

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 27 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	藤森 好生
指導教員氏名 若槻 尚斗				
論文題目  気温・風速分布の瞬時計測に用いる音響センサに関する研究				
論文概要 <p>【研究背景】農業用施設や人が多く集まる商業施設では、気温・風速分布の正確な把握が必要とされている。先行研究では、サーミスタや熱電対といった接触式の気温センサと比較して、広い計測範囲を持ち高い応答速度も持つ、音響的手法を用いる気温計測手法が提案されている。スピーカとマイクで音響波を送受信することで音響波の伝搬時間を計測し、その区間の平均的な気温・風速を計測出来る。これにより、2次元の気温・風速分布を少数の音響センサで構成できる。この時、音響センサのスピーカは、水平面に対して無指向性で、水平方向へ鋭い指向性が必要となる。また、伝搬時間の計測には、チャープ波を送受信するため、音響センサのスピーカは広い帯域幅を持つことで、高い時間分解能が得られ、水平方向の出力が大きいほど、ピーク値が大きくなり、計測精度が向上する。</p> <p>【研究目的】従来の音響波を用いる気温・風速計測では、可聴域の信号が用いられてきたが、計測音が頻繁に送信されると、人のいる環境では騒音となるため、適用できる環境が限られてしまう。本研究では、適応範囲が広く高い計測精度を持った音響波を用いる気温・風速分布計測の実現を目的として、非可聴域かつ広い帯域幅を持った水平面に対して無指向性なスピーカの形状の設計を行った。設計したスピーカを有限要素法解析と計測実験を行い、20 kHz 以上における水平方向の音圧レベルの周波数特性について比較した。</p> <p>【スピーカの設計】先行研究で設計された、全周に開口部を持ち軸対称な音響ホーンである、全周開口ホーンに単一指向性のドライバユニットを取り付けたスピーカは、20 kHz 以上で音圧レベルが大きく減衰する点が観測された。そこで、全周開口ホーンに断面が放物線を描く軸対称な反射器を取り付けることで、大きく減衰する点を改善した。有限要素法解析では、ドライバユニット単体と比較して、水平方向 1 m 遠方の音圧レベルが、20-40 kHz で平均 14.5 dB 増加。計測実験では、11.6 dB の音圧レベルの増加が確認された。</p>				
審査日 平成 28 年 1 月 27 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 助教	博士(工学)	海老原 格	