

## 2015年11月度 建築音響研究会 開催報告

11 月度の研究会は、芝浦工業大学豊洲キャンパスにて開催しました。研究会のテーマは一般で、拡散音場と Schrodinger 方程式との係わり、拡散性の残響理論への組み込み、拡散性のアクティブ制御、拡散体によるフラッターエコー低減など音場の拡散性に関する発表や、最適聴取レベルや音の大きさにおける男女差、粒子速度に着目した音場解析法など幅広い 6 件の発表がおこなわれました。29 名の参加者により、活発な質疑討論がおこなわれ、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 27 年 11 月 26 日 (木) 13:30~17:45  
場 所 芝浦工業大学豊洲キャンパス  
教室棟 3 階 301 教室  
〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5  
参加者 29 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. 拡散音場は存在するか？ (Ⅱ) -Schrodinger 方程式との係わり-

○久野和弘

【概要】 拡散音場は確率的な波動の場である。確立波の方程式として良く知られているものに量子論における Schrodinger の方程式がある。粒子と波動の振舞いを融合した方程式であり、数学的にも物理的にも拡散音場を考える上で極めて有用である。本稿では拡散音場と Schrodinger 方程式との係わりについて述べ、拡散音場の具体的な表式を求める。

#### 2. マルコフ連鎖に基づく室内残響数理モデルによるインパルス応答の反射音構造と音場の拡散性の推定

○羽入敏樹, 星和磨 (日本大・短大), 鈴木諒一 (日本大)

【概要】 マルコフ連鎖に基づく拡散を考慮した室内残響数理モデルによって、インパルス応答の反射音構造と音場の拡散性を推定できるか検討するために、提案数理モデルの計算結果を音線法の結果と比較した。その結果、以下のことが明らかとなった。1) 提案数理モデルによって壁面の拡散処理がインパルス応答の反射音構造に及ぼす効果を推定できる可能性が示された。2) 散乱係数 (壁面拡散) の効果には、インパルス応答における反射音エネルギー変動の減衰に及ぼす効果と、定常状態における拡散反射成分の鏡面反射成分に対する割合に及ぼす効果の 2 つある。前者については平均散乱時間  $MST$  で評価でき、散乱係数の効果は室容積に依存する。後者については散乱吸音比  $SAR$  で評価でき、散乱係数の効果は室容積には依存しない。

3. 音場の拡散性制御の試みー小規模残響室でのモード制御と多チャンネルシステムの可能性ー

○後藤耕輔, 河原一彦, 尾本章 (九州大)

【概要】本稿は残響室以外での残響室法吸音率の測定の実現を目指したものである。そのために我々は現在、二つの取り組みを行っている。一つ目は $1\text{m}^3$ ほどの閉空間内でモード制御を行うことにより、材料への音波の入射条件を変化させて測定を行おうとするものである。本研究では従来のインピーダンス制御手法を改良することで音波の進行方向の制御精度が向上することとシステムの簡易化の可能性を示した。二つ目はマルチチャンネルの音響再生デバイスを用いて拡散音場の実現することによって測定を行おうとする方法である。本研究では96chチャンネルのスピーカから無相関なノイズを再生することにより、材料へのランダム入射条件を実現することができることを示した。

4. 音の最適聴取レベルおよび大きさ評価における男女差とその要因

○濱村真理子 (東京工科大), 青野まなみ, 岩宮眞一郎 (九州大)

【概要】音楽を始めとする様々な音の最適聴取レベルには男女差が認められ、男性は女性よりも最適聴取レベルを高く設定していた。音の大きさの評価にも男女差が存在し、男性は女性よりも同一音圧レベルの音をより「小さい」と評価していた。回帰式から求めた男女が「ちょうどよい」と感じる音圧レベルの差は最適聴取レベルの男女差とほぼ等しく、音の大きさの評価における男女差が最適聴取レベルに男女差が生じる要因となったと考えられる。音の大きさを比率尺度で評価する場合の男女差は不明確で、音の大きさの評価における男女差は「大きい」や「小さい」という言葉による表現を用いた音の大きさの判断基準の男女差を反映しているものと考えられる。

5. 拡散体による平行壁間のフラッターエコー低減に関する基礎的研究

○土屋裕造, 小泉穂高 (戸田建設), 佐久間哲哉 (東京大・新領域)

【概要】筆者らは、音響障害として知られるフラッターエコーの低減に関する研究を行っている。本報の前半では、実際の平行壁に基本的な凹凸形状である矩形リブを施工し、フラッターエコーとの関係を検討する。また近年提案されている減衰率比を用いることでより詳細な反射音構造の分析を試みる。後半では、矩形室における平行壁のフラッターエコーが1次元の音場であることに着目し、矩形室残響理論を用いて、1次元音場と全体の音場の関係をケーススタディにより確認する。

6. 音圧と粒子速度を考慮した減衰除去インパルス応答に基づく室内音場の解析

○鈴木諒一 (日本大), 羽入敏樹, 星和磨 (日本大・短大)

【概要】音圧と粒子速度の両方を考慮した音響エネルギーによって音場の固有振動を評価する方法について、シミュレーションと実測により検討した。その結果、従来の音圧だけによる解析と比較し、粒子速度を加味した音響エネルギーのパワースペクトルによって、測定点に依存せず、安定して固有振動を解析できることがわかった。また、インパルス応答から減衰を除去した減衰除去インパルス応答を周波数分析することにより、周波数分解能を高めることができ、音場の固有振動を明確にできた。

☆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。