


豊橋技術科学大学長 殿

平成 10年 8月 28日

審査委員長 三田地 紘史 

論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	武内 裕嗣	学籍番号	第 959101 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機械・構造システム
論文題目	二相流エジェクタを用いた冷凍サイクルに関する研究		
公開審査会の日	平成 10年 8月 21日		
論文審査の期間	平成 10年 7月 22日～平成 10年 8月 24日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 10年 8月 21日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨




本論文は、冷凍サイクルの効率を高めるために利用される二相流エジェクタの性能を定量的に調べ、その効率を改善する指針を与えたものであり、全編7章からなる。第1章では地球環境保護やエネルギー資源の節約の観点から、本研究で対象とする二相流エジェクタを用いた冷凍サイクルの必要性を示し、本研究の目的ならびに研究方法を述べている。第2章では、二相流エジェクタを用いた冷凍サイクルが従来の膨張弁を用いた冷凍サイクルよりも効率が高くなる理由を熱力学的な観点から求めている。第3章では、基礎実験の結果から二相流エジェクタを用いた冷凍サイクルの特徴と問題点を求めている。第4章では、二相流エジェクタの重要な構成機器で熱エネルギーを運動エネルギーに変換する働きを持つ二相流ノズルについて実験を行い、その特性を調べ、高い効率を持つノズルを開発している。第5章では、混合部とディフューザ部での高速二相流の混合特性を乱流モデルを用いて理論的に予測し、高いエネルギー変換効率を持つための形状を求めている。第6章では、本研究で得られた各部の特性を用いて、実際の冷凍サイクルに適用した場合の効果を予測する方法を示し、エジェクタ効率が約30%であっても冷凍サイクルの成績係数が約10%上昇することを明らかにしている。第7章は、各章の結果を総括的にまとめた結論である。

審査結果の要旨

クーラーや冷蔵庫のような冷凍サイクルは現代社会の必需品であるが、脱フロンや省エネルギーを目指す地球温暖化防止の観点からその高効率化が望まれている。本研究は、この高効率化の一つの方法として冷凍サイクルに二相流エジェクタを適用する場合の問題点を理論的かつ実験的に明らかにし、かなり高い効率の二相流エジェクタを新しく開発したことは冷凍技術の発展に大いに寄与する成果である。論文では、まず、これまでに曖昧にされてきた二相流エジェクタの冷凍サイクルの効率への寄与を熱力学的観点から明らかにし、次に、その構成機器である二相流ノズル、混合部、ディフューザ部での二相流の流体力学的特性を実験的に、また理論的に解明している。二相流ノズルは冷凍サイクルばかりでなく、地熱や廃熱発電に応用されるトータルフローシステムでも使われ、本研究で得られた二相流ノズルの効率の改善方法は、これらの分野でも十分適応できることから、この研究の波及効果は大きい。また、混合部やディフューザ部での質量の軽い気体と重い液滴を含む2次元軸対称流れ場において、乱流混合モデルを導入しこれを理論的に解明したことは、混相流の数値解析の分野でもその評価は高い。

よって、本論文は博士(工学)の学位論文に値するものと判断した。

審査委員

三田地 紘史 小沼 義 昭 北村 健 三 中川 勝 文 

印

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。