【221】

氏　名（本籍）	野中正之（千葉県）
学位の種類	博　士（工　学）
学位記番号	博甲第 6096 号
学位授与年月日	平成 24 年 3 月 23 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	**混合冷媒に適した空調機用冷凍サイクルの高効率化に関する研究**

主　査	筑波大学教授	博士（工学）	阿部　豊
副　査	筑波大学教授	博士（工学）	石田政義
副　査	筑波大学教授	博士（工学）	西岡牧人
副　査	筑波大学准教授	工学博士	文字秀明
副　査	筑波大学准教授	博士（工学）	藤野貴康

論文の内容の要旨

本論文は、オゾン層破壊物質 R22 の代替冷媒候補である HFC 系混合冷媒を用いた空調機の実用化のために必要な高効率化技術に関して研究したものである。まず、第一章では代替冷媒化と省エネの関係について概説した上で、空調機における既存の研究事例を示し、本研究の必要性と課題を明らかにした。第二章では既存の高効率化技術をレビューした上で、省エネ性や安全性等の観点からの冷媒選定基準について明示し、代替冷媒として R32 を含む疑似共沸混合冷媒ならびに R32 を含む非共沸混合冷媒を選定している。第三章では候補の混合冷媒を空調機に用いた場合の冷凍サイクル特性を、新たに開発したシミュレータならびに実験によりって、明らかにしている。その結果、R32 を含む疑似共沸混合冷媒は理論冷却能力増加や理論圧縮動力を低減すること、R32 を含む非共沸混合冷媒は温度勾配の活用あるいは低減することで高効率化が実現できることを示している。第四章は R32 を含む疑似共沸混合冷媒である R410A の高効率化技術として「気液分離サイクル」や「二段圧縮インジェクションサイクル」を提案し、シミュレーションと実験によりその有効性を明らかにしている。第五章では R32 を含む非共沸混合冷媒である R407C の高効率化技術として、非共沸混合冷媒特有の温度勾配を利用する熱交換器対向流化と、流路数低減部を設けた冷媒流路を提案し、実験あるいはシミュレーションにより、その有効性を明らかにしている。第六章においては、オゾン層破壊物質 R22 の代替冷媒が、R32 あるいは R32 を含む疑似共沸混合冷媒であることを提案している。

審査の結果の要旨

本論文における提案は、HFC 系混合冷媒を用いた空調機の空調用冷凍サイクルの高効率化が潜熱域の拡大や圧力損失の低減によって達成されるとともに、非共沸混合冷媒に適用する場合、温度勾配増加による効率低減に留意する必要があることを指摘している。本論文の成果は、オゾン層破壊物質 R22 の代替冷媒候補である HFC 系混合冷媒を用いた空調機について、その冷凍サイクル特性を明らかにし、それに基づいた高効率化技術を提案し、さらにその効果を明らかにしたものであり、地球環境保護に大きく資する結果であ

る。

平成24年2月9日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、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。