

Title	船用ディーゼル機関におけるピストンリング負荷の軽減による潤滑性能向上に関する研究
Author(s)	徳永, 佳郎
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3144290
DOI	10.11501/3144290
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏 名	徳 永 佳 郎
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 0 6 4 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 10 年 5 月 29 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 名	船用ディーゼル機関におけるピストンリング負荷の軽減による潤滑性能向上に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 高 城 敏 美 (副査) 教 授 香 月 正 司 教 授 片 岡 勲

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、船用ディーゼル機関の熱効率と信頼性の向上のために重要な要素となるピストンリングの負荷を軽減し、その摩耗を低減するための新シール機構を提案し、実用化のための研究開発を行い、その有効性を実証する研究をまとめたものであり、7章から構成されている。

第1章では、船用機関の現状及び将来動向について述べ、そのような状況下において生じるリング・ライナの潤滑障害に関する研究について概説し、本研究実施に至った背景、本研究で提案する新シール機構の作動原理と研究目的について述べている。

第2章では、新シール機構のシミュレーションモデルを提案し、新シール機構が成立すれば、従来機構に比べリング・ライナの潤滑条件を改善できることを予測解析により明らかにしている。

第3章では、新シール機構のガスブローバイ防止効果について検証するため、模型試験装置を用いて燃焼ガスを模擬した空気による摩耗実験を行い、新シール機構はリング間に燃焼ガスが流入するのを防止すると共に、従来機構に比べリング摩耗量を低減できることを明らかにしている。

第4章では、新シール機構の成立条件として、ピストンが圧縮行程の上死点付近に位置する極短時間(約10 msec)の間に、第1-第2リング間に高圧空気を充填しなければならないため、実機の1/2スケールの空気供給システムによる空気充填実験を行い、本システムの空気充填特性ならびに所定の時間内に空気充填できることを明らかにしている。

第5章では、新シール機構の有効性を実機で検証するため、新シール機構のシステムを試験機関に装着し、従来機構と新シール機構で比較実験を行った結果、新シール機構はリング摩耗低減効果や機関の燃料消費低減効果等を有することを明らかにしている。

第6章では、実測値とシミュレーション結果を比較することにより、シミュレーションによる計算精度を検証すると共に、新シール機構の有効性や特徴を明確にしている。

第7章では、本論文で得られた結果を総括している。

論文審査の結果の要旨

船用ディーゼル機関の熱効率向上のためにシリンダ内最高圧力を上昇させると、その結果としてピストンリング(以下ではリングと称す)負荷が増大し、機関の信頼性を著しく損なうことになる。本論文では、このリング負荷を軽減することによりリングの摩耗を低減し、機関の性能と信頼性を向上させることを目的として、リング間に高圧空気を供給する新しい技術(「新シール機構」と称す)を提案し、それを実用化するための研究開発を行うとともに、従来のリングによるシール技術(「従来機構」と称す)と比較することにより、「新シール機構」の有効性を実証する研究を行っている。

本論文で得られた結果を要約すると以下の通りである。

(1)新シール機構のシミュレーションモデルを提案し、新シール機構の性能の予測を可能とし、従来機構に比べリング・ライナの潤滑条件を改善できることを予測解析により明らかにしている。

(2)新シール機構のガスブローバイ防止効果を検証するため、模型試験装置を用いて燃焼ガスを模擬した空気による摩耗実験を行い、新シール機構はリング間に燃焼ガスが流入することを防止すると共に、従来機構に比べリング摩耗量を低減できることを明らかにしている。

(3)新シール機構の成立条件として、ピストンが圧縮行程の上死点付近に位置する極短時間(約10 msec)の間に、第1-第2リング間に高圧空気を充填しなければならないため、実機の1/2スケールの空気供給システムによる空気充填実験を行い、本システムの空気充填特性ならびに所定の時間内に空気充填が可能であることを明らかにしている。

(4)新シール機構の効果を実機で検証するため、新シール機構システムを試験機関に装着し、従来機構と新シール機構で比較実験を行った結果、新シール機構はリング摩耗低減効果や機関の燃料消費低減効果等を有することを明らかにしている。

(5)実測値とシミュレーションによる予測結果を比較することによりシミュレーションの精度を検証するとともに、新シール機構の有効性や特徴を明確にしている。

以上のように、本論文は、船用ディーゼル機関の熱効率と信頼性の向上のために重要な要素となるピストンリングの負荷を軽減し、その摩耗を低減するための新シール機構を提案し、実用化のための研究開発を行い、その有効性を実証しており、船用ディーゼル機関の高性能化と信頼性の向上に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。