

## システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 24 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	板垣 彰宏
指導教員氏名 水谷 孝一				
論文題目 計測用水平無指向性スピーカの設計に関する研究				
論文概要 <p>本研究の目的は、大規模空間内における温度分布を音響波プローブにより計測するためのスピーカを設計することである。音響波プローブとは、スピーカとマイクロホンと音波の伝搬経路から構成され、音速が温度に依存する性質を利用して温度計測を行う。温度分布計測を行うには、水平面内すべてに音波を放射し、かつ広帯域で平坦な周波数特性を有するスピーカが望ましい。このとき、音波は水平面内に効率的かつ強く放射することが必要である。これらの条件を満たすためにホーンの開口部を全周させた、全周開口ホーンスピーカを提案した。本研究では、有限要素解析および実験により 3 種類のホーン形状の放射音場特性を比較し、ホーンの性能を評価した。ホーンの形状は、ホーンの高さが指数関数的に増加する EH 型ホーン (Exponential Height-type horn)、ホーンの断面積が指数関数的に増加する EC 型ホーン (Exponential Cross-section-type horn)、および喉の高さが半径に対して直線的に変化するコンカル型ホーンを用いた。数値計算の結果では、EH および EC 型ホーンの周波数特性において 3 kHz から 15 kHz まで-3 dB 範囲内で広帯域に平坦な周波数特性を得ることができた。その中でも、開口部 40 mm の EH 型ホーンが水平面内に効率的かつ強く放射し、望ましい特性を有することを確認した。実験結果においても、開口部 40 mm の EH 型ホーンは、9 kHz から 15 kHz まで-7 dB 範囲内で広帯域に平坦な周波数特性が得られた。また、地面に対して垂直方向の指向特性を測定結果、0 180 (deg) に音波を強く放射することを確認した。水平方向の指向特性では、ドライバユニットと比較して平均 10 dB 程度音圧が増加し、8 dB の範囲内で無指向性となることを確認した。以上の結果から、音響計測に用いるための計測用水平無指向性スピーカには開口部 40 mm の EH 型ホーンを用いることが最も有効であることが明らかになった。本研究で設計した全周開口ホーンスピーカは、音響的手法を用いて温度管理をするうえで測定システムの効率化に有効であり、ひいてはオフィス空間の快適環境の維持、また農業施設において農作物の生産効率の向上や過剰なエネルギーの消費の防止などに貢献できると考えられる。</p>				
審査日 平成 25 年 1 月 30 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	