

保育現場のための建築音響設計ガイド

こどものための音環境づくり —保育施設の音環境向上に向けて

2021年3月

[企画・作成] 一般社団法人 こどものための音環境デザイン
Acoustic Design for Children (ADC)

[作成協力] 熊本大学工学部 建築音響研究室
明治大学 建築環境計画研究室

こどものための音環境とは

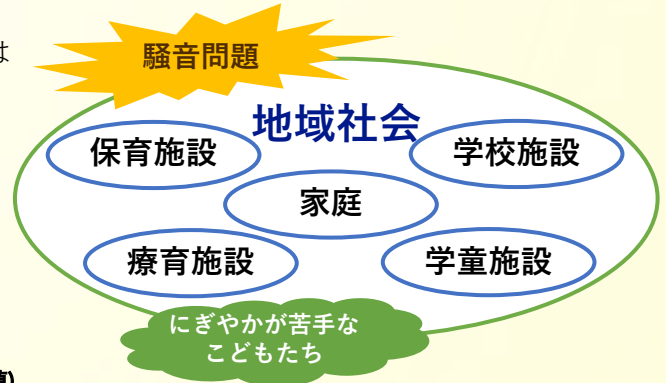
“こどもと音”という言葉から、どんなことを思い浮かべますか？

近年では、保育施設や公園等から発せられる音についての騒音問題など“こども＝騒がしい存在”として注目されがちです。また他方で、近年増加傾向が指摘されている発達障害を有するこどもたちは、感覚特性として聴覚過敏を持っており、騒々しい音に耐え難い苦痛を感じるとの切実な問題があり、関心が高まっています。

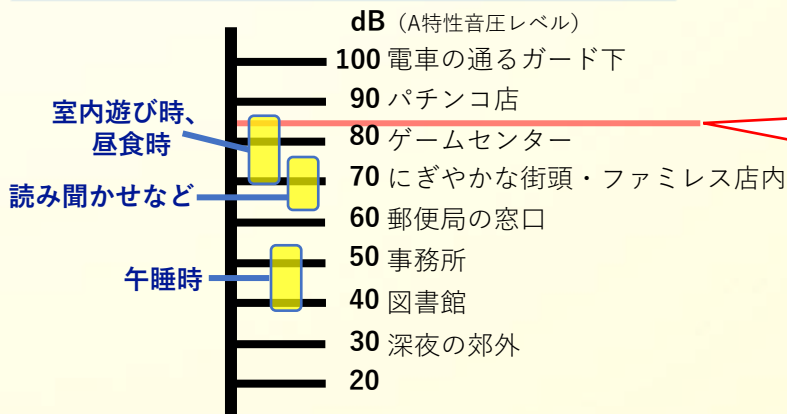
そうした関心の一方で、こどもたちを取り巻く音環境の整備についての認識は十分でなく、“こどもは騒がしくて当然”とされている実情があります。

それで良いのでしょうか？こどもたちの元気な姿はとても大切ですが、騒がしさにも“適切な程度”の問題はあるのです。

そして実は、そうした騒がしさや、言葉の聞き取りやすさなどの音の聞こえに、建物の音響設計が大きな影響を及ぼします。



保育中の音はどのくらいの大きさ？(実測参考値)

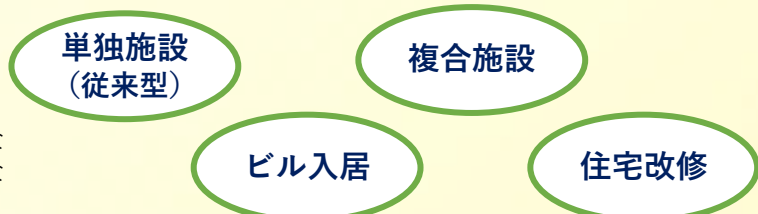


労働安全衛生規則に基づく騒音障害防止のガイドラインでは、85dBを上回る作業場について、“耳栓をする”等の対策が求められます

保育施設の音の諸問題

昨今、待機児童問題の解消に向けて、様々なタイプの施設が作られています。従来のような保育のために設計された施設ばかりではなく、転用して使われるケースもあり、施設環境面でも多種多様です。

立地面も様々で、利便性や近隣との騒音問題対策として、鉄道高架下や幹線道路沿いなどの“騒がしい場所”へ設置される場合もあります。そうした場所では、電車や車の走行に伴う騒音や振動によって、保育施設内のこどもが影響を受けることが懸念されます。



また近年新設された施設では、木をふんだんに使ったりガラスで囲ったりと、一見するととてもきれいな施設も多く見られますが、コンクリートやガラスだけではなく木も音を反射する材料であり、目に見えない音環境面では配慮されないケースが散見されます。そのような“響きすぎる”環境だと、こどもの声やおもちゃのぶつかる音などが増幅され、騒がしくなってしまうのです。

音の問題も多様

こどもの視点から、音の環境について考えよう

乳幼児期の子どもたちは、どのように音を聞いているのでしょうか？

乳幼児期の子どもたちは、発話や聴取の能力ははじめ人間の基盤を育む大切な時期にあります。しかし、一口に「音を聞く」といっても、大人と同じように「聞いて」いるわけではありません。例えば、居酒屋やパーティー会場など様々な音が混在する場面で、大人は聞きたい声を聞き取ることができますが、乳幼児はそのような“選択的聴取”を獲得している段階なので、月齢が低いほど「全てを区別なく」音が聞こえています。また、大人は多少聞き取れなくても意味を補完して聞き取ることができますが、言語発達の途上にある子どもはそれも困難です。つまり、様々な音が混じり合う場面では特に、**子どもは聞き取ることが非常に困難な状況に置かれているのです**。これには室の響きが大きく影響しており、**吸音により響きを抑えることで緩和が可能**です。



落ち着いた生活を支えるために

音環境は、生活のあり方にも深く影響しています。にぎやかであったり、響きすぎる環境だと、落ち着きにくく、集中して物事に取り組んだり、気持ちを休めたり、円滑なコミュニケーションをはかることが困難になります。穏やかな日常、睡眠や休息など、生活環境としても、音はとても大切です。

このように、現在、多くの保育施設で「にぎやか」「聞き取れない」といった音響性能面での課題が存在していますが、これらは、**建築音響的な工夫で低減できる**ものです。

保育施設の音環境推奨値

これまで日本では、保育施設の音環境に関する規準が示されておらず、建築面での性能不足が多く見られました。そうした課題に対し、日本建築学会子どものための音環境ワーキンググループでは、実態調査、音環境改善方法、音環境づくり実践等の研究を積み重ねてきました。そして2020年6月、建築学会環境基準（AIJES）「学校施設の音環境保全規準・設計指針」が改訂され、新たに保育空間の規準・指針が追加されました。

室内騒音（静けさ）の推奨値

室・場所	推奨値
午睡、休息のための室	35 dB
活動のための室（あそびなど）	40 dB

残響時間（音の響き）の推奨値

残響時間	平均吸音率（参考値）
広さに応じて0.4～0.7秒	0.25 程度

2020年6月
改訂版刊行！



『日本建築学会環境基準 学校施設の音環境保全規準・設計指針（AIJES-S0001-2020）』
日本建築学会（2020年6月）

こどものための音環境づくりへ

本冊子では、適切な音環境を整えるために必要な**吸音**に着目して、音環境づくり事例を紹介します。

建築の
音響設計

吸音材を用いた
コーナー作り

音環境
ワークショップ

空間の響きを整える 建築の音響設計

吸音性能を持つ材料を適切に用いることで、響きを調整することができます。材料によっては、施工時の留意点もあります。

コンサートホールには適度な響きが必要ですが、こどもの聞き取りのためには響きの低減を第一に考えます。まずは天井面、場合によっては壁面も、用途や室内の状況に応じて吸音性を確保しましょう。

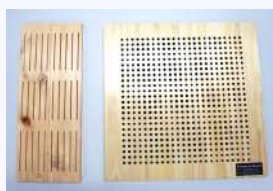


保育園ホール 天井が高く容積の広い空間ですが、天井に岩綿吸音板が使用され響きが抑えられています。



保育園遊戯室での吸音改修事例

孔あき板を壁から浮かせて施工することで「共鳴器型」の吸音効果が生まれます。



使用した孔あき板



施工風景

背後に多孔質型吸音材を入れることで効果が高まります。

音響設計はコストを抑えるために削減されがちですが、毎日のこどもの育ちにとっても重要な設計項目です。2020年6月に改訂刊行されたAIJESの推奨値を確保できるように設計してください。



川井敬二（熊本大学）

海外では どうなっている？

ドイツ調査事例から

	室内騒音レベル(L_{Aeq} , dB)		残響時間 (秒)	
	小学校教室	保育室	小学校教室	保育室
WHO (世界保健機構)	35		0.6	
ドイツ	30-40		$0.32\log_{10}(V)-0.17$ $V=120m^3$ のとき0.50	
米国	35		0.6	
南オーストラリア州	40	35	0.4-0.5	0.4
日本建築学会 推奨値	40	35-40	0.6	広さに応じて 0.4-0.7



吸音仕上げ事例

視察した全ての保育室が吸音仕上げでした。事後改修事例もあり。



二重のパッキン

指挟み防止カバー

遮音扉使用事例

グループの主室と副室の間の扉や療育のための部屋の入口扉へ。その他一重パッキン、非遮音扉、と必要に応じて使い分けられていました。

[文献]・川井：“保育施設の音環境保全に向けて - 海外規準と我が国における取り組み-”，日本音響学会誌，72巻3号，pp.160-165，2016。

・川井・佐藤・野口・船場：“ドイツ・ミュンヘン市域における保育施設の音環境設計に関する視察調査”，日本建築学会技術報告集，第24巻，第58号，1083-1086，2018.10。

音響改修

音環境チェック ➡ 園のニーズに合った吸音材の導入へ

対象室のこどもの年齢や園の考え方、また内装環境の工夫で対応できる場合と音響改修が必要な事例など様々なケースがあります。選択する吸音材も様々。コスト面も含めて、園の方針に合った方法を検討しましょう！

Before



▲改修前 天井材は化粧石膏ボード。泣き声やちょっとした物音などがよく響く空間でした。



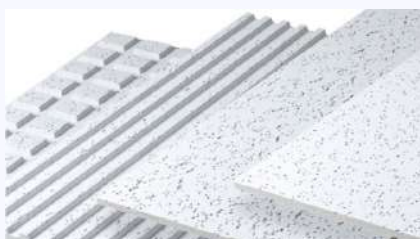
After



▲改修後 ロックウール吸音板（岩綿吸音板）。1-2kHz帯域など耳に付く高さの音の吸音効果が高く、保育空間に適した材料です。

◀改修後 新素材の多孔質吸音材。吸音効果に加え、薄くて軽く、見た目のすっきり感と施工性の良さを持った材料です。

吸音効果がある天井材の例



岩綿吸音板

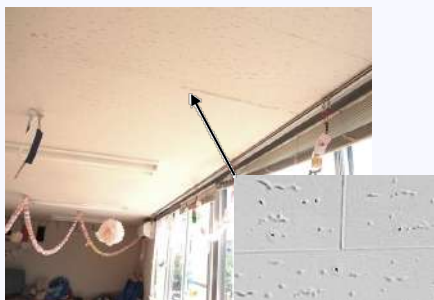
ファイバーを固めて気泡を開けた多孔質吸音材（製品名：ソーラトン・ダイロートンなど）。



有孔石膏ボード（共鳴器型吸音構造向け）

※背後の空気層の厚みにより吸音特性を調整する必要があります。

吸音されていない・よく響く事例



化粧石膏ボード

見た目は上記の岩綿吸音板に似ていますが、気泡ではなくプリントされた模様で、吸音効果はありません。



岩綿吸音板が汚れたときに表面に塗装が施されてしまった例
表面の通気性がないと吸音効果が失われます。



天井の高い空間 大きな空間は理論的に響きが長くなるので、吸音材を十分使用しないと響きすぎる空間になります。

音に着目した環境づくり 吸音材を用いた コーナー作り

保育施設や小学校は、住宅よりもスケールが大きい空間で構成されており、子どもたちがくつろぐにはより小さな空間が好まれることがあります。吸音材を使用して小さな空間をつくと、「布団に包まれた」ような落ち着き感が得られ、局所的に周りよりも静かで音が明瞭に聞こえるコーナーができます。

保育施設でのコーナー事例

「くつろぐ」「絵本を読む」「音を楽しむ」など、活動のねらいに応じて吸音効果を活用できます。導入する際は、生活動線や部屋の設え方などに応じた場所の選定や、使い方などを子どもたちに伝える、皆で相談する場面を設けるなど、子どもたちとの合意形成も肝心です。



絵本コーナー

天蓋に吸音材を付加した事例。小さな声でも聞き取りやすく、集中しやすくなります。抑揚や表現の工夫も伝わります。



くつろぎコーナー

囲われることでやや暗い場所となり、視覚的にも落ち着きを得やすくなります。



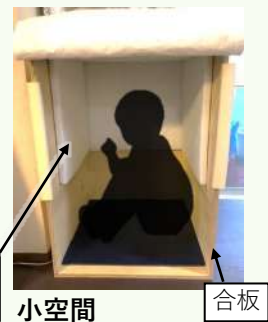
音を楽しむコーナー

楽器の音色や響きを感じたり、絵本の音読を楽しんだり、音を発する、耳を澄ませる、様々な音の体験を可能にします。小さな声で本を読みあつたり、自分で発する声や音に聞き耳を立てたりする姿がありました。

聴覚過敏を持つ子どもたちのために

人に近い位置で吸音すると、小さな面積でも吸音の効果をしっかり感じることができます。近年は騒々しい環境が苦手な子どもたちが増えており、「少し静かな」「落ち着ける」居場所を作ることによって、気持ちを整えたり、疲労を和らげてあげることができますよ。

感覚刺激に敏感な子どもたちのために、音や視線を遮ることのできる設えが必要とされています。現在試行的に製作している吸音材等を用いた“環境調整用補助具”は、休息の場所として、気持ちの切り替えやコミュニケーションを補助する道具として、活用できます。



吸音パーティション
背面・側面を囲うことで前からの音に集中しやすくなります。折り畳めると収納も便利。



リラックスボックス
頭の周りが囲われ耳や気持ちを休めることができます。狭い場所での使用・持ち運びに便利です。



吸音テント
閉所が苦手でも使用可能です。二人で入ってひそひそ話をすることも。



上野佳奈子
(明治大学)

落ち着いた居心地の良い環境は、こどもにとっても大人にとっても大切です。“騒がしい”“落ち着けない”環境は、環境づくりや運用面での工夫で変えることができます。日常を振り返り、音の響きや騒がしさの影響などを体感して、音環境づくりにつなげていきましょう。保育者同士で、またこどもたちと共に音環境への気付きを得ると、新たな保育実践につながります。

音から環境をふりかえる
**音環境
ワークショップ**

保育者ワークショップ
～音から考える保育環境～

音の響きについて知ろう

響きの違いを感じてみましょう！手を叩いたり、紙鉄砲を鳴らしたりすると、違いがよくわかりますよ。



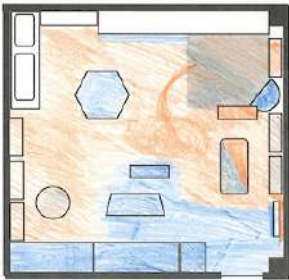
吸音を体感してみよう



▲ 布状吸音材を廊下の天井部分に仮設。給食室の食器の音がやわらいで聞こえるように。

▲ ふわふわした素材（クッション状吸音材）

日常音環境を振り返ってみよう



音環境ワークシート遊びの場面を思い浮かべて、静かな場所[青]・にぎやかな場所[赤]を色分けしてみましよう。どんな課題があるでしょうか？



吸音コーナー体験

吸音コーナーの内と外とで、楽器を鳴らしたり絵本を音読したりとロールプレイを行いました。「ちょっとした声色、音色の違いがわかる」「自分の声も小さくなる」など感想があり、実際にどんなコーナーが必要か一緒に考えました。

こどもたちと一緒に
～きもちよい音ってどんな音？～

「私はこんな音が好きだよ」「僕はこれは苦手だな」「ここでは落ち着いて静かに過ごしたいね」お互いの感じ方を伝え合ったり、居心地の良い場所を共有したり、そして工夫の仕方を考えたりすることで、一緒に音環境づくりを考えるきっかけになります。先生からは「今まで気付かなかったこどもたちの思いを、音を手掛かりに知ることができました」という声も聞かれました。

みんなで一緒に考えてみよう



気持ち良い音でやってみよう

「大きな音を出さないように食器を重ねられるかな…」みんなで音に耳を傾けました

コーナーの過ごし方を考えよう



絵本コーナー

音の響きの面白い絵本で、一言一句を楽しみました。



くつろぎコーナー

優しい音色の楽器も使って。気持ちが落ち着くね。



音遊びコーナー

色々な楽器、鳴らし方を楽しんでもみよう！聞こえ方が違うね。

執筆

船場 ひさお（こどものための音環境デザイン 代表理事）

野口 紗生（こどものための音環境デザイン 理事）

上野 佳奈子（明治大学理工学部建築学科 教授）

川井 敬二（熊本大学大学院先端科学研究部 教授）

情報発信・共有

施設研修、講義・セミナーなど

音環境づくり支援

音環境チェック、音響診断・音響改修、
保育環境づくり支援、ワークショップ等

優良施設認証

人材育成

調査・研究

一般社団法人 こどものための音環境デザイン Acoustic Design for Children (ADC)

日本建築学会子どものための音環境WGとしての活動を経て2020年3月3日（耳の日）に設立。
こども施設をはじめとするこどもを取り巻く音環境の向上を目指し、様々な分野への情報発信、
音響診断・音響改修やワークショップなど音環境づくり支援、人材育成、優良施設認証等に取り組む。

お問い合わせ： info@kodomo-oto.org

ホームページ： <https://www.kodomo-oto.org>

Facebookページ： <https://www.facebook.com/kodomo.oto>

