

## 2021年6月度 建築音響研究会 開催報告

6月度の研究会はオンラインで開催致しました。テーマ「一般」において、5件の応募、当日は4件の発表が行われました\*。球上帯域制限空間の再生核を用いた音の瞬時到来軸推定、航空機騒音を音源とした室内外音圧レベル差測定手法の検討、反射・吸音・共鳴を利用した低コスト遮音ルーバーの開発、住空間の吸音効果に関する心理評価実験および実測調査など幅広い議論が行われました。40名の皆様にご参加いただき、オンライン開催ながら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。

\* 諸事情により、講演番号4は次回以降の発表となりました。

### ■開催概要

日 時 2021年6月25日(金)

13:30 ~ 16:40

場 所 オンライン開催

参加者 40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. 球上帯域制限空間の再生核を用いた音の瞬時到来軸推定

○岩見 貴弘, 尾本 章 (九大芸工)

**【概要】**音に於いては、分散関係から周波数と波数は単純な比例関係を持つ。このことから波数空間の半径を制限する事は周波数を制限することと等価である。この事実に着目し、一般次元の空間フーリエ変換に関して台を球上に制限した帯域制限空間を構築する。更にこの空間の再生核を導出し、音場を再生核の線形和で表現する。この表現を用いることにより、パワースペクトルの波数方向積分は解析的に求められる。これを利用し、帯域制限された瞬時音場における音の到来軸推定手法を提案する。本手法はマイクアレイを用いるものであり、任意の次元及び素子配置で適応可能である。特徴として、瞬時的な情報を用いるために前後方向の同一視を避けられないが、領域に対する到来軸推定が可能であり、広帯域信号の到来軸推定の式が単純である。

## 2. 航空機騒音を音源とした室内外音圧レベル差測定手法の検討

○下山 晃司, 篠原 直明, 大島 俊也 (空港支援機構・研究センター)

**【概要】**木造平屋建てのオープンハウスでの実測結果から, 実機音源法を基に簡便かつ測定精度を確保できる室内外音圧レベル差測定手法を検討した。検討の結果, 室内測定点は 1~2 地点, 室外代表点は建物の遮蔽や反射の影響を避け, 航空機の見通しがきく場所に原則として高さ 4 m 点に設置することで, 航空機騒音を音源としたある程度の測定精度を確保した室内外レベル差測定手法（現場測定法）を提案する。現場測定法は, 航空機騒音が明確な場所でしか行えない等の制限や実際に測定を行う際には留意すべき点があるものの, 測定者及び家主の負担を軽減することが出来る測定手法である。

## 3. 反射・吸音・共鳴を利用した低コスト遮音ルーバーの開発

○石塚 崇, 宮島 徹 (清水建設技研)

**【概要】**「遮音ルーバー」は, 各種設備機器などから発せられる騒音の対策等, 通気性能と遮音性能の両立が求められる際に利用される。しかし、現在市場に投入されている製品は高コストであることから容易に導入できないのが現状である。そこで, 既存製品と同等の遮音性能を有しながら, 製造・設置のコスト半減を目標に新たな遮音ルーバーの開発を行った。従来の製品は吸音を主たる構成要素としているが, 提案・開発した遮音ルーバーは, 反射, 吸音更に共鳴機構による効果を組み合わせることで目標とする遮音性能を実現した。本稿では, 数値解析による初期検討と形状設計, 開発製品による遮音性能, 風切り音, 通気性能の各種試験結果の概要について報告する。

#### 4. 重力方向に弾性率勾配を有する粒子状材料の吸音特性に関する基礎的検討\*

○鶴羽 琢元（竹中技研），大谷 真，高野 靖（京都大）

**【概要】**粒子同士が接着されていない粒子状材料の弾性率は、圧縮応力に依存する。自然充填された粒子状材料に働く鉛直方向の圧縮応力は、重力による自重に相当し、自重は深さに依存することから、粒子状材料の弾性率は鉛直方向に勾配を有する。そのような粒子状材料の一つである中空ガラスビーズについて、弾性率の勾配方向に対して垂直または平行な方向から音波が入射した場合の吸音率を実測した。その結果、音波の入射方向によって吸音率の最初のピークが現れる周波数やピークの大きさが変化することが確認された。また、入射方向による吸音率の変化を予測するモデルを示し、ピーク周波数を誤差 10% 以内で予測できることを確認した。

\* 諸事情により、講演番号 4 は次回以降の発表となりました。

#### 5. 住空間の吸音効果に関する心理評価実験および実測調査

○星 和磨，羽入 敏樹，鈴木 諒一（日大・短大），渡辺 大助（ミサワホーム）

**【概要】**住宅の居室に求められる平均吸音率（等価吸音面積）に関する知見を得るために、一対比較できる評価空間（実大模型）を製作、心理実験を試みた。その結果、静けさや落ち着きをはっきりと感じるには、0.25 以上の平均吸音率が必要であるとわかった。また評価空間をバイノーラルマイクで録音し、ヘッドホン再生による心理実験を実施した。その結果、残響感、静けさ、落ち着きなどは、実大模型と同様に評価できることを確認した。さらに、この結果を実空間に適用できるかを確認するために、モデルハウス 3 戸を対象に、残響時間の測定とバイノーラル録音を実施した。心理実験の結果から、実空間でも実験室実験の結果と符合する結果が得られた。静けさは暗騒音レベルに大きな影響を受けることから、これまでの心理実験と暗騒音レベルとの関係を調べた。その結果、暗騒音レベルが小さい空間において、静けさや落ち着きを感じる主要因は、暗騒音レベルではなく平均吸音率であることがわかった。

☆ 建築音響研究会の別刷(バックナンバー)に関する問合先:

担当幹事 (<http://asj-aacom.acoustics.jp/backnumber.html>) までご連絡下さい。