

IV-108 騒音、低周波空気振動に関する要因分析とその簡易予測モデルについて

大阪市立大学大学院 学生員 ○西 村 良 次
 大阪市立大学工学部 正 員 西 村 昂
 大阪市立大学工学部 正 員 日 野 泰 雄

1. はじめに

これまで他に特別な音源の少ない幹線道路沿道における自動車の騒音および低周波空気振動に関するデータの収集とその分析を行ってきた。ここではこれらを参考として主要要因を含む簡易予測モデルの作成を試みるとともに、最近問題とされている低周波空気振動についても予測モデルの作成とその有用性について検討することとした。

尚、分析に用いたデータは昭和61年に大阪府下の美原付近（国道 309号線）で調査したものであり、観測項目は交通量、路肩からの距離、速度、道路構造等の諸要因と騒音、低周波空気振動の測定値（サンプル数 = 150）である。また、道路構造は坂道と平坦路に分類した。

2. 騒音、低周波空気振動の要因分析とその予測

騒音、低周波空気振動の測定値（ L_{50} ）を上記の各要因により説明するために、数量化理論第Ⅰ類による分析、および重回帰分析を行った（表-1、2）。この結果、騒音、低周波空気振動の各分析結果とも重相関係数はかなり高く、また交通量、路肩からの距離の影響が大きいことを示している。

そこでこれを予測モデルとして適用するために、その有用性を検討することにした。検証に用いたデータは、昭和60年度の調査データ（2地点、サンプル数40）である。モデルの精度を表す指標には重相関係数、RMS誤差、誤差率、平均誤差を用いた（表-3）。この結果、騒音のモデルに関しては精度が高く、十分有用と考えられる（図-1）。低周波音のモデルについてはその精度はやや低いものの、さらにサンプル数、要因を増やせば精度が向上すると推測される。

表-1. 数量化Ⅰ類分析結果

(1) 騒音

アイテム	カテゴリー		サンプル数	平均	スコア	偏相関
交通量 (台/時)	1	0~1000	43	55.2	-10.0	0.89
	2	1001~2000	84	69.8	3.5	
	3	2001~	23	72.8	5.7	
道路構造	1	坂 道	60	70.5	0.7	0.15
	2	平坦路	90	63.0	-0.5	
路肩から の距離 (m)	1	0~2.5	90	69.6	2.4	0.64
	2	2.6~7.5	30	62.1	-1.8	
	3	7.6~	30	58.9	-5.7	
重相関係数: 0.93 定数項: 66.0 標準偏差: 8.44 (dB)						

(2) 低周波空気振動

アイテム	カテゴリー		サンプル数	平均	スコア	偏相関
交通量	1	0~1000	43	67.3	-9.2	0.85
	2	1001~2000	84	81.3	3.3	
	3	2001~	23	83.6	5.0	
道路構造	1	坂 道	60	83.0	0.5	0.09
	2	平坦路	90	74.1	-0.3	
路肩からの距離	1	0~2.5	90	82.2	3.6	0.70
	2	2.6~7.5	30	72.0	-3.8	
	3	7.6~	30	69.0	-7.4	
重相関係数: 0.91 定数項: 77.7 標準偏差: 8.98 (dB)						

表-2. 重回帰分析結果

(1) 騒音

説明変数	単相関係数	重相関係数	偏回帰係数	標準化偏回帰係数
交通量	0.924	0.924	13.251	0.871
路肩からの距離	-0.456	0.968	-0.688	-0.300
速度 (km/時)	-0.061	0.969	0.045	0.043
(CONST) 25.505 (dB)				

(2) 低周波空気振動

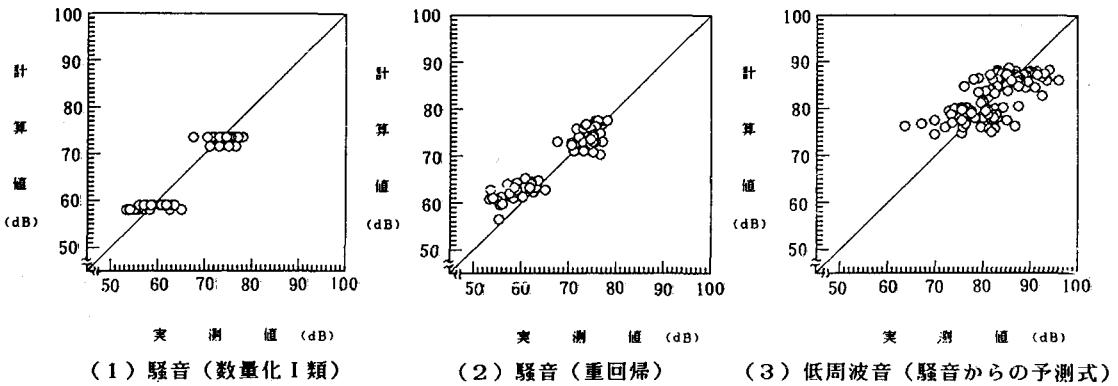
説明変数	単相関係数	重相関係数	偏回帰係数	標準化偏回帰係数
交通量	0.825	0.825	11.674	0.742
路肩からの距離	-0.577	0.931	-1.020	-0.431
速度	-0.162	0.932	-0.048	-0.045
(CONST) 49.197 (dB)				

注) 交通量は常用対数で表わしている

表-3. 各予測モデルの精度

	予測モデル	重相関係数	RMS 誤差	誤差率	平均誤差
騒音	数量化Ⅰ類	0.950	2.578	0.481	0.310
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
騒音	重回帰式	0.927	3.440	0.694	0.414
	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
低周波音	数量化Ⅰ類	0.529	6.669	0.956	0.803
	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)
低周波音	重回帰式	0.528	5.578	0.790	0.672
	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)
低周波音	騒音からの予測式	0.691	4.497	0.568	0.452
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

注) () は精度順位を表わす



図－1．各予測モデルによる実測値と計算値の関係

3. 騒音レベルと低周波音レベルの関連性

要因分析の結果より、騒音、低周波空気振動はほぼ同じ要因により影響を受けており、両者の間には密接な関係があるものと推測される。そこで騒音レベルと低周波音レベルの単回帰分析により、低周波音レベルの予測の可能性について検討してみることとした。表－4は4箇所の地点別の回帰式、相関係数を表しており図－2はそれらの散布図である。この回帰式を使って予測式としての精度を検証してみた（表－3、図－1参照）。これらより騒音からの間接的予測がかなり有用であることがわかる。しかし地点により、その式の傾き、切片、相関係数の値がかなり異なるため、調査地点の土地利用状態、交通状態等をさらに区分することにより、さらに関係式を改善することができると考えられる。

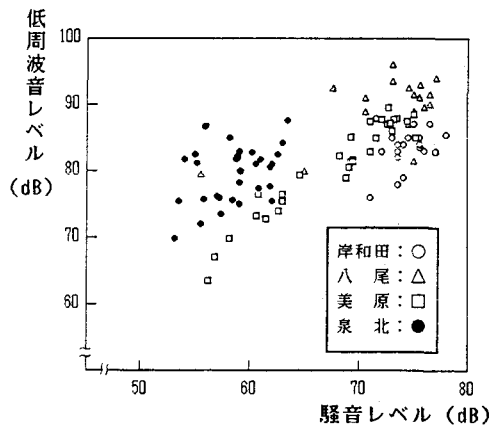
4. まとめ

沿道における実調査データの分析を通じて、騒音、低周波空気振動を予測するための簡易モデルを検討した。2～3の要因でかなりの精度の予測ができることがわかったが、低周波音については騒音レベルからの予測もかなり有効であることが示唆された。今後はモデルの精度を向上させるために要因の区分が必要といえる。最後に本調査に協力いただいた学生西敷君には記して感謝の意を表したい。

表－4．騒音と低周波空気振動の関係

道路各地点	回 帰 式	相 関 係 数
岸和田	$Y=0.517X+45.12$	0.314
八 尾	$Y=0.535X+50.79$	0.605
美 原	$Y=1.167X+ 1.81$	0.960
泉 北	$Y=0.584X+45.20$	0.396
全 体	$Y=0.574X+44.08$	0.691

注）Xは騒音レベル、Yは低周波音レベル



図－2．騒音レベルと低周波音レベルの散布図

参考文献

- ・西村，日野，西村： 沿道騒音の簡易回帰モデルの作成とその評価
第41回全国大会講演概要集 PP405～406