

平成 24 年度工学系共通経費による顕彰と研究助成 成果報告書

所 属	機械物理工学専攻
研究者 (ふりがな)	池田生馬 (いけだいくま)
タイトル	アレイ信号処理を使用した任意方向進行波に対する音響制御
助 成 名	新任助教研究助成
採択金額	1,000,000 円
<p>研究の背景</p> <p>従来の Active noise control (ANC) では任意の位置で静音効果を得ることができるが局所的にしか制御できず、他の位置においては騒音が大きくなる問題がある。そのため、オフィスルームのような居室内において広範囲に静音効果を得るための ANC の検討を行っている。</p>	
<p>結果と考察</p> <p>音源対策が困難な場合の、3次元音場内における音波の到来方向ごとの制御方法を構築することを目的としている。そのためまず、マイクアレイを用いた到来方向ごとの音波の抽出を試みた。一般的なディレイサムを用いたビームフォーミングを用いる方法ではビームのメインローブが周波数に依存するため、広い周波数帯域でメインローブの太さを揃えることと、特殊なアレイ形状を前提としない手法の開発を目指した。</p> <p>マイクアレイに設置されている各マイクの指向特性（音源の方向ごとの音源-マイク間の周波数応答関数）を用いて、マイクアレイの指向特性を広い周波数帯域で揃うように算出することで各マイクに適用する FIR フィルタを算出する方法を考えた。結果として、広い周波数帯域でメインローブの太さを揃えることができるものの、FIR フィルタの誤差が大きく、非常に強い等価器が必要となった。ここで、FIR フィルタと等価器の遅れが少なかったことから、リアルタイム制御が必要とされる ANC に用いることが困難な手法であった。この原因はマイクアレイの指向特性を算出する段階において、各マイクの周波数応答関数の一般化逆行列を算出する際に、条件数の悪化による誤差拡大であることが分かった。このような問題に広く用いられる特異値分解を用いた近似法を導入した。その結果として、等価器を必要としない広帯域ビームフォーミングが可能となった。</p>	

結論と今後の課題

騒音の到来方向ごとの制御を目的とした．到来方向ごとの音波を抽出するための広帯域ビームフォーミングを目指し，マイクアレイにおけるアレイ信号処理手法について検討を行った．結果として，誤差の少ない抽出が可能となった．今後，実験を通じてアレイの精度の確認を行う．その後に，騒音制御シミュレーションを行う予定である．

使用内訳書

費目	内訳	金額
備品1	RME オーディオインターフェイス	180,600 円
備品2	YAMAHA 多チャンネルパワーアンプ	176,400 円
消耗品	MATLAB, 小型マイク, 小型スピーカなど	590,695 円
旅費		
その他	学会参加費など	52,305 円
合計		1,000,000 円

記入上の注意：

備品は、品名ごとに記入。

差額が生じた場合は、消耗品で調整。

消耗品を購入しなかった場合は、経費の差額と補填した予算科目名を合計額の内訳欄に記入。