について、比較的研究も行われている。しかし、自動車交通に伴う沿道のこれらのマイナス面（以下、交通環境をこれらのマイナス面に限定して論議していきたい）については多様なものがあり、物理的指標だけで表わしにくいものも多い。さらに、分析の進展につれて、物理的な指標のみでは表わせない部分の環境の質を問題とする必要性が生じてきた。そのような部分に、意識調査によって得られる意識指標値を利用して環境の分析を深めようとする試みが、近年、多く行われるようになってきた。しかし、物理的な指標と環境の

質との関係が明確でないものも多く、交通環境を総合的に評価する方法にいたってはまだ漠然とした状態といえる。まとまった形で報告されているものとして青島らの一連の研究がある。青島らは住民の交通環境に関する評価意識を検討し、総合評価に対する個別の指標の重みを算出する新しい知見を示している。本研究では自動車交通量などの物理的な交通環境指標を設定し、これらと意識指標との関係を分析することにより、全体として住民の環境評価の構造を探ろうとするものである。この分析の基本方針は、交通環境に対する意識指標（交通環境意識指標とよぶ）が地区の交通環境を評価するための重要な指標として取り扱えるか、また、交通環境意識指標により、物理的な交通環境指標で取り扱えない側面を表わし得るかどうかの検討を行うことにある。本論文で設定した交通環境意識指標は交通環境の個々の側面を表わす個別意識指標と総合的に評価された総合意識指標の2種類である。また、総合意識指標が交通環境を総合的に評価でき得る指標であるかを検討することも重要な課題である。そこで、本研究の基本的なプロセスを図一に示す。ここでの交通環境に影響を及ぼすと考えられる指標は無数にあり、その中から交通環境の重要な側面を表わす指標の設定については論議を要するところである。従来、かなり経験的にそれらの指標が決定されており、特

* 正会員 工修 近畿大学助教授 工学部建築学科
(〒737-01 広島県呉市広町 1000)

** 正会員 工博 大阪市立大学教授 工学部土木工学科
(〒558 大阪市住吉区杉本 3-3-138)

に、住民への物理的被害を表わす指標を交通環境を評価する指標として取り扱ってきた。しかし、環境の質を評価するには脅威感、不安感等の意識側面からの評価も重要と考えられる。そのような両側面からの総合的評価により交通環境の質を考える必要がある。ここでは交通環境意識指標相互間の関係、また、各種基礎指標との関係等を統計手法を用いて分析する。

ここで取り扱う指標を大きく分類すれば「建ぺい率」「住宅地面積率」「人口密度」「道路面積」等の地区特性指標、「各種交通量」「駐車密度」「交通規制」等の交通関係指標群、「住宅建物延床面積」「木造平均延床面積」等の住居特性指標群、また、意識調査より得られる「子供の有り世帯率」「老人の有り世帯率」等の世帯属性指標群、「平均年齢」「自動車の免許の有無」等の個人属性指標群等である。また、環境を評価する指標では従来よ

り「交通事故件数」「排気ガス濃度」「騒音レベル」等の物理的指標がよく用いられている。ここでは「自動車による危険・不安意識」「迷惑・生活妨害意識」「交通量意識」等の交通環境個別指標、そして、総合的に地区の環境を評価した「交通環境総合評価」の意識指標を設定した。各指標の分類と内容を表-1に示す。

2. 交通環境意識調査の概要と実態

(1) 交通環境意識調査の概要

本研究で使用したデータはいずれも住宅地区を対象に行った実態調査より得たもので、昭和48年、および、54年に大阪府下16地区における調査と昭和54~56年の3箇年における広島市内の16地区(30~100ha)調査を基礎資料としている。また、ここで、用いた調査票は世帯の代表者が回答した世帯票である。データの集計単位は各地区の平均的特性を考慮できるように、地区全体を1つのデータケースとする地区データと、個々の物理的な特性、特に、交通特性が考慮できるように、ある延長の街路区間(道路、交通特性のほぼ等しいと考えられる区間、100~200m程度の区間)を1つのデータケースとする路線データの2種類とした。路線データは地区データの中から再度抽出したものである。

サンプル数(有効世帯票)の地区平均は181票であり、有効世帯票の抽出率が最も高い地区で地区内世帯数の9.8%である。その他の地区は約5%前後となっている。

(2) 交通環境意識指標値の実態

分析を行う前に対象となっている住宅地区の意識調査より得られた指標について大阪府下、広島市内の地区別にその実態を概観してみよう。まず、各指標値を平均値、標準偏差、変動係数で表-2に示す。ここで取り扱っている意識指標値は指標のマイナス面、あるいはプラス面を「感じる」と答えた割合(選択肢「非常に感じる」あるいは「やや感じる」のどちらかを選んだ世帯の全回答数に対する割合)によって各意識指標の値として表わしている。地区別にみると大阪府下の調査対象地区にお

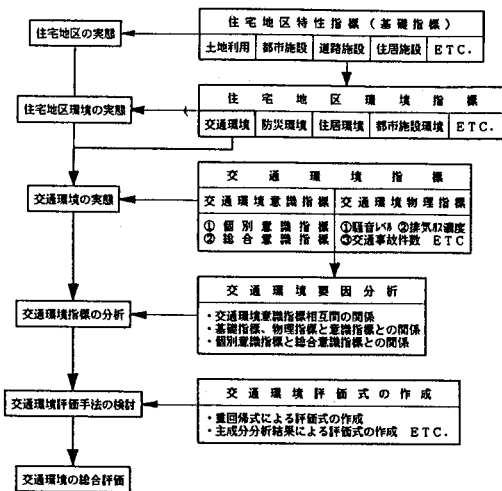


図-1 本研究のプロセス

表-1 交通環境基礎指標の内容

分類	内容
住特	①土地利用関係指標 ②人口関係指標 ③商・工業関係指標
宅性	④道路構造関係指標 etc.
地指	①各種交通量指標 ②駐車関係指標 ③交通規制関係指標
区概	①各種延床面積関係指標 ②各種建物面積関係指標
区概	③住居所有形態指標 etc.
属性	世帯属性指標 ①子供・老人有世帯率 ②自転車・自家用車保有率 etc.
属性	個人属性指標 ①性別人口割合 ②地区平均年齢 ③運転免許の保有率
交通	交通環境物理指標 ①交通事故発生 ②排気ガス濃度 ③騒音レベル etc.)
環境	交通環境個別意識指標 ①自動車による危険不安意識 ②迷惑・生活妨害意識
環境	③交通量意識 ④駐車意識 ⑤騒音迷惑意識 ⑥振動迷惑意識
環境	⑦視界の困難さの意識 ⑧ほこり迷惑意識 ⑨健康被害意識 etc.
指標	交通環境総合意識指標 ①危険意識指標 ②交通環境総合評価意識

注) 交通環境意識指標は各地区の居住者への意識調査より得られた指標であり、それぞれ2~5段階評価である。以下に意識指標の例を示す。
 <自動車による危険不安意識>
 自宅前の道路上で、自動車による危険・不安をお感じですか。
 ① 常に感じる ② 多少感じる ③ 特に感じない ④ その他
 <迷惑・生活妨害意識>
 自宅前の道路上で、自動車による迷惑・生活妨害をお感じですか。
 ① はい ② いいえ (特に感じない)
 <交通環境総合評価意識>
 交通事故や交通による危険・不安、自動車による振動、排気ガスなどの迷惑、および、交通の便や買い物、通学の便利などの現状を総合的にみて自宅周辺の環境をどの様に感じていますか。
 ① かなり良い方だと思う ② やや良い方だと思う ③ 普通
 ④ やや悪い方だと思う ⑤ かなり悪い方だと思う ⑥ その他

表-2 交通環境指標の統計

項目	平均値			標準偏差			変動係数		
	大阪	広島	32地区	大阪	広島	32地区	大阪	広島	32地区
老人有世帯率	21.2	31.0	26.1	14.21	5.91	11.95	0.67	0.19	0.46
子供有世帯率	34.8	35.9	35.4	11.67	5.53	9.15	0.34	0.15	0.26
持家率	48.8	62.0	55.4	24.41	9.86	20.19	0.50	0.16	0.36
平均宅地規模	93.0	148.6	120.8	58.81	19.31	45.98	0.71	0.13	0.38
自転車保有率	75.0	82.4	78.7	12.98	5.10	10.54	0.17	0.08	0.13
自動車保有率	48.6	62.7	55.7	9.68	3.64	10.26	0.20	0.06	0.18
危険・不安意識	85.5	70.8	78.2	9.35	6.44	11.22	0.11	0.09	0.14
迷惑・生活妨害意識	69.3	45.2	57.3	13.21	8.42	16.46	0.19	0.19	0.29
交通量意識	77.4	46.9	62.2	19.32	7.57	20.72	0.28	0.16	0.33
騒音迷惑意識	31.8	26.9	29.4	23.91	8.92	18.21	0.75	0.33	0.76
駐車迷惑意識	72.8	54.6	63.7	18.73	9.03	17.41	0.26	0.17	0.27
振動迷惑意識	51.2	38.4	44.8	23.48	11.81	18.90	0.46	0.23	0.42
視界加減意識	72.6	48.0	60.3	22.09	9.04	31.89	0.30	0.19	0.53
子供遊戯危険意識	75.8	53.3	64.8	15.85	6.34	16.32	0.21	0.12	0.25
健康被害意識	35.6	12.6	24.1	13.86	4.55	15.23	0.38	0.36	0.63
総合評価・良	26.4	53.7	40.1	13.89	9.99	17.68	0.53	0.19	0.44
総合評価・悪	27.8	7.9	17.9	13.64	3.52	13.32	0.49	0.45	0.76

(平均宅地規模の単位は㎡、他は%)

る交通環境は広島市内の地区に比べ、かなり評価が厳しくなっていることがうかがわれる。特に、「排気ガス迷惑意識」では大阪平均が広島市内の約2倍となっており、また、「転居希望意識」をみても約3倍の人々が大阪の地区では希望していることとなる。「交通環境総合評価意識・良」でも広島は54%と過半数の人々が「よい」と評価しており、大阪の26%と比較すれば大差がみられる。次に、調査地区の特性も「持家率」「平均宅地面積」「自転車保有率」「自動車保有率」等すべての指標において広島地区が大阪地区を上回っており物理的な条件もよいものと考えられる。さらに詳しく大阪府下、広島市内計32地区の単位で意識指標についてみることにする。

「自動車による危険・不安意識」は平均78%と危険・不安を感じる割合が高くなっているが、標準偏差は11%と他の指標に比べて小さく、平均的に全地区で訴える割合が高い。平均値が6割を上回っている指標は「子供の遊び時の危険・不安意識」(65%)、「騒音迷惑意識」(64%)、交通量が多いと感じる「交通量意識」(62%)であり、これらの4指標値は最大値が90%から最小値30%程度の間に分布し、標準偏差も20%前後、変動係数もC=0.2前後とよく似た傾向を示している。また「交通環境総合評価意識」は「よい」と答えた割合の平均が「わるい」と答えた割合の平均を上回っており、前述の個別意識指標での厳しい評価ほどではない。しかし、「わるい」が半数を越えるような問題の多い地区も見受けられる。また、本指標の「よい」の標準偏差は「わるい」よりも大きくはなっているが、変動係数をみると逆転している。このように、意識指標からもかなり現実的な住宅地区内の問題点、および、地区の実態をみることができ、この種の研究において基礎的資料として有効であるといえよう。

(3) 交通環境意識指標相互間の関係

意識指標は交通環境をきめ細かく評価できる点について

重要な指標群と考えられる。しかし、いままで取り扱ってきた意識指標も比較の数も多く、また、特定の指標間には密接な関係にあることも予想される。そこで、意識指標相互間にどのような関係にあるかを地区単位を基礎データとして分析を行うことにする。

まず、意識指標相互間の関係について、上述した32調査地区のうち、世帯意識指標に関して相関係数を計算した結果を表-3に示す。この表からも意識指標相互間には比較的高い相関関係がみられる。特に、0.9以上の高い相関関係にあるのは、「自動車による迷惑意識」と「騒音迷惑意識」、および、「交通量意識」と「転居希望意識」でありともに $r=0.902$ となっている。また、0.8以上の関係にある組合せは20種類あり、「自動車による危険・不安意識」「迷惑意識」「交通量意識」と他の意識指標間に比較的高い相関関係がみられる。残りの意識指標間にはほとんど0.6以上となっており、意識指標間には密接な関係にあるといえる。また、同表に合わせて示している世帯属性指標と意識指標との関係は「自転車、および、自動車保有率」と意識指標間に比較的高い負の相関が多くみられ、また、他の世帯属性指標間にも高い相関関係がみられるものもある。しかし意識指標の中でも「駐車量意識」と他の指標との関係は全体的に低くなっている。

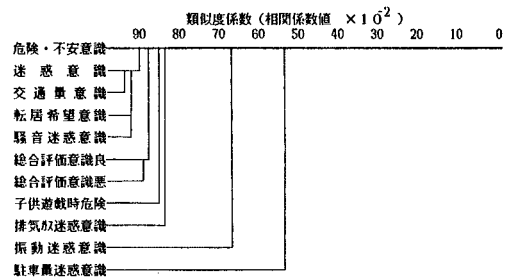


図-2 クラスタ分析結果 (32地区)

表-3 意識相互間の相関係数表

		(32地区)															
交通環境意識指標		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	老人有世帯率	1.000															
	子供有世帯率	0.311	1.000														
3	持家率	0.345	-0.332	1.000													
4	自転車保有率	0.134	0.194	0.372	1.000												
5	自動車保有率	0.426	0.117	0.660	0.566	1.000											
6	危険・不安意識	-0.365	-0.189	-0.551	-0.464	-0.660	1.000										
7	迷惑意識	-0.437	-0.485	-0.341	-0.522	-0.641	0.865	1.000									
8	交通量意識	-0.403	-0.350	-0.513	-0.558	-0.732	0.828	0.899	1.000								
9	駐車量意識	-0.319	-0.338	-0.082	0.060	-0.150	0.362	0.410	0.491	1.000							
10	騒音迷惑意識	-0.270	-0.398	-0.431	-0.646	-0.638	0.867	0.902	0.895	0.219	1.000						
11	振動迷惑意識	-0.006	-0.540	0.250	-0.192	-0.050	0.479	0.619	0.547	0.437	0.588	1.000					
12	排気ガス迷惑意識	-0.167	-0.245	-0.432	-0.523	-0.667	0.754	0.775	0.830	0.403	0.754	0.539	1.000				
13	子供事故不安意識	-0.221	-0.194	-0.317	-0.312	-0.517	0.823	0.816	0.856	0.517	0.714	0.682	0.712	1.000			
14	転居希望意識	-0.459	-0.337	-0.480	-0.527	-0.669	0.847	0.888	0.902	0.384	0.837	0.524	0.754	0.803	1.000		
15	総合評価意識・良	0.523	0.519	0.240	0.318	0.455	-0.785	-0.860	-0.791	-0.530	-0.708	-0.629	-0.687	-0.718	-0.829	1.000	
16	総合評価意識・悪	-0.404	-0.454	-0.229	-0.399	-0.572	0.809	0.884	0.801	0.270	0.772	0.605	0.731	0.772	0.867	-0.893	1.000

(10%有意水準: $r = \pm 0.288$, 5%有意水準: $r = \pm 0.337$, 1%有意水準: $r = \pm 0.426$)

このように、ある意識指標間には高い相関関係がみられている。そこで、これらの意識指標を分類、および、整理を行い、意識指標相互間の関係についてみることにする。まず、平均法によるクラスター分析を用いて、分類整理を行った結果を図-2に示す。

まず、類似度0.8以上では「振動迷惑意識」「駐車量迷惑意識」を除く9指標が大なるクラスター群を形成しており、特に「自動車による危険・不安意識」に「迷惑・生活妨害意識」「交通量意識」「転居希望意識」「騒音迷惑意識」の5指標が類似度0.9程度で結びつき、かなり密接な関係にあるといえる。ついで、「交通環境総合評価意識」がこの大クラスターに加わり、さらに、「子供の遊び時の危険・不安意識」「排気ガス迷惑意識」が結びつき、その他の「振動迷惑意識」「駐車量意識」が独立性の強い指標となっていることがわかる。

(4) 意識指標による地区環境の順位相関分析

地区の交通環境の良悪の程度を検定することは、地区環境水準、および、地区環境改善対策の優先度等を考えるうえで1つの指針となる。また、意識指標値を相対的な尺度として考え、地区環境を評価する方法を見出す点でも、本分析は有効と思われる。そこで、各意識指標値の高い順に各地区について順位をつけ、各意識指標の順位尺度がどの程度の関係にあるのかを、ピアソンの順位相関係数を大阪および広島の対象32地区について算出した結果について表-4に示す。相関係数値はかなり高くなっており、0.9以上の係数値が多くみられる。特に、「自動車による危険・不安意識」と「迷惑意識」間には $r=0.904$ 、「迷惑意識」と「交通量意識」間 $r=0.934$ 、「危険・不安意識」と「交通量意識」間 $r=0.900$ 、「騒音迷惑意識」と「排気ガス迷惑意識」間 $r=0.909$ 、「交通環境総合評価意識」相互間等がある。このように、各意識指標の地区順位評価はかなり似かよった傾向のある指標、また、指標によっては、係数値の低いものもみられ、異質的な指標が存在することがわかる。

次に、前述の順位尺度の一致する程度を集中係数を計

算し、その結果について述べることにする。まず、集中係数 W の計算方法を以下に示す。

$$\text{集中係数 } W = S / S_{\max}$$

$$S = \sum (\text{各指標の順位合計} - \text{各指標の順位平均})$$

$$S_{\max} = m^2(n^2 - n) / 12$$

$$\text{順位平均} = m \times n(n+1) / 2n = m(n+1) / 2$$

m ：指標数、 n ：地区数

この集中係数 W の特徴はスピアマンやピアソンの順位相関係数と異なり、複数個の指標の組合せにより総括的な順位集中の度合いを読むことができる。集中係数値は複数個の指標の順位が完全に一致した場合($S = S_{\max}$) $W = 1$ となり、全く集中がなければ $W = 0$ の値をとる。いま、「自動車による危険・不安意識」、「迷惑意識」、「交通量意識」、さらに、表に示す2指標の組合せの計5指標の集中の程度について計算した結果を表-5に示す。集中係数値は全体的に $W = 0.7 \sim 0.8$ 程度値が得られており、多数の指標の順位性がかなり似かよっているといえよう。しかし、前分析と同様「駐車量意識」に関しては集中係数値はやや低くなっている。

3. 住宅地区特性指標による交通環境の要因分析

住宅地区特性指標は直接地区環境に影響を及ぼすと同時に交通環境意識指標への影響も大きいと考えられる。また、交通環境を交通環境意識指標で評価する際にもこれら住宅地区特性指標との関係を明らかにする必要がある。そこで、本節では、各種住宅地区特性指標と交通環境意識指標の関係について述べることにする。

(1) 地区および住居特性指標と交通環境意識指標との関係

地区特性指標は地区の性格を表わす指標であり、地区環境を考えるうえでも重要な指標の1つである。そこで各種地区特性指標が得られている広島市内16地区を対象に、地区特性指標と交通環境意識指標間の関係について述べる。

交通環境意識指標と地区特性指標との相関関係を表-

表-4 ピアソンの順位相関係数表

		(32地区)										
交通環境意識指標		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	危険・不安意識	1.000										
2	迷惑・生活妨害意識	0.904	1.000									
3	交通量意識	0.900	0.934	1.000								
4	駐車量意識	-0.024	0.033	0.050	1.000							
5	騒音迷惑意識	0.838	0.845	0.841	-0.196	1.000						
6	振動迷惑意識	0.458	0.528	0.531	0.158	0.542	1.000					
7	排気ガス迷惑意識	0.749	0.797	0.841	-0.102	0.909	0.629	1.000				
8	子供遊戯時危険意識	0.839	0.833	0.821	-0.001	0.640	0.492	0.632	1.000			
9	転居希望意識	0.811	0.882	0.877	0.041	0.699	0.384	0.720	0.799	1.000		
10	総合評価意識・良	0.776	0.844	0.757	0.106	0.649	0.504	0.614	0.744	0.835	1.000	
11	総合評価意識・悪	0.746	0.859	0.777	-0.014	0.639	0.442	0.684	0.775	0.890	0.911	1.000

表一5 指標間の集中係数表 (危険・不安意識×迷惑・生活妨害意識×交通量意識×)

		(32地区)						
交通環境意識指標		1	2	3	4	5	6	7
1	駐車量意識	-						
2	騒音迷惑意識	0.610						
3	振動迷惑意識	0.558	0.786					
4	排気ガス迷惑意識	0.606	0.885	0.782				
5	子供遊戯時危険意識	0.612	0.859	0.767	0.847			
6	転居希望意識	0.632	0.882	0.777	0.873	0.875		
7	総合評価意識・良	0.622	0.863	0.771	0.849	0.855	0.882	
8	総合評価意識・悪	0.613	0.863	0.766	0.855	0.858	0.886	0.873

6に示す、表中に示した意識指標は迷惑や不安を感じると答えたマイナス面の評価について計算したものである。これらの地区特性指標のうち比較的意識指標に影響を及ぼしていると考えられる指標は「住宅建物延床割合」「昼間就業者密度」「平均道路幅員」「4m未満の道路面積割合」「7.5m未満の道路面積割合」等である。また、これらの意識指標群と負の相関関係にあるのは「住宅地面積率」「住宅建物延床割合」「人口密度」「住宅密度」「持家割合」「道路密度」「4m未満の道路面積割合」「7.5m未

満の道路面積割合」であり、これらの指標値が増加するに従い交通環境を良好に受けとめている傾向がうかがわれる。相関係数値で0.6以上の関係にある組合せは16組にみられ、特に「4m未満の道路面積割合」と「子供の遊び時の危険・不安意識」で $r = -0.815$ 、「自動車による危険・不安意識」間には $r = -0.814$ 、「騒音迷惑意識」 $r = -0.738$ と比較の高い負の相関関係がみられるが、4m未満の道路ともなれば、交通量も少なくなり、危険・不安意識も低くなると考えられる。

次に、16地区を最小にまとまりのあると考えられる丁目単位に分割し、地区特性指標による重回帰分析を行った結果について述べることにする。まず、丁目単位でクラスター分類を行い、整理した指標群より代表指標として「平均世帯人数」「商工業の割合」「世帯密度」「建ぺい率」「木造平均延床面積」「4m未満の道路延長割合」「公園面積割合」の指標を抽出し、それらを説明変数として分析を行う。さらに、そのなかからt検定により寄与度の高い順に上位3指標での結果を表一7に示す。

表一6 地区特性指標と交通環境意識指標の相関関係 (世帯票)

		(16地区)										
意識指標		交通量意識	駐車量意識	危険不安意識	迷惑生活妨害意識	騒音迷惑意識	振動迷惑意識	子供遊戯時危険意識	バス利便意識	転居希望意識	総合評価意識・良	総合評価意識・悪
地区特性指標	公園面積率	0.034	0.329	0.162	0.171	0.298	0.331	0.319	0.159	-0.031	0.010	-0.070
	建ぺい率	0.085	0.040	-0.010	0.138	0.069	-0.107	-0.163	-0.325	0.042	-0.167	0.015
	容積率	0.380	0.473	0.362	0.470	0.529	0.214	0.306	-0.061	0.211	-0.071	-0.262
	住宅地面積率	-0.355	-0.482	-0.279	-0.380	-0.475	-0.527	-0.209	-0.385	-0.338	0.247	-0.260
	商業地面積率	0.214	0.456	0.140	0.414	0.312	0.140	-0.018	0.028	0.118	-0.027	-0.201
	工業地面積率	0.141	0.022	-0.091	-0.002	0.148	0.257	-0.008	0.464	0.175	-0.258	0.437
	住宅建物延床割合	-0.578	-0.521	-0.579	-0.556	-0.690	-0.609	-0.581	-0.295	-0.581	0.411	-0.364
	防火木造混合割合	0.354	0.523	0.610	0.370	0.449	0.249	0.518	0.155	0.226	-0.078	-0.232
	木造平均延床面積	0.210	-0.058	0.141	0.070	0.144	0.059	0.325	-0.156	0.174	-0.243	0.285
	人口密度	-0.356	-0.265	-0.357	-0.247	-0.279	-0.367	-0.366	-0.236	-0.373	0.308	-0.368
	昼間就業者密度	0.598	0.596	0.517	0.617	0.680	0.316	0.308	0.213	0.518	-0.262	0.039
	住宅密度	-0.313	-0.236	-0.385	-0.187	-0.258	-0.392	-0.434	-0.274	-0.299	0.256	-0.313
	持家割合	-0.001	-0.016	-0.294	-0.037	-0.187	0.090	-0.376	-0.364	-0.142	-0.131	0.117
	道路密度	-0.335	-0.288	-0.277	-0.318	-0.450	-0.479	-0.313	-0.612	-0.296	0.088	-0.134
	平均道路幅員	0.490	0.605	0.590	0.511	0.634	0.479	0.601	0.363	0.314	-0.043	-0.125
	4m未満の道路延長割合	-0.600	-0.585	-0.814	-0.567	-0.738	-0.593	-0.815	-0.369	-0.430	0.209	0.008
	7.5m未満道路面積割合	-0.482	-0.628	-0.529	-0.549	-0.579	-0.468	-0.515	-0.106	-0.278	0.123	0.150
	7.5m~10道路面積割合	-0.145	-0.422	-0.131	-0.237	-0.275	-0.349	-0.292	0.092	-0.018	-0.030	0.097
	10m以上道路面積割合	0.147	0.424	0.133	0.240	0.279	0.351	0.295	-0.092	0.021	0.028	-0.095
	一方通行規制延長割合	0.399	0.529	0.668	0.428	0.567	0.270	0.494	0.223	0.201	0.016	-0.388
	一方通行規制密度	0.325	0.431	0.659	0.325	0.457	0.203	0.482	0.045	0.109	0.000	-0.383

(意識指標は「感じる」と答えた割合；10%有意水準：|r|=0.423、5%有意水準：|r|=0.493、1%有意水準：|r|=0.615)

表一7 地区特性指標による重回帰分析結果

		(74丁目)						
説明変数	平均世帯	商・工業	世帯密度	建ぺい率	木造平均延床面積	4m未満の道路延長割合	公園面積割合	重相関係数
被説明変数	割合	割合						
交通量意識	---	---	---	0.125	---	-0.393	-0.237	0.418
駐車量意識	---	---	---	0.455	-0.329	-0.213	---	0.514
事故の危険不安意識	---	---	-0.120	---	0.239	---	-0.211	0.348
迷惑・生活妨害意識	-0.296	---	-0.176	0.156	---	---	---	0.372
騒音迷惑意識	---	0.491	-0.221	---	---	0.128	---	0.503
振動迷惑意識	---	0.190	-0.249	---	---	-0.096	---	0.331
子供遊戯時危険意識	---	---	-0.122	---	0.122	-0.331	---	0.356
転居希望意識	-0.133	0.171	-0.115	---	---	---	---	0.332
総合評価意識・良	-0.380	---	-0.481	---	0.386	---	---	0.552
総合評価意識・悪	---	-0.358	0.392	-0.171	---	---	---	0.548

(数値は偏相関係数)

表一8 交通関係指標と交通環境意識指標の相関関係 (58路線)

交通関係指標		全車両		乗用車		大型車		自転車		歩行者		駐車	
交通環境意識指標		交通量	割合	交通量	割合	交通量	割合	交通量	割合	交通量	割合	交通量	割合
交通量意識		0.589	-0.085	-0.131	0.449	0.197	0.113						
駐車量意識		0.244	-0.218	-0.033	0.204	0.185	0.282						
事故の危険不安意識		0.204	-0.079	-0.135	0.307	0.145	0.100						
迷惑・生活妨害意識		0.318	-0.072	0.257	0.178	0.060	0.248						
騒音迷惑意識		0.479	-0.125	-0.011	0.283	0.107	0.195						
振動迷惑意識		0.523	0.008	0.109	0.167	-0.039	-0.061						
排気ガス迷惑意識		0.384	-0.153	-0.100	0.266	0.196	0.159						
子供遊戯時危険意識		0.293	-0.148	-0.050	0.291	0.161	-0.092						
バスの利便性意識		0.138	0.302	-0.225	0.086	0.206	0.125						
転居希望意識		0.148	-0.303	0.068	0.008	-0.057	0.219						
総合評価意識・良		-0.242	0.267	-0.069	-0.047	0.103	-0.127						
総合評価意識・悪		0.287	0.035	0.083	0.095	-0.016	-0.185						

(10%有意水準：|r|=0.215、5%有意水準：|r|=0.253、1%有意水準：|r|=0.325)

「交通環境総合評価意識」が比較的説明されており「よい」と答えた割合に関しては $R=0.552$ 、「わるい」と答えた割合に関しては $R=0.548$ となっており、ついで、「駐車量迷惑意識」「騒音迷惑意識」の順に高くなっている。説明変数では「世帯密度」がかなり寄与している要因となっており、その他では「商・工業の割合」も影響力のある要因である。その他では偏相関係数で 0.4 もしくは 0.5 程度の係数もみられるが、比較的影響が小さくなっている。

(2) 交通関係指標と交通環境意識指標相互間の関係

交通環境を論じる際、交通関係指標との関係を分析することは将来の地区環境改善対策を考えるうえで重要な課題の1つである。そこで、相関係数値で交通環境意識指標との関係をみることにする。ここで取り上げる交通関係指標とは「各種交通量」「駐車密度」、また、これらから加工して得られる指標である。また、分析の単位としては、昭和 55 年広島市内 5 地区において交通関係の調査を行った地区において、路線沿道世帯のうち 5 世帯以上の調査票が得られた 58 路線を対象に分析を行った。それらの指標間の相関係数表を表一8に示す。相関係数値は全般的に低くなっており、強い線形的な関係にあるとはいえない。しかし、全車両交通量との関係では比較的高い相関係数が得られている指標もみられ、特に、「交

通量意識 ($r=0.589$)」「振動迷惑意識 ($r=0.523$)」間に直線的な傾向がみられる。

次に、車両交通量の交通関係指標による意識指標の分析は将来の地区計画を考えるうえで重要である。そこで、交通関係指標のうち数指標で重回帰分析を行った結果を重相関係数値で表一9に示す。被説明変数のうち比較的説明されているといえる意識指標は「交通量意識」「騒音迷惑意識」「振動迷惑意識」で 0.5 以上の重相関係数が得られており、これらは、特に、車両交通量との関係がみられた意識指標である。また、他の意識指標は 0.4 前後となっており、交通関係指標のみでの分析においても、よく説明されているものと、そうでないものがみられる。また、「交通環境総合評価意識」に関しても十分に説明されているとはいいがたい。しかし、交通環境を取り扱う場合には交通関係指標は重要な指標であり、他の指標との関係に関して、さらに、きめ細かく分析する必要がある。

(3) 交通事故発生と交通環境意識

各種指標での交通環境指標に関する分析を試みたが、本節では地区交通環境の評価指標として重要な指標である交通事故発生と交通環境意識指標の関係についてみることにする。まず、二者間の相関係数表を表一10に示す。この表には道路延長当たりの事故発生率を示している。「人身事故合計」「車両事故」に関しては意識指標と 0.6 程度の相関係数がみられ、「車両事故」と「転居希望意識」が $r=0.625$ 、「騒音迷惑意識指標」が $r=0.613$ 、「迷惑・生活妨害意識」 $r=0.610$ と比較的高くなっている。このように、「人身事故合計」および「車両事故」と意識指標間に比較的高い相関係数にあるものが多く、意識指標が地区の交通環境のマイナス面をかなりとらえているといえよう。また、総合評価指標の「交通環境総合評価意識」と「人身事故発生率」との相関係数は $r=-0.509$ と負の相関係数にあり、事故率が低下するにつれ交通環境総合評価を「よい」とする割合が増える傾向がみられ、

表一9 交通関係指標による重回帰分析結果

(58路線)

説明変数 被説明変数	交通関係指標			
	車両交通量 駐車密度	車両交通量 乗用車割合 自転車交通量	車両交通量 自転車交通量 歩行者交通量 駐車密度	車両交通量 駐車密度 乗用車割合 大型車割合
交通量意識	0.629	0.653	0.633	0.634
駐車量意識	0.402	0.390	0.407	0.452
事故の危険・不安意識	0.361	0.378	0.379	0.302
迷惑・生活妨害意識	0.423	0.362	0.482	0.482
騒音迷惑意識	0.516	0.548	0.516	0.556
振動迷惑意識	0.547	0.546	0.581	0.578
排気ガス迷惑意識	0.427	0.475	0.433	0.484
子供遊戯時不安意識	0.369	0.411	0.373	0.431
転居希望意識	0.256	0.385	0.260	0.404
総合評価意識・良	0.298	0.405	0.304	0.402
総合評価意識・悪	0.337	0.272	0.372	0.363

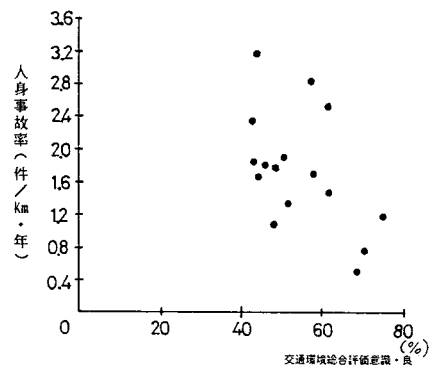
(数字は重相関係数)

表一10 交通事故と交通環境意識指標間の相関係数表

(16地区)

交通事故指標	事故率 (件 / km・年)					
	人身事故合計	車事故	二輪車事故	歩行者事故	自転車事故	車両単独事故
交通環境意識指標						
交通量意識	0.589	0.575	0.197	0.425	0.422	0.522
駐車量意識	0.496	0.440	0.292	0.366	0.408	0.508
事故の危険不安意識	0.550	0.588	0.241	0.367	0.329	0.367
迷惑意識	0.612	0.610	0.277	0.440	0.428	0.526
騒音迷惑意識	0.604	0.613	0.312	0.374	0.399	0.587
振動迷惑意識	0.616	0.515	0.567	0.337	0.513	0.703
子供遊戯時危険意識	0.448	0.498	0.415	0.097	0.132	0.321
転居希望意識	0.597	0.625	0.213	0.497	0.432	0.266
総合評価意識・良	-0.509	-0.488	-0.298	-0.443	-0.328	-0.547
総合評価意識・悪	0.418	0.377	0.349	0.384	0.277	0.235

(10%有意水準: |r|= 0.423、5%有意水準: |r|= 0.493、1%有意水準: |r|= 0.615)



図一3 交通環境総合評価意識と人身事故の関係

最も事故率の低い地区で約7割の住民が「よい」と評価している。このように交通環境の1マイナス側面である事故環境についても意識指標の評価は常識になつていると考えられる結果である。その両者間の関係を散布図で図-3に示す。

4. 交通環境の総合評価

環境を評価するには各種の側面からの評価を総合的な評価に一体化し、新たに総合指標の作成を行う方法、数少ない総合的な指標を設定し、その指標値により評価する方法が考えられる。前者は各側面から得られた評価値にウエイトづけを行い新しく合成変数を作成し、それを総合評価指標として用いることになる。しかし、このウエイトづけの確定的な方法、手法が存在しない。また、後者は総合的に評価する指標として最も適した指標の抽出方法に問題が生じる。このように、総合評価の方法にはかなり問題点が残っており、今後の研究に期待することが大であるが、ここでは2つの評価法について述べる。

従来、交通環境を評価する指標としては交通公害に関して大気汚染濃度、騒音レベル、安全に関しては交通事故件数が考えられており、各種の規制が行われている。しかし、これらの指標はある側面を評価しているのみで総合的な評価指標とはいえない。そこで、この総合的な評価指標を設定するには困難な点が多々あるが、ここでは個別の意識指標を代表する評価指標として「交通環境総合評価意識」を導入して、前節で種々の分析を行い、その総合的な特性について考察を行ってきた。ここでは、この総合的な指標を用い総合評価を行うことについて考

察する。

1つの評価法としては、主成分分析による結果を利用する方法である。他は複数個の評価式を利用する方法である。以下に、その方法について述べることにする。

また、ここで用いるデータは前述の広島市内16地区と大阪府下16地区の計32地区で分析を行った。

(1) 主成分分析結果を用いた評価法

交通環境を表わすと考えられる指標は無数にあると考えられるが、入手できる指標値の数は限られている。しかし、制限があるといっても環境を総合的に表わすにはかなりの指標数が必要となる。そこで、これらの指標をすべて用いて重回帰分析あるいは数量化分析等を行う場合、サンプル数の制限、説明変数間の多重共線性等の問題が生じ、重回帰式の理解が困難になる場合が多々ある。説明変数が多すぎるためにかえって複雑さが生じ、各変数の変動の影響を把握することが困難になる。そこで、主成分分析の特徴を生かし、本分析により全説明変数の変動を代表できるわずかな新指標を線形結合により合成し、新たに、これらの新変数を説明変数として重回帰分析により各代表変数のウエイトづけを考える方法を提案する。この手法は非常に明確であり、使用しやすい方法である。

いま、この考え方によって総合評価を行った計算結果について述べることにする。まず、前述の32地区について世帯票より得られた14の指標を主成分分析を行った結果について表-11に示す。ここでは代表的な4主成分に分類される。第1主成分は老人の有無、持家割合、平均宅規模、自転車保有割合、自動車保有割合、危険・不安意識、迷惑・妨害意識、交通量意識、駐車量意識、騒音迷惑意識、騒音迷惑意識、排気/迷惑意識、子供危険意識

表-11 主成分分析結果

説明指標	(32地区)			
	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
老人の有無	0.525 *	-0.235	0.523 *	-0.471
子供の有無	-0.125	-0.136	0.027	-0.932 *
持家割合	0.775 *	0.370	0.323	0.255
平均宅規模	0.287	0.290	0.791 *	-0.232
自転車保有割合	0.603 *	0.321	-0.409	-0.349
自動車保有割合	0.757 *	0.397	0.146	-0.235
危険・不安意識	-0.405	-0.730 *	-0.178	0.378
迷惑・妨害意識	-0.335	-0.606 *	-0.120	0.669 *
交通量意識	-0.467	-0.673 *	0.004	0.507
駐車量意識	0.148	-0.271	-0.797 *	0.303
騒音迷惑意識	-0.409	-0.647 *	0.085	0.564
騒音迷惑意識	0.401	-0.571	0.025	0.652 *
排気/迷惑意識	-0.288	-0.750 *	-0.125	0.369
子供危険意識	-0.070	-0.821 *	-0.245	0.374

(*印は各主成分の代表指標)

表-12 新指標による重回帰分析結果

被説明変数	(32地区)				
	第1指標	第2指標	第3指標	第4指標	重相関係数
転居希望意識	-0.451	-0.401	-0.193	0.155	0.896
総合評価意識・良	-0.068	0.393	0.411	-0.225	0.894
総合評価意識・悪	-0.088	-0.425	0.075	0.358	0.846

(数値は偏相関係数値)

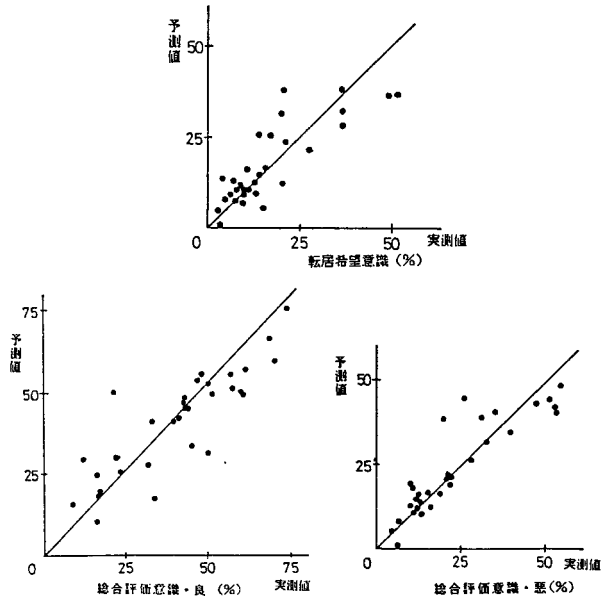


図-4 主成分分析による予測値と実測値

ファクター、第2主成分は自動車による危険・不安意識以下6つの個別意識指標群からなるファクター、第3主成分は老人の有無、平均宅地規模、駐車量意識、第4主成分はその他の指標からなるファクターに代表される。そこで、各主成分の因子得点を計算することにより新しい4つの変量が作成される。次に、これらの4変量を用い「交通環境総合評価意識」を被説明変数として重回帰分析を行い各指標の重回帰係数をウェイトとみなす。その結果を表-12に示す。これによると重相関係数が0.9程度とかなり高くなり、総合的な環境を代表し得る結果が得られる。これを評価式と考え使用すれば交通環境の総合的な面を評価することが可能である。いま、予測値と実測値との関係を図-4に示す。

(2) 複数個の重回帰式を用いた総合評価

評価式を作成する際、説明変数としてはデータ収集が容易であること、数少ない変数であること、各変数なるべく独立性が強いこと等が望まれる。しかし、数少ない変数では総合的な面を十分に表わすには限界がある。各評価式で求めた評価値にもばらつきがあり、実際に、評価式の信頼性が乏しくなる可能性がある。このように、交通環境の種々の側面をとらえるには単一個の評価式より、整理・分類した指標群の中から代表指標の抽出の組合せを変え、それらの指標で作成した複数個の評価式を用いて評価する方法が交通環境を評価するうえで有効であると考えられる。しかし、多数の指標を一挙に動員して1つの評価式を作成する方法も考えられる。このような予測式の作成の際にはかなりのデータ数が必要となり、このようなデータの収集は容易ではない。また、変数間の多重共線性のため、用いられる変数は限られることになる。このような観点から考えればここで提案した方法は合理的であり、より現実的であると考えられる。そこで、種々の変数の組合せで複数個の評価式を作成し、これらの式群をすべて動員することにより多方面からの評価を行うのがより適切と考えられる。現実に単一個の評価式により総合的な面を表わすのは無理があり、信頼性の論議も難しくなる。そこで、多方面から評価した評価式群を用意し、検討することにする。まず、評価を検討する方法として、評価式より求められた評価値を単純平均 ($\sum X_i/n$)、寄与度を考慮して重相関係数値で加重平均 ($\sum R_i \cdot X_i / \sum R_i$)、また、決定係数を用い加重平均 ($\sum R_i^2 \cdot X_i / \sum R_i^2$)して得られる値で検討することを考える。そこで、ここでは重相関係数と決定係数の二者で加重平均した値と実測値との関係についてみることにする。いま、評価式を重相関係数値の高い順に1つずつ複数個の評価値の加重平均と実測値の相関係数、また、付け加えた重相関係数値についてその分布状況を図-5、6に示す。これは前述の広島16地区で計算した結果であ

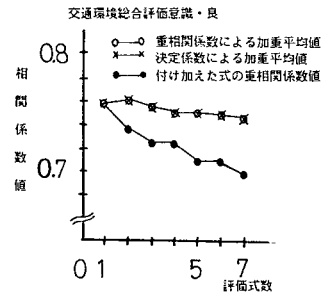


図-5 重回帰式群による評価手法の信頼性 1

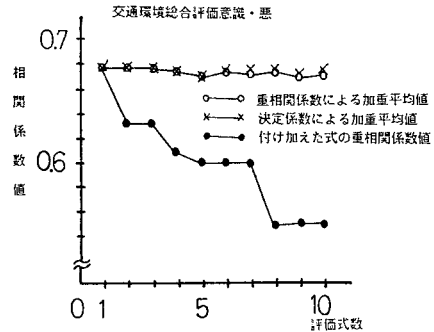


図-6 重回帰式群による評価手法の信頼性 2

る。ここで用いた評価式群の説明変数は指標全体のクラスター分類により、「街区面積率」「建ぺい率」「工業事業所密度」「人口密度」「住宅密度」「商業事業所密度」「工業・商業販売額比」「木造平均延床面積」の9指標を取り上げた。さらに、これらの9指標のなかから代表指標を3指標抽出し、各評価式を作成している。これより求められた値の適合度をみると、重相関係数値を用いた結果と決定係数値を用いた結果とではほとんど差異がみられない。また、単一個での予測値と実測値の相関係数に比べ、複数個の評価式を利用した場合はかなり安定した結果となっている。この方法はサンプル数の少ない場合においても、少ない説明変数で多くの評価式が作成することができる。これら複数個の評価式を用いることにより、多方面からの評価が可能となる。また、交通環境の改善効果を検討する際においても、これらの対策に関する評価式を用いることにより、容易にその効果を検討することが可能となる。このように、単一個での評価値には比較的ばらつきや危険性がみられるのに対し、複数個の評価値を用いることにより平均的な、現実に近い評価が可能となると考えられる。

以上のように、総合評価する2種類の方法について示したが、まだ、決定的な方法とはいえないまでも、現時点においてこれらの方法は合理的であり現実性があると考えられよう。

5. ま と め

以上、交通環境意識指標と各種地区特性指標との関係についての分析結果について述べてきたが、種々の特性との関係が明確になってきたと考えられる。そこで、もう1度、ここに、本論文の結果についてまとめておく。

(1) 意識指標の実態より、地区住民は常に自動車による危険・不安、および脅威を感じており、地区によっては9割以上もの人々がその危険を訴えている。

(2) 意識指標相互間には0.8以上の高い相関関係にある指標が多く、交通環境を評価する指標としては適当なものであることがわかり、整理すれば少数の指標で表現することが可能となる。

(3) 総合意識指標と個別意識指標間にもかなり強い相関関係がみられ、総合意識指標は個別意識指標の代表指標と考えても差し支えがないと思われる。

(4) 意識指標の分類においては、自動車による危険・不安意識、迷惑意識、交通量意識等が類似した指標であり、交通環境総合評価意識も1つの指標群となる。

(5) 地区特性指標と意識指標間にはかなり高い相関関係にあるものが多数みられ、特に、個別意識指標間に高いものが多い。

(6) 各種の地区特性指標を用いた意識指標の重回帰分析では重相関係数値が0.5前後の関係にあり、地区特性指標のみの分析ではかなり説明しがたい。

(7) 環境評価指標の1つである交通事故発生率との関係では、0.6前後の有意な関係が多くみられた。

(8) 総合交通環境評価法として、主成分分析を利用し、重回帰分析によりウエイトづける方法について示したがかなり説明のある式が求められた。

(9) もう1つの総合評価式の作成として、複数個の重回帰式を用い、各式の有している意味を考慮し、評価する方法について示した。この方法はかなり現実的であり、合理的でもあると考えられる。単一の評価式による評価値のばらつきに比べ複数個の式を動員して、その平均的な値を用いる方がかなり信頼性も高いといえる。

以上まとめたように、交通環境に関する意識指標を中心にその特性に関して種々の観点より考察を行った。その結果意識指標は地区の種々の特性指標、交通事故指標等との指標相互間に有意な関係がみられるものが多く、交通環境の質を表わす合理的な指標として使用可能であることを示した。また、交通環境総合評価意識も交通環

境の個々の側面を反映した指標であり、総合的な評価指標として意義のあるものといえる。さらに、総合評価も試みたが、まだ問題点も残っており、今後この研究を進展させていく必要があるものと考えられる。

最後に、本研究において多くのご助言をいただいた近畿大学工学部保野健治郎教授、また、膨大な資料の提供をいただいた広島市役所の皆様に、ここに深く感謝する次第である。

参 考 文 献

- 1) 西村 昂・高井広行・藤本和男：交通環境指標の要因分析，土木学会，第3回環境問題シンポジウム講演集，pp.33～38，1975.
- 2) 三星昭宏・浜野勝茂：意識的「交通環境」指標の考え方と「交通環境」の実態について，土木学会，第3回環境問題シンポジウム講演集，pp.39～44，1975.
- 3) 西村 昂・高井広行：住区における交通環境の要因分析，交通科学，Vol.7，No.1，2，pp.19～30，1978.
- 4) 毛利正光・三星昭宏・矢野公一：道路と沿道環境について，交通科学，Vol.8，No.1，2，pp.103～109，1979.
- 5) 高井広行・西村 昂・高岸節夫：住宅地区における交通環境の要因分析について，第13回日本道路会議論文集，pp.637～638，1979.
- 6) 西村 昂・三星昭宏・高井広行：住宅地区における交通環境評価に関する一考察，土木学会，第8回環境問題シンポジウム講演論文集，pp.49～54，1980.
- 7) 大阪交通科学研究会都市交通運用班：交通と沿道環境に関する調査（その1）～（その4），調査報告書，1974～1978.
- 8) 青島縮次郎・片平和夫・河上省吾：住区交通処理に伴う環境への影響評価に関する研究，交通工学，Vol.12，創刊号，1976.
- 9) 青島縮次郎：道路交通計画に関する環境評価システムに関する研究，名古屋大学学位論文，1979.
- 10) 生活ゾーン規制研究会：生活ゾーン規制に関する基礎的研究（第1年度）～（第3年度），1979～1981.
- 11) 広島市企画調整局：広島市新基本計画策定資料集，1979.
- 12) 広島市：昭和54年度商業統計調査報告書，1980.
- 13) 広島市：昭和55年工業統計調査報告書，1981.
- 14) 広島市：昭和55年国勢調査，広島市の地区別市帯及び人口概数，1981.
- 15) 広島市都市整備局：土地利用関係資料集，1982.
- 16) 広島県警察本部：昭和53年～昭和55年ひろしまの交通統計，1979～1981.
- 17) 広島市：地域情報データ集，1975～1982.
- 18) 総理府：昭和57年度交通安全白書，1982.

(1984.7.4・受付)