

## 論文の内容の要旨

論文題目 Germicidal effect of microwave radiation on microbial contamination of evaporative humidifier in HVAC system (空調用気化式加湿器のマイクロ波殺菌に関する研究)

申請者氏名 (ふりかな) 姜 允敬 (かん ゆんきょん)

本論文は、室内における空気質の向上することを最終目的とし、空調用気化式加湿器におけるマイクロ波殺菌を提案し、具体的なマイクロ波殺菌手法を検討した。またマイクロ波殺菌手法の実用性を検討した。

本論文は以下のように構成される。

第 1 章では、本論文の研究背景として、空調システムにおける汚染された微生物の殺菌方法として既往の研究事例について概説した。また、気化式加湿器の問題点を検討するとともに汚染された気化式加湿器のマイクロ波殺菌手法を模索するという本研究の目的を述べた。

第 2 章では、本研究で用いた手法に関する基礎理論および数値シミュレーション手法について概説した。本研究で用いたマイクロ波および微生物の殺菌について述べ、本研究の理解しやすく基礎理論を示した。

第 3 章では、マイクロ波の殺菌効果を検討するための基礎実験としてマイクロ波による殺菌効果を検討した。また、マイクロ波照射による殺菌メカニズムについて検討した。マイクロ波の殺菌は熱による効果であることを明らかにしたと共に、菌液 (0.9%食塩水) の温度が約 60°C 以上の条件で殺菌効果が高いことを示した。

第 4 章では、空調用気化式加湿器におけるマイクロ波の実用性を検討するために加湿器の模型実験装置を製作し、加湿器エレメントの温度がマイクロ波照射により殺菌効果が高かった温度である約 60°C 以上になる条件を検討した。その結果、マイクロ波照射により加湿器への給水と送風機を稼働させない条件でエレメントの加熱が可能であることが確認された。

第 5 章では、実大模型装置を用いて第 5 章で検討した条件の上、微生物の殺菌が可能である条件を検討し、殺菌効果を実験により確認した。その結果、エレメントの上部では温度が高く、殺菌効果も高かったが下部に行くにつれ温度が下がり殺菌効果も低下したことが確認された。

第 6 章では、マイクロ波照射によるエレメントの不均一な温度分布を解決するためにマイクロ波シミュレーションを用いて実大模型装置の気化式加湿器を再現した。そのため、エレメントの誘電率を測定し、加湿器内部の電界分布およびエレメントに吸収されたマイクロ波の分布を確認した。また、マイクロ波と熱の連成計算を行い実験結果と比較した。

第 7 章では、全体のまとめを行い、本研究の成果と今後の課題を示した。