

# 等価騒音レベルによる鉄道騒音の長時間測定

## — 鉄道騒音評価方法の研究 第四報 —

中 村 信 一 上 原 幸 雄 今 泉 信 夫

### 1 はじめに

都内には、国鉄・私鉄の線路が網の目のように集中している。この鉄道の通過によって発生する騒音によって、沿線住民は多大の影響をうけていると推定される。

現在、この鉄道騒音の対策を行う上で必要とされる評価値は、新幹線をのぞく路線については確立されていない。そこで、昭和56年度から4年計画で鉄道騒音に対する評価値の研究を行い、住民影響を検討していく予定である。56年度は、都内10路線で短時間騒音を測定し等価騒音レベル等を算出した。

57年度は、5路線で自動測定器によって24時間測定を行い等価騒音レベル、パワー平均値、L<sub>50</sub>、L<sub>90</sub>等を求めた。以下、この結果について報告する。

### 2 概 要

都内の在来鉄道沿線地域で、比較的暗騒音が小さく地形上開放平坦な場所を測定地点として選定した。この地域で、線路から25m地点の民家に自動記録測定器を3日間配置し、連続して騒音を測定した。

### 3 測定地点及び概況

測定対象路線、測定地点所在地、線路構造、測定地域の概況は表1のとおりである。

### 4 測定機器

リオンデジタル騒音計 NA-31

### 5 測定方法

測定は、1日24時間連続して環境騒音と鉄道騒音を含めたL<sub>Aeq</sub>を求め、さらに30分ごとにこの間のL<sub>Aeq</sub>、L<sub>50</sub>、L<sub>90</sub>等を印字記録させた。また、別の日に1列車ごとの騒音レベルのピーク値・L<sub>AE</sub>等を求めるた

表1 測定地点一覧

測定対象		線路構造		付近の概況等
路線名	地 点	路 盤	軌 道	
京王線	世田谷区松原二の33の5	平 坦	バラスト	住宅地
京王井の頭線	武蔵野市吉祥寺一の33の2	"	"	"
西武新宿線	小平市花金井六の71の20	"	"	"
常磐線	足立区西綾頼三の1の5	高 架	"	"
中央線	武蔵野市吉祥寺本町三の5の8	"	"	"

め、設定したレベルと継続時間を越えた騒音を列車騒音と認め算出記録させた。

### 6 測定値及び算出値

本調査の測定結果からつぎの各値を求めた。

(1) ピークレベルのパワー平均値  $\overline{LM}$   
24時間連続して測定し、この間列車騒音と判別したピーク値をパワー平均した。

(2) L<sub>50</sub>  
毎正時から30分間ごとに0.5秒間隔×250個データをサンプリングし、L<sub>50</sub>を求めた。

(3) WECPNL  
航空機騒音に係る環境基準にもとづく計算式により、算出した。

(4) L<sub>Aeq24</sub>  
L<sub>Aeq24</sub>は、環境騒音と列車騒音を含め24時間連続して測定した。算出は、0.5秒間隔にサンプリングし(1)式によって計算した。

$$L_{Aeq24} = 10 \log_{10} \frac{1}{n} (10^{L_{A1}/10} + 10^{L_{A2}/10} + \dots + 10^{L_{An}/10}) \dots (1)$$

(5) L<sub>dn</sub>

L<sub>dn</sub>は、下記の式によって算出した。

$$L_{dn} = 10 \log \frac{1}{24} \{ 15 \cdot 10^{L_d/10} + 9 \cdot 10^{\log(L_n+10)/10} \}$$

……(2)

L<sub>dn</sub>：昼間の等価騒音レベル（7～22時）

：夜間の等価騒音レベル（22～7時）

(6) LAeqT<sub>24</sub>

鉄道騒音は間欠的に発生する音なので、これを単発騒音暴露レベル(LAE)とし、測定器で1列車ごとに測定記録し、(3)式で24時間のLAeqT<sub>24</sub>を求めた。

$$LAeqT_{24} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{T_0}{T} \left( 10^{LAE_1/10} + 10^{LAE_2/10} + \dots + 10^{LAE_n/10} \right) \right\} \dots\dots(3)$$

LAE<sub>1</sub>, LAE<sub>2</sub> … LAE<sub>n</sub>:発生ごとの単発騒音暴露レベル

T<sub>0</sub> : 規準化時間 (1秒)

T : 測定時間

7 結 果

表2が測定地点別評価値一覧である。この各値は、24時間の測定値にもとづき算出してある。

パワー平均値についてみると、車両の状態、路線構造、列車速度等によってレベルが変化する。本調査の結果によると、高架構造が開方平坦よりレベルが低い。しかし、今回測定した常磐・中央線は複線線であるため、マイクロホンに近い近接側と遠隔側ではレベル差にして5～2 dBの差がある。一方、通過列車数はあまり差がない。これらをパワー平均すると、複線より2

表2 測定地点別評価値一覧

評価値 地点	鉄道騒音と暗騒音を含めたレベル				鉄道騒音のみ
	パワー平均	WECPNL	LAeq <sub>24</sub>	L <sub>dn</sub>	LAeq <sub>24</sub>
京王線	73	77	61	63	55
京王井の頭線	74	77	59	62	54
西武新宿線	71	75	56	59	55
常磐線	69	76	57	60	53
中央線	71	76	60	63	55

表3 時間帯別列車本数

時刻	路線	京王線	京王井の頭線	西武新宿線	常磐線	中央線
0		9	8	4	9	11
1		0	0	0	4	3
2		0	0	0	0	0
3		0	0	0	1	0
4		1	1	1	3	8
5		8	6	12	14	11
6		20	15	21	23	19
7		27	21	20	37	32
8		29	24	23	39	41
9		30	24	19	29	38
10		26	21	19	31	30
11		24	22	16	22	26
12		30	24	15	26	27
13		30	28	14	29	30
14		33	26	13	30	26
15		28	26	15	21	29
16		33	25	18	24	30
17		31	22	21	26	37
18		32	24	21	31	37
19		33	21	18	28	28
20		23	19	21	27	35
21		25	17	18	24	24
22		23	14	15	22	16
23		12	11	14	18	17
計		507	399	338	518	555

注) 自動記録器で測定された本数

dB程度低めになる。したがって、各測定地点に大きなレベル差がないのは、この要因とみられる。

WECPNLについても、地点間の差はあまりない。列車本数が影響して差がなくなったと考えられる。

LAeqについては、昭和56年度に実施した短時間のLAeq測定から、そのレベルは環境騒音のレベルに影響されることが判明した。図1から図5は、L<sub>50</sub>を24時間にわたり30分ごとに測定した値を示してある。これによると、京王線・京王井の頭線が他の路線より、あまり差はないがやや環境騒音レベルが高い。だが、LAeq<sub>24</sub>についてみると、この環境騒音のレベルの高いのが、そのまま影響したとは考えられなく、鉄道騒

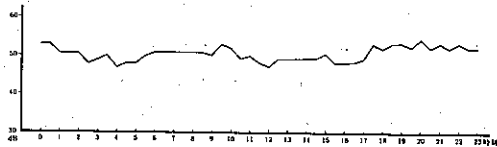


図1 時刻別 L<sub>50</sub> 京王線

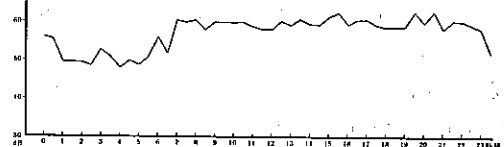


図6 時刻別 LAeq 京王線

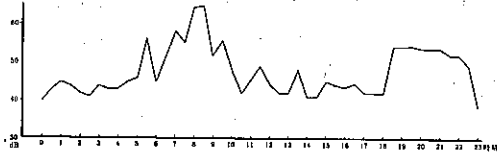


図2 時刻別 L<sub>50</sub> 京王井の頭線

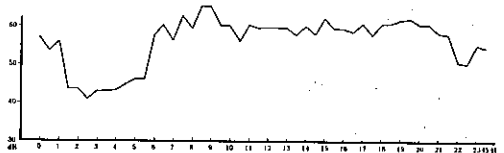


図7 時刻別 LAeq 京王井の頭線

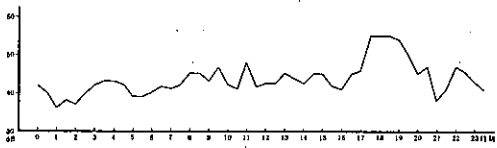


図3 時刻別 L<sub>50</sub> 西武線

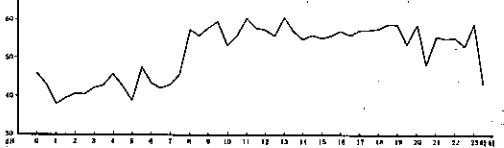


図8 時刻別 LAeq 西武線

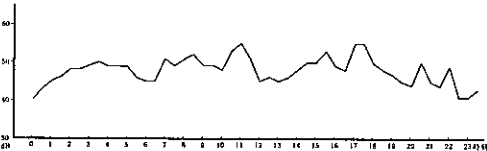


図4 時刻別 L<sub>50</sub> 常磐線

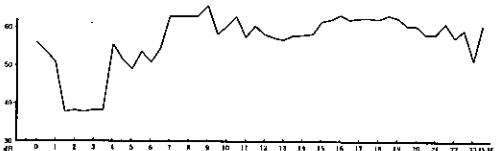


図9 時刻別 LAeq 常磐線

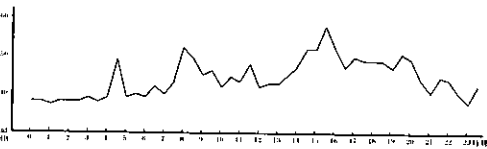


図5 時刻別 L<sub>50</sub> 中央線

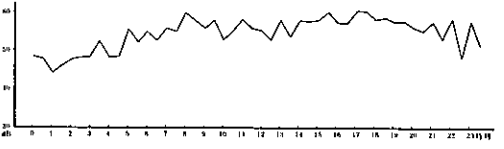


図10 時刻別 LAeq 中央線

音レベルの高さが関係してくると考慮される。本調査のうえでも、鉄道騒音レベルが高く環境騒音も高い京王井の頭線と、これよりレベルが低い中央線では LAeq<sub>24</sub> が 1dB 中央線の方が高い。これは通過列車本数の差で、環境騒音による差ではないと考えられる。ただし、この環境騒音は、0.5 秒間隔 250 個のサンプル値から得られた約 2 分間の測定による L<sub>50</sub> であるので、評価方法の違いも関係しているので、環境騒音も長時間の L<sub>eq</sub><sub>24</sub> と比較してみる必要がある。

時間別に LAeq<sub>24</sub> をみると図 6 から図 10 のように、列車が多く通過する時間帯では、常磐線がやや低いも

の、各測定地点とも 60dB 程度である。列車の通過時刻と対応してみると、通過本数の増加する 7 時から LAeq のレベルが高くなる。これ以後の時間帯では、多少の差はあっても大きな変動はみられない。通過列車数のファクターが大きいとされる。

L<sub>d</sub>n については、地点間に京王線を除けば大きな差は認められない。

各測定点の鉄道騒音のみの LAeqT<sub>24</sub> は 53 ~ 55 dB の範囲で地点間のレベル差は少ない。このことは、地点ごとの音のエネルギー合計に大きな差がないことを示すものである。本調査で測定した地点のように通過列

車が1日あたり300～550本では、路線による変化が少ないようである。

ところで、昭和56年度に実施した昼間における短時間測定では $L_{AeqT}$ のレベルはほぼ近似した値であった。しかし、今回の調査では、西武新宿線を除けば、 $L_{Aeq24}$ と $L_{AeqT24}$ の差が4～6dBある。これは、環境騒音の影響と考えられる。

## 8 ま と め

在来鉄道騒音評価方法として、検討するため、自動測定器を用いて24時間の長時間測定を行い、鉄道騒音と環境騒音の時刻別変動及びその相互関係などの考察をした。この要点はつぎのとおりである。

① 調査地点では平坦構造3路線、高架構造複々線2路線の沿線25m点の5地点である。環境騒音レベル $L_{50}$ では、地点、時間帯により多少差がある。鉄道騒音と暗騒音を含めた $L_{Aeq24}$ では、56～60dBとなり5地点間の差は少なかった。これは25m地点の測定では、多

少環境騒音レベルに差があるにしても、長時間の $L_{Aeq24}$ では殆んど鉄道騒音に影響されるとみられる。

② 鉄道騒音と暗騒音を含めた $L_{Aeq24}$ の時刻別変動も、ほぼ列車通過の多くなる時刻に対応してレベルが高くなる。昼間は、おおむね一定のレベルで推移する傾向がある。

③ 自動測定器によって記録した鉄道騒音のみの単発騒音暴露レベルから求めた $L_{AeqT24}$ は53～55dBとなり、5地点間の差は少なかった。

④ 鉄道騒音、暗騒音を含めた $L_{Aeq24}$ と鉄道騒音のみの $L_{AeqT24}$ との差は4～6dBとなり、長時間実測値からみて暗騒音の影響を無視できないと考えられる。

本調査で測定した自動測定器による測定は5路線で、列車本数の多い地点である。したがって、列車本数が評価値に影響する傾向も考えられるので、列車本数の異なる箇所での検討も必要である。

また、これらの評価値と住民影響については次年度の課題としたい。