

D-4

鉄道高架下保育施設における電車通過時の測定値と園児の午睡中の反応に関する実験的検討
Experimental study of measurement results of sound when passing through train and children's reaction in sleeping
for nursery schools located under the elevated railway.

○岡庭拓也¹, 井上勝夫², 富田隆太²

*Takuya Okaniwa¹, Katsuo Inoue², Ryuta Tomita²

In recent years, the number of nursery schools located under the elevated railway has increased. In our survey, 5 new nursery schools were built from April 2018 to September 2019 in the Tokyo metropolitan area (Tokyo, Kanagawa, Chiba, Saitama). As of September 2019, there are over 60 nursery schools located under the elevated railway in the Tokyo metropolitan area. We have reported^{[1]-[3]} about sound and vibration measurement and children's behavior observation so far. In the previous report^[1], we reported that children's reaction and sound pressure level in the low octave band frequency range matched. In this report, we report subsequent study results.

1. はじめに

近年、鉄道高架下保育施設は増加傾向にあり、筆者らの調査では、東京都市圏内(東京, 神奈川, 千葉, 埼玉)で、2018年4月から2019年9月までに、新たに5園が建設された。2019年9月現在、東京都市圏内の鉄道高架下保育施設は60園を超えており、これからも増加していくと考えられる。

筆者らは、これまで文献^{[1]-[3]}等で、鉄道高架下保育施設を対象として、電車通過時の音・振動測定や園児の行動観察等について調査研究を行ってきた。特に、既報^[1]では、鉄道高架下保育施設の評価基準案を検討するために、園児の睡眠中の反応と測定値の対応を調査した。その結果、低周波数帯域の音圧レベルにA特性補正値を加え、エネルギー合成した値と対応が良いことを報告した^[1]。本報では、園児の反応と測定値について、更に詳細な検討を行った結果を報告する。

2. 調査概要

検討対象とした保育施設は、既報^[2]の14園の鉄道高架下保育施設と、既報^[3]の7園の鉄道高架下保育施設の内、園児の行動観察調査を行うことのできた13園とした。Table1に本報で対象とした保育施設を示す。検討した物理量は、既報^[1]で園児の反応との対応を報告した測定値③, ⑤, ⑥とした。検討した測定値をTable2に示す。測定値⑤, ⑥は、低周波数帯域の音圧レベルにA特性補正値を加え、エネルギー合成した値である。なお、電車通過時の測定値は、電車が通過している時間(30秒程度)のLeqとした。また、対象とした園児の反応は、既報^[1]において検討した集計結果の内、統計的に有意な差が見られた「大きな反応」と「目を覚ます+大きな反応」の2種類を用いた。

3. 検討結果

既報^[1]と同様に、一人当たり午睡中に何回反応したか(回/人)を求めて、数値として利用した。それぞれの保育施設を測定値ごとに昇順で並べ替え、そこに園児

Table 1. Outline of nursery schools

園記号	分類	対象年齢	*1 2階のみ保育室 *2 平面図から概算		
			園児数/ 定員数 (人)	階数(階)	延床面積 (m ²)
A園	認可:私立	0~5歳児 (就学前)	76/70	1	513
B園	認可:私立	0~5歳児 (就学前)	71/62	1	398
F園	認可:私立	0~5歳児 (就学前)	69/60	2	536
I園	認可外:認証A	1ヶ月~小 学校就学	38/43	1	245
J園	認可外:認証A	1ヶ月~小 学校就学	26/30	1	254
L園	認可外:認証A	1ヶ月~小 学校就学	31/30	1	186
M園	認可:私立	0歳~5歳 (就学前)	35/64	1	451
P園	認可:私立	0歳~5歳 (就学前)	45/90	1	388
R園	認可:私立	0歳~5歳 (就学前)	52/90	1	473
S園	認可:私立	0歳~5歳 (就学前)	120/120	1	約881*2
T園	認定ナーサリ ールーム	0歳~5歳 (就学前)	64/80	1	242
W園	認可:私立	0歳~2歳	50/45	2*1	590
X園	認可:私立	0歳~5歳 (就学前)	89/90	1	566

Table 2. Outline of sound level subject to survey

測定値
測定値③: 電車通過時63Hz帯域音圧レベル
測定値⑤: 電車通過時31.5Hz~125Hzエネルギー合成値
測定値⑥: 電車通過時63Hz~125Hzエネルギー合成値

1: 日大理工・院(前)・建築 2: 日大理工・教員・建築

の各反応をプロットした。既報^[1]では、調査員が他の保育施設と比較して、「明らかに知覚できる電車の本数が増えた」と感じる保育施設で線引きし、2群に分類した。本報ではさらに、同様の手法で3群に分類した。Fig.1に測定値③、⑤、⑥の結果と分類を示す。I園とA園の間(③:67.3dB,⑤:45dBA,⑥:42dBA)の線引きは既報^[1]と同様で、さらに本報では、B園とF園の間(③:60dB,⑤:40.5dBA,⑥:37dBA)で線引きした。そして園児の反応も3群で差があるか検討するため、クラスカル・ウォリス検定を行った。検定の結果、それぞれ有意な差は見られなかった。

一方、全体の傾向を確認するために、それぞれのグループで調査員が観察した電車が通過した際の「大きな反応」の延べ回数と、「目を覚ます+大きな反応」の延べ回数、反応しなかった電車の本数を「反応なし」の回数としてそれぞれ集計し、 χ^2 検定を行った。例として、Table.3に測定値③の分類と、それぞれの「大きな反応」の集計結果を示す。検定の結果、1%水準で有意な差が見られ、それぞれのグルーピングと「大きな反応」の回数との間に関連があることがわかった。また、「目を覚ます+大きな反応」でも同様に1%水準で有意な差が見られた。さらに、調整済み標準化残差を求め、残差検定を行った結果、GroupBはそれぞれ1%水準、GroupCは「大きな反応」では5%水準、「目を覚ます+大きな反応」では1%水準で有意な差が見られた。残差検定の結果をTable4に示す。なお、測定値⑤、⑥との組み合わせでも、上記と同様の結果が得られた。

これらの結果を併せて考察すると、GroupBで観察した園児の反応が十分に小さかったため、グループごとの傾向や、既報^[1]のような分類で検討すると、有意な差が見られると考えられる。しかし、詳細に分類して検討すると、GroupAが測定値の大きさと比較して園児の反応が大きいことと、GroupCのS園のように、測定値の大きさと比較して極端に園児の反応が小さい保育施設が存在することから、有意な差が見られなかったと考えられる。今後、特異の保育施設について、詳細な特徴や詳しい取り扱いを考察する必要がある。

4. 参考文献

- [1] 岡庭他, 日本騒音制御工学会秋季研究発表会講演論文集, 2019.11
- [2] 富田, 井上: 鉄道高架下保育施設を対象とした音と振動に関する保育士へのアンケート調査, 日本建築学会技術報告集, 第59号, pp.211-214, 2019.2
- [3] 岡庭他, 音講論(秋), pp.463-466, 2-7-9, 2019.9

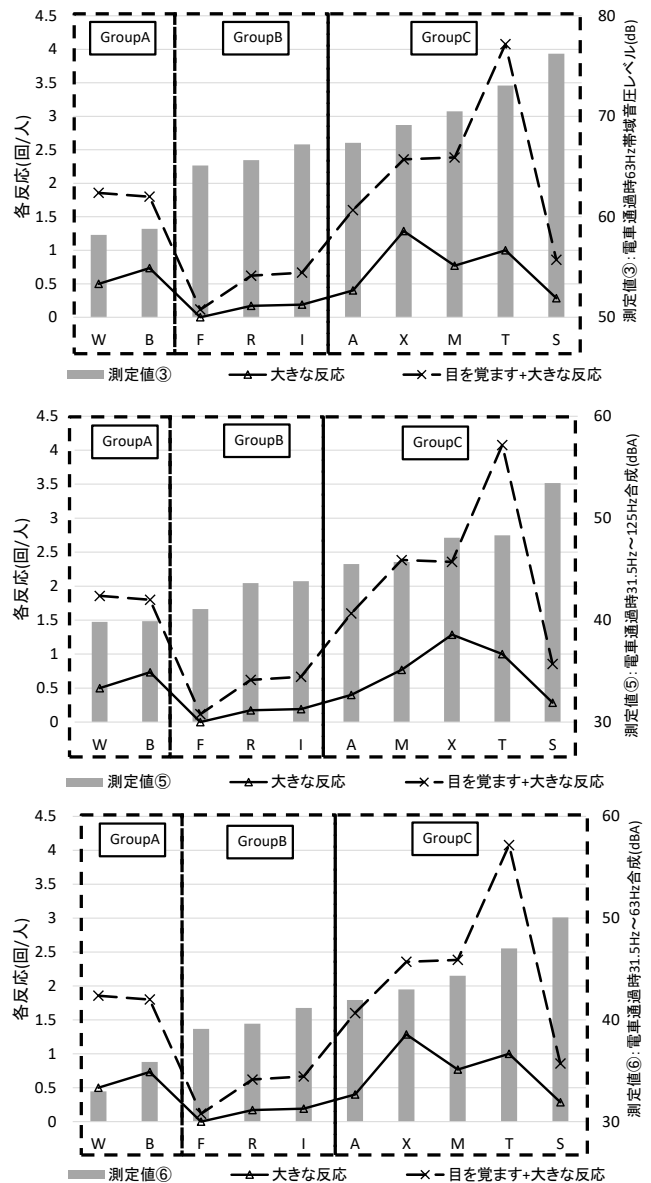


Fig 1. Measurement result③,⑤,⑥ and each reaction

Table 3. Cross Tab for Grouping and “Big reaction”
観測度数

	GroupA	GroupB	GroupC	合計
大きな反応 (延べ回数)	18	9	57	84
反応なしの回数	52	76	128	256
合計	70	85	185	340

Table 4. Test results of residual error

調整済み標準化残差 (両側P値)

	GroupA	GroupB	GroupC
大きな反応 (延べ回数)	0.8263	P < 0.01	P < 0.05
反応なしの回数	0.8263	P < 0.01	P < 0.05

調整済み標準化残差 (両側P値)

	GroupA	GroupB	GroupC
目を覚ます+大きな反応(延べ回数)	0.9987	P < 0.01	P < 0.01
反応なしの回数	0.9987	P < 0.01	P < 0.01