

光学透過型ヘッドマウントディスプレイを用いた 音圧分布可視化システムの開発 ーシステム構成および適用実験によるシステム有効性の検討ー

Development of Sound Pressure Distribution Visualization System using an Optical See-Through Head-Mounted Display
(System Configuration and Results of Application Experiments on System Effectiveness)

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

1.技術研究所 研究開発G 第二研究室 2.早稲田大学 基幹理工学部 表現工学科/株式会社INSPIREI

キーワード 複合現実技術 ビームフォーミング 音場可視化 音圧レベル分布 騒音源探査

概要

これまで音の可視化技術として様々な手法が提案されている。その中でもビームフォーミング法では、任意断面の音圧レベル分布を計測することができ、音の到来方向や音源位置の探査に適用されている。しかし、現状の手法では計測結果はディスプレイ上で提示されることが多く、奥行方向の計測断面位置を把握しにくいという課題がある。この課題の解決方法として、本研究では奥行方向を使った情報提示が可能である光学透過型ヘッドマウントディスプレイ（OST-HMD）を用い、ビームフォーミング法で算出した音圧レベル分布をカラーマップとして実空間上に重畳するシステム「OTOMIRU」を開発し、屋内外での適用実験を行った。

適用実験では、奥行方向の計測断面位置が把握しやすく、より正確に音源位置を探査できるシステムであることを確認した。一方、屋外での計測時は太陽光によって OST-HMD での空間形状認識が機能しにくくなることに起因するカラーマップ投影面での課題が抽出された。

成果

- 本システムでは複数台の OST-HMD を同時に接続できるため、複数人で操作や情報を共有でき、観測者はそれぞれ自由な位置から計測結果を確認することができる。また、CG で提示されるハンドトラッキング UI によって計測開始/停止などの操作が可能であり、ハンズフリーで計測を行いながら対策工を実施することができる。
- 屋内での適用実験では、計測断面位置を実空間上で確認できることで従来手法よりも奥行方向の情報が把握しやすいことを確認した。また屋外での適用実験では、建設工事現場での騒音管理や音源探査への適用可能性がみられた。一方、太陽光によって OST-HMD での空間形状認識が機能しにくくなり、物体の形状に沿ったカラーマップの投影が行われない点やカラーマップに欠損が生じる点が課題として抽出された。

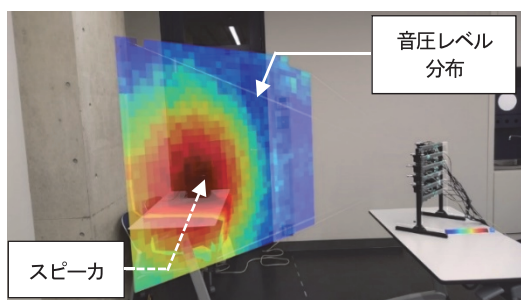


図-1 開発システムによる音の可視化状況

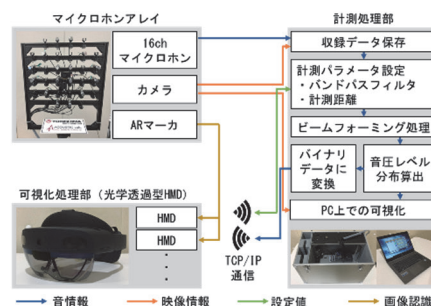


図-2 システム構成

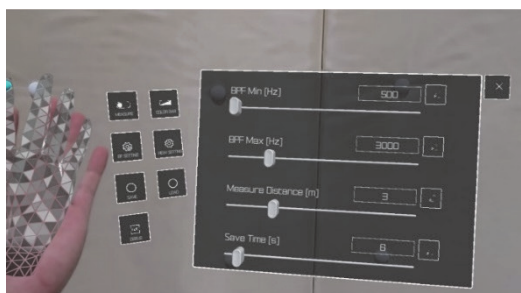


図-3 ハンドトラッキング UI による操作・設定

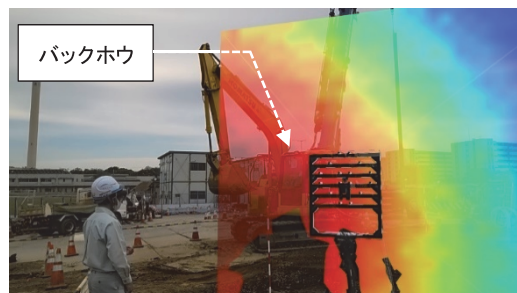


図-4 建設工事現場における音圧レベル分布の可視化結果