

2022年4月度 建築音響研究会 開催報告

4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4件の研究発表が行われました。研究発表では、「共鳴器型の単位格子をもつ周期構造による低中周波数帯域の吸音に関する検討」、「平面波エンリッチメントを用いたFEMによる2次元室内音響解析手法の頑健性と効率に関する検討」、「音場の等方性指標と等方音場モデルの提案」、「確率論的アプローチによる室内音場のインパルス応答生成— 室形状入力を必要としない可聴化手法 —」の4題について幅広い議論が行われました。38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 : 2022年4月28日(木)13:30~16:40

場 所 : オンライン

議 題 : 一般

発表件数 : 研究発表4件

参加者 : 38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. 共鳴器型の単位格子をもつ周期構造による低中周波数帯域の吸音に関する検討

菅原彬子（近畿大）

【概要】無機系多孔質吸音材は安価で軽量、現状最も広く用いられる吸音材であるが、湿気や重力等による性能劣化、低域の吸音性能が課題である。そのため、これらの課題を解決した新たな吸音材が望まれている。本研究では、アディティブマニュファクチャリング(AM)技術に注目する。低中周波数の広帯域で有用な吸音材の開発を目的とし、孔部に円柱グリッドを付与した共鳴器型の単位格子からなる周期構造の垂直入射吸音率を数値解析、実験により検討した。結果より、提案構造は連結共鳴器と多孔質材双方の特性を有し、低中周波数帯域で有用な吸音材となり得ることが示唆された。

2. 平面波エンリッチメントを用いた FEM による 2 次元室内音響解析手法の頑健性と効率に関する検討

奥園 健，向江俊一，阪上公博（神戸大院・工）

【概要】平面波エンリッチメントを用いた PUFEM (PW-FEM) の室内音響解析における頑健性と従来の 1 次と 2 次 FEM に対する効率について議論する。形状の複雑さの異なる 2 種類のオフィスモデルを設定し、室形状の複雑さとメッシュの空間分解能が解析の精度と頑健性に与える影響を参照解との比較により検証した。主たる結果として、メッシュの最大要素サイズを解析上限周波数の波長程度とすることで、PW-FEM は広帯域に渡り、より高い頑健性を示すことを明らかにした。さらに、従来 FEM に比べ精度とメモリの観点から PW-FEM の優位性を示すとともに、2 次 FEM と比較して、PW-FEM は長時間に渡り高精度なインパルス応答波形を保つことを明らかにした。

3. 音場の等方性指標と等方音場モデルの提案

田中達宏, 大谷 真 (京都大院・工)

【概要】拡散音場がもつ物理的性質のひとつに等方性があり, 特に建築音響の分野では理論的仮定として拡散音場の概念が広く用いられているため, 等方性についての知見を深めることには少なからぬ意義がある。実際, 残響室法による建築材料の吸音率・透過損失測定の精度向上や, 建築空間内でのヒトの聴覚空間知覚機序の解明のために, 音場の等方性に注目する研究が近年増えつつある。しかしながら, 音場の等方性や等方性をもつ音場 (等方音場) はそもそも理論上の存在 (概念) である。それでは音場の等方性の度合いを定量的に測定・評価することや等方音場を人工的に生成することは不可能なのだろうか, あるいは可能であるとすればどのような意味で可能なのだろうか。我々はこの問いに答えるために, 本稿で提案する角パワースペクトルに基づく等方性指標と球面デザインを用いた等方音場モデルを組み合わせることで, 方向分解能の上限を与えれば理想的な等方性の評価および理想的な等方音場の生成が可能であることを示す。

4. 確率論的アプローチによる室内音場のインパルス応答生成

— 室形状入力が必要としない可聴化手法 —

羽入敏樹 (日本大)

【概要】室内音場のインタラクティブかつリアルタイムな可聴化を目的とし, 室形状のモデリングが必要なく, 確率論的アプローチによって室内音場のインパルス応答 (RIR) を生成する方法を提案した。まず仮想音源 (VSS), すなわち反射音を乱数により生成する。VSS の密度は, 室容積と室形状の複雑さの両方によって決定される。RIR は VSS を時間軸上に合成することによって求めることができる。この手法の検証のため, 112 の異なる条件下で 100 の RIR, 合計 11200 の RIR を確率的に生成した。生成された RIR から計算された残響時間と C80 は, 室内音響理論を使用して得られた理論値とよく一致した。

☆ 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。