

2017 年 10 月度 建築音響研究会 開催報告

10 月度の研究会は関西大学千里山キャンパスにて開催しました。研究会のテーマは一般で、拡散場と生命現象（V）－雑観－，初期頭部インパルス応答による正中面音像定位，残響音付加音声の時間変動特性とラウドネスの関係，MPP 吸音体を有する 3 次元音場解析のための周波数領域 FEM，エッジ効果抑制 Y 型遮音壁の回折音場などの 5 件の発表が行われました。参加者は 18 名で，活発な質疑討論が行われ，研究会は大変盛況でした。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 10 月 6 日（金）
13:30～17:10
場 所 関西大学千里山キャンパス
学術フロンティア・コア第 3 会議室
〒564-0073
大阪府吹田市山手町 3 丁目 3 番 35 号
参 加 者 18 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. 拡散場と生命現象（V）－雑観－

○久野和宏

【概要】生物（動物）にはそのサイズに見合った時間 T が備わっており、生理的時間 T は体重 M の $1/4$ 乗に比例（ $T \propto M^{1/4}$ ）するという。また生物の標準代謝率（生命を維持するために必要な仕事率 W ）は体重の $3/4$ 乗に比例（ $T \propto M^{3/4}$ ）することが知られている。生物のデザインに係るこの基本原理は生体を4次元時空におけるエネルギー（質量）の拡散場と見なすことにより説明し得る。

2. 初期頭部インパルス応答による正中面音像定位

○飯田一博（千葉工大）、太田正人（千葉工大院）

【概要】いくつかの従来の知見を併せると、正中面音像定位において重要なスペクトル情報は $N1$ 、 $N2$ 、 $P1$ 、 $P2$ の概形であり、これらは耳介で生成され、頭部インパルス応答（HRIR）の初期部分に含まれていると推論される。本研究では、上半球正中面7方向（ 0° － 180° 、 30° 間隔）において5人の被験者のHRIRを測定し、4種類の継続長（0.25ms、0.5ms、1ms、2ms）の初期HRIRを作成した。その振幅スペクトルの分析と音像の上昇角および距離に関する音響心理実験を行った。その結果、初期1msのHRIRには主要なノッチやピークの概形の情報が含まれ、上半球正中面において全区間HRIRと同等の音像定位（上昇角および距離の知覚）を実現できることが示唆された。

3. 残響音付加音声の時間変動特性とラウドネスの関係

○佐藤逸人、吉本雄大（神戸大）

【概要】音声品質を最適化するためには、音声了解度だけでなくラウドネスも考慮する必要がある。先行研究において、音源信号をある特定の音声に限定すれば、残響音付加音声の時間変動特性からラウドネスを予測できる可能性が示された。本研究では、残響音付加音声の時間変動特性とラウドネスの関係について、音源信号とする音声も実験パラメータとして検討し、以下を明らかにした。（1）ラウドネスと1 kHz以上の周波数帯域における残響音付加音声の時間変動特性に高い相関がある。（2）直接音と残響音が時間的に分離して聴こえることが、ラウドネスの知覚に影響する可能性がある。（3）源信号が異なる場合でも、残響音付加音声の時間変動特性とラウドネスに高い相関が見られるが、聴取者によって定性的な傾向が異なった。（4）刺激を聴き比べてラウドネスを評価する場合、基準刺激の違いによりラウドネスの評価構造が変わる場合がある。

4. MPP 吸音体を有する 3 次元音場解析のための周波数領域 FEM

○奥園健、阪上公博（神戸大）

【概要】MPP吸音体を有する3次元室内音場解析のための周波数領域FEM（以下、本手法）を提示し、その精度や有効性を示す。本手法では、空間を分散誤差に関して4次精度を有する8節点六面体一次要素で離散化し、MPPは背後構造内の音波伝搬を扱うため8節点六面体一次MPP要素でモデル化する。まず、音響管問題をベンチマーク問題とし、本手法が従来の空間2次精度一次要素によるソルバに比べ高い収束性をもつことを明らかにし、FEモデルの要素数削減に効果的であることを示す。次に、本手法による多周波数応答解析の効率化に、近年開発されたCSQMOR法が有効であることを明らかにする。最後にMPP天井吸音体を有する90 m³程度の矩形室の音場解析を例として、局所作用に基づく吸音モデルを使用した解析結果との比較により、単一MPP吸音体のモデル化では背後空気層のリアクタンスの入射角依存性を考慮することの重要性を示す。

5. エッジ効果抑制 Y 型遮音壁の回折音場

○河井康人（関西大）

【概要】薄い板のエッジ付近など、インピーダンスが不連続に変化する部分では、局所的に大きな音圧勾配が生じ、それ故、粒子速度が非常に大きくなる領域が現れる。このような現象を筆者はエッジ効果と呼んでいるが、エッジ効果を適切な物理特性を持った薄い吸音材で抑制することにより、回折音を大幅に低減できることを理論的、実験的に示し、高性能遮音壁の開発へと導いた。本報告では、遮音壁上部の断面形状を二重回折を生じさせるY型とし、それぞれのウイング先端部のエッジ効果を抑制した場合の遮音性能について、境界積分方程式を用いた理論解析によって予測を試みた。

☆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。