

東京大学大学院新領域創成科学研究科
社会文化環境学専攻

2016 年度
修 士 論 文

都心部の保育所における音・振動環境の実態調査
Survey on sound/vibration environment of nurseries
in the inner city area

2017 年 1 月 23 日提出
指導教員 佐久間 哲哉 准教授

藤浪 南夏子
FUJINAMI Mikako

目次

第1章 序章	1
1.1 研究の背景	1
1.1.1 保育所の種類	2
1.1.2 保育所に関わる音環境の課題	3
1.1.3 鉄道事業の保育所	4
1.1.4 関連の既往研究	5
1.2 研究の目的	6
1.3 論文の構成	6
第2章 音響・振動測定による保育室の環境把握	7
2.1 はじめに	7
2.1.1 測定対象の概要	7
2.2 アクティビティ観察による保育室内の活動実態把握	22
2.2.1 アクティビティの観察方法	22
2.2.2 アクティビティの種類	23
2.2.3 アクティビティ観察結果・考察	25
2.3 アクティビティによる発生音レベルの把握	29
2.3.1 発生音レベルの測定方法	29
2.3.2 発生音レベル結果	30
2.4 音圧レベル差による遮音性能の把握	33
2.4.1 室内外騒音レベル測定による外周壁の遮音性能把握	33
2.4.2 室内外騒音レベル測定の方法	33
2.4.3 室内外騒音レベル測定の結果	35
2.4.4 室間音圧レベル差測定による間仕切り壁の遮音性能把握	39
2.4.5 室間音圧レベル差測定の方法	39
2.4.6 室間音圧レベル差測定の結果	44
2.5 室内の残響時間測定	47
2.5.1 残響時間測定方法	47
2.5.2 残響時間測定結果	49
2.6 振動レベル測定による室内振動環境の把握	50
2.6.1 振動レベル測定方法	50

2.6.2 振動レベル測定結果	52
第3章 アンケート調査による利用者の心理評価把握	54
3.1 はじめに	54
3.2 アンケート調査概要	55
3.2.1 アンケート調査の方法	55
3.2.2 アンケート項目の検討	55
3.3 アンケート調査の結果	56
3.3.1 保育所の概要	56
3.3.2 保育所全体の音環境について	59
3.3.3 担当保育室の音環境に対する満足度	63
3.3.4 電車による影響の把握	72
3.3.5 保育所の音環境に対するアンケート調査結果のまとめ	77
第4章 実測とアンケート調査の考察	78
4.1 はじめに	78
4.1.1 保育室の音環境	79
4.1.2 保育室と屋外環境の関係性	80
第5章 総括	81
5.1 本研究のまとめ	81
5.2 今後の課題	82
参考文献	83
謝辞	84
発表論文一覧	85
付録	92

第1章

序章

1.1 研究の背景

核家族化や共働きといった家庭環境の変化に伴い大都市を中心にして待機児童の問題が深刻化し保育所の開園が急がれている。そのため国が定めた基準を満たした認可保育所以外に都道府県が独自に基準を定めた認証保育所や認定こども園など施設・制度の変化が起きている。保育所は就学前の乳幼児にとって1日の大半を過ごす場所であり音環境は聴力・言語能力・心身の発育や健康を支えとりわけ重要な環境要素である。その一方で周辺住民の反対により開園出来ないといった問題がニュースなどでも見られ社会問題となっており、急造される保育所は騒音や振動が激しい立地の場合も少なくない。特に都心部では高架下や線路脇に鉄道事業として保育所が建てられることもあり、こうした状況下においてどのような音環境になっているかを把握することが大変重要である。

1.1.1 保育所の種類

男女共同参画といった家庭環境の変化に伴い大都市を中心として深刻な待機児童問題が発生している^[1]。これらの対策として行政では保育所の施設・運営面の制度改革を実施しており保育環境の多様化が進んでいる。そこで本項ではこれらの保育所の動向を述べる。

保育所は大きく認可と認可外の保育所に分けることができる。前者は国が定めた法律である児童福祉法第45条第1項の規定^[2]に基づき、厚生省から児童福祉施設最低基準(厚生省令第63号)^[3]が制定されている。これらの基準には職員・園児の人数、保育所に必要な保育室等の面積・設備などが定められている。定められた審査基準および県が必要と考える基準を示した民間事業者向けの指導の指針として「保育所設置認可等の基準に関する指針」^[4]があり、民間事業者等が都道府県知事の認可を受け「認可保育所」となる。

また、上記の基準を満たす認可保育所だけでは大都市の待機児童問題に対応できず、大都市の特性に着目し都道府県が独自の基準を設定したものが「認証・認定保育所」である。東京都では認証保育所、神奈川県では認定保育施設といったように名称もそれぞれ設定されている。特に、東京都の認証保育所の基準は「東京都認証保育所事業実施要綱」^[5]により定められており、園児一人当たりの保育室面積や運営時間等が緩和されている。また東京都ではA・B型の2種の基準がありA型は駅前に保育所を設置することを基本としている。このことから、都心部では駅前保育所の需要が高いことが分かる。

平成27年度からは子ども子育て支援制度^[6]が新たに始まり地域に応じて実施される地域型保育事業も認められた。この事業には家庭的保育事業、小規模保育事業、事業所内保育事業、居宅訪問型保育事業の4類型があり、児童福祉法に基づき区市町村が行なう公立保育所と民間事業者が区市町村の認可を受けて行なっている。

また、認定こども園法第16条^[7]にもとづき区市町村が設置する施設、民間事業者が都道府県知事の認可を受けて設置する就学前の教育・保育を一体的に行なう幼保連携型認定こども園も近年では保育施設として認識されている。

上記の基準に基づく認可を受けずに運営している保育所が認可外もしくは無認可保育所となっている。

1.1.2 保育所に関わる音環境の課題

保育所では、保育室で生活する園児と保育者にとっての良好な音環境の保全と、近隣で生活する住民への保育音の騒音問題がある。前者は、言語や心理発達の重要な時期を過ごす乳幼児が健康な活動と午睡等の休息に適した静穏性と保育者が安全に保育活動を行ない心身ともに健康であるために重要な問題である。しかし乳幼児に好ましい音環境は本人へのヒアリング等が出来ないことから、その他の施設以上に建築計画・設計への配慮が難しいのが現状である。近年ではテナントビルを利用した施設や高架下といった立地条件も増えており屋外から影響がある場合も少なくない。保育施設の保全は議論が始められたばかりであり、日本では保育空間への音響設計に関する基準・指針が存在しないため園児にとっての音環境を考慮しなくとも法的には問題とならない状況である。

こういった点からも後者に関してはニュース等⁸⁾で取り上げられる機会が多くなっている。また、前項で述べたように待機児童の問題解決のために様々な場所に急造しており、保育施設の遮音計画も十分な配慮が求められると考えられる。しかし、子どもの声の大きさに関する音響学データはほとんど無く、近隣住民にとっても保育所が開園した後にどのような環境になるか園の運営側による説明が不足している状況にある。その為、保育所で園児や保育者等から発生する音に関してのデータや窓の開閉といった施設の利用状況に関する情報を蓄積することが不可欠であり、活動に応じた特性を明らかにする必要がある。

1.1.3 鉄道事業の保育所

このような状況下により都心部では図 1.1 のような高架下や線路脇といった鉄道に近接した保育所が増えている。こういった保育所は利用者である保護者にとって通勤の際に送り迎えが出来ると行った利便性の良さと高架下等の空地を利用することで景観改善、沿線利用者の増加が期待されるため鉄道会社が事業として行なうケース⁹⁾が増えており、保育の運営を行なう事業社は別であることが多い。実際に鉄道会社が行っている保育事業を表 1.1 に示す。2016年12月時点で首都圏では146園が存在している。上記のような鉄道事業以外にも東京都が進めるA型認証保育所のように駅に近い保育所もあり、需要が高まっている。

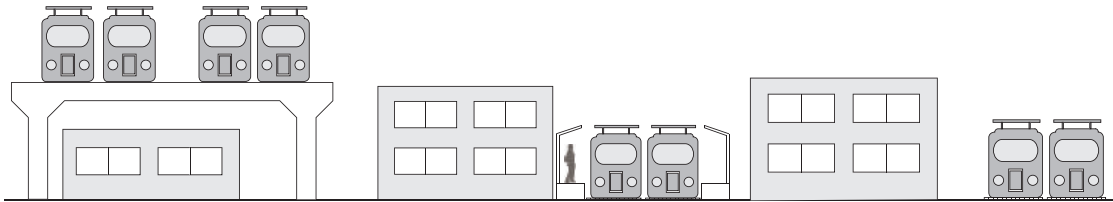


図 1.1 鉄道沿線の保育所

表 1.1 鉄道会社の保育事業数

	2016年12月時点			2015年12月時点		
	東京都	首都圏	その他	東京都	首都圏	その他
保育所総数	3006			2884		
JR東日本	27	76	8	25	64	事業所内4
東京メトログループ	2	5		3	6	
東京急行電鉄	5	10		6	16	
小田急グループ	6(1)	10		6	10	
西武鉄道	7	9		7	9	
京王グループ	8(1)	9		7	7	
京急グループ	0	7		0	6	
相鉄グループ	0	6				
東武鉄道	3	4		2	7	
京成グループ	1	7		1	3	
総計	57	143		57	128	

1.1.4 関連の既往研究

保育所の実態調査では 2010 年に富田らによって平面計画と音響特性に関する研究^[10]が行われており、保育所の 1 日の発生音レベルの変動について年齢が 0~2 歳までは年齢が上がるごとに音圧レベルが上昇するが 3 歳以上ではほぼ変化していないという特性が見られた。また、保育士へ意識調査を行っており乳幼児の静かな音環境空間の必要性について 60%近くがそう思うと答えていることから、保育士も静かな音環境を造ることが園児にとって快適であると認識しているといえる。また、その時間帯は園児にとって休息をとる午睡時間帯である。また、これらの活動音レベルから子どもの声が 1~2kHz の特性であることも分かる。保育室の音響特性に関しては 2000 年ほどから熊本大学の川井らが熊本県の保育所を中心に吸音材設置前後の残響時間測定^[11]を行っている。設置前には概ね 0.7 秒程度で WHO 環境騒音ガイドラインによる会話の明瞭性の推奨値である 0.6 秒を上回っている状況から、吸音材設置後は全面吸音で 0.3 秒となった。このことから保育士も部屋の響きの変化を感じており、吸音に対して良好な結果が得られているため、室内環境の快適性において残響感は大きく影響していると考えられる。しかし、吸音材の設置は壁面に直接つけることや、天井から吊り下げるといった簡易的方法をとっているため意匠的な問題や天井のスプリンクラーとの兼ね合いなどの課題が残っている。また、都心部に増えている駅型保育所に関する研究は、1997 年に山下らによって駅型保育所の立地と施設の現状への研究^[12]が行われており、この頃は国の情勢事業として駅型保育所が開始されたばかりであった。雑居ビル等のテナントとして入居している保育所は利便性の高さはあるが、車や人通りの多い繁華街が近くにあるなど、乳幼児等に対して段差や防災面で不備が多い状況だったことがわかる。その後駅型保育所に関しては計画や利用実態に関する研究が少ないが、富田らによって鉄道高架下 1 園における電車通過時、非通過時における騒音レベルの測定^[13]が行われており通過時に非通過時よりもレベルが高くなることがわかっている。しかし、鉄道の車両等により結果に差が見られるため他の事例によって知見を集める必要がある。

1.2 研究の目的

以上の状況を踏まえ、保育所の快適な音環境とは室内外、室内間、室間という3点において総合的に知見を得る必要がある。そのため保育所の音響設計の一助となることを主目的とし、特に都心部で増えており高架下や線路脇といった多様性があると考えられる立地条件の保育所において室内外、室間の騒音レベル測定、残響時間測定等の音響物理測定と実際に保育所で過ごしている保育者へのアンケート調査によって物理量と心理量との関係を考察し、実態調査を行ない保育所の音環境の実態を明らかにすることを目的とする。

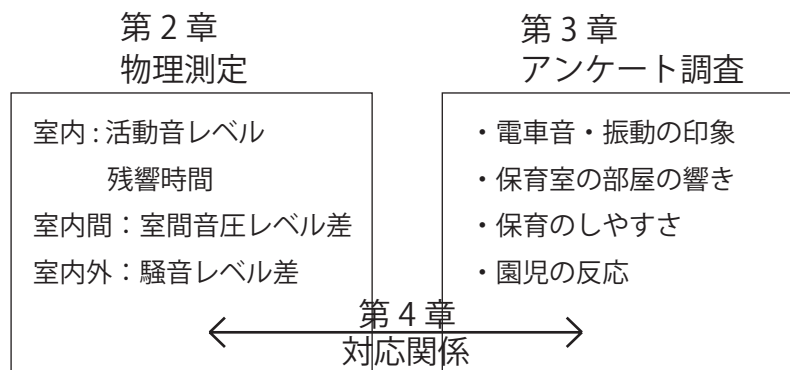


図 1.2 研究フロー

1.3 論文の構成

第1章では保育所の社会的動向を概観し、研究背景及び、研究の動機づけ、既往研究を踏まえた本研究の目的を述べた。

第2章では保育所6箇所で行ったアクティビティ把握、騒音レベル測定、室間音圧レベル差測定、残響時間測定の結果から、保育所の音響特性の把握および立地条件による影響について考察する。

第3章では音・振動に関して保育者へのアンケート調査について述べ、その結果から保育室で生活している人への影響の把握を行なう。

第4章では第2、3章での結果を用いて物理量と心理量の関係性について分析・考察を行い本研究の結論を得る。

第5章では本研究を総括し、今後の課題を述べる。

第2章

音響・振動測定による保育室の環境把握

2.1 はじめに

本章では保育所の音環境の把握を目指し、設計者・運営会社が同様である6箇所の保育所にて行った実験手法を述べる。音環境において、はじめに保育室内でどのような活動が行われ音が発生しているかを観察する必要がある。そこで第3節では保育室で行われる1日のアクティビティの流れについて簡単な記録を行った結果をまとめる。これらの結果から保育室で行われる代表的な活動によって発生する音について音圧レベルの測定を行った。

第4節では鉄道に近接している園において室内外で騒音レベルの測定を行い、電車音の影響について検証を行なう。次に、ピンクノイズを用いて室間音圧レベル差の測定を行い室内間の遮音性能を把握する。これらの結果から保育室内における他方からの音影響について検証する。また、保育室での快適性において音声の聴取環境や喧騒感に関わる部屋の響きについて第5節では折り紙インパルス音源を用いて各保育室の残響時間を測定した方法について述べる。

2.1.1 測定対象の概要

2016年9月～11月にかけて6箇所の保育所で音響・振動測定を行った。それぞれ調査を行った期間を表2.1に示す。この6箇所は立地条件による差異が明らかにできるように同一の設計者が設計を行っており、運営も同一の民間事業者が行っているものとした。選定した6園は前述したように都心部においてより多様性があると想定される鉄道事業としての保育所である鉄道近接の4箇所を選んだ。またその4園はA、B園は高架下C、D園は線路脇に位置しており、C園はホームの横、D園は駅と駅の線路沿いにある。

表 2.1 保育所の測定実施期間

対象園	調査期間	調査日数	調査人数
A	2016年11月8日～10日	3	1(3)
B	2016年9月5日～7日	3	1(2)
C	2016年10月11日～13日	3	1(2)
D	2016年11月14日～16日	3	1(4)
E	2016年10月17,18,21日	3	1(2)
F	2016年11月17日～19日	3	1(2)

()閉園後の調査

■A園(高架下戸建て平屋)

高架下に位置しており、0～2歳までを保育している認証保育所B型である。そのため6園の中でも延床面積が小さい。周辺環境としては駅(改札口)から570mの距離で住宅、高架下に同様な形で会社や小工場が並んでいる(図2.1)。1969年4月に高架化されたため比較的古い高架といえる。また、A園では高齢者施設が両脇に併設をしており園庭では交流を持つことができるコンセプトで作られている。保育室のプランニングに関しては、高架柱が保育室内に入り込んでおり柱から50cmほど縁を切って壁を建てているため特殊な形になっている。保育室は全3室で0、1、2歳と年齢別に用意されており0、1歳児室は廊下等を挟まず可動間仕切りによって区切られており、1歳児室と2歳児室はトイレで繋がっている。園児の荷物は玄関すぐの受け入れ室の棚に入っており、保育室には園児の荷物を置く棚等はない。



図 2.1 A園外観写真

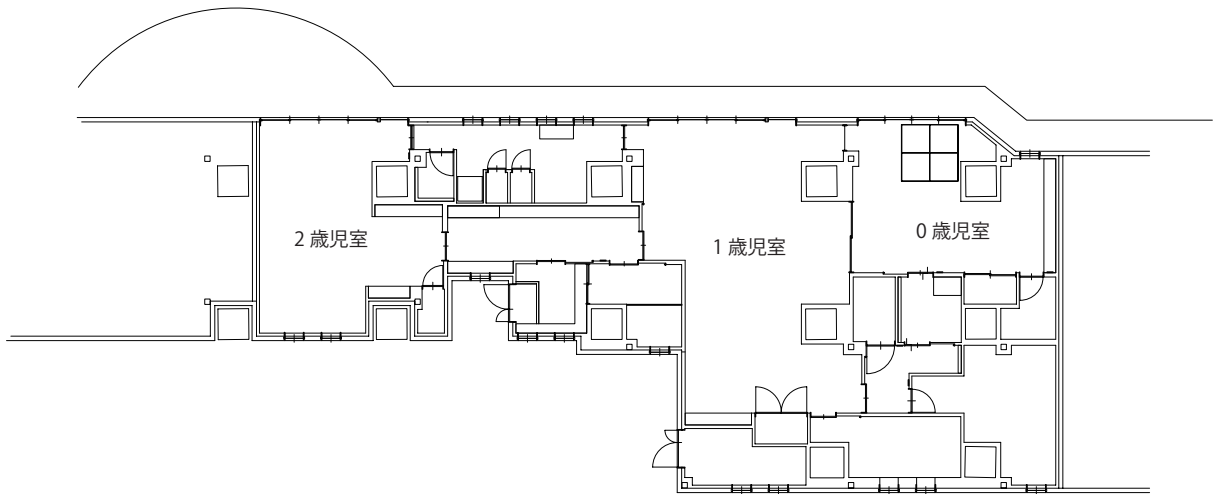


図 2.2 A園平面図

■B園(高架下戸建て平屋)

高架下に位置しており、0～5歳までを保育している認可保育所である。周辺環境としては駅から650mの距離場所で低層マンションや戸建て住宅に囲まれている。また、この駅の高架下は鉄道会社により開発計画が行われている。1994年に都市計画が決定されてから1995～2013年度にかけて踏切を解消し高架化したためB園の最寄り駅では2006～2007年に高架化しているため比較的新しい高架といえる。この園では園庭も高架下にあるため天候に関係なく園庭遊びを行えるという利点がある一方で、鉄道の線路に沿って片廊下式に横長で保育室が並んでいるため保育室間の移動が長くなる。A園とは異なり室内に高架柱が入らないようにしており、柱と柱の間に保育室があるようなプランニングとなっている。また、保育室は5室で2歳児が可動間仕切りで仕切られた2室を使用し、3～5歳児が1室を共同で使用している。また、2歳児が使用している保育室の片側は午睡、自由遊びにのみ使用され、もう一室は昼食のみに使用している。保育室とは別に部屋ごとに受け入れ室があるため保育室内には園児の荷物を置く棚等はない。



図 2.3 B園外観写真

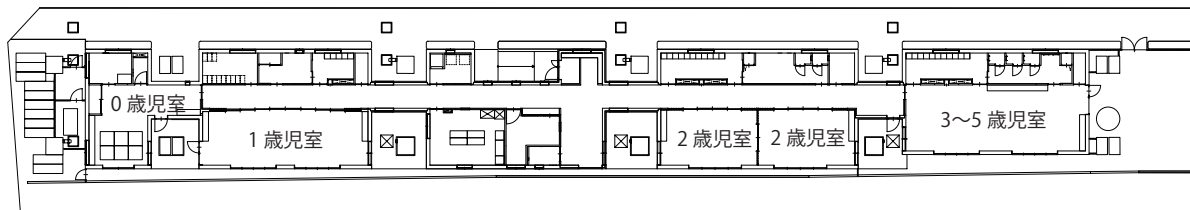


図 2.4 B園平面図

■C園（線路脇ビルテナント2・3階）

線路脇、特にホーム脇に位置しており、0～5歳までを保育している認可保育所である。周辺環境としては駅から150mの距離でホームの反対側は商店街となっている。商店街ではスピーカーが設置されており常に音楽等が放送されていた。また、保育所はビルのテナントとして2・3階にあり1階には薬局が入っている。プランニングは片廊下式で保育室は線路側に位置している。また、6園のうちホール(遊戯室)を有している2箇所うちの1つである。2階の1歳児室と2歳児室は壁や可動間仕切り等ではなく家具によって区切られている。エレベーターがあるもののセキュリティの問題上2階と3階の移動は非常階段を用いて行っている。この園では廊下の壁が遊具となっているため室内に園児の荷物を置く棚が配置されている。園庭がない。



図 2.5 C園最寄り駅ホーム

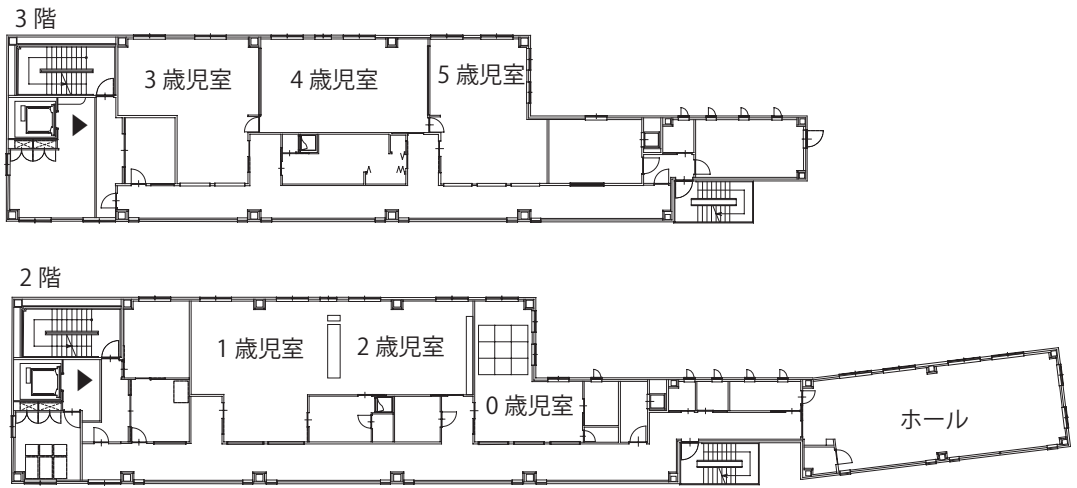


図 2.6 C園平面図

■D園（線路脇戸建て2階建て）

線路脇、駅と駅の間位置しており、0～5歳までを保育している認可保育所である。周辺環境としては駅から480mの距離で低層の戸建住宅やマンションがある。保育所より高い位置を通過する高架線路と地上線路の両方が存在し、高架の柱が保育所の廊下側にあるウッドデッキ及び園庭に入っている。屋外のため高架柱がそのままとなっているが園児が怪我しないように柱の角にはクッション材が取り付けられていた。プランニングは2階建てで建物中央が玄関ホール、階段となっている。そのため1階では0歳児室、2階ではホールが他の保育室から離れた場所にあった。1、2歳児室は食事と自由遊び等で1室を分けて使用していた。1・2歳児室、3・4歳児室はそれぞれトイレで繋がっている。また、6園のうちホール(遊戯室)を有している2箇所うちの1つである。この園では廊下に園児の荷物を置く店が配置されているため保育室内には園児の荷物を置く棚等はない。



図 2.7 D園外観写真

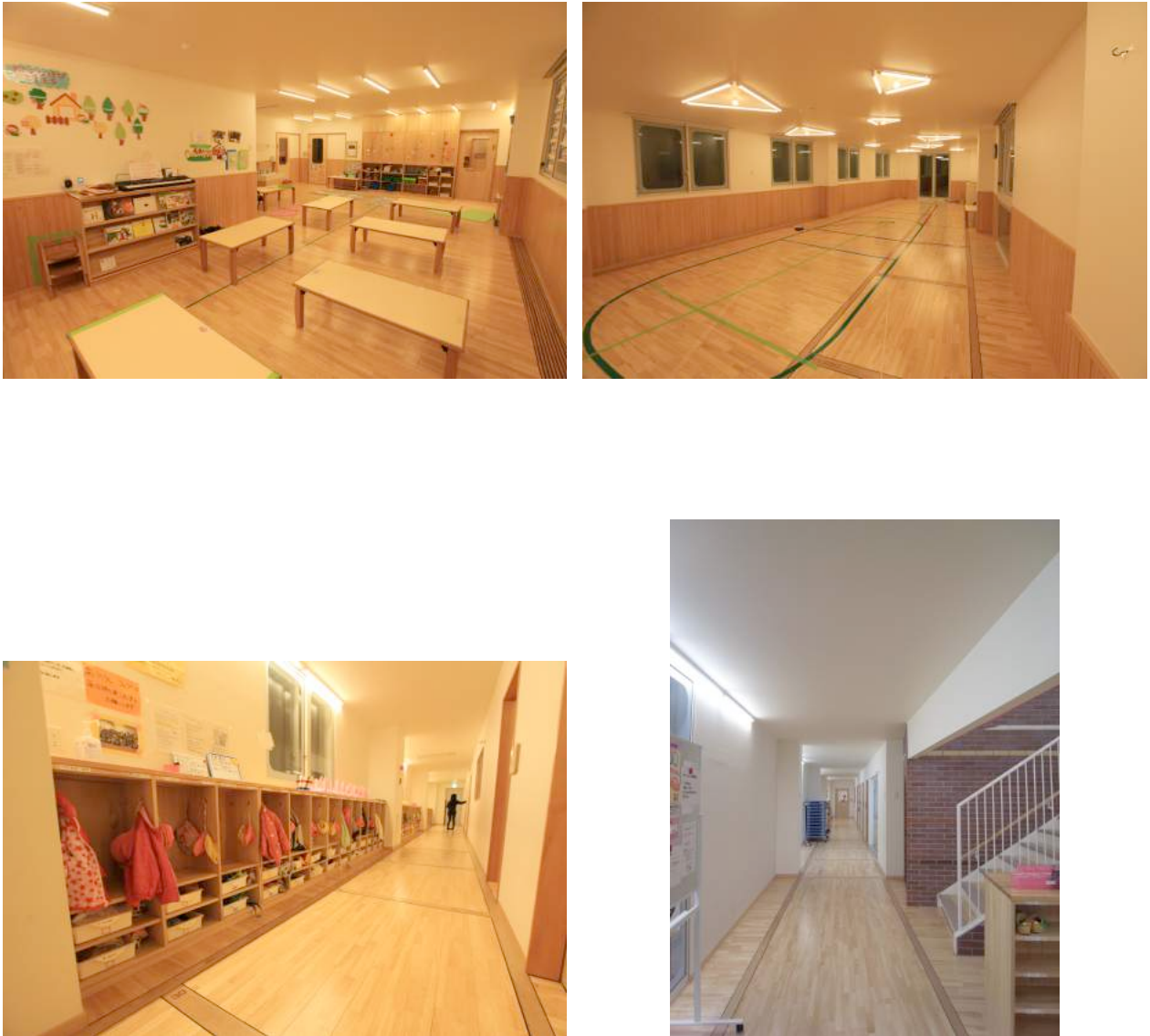


図 2.8 D園内観写真

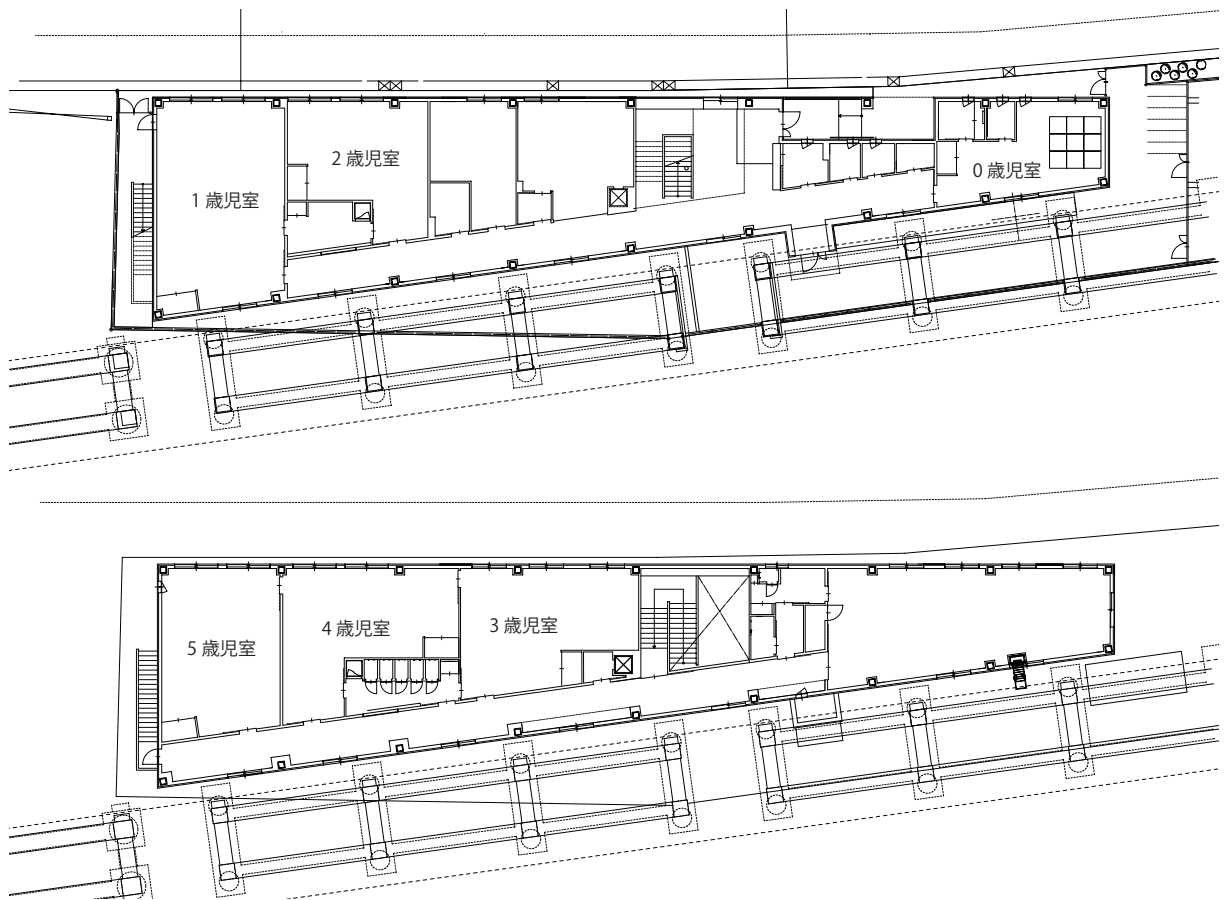


図 2.9 D園平面図

■E園(幹線道路沿いビルテナント2・3階)

幹線道路に面した角地に位置しており0～5歳までを保育している認可保育所で、1階がコンビニのビルにテナントとして入居している。周辺環境としては中層マンションやオフィスに囲まれている。プランニングは保育室同士が隣り合わせになるように配置されており、特に2階の4・5歳児室は可動間仕切りが用いられている。1・3・5では1室を分割して食事と午睡を行う場所を分けて使用していた。また、保育室の殆どが全面ガラス窓となっている。この園では廊下に園児の荷物を置く棚が配置されているため保育室内には園児の荷物を置く棚等はない。園庭がない。



図 2.10 E園外観写真

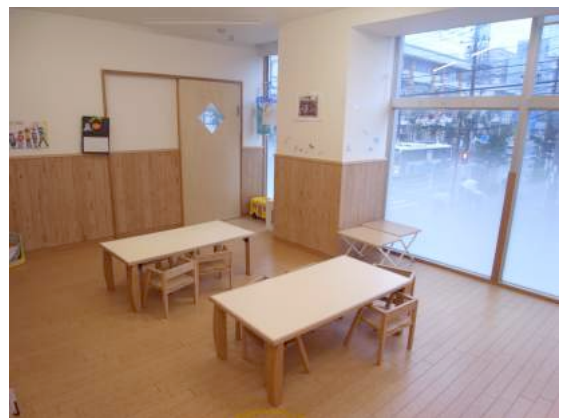
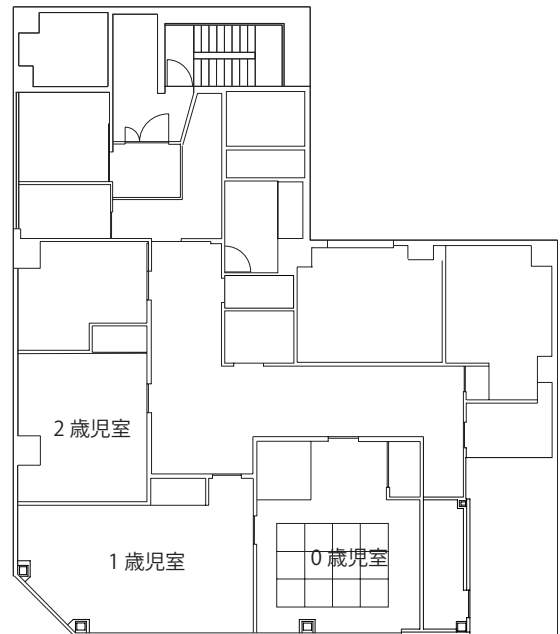
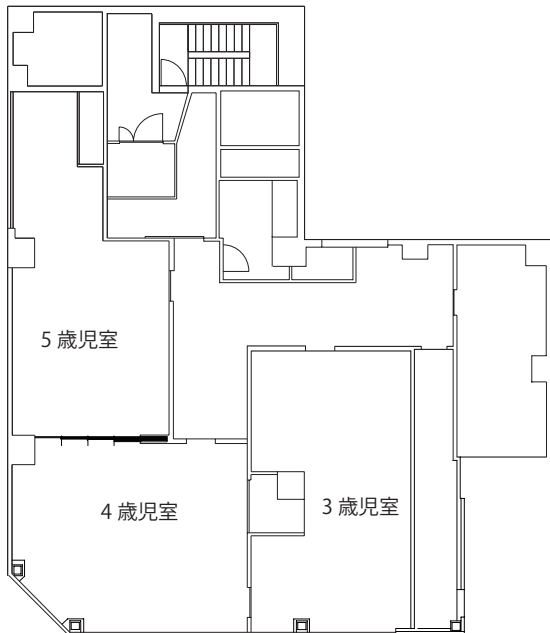


図 2.11 E園平面図

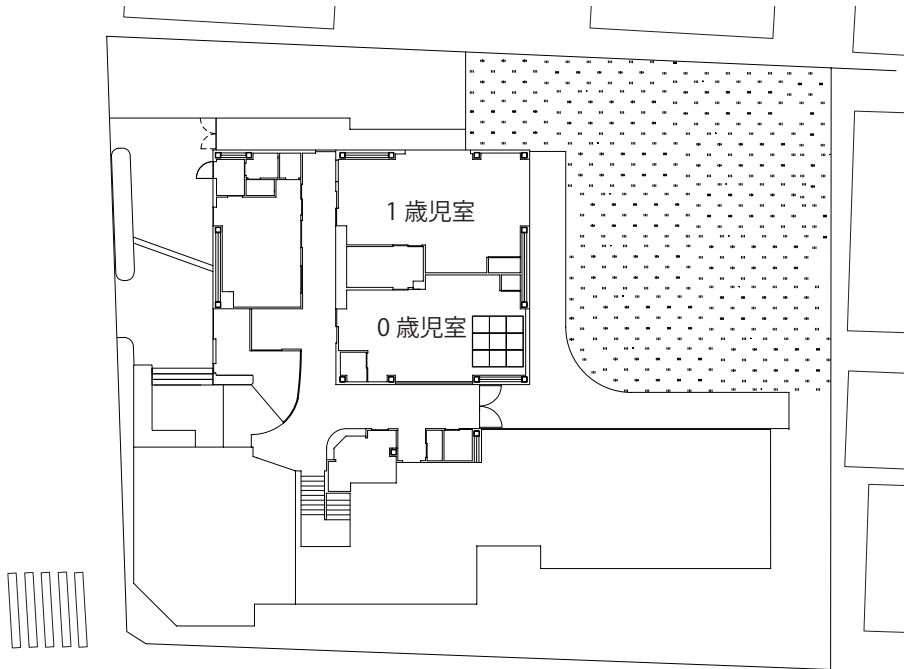
■F園(住宅街戸建て2階建て)

住宅街にある0～5歳までを保育している認可保育所で、周辺は戸建住宅に囲まれている。一般的な保育所に最も近く広い園庭があるが、園庭も住宅に囲まれており苦情の影響のため使用不可となっている。プランニングは中央廊下式で0・1歳児室、2・3歳児室、4・5歳児室はそれぞれトイレで繋がっている。特に4・5歳児室は可動間仕切りが用いられておりさらに可動間仕切りの上部がないため空間的に繋がっている。斜め屋根のため2階の天井は斜めになっており採光の確保を行っている。保育室の窓ははめ殺しが多く、ほとんど開くことが出来ないようになっている。この園では保育室内に園児の荷物を置く棚が配置されているため廊下には何もない。また、保育所施設と接続して土地所有者の建物が存在するが使用はされておらず接続扉も施錠されている。

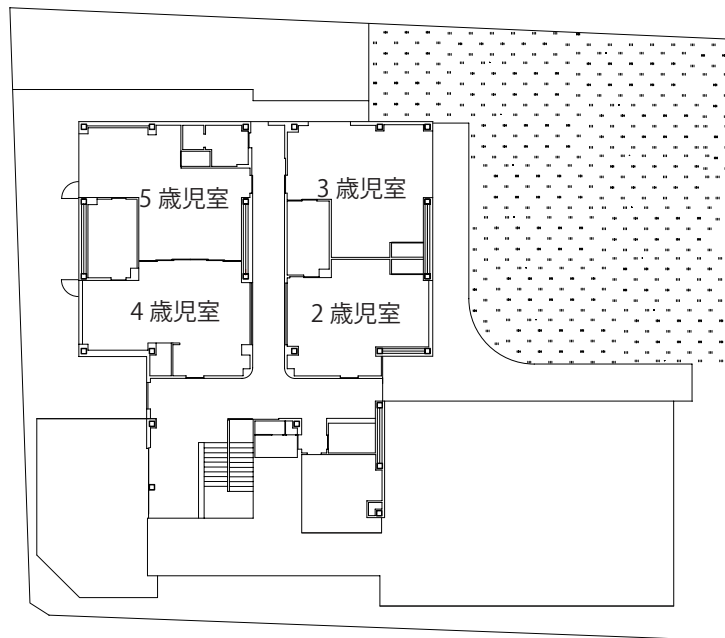


図 2.12 F園外観写真

資料 F園平面図



F 園 1階平面図



F 園 2階平面図

図 2.13 F園平面図



図 2.14 F 園内観写真

2.2 アクティビティ観察による保育室内の活動実態把握

保育施設では子供の発達や状況に合わせて活動が適宜設定されている。まず、保育室内でどのような保育活動を行っているか今回は同じ会社で運営している6園を選んだが、園児の年齢構成や規模、保育者の保育理念により実際の運営が異なることもあるかも確認する。

2.2.1 アクティビティの観察方法

対象園6箇所の各保育室を対象として園児のアクティビティについて保育に配慮し入り口扉付近から下記の項目に注力して目視・聴音確認を行い用紙に記録した。

- ・ 観察期間 1日(登園から閉園まで)
- ・ 観察頻度 10分毎
- ・ 観察項目 保育室内で行われているアクティビティ(2.2.1 参照)
 - 保育室内の主な発生音源
 - 音の大きさに関する主観3段階評価(大・中・小)
 - 窓の開閉状況(窓開け・窓閉め)
 - その他 特別な場合に園児・保育者の人数、備考

2.2.2 アクティビティの種類

■視診・検温・健康診断

保育の現場においては園児の健康管理は最重要と考えられている。その為、登園時・午睡からの起床時等に保育者が園児の表情や身体を視診すると共に検温を行なう。また、この時期の乳幼児は成長が早いため定期的に身長・体重の測定や定期的な健康診断も行われる。

■手洗い・トイレ・着替え

園児が生活の学びの一貫として行われる。トイレでの排泄行為を行える年齢になった場合も自主的に行なう場合と保育室ごとに一齐にトイレに行く場合があった。手洗い・着替えは食事前後や散歩帰宅後などに一齐に行われることが多い。

■自由遊び

保育室内で園児個々が主体的に興味を持った遊びを行なう場面を指す。具体的には積み木、レゴ、人形遊び、おままごと等が多く、何人かで同じ遊びを行っている場合や個人で行っている場合があり保育者がサポートを行っている。登降園時には園児の数が少ない場合は年齢に関係なく特定の保育室で行なう場面があり合同保育と呼ぶ。

■一齐遊戯(図 2.15、図 2.16)

一齐遊戯とは保育者が保育計画を持って園児全員で共通して取り組む活動を行なう場面を指す。具体的には絵本の読み聞かせ・踊り・歌・楽器遊び・制作・英語・集会などがあるが、園や担当保育者によってねらいが異なるため多様である。

■食事(図 2.17)

園児の成長に合わせた食事を昼食として提供する。食事は昼食に加え午前午後で補食があり、延長保育など保育時間が長い園児は夕食も提供される。用途別に場所を設ける場合もあるが、本研究の対象園では各保育室で行われていた。

■午睡(図 2.18)

園児が休息する時間であり安静な環境が求められる。オルゴール音楽を CD から流す保育室もある。この時間帯は保育者にとって観察記録や職員会議の時間となっており、保育室内で保育者同士が会話する場合もある。

■散歩(図 2.19)

園庭や近くの公園・図書館などへ行く場面を指す。散歩前に保育室や玄関では保育者を中心に園児の上着や帽子、靴下等の着用を行なう。



図 2.15 一斉遊戯①



図 2.16 一斉遊戯②



図 2.17 食事



図 2.18 午睡



図 2.19 散歩

2.2.3 アクティビティ観察結果・考察

■アクティビティの流れ

記録した1日のアクティビティを表2.2、表2.3に示す。なお、音の大きさに関する主観評価や窓開閉に関しては付録を参照されたい。0歳児は成長による変化が大きく行為に個人差が大きいこともあるが、全園を通じて流れは概ね同様のものだった。代表的なアクティビティである自由遊び、午睡、昼食について詳細を述べる。

(1)登園～昼食開始まで

登降開始時、降園開始後は園児の数が少ないこともあり年齢に関わらず合同で保育を行なう合同保育を取り入れている園が多く、その後各保育室へ移動する。2～3歳以上の保育室では出欠確認や朝の挨拶、歌といった朝の会が行われており、挨拶や歌の場面では園児が揃って大きな声を出していた。

(2)昼食～午睡開始まで

昼食は1歳以上では概ね同じ時間に行われていた。昼食時には園児よりも保育者による発話の機会が多い。0歳児に対しては全員一斉に昼食を行なう園も見られたが、4箇所では数人ずつ昼食を取る仕組みをとっていた。また、昼食を食べ終わる時間は個人差が大きかった。

(3)午睡～起床まで

午睡開始時間はばらつきが大きかった。午睡前の昼食を食べ終わる時間に個人差があるため早く食べ終わった園児から午睡の準備を行なうためである。しかし、午睡からの起床時間は14:50～15:00とほぼ毎日決められた時間に行われていた。この時間以前に目が覚めていた場合は布団の中で静かにしていることが多いが、F園では廊下等で保育士が遊戯をしていた。また、C、D園では年齢によって午睡時間が調整されており、F園では5歳児は午睡を取らないで声を出さずに遊ぶといったように、園の保育方針によって多少異なる場面も見られた。

(4)その他のアクティビティ

B園では週1回英語レッスンの時間を設けており、その際には園児が大きな声で英単語を発する場面が見られたが、隣室は自由遊び中であるため影響は少ないと考えられる。また、F園では5歳児室と4歳児室の可動間仕切り扉の上部が開口しており、お互いのアクティビティの音が聞こえる状況であった。

表 2.3 1日のアクティビティ (D,E,F園)

時刻	D						E					F						
	0歳児室	1歳児室	2歳児室	3歳児室	4歳児室	5歳児室	0歳児室	1歳児室	2歳児室	3歳児室	4歳児室	5歳児室	0歳児室	1歳児室	2歳児室	3歳児室	4歳児室	5歳児室
7:30																		
8:00		合同保育	移動	移動				0/1/2合同保育			3/4/5合同保育			合同保育	移動中			
8:30	移動		自由	トイレ	移動	移動							移動中				移動中	移動中
9:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
9:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
10:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
10:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
11:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
11:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
12:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
12:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
13:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
13:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
14:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
14:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
15:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
15:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
16:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
16:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
17:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
17:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
18:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
18:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
19:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
19:30	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由
20:00	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由	自由

2.3 アクティビティによる発生音レベルの把握

2.2 節では保育室で行われているアクティビティが明らかになった。本節では、これらのアクティビティにおいて発生している音がどのような大きさであるかを把握するため騒音計を用いて発生音レベルを測定する。

2.3.1 発生音レベルの測定方法

測定方法を図 2.20 発生音レベル測定方法に示す。園児や保育者に配慮しながらアクティビティを行っている際に精密騒音計(RION,NA-28)を用いて A 特性騒音レベルを測定する。測定時間は比較的アクティビティが長時間行われる自由遊び、昼食、午睡に関しては 10 分間としたが、その他の歌などは安定して行われている時間を測定時間とした。

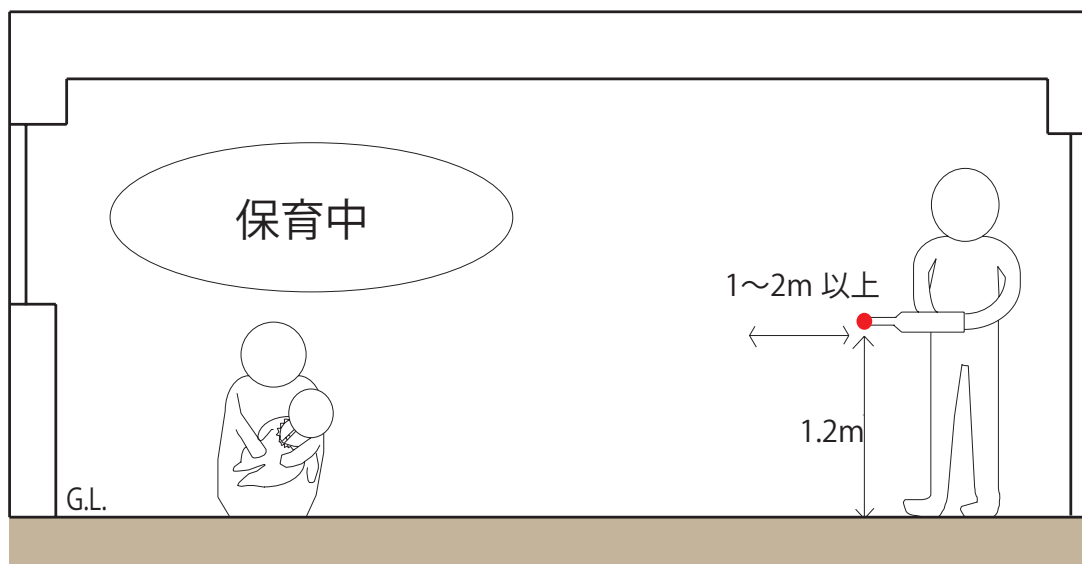


図 2.20 発生音レベル測定方法

2.3.2 発生音レベル結果

まず1日の保育の流れに沿って発生する騒音レベルの結果について述べてから、発生音レベルについてまとめる。

(a)自由遊び

園児が保育所で行なう主な活動が自由遊びである。前述したように、園児個人の興味がある遊びを行ってよく保育室内でいくつかの遊びが行われている状態である。図 2.21 に A～F 園の自由遊び時における 10 分間の等価騒音レベルと最大値を示す。A 園については、等価騒音レベルで 0,1 歳は 70dB、2 歳児室で 80dB 近くとなっている。また、園児の突発的な叫び声によって最大 100dB に達することもあり、かなり高い値となった。一方で B 園は等価騒音レベルが 60～65dB と 6 園の中で最も低い結果となった。B 園では保育者が大きな声を出すといった姿も確認できなかった。C、D 園では 75dB 前後となっており、D 園では最大値が 100dB を超え、園児の超えの周波数特性である 1～2 kHz においては等価騒音レベルが 80dB を超える年齢もあった。調査を行なう以前に音に関しての相談を行っていた E 園では 2 階の 3～5 児室では等価騒音レベルが 80dB となっており 100dB を超えることも確認できたため、かなりの喧騒感がある状況といえる。F 園では年齢による違いは顕著でなく 75～80dB 程度であった。F 園においても 1～2kHz で 100dB を超えていた。6 園の中で最大値 100dB を超えていた保育所は 4 園あり、もう 1 園も 90dB を超えており、B 園も 80dB 程度には達している。10 分間の等価騒音レベルも 6 全園で 5dB 以上となっており、このことから保育室で園児が発する声によって日常的にかなりの騒音に達していることが把握できた。

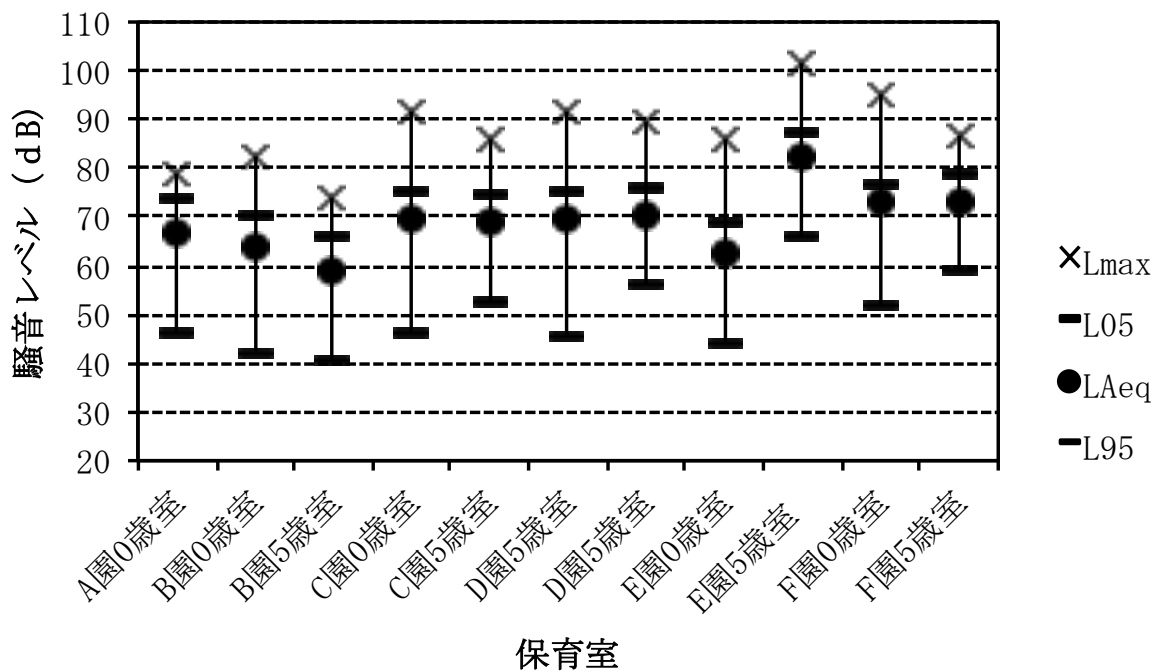


図 2.21 自由遊び時騒音レベル

(b) 昼食

保育所では毎日昼食が提供される。昼食時の騒音レベルの結果を図 2.22 に示す。自由遊び時と比較すると等価騒音レベルが低くなっている園が見られる。A 園では年齢によって異なるが 10dB 前後低くなっている年齢もある。また、(a) で騒音レベルが 100dB を超えると指摘された E 園においては等価騒音レベルが 80dB 付近から 60dB 付近へ低下しているとともに最大値も 100dB を超えてはいない。年齢による違いはあまり見られなかったが、園の保育方針によって園児が昼食時に食べることに集中できるように静かにしており、逆に保育者が積極的に園児に話しかける等の違いはあった。また結果より、年齢によって変化する園では高年齢の方が音が大きくなっている場合、もしくは高年齢で静かにしている場合が見られ、年齢が高くなることで活発化が増すこともあれば静かにしようとする事ができることが理由として考えられる。

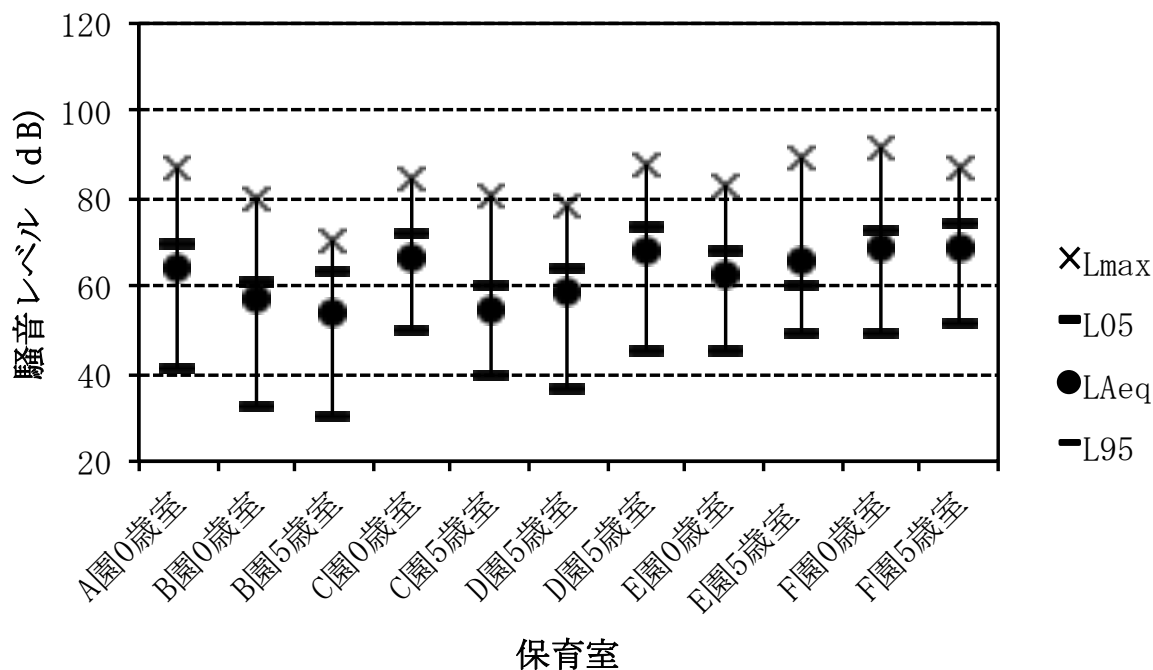


図 2.22 昼食時騒音レベル

(c)午睡

園児が1日住保育室で過ごす中で午睡は休息のために重要な時間である。園児は体力が成人と比較して少なく休息時間を確保することが必要である。この時間帯での騒音レベルに関して図2.23に示す。全体を通じて自由遊び時や昼食時といった活動時間と比較すると、20dB程の差異がある。A園では等価騒音レベルが下がっているが、最大値が高くなっている。測定中に園児が声を発する等は観察できなかったが、A園は高架下に位置しており午睡時に電車音の影響があったと考えられる。2.4で後述するが、A園では室内窓閉め状態で電車通過時に60dBほどの値を観測しており、室内への影響があることが明らかとなっている。自由遊び時には保育室内は園児の声に支配されているが午睡時には園児は寝ており静穏な状態となる。そのため電車音の影響を受けやすくなる。同じ高架下であるB園でも最大値80dBを観測している。また、0歳児室での騒音レベルが極めて高く高い結果となっているのが園児が途中で泣き始めてしまったことによるものである。C園では自由時に比べ25dBほど低下しており、等価騒音レベルと最大値にはあまり違いは見られなかった。E園では特に自由遊び時にかなりの喧騒感があったが、ご炊事には等価騒音レベルが60dBと差が大きかった。しかし、E園ではトイレに起床する園児が多く、また午睡時間中に目を覚ましている園児を数人みかけた。短期間での調査であるため、原因の把握は難しかったが、後述するアンケート結果より考察する。

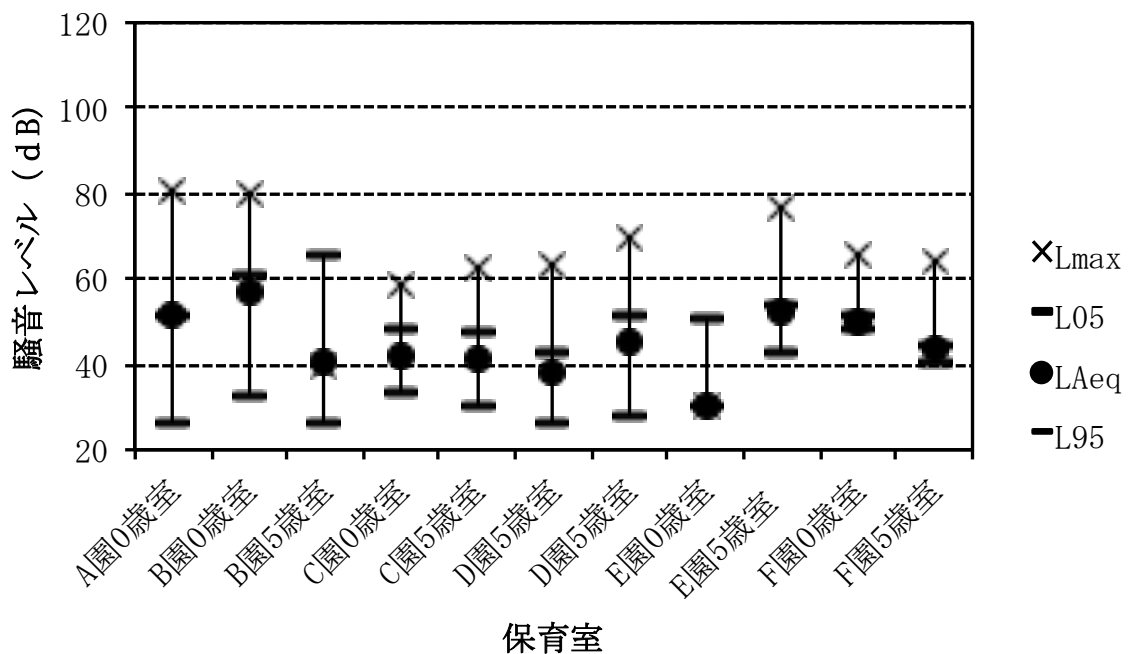


図 2.23 午睡時騒音レベル

2.4 音圧レベル差による遮音性能の把握

2.4.1 室内外騒音レベル測定による外周壁の遮音性能把握

はじめに述べたように、都心部では高架下や線路脇、駅ビルといった立地条件に新しく保育所を開園するケースも少なくない。保育室において鉄道音がどのように影響しているかを把握すると共に、既存の保育所でどの程度遮音効果があるかを明らかにする。また、比較のため鉄道近接ではない住宅街、幹線道路沿いの保育所でも測定を行った。

2.4.2 室内外騒音レベル測定の方法

図 2.24 騒音レベル測定位置・方法に示すように保育室内と敷地境界線上で精密騒音計(RION,NA-28)を用いて A 特性騒音レベルを測定する。今回はアンケート調査の結果と相関をみるため人間の聴覚特性を重み付けした A 特性を採用した。騒音計は地上から 1.2m の高さに固定し、壁などによる反射を防ぐため 1~2m 程離れた距離から測定を行った。まず保育室内の暗騒音レベルを明らかにするため、図 2.25 のように閉園後に園児や保育者が不在となり人為的な音の発生がない状態の保育室で 10 分間の騒音レベルを測定する。次に最も静穏が求められると考えられる園児の午睡時間に保育所直近で同様に 10 分間騒音レベルを測定する。保育所の立地により道路や鉄道の位置が異なるため屋外での騒音レベルは 2 箇所測定を行った。また、両者ともに測定中は 10 秒毎に鉄道や自動車などの音事象が発生した場合は記録を取り環境騒音の把握を行なう。

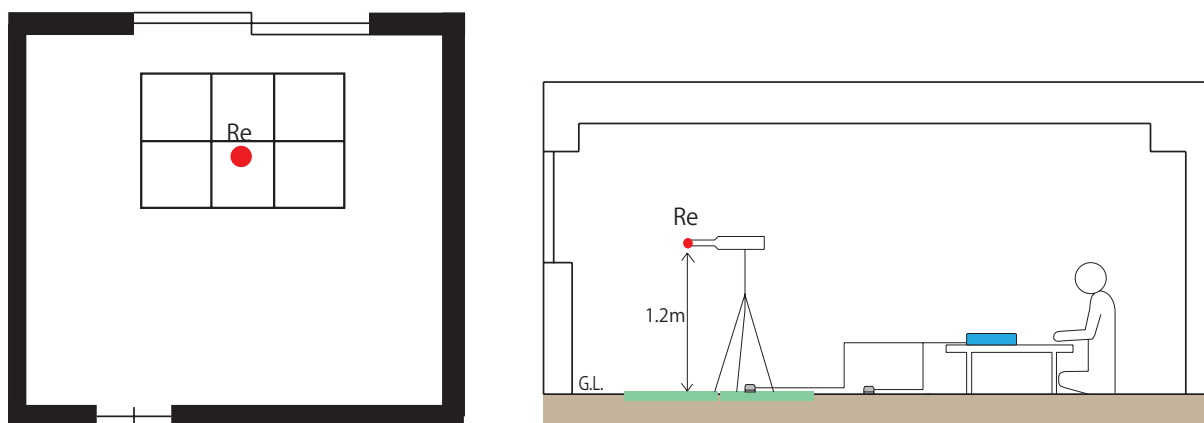


図 2.24 騒音レベル測定位置・方法



図 2.25 測定の様子

2.4.3 室内外騒音レベル測定の結果

測定した結果より屋外環境騒音、保育室内への影響について述べる。本項ではまず、6園の環境騒音について述べた後、鉄道に近接する4園のみでの比較を行なう。

■屋外環境騒音

6園の結果より屋外で測定した10分間の等価騒音レベルはC園のホームでの測定を除いてE園が最も高くなっている。鉄道近接の4園も60dB程となっているが、E園では幹線道路があり大型トラックや普通車の交通量が多かった。また、C園では駅の反対側は商店街となっており、商店街に一定距離で設置されているスピーカーから音楽を流しているため、保育室2階の玄関窓を開けると微かに聞こえる程度であった。しかし、商店街側は廊下となっており保育室への影響は少ない。F園は玄関側が道路に面しており車の通行があったが、園庭では40dBとなった。F園の周辺では終始鳥が4kHzで鳴いていた。

■保育室内の環境騒音

室内の騒音レベルは鉄道沿線のA~D園が他2園と比較して低い値となった。E園は本来用途がオフィス、店舗ビルのため保育室のほとんどが全面単板ガラス張りになっており幹線道路からの音が聞こえていた。F園は住宅街で苦情がくることに配慮し二重のはめ殺し窓にしていたが、自然換気が行えない分、室内の換気が他よりも強く測定中も換気音が特性を占めていたことが原因と考えられる。屋外の騒音レベルと窓を閉めた状態での騒音レベルの差より、20dB程度の遮音効果が見られる。

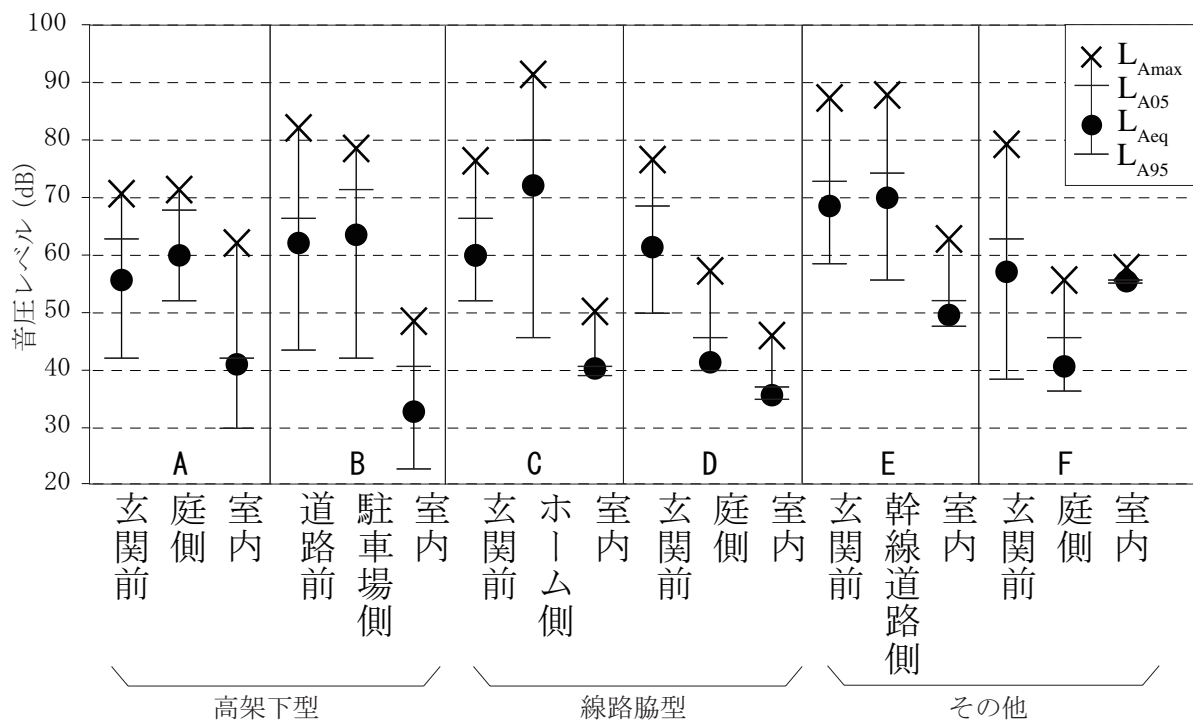


図 2.26 各園の音圧レベル

次に、鉄道近接の保育所について考察する。鉄道近接では鉄道通過時の空気伝搬だけでなく、鉄道軌道から保育室への固体音伝搬が大きいことが予想される。そこで、電車の騒音源についてまず述べてから実際の測定結果について述べる。

■電車の騒音源

電車の騒音源は鉄道車両がレール上の走行にともなって発生させる音、レール継ぎ目を車輪が通過する際に発生する音、列車走行によって構造物が励振する音に大きく分けられる。これらはレールの種類や列車の走行速度にも左右される。

■電車軌条の継ぎ目による発生音

電車の騒音源の中でも最も多いと思われる継ぎ目からの発生音に対して述べる。電車軌条は一般的にレールと呼ばれており、鉄道車両の車輪が軌条の上を走っている。列車の車輪がレールの継ぎ目を通過する際に「ガタンゴトン」となる音のことをジョイント音と呼んでいる。鉄道近接では鉄道通過時の空気伝播音に加えて鉄道軌道から保育室内へ固体音伝搬が起こるため、ジョイント音の影響も大きいといえる。日本では軌条の標準的な長さは1本 25m であるが、通常継ぎ目となる部分を溶接して全長 200m 以上にしたレールをロングレールという。継ぎ目が減ることによりジョイント音の頻度が減り騒音低減効果がある。新幹線を中心に採用されているが在来線にも導入が進められている状況である。また、小林知尋の在来鉄道の騒音に関する研究^[14]によるとレール継ぎ目音は旅客車よりも貨物車のほうが騒音レベルが高くなっていくことが明らかにされており、これは車体の構造の構造等によるものだと考えられている。

以上の鉄道の発生音源を踏まえながら、次に鉄道近接の保育所について述べる。

■鉄道近接の屋外騒音について

高架下の保育所では屋外で 60dB 前後となっており、B 園の騒音レベルが大きくなっているのは吉祥寺と異なり道路に面しているため車の通りがあったためである。また、保育室側は概要で示したように駅ホームに隣接しており、保育室に最も近い位置で測定を行った。快速は止まらないがホームに各駅停車が止まるため電車の走行速度は低い。一方で等価騒音レベルが 70dB となっており最大値 90dB と高い値となったのは電車のアナウンス音や発射音、トイレ案内の音などの頻度が高くレベルが上昇してしまったと考えられる。また、同じ線路脇である D 園では玄関側と庭側で異なる鉄道会社の電車が通過する。玄関側には踏切も存在しており、また庭側では線路と保育所に段差があるため庭側よりも玄関側の値が大きくなったと考えられる。

■鉄道近接の室内騒音について

室内の窓閉め時の騒音レベル測定の結果を見ると等価騒音レベルで概ね 40dB となっている。一方で A 園では最大値 60dB と同じ高架下の B 園と比較しても高くなっている。A 園は 1969 年、B 園は 2007 年に高架化が完成されており、有楽町駅の高架下等の高架年数が古いものは軌条の影響を受けやすいと考えられる。そのため屋外の騒音レベルは B 園の方が高い値となっているが比較的新しい高架であり A 園の高架を通過する電車がより大きな個体伝搬をしたと考えられる。C、D 園を比較すると電車の通過本数はほぼおなじだが室内では C 園の等価騒音レベルが 5dB ほど高い値となっていた。

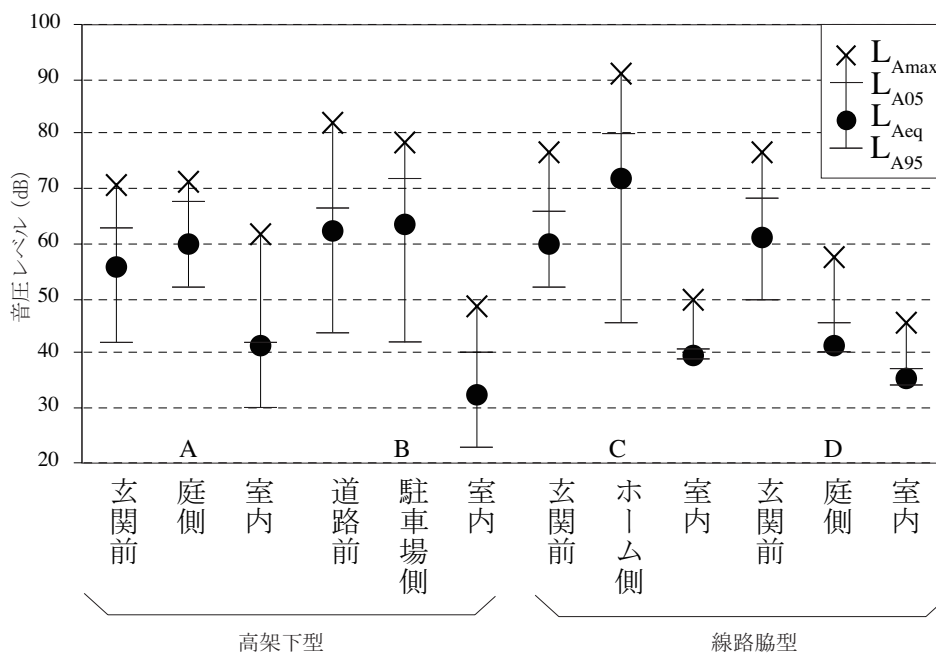


図 2.27 鉄道沿線の各保育所の音圧レベル

■窓の遮音について

同一の設計者が設計を行っているが、特に線路脇で電車音を大きく感じたため、C・Dの園では鉄道音に配慮して二重サッシを採用していた。この結果、C・D園では窓閉めでの遮音効果が30dBほどとなっている。

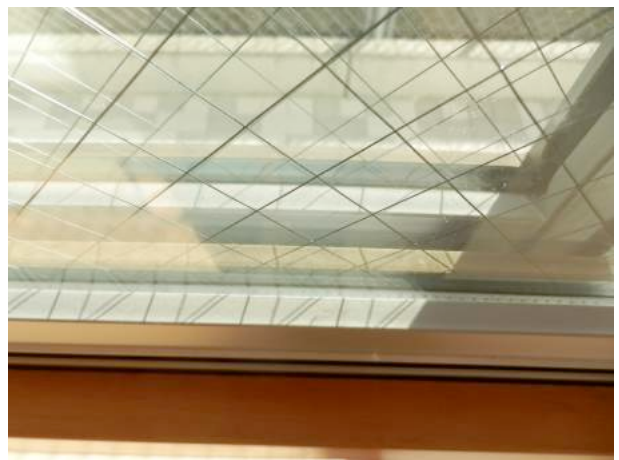


図 2.28 窓サッシの様子

2.4.4 室間音圧レベル差測定による間仕切り壁の遮音性能把握

前項では室内外の騒音レベル差により屋外から室内への鉄道音がどのように影響しているか室内外における遮音性能について明らかにした。しかし、2.2節からも分かるように保育所では各保育室でそれぞれ保育を行っており、概ね活動内容が同じであっても隣室からの音影響が無いとは言えない。そこで本項では、ある保育室を音源室としスピーカーからピンクノイズを流し隣室を音源室とし室間音圧レベル差を算出し、保育室間での遮音性能を明らかにする。

2.4.5 室間音圧レベル差測定の方法

日本建築学会推奨測定規準 D.6.1^[15]建築物の現場における標準音源による騒音レベル差の測定方法を参照し室間音圧レベル差を測定した。各園の平面計画状況によって音源室、受音室を定めた後、下記の点に注意しながら音源室に設置した音源スピーカーから125～4kHzのピンクノイズを周波数ごとに流し音源室、受音室それぞれ5点で騒音レベルの測定を行なう。

■音源室・受音室

各園の平面計画により図2.29のように定めた。測定では暗騒音の影響を確認するため測定前に音源室、受音室で暗騒音レベルの測定を行うと共に、音源スピーカーから試験音を発生させ5dB以上あることを確認する。5dB未満の場合は測定不能とした。

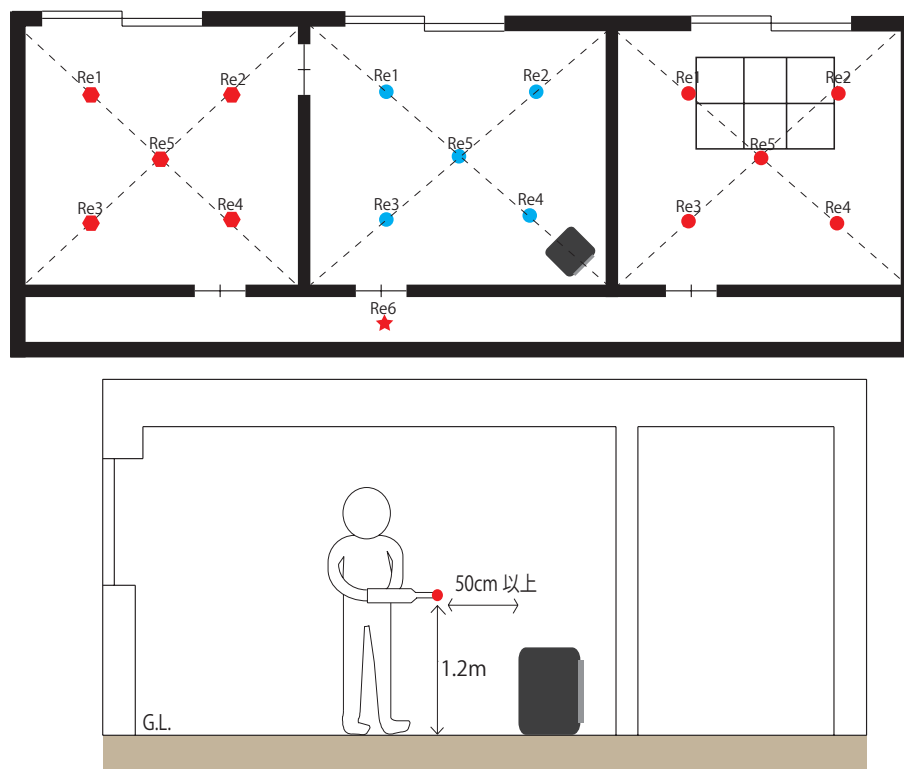


図 2.29 室間音圧レベルの測定位置・方法

■音源スピーカー

音源スピーカーは周波数が安定して十分な出力と良好な周波数をもつものとし、図 2.30 の JBL,EON15G2 を使用する。スピーカーは図 2.29 のように部屋の角側へ壁側向きに設置した。

■測定点

測定には精密騒音計(RION,NA-28)を用い周波数補正回路を A 特性、指示計器の動特性を FAST として測定を行った。測定点は保育室内に一様に散布した 5 箇所を設定する。ただし、室の周壁と音源スピーカーから 50cm 以上離れた位置とし、騒音計は床上 1.2m 高さとした。



図 2.30 使用した精密騒音計（左）とスピーカー（右）

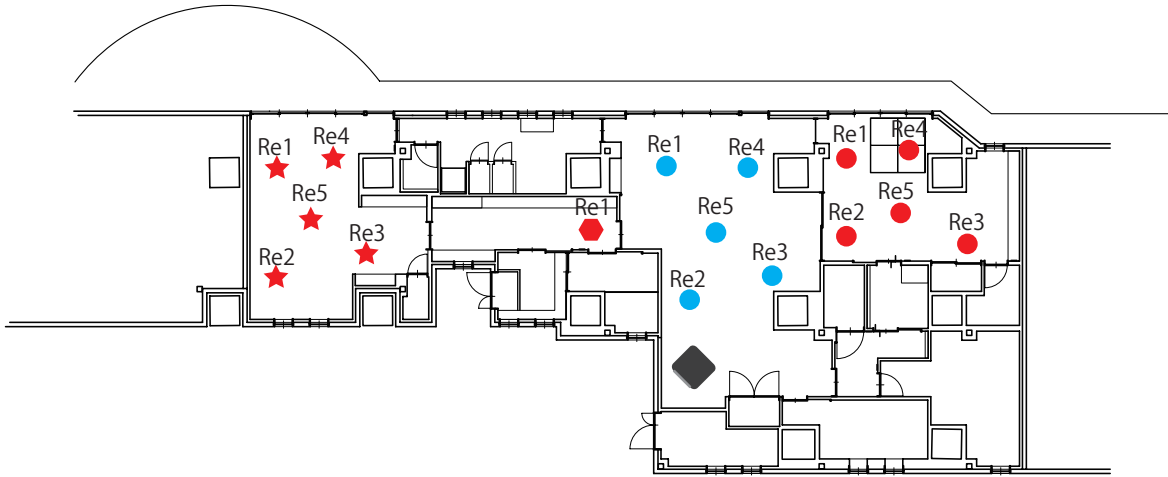


図 2.31 A園 室間音圧レベルの測定点と音源位置

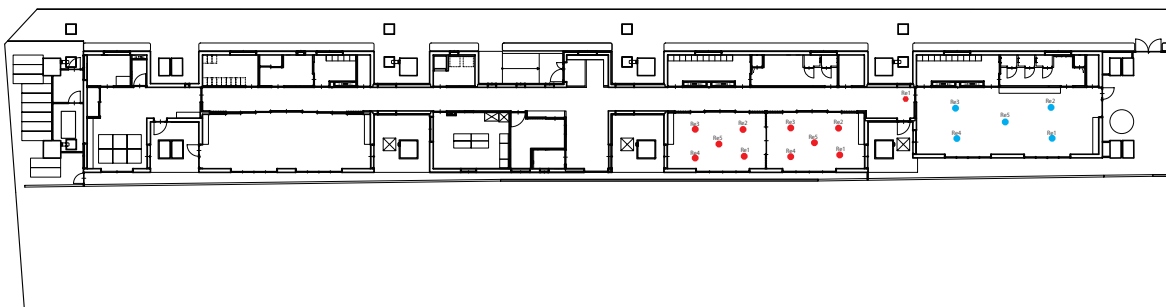


図 2.32 B園 室間音圧レベルの測定点と音源位置



図 2.33 C園 室間音圧レベルの測定点と音源位置

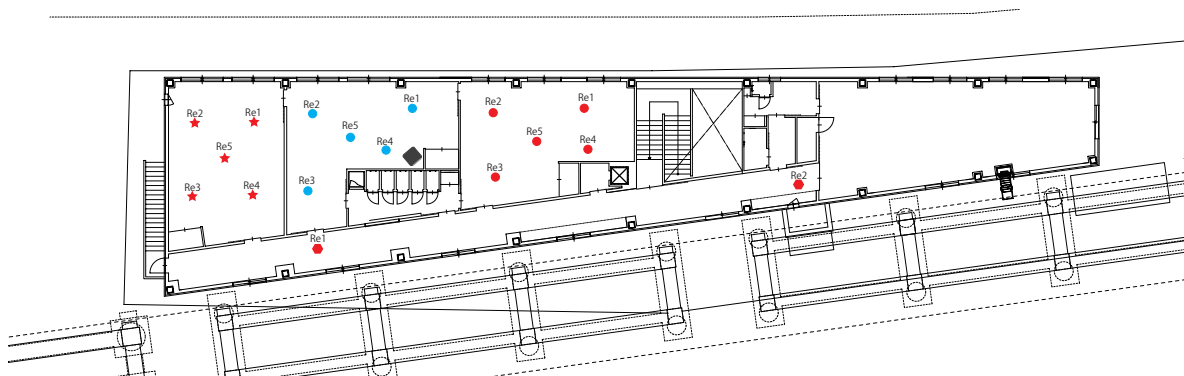


図 2.34 D園 室間音圧レベルの測定点と音源位置

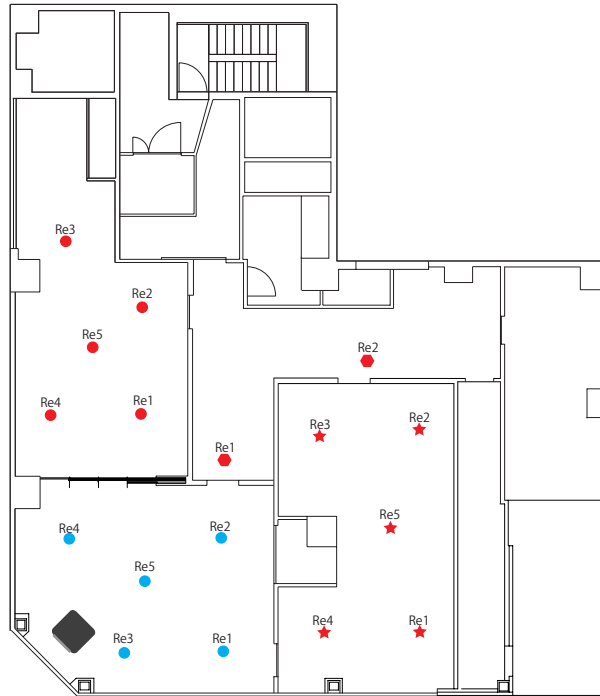


図 2.35 E園 室間音圧レベルの測定点と音源位置

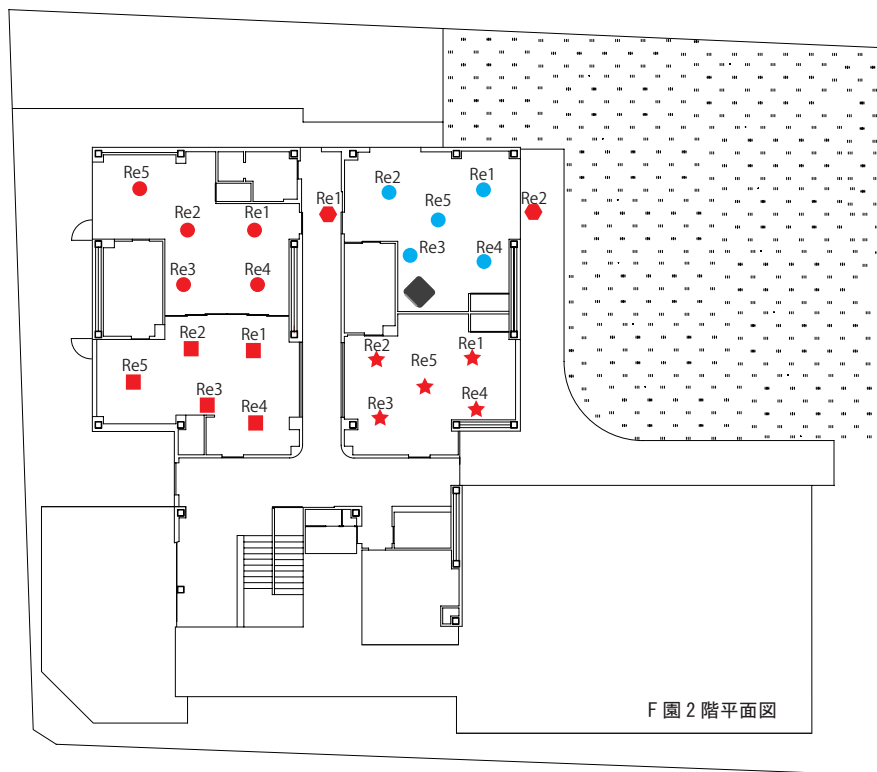


図 2.36 F園 室間音圧レベルの測定点と音源位置

2.4.6 室間音圧レベル差測定の結果

遮音等級は音源室と受音室で測定した平均騒音レベルの差である室間平均騒音レベル差 D_A を算出し、音圧レベル差に関する遮音等級の周波数特性表にプロットし、その値が全ての周波数帯域においてある曲線を上回る時、その最大の曲線につけられた数値が遮音等級を表す。但し各周波数帯域において測定結果が遮音等級曲線より最大 2dB まで下回ることを許容する。例として実験結果を図 2.37 に示す。この場合、遮音等級は音源室の隣室 0 歳児室では D-20 となる。測定した結果より遮音等級を算出し表 2.5 に示す。

$$D_A = L_{A1} - L_{A2} \quad (2.1)$$

D_A : 室間平均騒音レベル差(dB)

L_{A1} : 音源室内の平均騒音レベル(dB)

L_{A2} : 受音室内の平均騒音レベル(dB)

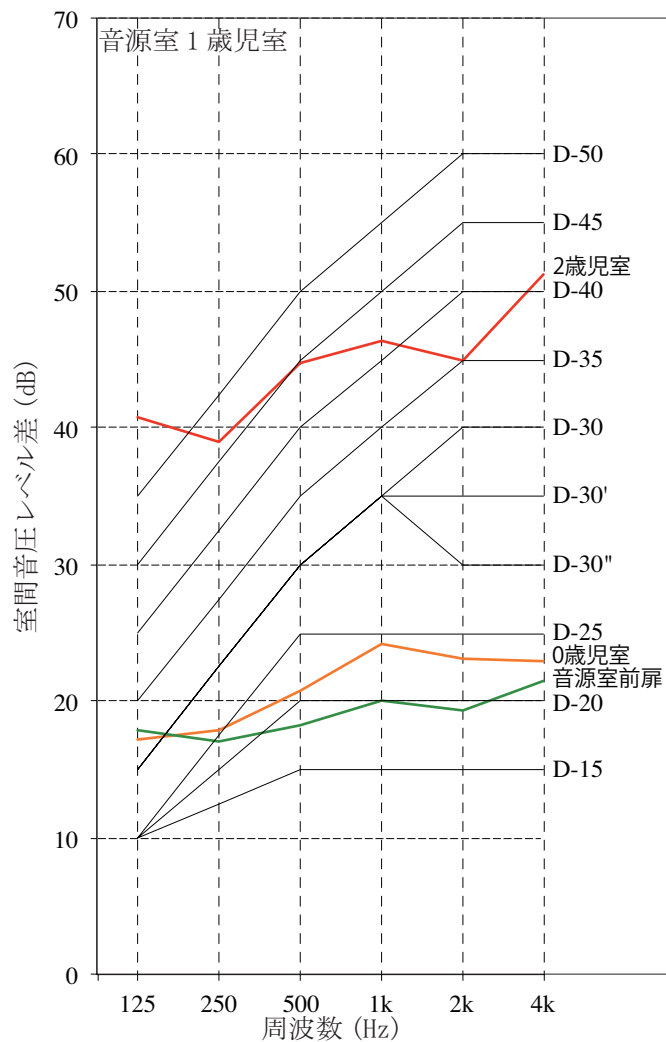


図 2.37 遮音等級

(1)扉の遮音効果

表 2.5 より受信位置が音源室の扉を閉めた廊下において、全園で D-15～D-20 となっており、扉の遮音効果は 20dB 程度となっている。

(2)屋外への影響

F 園は住宅街にあるため屋外への影響が問題となることが多い。そこで、音源室のベランダ部分で測定を行った結果 D-30 となった。二重サッシを採用しているが、特に年齢の高い園児の声による発生音は最大で 90dB 程度になるため短時間ではあるが屋外では 60dB 程となる瞬間があるといえる。しかし、1 日の騒音レベルはあまり影響ないと思われるが、園庭側は日中の騒音レベル 40dB 程度と静かなため苦情等の原因のひとつになり得ると考えられる。

表 2.5 遮音等級

対象園 受信室	A	B	C	D	E	F
音源室前	D-15	D-15	D-20	D-20	D-20	D-20
0歳児室	D-20		●			
1歳児室	●		D-40			
2歳児室	D-35	D-30	D-35			D-35
3歳児室		D-35		D-25	D-25	●
4歳児室		●		●	●	D-40
5歳児室				D-25	D-15	D-35
ホール						
廊下中央			D-25			
ホール前				D-30		
玄関				D-40		D-35
3歳児室前廊下					D-25	
ベランダ						D-30

●音源室

(3)隣室への影響

A園0歳児室、E園5歳児室はそれぞれD-15、D-20と他園よりも遮音性能が低くなった。図2.38、図2.39に示すように、音源室と受音室は廊下等を挟まず全面可動式間仕切りによって仕切られている。E園で同じ隣室である3歳児室では、固定壁があり扉があるため同じ隣室であっても遮音効果に違いが出ていることが分かる。E園3歳児室の状況と同様に、D園では音源室と受音室は廊下を挟んでおらず遮音等級は同じD-25となっている。B園では高架柱を避けるため空間を設けていることによって、音源室からの距離があまり長くない部屋でも遮音効果が現れている。また、長い平面プランによって最も静穏性が求められると想定される0歳児室は他の保育室とは離れた配置計画がされており、高学年の活動音等の影響が少なくなっていると予想される。



図 2.38 A園可動式間仕切り



図 2.39 E園可動式間仕切り

2.5 室内の残響時間測定

前節では騒音レベル差の算出により保育所建物の遮音性能に関する物理量が明らかになった。これは屋内・室内間、室内間同士の関係性であり、保育室単体での音環境を明らかにする必要がある。そこで、本節では各保育所の保育室において折り紙インパルス音源を用いた残響時間測定により保育室の音環境を把握する。

2.5.1 残響時間測定方法

前項と同様精密騒音計(RION,NA-28)を用いて測定を行なうが、本測定は筆者ひとりで行っているため折り紙インパルス音源を固定し騒音計を移動させることが不可能であり、騒音計を保育室中央の床上 1.2m の高さに固定した後、図 2.40 のように室 4 点で折り紙インパルスを発生させ測定を行った。

■折り紙インパルス音源

建築音響特性測定には音源としてスピーカーを用いることが多いが、簡易的な点音源として風船の爆破音やピストル発火音などが用いられてきた。しかし、本研究のように現場において短時間でインパルス応答を測定したい場合として折り紙インパルス音源を用いることがあるため今回はそれを採用した^[16]。

■騒音計

騒音計は保育室中央の床上 1.2m の高さに固定して測定を行った。時間率重み付けは τ とし、測定時間は試験的に何度か測定した結果を把握したのち 3 秒と定めた。

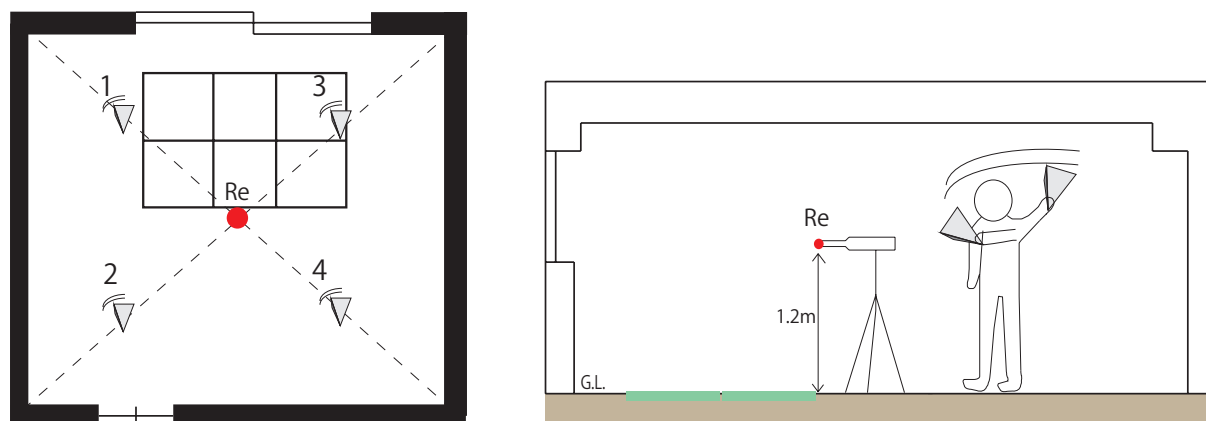


図 2.40 残響時間測定位置・方法



図 2.41 残響時間測定の様子

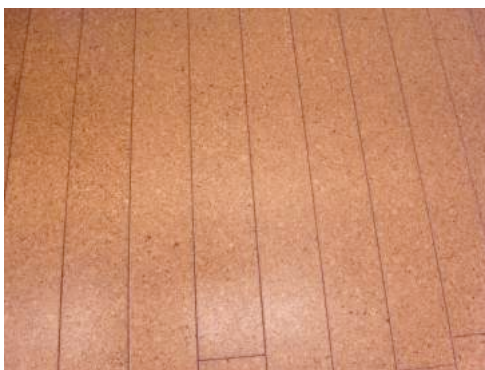


図 2.42 調査対象の園で主に使われている床材

2.5.2 残響時間測定結果

各園の残響時間の周波数特性、各保育室の吸音状態は付録を参考されたい。園児の声の周波数特性は既往研究や2.3.2より1~2kHzであると明らかになっているため、その周波数における残響時間と室容積の関係を図2.43に示す。この結果から、室容積が大きく家具等が設置されていないC、D園のホールでは1.5~2秒近い残響時間となっており、調査期間中にDに園では誕生日会が行われる時などは会話の明瞭度があまり良くなかった。室容積が小さいにも関わらず残響時間が長い保育室について、D園では3階に配置された3、4、5歳児室はいずれも1.2秒と長い結果となった。また、E園の3歳児室は天井の高さが部屋の半分で変化しており、またほぼ長方形の平面で全面窓がついていたため、フラッターエコーが起きていた。D園はもともと用途がオフィスや商業であったため全面がガラス張りとなっている仕様で、それが原因と思われる。またF園の廊下では2.4歳児室の間はガラス間仕切りとなっており、3、5歳児室の間と比較するとフラッターエコーが起き残響時間が長くなった。

また、保育室の吸音材の有無については付録を参照されたい。基本的に6園の保育所での床材はこの2種類である。0、1歳児室はクッションコルクとなっており、それ以外はフローリング板である。天井の仕上げは石膏ボードに直接塗装をしているか、もしくはビニルクロスを貼っている。そのため、保育室自体には家具等がなければほとんど吸音していないといえる。実際、園によって保育室内の玩具や園児の荷物を入れるためのロッカーの配置が異なっており、室内に机や椅子以外にない部屋は総じて残響時間が高かった。

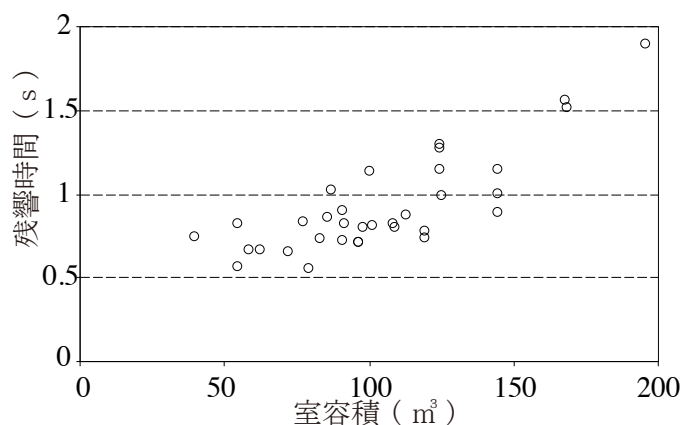


図 2.43 1~2 kHz の残響時間と室容積の関係

2.6 振動レベル測定による室内振動環境の把握

2.5節までは保育所の音環境について述べた。しかし、鉄道に近接している保育所では電車の振動を受けていると考えられるため音環境と共に振動計を用いて保育室内の振動レベルを測定する。なお、この調査は鉄道に近接しているA～D園の4園を対象とする。

2.6.1 振動レベル測定方法

建築物の振動に関する居住性能評価指針同解説^[17]を参考に、人為的な振動が起きないように閉園後の園児や保育者が不在の状態では建築物内部での測定を行った。測定点は各園で図2.44に示した通り、0歳児室の畳とフローリングの2点とした。また、鉄道振動は列車が通過する際に振動が発生する間欠振動であり、また、通過軌道、車両型式、走行速度の違いにより同一地点でも観測される振動が大きく異なるため、10分間の振動レベルを測定する。

■測定点

測定点は腹ばいで生活する時間が長く、床に最も接する機会が多いであろう0歳児室とした。また各園の0歳児室には畳スペースとフローリングの2種類の床があるためその両方で測定を行った。また、一般的にRCやS造の振動が最も大きい位置はスラブ中央であるため、出来るだけ中央に近い位置とした。

■振動レベル計

今回は振動レベル計(RION,VM-55)を用いて10分間の振動レベル測定を行った。畳など柔らかい表面仕上げ材が施工されている場合、振動ピックアップと仕上げ材の間に共振現象が発生し誤差がでることがあるが、今回は畳を取り除くことはできないためできるだけ平らな面に設置した。

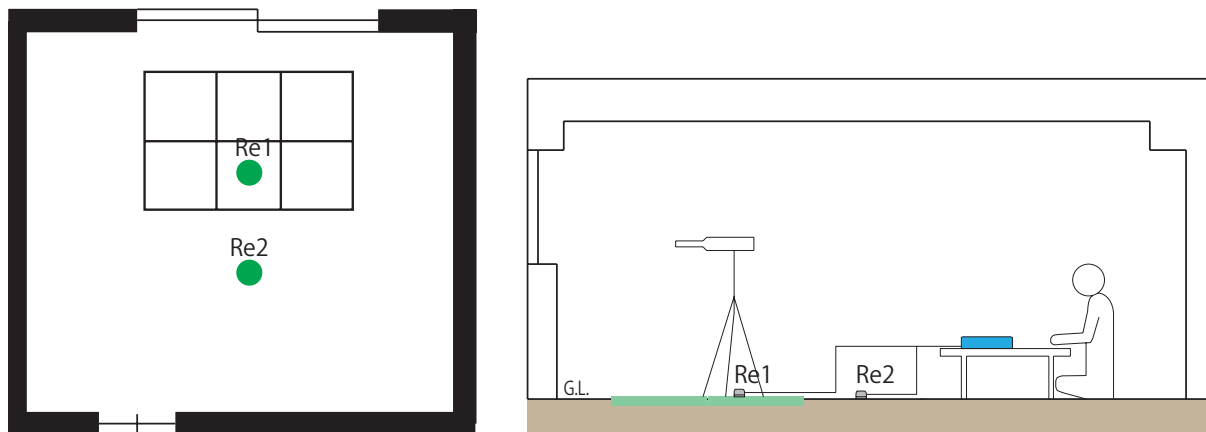


図 2.44 振動レベル測定位置・方法



図 2.45 振動レベル測定の様子

2.6.2 振動レベル測定結果

振動レベル(L_v)は鉛直特性により振動感覚補正に相当する重み付けをした振動加速度の実効値 $A(\text{m/s}^2)$ を規準の振動加速度(10^{-5}m/s^2)で除した値の常用対数の20倍として定義されており、(2.2)式で表される。

$$L_v = 20 \log_{10} A/10^{-5} \quad (\text{dB}) \quad (2.2)$$

振動レベルは鉛直方向、水平方向を測定したが、より顕著な結果であった鉛直方向について10分間の振動レベルの結果を図2.47に示す。A園は他の園に比べ等価振動レベルで55dB、最大値が70dBを超えるなど電車通過時に明らかに振動の影響を受けている。同じ高架下のB園では最大値55dBと電車通過時の振動レベルもあまり高くない。これは2.1.1で述べたように高架化の年数に差がありB園の方が新しいことやそれに伴い2.4.3で述べたようにレールの継ぎ目などの違いによると考えられる。一方で、最大値はBとほぼおなじであるが等価振動レベルはC園の方が高い。しかし、A園を除いて等価騒音レベルで40dB程度となっており、1日を通しては人が感知しない程度といえる。

■居住性能評価

また、在来線の卓越振動数は10Hz程度で鉛直特性は+2.4の重み付けとなる。よって、以下の式によって各園の補正前の加速度実効値 A を求め、振動レベル計が備えている実効値階との時定数からピークファクターを1.4として実効値を乗ずると、加速度の最大値が算出できる。

$$\begin{aligned} L_v + 2.4 &= 20 \log_{10} A/10^{-5} \quad (\text{dB}) & (2.3) \\ A &= 10^{(L_v-57.6)/20} \quad (\text{cm/s}^2) \\ A_{\text{max}} &= A \times 1.4 \end{aligned}$$

この式に測定で得られた最大振動レベルの値を入れて算出した加速度の最大値と卓越振動数によって建築物の振動評価曲線と照合した結果を図2.46に示す。

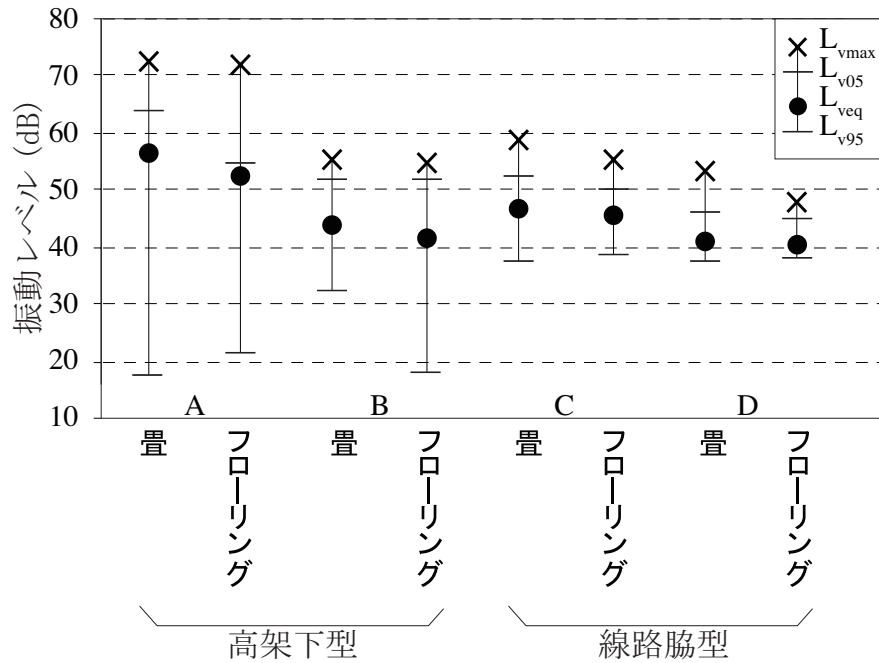


図 2.47 鉛直方向振動レベル

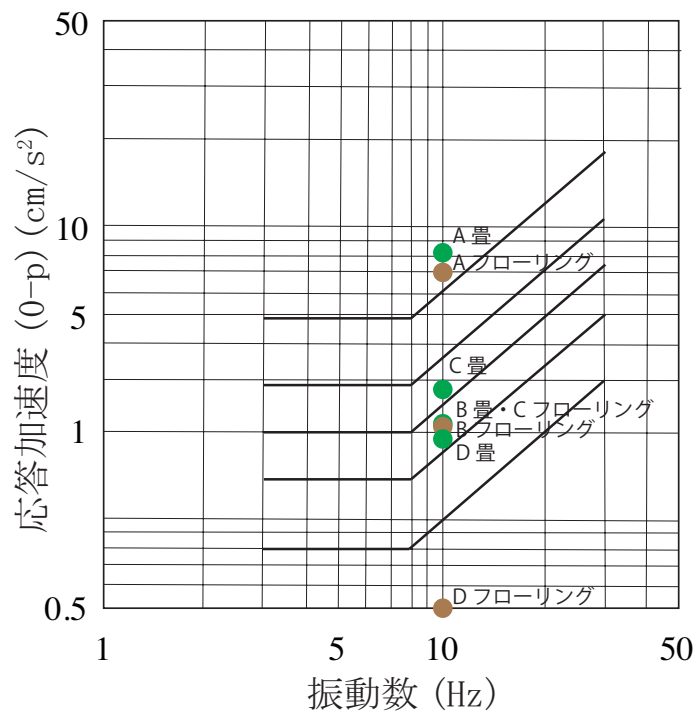


図 2.46 振動評価

第3章

アンケート調査による利用者の心理評価

把握

3.1 はじめに

前章では保育所の音環境・振動環境の把握を目指し、アクティビティ発生音レベル測定、遮音性能測定、残響時間測定を行った。これにより対象とした6園を実際に訪れ音響・振動環境がどのような現状であるか物理量を用いて明らかにすることができた。しかし、保育所を実際に長期に渡り利用している園児や保育者への影響は物理量だけでは十分とは言えない。保育所は各園の園児の人数や年齢形態、建築の仕様によって大きく異なるため本章では、実際に生活をしている保育者への音・振動環境に関するアンケート調査について述べる。

3.2 アンケート調査概要

3.2.1 アンケート調査の方法

2016年12月12日～19日の1週間を回答期間とし、物理測定を行った6園の保育所で働く保育者に対してアンケート調査を行った。配布方法は各園の代表である園長先生に負担とならないよう手渡しと郵送の希望に従って行い、回収方法は全て郵送とした。回答者は各園で日常的に園児と接する保育者であることを前提とした。質問項目は6園に共通して担当の保育室の音環境、保育所全体の音環境についての大きく分けて2項目について聞き、鉄道近接の4園に対してのみ担当保育室での電車音・振動環境の項目を追加した全3項目とした。

3.2.2 アンケート項目の検討

物理測定との対応を見るため音環境に関して質問項目は室内残響、会話の明瞭度、電車音・振動への感知および園児の反応、保育音の外部への影響に対する意識が明らかになるような項目を選定した。アンケート用紙は付録に示す。

3.3 アンケート調査の結果

3.3.1 保育所の概要

(a)園児について

1.1.2 で述べたように保育所は乳幼児の言語発達や成長にとって重要な時期を過ごす場所であり、園児にとって良好な場所である必要がある。現状の音環境への満足度等を園児に確認することは難しいため、本項ではどのような園児がいるかを把握するため「音や振動に敏感な園児の割合」「自閉症等の発達障害と思われる園児の有無」の2点を質問した。その結果を図 3.1、図 3.2 に示す。「少しいる」と回答している割合が全園で 30%程度となっており、園児によっては敏感な子がいることがわかった。また、発達障害と思われる園児は A 園を除いて各園で 20～40%ほどがいると認知しており、認知している回答者のうち 3 園でそういった園児が音や振動に敏感であると回答している。この結果より 6 園の中でも一定数の保育者が園児の中に音や振動に敏感な子がいると認識しており、敏感な園児がいることが明らかとなった。

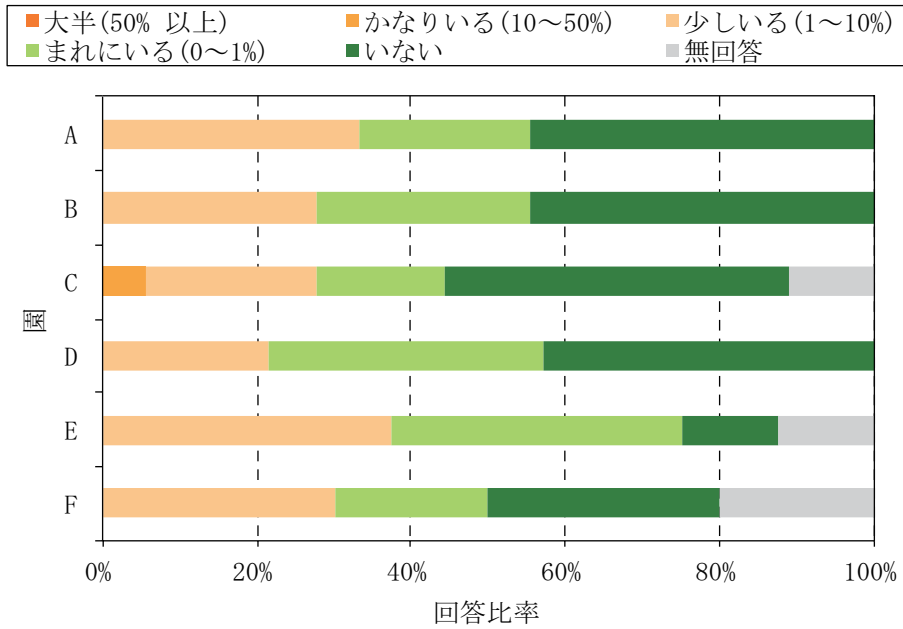


図 3.1 音や振動に敏感な園児率

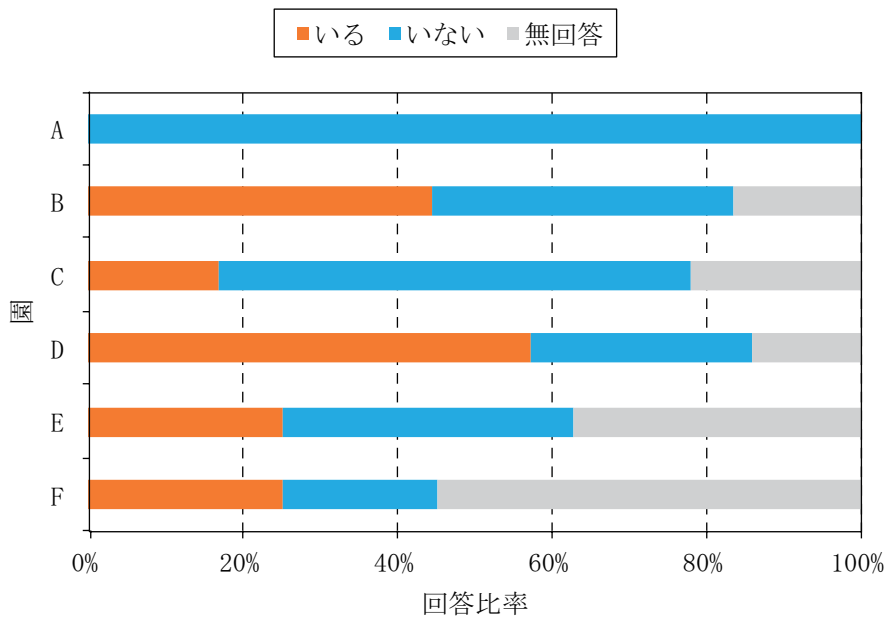


図 3.2 自閉症等の発達障害と思われる園児の有無

(b)保育者について

保育所では保育者は、園児との対話を行なうため自由遊び時といった喧騒感の強い中で日々働いている。そのため、耳や喉といった身体への影響がみられるかを把握するため「今まで保育で喉の調子が悪くなったことがあるか」「今まで保育で耳の調子が悪くなったことがあるか」の2点について質問した。その結果を図 3.3、図 3.4 に示す。耳の調子に比べ喉の調子が悪くなったことが「ある」と回答した割合は高く、B 園では 20% ほどだが、その他の園では 60%前後、特に D 園では 80%近くだった。また、耳の調子に関しても全園で 10~15%の人が「ある」と回答しており、喉を痛めることや耳の調子が悪くなるような保育の状況が少なからずあるといえる。

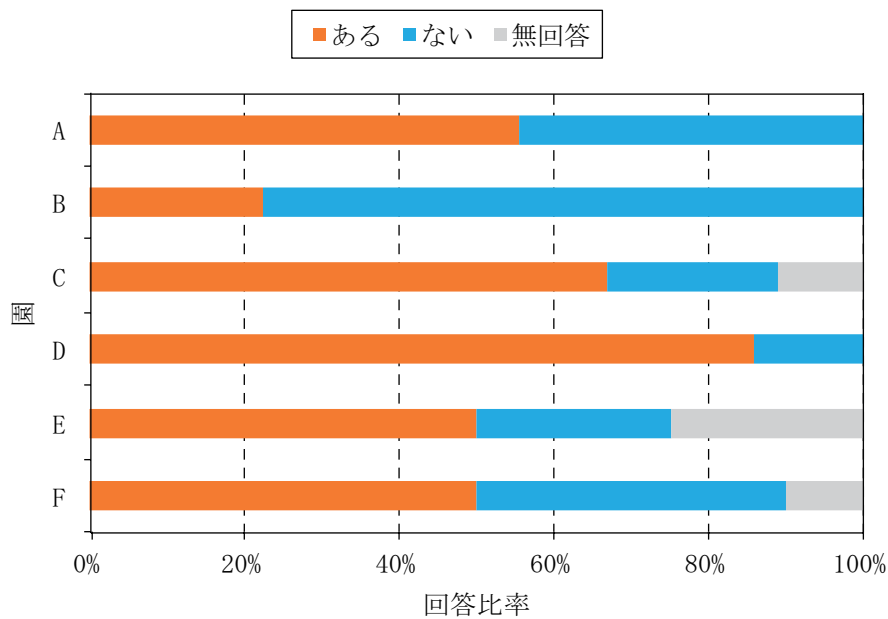


図 3.3 保育による喉の不調経験の有無

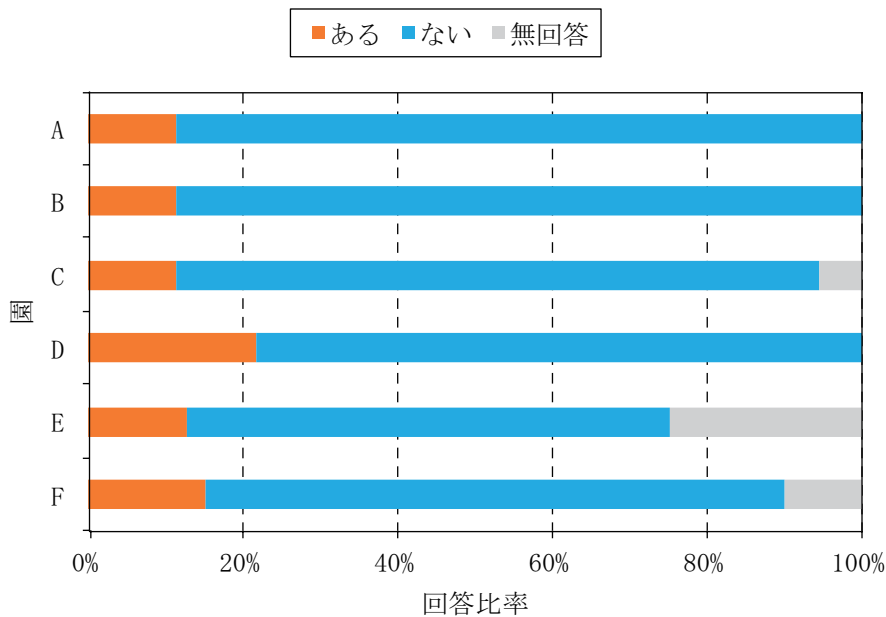


図 3.4 保育による耳の不調経験の有無

3.3.2 保育所全体の音環境について

担当している保育室以外にも保育所では廊下や玄関といった場所で園児が遊んだり送迎が行なわれる。保育所全体の音環境を把握するため次のような項目を質問した。結果を図 3.5、図 3.6 に示す。

(c) 保育者が気になる点から

気になると回答している場所の多くが保育室であったが、保育室以外では B、D、F 園で玄関ホールとの回答がある。また、C、D 園では遊戯室と回答しており、特に D 園では 10%ほどの割合になっている。

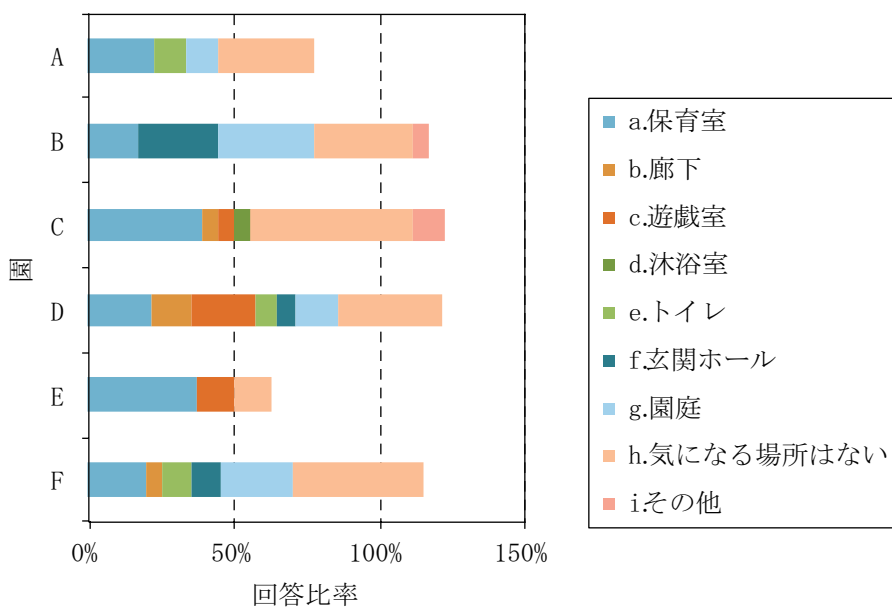


図 3.5 音が気になる場所

表 3.1 音が気になる場所

	a. 保育室	b. 廊下	c. 遊戯室	d. 沐浴室	e. トイレ	f. 玄関ホール	g. 園庭	h. 気になる場所はない	i. その他
A園	22%	0%	0%	0%	11%	0%	11%	33%	0%
B園	17%	0%	0%	0%	0%	28%	33%	33%	6%
C園	39%	6%	6%	6%	0%	0%	0%	56%	11%
D園	21%	14%	21%	0%	7%	7%	14%	36%	0%
E園	38%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	13%	0%
F園	20%	5%	0%	0%	10%	10%	25%	45%	0%

(d)室内残響の観点から

20%近くが保育室と回答しているが、廊下と回答している割合も多い。また、玄関ホールの方が響くと回答している4園のうち(b)で述べたようにB、D、Fが玄関ホールの音が気になると回答しており、この3園では他園に比べ玄関ホールの面積が大きいことが原因と考えられる。また、D園では遊戯室と回答している割合が50%と高い結果であった。

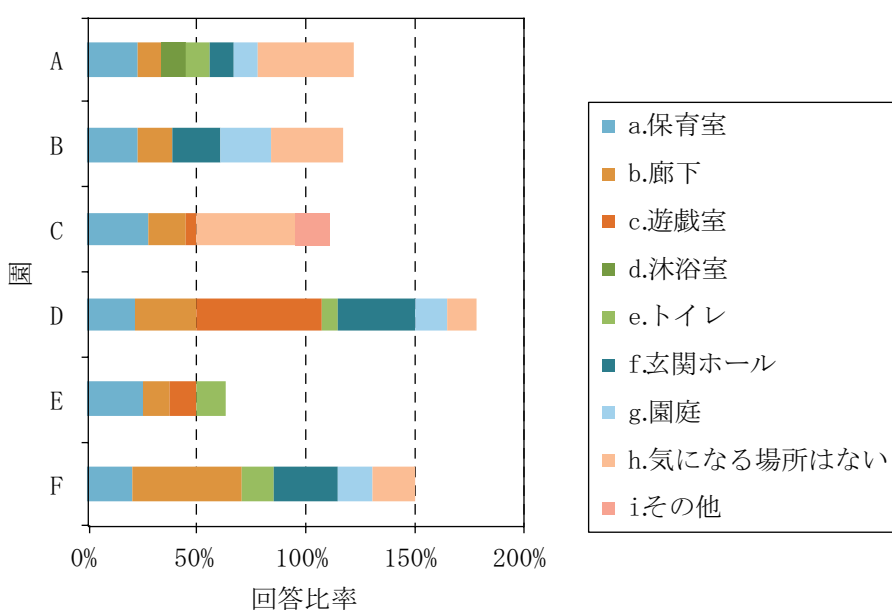


図 3.6 音が響く場所

表 3.2 音が響く場所

	a. 保育室	b. 廊下	c. 遊戯室	d. 沐浴室	e. トイレ	f. 玄関ホール	g. 園庭	h. 気になる場所はない	i. その他
A園	22%	11%	0%	11%	11%	11%	11%	44%	0%
B園	22%	17%	0%	0%	0%	22%	22%	33%	0%
C園	28%	17%	6%	0%	0%	0%	0%	44%	17%
D園	21%	29%	57%	0%	7%	36%	14%	14%	0%
E園	25%	13%	13%	0%	13%	0%	0%	0%	0%
F園	20%	50%	0%	0%	15%	30%	15%	20%	0%

(e)屋外との関係性の観点から

保育所の音環境は外部音が保育室に与える影響と保育音が屋外へ与える影響の2つが大きく分けてある。そこで、保育所と屋外との関係性の変化を明らかにするため「保育所から外に出る音に気をを使うか」「近隣から園児の声に対する苦情が来たことがあるか」の2点から質問した。図 3.7 より「保育所から出る音に気をを使うか」に対して E 園を除いて「非常に気をを使う」「気をを使う」「やや気をを使う」と回答した割合は 60%以上となっており、特に住宅街にある F 園では全員が気をを使うと答えている。この事からすべての園の保育士が保育音の屋外へ音が漏れについて注意を払っていることがわかる。特に住宅街では社会的に問題になっている通りかなりの配慮を心がけていることが確認できた。一方で、鉄道近接の保育所はもともと電車音の影響があるため園児に対する苦情が少ないと考えて開園されているが注意を払っていることがわかる。また、気をつけている場所は図 3.8 に示されているように保育室、園庭が主だが玄関ホールと回答している園も多い。

また「園児の声に対する苦情があるか」に対して4園は「ある」と回答しており、B~D 園といった鉄道近接でも実際に苦情がくることが把握できた。しかし、表 3.4 に示すように苦情がくる時間帯としては保育中に窓を開けている状態または散歩や園庭での保育時や送迎といった保育所内から屋外へ出ている時も多い。

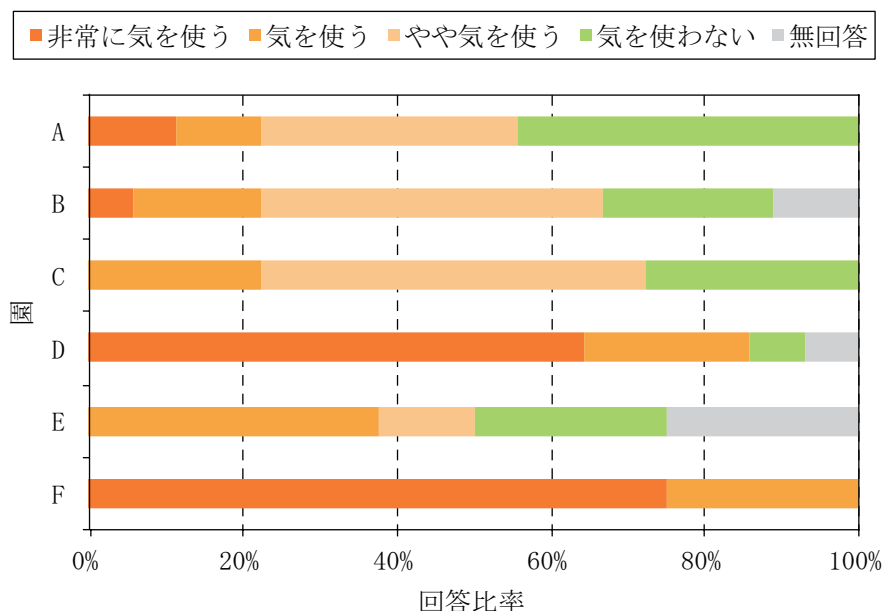


図 3.7 園外への音漏れに気をを使うか

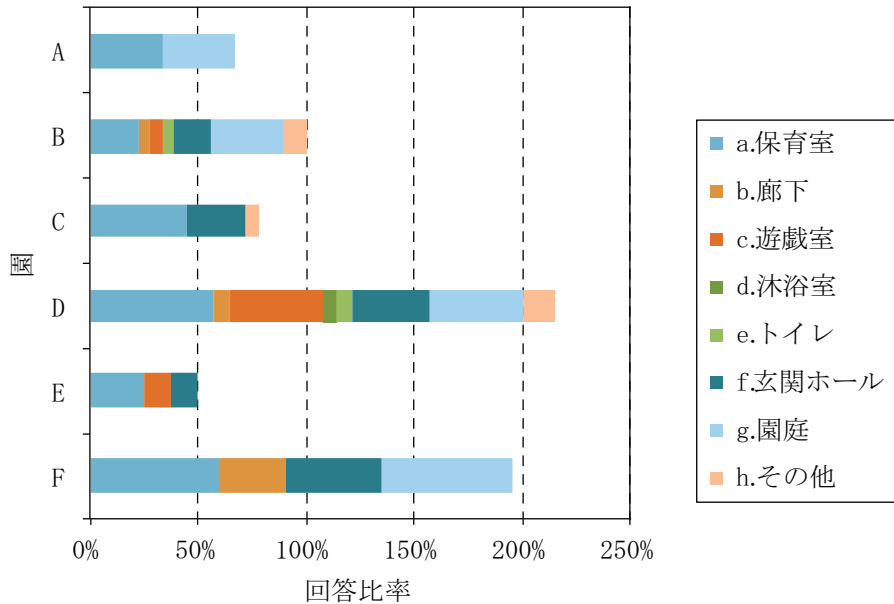


図 3.8 園外への音漏れで気を使う場所

表 3.3 園外への音漏れで気を使う場所

	a. 保育室	b. 廊下	c. 遊戯室	d. 沐浴室	e. トイレ	f. 玄関ホール	g. 園庭	h. その他
A園	33%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%
B園	22%	6%	6%	0%	6%	17%	33%	11%
C園	44%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	6%
D園	57%	7%	43%	7%	7%	36%	43%	14%
E園	25%	0%	13%	0%	0%	13%	0%	0%
F園	60%	30%	0%	0%	0%	45%	60%	0%

表 3.4 どのような時に苦情がきたか

	a. 園庭での保育時	b. 保育中に窓開時	c. 保育中に窓閉時	d. 散歩時	e. 送迎時	f. その他
A園	0%	0%	0%	0%	0%	0%
B園	11%	11%	6%	17%	17%	0%
C園	0%	0%	0%	11%	0%	0%
D園	14%	86%	0%	50%	36%	0%
E園	0%	0%	0%	0%	0%	0%
F園	50%	65%	25%	0%	0%	5%

3.3.3 担当保育室の音環境に対する満足度

1日の利用頻度もが高く、前項で述べたように多くの保育者が保育所全体で音が気になる場所と回答していた保育室についての満足度を明らかにする。

(f) 保育のしやすさの観点から

音環境に関する満足度を「園児との会話しやすさ」「保育者同士の会話しやすさ」「音楽（歌や楽器）しやすさ」の3点から質問した。しやすさの割合と園の関係を図 3.9～図 3.11 に示す。D、E 園では「園児との会話しやすさ」「保育者同士の会話しやすさ」のどちらも「ややしにくい」「しにくい」と回答している割合が 40%ほど占めており、他の園と比べて高い割合であった。また、保育者同士の会話しやすさよりも園児との会話しやすさに対して「ややしにくい」「しにくい」と答えている園の数が多かった。「楽器のしやすさ」に関しては E 園では 25%がしにくい側を選んでおり、B、C、D 園でも 10%程度となっていた。

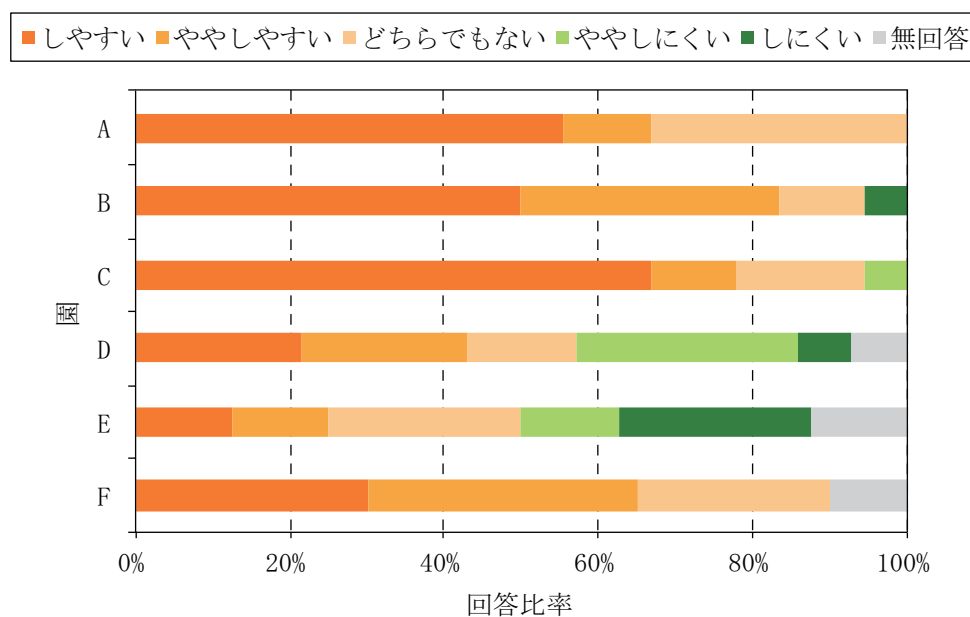


図 3.9 園児との会話のしやすさ

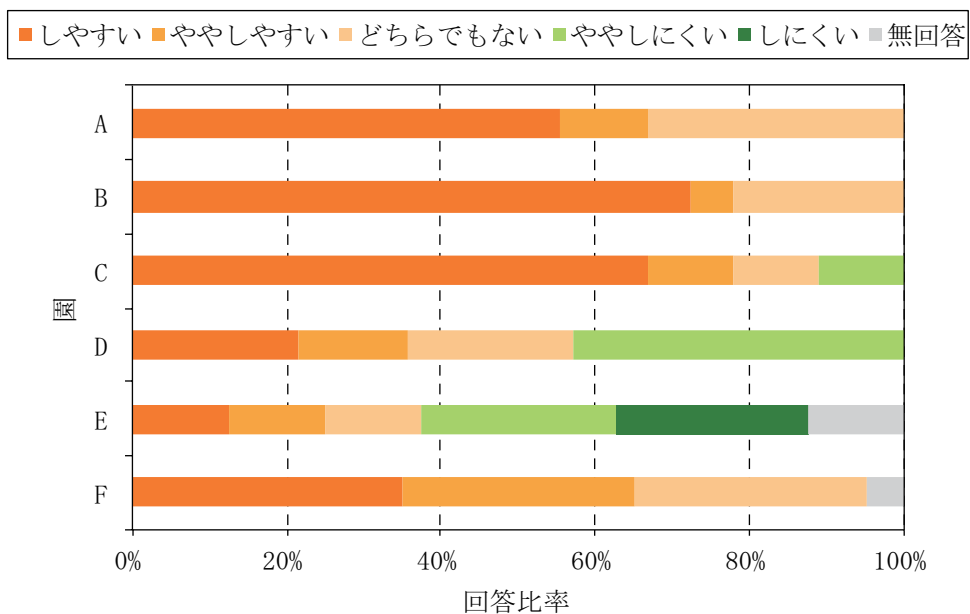


図 3.10 保育者同士の会話のしやすさ

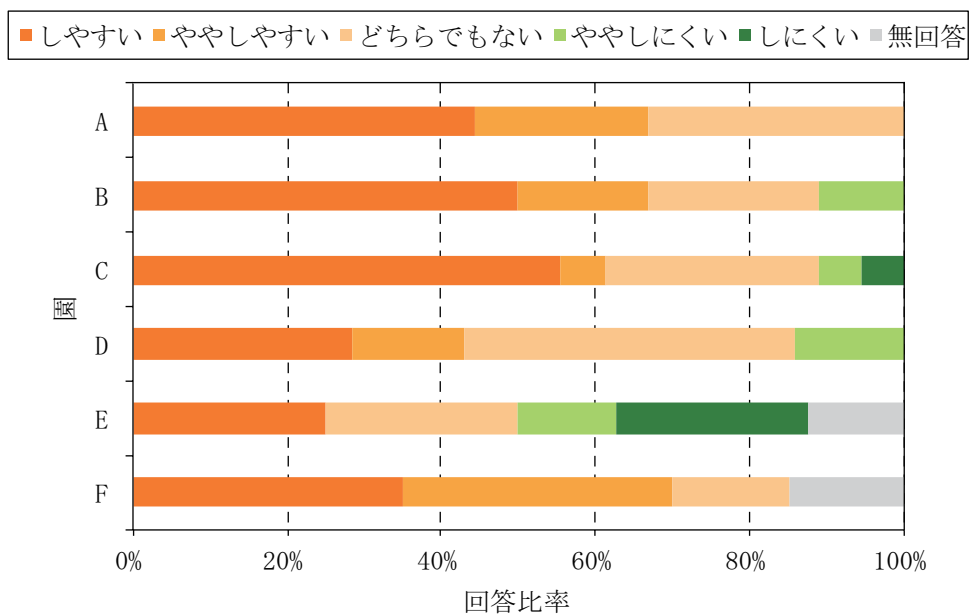


図 3.11 音楽のしやすさ

(g)騒がしさと園児の反応の観点から

室内での騒音暴露に関して「自由遊び時の騒がしさ」と「園児が音をうるさがる時があるか」の2点から質問した。結果を図 3.12、図 3.13 に示す。全ての園で自由遊び時に「非常に騒がしい」「騒がしい」「やや騒がしい」と回答している割合が2園で40%以上、4園で80%に達していた。「園児が音をうるさがることがあるか」に関しては「よくある」「時々ある」「まれにある」と回答している割合がE園円では75%以上と他の園と比較して高かったが、他の園でも40%近くはあると回答していた。また、どのような時にうるさがるかについては表 3.5 に示すように自由遊び時が最も多く、次に午睡時と回答している園が多いことが分かる。この結果から、自由遊び時にはかなりの保育者も園児もかなりの喧騒感を感じていることがわかる。

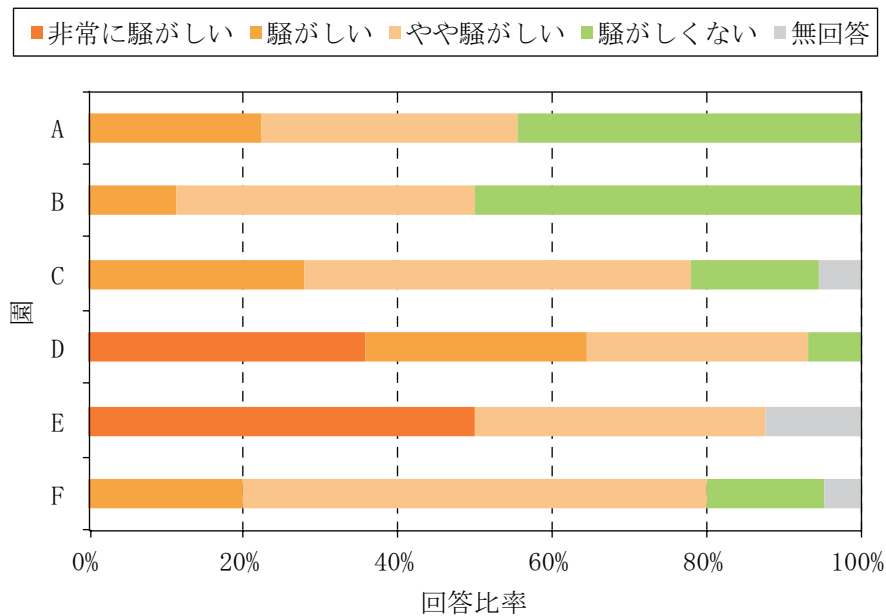


図 3.12 保育室の自由遊び時騒がしさ

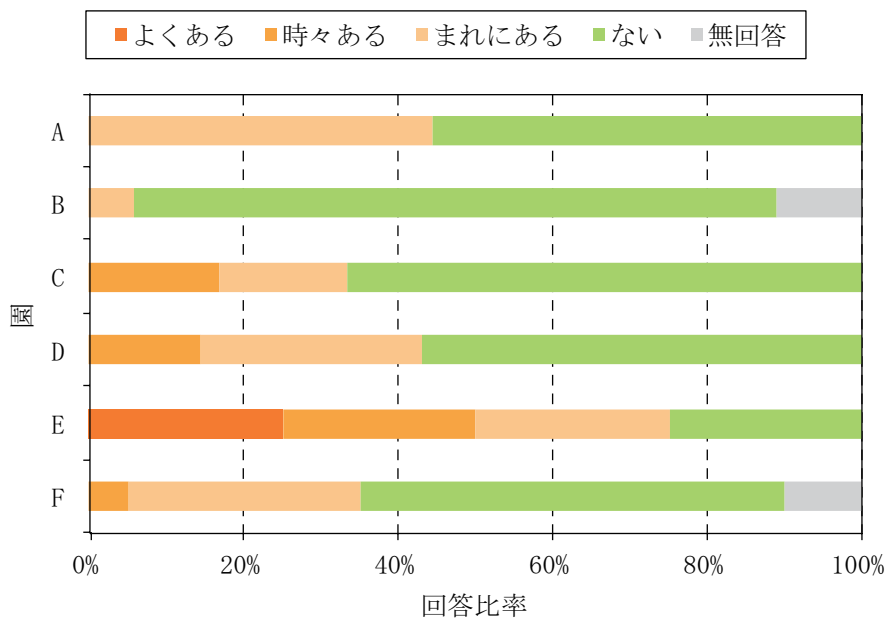


図 3.13 園児が音をうるさがるか

表 3.5 いつ園児が音をうるさがるか

	a. 午睡時	b. 昼食時	c. 自由遊び時	d. 工作时	e. 読み聞かせ時	f. CD使用時	g. 歌や楽器の使用時	h. その他
A園	33%	11%	11%	0%	11%	0%	0%	0%
B園	6%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	6%
C園	28%	6%	0%	6%	0%	0%	0%	6%
D園	14%	0%	21%	0%	14%	0%	0%	0%
E園	0%	0%	75%	0%	0%	0%	25%	0%
F園	10%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%

(h)室内残響の観点から

(f)(g)など室内での会話明瞭度などは室内残響によって変化するため、「部屋の響き」について質問した結果を図 3.14 に示す。「非常に響く」「響く」「やや響く」と回答している割合は全園で60%を超え、D、E園では85%程とかなり高い割合で響くと感じている。D、E園は(e)でも会話しにくいと回答している割合が高く、(f)で述べたように園児がうるさがる割合も高かったためあまり良い環境とはいえない。

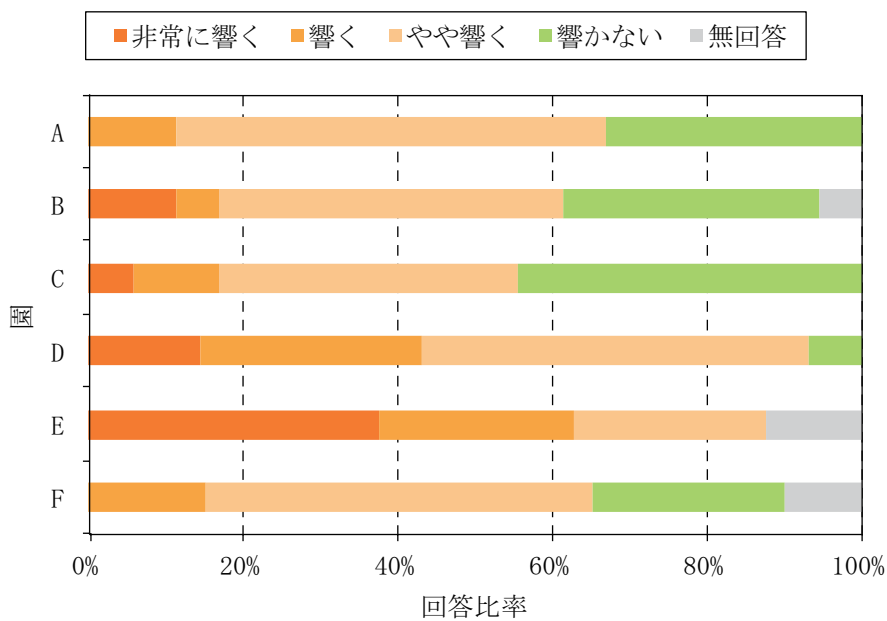


図 3.14 保育室の響き

(i)屋外との関係性の観点から

保育所の音環境は外部音が保育室に与える影響と保育音が屋外へ与える影響の2つが大きく分けてある。そこで、窓開閉による屋外との関係性の変化を明らかにするため、「窓を閉めた状態で屋外音が聞こえるか」「気になるか」「窓を開けた状態で気になるか」「窓を開けた状態で保育音が漏れるのが気になるか」の4点を質問した。結果を図 3.15～図 3.18 に示す。窓を閉めた状態では「非常に聞こえる」「聞こえる」「やや聞こえる」と回答している割合が4園で80%以上となっており、特にE園では回答者全員が聞こえると答えている。D園でも50%は聞こえているが住宅地であるF園では20%が「やや聞こえる」と回答しており低い割合となっている。窓閉め状態で音が気になるかに対してはかなり減少しているが、F園を除いて20%以上は気になっている。窓を開けた場合は鉄道近接のA～D園では80%近くが気になると答えており「非常に気になる」の割合が20%近くになっていた。また、窓開け時には保育音が屋外へ漏れる可能性があり、それが気になるかどうかに関しては60%が気になると回答しているが、D園を除いてA～C園は「非常に気になる」「気になる」で20%と他に比べて低かった。

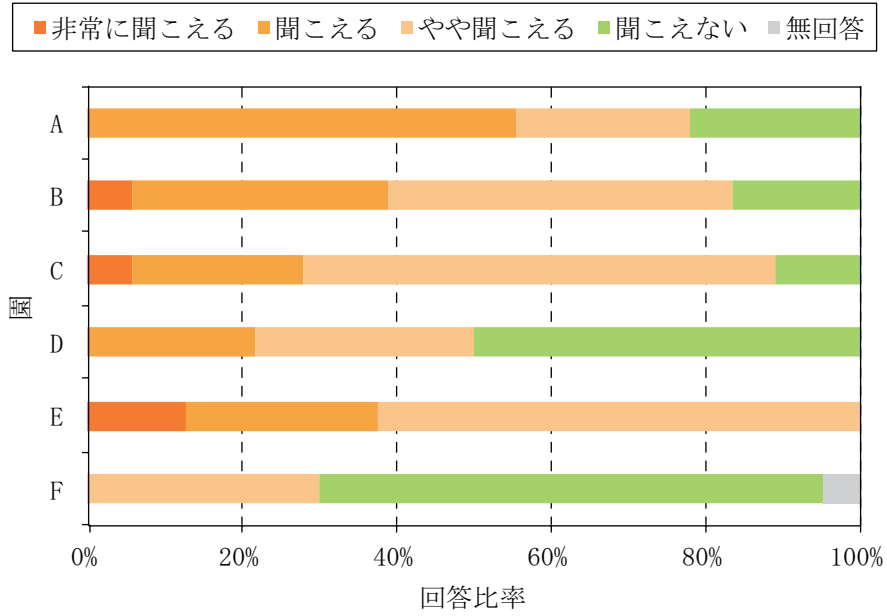


図 3.15 屋外音が聞こえるか (窓閉め時)

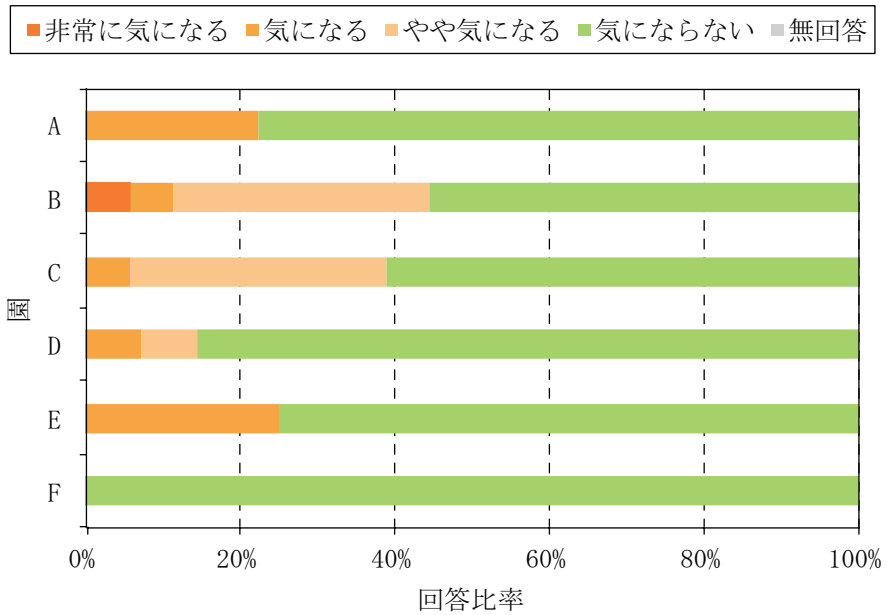


図 3.16 屋外音が気になるか (窓閉め時)

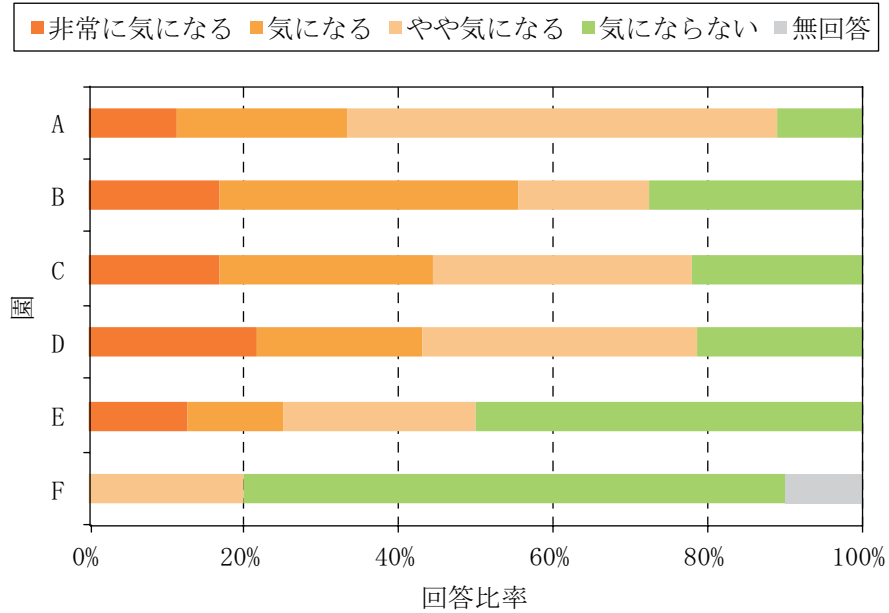


図 3.17 屋外音が気になるか (窓開け時)

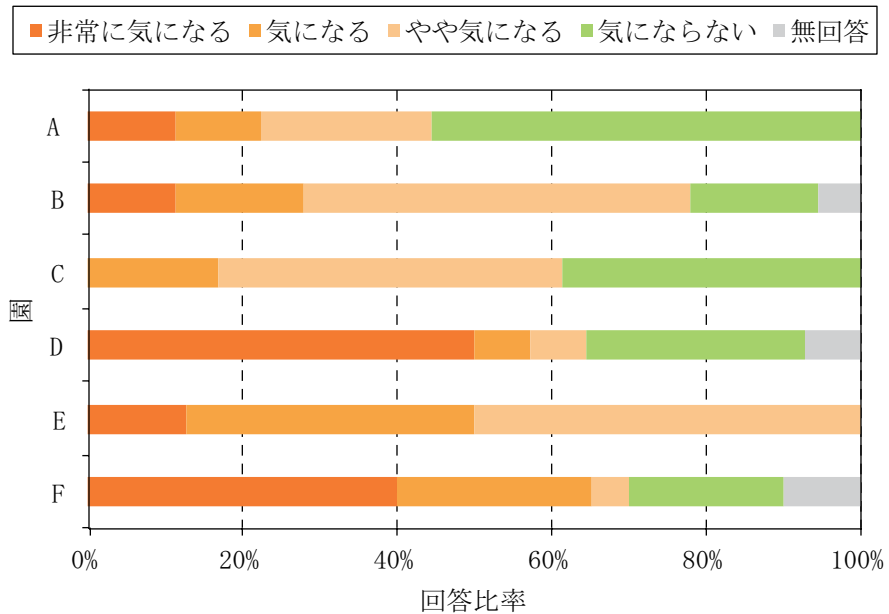


図 3.18 室内から外への音漏れが気になるか (窓開け時)

(j)現状の音環境満足度

「担当保育室の音環境に満足しているか」という質問をした結果を図 3.19 に示す。(g)まであまり評価の高くなかった E 園では 40%以上が「やや不満」「不満」と回答している。その他の園でも 20%前後は不満だと感じている。しかし、不満の内容に関しては表 3.6 に示すように D、E 園は室内の響きや園児の声が不満であるか、他園では廊下からの音やエアコン、隣室からの音の割合も同様に、特に A~D の鉄道近接の園では電車音が不満の内容を占めており、響きよりも電車音の影響が大きいことがわかった。

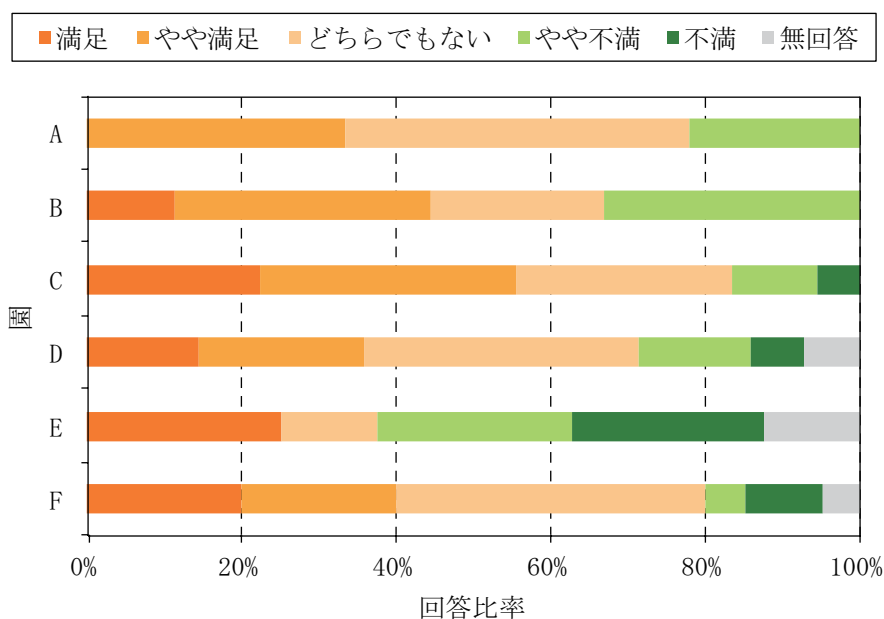


図 3.19 保育室の音環境満足度

表 3.6 音環境不満要因

	a. 自動車の音	b. 電車の音	c. エアコンの音	d. 換気扇の音	e. 隣室からの音	f. 上階からの音	g. 廊下からの音	h. 自室の園児の声	i. 室内が響きすぎる	j. その他
A園	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%
B園	17%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%
C園	0%	17%	6%	6%	0%	0%	0%	6%	6%	6%
D園	0%	21%	7%	7%	7%	0%	0%	7%	14%	0%
E園	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	50%	0%
F園	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	5%	0%	5%

3.3.4 電車による影響の把握

(i)で述べたように保育室の音環境に関して不満と答えている回答者の不満内容として A～D 園では鉄道音と回答している割合が多いことがわかった。また、物理測定との対応を確認するため A～D 園については電車音・振動に関する質問(j)(k)を行った。

(k)電車音の観点から

担当の保育室での電車音に関して「感じるか」「気になるか」の2点を質問した結果を図 3.20、図 3.21 に示す。「電車音を感じるか」については「非常に感じる」「感じる」「やや感じる」と回答した割合が A、C 園で回答者全員、B、D 園で 60～80%と全園で感じていた。一方で「電車音が気になるか」に関して全園で「非常に気になる」「気になる」「やや気になる」と回答している割合が 40%前後となっており、C 園では 60%以上が気にしていた。また、表 3.7 より電車音が気になる時は、午睡時が主だが昼食時や読み聞かせ時でも多少気になっていることが分かる。

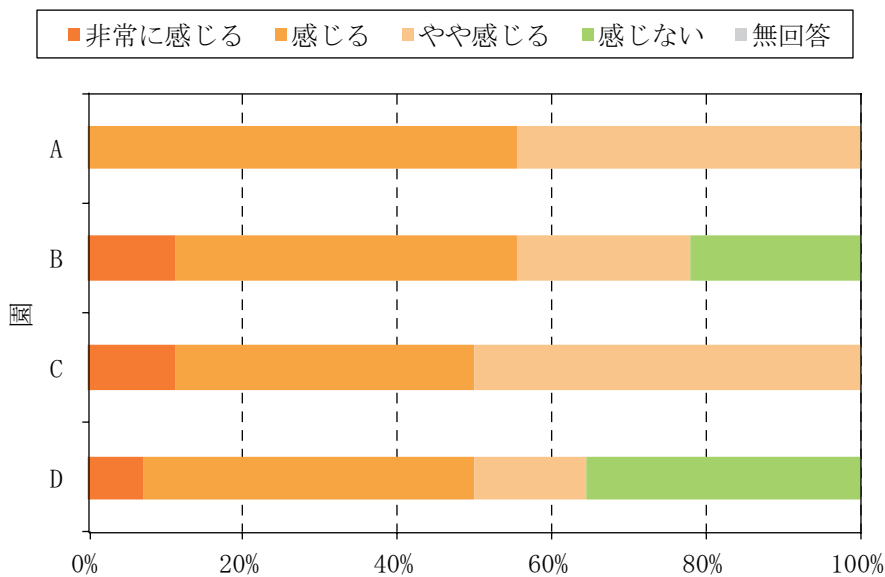


図 3.20 電車音を感じるか

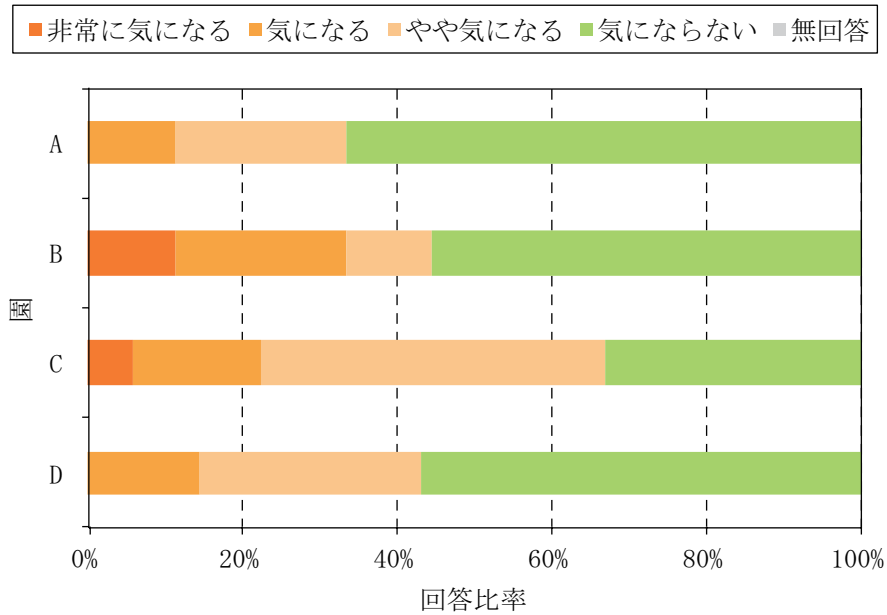


図 3.21 電車音が気になるか

表 3.7 いつ電車音が気になるか

	a. 午睡時	b. 昼食時	c. 自由遊 び時	d. 工作时	e. 散歩時	f. 読み聞 かせ時	g. 会議時	h. CD使用 時	i. 歌や楽 器の使用時	j. 送迎時	k. その他
A園	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
B園	44%	6%	6%	0%	0%	17%	6%	0%	0%	0%	0%
C園	61%	17%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	6%
D園	29%	7%	7%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	14%

①電車振動の観点から

担当の保育室での電車振動に関して(k)と同様の2点を質問した結果を図 3.22、図 3.23に示す。「電車振動を感じるか」では「非常に感じる」「感じる」「やや感じる」と回答した割合が A、C 園では 60%前後となっており、他 2 園と比較すると多い。また、「電車振動が気になるか」については 4 園の中でも C 園が気になると半分の人が回答しており、A 園では 20%程となっていた。また、表 3.8 から気になる時は(k)の電車音と同様に午睡時という回答が多かった。

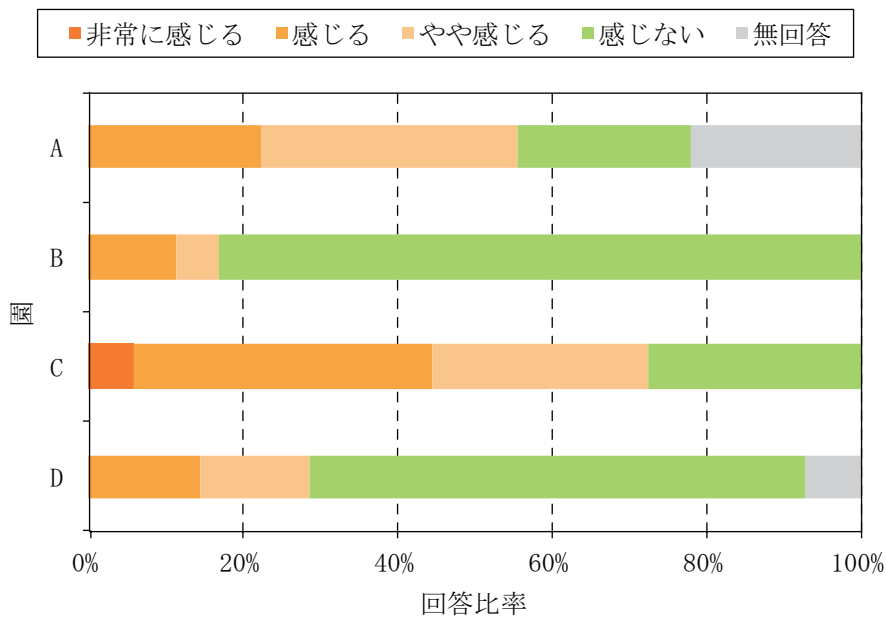


図 3.22 電車振動を感じるか

(m)園児の反応から

電車音・振動への園児の反応の有無について質問した結果を図 3.24、図 3.25 に示す。電車音への反応について「よくある」「時々ある」「まれにある」と回答した割合は C 園が最も多く 80% を超えていた。また(k)で全員が電車音を感じると回答していた A 園では 20%が「よくある」と回答しており、B 園を除いた 3 園で 20%程が「よくある」と回答しているため、電車音によって園児の反応が起きているといえる。また、電車振動に関しては C 園では「よくある」「時々ある」と 15%以上が回答しているが、他の園ではほとんど見受けられない。これらの結果から、鉄道近接の保育所で生活する園児は振動よりも音に反応していることが明らかになった。

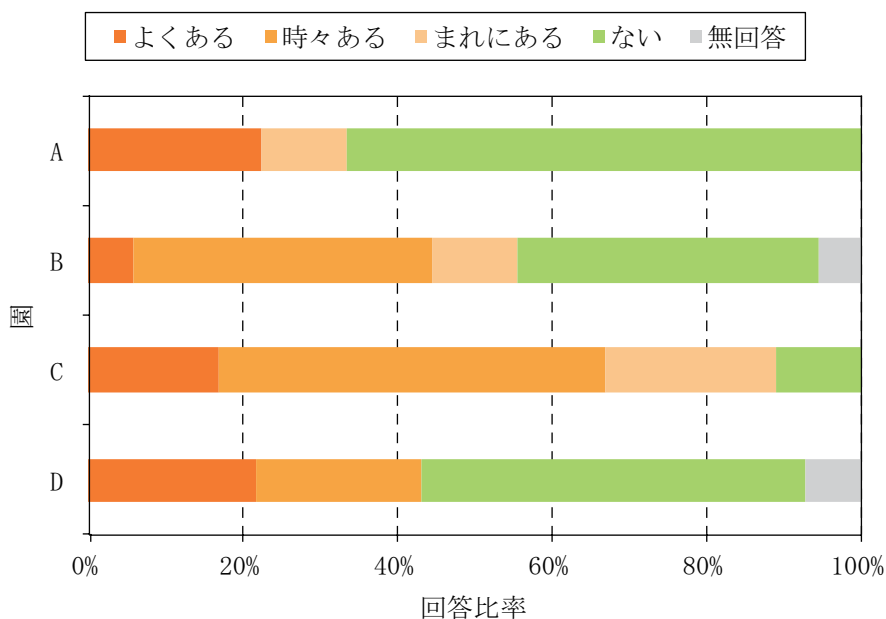


図 3.24 園児の電車音反応頻度

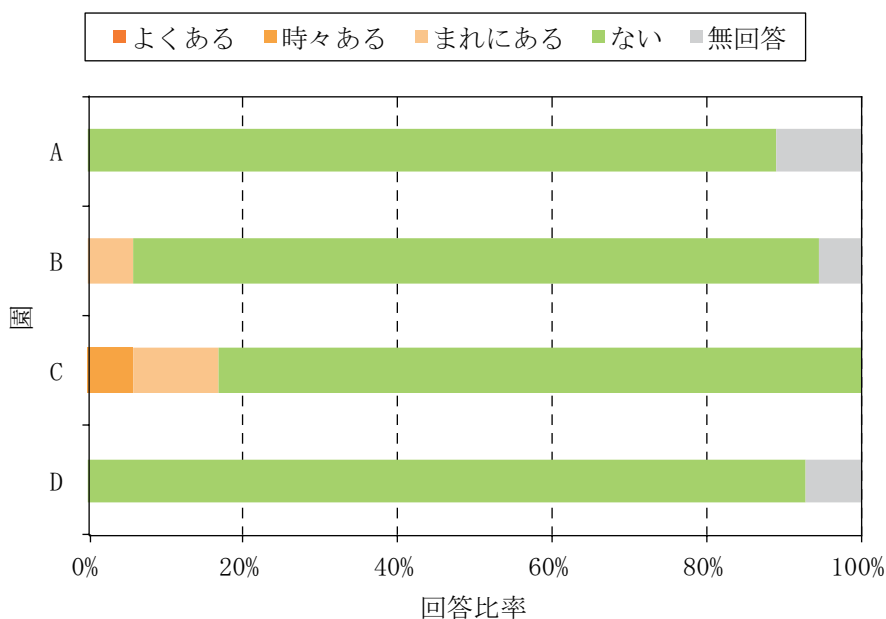


図 3.25 園児の電車振動反応頻度

3.3.5 保育所の音環境に対するアンケート調査結果のまとめ

前項での結果より、保育所において少なくとも音や振動に敏感な園児が存在していることや園児がうるさがる時が全園で40%以上、最大で75%の割合で園児がうるさがる様子を認知している。また、多くの保育者が担当している保育室が響くと回答しており会話がしにくいという意見も40%ほどであった。これより、部屋の響きや園児の声によってかなりの園児と保育者が喧騒感を感じて生活していることがわかる。さらに、A～D園では20%程度が音環境に不満をいっており、その原因の多くが電車音であった。鉄道沿線では振動よりも音の方が園児による反応が大きく、電車音への対策が必要であることが再確認された。

第4章

実測とアンケート調査の考察

4.1 はじめに

第2章では音・振動環境に対して物理測定の結果を述べ、第3章では物理測定に対応した音・振動環境に対してのアンケート調査の結果についてまとめた。本章ではこれらの結果を用いて、調査を行った保育所の音・振動環境を考察する。

4.1.1 保育室の音環境

(1)室内残響

保育所全体で響く場所に対して保育室の他に共通して廊下という回答だった。保育室では残響時間が顕著であった C、D の園のうち D 園で 90%近くが響くと回答したが C 園でも半分以上が響いていると感じていた。A・F 園は非常に響くという回答がなかった。室内に遊具等が置かれている数を多いことなどが影響していると考えられる。また、廊下に関しては 6 園では平面プランが長く片廊下式となっていることが多いことが特徴して挙げられる。玄関ホールが響くと回答していた園では玄関の面積が広い園が多く、また靴箱等を除いて家具があまりないため実測結果も残響が起りやすい状況であった。また、ホールを所有している 2 園ではホールの残響が 1.5~2 秒とかなり長く、会話の明瞭度も低かったが C 園では響いているという認識はなく、D 園においては 50%の人が響いていると感じていた。

(2)保育室と隣室の関係性

保育室の音環境満足に対する不満要因に D 園では隣室からの音が 5%ほど存在した。2.4.6 の結果では遮音等級が隣室に対して D-25 とやや低くなっている。

(3)園児の反応

園児自身の声によって室内の等価騒音レベルは自由遊び時で 70~80dB の状態が保たれている状態である。保育者も騒がしいと感じているが、園児も B 園を除いて 40%近くうるさいと感じている。

(4)その他の音環境

音環境の不満要因として、その他には F 園で換気扇の音が挙げられていた。室内騒音レベル測定の値には換気扇の音が含まれており、室内で等価騒音レベルが 55dB 程度となっており測定を行った 0 歳児室では換気扇の音が支配的だった。一方で、F 園では周辺環境への配慮から自然換気等を行えず機械換気によって空気を循環させなければいけないという状況でもある。C、D 園においてもエアコンの音が 5%程回答されており、こういった設備機器の騒音レベルも今後しらべて行く必要がある。

4.1.2 保育室と屋外環境の関係性

(1) 保育室と立地条件

アンケート調査(i)から保育室の音環境の不満要因では E～F 園では室内の響きや隣室からの音が不満であったのと比べ、鉄道近接の保育所である A～D 園で電車音と回答している割合が顕著であった。また E 園は幹線道路沿いであるため自動車音が挙げられていた。このように立地条件による屋外環境が保育室の音環境に影響している。

電車音に関して 4 園全てで感じている。2.4.3 の室内外遮音性能の結果との対応を見ると A 園は最大値が 70dB 以上の値となっているが「非常に感じる」と回答した人はいなかった。一方で、B 園は 4 園の中で室内騒音レベルが最も低く 30dB 程度となっており室内の影響が少ないが非常に感じると回答している人もいる。しかし、B 園は L_{A95} の値も低く、暗騒音として静かなため鉄道が通過した際に感じやすくなっている可能性がある。また、アンケート調査で C 園は電車音を回答者全員が感じており、気になりも 60%となっているが室内での等価騒音レベルは 40dB 程度である。2.2.3 より C 園では頻繁に窓の開閉によって換気を行っており、ホーム横という立地であるため電車音という認識に発車音やアナウンス音も含まれていると考えられる。

E 園に関しては用途がオフィスや商業施設であるためほとんどが全面ガラス張りであった。また屋外で等価騒音レベルが 70dB となっており室内でも 50dB となっていた。そのため自動車音が気になるという回答と対応関係が見られた。

(2) 保育室と周辺住民

保育室で発生する音は 2.2.3 で述べたように自由遊び時の等価騒音レベルで 90dB 近くに達することがある。保育時間中の午睡時間以外はこの状態が続くことになる。そのため窓開閉を行っていない園が多く、鉄道近接でも園児の声への苦情が A、E 園を除いて来ていた。E 園は角地に位置しており周囲が道路に囲まれているため園児の声の影響が少ないと考えられる。しかし、室間音圧レベル差測定で F 園において音源室のベランダでの遮音等級が二重サッシで D-30 であり、室内で 90dB の音が発生した場合 60dB 程度の音が聞こえていることになる。F 園は屋外での暗騒音も低く、また保育所の周囲を低層住宅が囲んでおり、保育室と住宅の高さが同じような場合もあるため更なる配慮が必要となる。

第5章

総括

本研究は、音響・振動測定により保育所の周辺環境と保育所内の音・振動環境の把握と保育者へのアンケート調査により、保育室内での音環境満足度を通じて室内の残響や隣室間、屋外が及ぼす影響について測定結果との対応により保育所全体の音環境の実態を把握することを目的とし、検討を行った。ここでは、本研究で得られた知見を総括し、今後の課題を述べ、結びとする。

5.1 本研究のまとめ

第1章では近年多様化の進む保育所の変遷をたどり、本研究のモチベーション及び、研究背景や既往研究を概観することで保育所における音環境の重要性や課題を指摘し、本研究の目的について述べた。

第2章では音響・振動測定により、まず保育所の保育活動の流れとそれに伴い発生する音の音源と騒音レベルの把握として1日の保育活動の記録及び、代表的な活動の騒音レベルを測定した。その結果、自由遊び時や昼食など園児が起きている活動時間には常に60~90dB程の音にさらされていることが確認できた。次に屋外と園児不在の室内での騒音レベルを測定し屋外からの騒音影響の把握を行った。鉄道音の影響が予想されるA~D園において室内等価騒音レベルが電車通過時には60dBに達するなど電車音の影響が強い園もあった。また、室間音圧レベル差によって保育室の扉の遮音性能はD-20程度となっており、廊下を挟まず隣接している部屋に対して遮音効果が低めだった。鉄道近接の保育所は細長いプランニングが多く、特に静穏性が求められる0歳児室が他年齢とは離れた配置となっているなど設計者の配慮と対応してD-30~45となっていた。折り紙インパルス音源を用いた残響時間測定では、室容積が多く家具等の少ない保育室では残響時間が長くなっており、6園で0.8秒以上の保育室が多く見られた。電車の振動影響を把握するため振動レベルの測定を行った結果、等価騒音レベルで40dB程度の園が多かったが電車通過時には70dBを超える園もあり振動に対する対策も必要であることが示唆された。

第3章では保育士へのアンケート調査により保育所の音環境の評価の把握を行った。音環境の不満足要因では保育室の響きや園児の声に対する不満以外にA~D園では電車音、E園では自動車音といったように立地条件による影響が確認された。また、園児自身も自由遊び時などに音をうるさがるという結果が現れており、音や振動に敏感な園児の存在も認められた。

第4章では得られた音響・振動測定によって得られた物理量とアンケート調査の対応を考察し、調査を行った保育所の音環境・振動環境の把握を行った。その結果、残響時間、電車音や振動の影響はアンケート調査との対応が見られた。活動音に関しては既往研究の結果と比べ都心部とそれ以外の場所では保育所の規模や園児の人数等が異なっているものの、同様の騒音レベルとなった。鉄道音・振動に関しては概ね測定結果との対応がみられたがA園では電車音や振動の影響が他よりも顕著であってもアンケート調査では非常に感じると回答している人がいないといった差も見られた。また、残響時間に関しては全園で保育室の響きを感じており、測定結果でも0.8秒以上の保育室が多くみられた。E園が最も響きへの反応が強く、会話のしやすさ等にも影響が出ていたが同様の残響時間の園では反応が得られないこともあり、室容積が小さいことや保育室が全面ガラス貼りであることが影響していると考えられる。また、音環境への園児や保育者は屋外の鉄道音や道路交通音に反応はしているが、ほとんどの時間で園児の声により支配されているため気にならないと回答していることが多く、保育室の残響や園児の声への意識が高いことが確認された。

本研究全体を通じたまとめとしては、様々な物理測定と保育者による環境評価との対応を通じ、保育室の音環境の快適性は不十分であるといえる。鉄道近接の保育所も利便性が高く、苦情も少ないと予想されているが園児にとっての環境としては課題が残る。また、保育室は残響時間、保育活動からの発生音に重みがあることが示唆された。

5.2 今後の課題

本研究では、特殊事例ともいえる鉄道近接の保育所での音・振動環境の調査から保育所の実態はどのような状況で、保育所で過ごす園児や保育者への心身にどのような問題が、どこで起きているのかといった面を建築仕様や測定といった物理的側面と保育者へのアンケート調査の両面を軸に全体的な環境の把握を行った。保育所では、電車音や振動の影響を受けていることが明らかとなったが、一般的な立地条件の保育所も含め園児自身が発する声により保育室で負担となっていることがわかり、建築音響性能を上げることが優先といえる。また、音や振動に敏感な園児がいることも確認できるが、園児に対してアンケートを行なうことは難しい。今後はそういった園児の様子から対策が必要な保育室の把握や保育者や園児の健康への影響の把握を行なうための運営ツールを考える必要がある。

参考文献

- [1] 厚生労働省, 平成 23 年～28 年保育所等関連状況取りまとめ
- [2] 厚生労働省, 児童福祉法, 1947
- [3] 厚生労働省, 児童福祉施設最低基準, 1948
- [4] 厚生労働省, 保育所設置認可等の基準に関する指針, 2008
- [5] 東京都福祉保健局, 東京都認証保育所事業実施要綱, 2001
- [6] 内閣府, 子ども子育て支援制度, 2015
- [7] 内閣府, 文部科学省, 厚生労働省, 幼保連携型認定こども園教育・保育要領解説, 2014
- [8] 朝日デジタル新聞, 近所に保育園、迷惑ですか 高齢者ほど反対って本当?, 2016
http://www.asahi.com/articles/ASJD102JXJCZUPQJ00X.html?iref=comtop_8_08
- [9] JR 東日本, 子育て支援事業「HAPPY CHILD PROJECT」
<http://www.jreast.co.jp/kosodate/>
- [10] 富田隆太, 長岡亨, 井上勝夫, 吉澤玲児, 保育園の平面計画音響特性に関する実態調査(保育園の音環境に関する実態調査その 1,2), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.567-568, 2010
- [11] 川井敬二, 保育園の室内環境への吸音高架に関する現場実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.317-318, 2010
- [12] 山下陽子, 小林千穂子, 石川允, 東京圏の駅型保育所の立地と施設の現状, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.347-348, 1997
- [13] 富田隆太, 井上勝夫, 保育施設の遮音対策, 音響技術 No.176 (vol.45,no.4), 2016
- [14] 小林知尋, 在来鉄道の騒音予測モデルに関する研究, 音響技術 No.163 (vol.42,no.3), 2013
- [15] 日本建築学会, 建物の遮音設計資料, 1988
- [16] 豊田恵美, 折り紙インパルス音源の音響特性, 音響技術 No.162 (vol.42,no.1), 2013
- [17] 日本建築学会, 建築物の振動に関する居住性能評価指針 同解説, AIJES-V001-2004

謝辞

本論文は、筆者が東京大学大学院新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻 修士課程において、同専攻の佐久間哲哉准教授のもとに行った研究をまとめたものであります。指導教員の佐久間哲哉准教授には、研究テーマの設定から研究に取り組むにあたって必要な物事の考え方や姿勢、また文章やグラフの書き方など様々な面からご指導していただきました。厳しくも的確なご指摘をしてくださり、数多くの筆者の至らない点を正してくださいましたこと心より感謝致します。

副指導教員である同専攻の岡部明子教授には、普段見落としがちな視点や研究の原点を振り返る助言をいただくことが出来ました。深く感謝いたします。

石嶋設計室の石嶋寿和様、宇佐美銀一様、小林惟子様には研究にあたって学部生の卒業論文の調査段階から図面や保育所の見学等に快くご協力いただきました。グローバルキッズ株式会社取締役田浦秀一様、開発部志垣泰生様、グローバルキッズ各園長先生、保育者の皆様には研究の方針立ち上げから実測調査、アンケート調査に至るまで尽力していただきました。皆様のご協力があってこそこの研究でした。感謝を申し上げます。

佐久間研究室の先輩である李孝振さん、井上尚久さんには研究以外の面でも様々なアドバイスをいただきました。

同期の加美梢さんとは2年間の研究生生活において多くの時間を共有し、お互いの研究への議論や様々な出来事に刺激をいただきました。研究生の頃から共に過ごしてきたリチャードさんには様々な文化や精神の違いに刺激を与えてくださいました。後輩である駒井彩乃さん、角谷純平さん、坂吉佑太さんには短い間ではありますが楽しい思い出与えてもらい、研究の手伝いをさせていただきました。留学生の劉金雨さん、兪凡さんには実態調査の際に夜遅くまで手伝っていただきました。同じ院生室で共に時間を過ごした社会文化環境学専攻の大学院生の皆様の存在が私にとって大きな助けになった時は数え切れません。本当にありがとうございました。

研究会など有益な議論の場に参加させていただきました熊本大学の川井敬二准教授、明治大学の上野佳奈子准教授、同期の宮塚健さんには大変お世話になりました。

最後になりましたが、私の学生生活を長い間暖かく支えて下さった家族、友人の皆様にご心より御礼申し上げます。

発表論文一覧

1. 藤浪南夏子, 佐久間哲哉 : 都心部鉄道近接の保育園における音。振動環境調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.337-338, 2016.9

2. 修士論文要旨

保育園 鉄道 騒音
振動 音環境設計 遮音

1.はじめに

近年、待機児童数の緩和やライフスタイルの変容から鉄道事業の一環として鉄道駅等への育児施設の併設が取り組まれている。出勤時に子供を預けて帰宅時に引き取ることができるなど育児を支援する上で利便性が高く、鉄道駅の空地利用を行っている場合もあり、沿線の景観改善や沿線居住者誘致に繋がっている。1996年以降、首都圏では鉄道各社も事業に取り組んでおり、現在も開設が続いている。駅型保育園については石川¹⁾、富田ら²⁾によって施設計画・運営について研究が行われているが、音環境に関するものは少ない。また、乳幼児期は人格形成の基礎となる重要な時期であるが、我が国には保育空間の音響設計基準・指針は定められておらず、近年の様々な保育園の中で都心部の鉄道に沿線近接した保育園における音・振動環境の現状把握を目的として実態調査を行った。

2.調査概要

2.1 調査方法

保育園内の0歳児室及び屋外園庭において、閉園後の園児がいない状態で騒音計を用いて、等価騒音レベル（5分間および電車通過時・非通過時10秒間3回）を測定した。室内では窓開け時と窓閉め時で測定を行い、騒音計は部屋中央の床から1.2mの高さに設置した。同時に、振動計を用いて3軸の等価振動レベルを測定した。また、保育士へ電車音・振動の感知度や保育への影響についてヒアリング調査を行った。

表1 対象園の施設概要と建物仕様

対象園	施設概要					建物仕様			
	施設種別	開設年	地域	駅からの距離[m]	周辺環境	建物種別	併設用途	延床面積[m ²]	構法仕様
A園	認証	2013年2月	東京都武蔵野市	500	駐輪場作業場住宅街	高架下平屋	両隣に介護施設	300	窓：掃き出し窓、引き違い単板ガラス 外壁：窯業系サイディング 屋根：ガルバニウム鋼板+S造+GW
B園	認証	2015年4月	東京都武蔵野市	800	住宅街商業	高架下平屋	なし	400	窓：腰窓、引き違い、複層ガラス 外壁：窯業系サイディング t=16 屋根：ガルバニウム鋼板+S造+GW
C園	認可	2014年4月	東京都江東区	700	住宅街	線路脇独立型2階建	なし	800	窓：掃き出し窓、引き違い複層ガラス+二重サッシ 外壁：押出成形セメント板 t=60 屋根：ガルバニウム鋼板+S造+GW
D園	認可	2011年4月	東京都品川区	30	商店街住宅	線路脇ビル2/3階	下階に業局	800	窓：腰窓、引き違い単板ガラス+二重サッシ 外壁：ALC t=100 屋根：アスファルト防水押さえ+デッキプレート+S造+GW

2.2 対象園

2011年から2015年にかけて開設された4箇所（表1）で高架下型、線路脇独立型、線路脇ビル型の3つの建物種別に区分される4つの保育園を選んだ。高架下型のA・B園では窓仕様が異なり、C園は線路脇の2階建てで保育園が独立している線路脇独立型、D園は線路脇の3階建てビルの2,3階に入居する線路脇ビル型である。また、A・B園は東京都の認証保育所、C・D園は認可保育所である。これらは同一の保育事業者が運営しており、設計者も同じである。

3.結果と考察

3.1 騒音レベルの測定結果

図2に等価騒音レベルの測定結果を示す。高架下型のA・B園では、電車通過時の屋外騒音レベルは70dB程度、窓開け時では55~60dBであるが、窓閉め時ではA園で約50dB、B園で約40dBと差が見られた。窓開閉の遮音効果としては、A園で約5dB、B園で約15dBとなっている。ただし、A園では窓以外の経路で電車音が伝搬した可能性がある。線路脇型のC・D園では、屋外騒音レベルは高

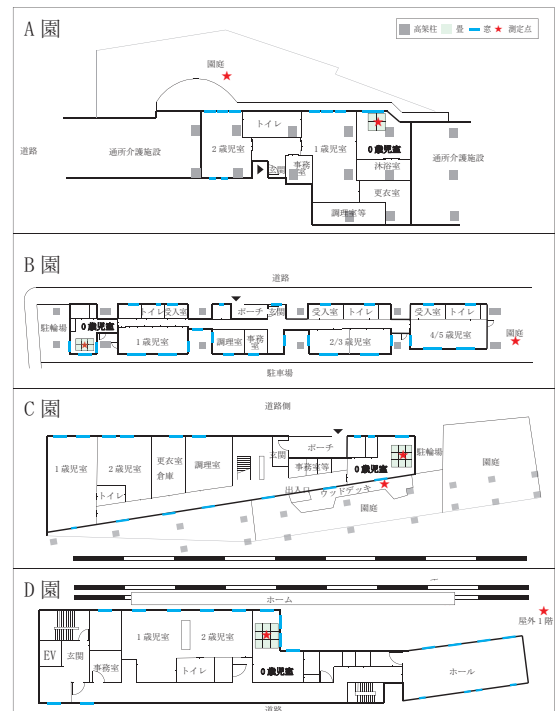


図1 対象園の室配置図

高架型より 2~3 dB 高く、その点を意識して二重窓を採用したものと考えられる。結果的に C・D 園の室内では窓開け時に 60~65dB ながら窓閉め時に 40dB 程度に抑えられており、窓開閉の効果は C 園で約 25dB、D 園で約 20dB となっている。室内騒音 40dB は学校教室の AIJES 推奨値に相当し、A 園以外は概ねその水準にあたるが、0 歳児室としてはより静寂な 35dB 程度が望ましいかもしれない。

3.2 振動レベルの測定結果

図 3 に鉛直方向の等価振動レベルの測定結果を示す。なお、水平 2 方向の値は鉛直方向を大きく下回った。高架下型の A 園は電車通過時の振動レベルが最も高く、室内で 60dB を上回り、屋外よりも高い値となっている。次いで、B 園も屋外・室内ともに約 55dB と比較的高い。一方、線路脇の C・D 園では電車通過時でも屋外・室内ともに 50dB を下回っており、明らかに高架下型より低い。なお、A 園では電車通過時に最大値が 70dB に達し、建具のたつきが観察された。

3.3 ヒアリング結果

各保育園の保育士数名に対して、電車音・振動の感知および保育士同士の会話のしやすさについて、単極 5 段階尺度で回答してもらった。回答結果を表 2 に示す。B 園を除く保育園でほとんどの保育士が電車音を感じており、特に室内騒音レベルが顕著に高い A 園では 2/3 の保育士が「すごく感じる」と回答している。B 園では 24 時間機械換気を行っており、日常的に窓を開閉しないため、電車音に対する感知度は低くなったものと推察される。一方、D 園は窓閉じ時の室内騒音レベルは低いものの、感知の反応は高くなっており、建物が駅ホームに隣接しているため、窓開け時にアナウンスや発射音が頻繁に聞こえることが原因とかがえられる。また、振動レベルも低いものの高反応となっているが、原因は不明である。なお、電車音による保育士同士の会話しやすさへの影響については、全ての保育園でほとんど見られず、室内で発生する園児の生活音が支配的なためと考えられる。

4.まとめ

鉄道近接の建物種別の異なる保育園において騒音・振動調査を行ったところ、電車通過時の窓閉め時に騒音レベル 50dB を超える高架下型の園が見られた。窓開け時では高架下型よりも線路脇型のほうが騒音レベルは高いものの、線路脇型では二重窓の採用により窓閉じ時で 40dB 程度に抑えられていた。一方、振動レベルは高架下型で高い傾向にあり、保育士が感知する園も見られた。電車音は感知されるものの、室内での会話影響はほとんど生じていないことが示唆された。

謝辞

調査に協力していただいたグローバルキッズ株式会社、石嶋設計事務所の皆様に感謝の意を表します。

参考文献

- [1]石川咲貴子:駅型保育園の施設運営計画に関する研究-都内鉄道会社所有保育園を対象として-日本建築学会 2013 年
- [2]富田恵:駅型保育園の施設計画と利用実態に関する調査研究日本建築学会 2014 年

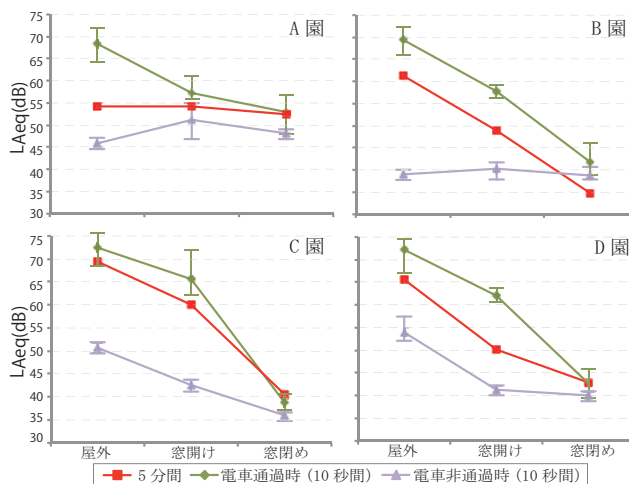


図 2 屋外及び 0 歳児室等価騒音レベル

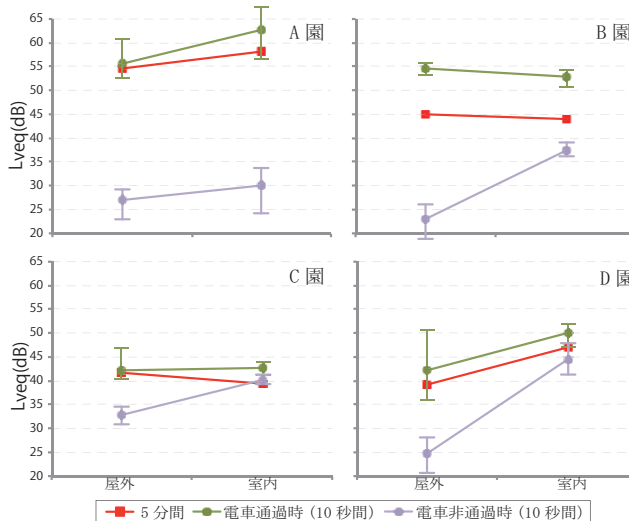


図 3 屋外及び 0 歳児室等価振動レベル

表 2 保育士へのヒアリング結果

	評価語	A園(6人)	B園(4人)	C園(5人)	D園(8人)
電車音の感知	すごく感じる	4	0	0	2
	感じる	2	0	0	2
	やや感じる	0	1	4	3
	あまり感じない	0	2	1	1
	感じない	0	1	0	0
電車音による保育士同士の会話しやすさ	しにくい	0	0	0	0
	ややしにくい	1	0	0	0
	どちらとも言えない	5	0	0	1
	ややしやすい	0	0	2	2
	しやすい	0	4	3	5
電車振動の感知	すごく感じる	0	0	0	1
	感じる	3	0	0	5
	やや感じる	1	0	1	1
	あまり感じない	0	0	1	0
	感じない	2	4	3	0

*東京大学大学院新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻, 修士課程

**東京大学大学院新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻, 准教授, 博士 (工学)

*Dep Socio-Cultural Env Stud, Grad Sch of Frontier Sci, Univ of Tokyo

** Assoc Prof, Dep Socio-Cultural Env Stud, Grad Sch of Frontier Sci, Univ of Tokyo, Dr. Eng

都心部の保育所における音・振動環境の実態調査

Survey on sound/vibration environment of nurseries in the inner city area

学籍番号 47-156756
氏名 藤浪南夏子(Fujinami, Mikako)
指導教員 佐久間 哲哉 准教授

1. はじめに

1.1 研究背景

保育所は就学前の乳幼児にとって言語・心身発達の時期を過ごす場所である。その一方で、近隣住民に対する保育音が騒音問題として社会的に取り上げられ、保育所における音環境はとりわけ重要な環境要素であるといえる。しかし、保育所の音環境に関して室内の吸音効果に関する検討^[1]や園児の声に関する研究^[2]等が行われているが室内外・室間・室単体の総合的な実態調査はまだ少ない。また、共働きといった家庭環境の変化に伴い大都市を中心に待機児童問題が深刻化し、国が定めた基準を満たす認可保育所以外に独自基準を設けるなど保育施設は多様化している。特に、都心部では高架下や線路脇といった騒音や振動の影響を受けやすい立地も利用されるようになり、より多様性を増していると考えられる。

1.2 研究目的

以上の状況を踏まえ、本研究では多様化が想定される都心部の保育所における音響・振動環境の実態把握を目的として、保育所での物理測定と保育者へのアンケート調査より関係性を明らかにする。本研究から得た知見から快適な保育所の音環境設計への一助となることを目指す。

2. 調査対象

差異を明らかにするため、選定した保育所はそれぞれ同一の保育事業者が運営し、設計者が設計しているものとした。選定した6箇所は2011～2015年にかけて開園されており、A～D園は多様化が想定されている高架下、線路脇等の鉄道近接、E園は一般に都心部に多い道路沿いのビルテナント、閑静な住宅街で近隣住民との関係性が大きいF園とした。各園の施設概要は表1に示す。

表1 対象施設の概要

対象園	施設概要					建築仕様				
	開設年月	地域	周辺環境	建物種別	併設施設	延床面積	窓	天井	間仕切り壁	外壁
A	認証 2013年 2月	武蔵野市	住宅 上場 駐輪場	高架下独立 平屋	介護 施設	300	複層ガラス	GB-R(t=9.5) GW(t=100)	GB-F(t=12.5)	窯業系サイディング (t=16), GW(t=100)
B	認可 2014年 4月	武蔵野市	住宅 商業	高架下独立 平屋	なし	400	単板ガラス	GB-R(t=9.5) GW(t=100)	GB-R(t=12.5) GW(t=100)	窯業系サイディング (t=16), GW(t=100)
C	認可 2011年 4月	品川区	住宅 商店街	線路脇ビル 2/3階	1階 薬局	800	単板ガラス+ 二重サッシ	GB-R(t=12.5) ビニルクロス貼	GB-F(t=12.5)	ALC(t=100) ECP(t=60)
D	認可 2015年 4月	江東区	住宅街	線路脇独立 2階建て	なし	800	複層ガラス+ 二重サッシ	GB-R(t=9.5) ビニルクロス貼	GB-F(t=12.5)	ALC(t=100) ECP(t=60)
E	認可 2014年 6月	江東区	オフィス ビル	幹線道路 ビル2/3階	1階 コンビニ	600	単板ガラス	GB-R(t=12.5) ビニルクロス貼	GB-R, F, S (t=12.5)	ALC(t=100) ECP(t=60)
F	認可 2015年 4月	新宿区	住宅街	住宅街独立 2階建て	なし	900	複層ガラス+ 二重サッシ	GB-R(t=12.5) ビニルクロス貼	GB-R(t=12.5*2) 砂漆喰(t=3)	アスロック(t=60) 塗装仕上げ ウレタン吹付け(t=30)

3. 物理測定

3.1 測定概要

(a) 室内の活動記録と発生音測定

1日を通して10分毎に各保育室で活動記録と発生音の印象評価を行った。また、各種活動時の室内騒音レベルを測定した。

(b) 外周壁遮音性能の測定

床上1.2mにマイクを設置し、窓開閉の2条件で10分間の騒音レベルを閉園後の保育室内と屋外で測定した。

(c) 室間遮音性能の測定

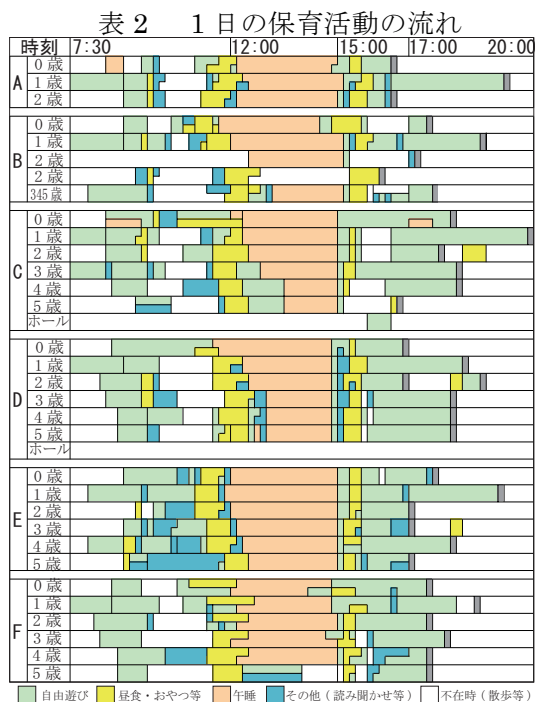
保育室を音源室としてスピーカーを設置し、多湿との室間音レベル差を測定した。測定点は各室5点とした。

(d) 音響特性

室中央の床上1.2mにマイクを設置し、4箇所で折り紙音源により衝撃音を発生し、空室時の残響時間を測定した。

(e) 振動測定

電車により振動が発生するA~D園において、閉園後0歳児室の畳・フローリングの上で10分間の振動レベルを測定した。



3.2 測定結果

(a) アクティビティの把握

活動を自由遊び、食事、午睡、その他に分類し1日の流れを表2に示す。0歳児は成長による変化や個人差が大きい、全園を通じて概ね同様の流れで保育が行われていた。特に午睡時間はC、D園では年齢によって調整され、F園では5歳児は午睡時間が無いといった保育方針による違いは見られたが、起床は毎日15時と決めて行われていた。また、図1の10分間の等価騒音レベルでは自由遊び時は80dBとなる園もあり、喧騒感が大きいといえる。午睡時は自由遊びに比べ20dBほど静かになっている。

(b) 外周壁遮音性能の測定

図2に示す結果より、A~D園では等価振動レベルは40dB前後となっているが、電車通過時に最大値がA園では60dBと高くなっている。窓閉め時は20dB程の遮音効果が現れているが、C園は保育室側にホームがあり他よりやや高い結果となった。

(c) 室間遮音性能の測定

測定した音源室と受音室の音圧レベル差を用いて遮音等級を表3に示す。全園で音源室の扉を閉めた廊下側でD-15~20となっており扉の遮音効果は20dB程となっている。

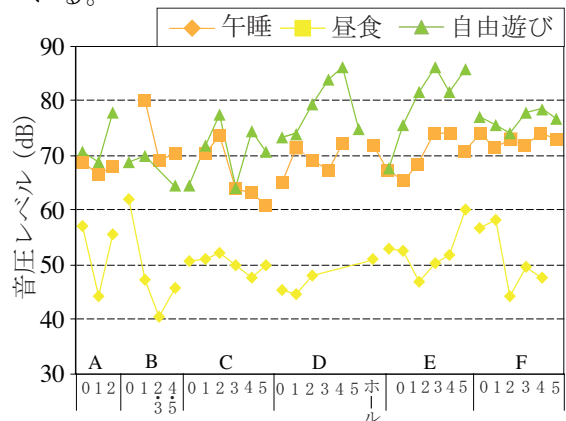


図1 活動発生音レベル

A園0歳児室,E園5歳児室はそれぞれD-15,D-20と他よりも遮音効果が低い。これは音源室と可動式間仕切りによって繋がっているためと考えられる。また,B園では高架柱を避けるため空間が空いており、隣室でもD-30となっている。

(d) 音響特性

残響時間の結果について、子供の声の周波数1~2kHzの残響時間と室容積の関係を図3に示す。C,D園は保育室で1~1.5秒程度となっているが、E園は室容積に比べ残響が0.8~1秒と長めとなっている。また、学校施設の音環境保全規準の吸音目安は一般教室で0.2程度となっているが本測定では全園で0.1~0.15と低かった。

(e) 振動測定

A~D園の鉛直方向の振動レベルを図4に示す。A園では10分間の等価振動レベルが55dBと他の園に比べ高くなっており、特に最大値は70dBを超える場面もあった。それ以外の園では等価振動レベルは40dB程度となっているが、最大値は50~60dBとなっており電車通過時に人が感知できる程度の影響があることが明らかとなった。

4. アンケート調査

4.1 アンケート調査概要

音環境の印象把握・物理測定との対応を明らかにするため保育者へ表4に示す概要のアンケート調査を行った。8~20の回答数を各園から得られた。

I	電車音について	3項目
II	電車振動について	3項目
III	担当保育室の音環境について	12項目
IV	保育所全体の音環境について	4項目
V	保育所の園児について	3項目
その他	自由記述	
	記述者について	

(大問6項目、付随する小問25項目、及び自由記述と記述者についての全33項目)

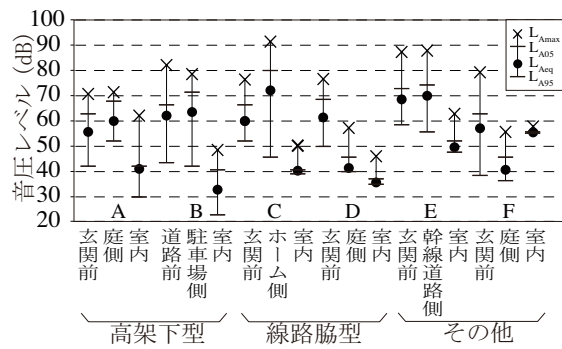


図2 内外騒音レベル(10分)

表3 室間遮音等級

対象園	A	B	C	D	E	F
音源室前	D-15	D-15	D-20	D-20	D-20	D-20
0歳児室	D-20		●			
1歳児室	●		D-40			
2歳児室	D-35	D-30	D-35			D-35
3歳児室		D-35		D-25	D-25	●
4歳児室		●		●	●	D-40
5歳児室				D-25	D-15	D-35
ホール						
廊下中央			D-25			
ホール前				D-30		
玄関				D-40		D-35
3歳児室前廊下					D-25	
ベランダ						D-30

●音源室

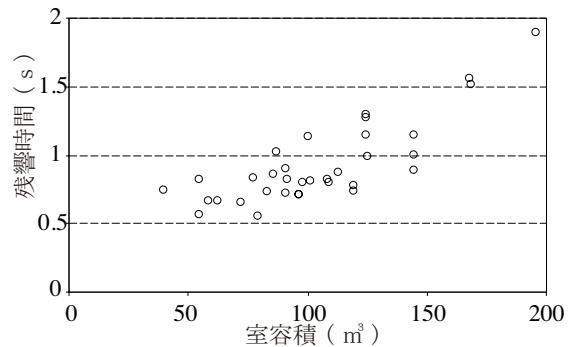


図3 室容積と残響時間の関係

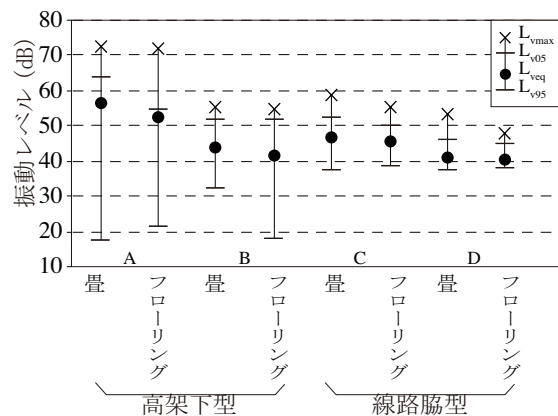


図4 振動レベル(10分)

4.2 アンケート結果

(1) 担当保育室の音環境

保育のしやすさ 会話しやすさについて D・E 園が顕著にしにくいと回答しており、特に E 園では 40%程占めていた。また、室内の響きや自由遊び時の騒がしさに関して図 5 より、全園で 60%以上の割合で響きを感じている。D・E 園では 85%程とかなり高い割合で響くと感じており、残響時間との対応も見られる。騒がしさに関して 4 園で 80%程が騒がしいと回答おり自由遊び時に発生する 80~90dB という状況は良いとはいえない。実際に園児の反応として図 6 より B 園を除いて 40%近く、特に E 園では 75%程となっている。自由遊び時は園児自身も喧騒感を感じて生活していることが分かる。また、全園で音や振動に過敏な園児がいると回答している保育者が 30%おり、音や振動に敏感な反応を示す自閉症等や発達障害の園児がいることを 20~40%ほどの保育者が認識している。こういった環境で日々絵働く保育者は喉・耳の調子が悪くなった経験について B 園を除いて 60%前後が喉を悪くしており、耳に関しても全園で 10~15%の人が不調を経験しており、喧騒感が強い環境の中で園児との会話や遊戯などにより喉や耳を痛めるような保育の状況が少なからずあるといえる。

周辺環境との関係 音環境への不満足要因として、響きや園児の声が挙げられるが、A~D 園では特に電車音、E 園では自動車音が回答された。鉄道音に関しては、全園で 60%の割合で感じており室内騒音レベルの高かった A 園やホーム横にある C 園では全員が感じると回答した。電車振動に関しては A・C 園では 60%前後が感じると回答して

おり B・D 園は 20%前後であった。室内振動レベルは A・C 園が他園より高く測定とも対応が見られる。また、窓開け時に保育音が漏れることに対して全園で 60%以上気になると回答しており住宅街の F 園では全員が気を使うと回答しており、住宅街は勿論 B~D 園といった鉄道近接にも苦情がきていることが明らかとなった。

5. おわりに

本研究では、物理測定とアンケート調査により園児や保育者が喧騒感を感じていることが明らかとなった。特に、残響時間は全園で比較的長く、保育者も感じていた。また、鉄道近接の保育所では鉄道音や振動が室内において極めて高いレベルを示す園もあり、音や振動に過敏な園児もいることが明らかとなり、今後はそういった園児に注力しつつ運営していくにあたってどのような対策をするべきかを検討する必要がある。

参考文献 [1] 川井 敬二, AIJ 梗概集, pp. 317-318, 2010 [2] 富田 他, AIJ 梗概集, pp. 133-134, 2011

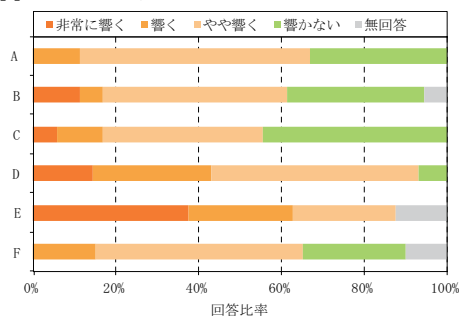


図 5 保育室の響きについて

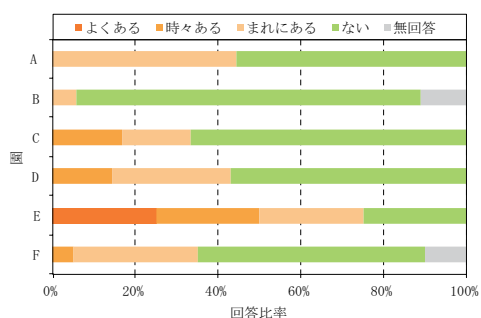


図 6 自由遊び時に園児がうるさがる

付録

1. アンケート調査票
2. 記録用紙
3. 残響時間測定結果
4. 室間音圧レベル差結果
5. 保育活動発声音レベル結果

「保育所の音環境に関するアンケート」へのご協力をお願い

東京大学 大学院新領域創成科学研究科 佐久間研究室

私どもの研究室では、保育所の快適な生活環境づくりを目指し、保育所の音環境の現状について調査研究を行っております。本アンケートは、その一環として実施し、保育者の皆様のお考えを把握することを目的としております。

お忙しいところ恐縮ですが、本研究の趣旨にご理解いただき、ご協力下さいますようお願いいたします。

■ ご回答の手順

- ・ご自身の思った印象を、あまり深く悩まず、お気軽にお答えください。
- ・できる限り、全ての質問にお答えください。(回答時間は10分程度です。)
- ・ただし、ご自身が関係されていない質問は、お答えいただかなくて構いません。
- ・ご記入後、12月16日(金)までに、園長様にご提出下さい。
- ・以下に、アンケートの回答例をお示しします。

記入例：特に指定がなければ、選択肢の中から一つを選んで番号に○を付けてください。

(複数回答可)とある場合は、該当するすべての番号に○を付けてください。

(1) 現状の音環境に満足していますか。

1. 満足 2. やや満足 3. どちらでもない 4. やや不満 5. 不満

→不満の原因に該当するものを以下の選択肢から全てお選びください。(複数回答可)

a. 自動車の音 b. 電車の音 c. エアコンの音 d. 換気扇の音 e. 隣室からの音
f. 上階からの音 g. 廊下からの音 h. 自室の園児の声 i. 室内が響きすぎる
j. その他 ()

■ データの取り扱いと個人情報保護について

本アンケートで得たデータは、研究目的にのみ使用し、それ以外の目的では使用いたしません。また、調査結果は統計的に処理され、個人が特定されることは一切ございません。

■ アンケートに関する問い合わせ先

東京大学 大学院新領域創成科学研究科 佐久間研究室

研究代表者：佐久間哲哉 准教授

担当：藤浪南夏子 電話：080-9171-6861

E-mail：156756a@sbk.k.u-tokyo.ac.jp

URL：http://www.env-acoust.k.u-tokyo.ac.jp/

ご担当の保育室についてお伺いします。

Q1 保育室の音環境についてお答えください。

(1) 現状の音環境に満足していますか。

1. 満足 2. やや満足 3. どちらでもない 4. やや不満 5. 不満

→[4~5]と答えた方は、不満の原因を以下の選択肢から全てお選びください。(複数回答可)

- a. 自動車の音 b. 電車の音 c. エアコンの音 d. 換気扇の音 e. 隣室からの音
f. 上階からの音 g. 廊下からの音 h. 自室の園児の声 i. 室内が響きすぎる
j. その他 ()

(2) 自由遊び時の騒がしさはいかがですか。

1. 非常に騒がしい 2. 騒がしい 3. やや騒がしい 4. 騒がしくない

(3) 部屋の響きはいかがですか。

1. 非常に響く 2. 響く 3. やや響く 4. 響かない

(4) 園児との会話のしやすさはいかがですか。

1. しやすい 2. ややしやすい 3. どちらでもない 4. ややしにくい 5. しにくい

(5) 保育者同士の会話のしやすさはいかがですか。

1. しやすい 2. ややしやすい 3. どちらでもない 4. ややしにくい 5. しにくい

(6) 音楽（歌や楽器）のしやすさはいかがですか。

1. しやすい 2. ややしやすい 3. どちらでもない 4. ややしにくい 5. しにくい

(7) 園児が音をうるさがることはありますか。

1. よくある 2. 時々ある 3. まれにある 4. ない

→[1~3]と答えた方は、そのときを以下の選択肢より全てお選びください。(複数回答可)

- a. 午睡時 b. 昼食時 c. 自由遊び時 d. 工作时 e. 読み聞かせ時 f. CD使用時
g. 歌や楽器の使用時 h. その他 ()

Q2 保育室の窓の開閉についてお答えください。

(1) 窓はどのような時に開きますか。以下の選択肢より全てお選びください。(複数回答可)

- a. 午睡時 b. 昼食時 c. 自由遊び時 d. 工作时 e. 読み聞かせ時 f. CD使用時
g. 歌や楽器の使用時 h. 開園前 i. 清掃時 j. 散歩等で園児不在時 k. その他 ()

(2) 窓を閉めた状態で屋外の音は聞こえますか。

1. 非常に聞こえる 2. 聞こえる 3. やや聞こえる 4. 聞こえない

(3) 窓を閉めた状態で屋外の音が気になりますか。

1. 非常に気になる 2. 気になる 3. やや気になる 4. 気にならない

(4) 窓を開けた状態で屋外の音が気になりますか。

1. 非常に気になる 2. 気になる 3. やや気になる 4. 気にならない

(5) 窓を開けた状態で室内の音が漏れることが気になりますか。

1. 非常に気になる 2. 気になる 3. やや気になる 4. 気にならない

⇒次のページにお進み下さい

ご担当の保育室での電車の音・振動についてお伺いします。

Q1 保育室での電車の音についてお答えください。

(1) 電車の音は感じますか。

1. 非常に感じる 2. 感じる 3. やや感じる 4. 感じない

(2) 電車の音は気になりますか。

1. 非常に気になる 2. 気になる 3. やや気になる 4. 気にならない

→[1~3]と答えた方は、そのときを以下の選択肢より全てお選びください。(複数回答可)

- a. 午睡時 b. 昼食時 c. 自由遊び時 d. 工作时 e. 散歩時 f. 読み聞かせ時 g. 会議時
h. CD使用時 i. 歌や楽器の使用時 j. 送迎時 k. その他()

(3) 園児が電車の音に反応することはありますか。

1. よくある 2. 時々ある 3. まれにある 4. ない

→[1~3]と答えた方は、そのときの反応を以下にご記入ください。

- 例：(午睡)時に(目を覚ます)反応をする。
()時に()反応をする。
()時に()反応をする。

→上記の反応は入園直後と時間経過後で差がありますか。

1. 入園直後は反応があるが、時間が経つと反応がなくなる。
2. 入園直後から時間が経っても、同様の反応が続く。
3. 入園直後は反応がないが、時間が経つと反応が現れる。

Q2 保育室での電車の振動についてお答えください。

(1) 電車の振動は感じますか。

1. 非常に感じる 2. 感じる 3. やや感じる 4. 感じない

(2) 電車の振動は気になりますか。

1. 非常に気になる 2. 気になる 3. やや気になる 4. 気にならない

→[1~3]と答えた方は、そのときを以下の選択肢より全てお選びください。(複数回答可)

- a. 午睡時 b. 昼食時 c. 自由遊び時 d. 工作时 e. 散歩時 f. 読み聞かせ時 g. 会議時
h. CD使用時 i. 歌や楽器の使用時 j. 送迎時 k. その他()

(3) 園児が電車の振動に反応することはありますか。

1. よくある 2. 時々ある 3. まれにある 4. ない

→[1~3]と答えた方は、そのときの反応をご記入ください。

- ()時に()反応をする。
()時に()反応をする。

→上記の反応は、入園直後と時間経過後で差がありますか。

1. 入園直後は反応があるが、時間が経つと反応がなくなる。
2. 入園直後から時間が経っても、同様の反応が続く。
3. 入園直後は反応がないが、時間が経つと反応が現れる。

⇒次のページにお進み下さい

最後に、あなたご自身についてお教えてください。

(1) 性別 1. 男 2. 女

(2) 年齢 ()才代

(3) 担当している園児の年齢(複数回答可)

- a. 園長 b. 0歳児 c. 1歳児 d. 2歳児 e. 3歳児 f. 4歳児 g. 5歳児 h. 担当なし
i. その他()

(4) 現在の保育所の勤務年数 ()年

(5) 今までの保育者歴 ()年

(6) 今まで経験した保育所の立地(複数回答可)

- a. 住宅地区 b. 商業地区 c. 田園地区 d. 幹線道路沿い e. 鉄道沿い f. 鉄道高架下
g. その他()

(7) 今まで保育で喉の調子が悪くなったことはありますか。

1. ある 2. ない

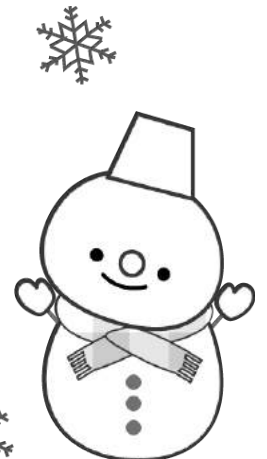
(8) 今まで保育で耳の調子が悪くなったことはありますか。

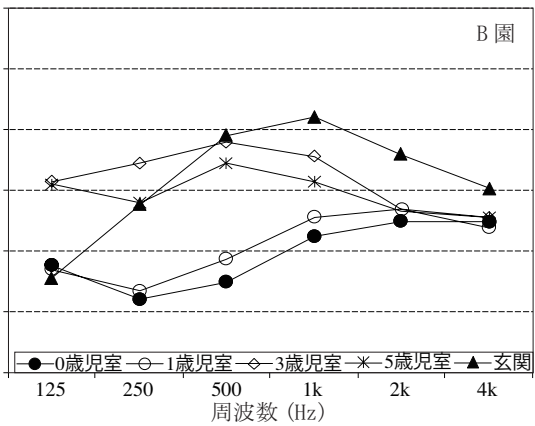
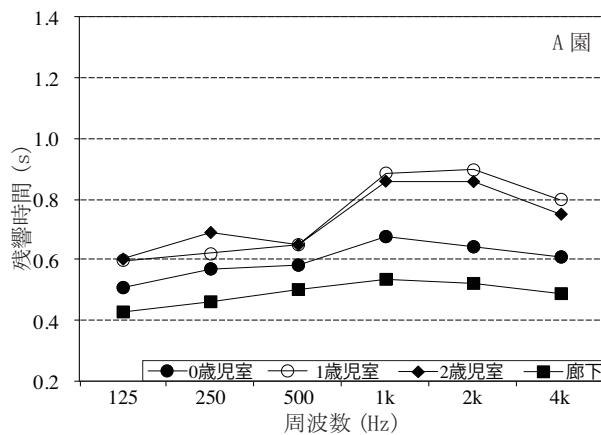
1. ある 2. ない

(9) その他調査に関するご意見がありましたらご自由にお書きください。



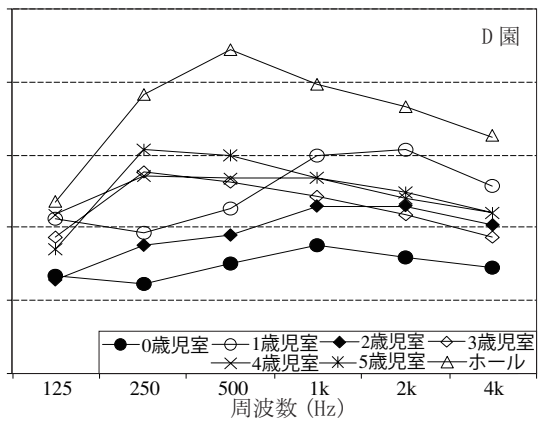
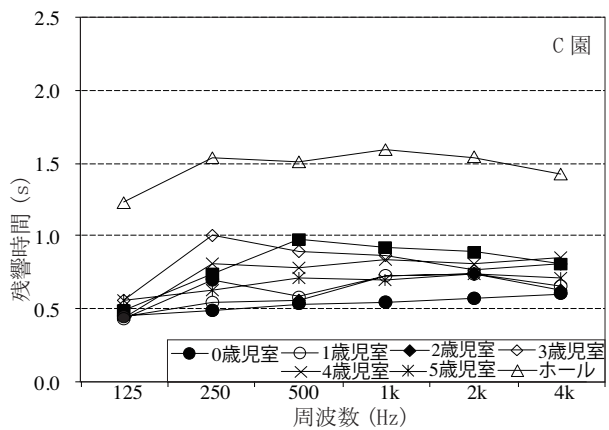
アンケートは以上です。
最後に、記入漏れがないかもう一度ご確認をお願いします。
お忙しい中ご協力ありがとうございました。





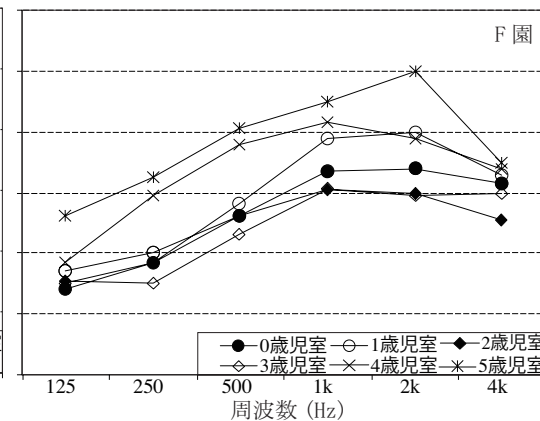
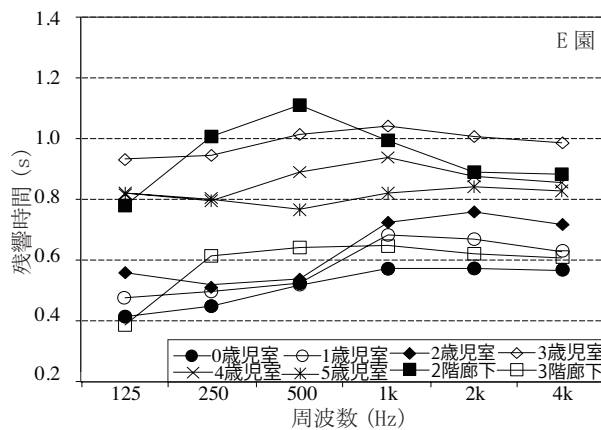
	0	1	2
床面積(m ²)	26.63	53.56	31.72
室容積(m ³)	71.9	144.6	85.64

	0	1	2	3	4	5
床面積(m ²)	23.19	36.35	21.8	21.8	47.72	
室容積(m ³)	57.98	90.88	54.5	54.5	119.3	



	0	1	2	3	4	5	ホール
床面積(m ²)	31.48	47.7	33.24	40.34	43.2	38.62	66.93
室容積(m ³)	78.7	119.3	83.1	100.9	108	96.55	167.3

	0	1	2	3	4	5	ホール
床面積(m ²)	30.93	40.14	67.36	49.65	49.59	49.61	78.17
室容積(m ³)	77.33	100.4	168.4	124.1	124	124	195.4



	0	1	2	3	4	5
床面積(m ²)	22.66	25.97	16.49	36.25	37.79	37.95
室容積(m ³)	54.38	62.33	39.58	87	90.7	91.08

	0	1	2	3	4	5
床面積(m ²)	45.08	50.01	35.64	39.63	39.63	39.6
室容積(m ³)	112.7	125	98.01	109	144.6	144.5

