

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 23 年度	学位名	修士(工学)
専 攻	知能機能システム 専攻	著者氏名	山 岡 大 祐
指導教員氏名 若 槻 尚 斗			
論文題目 Lamb 波伝搬を用いる指向性スピーカに関する研究			
論文概要 <p>近年、スピーカから放射される音の広がりを抑え周辺への騒音を減らすことを目的に、指向性スピーカの開発が行われている。その代表的な手法はパラメトリックスピーカといわれ、大きな音圧で変調波を放射し伝搬媒質である空気の非線形性を生じさせることで、可聴音を発生させている。しかしそのためには多数の超音波素子が必要となり、装置構成が複雑となる。また既存の指向性スピーカは音の放射方向をスピーカ自身の向きを変える以外に制御できない問題がある。スピーカ自体を動かさずに音の放射方向を変化させるには、配列した音源素子の位相差を制御することにより放射方向を変化させるアレイ技術を用いることが一般的である。しかし既存手法の指向性スピーカの多数の超音波素子の位相差を制御するには、コストや大規模な制御系が必要となる。そこで本研究では装置構成が簡単かつ、放射される音の放射方向が可変である指向性スピーカとして、板中を伝搬する Lamb 波の特性を利用する指向性スピーカを提案した。</p> <p>本論文ではまずアクリル板に可聴帯域周波数の Lamb 波を励起し、同周波数の音響放射をシミュレーションとその条件を再現した実験により行った。周波数を変化させることで板からの音の放射方向が理論通りに変化することをシミュレーションから確認し、また実験結果からも同傾向の結果が得られることを示した。次に超音波帯域周波数による音響放射をシミュレーションにより行った。板の条件を変化させることで、音の放射方向が変化する周波数領域を超音波帯域周波数に変化できることを確認した。続いてパラメトリックスピーカに用いられている変調波のうち、最も一般的である振幅変調波を板から放射することを試みた。その結果、信号周波数の変化は搬送波周波数の変化に比べ小さいため、搬送波周波数の変化に従って振幅変調波を特定方向へ放射できることを確認した。</p> <p>以上のことから、本研究の成果として既存の指向性スピーカで用いられている振幅変調波を、Lamb 波伝搬を用いて板から放射可能であることが示され、またその搬送波周波数を変化させることで板自身を動かさずに音の放射方向を変化できることを示した。</p>			
審査日	平成 24 年 1 月 30 日		
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)
主査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若 槻 尚 斗
副査	筑波大学 教 授	工学博士	水 谷 孝 一
副査	筑波大学 講 師	博士(工学)	川 村 洋 平