

Title	ローリングピストン形回転圧縮機の基礎的な運転特性に関する研究
Author(s)	柳沢, 正
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/570
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	やなぎ 柳	さわ 沢	ただし 正
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	6077	号
学位授与の日付	昭和58年4月21日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
学位論文題目	ローリングピストン形回転圧縮機の基礎的な運転特性に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 今市 憲作		
	(副査) 教授 山本 明 教授 林 卓夫 教授 福岡 秀和		
	教授 森川 敬信		

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、小形空調機用の圧縮機として、従来の往復圧縮機の代わりに登場してきたローリングピストン形回転圧縮機について、その技術的な確立とよりいっそうの発展に寄与することを目的として、学的に基礎となる運転上の特性を理論的ならびに実験的に調査解明したものである。

まず、この形式の圧縮機を特徴づけているピストンの挙動に注目し、運動方程式に基づく理論解析計算と実機における運動計測実験とから、ベーン先端との間の往復すべり現象および大幅な回転減速特性を見出した。そして、そのようなピストンの挙動に応じてベーン先端、ベーン側面、およびピストン軸受において発生する機械摩擦損失を見積り、圧縮機設計上の支配的な因子およびシリンダ形状の影響を明らかにした。

つぎに、漏れ損失特性に関連し、ピストン半径すきまでは、流体摩擦と軸受の動的挙動によるすきま変動とを考慮に入れて漏れ量の評価を行い、その低減には、シリンダと主軸受の偏心組立が効果のあることを見出した。また、ピストン端面すきまでは、冷媒の溶解した冷凍機油の漏れモデルを仮定して、漏れ量がすきまの3乗に比例することを導き出し、端面にテーパの付いたピストンの漏れ減少効果を確認した。

さらに、吐出し孔部に存在するすきま容積の性能への影響を検討し、往復圧縮機の場合とは異なり、すきま容積が増加しても体積効率ほとんど変化しないが圧縮機動力は増加することを明らかにした。

一方、圧縮機吸込冷媒のシリンダ内での加熱特性を、シリンダ壁温度を制御しながら吸込冷媒温度を変化させる実験的な手法により調べ、体積効率への影響度を識別するとともに吸込過程の平均熱伝達率を試算した。

また、圧縮機の回転振動特性を、運動方程式により理論的に解析して、定常運転時、起動時、および停止時の振動形態を明らかにし、実験的な確認を行いながら、簡易的な振動予測計算法についても言及した。

論文の審査結果の要旨

この研究は家庭用冷蔵庫、空調装置において現在広く用いられているローリング形回転圧縮機の性能ならびにそれを支配する主要な因子についての理論解析と実験の結果をまとめたものである。その内容はすでに六篇の論文として関係学会に発表されている。

著者はまず、この種の機械の機構上のキーポイントであるローリングピストンの挙動を厳密な力学的考察とたくみな実験による摩擦現象の正確な評価によって明らかにしている。次いで圧縮室からの洩れに対し適切なモデルを用いて発生メカニズムを考察し、洩れ量を評価している。またシリンダにおけるすきま容積の圧縮性能に及ぼす影響、シリンダ壁と作業流体の熱交換プロセスの熱学的評価および圧縮機全体の機械力学系としての振動特性を求めている。

研究は全体としてシステムティックで一応完結したものであり、この種の機械の特性についての確実な評価の方法と設計、製作に必要な諸元や数値について定量的な指標を与えている。これらの点において、この研究は機械工学に貢献する所多大であり、学位論文に適うものと認める。