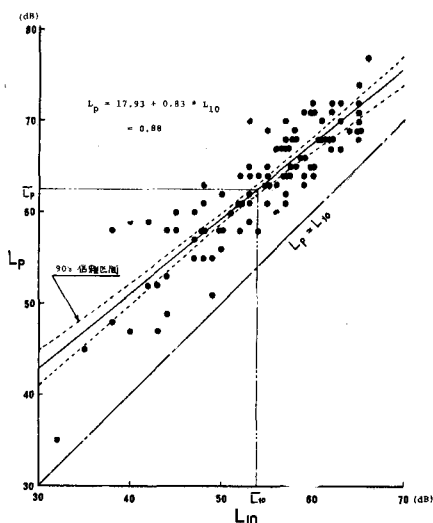


中部工業大学大学院 学生員 勅使 力
 中部工業大学 正員 竹内 伝史
 豊橋技術科学大学 正員 青島 総次郎

道路交通振動の指標は、公害対策基本法の中で以下のように明記されている。「5秒間隔、100個またはこれに準ずる間隔、個数の規定値の80%レンジの上端の数値を昼間・夜間の区分ごとにすべてについて平均した数値とする。」いわゆる L_{10} である。一方、指標と振動の被害意識との対応においては、 L_{10} の他、1・2の指標が提案されその有効性の検証も試みられている。

そこで本研はその1つの指標である、一定計測時間中の最大振動レベル、 L_p に着目し、 L_p と被害意識との対応を行う前に、その発生要因分析を通じて、 L_{10} との相違を明確にし、あわせて推計モデルを提示することを目的とした。また、路側付近の倍距離減衰量についても考察を加えた。なおデータについては、'79年8月～11月に名古屋及びその近郊の幹線道路を対象路線として実測・集計したものをを用いている。データ採取は98地点において行、た。

1. L_p 分析の意義 図-1に L_p と L_{10} の相関図を示す。相関係数は0.88と高い値を示した。この図から L_p は L_{10} より約8dB大きく、振動レベルの増加に伴、て両者のギャップは、やや小さくなっていく傾向が見られる。

図-1 L_p と L_{10} の相関

しかし、回帰直線を大きくはずれている振動も少なくなく、回帰式との平均偏差量は ± 3 dB程度である。この値は、振動低減対策を施すことによ、て得られる値に相当し、無視出来得ない。また、 L_{10} の50dB以下あたりから、両者の相関にバラツキが見られ始め、 L_p の挙動が目立つ。以上のことから、 L_p に着目して分析を行う意義は高いと思われる。

2. 道路要因の選取 車道側から5m地点(路側)における L_p と諸道路条件との関係を定量的把握するため、路側の L_p を外的基準、道路諸要因を説明変数として数量化理論Ⅰ類の分析を行、た。表-1に全要因を説明変数とした場合、各要因のレンジ・偏相関係数の大きさを、それぞれ丸・三角印の大きさで示した。

表-1

因子名	平均N (台/分)	車両 数	車速 数	車速 レンジ	大型車 割合	信号 距離	地質	信号 距離	車速
平均車数	4	3	2	4	3	3	3	2	3
L _p (1/2)	●	●	●	●	●	○	○	○	○
L ₁₀ (1/2)	●	●	●	●	●	○	○	○	○
L _p 急行線	△	△	△	△	△	△	△	△	△
L ₁₀ 急行線	△	△	△	△	△	△	△	△	△

ここで判るように、 L_p と L_{10} とは、「信号サイクル」「大型車交通量」については、影響力に関して大きく異な、ていることがわかる。そこでそれらの関係をより鮮明にするため、変数選択を次の方法で行った。得られたレンジの大きさの大きい順に、順次、変数を増加させて、各段階の重相関係数を求めた。その結果を図-2に示す。

これより、総交通量・地質・信号距離・車速の4要因については、 L_p の重相関係数の増加に伴ほとんど寄せ集まりることが判るので、これら以外の7変数を用いた分析を行う。この結果は、 L_{10} について

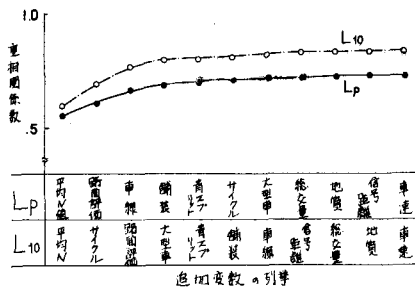


図-2

も同様である。この場合の重相関係数は L_p で0.720、 L_{10} で0.822となった。また、カテゴリー総数は22である。

3. 路側振動ピークモデル (L_p モデル)

次に変数選択された7個の要因により予測される $\hat{L}_p$ と実測値 L_p との相違を各地点について計算した。そしてその値が95%信頼限界をはずれる地点(3地点)を除くことによって、表-2の L_p モデルが得られた(表-2)。表-2の右側の列には、同様求められた L_{10} の場合のレンジを示しておいた。

ここで、 L_p 、 L_{10} のレンジ・カテゴリースコアで両者の比較をすると、以下のことが言える。 L_p 、 L_{10} ともに最も影響を与えている要因は、長さ5mまでの平均N値である。そのレンジは12dB程度で、他の2~5倍の影響力を持っている。カテゴリースコアは、N値が10以上場合(1)となっている。続いて L_p では、路面状態の良悪の程度である路面評価が影響している。スコアは「良い」以上の路面のみ(1)に作用している。一方 L_{10} では、信号サイクルとなっていることが注目される。これは、 L_{10} は路側のパラメータを介して得られる評価であることに原因があると考えられる。 L_p ではその他、車線数、サイクルからも比較的影響を受けているが、大型車については L_{10} のレンジの約1/2となっていることも注目値する。

表-2 L_p モデル

アイテム	カテゴリー	カテゴリースコア	データ数	スコア図	レンジ	偏相関係数	L_{10} のレンジ
大型車交通量 (台/分)	0 - 30 30 - 200 200 - HI	-0.84 0.80 -0.32	21 37 37		1.98 (7)	.155 (6)	4.37 (4)
信号サイクル (秒)	0 - 130 130 - 150 150 - HI	-0.71 -0.39 1.81	36 37 22		2.90 (4)	.209 (4)	6.75 (2)
青スファルト (%)	0 - 35 35 - 50 50 - 60 60 - HI	-0.52 -0.28 -0.16 1.53	18 31 31 15		2.49 (6)	-.143 (7)	3.27 (6)
路面評価	1.0 - 2.3 2.3 - 3.6 3.6 - 5.0	1.19 1.08 -3.25	34 37 24		5.62 (2)	.386 (2)	6.19 (3)
舗装	アスファルト コンクリート その他	-0.70 1.87 -	69 26 -		2.57 (5)	.241 (2)	2.96 (7)
合計車線数	1~4車線 5~6 7車線以上	-1.25 0.33 1.40	38 30 27		2.98 (3)	.207 (5)	3.60 (5)
長さ5mまでの平均N値	0 - 6 6 - 10 10 - 25 25 - HI	2.16 3.05 -0.39 -5.57	14 32 28 21		11.17 (1)	.555 (1)	12.45 (1)

R = 0.744 L_p の平均 63.52 dB 標準偏差 6.17 dB
 L_p のデータの(最大値,最小値) = (76 dB, 47 dB)

この L_p モデルは重相関係数が0.744あり、RMS推定誤差は平均4.12dBとデータの標準偏差と比較して小さくなっている。

4. 倍距離減衰量の考察

倍距離減衰量は、車道端から5-10m、10-20mの指標別レベル差である。図-3のA), D)にはそれぞれ L_{10} 、 L_p の両減衰量の分布が示してある。この分布から表-3に示す減衰特性が判った。また路側レベルが減衰量に影響するかを分析するため、 L_{10} では50dB、 L_p では60dBで減衰分布を2分割し、分割した集合に属する減衰量を各平均値の差の検定を行った(B), (C), (E), (F))。その結果、B)だけが $\alpha=0.05$ で有意だった。これより路側レベルの影響が考えられるのは、 L_{10} の10mまでの場合のみであり、 L_p では、一定値への収束傾向がより顕著である。ということが判った。(計算には名古屋大計算センターSPSSを用いた。)

表-3

倍距離減衰指標	5m - 10m		10m - 20m	
	L_p	L_{10}	L_p	L_{10}
平均値	2.20 dB	1.52 dB	2.61 dB	2.24 dB
標準偏差	2.19 dB	2.30 dB	1.95 dB	2.04 dB
変動係数	99.5	151.3	74.7	91.1
分散	4.80	5.29	3.79	4.14
相関性	$r = 0.42$		$r = 0.62$	

