

氏名(本籍)	く どう こう すけ 工 藤 功 介 (北 海 道)		
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	博 甲 第 3862 号		
学位授与年月日	平成 17 年 11 月 30 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	複数音線経路を用いる空間温度分布計測に関する研究		
主 査	筑波大学教授	工学博士	水 谷 孝 一
副 査	筑波大学教授	工学博士	青 島 伸 治
副 査	筑波大学教授	工学博士	鬼 沢 武 久
副 査	筑波大学教授	工学博士	根 本 承 次 郎
副 査	筑波大学教授	工学博士	安 倍 誠 二

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、可聴音周波数帯域の音波を用いて生活空間における温度分布計測に関する研究について記述されている。この際、音響反射を利用して温度分布計測に必要な伝搬経路を増加させることによって、音響センサの数を減らし、小規模なシステムであるにも関わらず実用的な空間分解能を有する計測法を提案している。

従来、空気などの気体の温度は、熱電対や白金測温体などのように測定対象に対して接触する形で計測されている。この場合、気体は熱容量が小さいため、それよりも熱容量が大きいセンサへの熱移動に時間がかかり、リアルタイム計測に難点があった。更に、空間分解能を高めて温度分布計測するためには、膨大なセンサ数と電線が必要とされ、それが温度場を乱す原因になったり、計測対象空間をセンサが占有することになっていた。超音波プローブ（非接触温度センサ）は、送波器と受波器との間を伝搬する超音波が伝搬軸に沿った音速分布を反映する形で伝搬するため、平均音速、即ち平均温度をリアルタイムで計測することが可能である。しかも、測定対象空間に対して非接触であるため、センサで占有することも温度場を乱すこともない。更に、本研究では、送波器と受波器を結ぶ直達伝搬経路のみならず壁面や積極的に音響反射板を設定することにより、伝搬経路を増加させることで、例えば、1箇所に設置された1組の音響センサだけで、5個の空間分解能を有する温度分布計測に成功している。本論文の構成は次の通りである。

第2章：音響波プローブの基本原則とプローブを用いる空間温度測定と、原理を拡張して音響反射を用いる風向・風速測定に関する基礎的事項が示されている。

第3章：大規模空間における温度測定について、単一方向音響波プローブ、双方向音響波プローブを用いて実空間での計測が可能であることを示し、作物生育環境下でのフィールド実験が示され、音響波プローブの利点が示された。

第4章：音響反射板を用いる小規模システムによる温度分布の可視化について、逆問題原理とともに、実用的な温度分布計測結果が示され、音響反射を併用する温度計測プローブの有効性が明らかにされている。

第5章：研究成果の概要などが示されている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、空間温度分布計測のために音響反射を積極的に利用する少数の音響波プローブを用いる方法を提案し、従来法である直達波のみを用いる再構成では得られない空間分解能が得られる原理とフィールドを含む実空間での実験結果を示し、具体的で説得力がある形で本研究の有効性を明らかにしている。本研究の原理は難しいものではないが、これまで誰も気づかなかったため、あまり研究がなされていなかった。研究の発想はユニークであり、ここで得られた研究成果は当該研究分野のみならず、幅広い分野（工業計測一般、金属工学、環境モニタリング、農業・食品工業など）において有効であり、更に研究が発展していくであろうと考える。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。