

## 2023年1月度 建築音響研究会 開催報告

1月度研究会はオンラインで開催いたしました。テーマ「一般」において5件の研究発表が行われました。研究発表では、「音場の拡散性に関する数理統計的検討」、「周波数領域の再生核を用いた等方性指標の検討」、「小規模な居室の音響物理指標としての平均吸音率、残響時間、聴取音圧レベルのゲイン」、「3D たて編構造による静音化に向けたたて編吸音材の開発 - 保育施設での発育サポート用テント型音響製品への応用事例 -」、「減衰材を用いた遮音構造に関する基礎的検討」の5題について幅広い議論が行われました。28名の皆様にご参加いただき、大変活発な質疑討論が行われ有意義な研究会となりました。

今後とも引き続き、積極的な話題提供と研究会への多数のご参加をお願い申し上げます。

### ■開催概要

日 時 : 2023年1月20日(金)13:30~17:30

場 所 : オンライン

議 題 : 一般

発表件数: 研究発表5件

参加者 : 28名

## ■発表題目および内容概要（テーマ：一般）

※以下の概要は建築音響研究会資料の「内容概要」から転載したものです。

### 1. 音場の拡散性に関する数理統計的検討

田中 達宏, 大谷 真 (京都大院・工学研),

【概要】本稿は、音場の拡散性の「度合い」を定量化するための予備的検討を行う。そのための方法として、(i) 時間領域で音場の方向的拡散性を定式化し、方向的拡散音場モデルを構築する。(ii) それらを周波数（帯域）領域・単一周波数領域へとそれぞれ等価に変換し、(iii) 単一周波数領域で構築された方向的拡散音場モデルを用いて、音場の方向的拡散性と領域的拡散性の定量的関係について考察する。方向的拡散音場モデルを用いた数値実験の結果、方向的拡散性の次数と領域的拡散性の有効半径との間の定量的関係についての仮説が見出された。

### 2. 周波数領域の再生核を用いた等方性指標の検討

岩見 貴弘, 尾本 章 (九大芸工)

【概要】本稿では、周波数領域の複素音場を波数スペクトルが超球面上に制限された帯域制限空間の元であると捉えることで、空間の再生核を用いた等方性指標を提案する。提案する指標は、任意の次元及び素子配置のアレイで適用でき、素子配置情報から事前に計算可能な行列を用いた単純な演算のみから算出可能である。また、提案指標は閉じた形で表され、球面調和展開を用いた既存手法では避けられない次数の打ち切りが生じない。数値実験より、提案指標は概ね良好に音場の等方性を反映していることを確認した。

3. 小規模な居室の音響物理指標としての平均吸音率，残響時間，聴取音圧レベルのゲイン

岡野 利行，鈴木 和憲，後藤 耕輔（竹中工務店）

【概要】室容積が異なる 2 つの小規模な居室の吸音率を変化させた合成音場を用いて聴感実験をおこなった。一対比較聴聴によって類似度判断の 3 つの次元を抽出し後述の 8 つの主観印象との関連を求めた。また，別の聴感実験から 8 つの主観印象の評価値を求め，平均吸音率( $\bar{\alpha}$ )，残響時間( $RT$ )，聴取音圧レベルのゲイン( $G_p$ )の各音響物理指標との対応を調べた。 $\bar{\alpha}$ は響きの豊かさ，聞き取りにくさ，響きが気になる，音声聴取の好ましさと， $RT$ は響きの長さ，室のサイズ感と， $G_p$ は音量感と強い対応関係が， $RT$ はまた，親密感，音声聴取の好ましさと対応関係が見られた。更に，主観評価のクラスと物理指標の関係を検討した。

4. 3D たて編構造による静音化に向けたたて編吸音材の開発 — 保育施設での発育サポート用テント型音響製品への応用事例 —

笥 瑞恵（福井県工業技術センター）

【概要】本研究では，繊維系の吸音材では困難とされる低周波域を含む幅広い帯域での吸音性をもつ繊維吸音材を開発することを目的として，編み物の一種であるたて編の立体構造的な特徴に着目し，その内部空隙構造や糸組成を検討した試作サンプルについて吸音評価を行った結果より「たて編吸音材」を得た。開発材は 2k(Hz)で吸音ピークをもち，高周波域においてもその吸音性を維持できた。さらに，開発材を用いた吸音パネルおよび吸音体 2 種を製作し，吸音試験，室内の残響時間計測による実利用評価を行った。また，開発したたて編吸音材を利用して，保育施設での発育サポート用テント型音響製品を開発し，その吸音性能を評価した結果について報告する。

## 5. 減衰材を用いた遮音構造に関する基礎的検討

高橋 克俊, 渡辺 充敏, 池上 雅之 (大林組技術研究所)

【概要】一般的な乾式遮音壁では、中~高周波数域で必要な遮音性能が得られても、低周波数域では必要十分な性能が得られない場合がある。筆者らは低周波数域で壁の面外方向の変位が大きくなることに着目し、生じた変位の運動エネルギーを減衰材のせん断変形で吸収することで、遮音性能向上を図る遮音構造を考案した。今回の基礎的検討では、減衰材としてゲルまたはポリウレタン防振材を付加したパネルを対象に遮音性能を測定し、低周波数域の性能向上を確認した。さらに減衰材にあらかじめ圧縮変形を加えた場合についても同様に測定した。その結果、実際の遮音壁でも、一般的な建築材料から減衰材を選定して本遮音構造を実現できる可能性が示唆された。

☆ 建築音響研究会の資料（バックナンバー）に関する問合せ先:

建築音響研究委員会 HP (<https://asj-aacom.acoustics.jp>) にてバックナンバーのページをご確認いただき、研究会幹事団までお問合せ下さい。