

都市騒音に関する研究

大阪大学工学部 正 員 毛利正光

大阪大学工学部 正 員 初井孝和

大阪大学工学部 学生員 安井邦彦

1. はじめに：最近、「環境基準」の設定に伴って、騒音の分野では、環境騒音という、騒音の面的な評価が問題となっている。

ここでは、「地区における不特定多数の音によって構成される地区固有の騒音」という定義のもとに、環境騒音の中でも特にresidual noise levelに近似していると考えられる L_{eq} に注目して、1地区内の5測点の平均値($\bar{L}_{eq}$)で都市騒音というものを設定し、その予測の提案を目的として研究を行った。

その方法は、統計モデルに従っており、まず、騒音の説明指標として、土地利用指標と交通指標より別々に代表指標を選出する。それによって、朝、昼、夕、夜の各時間帯の $\bar{L}_{eq}$ を目的とした重回帰分析を行った。

なお、ここで用いた騒音データは、大阪府南部において基準地域メッシュ(1km×1km)に基いた39地区を対象に行われたもので、社会指標(土地利用指標と交通指標)もまたメッシュデータとして入手した。

2. 社会指標の代表指標選出：まず、土地利用指標として83指標を入手したが、それらについて相関分析などを行って表1に示す30指標を得た。

この30指標について因子分析を行い、第3因子までとり、それらの因子負荷量より平面上に指標をプロットしたもの(図1, 2)である。更に、この図を用いて指標のグループ化を行った。この各群より、代表指標として商店数、人口総数、

表1 土地利用指標項目

1. 市街地集落	(ha)	16. 官公署延床面積	(m^2)
2. 業務	(ha)	17. 運輸交通施設延床面積	(m^2)
3. 工場	(ha)	18. 図書館・学校施設延床面積	(m^2)
4. 公園	(ha)	19. 娯楽風俗娯楽施設延床面積	(m^2)
5. 学校	(ha)	20. 商業施設延床面積	(m^2)
6. 社寺・墓地	(ha)	21. 事務所延床面積	(m^2)
7. 空地	(ha)	22. 工業施設延床面積	(m^2)
8. 市街化区域率	(%)	23. 住宅延床面積	(m^2)
9. 住居地域	(ha)	24. 延床面積その他	(m^2)
10. 商業地域	(ha)	25. 宅地化率	(%)
11. 工業地域	(ha)	26. 容積率	(%)
12. 道路面積(4m-6m未満)	(m^2)	27. 人口総数	(人)
13. 道路面積(6m-12m未満)	(m^2)	28. 純事業所件数	(件)
14. 道路面積(12m以上)	(m^2)	29. 第2次産業事業所件数	(件)
15. 道路面積(Total)	(m^2)	30. 商店数	(件)

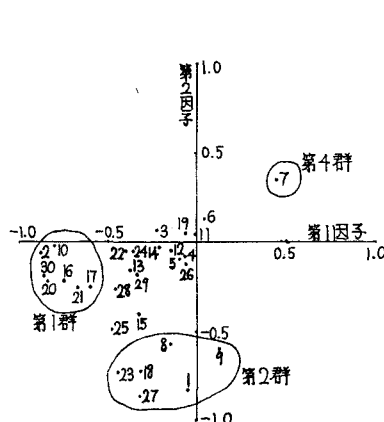


図1 30指標の因子負荷量

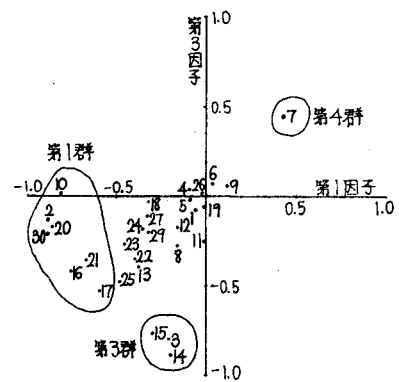


図2 30指標の因子負荷量

注) 図中の番号は表1の指標番号に準じている。

工場、空地と、因子負荷量の大きいものを選出した。

次に、交通指標として、鉄道と自動車交通量に関するものを入手したが、それぞれより代表指標としては鉄道延長と時間帯別の地区内の全交通量を用いることにした。

以上の結果、説明指標としては、表2に示す6指標を用いることにした。

3. 予測モデルの作成：上で求めた社会指標で都市騒音

を説明する予測モデルを作成する。なお、ここでは、社会指標の実際値と対数変換した値を用いた2ケースを行った。

まず、実際値を用いた分析の結果を表3に示す。朝の騒音値は地区内交通量と商店数によって説明されており、昼、夕、夜については地区内交通量のみで説明されている。重相関係数は夕の0.623が最高で、F比による回帰式の検定では、いずれも1%で有意となっている。

次に、対数変換した値を用いた分析の結果を表4に示す。朝の騒音値は地区内交通量と空地によって説明されており、以下、昼・夕・夜についても各指標で説明されている。重相関係数は、夜の場合を除き、実際値による分析よりも高くなっており、対数値による方がよく説明されていることがわかる。また、F比の検定では夜の場合5%で有意であるほかは、1%で有意となっている。

以上の分析より、都市騒音の予測式としては表5に示すように、朝、昼、夕については対数変換した値を用いた分析の結果を、夜については実際値を用いた分析の結果を提案したい。

表5 都市騒音 L_{75} の時間帯別予測式

朝 L_{75}	$= 5.197 \log X_6 + 1.043 \log X_2 + 25.811$	$R=0.577$	$R^*=0.544$	$F\text{比}=8.982$
昼 L_{75}	$= 4.269 \log X_6 + 0.754 \log X_1 + 32.311$	$R=0.658$	$R^*=0.634$	$F\text{比}=13.741$
夕 L_{75}	$= 2.760 \log X_4 + 0.695 \log X_1 + 37.237$	$R=0.646$	$R^*=0.621$	$F\text{比}=12.912$
夜 L_{75}	$= 0.579E-2 \cdot X_6 + 35.951$	$R=0.467$	$R^*=0.443$	$F\text{比}=10.293$

ここで、 $X_1 \sim X_6$ ：表2の社会指標に準じている。t値検定、F比検定：* 5%で有意、** 1%で有意
R：重相関係数， R^* ：自由度調整した重相関係数

表2 社会指標代表項目

X1. 工場	(ha)
X2. 空地	(ha)
X3. 人口総数	(人)
X4. 商店数	(件)
X5. 鉄道延長	(m)
X6. 地区内交通量	(台km/日時) (時間帯別)

表3 騒音値予測のための重回帰分析(実際値)

騒音値	説明指標	係数	重相関係数
朝 L_{75}	地区内交通量 商店数	$0.341E-2$ ** $-0.146E-1$ 39.904	$R=0.564$ $R^*=0.530$ $F\text{比}=7.624$ **
昼 L_{75}	地区内交通量	$0.233E-2$ ** 41.748	$R=0.583$ $R^*=0.568$ $F\text{比}=19.062$ **
夕 L_{75}	地区内交通量	$0.340E-2$ ** 38.578	$R=0.623$ $R^*=0.610$ $F\text{比}=23.473$ **
夜 L_{75}	地区内交通量	$0.579E-2$ ** 35.951	$R=0.467$ $R^*=0.443$ $F\text{比}=10.293$ **

t値検定 5%で有意 * R：重相関係数
1%で有意 ** R^* ：自由度調整した重相関係数
F比 5%で有意 *
1%で有意 **

表4 騒音値予測のための重回帰分析(対数値)

騒音値	説明指標	係数	重相関係数
朝 L_{75}	地区内交通量 空地	5.197 ** 1.043 * 25.811	$R=0.577$ $R^*=0.544$ $F\text{比}=8.982$ **
昼 L_{75}	地区内交通量 工場	4.269 * 0.754 32.311	$R=0.658$ $R^*=0.634$ $F\text{比}=13.741$ **
夕 L_{75}	商店数 工場	2.760 ** 0.695 * 37.237	$R=0.646$ $R^*=0.621$ $F\text{比}=12.912$ **
夜 L_{75}	工場	0.740 * 38.382	$R=0.344$ $R^*=0.308$ $F\text{比}=4.970$ *

t値検定 5%で有意 * R：重相関係数
1%で有意 ** R^* ：自由度調整した重相関係数
F比 5%で有意 *
1%で有意 **