—【47】-

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 博 甲 第 4861 号

学位授与年月日 平成 20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 反射を併用する音響波プローブによる風向・風速,温度計測に関する研究

筑波大学教授 工学博士 水谷孝一 主 査 Ph. D. (工学) 副査 筑波大学教授 堀 憲之 副査 筑波大学准教授 博士 (工学) 若 槻 尚 斗 筑波大学講師 博士 (工学) 副査 川村洋平 査 慶応義塾大学教授 工学博士 藪 野 浩 司 副

論文の内容の要旨

本論文は、著者がシステム情報工学研究科知能機能システム専攻の博士前期・後期課程において実施した 反射を併用する音響波プローブによる風向・風速、温度計測に関する一連の研究をまとめたものである。論 文の主要な部分は、3編の査読付雑誌論文、2編の査読付国際会議論文などで公表済みである。

論文は、6個の章で構成され、第2章では、音響波プローブを用いる風向・嵐速と温度計測原理が示されている。通常は2軸の風向・風速を測定するためには、直交する2本のプローブが必要であるが、反射を併用することで1本のプローブで2軸計測を実現する厳密な原理が実験結果とともに示されている。第3章では、自由空間に配置した小型の音響反射板を用いた室内及び屋外における実験結果が示されているが、いずれも原理に合致した結果が得られており、第2章の測定原理の妥当性が示されている。特に大型風洞実験装置を用いた風速・風向の実験では、高精度な結果が得られている。更に屋外では長時間にわたり自然風のモリタリングを実現している。第4章では、工場建屋、農業用温室などに存在する壁面を利用して大型空間における風向・風速、温度の測定実験が示されており、換気量のモニタリングなどへの応用の可能性を示すなど実用性も備えている。第5章では、1本の音響波プローブと複数の音響反射板を併用して音の伝搬方向に対して分解能のある温度分布計測を実現している。垂直や水平方向の温度分布計測が必要な箇所に有効である。第6章には、本研究を総括してまとめられている。

審査の結果の要旨

本研究は、比較的大規模な工場、オフィス、劇場、温室などの農業施設における気温や風向・風速を超音波プローブを用いて非接触、非破壊で、しかも実時間計測する方法を提案している。対象空間を構成する壁面や小型の反射板を用いて測定に必要な機材を節減しているところ独創的である。またこれらを実現するための計測原理などに工夫するとともに、厳密な考察がなされており、それらの妥当性を確認するためにレファレンス結果と比較を伴う実空間での実験を行って、本提案の有効性を示しているのは評価できる。

本論文は、工学分野のみならず、農学、環境分野においても高く評価できるものと考える。 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。