MR・AR デバイスを用いた音場可視化システム OTOMIRU™ Ver.2 の開発

Development of “Sound Field Visualization System OTOMIRU™ Ver.2 ” using MR /AR Devices

佐藤 考浩※1 Takahiro Sato　岩根 康之※2 Yasuyuki Iwane　小林 真人※1 Masahito Kobayashi　及川 靖広※3 Yasuhiro Oikawa　井上 敦登※3 Atsuto Inoue　寺岡 航※3 Wataru Teraoka

1.技術研究所 研究開発G 第二研究室　2.土木本部［大阪］北陸道覆工再生曽々木作業所　3.早稲田大学／株式会社 INSPIREI

キーワード　音の可視化　ビームフォーミング法　複合現実（MR）　拡張現実（AR）

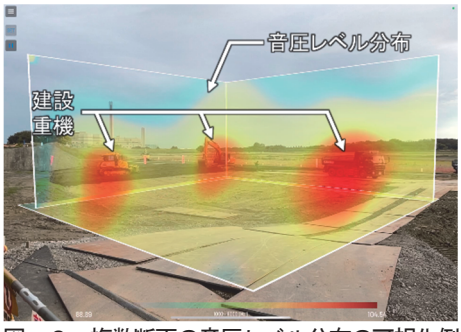
概　要

音の可視化手法の一つであるビームフォーミング法を用いた従来の手法では，算出された音圧レベル分布がカメラ映像に平面的に重畳されることにより，映像の奥行方向での音源位置を探査することが難しい点や，音圧レベル分布の算出範囲がカメラの画角内に限られるという点が課題として挙げられる．そこで，本研究では 3DCG を実際の空間上に存在するかのように提示することができる MR・AR デバイスを用い，3 次元的な音圧レベル分布を計測・可視化する“音場可視化システム OTOMIRU™ Ver.2”を開発した．本稿では，システムの概要と適用事例，計測精度を向上させることを目的に実装した可視化表現の概要と精度の検証結果を報告する．

成　果

- 16ch のマイクロホンアレイで収録した音声情報から，ビームフォーミング法（MVDR ビームフォーマ）により 3 次元の音圧レベル分布を算出する（**図－１**）．MR・AR デバイスを用いることで様々な角度から音圧レベル分布の算出結果を可視化することができるため，空間全体の音場情報を確認することが可能となる．
- 位置や範囲を任意で設定することができる複数断面の音圧レベル分布（**図－２**）や，点群データの座標を解析点とした物体表面上の音圧レベル分布（**図－３**）を可視化することで，建設工事により発生する音の発生状況の検討や，建具の遮音欠損部の探査のような建築音響性能の検証に適用できることを示した．
- 通常 5～25 FPS（Frames Per Second）程度の速度で算出される音圧レベル分布を各時点から任意のフレーム分遡って移動平均した結果を可視化することで，音の継続時間が短い衝撃騒音の定位精度や建物内部のように反射音の寄与が大きい空間での音場情報の可視化精度が向上することを示した．

図－１　OTOMIRU Ver.2のシステム構成



図－２　複数断面の音圧レベル分布の可視化例

図－３　物体表面上の音圧レベル分布の可視化例