

在来鉄道沿線住宅戸数調査 —鉄道騒音評価方法の研究—第9報—

上原幸雄 中村信一 今泉信夫

1 はじめに

都内を走る在来鉄道線の線路の長さは500kmを越えており、沿線の市街化が進んでいることも考えると、鉄道騒音の影響を受けている住民の数は相当数になるものと推定される。一方在来鉄道騒音の評価については L_{eq} の検討が種々行われているところである。

そこで筆者らは、中村らが実施した鉄道沿線住民意識調査結果¹⁾に基づき、 L_{eq} を用いて鉄道沿線の被害意識者数の推定を行ったので以下報告する。

2 鉄道沿線騒音調査

(1) 調査地域

昭和58年度において15地域の L_{eq} などの騒音調査を実施しており、このデータを利用する前提で59年度の調査地域を選定した。選定にあたっては、58年度調査も含め各会社線それぞれ1地域以上のデータが集まるように配慮した。更に、測定系を路上に配置する関係で、測定器設置に適した道路ができるかぎり鉄道と水平面で直角に交わっていることも考慮した。

以上のことから今回は、国鉄赤羽線中十条地域を含め7路線、7地域で騒音調査を実施した。

(2) 測定方法など

測定は、騒音計とレベル記録計を用いて行い、騒音レベルを現場で記録紙に記録した。単発騒音暴露レベル等は後日列車毎にサンプリング法により記録紙から読み取り算出した。

測定地点は、原則として、最寄線中心から直角方向に125m、25m、50m、75m離れた4地点とし、同時測定を行った。騒音計は三脚に固定し、地表より約1.2mの位置で計測した。

測定機器は次のとおりである。騒音計：リオン社製精密騒音計 NA60型、レベル記録計：リオン社製

LRO4型、各々4台。

(3) L_{eq24} の算出方法

L_{eq24} (列車音のみ、以下同様とする) は、(1)式によるサンプリング法により列車毎の単発騒音暴露レベル (L_{AE}) を求め、各地点毎にパワー平均値を算出し、1日の列車本数を考慮して(2)式により求めた。

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \left[\frac{\Delta t}{T_0} \left(10^{L_{A1}/10} + 10^{L_{A2}/10} + \dots + 10^{L_{An}/10} \right) \right] \dots\dots\dots(1)$$

$$L_{eq24} = \overline{L_{AE}} \text{ (パワー平均値)} + 10 \log_{10} N - 10 \log_{10} T \dots\dots\dots(2)$$

Δt : サンプリング間隔, T_0 : 規準化時間 (1秒), L_{An} : 騒音のサンプル値, N : 列車運行本数, T : 計算する時間 (24hr × 3600秒)

サンプリングは、バックグラウンドより列車レベルが10dB程度高くなっている部分以上について5/3秒間隔で行った。

列車の1日当りの運行回数は、昭和56年度の環境保全局資料を用いた。

3 鉄道沿線住宅戸数

対象路線は、都内の全線としたが、山の手線およびその内側の路線については事業所が集中しており一般の住宅が少ないことから今回の調査では対象外とした。

実数調査は各路線とも最寄線中心から外側へ100mの距離までの範囲で行った。実際の作業としては住宅地図上に、鉄道に沿って100m × 100mの正方形の区画を設定し、その中に存在する住宅の個数を数えた。対象とした建物は住居に供していると考えられる建物で、事業所と考えられる建物等は対象外とした。使用した住宅地

図は、約1700分の1縮尺のもので、昭和59年版である。

実数調査は、国鉄線および会社線の本線については始発駅から見て右側沿線の数を数え、その倍数を当該路線沿線住宅数とした。支線のうち23区内の路線については、関係会社線本線の区画内数平均値に区間キロ数を乗じて沿線住宅数とした。また支線のうちで23区外に存するものについては、右側および左側沿線について全数を数え沿線住宅数を求めた。

4 調査結果

(1) 騒音レベル, L_{eq24}

各測定場所を得られたピーク値を算術平均した結果を表1に示す。各測定場所とも1時間の測定中に通過した列車の値から算出したものである。今回の測定では、25m地点においては、67.5 dBから74.3 dBであった。

単発騒音暴露レベル L_{AE} は(1)式によって算出した。表1に測定地点別のパワー平均値を示す。25m地点において80.5 dBから86.9 dBであった。

列車音のみの L_{eq24} は(2)式によって算出した。表1に測定地点別の値を示す。この値は列車を見通せる路上における値であるので、後述の被害意識者数推定のために住宅地内における L_{eq24} を推定した。推定にあたっては、今泉らの調査結果²⁾から得られた次の式を用いた。

$$\begin{aligned} \text{(平坦の場合)} \quad \Delta L_{AE} &= 8.3 \left(1 - e^{-\frac{R}{100}}\right) + 5.1 \\ &\text{(dB)} \quad \dots\dots (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(高架の場合)} \quad \Delta L_{AE} &= 7.4 \left(1 - e^{-\frac{R}{100}}\right) + 2.1 \\ &\text{(dB)} \quad \dots\dots (4) \end{aligned}$$

ΔL_{AE} : 貫通路上値に対する住宅地内減衰増加量

R: 最寄線からの離れ(m)

この式より住宅地内の L_{AE} を算出し、これから住宅地内 L_{eq24} 推定値を求めた。表1の L_{AE} , L_{eq24} の値のうち、上段が住宅地内での推定値、下段が路上での実測値を示す。

L_{eq24} について、実測値および推定値の距離減衰傾向を図1から図7に示す。

(3) 住宅戸数

今回の調査対象となった鉄道の総延長は490 kmであった。この沿線の両側それぞれ100 mまでである事業所を除

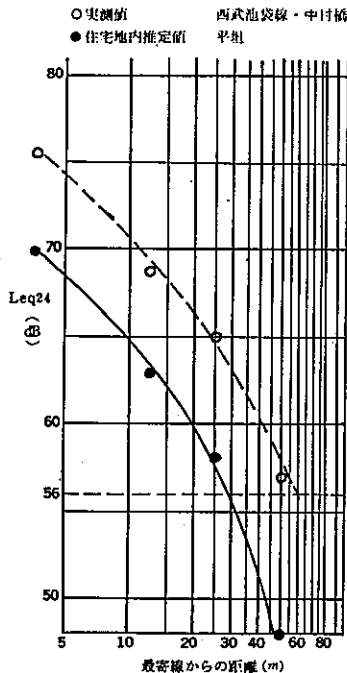


図1 L_{eq24} 実測値および住宅地内推定値

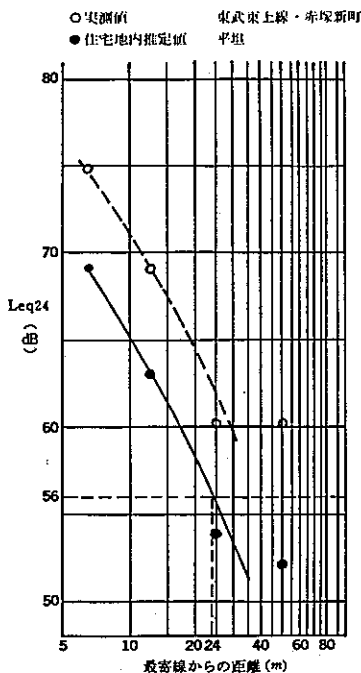


図2 L_{eq24} 実測値および住宅地内推定値

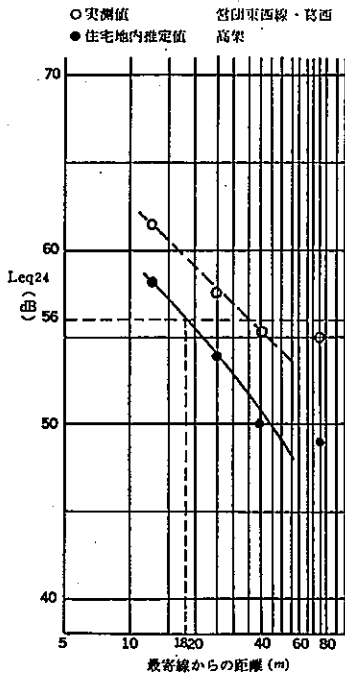


図3 Leq24実測値および住宅地内推定値

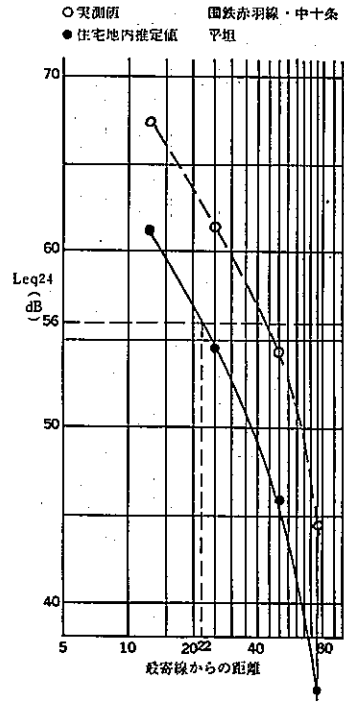


図5 Leq24実測値および住宅地内推定値

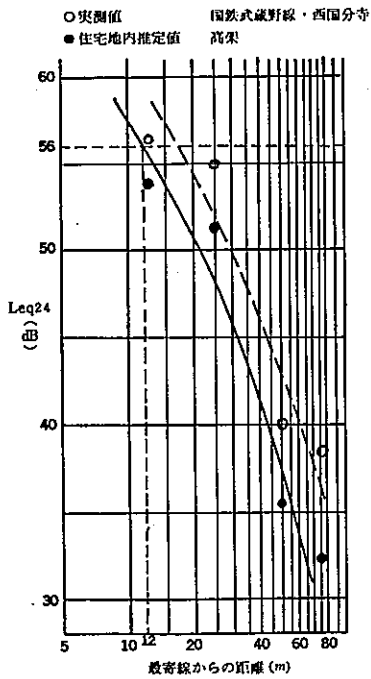


図4 Leq24実測値および住宅地内推定値

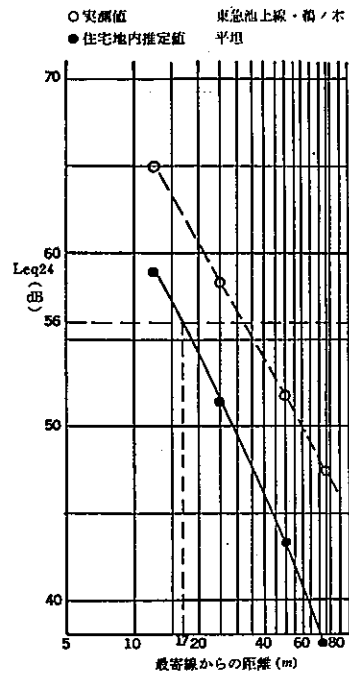


図6 Leq24実測値および住宅地内推定値

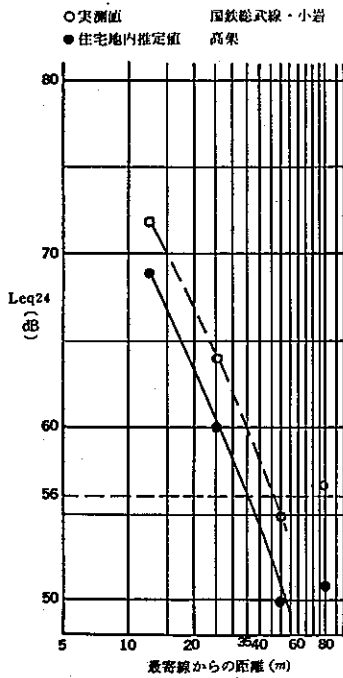


図7 L_{eq24}実測値および住宅地内推定値

いた住宅戸数は約187000戸であった。東京都を縦断している中央線は新宿・高尾間で約22700戸で最も多かった。各路線別の住宅戸数を表2のB行に示す。

住宅数の調査にあたっては、原則として住宅地図に個人名の記載のあるものをカウントし、個人商店と思われるものを除外したが、個人商店も住居を兼ねている場合が多くみられることから、前述の住宅戸数の数値は控え目な数値として扱うのが適当と考える。

5 考 察

本線沿線の住宅戸数は都市化が進んでいると思われるところから沿線右側の住宅数の倍数を沿線住宅数とした。この場合の右側沿線に対する左側沿線の住宅数の差を数線について調査したところ、横須賀線の場合総住宅数3914に対してその差は278で7.1%の誤差、同様に東武・伊勢崎線6.5%、東急・目蒲線6.5%、東武・曳舟線2.1%となっており、平均すると5.6%でこの程度の誤差があるものとする。なお表2中B列の「・」印は全数調査した路線の数値である。

中村らの調査¹⁾によると鉄道騒音についてかなりうる

表1 騒音測定結果およびL_{eq24}等計算値

測定場所	測定点 (m)	騒音レベル (ピーク値・dB)	L _{AE} (dB)	運行回数 (1日・回)	L _{eq24} (列車のみ・dB)	路線構造
中村橋 (西武池袋線)	3.7	85.2	91.7	556	69.8	平坦
			97.1		75.2	
	12.5	77.8	84.6		62.7	
			90.7		68.8	
	25	74.3	80.0		58.1	
			86.9		65.0	
	50	67.6	70.6		48.0	
79.0			57.0	4/17		
赤塚新町 (東武東上線)	6.5	83.6	90.4	642	69.1	平坦
			96.0		74.7	
	12.5	78.4	84.3		63.0	
			90.4		69.1	
	25	70.2	75.0		53.7	
			81.9		60.6	
	50	71.2	73.5		52.2	
			81.9		60.6	

測定場所	測定点	騒音レベル (ピーク値・dB)	L _{AE} (dB)	運行回数 (1日・回)	L _{eq24} (列車のみ・dB)	路線構造
西国分寺 (国鉄 武蔵野線)	125	70.2	78.6	249	53.2	盛 土 6/12
			81.7		56.3	
	25	67.5	76.7		51.3	
			80.5		55.1	
	50	52.7	60.7		35.3	
			65.7		40.3	
	70	50.3	57.7		32.3	
			63.7		38.3	
葛 西 (営団地下鉄 東西線)	125	73.8	83.1	279	58.1	高 架 (コンクリート ラーメン) 6/19
			86.2		61.2	
	25	70.7	78.8		53.8	
			82.6		57.6	
	50	67.9	75.2		50.2	
			80.2		55.2	
	75	67.8	74.0		49.0	
			80.0		55.0	
鶉ノ木 (東急 池上線)	125	75.9	82.9	335	58.8	平 坦 10/5
			89.0		65.0	
	25	71.1	75.5		51.4	
			82.4		58.3	
	50	65.6	65.6		43.4	
			76.0		51.8	
	75	61.4	60.7		37.6	
			71.2		47.1	
中 十 条 (国鉄 赤羽線)	125	77.1	85.6	316	61.2	平 坦 1/9
			97.1		67.3	
	25	73.5	78.8		54.5	
			85.7		61.4	
	50	66.0	70.2		45.9	
			78.6		54.3	
	75	58.2	59.4		35.0	
			68.9		44.5	
北 小 岩 (京 成 京 成 線)	125	80.3	91.6	452	68.8	平 坦 1/29
			94.7		71.9	
	25	74.6	82.9		60.1	
			86.7		63.9	
	50	65.9	72.7		49.9	
			77.7		54.9	
	70	66.4	73.7		50.9	
			79.5		56.7	

注 (1) L_{AE}、L_{eq24} の行の上段の数値は住宅地内推定値、下段の数値は列車を見通せる
路上での実測値を示す。

- (2) 騒音レベルは各列車の値の算術平均値。
- (3) L_{AE}レベルは各列車の値の算術平均値。

表2 沿線住宅戸数等一覧

会社名	路線名	区 間	A 区間 距離 (km)	B 沿線両側 100mま での住宅 戸数	C $Leq_{24}=56$ 以上と推定 される線路 からの離れ	D $Leq_{24}=56$ 以上と推定 されるエリア 内の住宅数	E 代表とし た測定場 所	F Cとなる面積 $A \times \frac{(C-34)}{1000}$ $\times 2$ (km)	
国 鉄	横須賀線①	品川 - 多摩川	8.9	3914*	15 ^m	470	⑤のData	0.206	
	東海道線 京浜東北線②	品川 - 多摩川	10.7	4270	15	513	"	0.248	
	京浜東北線③	田端 - 赤羽	6.1	2440	22	470	⑨のData	0.226	
	中央線④	新宿 - 三鷹	新宿 - 三鷹	13.8	10100	14*	1108	吉祥寺	0.192
			三鷹 - 高尾	29.0	12600	14	1382	"	0.614
	総武線⑤	秋葉原 - 江戸川 (新小岩)	9.5	6690	15*	803	東小岩	0.220	
	常磐線⑥	日暮里 - 江戸川 (金町)	11.8	7260	15*	872	中川	0.274	
	南武線⑦	立川 - 府中本町	7.6	2540	12	226	⑬のData	0.131	
	青梅線⑧	立川 - 青梅	18.5	5990*	12	533	"	0.318	
	赤羽線⑨	池袋 - 赤羽	5.5	2200	22*	424	中十条	0.205	
	八高線⑩	八王子 - 箱根ヶ崎	15.7	2770	12	247	⑬のData	0.270	
	五日市線⑪	拜島 - 五日市	11.1	1960	12	174	"	0.191	
	横浜線⑫	八王子 - 相原	6.9	430*	12	38	"	0.119	
成瀬 - 町田		2.7	1150*	12	102	"	0.0464		
武蔵野線⑬	西国分寺 - 新秋津	9.1	ほとんど トンネル	-	-	"	-		
	西国分寺 - 矢の口	9.4	1890	12*	168	西国分寺	0.162		
京浜急行	本線⑭	品川 - 六郷土手	9.4	5120	12*	456	平和島	0.162	
	空港線⑮	京浜蒲田 - 羽田空港	3.1	1690	12	150	⑭のData	0.0533	
京王帝都	京王線⑯	笹塚 - 京王八王子	34.3	15800	18*	2389	松原	1.31	
	高尾線⑰	北野 - 高尾山口	10.4						
	相模原線⑱	調布 - 多摩センター	15.7	950*	18	144	⑯⑰のData	0.458	
	井の頭線⑲	渋谷 - 吉祥寺	12.9	5960	18	900	"	0.377	
京 成	本線⑳	日暮里 - 青砥	9.6	7240	24*	1544	千住大橋	0.569	
		青砥 - 京成高砂	1.2						
		高砂 - 江戸川	3.0						
	押上線㉑	押上 - 青砥	5.7	2990	24	638	㉑のData	0.245	
	金町線㉒	高砂 - 金町	2.5	1310	24	279	"	0.103	

会社名	沿線名	区 間	A 区間 距離 (km)	B 沿線両側 100 m まで の住宅 戸数	C Leq ₂₄ =56 以上と推定 される線路 からの離れ	D Leq ₂₄ =56 以上と推定 されるエリア 内の住宅数	E 代表とし た測定場 所	F Cとなる面積 $A \times \frac{(C-3.4)}{1000}$ ×2 (km ²)
東 武	伊勢崎線㉔	浅草 - 竹の塚	13.4	4830 [*]	16 [*] m	630	梅 島	0.338
	亀戸線㉔	亀戸 - 洩舟	3.4	1779 [*]	16	232	㉔のData	0.0857
	大師線㉔	西新井 - 大師前	1.0	360	16	47	"	0.0252
	東上線㉔	池袋 - 成増	10.4	5200	24 [*]	1109	赤塚新町	0.428
小田急	小田原線㉗	新宿 - 登戸	15.2	9930	25 [*]	2220	経 堂	0.903
		鶴川 - 町田	5.7					
	多摩線㉘	小田急山永 - 多摩センター	2.3	京王と並走	-	-	-	-
東京急行	東横線㉙	渋谷 - 多摩川園	9.1	5290	17	745	㉙のData	0.248
	目蒲線㉚	目黒 - 蒲田	13.1	4980 [*]	17	701	"	0.356
	大井町線㉛	大井町 - 二子玉川園	10.4	3960	17	558	"	0.283
	田園調布線㉜	つくし野 - 南町田	2.4	650 [*]	17	96	"	0.0653
	新玉川線㉝	渋谷 - 二子玉川園	9.4	地下鉄	-	-	-	-
	池上線㉞	五反田 - 蒲田	10.9	4150	17 [*]	584	鞆ノ木	0.296
	世田谷線㉟	三軒茶屋 - 下高井戸	5.1	2960	17	417	㉟のData	0.139
西 武	池袋線㊱	池袋 - 秋津	22.2	12700	30 [*]	3497	中村橋	1.181
	新宿線㊲	西武新宿 - 東村山	25.8	13400	19 [*]	2164	花小金井	0.805
	豊島線㊳	練馬 - 豊島園	1.0	570	8	27	㊳のData	0.0092
	国分寺線㊴	国分寺 - 東村山	7.8	2231 [*]	8 [*]	106	上水新町	0.0718
	拝島線㊵	小平 - 拝島	14.3	1430 [*]	16 [*]	187	萩 山	0.360
	多摩川線㊶	武蔵境 - 是政	7.4	2239 [*]	8	107	㊶のData	0.0681
	多摩湖線㊷	国分寺 - 西武遊園地	9.3	2640 [*]	8 [*]	126	小川東町	0.0856
	西武園線㊸	東村山 - 西武園	2.4	384 [*]	8	18	㊸のData	0.0221
営 団	東西線㊹	南砂町 - 葛西	3.9	500	18 [*]	76	葛 西	0.114
		総 計	490	187447	-	27677	-	12.58 km ²

注 (1) B行中「・」印は、全数調査値を示す。

(2) C行中「・」印は、実測地点を表わす。

さいと感じる人の割合が30%でいどとなり、また電話の聞きとりが時々悪くなる及びそれ以上となると考える人の割合が30%程度となるのは、列車音のみの Leq_{24} が56 dB以上であるとなっている。このことを基にして、図1から7および58年度調査から、住宅地内での Leq_{24} の値が56 dBとなる地点を調査すると12 mから30 m地点となった。この読み取り値を路線別に表2, C行に示す。表中「・」印がこの値である。各測定場所の名称は表中E行に示した。

$Leq_{24} = 56$ となる範囲を都内全域（山の手線以内を除く）について推定するために、前述の測定値をそれぞれの路線の代表値とし、更に測定例のない路線については同会社線での測定例を用いることとし、 $Leq_{24} = 56$ となる地点を路線別に表2, C行のように設定した。

$Leq_{24} = 56$ 以上となる住宅戸数Dは路線毎に次の式で算出した。

$$D = B \times \frac{C - 3.4}{100 - 3.4} \dots\dots\dots (5)$$

B：表2中Bの値。沿線両側100 mまでの住宅戸数。

C：表2中Cの値。 $Leq_{24} = 56$ となる地点(m)。

3.4：線路中心から鉄道敷地境界までの距離。国鉄の標準仕様は2.7 mであるが、この値は実測によるものである。

計算結果を表2, D行に示す。これによると $Leq_{24} = 56$ dB以上となると思われる住宅戸数は約28000戸になると推定される。また昭和59年10月1日現在の一世帯当りの平均人数は2.61人(人口・11,822,369, 世帯数・4,538,322)³⁾であるので、 $Leq_{24} = 56$ dB以上となる地域に住んでいる住民は約73,000人になると推定される。

このことから、鉄道騒音についてかなりうるさいと感じている住民は、少くみても、約22千人になると推定される。

(5)式は面積比の考え方をとっている。この考え方について横須賀線沿線の32のブロックを選んで、X：線路からの離れ、Y：Xメートルまでの住宅戸数割合(対ブロック内住宅総数比)を、25 m地点、50 m地点、75 m地点毎に数え相関をみたところ、 $Y = -2.80 + 1.30 X$

という式が得られた。これはほぼ面積比の傾向にあるものと考えられる。

$Leq_{24} = 56$ dB 以上となる沿線の面積Fは次式により算出した。

$$F = A \times \frac{(C - 3.4)}{1000} \times 2 \quad (km^2) \dots\dots\dots (6)$$

A：各路線区間距離 (km)

C： $Leq_{24} = 56$ となる地点 (m)

3.4：線路中心から鉄道敷地境界までの距離 (m)

各路線別計算結果を表2, F行に示す。これによると $Leq_{24} = 56$ 以上となる地域の総面積は、ほぼ12.6 km²となり、これは千代田区よりもやや広い面積となっている。

6 むすび

(1) 山の手線とその内側を除いた他の在来鉄道沿線の路線総延長は約490 kmで、沿線両側100 mまでのところにある住宅の戸数は約187千戸になるものと推定される。

(2) 鉄道騒音をうるさいと感じる率が30%と思われる $Leq_{24} = 56$ dBとなる範囲は、全線ではほぼ12.6 km²と推定される。この範囲にある住宅の戸数は約28千戸で、住民の数はおよそ73千人になると推定される。

(3) このうち鉄道騒音をかなりうるさいと感じている住民は、およそ22千人になると推定される。

参 考 文 献

- 1) 中村信一他：鉄道沿線周辺住民意識調査による検討、東京都公害研究所年報 (1985)
- 2) 今泉信夫他：住宅地内の鉄道騒音 Leq の考察、東京都公害研究所年報 (1985)
- 3) 東京都議会局：都政要覧 (1985)