

(論文博士)

審 査 要 旨

氏名 平山 卓也 生年月日(西暦) 1965 年 3 月 26 日

論文題目 ロータリ圧縮機の高効率大容量化に関する研究

蒸気圧縮式ヒートポンプの圧縮機として用いられているロータリ圧縮機は、幅広い運転範囲で高効率の運転が可能であり、構造がシンプルのため経済性も高い。一方で、大容量化には課題が多く、中大形のシステムにはいまだ普及が進んでいない。本研究では、ロータリ圧縮機の高効率大容量化に向けた研究開発を行い、中大形システムに向けた具体的な設計仕様を提案することを目的としている。

第 1 章では、圧縮機の種類や能力範囲および大容量化に関する開発状況について概観し、圧縮機の大容量化に対する課題を明らかにし、研究目的を説明している。

第 2 章では、2 気筒ロータリ圧縮機の大容量化について、従来設計での大容量化の限界を示すとともに、新吐出構造を提案し、従来構造と比較して過圧縮損失がほぼ半分になることを検証した。本技術に加え、吸込過給の活用・新開発モータの利用等によって、従来機種に対して最大冷凍能力の拡大を達成した。

第 3 章では、更なる大容量化に向けて、軸方向にシリンダを 3 つ並べた 3 気筒ロータリ圧縮機の開発について論じている。軸心の挙動解析により、シリンダ間に中間軸受を設けることが漏れ損失低減に有効であることを示し、軸受やモータとその駆動制御等に新たな技術を盛り込むことで、2 気筒機種 2 台分の能力範囲を 1 台の圧縮機でカバーすると共に、中間能力域において大きな優位性が得られることを示している。

第 4 章では、3 気筒ロータリ圧縮機における振動と騒音について論じている。カウンタバランスの新構造を提案し、軸端の振れ回り振幅、及び軸受負荷の低減効果を示した。また、2 気筒最大機種と比較して、排除容積が大きいにもかかわらず、振動変位や騒音の低減を実測により示した。

第 5 章では、ロータリ圧縮機の能力可変幅をより低能力域まで拡大するため、休筒運転を用いた新方式の可変気筒技術を開発し、可変シリンダ側におけるペーン潤滑対策等の技術を組み合わせて、従来方式に対する優位性を明らかにした。

第 6 章では、結果を総括している。

以上のように、本論文では、ロータリ圧縮機について、新技術を提案することで高効率大容量化を達成した。これらの研究成果はすでに実用化されており、冷凍空調システムの省エネルギー化に非常に有益で、今後のカーボンニュートラルを実現するためのも欠かせない手段となる。よって、本論文は博士(工学)の学位論文としてふさわしいものと認められる。

(1,000 字程度)