

12. 鉄道騒音の伝搬における気象（風向，風速，温度）の影響調査について （第1報）

Rail - Road Noise Propagation and Atmospheric Conditions (Part.1)

別井 仁 Hitoshi BETSUI
鈴木 富雄 Tomio SUZUKI
名取 兵一 Hyoichi NATORI

1 はじめに

騒音伝搬の過程では，空気媒介によるエネルギー減衰のほか，地表面吸収や風向，風速等の影響を受け複雑である。

とりわけ気象の影響については，各研究機関において定性，定量的な把握がなされてきているが，実務的な騒音行政部門においては，推測域を脱せず，確立されたものが準備されていない状況にある。

こうした騒音伝搬に及ぼす気象の影響は，環境予測の面からも重要な事項であり，将来的には何らかの方法で定量化していく必要があるものと考えられる。

本調査は，騒音伝搬における気象の影響をとらえるため，在来鉄道（国鉄南武線）騒音を用い，実態調査を実施したのでその一部を報告する。

2 調査日時及び場所

昭和56年11月16日～17日

中原区中丸子市立橘高校際（図1参照）

昭和57年11月11日～12日

中原区小杉中原区役所敷地（図2参照）

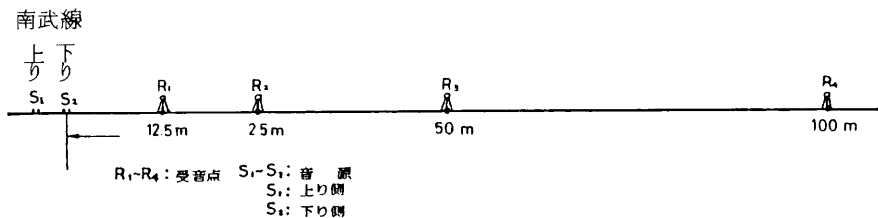


図1 測定地点断面図（中原区中丸子）

4.1 鉄道騒音の時間帯別推移

1 2.5 m地点における鉄道騒音の各評価量 L_p , L_{pave} , L_{Ae} の一日の変化の状況を図3に示した。日中では安定の様相を示し、夕方から夜間にかけて、ややバラツキが大きくなる傾向がみられた。

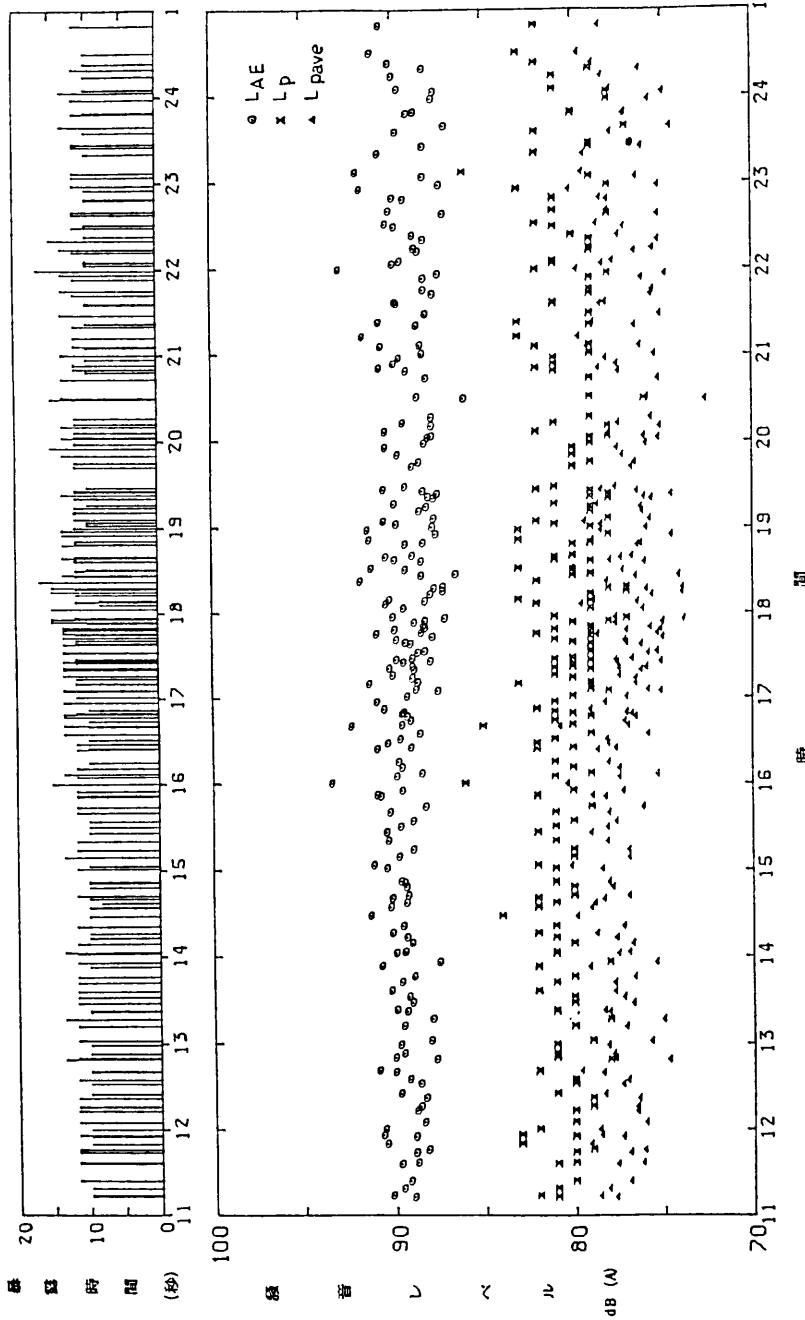


図3-1 在来鉄道における各種評価量 (L_{Ae} , L_p , L_{pave}) の時間的変動推移

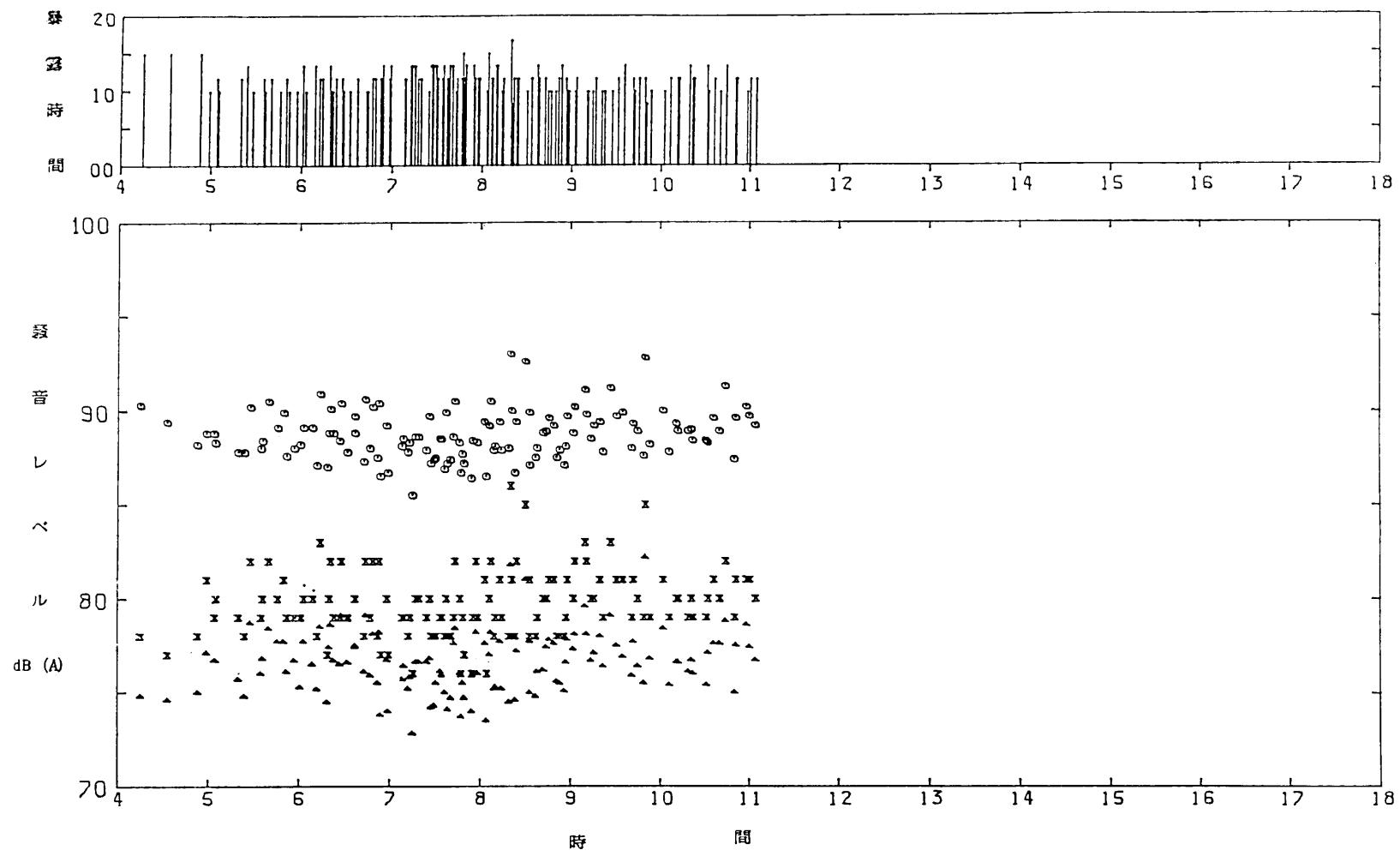


図3-2 在来鉄道騒音における各種評価量 (LAE, Lp, Lpave) の時間的変動推移

表1 在来鉄道騒音L A Eにおける標準偏差の時間帯別推移

時間帯	距離 (m)			
	12.5	25	50	100
昼間 (12~13:00)	0.84 N=21	0.92 N=21	0.73 N=17	1.20 N=8
夕方 (18~19:00)	1.27 N=26	1.20 N=25	1.32 N=25	1.53 N=15
夜間 (22~24:00)	1.53 N=22	1.39 N=22	1.29 N=22	1.45 N=21
朝方 (6~8:00)	1.37 N=28	1.27 N=28	1.06 N=24	1.05 N=21

※ N = サンプル数
単位: d B(A)

表1は、距離と時間帯ごとにL A Eの標準偏差を算出して比較したものである。日中の時間帯では、距離が増すに従って、バラツキが大きくなる傾向がみられた。しかるに、夜間その他の時間帯では、日中とは逆の傾向を示す結果となった。このように、時間帯によってバラツキがみられるのは、伝搬する音が風速や温度などのゆらぎの影響を受けているためと思われる。

4.2 波形変動の評価

図4は同時刻における各距離ごとの鉄道騒音の波形を重ね合わせたものである。鉄道騒音の波形は、タイヤフラット(偏形磨耗)等の影響がなければ、平滑なカーブになる特性がある。

しかるに、図4から明らかのように、現実にはタイヤフラット等の影響で波形には多くの凹凸がみられ、評価として、単にピーク値だけの比較より、波形変動総量としてとらえられる単発暴露騒音レベルL A Eによって鉄道騒音を評価することが適切と言えよう。このため本調査における気象因子との解析にはL A Eを用いた。

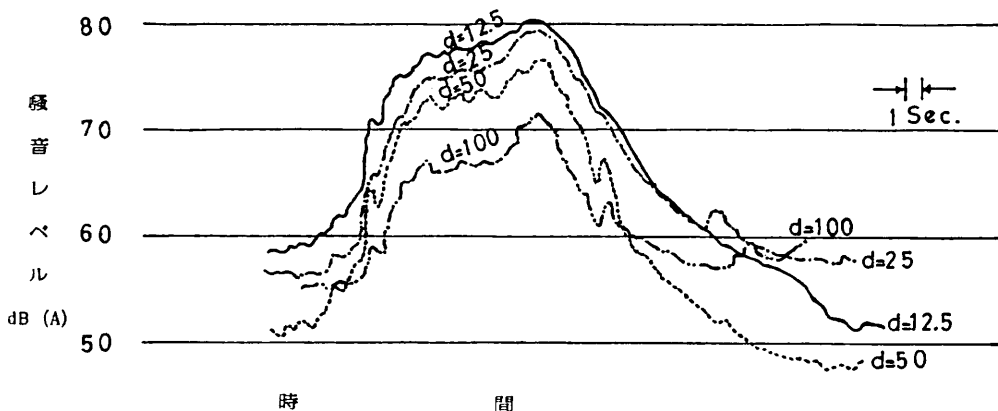


図4 距離ごとの鉄道騒音レベル パターン例(電車)

4-3 2測定点間のレベル差と気象因子との関係

図2におけるR₁点とR₂点におけるレベル差は距離減衰の他に、風向、風速、温度などの気象の影響を受けていると考えられることから、2点のLAEのレベル差と気象因子（風向、風速、温度）ならびにLAE以外の評価量（L_p、L_{pave}）との関係について解析を行った。

表2 鉄道騒音各評価値と気象因子の相関マトリックス

	Y	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8
LAE Y (上り)	1	0.72	0.4	0.26	0.17	0.36	0.56	0.36	0.06
風速 X 1		1	0.02	0.45	0.35	0.2	0.43	0.51	0.1
温度 X 2			1	0.12	0.04	0.18	0.21	0.21	0.25
LAE X 3 (下り)				1	0.36	0.36	0.24	0.79	0.37
パワー平均 X 4 (上り)					1	0.09	0.34	0.61	0.02
パワー平均 X 5 (下り)						1	0.26	0.41	0.23
ピーク値 X 6 (上り)							1	0.26	0.23
ピーク値 X 7 (下り)								1	0.23
風向 X 8									1

※ 上り、下りは図2の軌道位置と同一、下りは観測点寄り。

表2はこれらの各因子の相関関係を示すものである。上り電車のLAEと風速との相関は0.72で、温度とは0.4であった。L_pとの相関は低かった。下り電車（観測点側）のLAEと風速の間ではあまり高い相関は得られず0.45であった。そして温度との相関は低かった。なお、解析に用いた気象観測データは、風向の主成分はSSW、風速幅は0～4.1m/s、温度は12.5～19.1℃の範囲であった。そして、レベル差の最大値と最小値の差、すなわち気象影響による変動幅は、下り側が大きく、LAEで約3dB(A)、L_pで約2dB(A)であった。

5 まとめ

本調査は、通常の騒音測定に際して気象条件の有無を調べたもので、定量的な把握にはいたらなかった。しかし、調査結果を要約すると

- (1) 鉄道騒音の伝搬を時間帯別にみると、バラツキがみられ、とくに日中においては音源より遠方においてバラツキが大きく、気象の影響を受けていることが確認された。
- (2) 単発暴路騒音レベル $L_{A E}$ と気象との相関をみると、風速とで0.72と最も高く、温度とでは0.45と低かった。
- (3) 気象影響を受けたレベル差の最大、最小の差は、 $L_{A E}$ で約3 dB(A)であった。

今回の調査では、予備調査という概念で実施したためデータ数が少なく、気象との関係を十分把握するにいたらなかった。しかし、今後季節ごとに長時間測定し、気象因子との関係について詳細に検討していきたいと考えている。

文 献

- 1) 吉久・橘・石井：屋外における騒音の伝搬（長期定点観測によるフィールド実験結果），日本音響学会講演論文集，329～330，1979.6
- 2) 高木他：音の伝搬に対する風の影響，日本音響学会講演論文集，325～326，1979.6
- 3) 吉久他：音の伝搬に対する風の影響，日本音響学会講演論文集，115～116，1977.10
- 4) ラム・キム・リアン他：遮へい効果を考慮した時の電車騒音伝搬減衰について，日本音響学会講演論文集，235～236，1980.10
- 5) 別井・鈴木・名取：鉄道の騒音伝搬における気象の影響調査について，日本音響学会講演論文集，515～516，1983.10