

## システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 25 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	窪田 直己
指導教員氏名 水谷 孝一				
論文題目				
光プローブを用いる非定常な音場の可視化及び振動面の再構成に関する研究				
論文概要				
<p>超音波を放射する機器である超音波トランスデューサの性能評価には、超音波トランスデューサ振動面の振動分布の計測が重要である。また、非破壊検査等で実用的に超音波を用いる場合、パルス超音波など非定常な超音波の使用が多いことから、超音波トランスデューサ振動面の非定常な特性を計測することが重要となっている。過去に、光プローブを用いて放射音場内の任意の断面における音場を計測し、計測した音場から音響ホログラフィ法を用いて振動面の振動分布を再構成する手法が報告されている。上記手法は非接触に振動分布を計測できるという利点をもつが、定常音場のみに適用されており、非定常な振動面の振る舞いを計測した例は報告されていなかった。そこで、本研究では、振動面の非定常な振動分布を非接触に計測可能な手法を提案することを目的としている。光プローブを用いて放射音場内の任意の断面における非定常音場の計測を行い、計測した非定常音場に音響的手法を適用し振動面の振動分布を再構成する手法を提案する。</p> <p>音場の計測は超音波により影響を受けた光の回折パターンを用いて行われる。そのため、先ず本論文では基礎理論として光の伝搬と超音波による回折現象について示し、超音波による光の回折パターンの計算法を示した。次に、任意の断面における音場の計測法として、簡便な光学系のみで定常音場の計測が可能な、回折光の干渉を用いる音場の計測法に着目し、非定常音場における計測系の振る舞いを数値計算と実験を行い明らかにした。結果として、非定常超音波による回折パターンは、非定常超音波の特性をよく表したパターンを形成することが分かったが、非定常音場の計測にはさらなる検討が必要であることが明らかになった。最後に、任意の断面における音場の推定に光位相回復法を適用し、非定常な振動面振動分布を計算機上で再構成した。位相回復法を用いて推定した任意の断面における非定常音場から、位相共役波を振動面まで逆伝搬させることで、振動面上の振動分布を求めた。その結果、振動面に与えた振動分布と提案手法により推定した振動分布は概ね一致する結果が得られた。上記より非定常な振動面振動分布の非接触計測の可能性が示唆された。</p>				
審査日	平成 26 年 1 月 29 日			
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一	
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若槻 尚斗	
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	海老原 格	