

国鉄 東京第二工務局 安木高次

国鉄 東京第二工務局 阿部光雄

国鉄 東京第二工務局 石川賢一

騒音の評価量として環境基準では道路交通騒音に対しては騒音レベルの中央値 L_{50} を、航空機騒音に対しては $WECPNL$ を、新幹線鉄道に対してはピークレベルのパワー平均をそれぞれ用いるように定めている。在来線鉄道では現時点において我国はもちろん諸外国においても法律その他基準の制定されたものはなく調査の段階であり、評価方法を確立するまでには及んでいない。ただ評価量として各国とも等価騒音レベル (Leq) を用いている。(米国では L_{dn})

ここでは在来線鉄道騒音に対して Leq による測定方法について取りあげる。在来線沿線において Leq 計を用いて $Leq1$, $Leq24$ を測定し、同時にレベル波形を記録した。測定線は都市部の上下6線の平行道路で、測点は外側の軌道中心より 25m, 50m の離れた、地上 12m である。(図1参照)

24時間の時間毎の通過列車の本数と時間毎の Leq の関係について図2に示した。測点付近は暗騒音が高く、昼間は建設工事騒音、夜間は下水処理場や道路交通の暗騒音があった。図2によれば列車本数や暗騒音レベルが増えるに伴い、 Leq が大きくなる傾向がみられる。1時間毎の通過列車本数と等価騒音レベルの関係について図3に示し、関係式について直線式に表わした。相関係数はよいがばらつきは2~5dBAと大きい。その原因は各線ごとに騒音レベルが異なり、同一線の列車によっても騒音レベルや継続時間が異なるためである。

図1 測定位置図

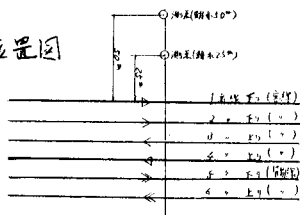
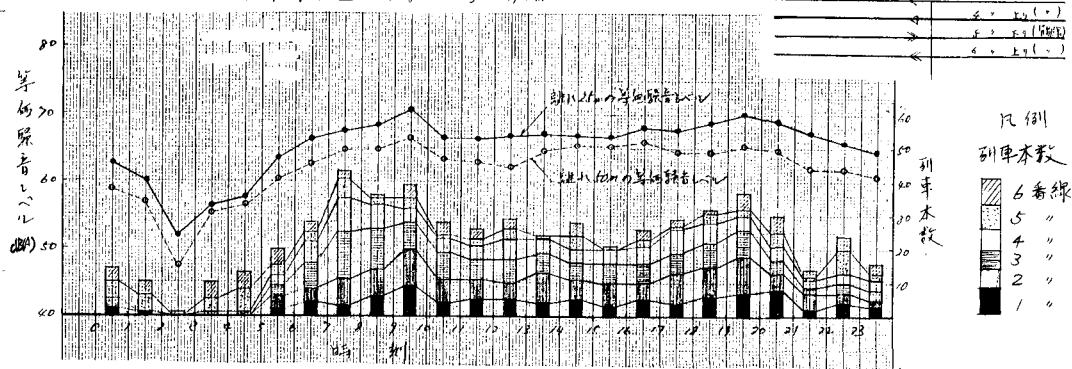
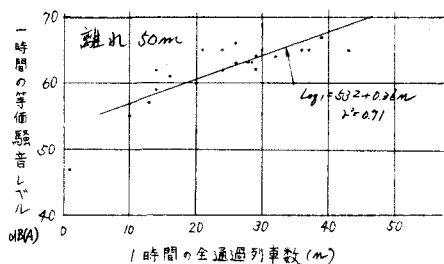
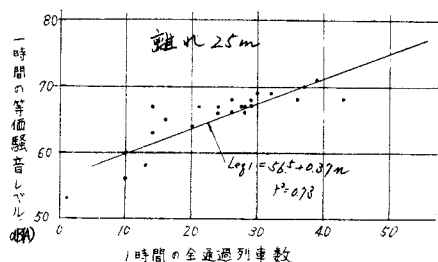


図2 在来線鉄道の24時間の等価騒音レベル

図3 列車本数
と等価騒音レ
ベルの関係

1時間毎の線路別列車本数の推移を図2に示し、各線路を通過する10本の列車の等価騒音レベルと継続時間(図4に1列車の読み取り方を示す)の平均値を表1に示した。これらによれば騒音レベルの高い新線の通過列車が多い時間帯(9~10, 19~20)において、図2に示したように等価騒音レベルが大きい理由がわかる。

理想的な条件として継続時間が一定、等価騒音レベル L_p の列車が暗騒音レベル L_n の地域を1時間 m 本走行したと仮定する。図4はその1時間の列車騒音による環境騒音の上昇分を表わしたものである。これによれば暗騒音と列車速度の差が大いほど列車本数の増分による環境騒音の上昇率が小さくなっている。

Leg を求める方法として Leg 計を用いる方法の他にレベルレコーダ記録より Leg を求めることが行われている。そこで両方法について比較してやることにした。レコーダ記録より1列車毎の Leg として評価値 L_p 、継続時間を図5に示した方法で読みとり、離れ25mにおけるデータを用式により1時間の Leg を計算し、表2に示した。

レコーダ記録の動特性はスローで、暗騒音 L_n は平均的値を読んだ。列車本数を m とした。

$$Leg_1 = 10 \log \frac{1}{3600} \left[\sum_{i=1}^m L_{pi} \cdot 10^{\frac{L_{pi}-L_n}{10}} + (3600 - \sum_{i=1}^m t_i) 10^{\frac{L_n}{10}} \right] \quad (1)$$

表2によれば Leg 計の測定結果と比較して約10dBの誤差の範囲に含まれている。

通常、 Leg ないし Leg_m を求める場合は数列車について Leg を測定し、その平均的な Leg をもとに計算することが多い。線路別、1時間における線路ごとの列車数を m_i 、線路毎の Leg と継続時間の平均をそれぞれ L_i 、 t_i とすれば Leg_1 (1時間当りの Leg)は式で与えられる。

$$Leg_1 = 10 \log \frac{1}{3600} \left[\sum_{i=1}^n m_i L_i \cdot 10^{\frac{L_i-L_n}{10}} + (3600 - \sum_{i=1}^n m_i t_i) 10^{\frac{L_n}{10}} \right] \quad (2)$$

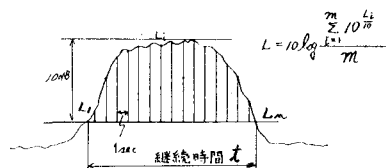
表1の値を用いて Leg を求めて表2に示した。これによれば、実測値と比較して0.1~9.0dB大々くなっている。

図4 1列車当りの等価騒音レベル(L)

表1 10列車の騒音レベル(dBA)と継続時間(sec)及びその平均

車線	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
上	72 (76)	83 (81)	88 (82)	82 (76)	84 (81)	80 (72)	84 (71)	81 (80)	82 (84)	81 (82)	82.6 (82.8)
下	73 (74)	71 (82)	71 (82)	75 (72)	73 (71)	77 (71)	73 (71)	83 (72)	74 (82)	72 (72)	75.2 (82.7)
上	77 (85)	78 (81)	72 (82)	70 (71)	71 (82)	75 (72)	76 (72)	80 (82)	78 (84)	77 (82)	77.8 (82.9)
下	74 (84)	66 (82)	73 (82)	69 (72)	71 (74)	71 (74)	74 (81)	77 (77)	75 (82)	72 (82)	73.8 (82.4)
上	72 (81)	68 (82)	66 (80)	73 (80)	66 (81)	67 (81)	66 (82)	64 (81)	69 (82)	73 (82)	67.5 (82.0)
下	67 (82)	75 (82)	65 (80)	68 (80)	65 (81)	67 (81)	64 (82)	64 (81)	67 (82)	67 (82)	67.4 (82.1)

上段が騒音、下段が時間



$$\Delta Leg = 10 \log \left(\frac{m \cdot t}{T} 10^{\frac{L_p-L_n}{10}} + 1 - \frac{m \cdot t}{T} \right)$$

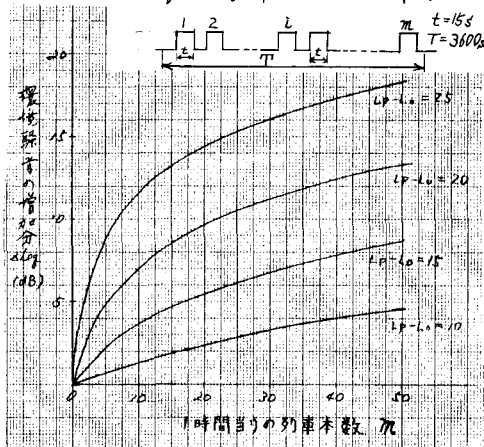


図5 列車本数と環境騒音の増加分

表2 実測値と計算値の比較

測定時間	Leg計の測定値	右列車レコーダ計の平均値	線路別の平均値
7時~8時	67.5	68.4	69.7
10時~11時	66.5	67.7	70.1
12時~13時	66.7	67.7	68.5
16時~17時	65.3	64.0	69.8
18時~19時	66.7	66.9	68.9
19時~20時	70.0	70.6	70.6
21時~22時	67.4	67.2	67.4

とすべ

等価騒音レベルで単線鉄道騒音を評価する方法について実測値を挙げて検討してきた。線路別の平均騒音レベルや平均継続時間により計算する方法は、 Leg 計による実測値と比較してかなり大きい場合があり、この方法で不適切な方法と思われる。今後さらに検討が必要であろう。