

## 2016年10月度 建築音響研究会 開催報告

10月度の研究会は、京都大学 桂キャンパスにて開催しました。研究会のテーマは一般で、衝撃源の違いによって生じる床衝撃音レベル低減量の変化、および、音の到来方向によって生じるラウドネスの変化の検証結果の報告、高臨場感を伴う仮想音響空間の創出手法、および、音響フィードバックループに起因するカラーレーションの抑制事例の紹介という幅広い4件の発表がおこなわれました。22名の参加者により、活発な質疑討論が行われ、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28年10月21日(金) 13:30～16:30  
場 所 京都大学 桂キャンパス Cクラスター  
C1-2棟3F グローバルホール人融 (C1-311)  
〒615-8540 京都市西京区京都大学桂  
参加者 22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. 衝撃源の違いにより床衝撃音レベル低減量はなぜ変わる？

○高橋大式（京都大学）

【概要】乾式二重床構造を対象として、標準衝撃源としてのタッピングマシン、タイヤ落下(バングマシン)及びゴムボールによる床衝撃音レベル低減量 $\Delta L$ に関し、加振源の差による変化を解析モデルで検証した。その結果、バングマシンとボールによる $\Delta L$ の差は主に支持脚ゴムの非線形性に起因することが確認された。また、タッピングマシンとボールによる $\Delta L$ の差は主に二つの物体が衝突した時の衝撃力がその材質と厚さなどによって異なることに起因するものと考えられ、衝突の理論による衝撃力の計算及びその加振力スペクトルに対する二重床構造体の解析モデルにおける放射音計算により確認した。

#### 2. 音の到来方向を考慮したラウドネスの変化について

○山内源太（九州大学/日立製作所）、尾本章（九州大学）

【概要】音の大きさに関する主観評価指標であるラウドネスを分析する際、一般的に音の到来方向に関する情報は含まれない。人間は音の到来方向の識別が可能であり、ラウドネスは音の到来方向によって変化すると考えられる。そこで、音の到来方向を考慮したラウドネスの変化について、ダミーヘッドを用いた測定により検討した結果、ダミーヘッドの正面を仰角0度、方位角0度とした場合、ラウドネスが大きい音の到来方向は、方位角 $\pm 50$ 度前後、仰角 $-20$ 度から $+20$ 度であり、最大のラウドネスは仰角 $-10$ 度、方位角 $-40$ 度で頭部中心と比べて約1.9倍大きく、ラウドネスレベルでは最大約9 dBの差が生じる。

### 3. インタラクティブな音空間レンダラーの構築

○杉浦恭輔, 土屋隆生 (同志社大学), 大谷 真 (京都大学)

【概要】本報告では、音空間レンダリングによって計算された複数の室内インパルス応答をリアルタイムに畳み込み、聴覚的にインタラクティブな応答を返す音空間レンダラーの構築を行っている。レンダリング方式としてマルチチャンネル方式とバイノーラル方式を考慮する。マルチチャンネル方式では、4ch マイク入力に対して24ch のスピーカ出力をコンボルバを使用しリアルタイムに畳み込み、レンダラー内で発する音響信号に対してインタラクティブなシステムを構築した。一方、バイノーラル方式では、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) と組み合わせて、頭部の動きに合わせて映像と音響信号をインタラクティブに提示できる高臨場感VR システムを構築した。両者ともレンダリングされた音響信号がインタラクティブに提示できることが確認され、聴覚的なインタラクティブレンダリングの可能性が示された。

### 4. 音場支援システムにおけるカラーレーション評価とその低減手法

○渡辺隆行、池田雅弘 (ヤマハ)

【概要】音場支援システム (AFC) は音響フィードバックループを積極的に活用するため、音響フィードバックループに起因するカラーレーションをシステム調整段階において抑制することが重要となる。本研究ではこのカラーレーションの有無を対象空間における伝送周波数特性の分散を用いて定量的に評価する手法の有効性を主観評価実験によって検討した。また、この定量評価をシステム調整のプロセスに適用し、カラーレーションが発生しているとみなした周波数のピーク値を平均極大値まで低減することで、音場内でのカラーレーション抑制が可能となった事例を示す。

☆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。