

2017年3月度 建築音響研究会 開催報告

3 月度の研究会は九州大学大橋キャンパスで開催しました。研究会のテーマは一般で、音場再生システムで用いる逆フィルタ生成への適応アルゴリズム導入に関する研究、音響インテンシティ測定による音場再現性能評価の試み、音響樽を用いたリアルタイムでのアンサンブル演奏のための遅延の制御方法の検討、CLT（直交集成板）界壁の空気音遮断性能に関する実験的検討、C-C 法による吸音率の現場測定に関する検討、バイノーラル方式によるリアルタイム立体音場再生の試みなど、幅広い6件の発表と、本年度環境音響研究賞を受賞された大鶴先生の招待講演が行われました。32名の参加者により、活発な質疑討論が行われました。さらに、研究発表の後、施設見学会が開催され、全体として大変有意義な研究会となりました。今後も引き続き、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 平成 29 年 3 月 3 日（金） 12:30～17:40
場 所 九州大学大橋キャンパス 3 号館 2 階 322 教室
〒815-8540 福岡県福岡市南区塩原 4-9-1
参 加 者 32 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. 音場再生システムで用いる逆フィルタ生成への適応アルゴリズム導入に関する研究

○星加慧、尾本章（九州大学）

【概要】鋭指向性マイクロホンアレイ24本で収録した音を24個のアクティブスピーカアレイから再生する簡易音場再生システムにおいて、あるマイクロホンとそれに対応する位置に設置されているスピーカの間の特性を補正する簡易的な逆フィルタを、適応アルゴリズムによって生成することで再現性能を向上することが目的である。本研究は境

界音場制御の原理に基づくもので、その逆フィルタ生成で扱う逆問題の個数を削減したものが提案手法の位置付けとなる。音場再生の性能を周波数振幅特性と主観評価実験により評価した結果、提案手法を導入することで従来の簡易音場再生より再現性能が向上し、従来の境界音場制御と同等な性能を得られることが分かった。

2. 音響インテンシティ測定による音場再現性能評価の試み

○中原雅考（ソナ／オンフューチャー）、三神貴（ソナ）、尾本章（九州大学／オンフューチャー）

【概要】オーディオ再生環境の3D 対応など、商用的なものから学術研究的なものまで、現在では、様々な音場再現手法が提案されている。それらの音場再現システムの評価には、主観評価実験が必要となるが、その実施には多大な労力を要する。そこで、主観評価以前の概要評価として、比較的簡易な物理測定による手法を提案する。本手法は、音響インテンシティ測定をベースとした手法であり、著者らが開発したVSV（Virtual Source Visualizer）により再現音場を可視化し、音場再現性能の評価の一助とするものである。本報では、本手法を用いて、7 種類の再現音場の可視化を実施し、その有用性に関して検証を行っている。その結果、様々な種類の再現音場手法の性能評価に対して、本手法の活用が期待できることが確認できた。

3. “音響樽”を用いた遠隔アンサンブルシステムの開発—遅延の抑制が再現音場に与える影響—

○古庄結依、渡邊祐子、伊勢史郎（東京電機大学）

【概要】我々は、没入型聴覚ディスプレイ装置“音響樽”を用いた遠隔アンサンブルシステムの実現を目指している。このシステムは複数の音響樽を接続することにより、遠隔に位置する演奏者がコンサートホール等の同じ音響空間を感じながらアンサンブル演奏を可能とするシステムである。このシステムの実現のためには逆システムの設計が必要であるが、逆システムの因果性を保つために遅延が発生する。このシステムにおけるリアルタイムでのアンサンブル演奏を実現するためには、この遅延を抑制する必要があるため、本稿では、システムにおける遅延の制御方法を提案し、それによる影響を物理解析と心理実験により検証した。

4. CLT 界壁の空気音遮断性能に関する実験的検討

○平光厚雄（国土技術政策総合研究所）、原田浩司（木構造振興）、野地清美（高知県立森林技術センター）

【概要】「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」により、公共建築物については、木造化の検討が進められている。また、国産木材の利用を促進する新たな材料のCLT（直交集成板）についても普及が進められている。しかしながら木造建築物の音環境性能は、コンクリート系の建築物より低くなることから、CLT の音環境性能についても検討が必要となる。そこで、CLT を用いた界壁の空気音遮断性能に関する実験的検討を実施し、5 層5プライのCLT 単体では性能が低く、性能向上の対策が必要となり、CLT から独立したせっこうボード壁を片側に施工することで、性能向上が可能であることを示した。さらには、様々な空気音遮断性能向上の対策案を示した。

5. C-C 法による吸音率の現場測定に関する検討—数値解析による理論および精度の検証—

○星和磨、羽入敏樹（日本大学短期大学部）

【概要】カーディオイドマイクロホン2 本を対向させて、音圧と粒子速度を推定するC-C 法を用いて現場に施工された材の吸音率を測定する方法を提案している。本報告では、材に垂直入射または斜入射する条件における理論展開した。その結果、C-C法を用いることで材表面の垂直インピーダンスを得られることが明らかになった。さらに、材の表面および、マイクロホン間隔と材からの距離が及ぼす影響を解析的に調べた。その結果、材の近傍数センチメートル

ルであれば、材表面の垂直インピーダンスを高い精度で得られることがわかった。

6. バイノーラル方式によるリアルタイム立体音場再生の試み

○矢入幹記、竹林健一、古賀貴士（鹿島技研）

【概要】バイノーラル方式を利用してリアルタイムに立体音場再生をおこなおうとする新たな試みである。リアルタイム制御をおこなう上で見過ごすことのできない制御フィルタによる遅延に着目し、Optimal Source Distribution (OSD) 原理に特有の音源配置を利用することで、少ない遅延でも立体音場性能を保持できる可能性のある制御手法を提案する。OSD原理を保ちながら音源配置を3次元に拡張することで、制御フィルタの遅延を少なくしても、従来の音源配置よりも制御効果が高くなることを示す。

7. 【招待講演】建築・環境音響学のイノベーション—コンサートホールは消え去るの？—

○大鶴徹（大分大学）

【概要】建築・環境音響学におけるイノベーションについて、まずSabineやEyring等の業績を振り返り、続いて筆者等が行ってきた波動音響数値解析の概要を述べる。さらに、発展を続ける人工知能や仮想現実の状況を含め、建築と建築・環境音響について、Beranekが提起した“the concert hall would pass from the scene”という懸念を主題に考えていく。

☆建築音響研究会の別刷(バックナンバー)に関する問合せ先：

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