

武蔵工業大学 正会員 川浦 潔
武蔵工業大学 正会員 ○ 大野 春雄

I. はじめに

今日、種々の環境問題がとりあげられているが、その中でも交通公害は、交通量の増大にともない、地域的・時間的に広範囲に広がりつつあり、地域住民の生活上における環境問題として、その深刻化の度合いを深めている。交通公害のひとつとして、最近注目されている道路交通振動は発生要因が多く複雑ではあるが、特に影響を与える諸要因の影響度を究明することにより、予測手法・対策手法の研究段階に進展することができよう。本研究では、二車線街路の実測資料をもとに交通振動レベルの統計量 (L_5 L_{10} L_{50} L_{90} L_{95}) は、いかなる交通要因によってもっともよく説明しうるかについて分析し、それらを予測するために重回帰モデル式を作成した。

II. 実測調査の概要

道路交通振動に影響をあたえる要因として、一般的に考えられるものは、a) 交通量 b) 車種構成 c) 走行速度 d) 車線数 e) 車軸重量 f) 路面状況 g) 舗装種類 h) 道路構造関係 i) 土質関係 j) 平面 切土 盛土 k) 距離減衰 等がある。今回は、以上の中でも振動レベルに大きな変動をあたえる a) b) c) d) の交通流関係に主点をあいた。また、f) g) h) i) j) の項目は、実測地点選択時に条件がほぼ同一となるように配慮し、地点差異の影響をとりのぞくよう努力した。選択地点は、二車線幹線街路五地点 (駒沢 St. 新青梅 St. (2 point) 多摩堤 St. 世田谷 St.) とし、交通振動レベル・交通流現象の実測を行なった。交通振動の調査は、路側端にピックアップを設置し、振動方向として鉛直成分をとり、振動特性は振動加速度レベルとした。また同時に、16mm モーショソカメラを用いて、交通量、車速、車種構成を調査した。(図-1)

III. 解析データ

一般に、振動レベルの統計処理量をあらわすのに5秒間隔100回法の90%レンジ上下限值、80%レンジ上下限值、中央値が用いられている。この方法では、振動評価を主として考えてゆくには良いと思われるが、今回の影響要因等を考える場合には、この500秒間という時間単位では分析しにくい結果になるので、下記に示す方法で振動レベルの1時間変動をカバーした0.6秒間隔100回法による1分間統計処理量を用いて解析をおこなった。

振動データは、現地測定用のデータレコーダー集録テープを、A-D変換装置を使用し、0.6秒ごとのデジタルデータ(瞬時値)に変換し0.6秒100回法による累積度数分布曲線より、1分間の80%レンジ上下限值、90%レンジ上下限值中央値を算出した。交通流現象データは、スルムより交通量、速度、大型混入率、等を読み取り、車線別1分間ごとに整理をした。(図-2)

交通量: Q_1 Q_2 Q_3 (台/分), 速度(1分間平均): V_1 V_2 V_3 (km/h), 大型貨物車速度: V_{T1} V_{T2} V_{T3} (km/h), 大型貨物車小型貨物車速度: V_{TS1} V_{TS2} V_{TS3} (km/h), 大型貨物台数: T_1 T_2 T_3 (台/分), 大型貨物車小型貨物車台数: T_{S1} T_{S2} T_{S3} (台/分), 大型貨物車混入率: P_{T1} P_{T2} P_{T3} , 大型貨物車小型貨物車混入率: P_{TS1} P_{TS2} P_{TS3} とした。注(赤字 1: 観測地点側車線, 2: 観測地点の反対側車線, 3: 二車線合計 速度は二車線平均) 振動統計処理量: L_5 L_{10} L_{50} L_{90} L_{95} (振動加速度レベル dB/60sec.)

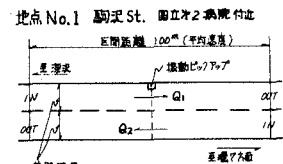


図-1

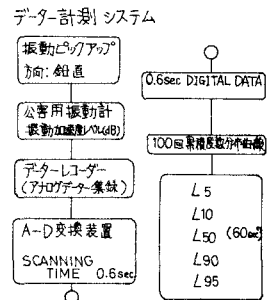


図-2

IV. 手法およびその結果

分析手法として重回帰分析法を用いた。まず、特に影響をあたえる要因の選択方法として、交通振動レベル各統計処理量 (L_5 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95}) に対する重回帰モデル式を作成していった。その説明変数の選択については、おのこの要因間の単相関を調べ独立性の高い要因の組み合わせを用い、その組を種々変えて幾通りもの重回帰式を求めたり、各ステップでもっとも寄与率の高い変数を取りこんでゆく変数増減法を使用した。この結果、重相関係数が高くなり、F検定で高度に有意であるとされた説明変数の組み合わせを主たる要因と判断した。また、この要因を用いて、交通振動レベル各統計処理量との適合性を分析した。この方法も、各重回帰式のうち重相関係数をもっとも高い目的変数(統計処理量)をとり適合性のある量とした。

以下に結果をしめす。影響度が高い要因は、交通量: Q_3 (台/分) と大型貨物車小型貨物車混入率: P_{TS3} と判明した。(図-3, 4)

また、交通振動レベル各統計量のうち適合性をもっとも高いのは、 L_{10} (80%レンジ上限値) であった。

振動レベルをマクロにとらえた要因で予測する重回帰モデル式について、1例を下記にしめす。

例次 St.

$$VL_{10} = 45.108 + 0.193(Q_3) + 7.360(P_{TS3})$$

$$\text{重相関係数 } R = 0.819 \quad F\text{値} = 27.549$$

説明変数間の相関は、(表-3) にしめすとおり、T検定の結果、ほぼ独立であると考えられる。また、このモデルをF検定により有意性を判断した結果、危険率1%で高度に有意であった。(図-5) 予測値-実測値の散布図 参照。

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
L_{95}	0.59181	0.38379	0.17763	0.35201	0.29332
L_{90}	0.62742	0.32804	0.23043	0.13498	0.31456
L_{50}	0.79677	0.49143	0.23208	0.34924	0.49356
L_{10}	0.81922	0.26331	0.40160	0.52125	0.58164
L_5	0.75914	0.26451	0.33040	0.34417	0.45164

表-2

	Q_3	Q_3	V_3	P_{TS}	P_{TS}	P_{TS}	P_{TS}	P_{TS}	V_{TS}
1	1.00000	0.91145	-0.08741	-0.08833	0.02354	-0.01749	0.11220	-0.17819	0.08626
2	-0.91145	1.00000	-0.25534	-0.13121	0.11688	0.15736	0.16827	-0.10455	0.16739
3	0.08741	0.25534	1.00000	-0.88802	-0.01100	0.23157	-0.23082	0.17113	-0.24982
4	-0.02354	0.11688	-0.88802	1.00000	0.16783	0.04368	-0.15311	-0.10455	0.16739
5	0.01749	-0.15736	0.23157	0.04368	1.00000	0.44362	0.12488	0.79521	0.44175
6	-0.11220	0.16827	-0.17113	-0.10455	0.23082	0.26060	1.00000	0.27861	0.27871
7	0.17819	-0.16739	0.24982	0.10455	-0.16739	0.44175	0.27861	1.00000	0.27871
8	-0.08626	0.16739	-0.24982	0.10455	0.27861	0.44175	0.27861	0.27871	1.00000
9	0.08626	-0.16739	-0.24982	-0.10455	-0.27861	-0.44175	-0.27861	-0.27871	-0.27871

表-3

CORRELATION MATRIX

V. あとがき

本結果では、 L_{10} に関する適合度が高かったが、予測する指示量としてあつかうには、まだ、一、二の疑問点がある。今後とも、実測資料を収集し、それを決定できるよう分析していく予定である。また、二車線街路における振動レベルの総合的予測モデル式を作成し、検討を加える方針である。そのほか、距離減衰、車重の問題についても考慮していきたい。

参考文献: 奥野, 米, 他 多変量解析法 日科社, N.R. Draper, H. Smith, 中村慶一訳, 応用回帰分析 森北出版

交通流状況 表-1

地点		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
Q_3	Min.	14.0	12.0	13.0	5.0	12.0
	Max.	38.0	39.0	43.0	35.0	28.0
P_{TS3}	Min.	5.3	13.9	4.0	18.2	14.3
	Max.	66.7	45.0	32.0	44.4	50.0
V_3	Min.	16.3	21.4	25.7	20.2	31.5
	Max.	38.5	35.2	40.7	42.2	49.0

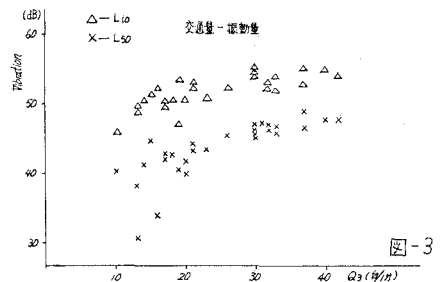


図-3

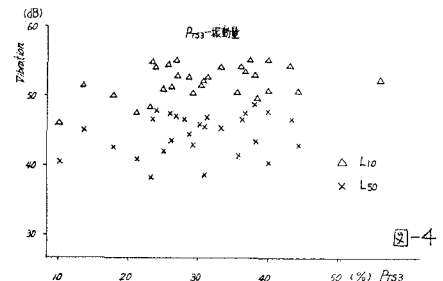


図-4

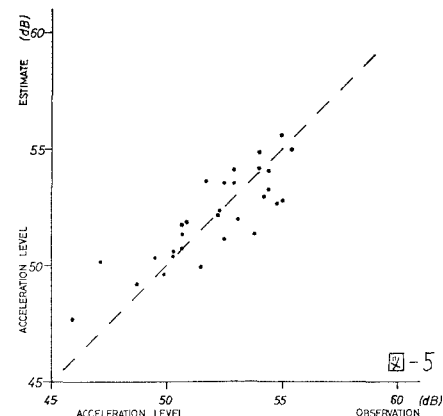


図-5