

Title	ディーゼルエンジンの高性能化に関する研究
Author(s)	土佐, 陽三
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3144005
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	土佐陽三
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第13891号
学位授与年月日	平成10年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科産業機械工学専攻
学位論文名	ディーゼルエンジンの高性能化に関する研究
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、ディーゼルエンジンの今後の更なる発展のために必要な各種要件の中でもとりわけ重要性の高い技術課題である高出力、高効率および低公害性に関する高性能化を図ることを目的として、その要因を明らかにし、今後の高性能エンジン開発に有効な設計開発手法を構築するための研究ならびに技術開発を行っている。

本論文は次の7章から構成されている。

第1章は緒論であり、研究の背景ならびに関連する従来の研究について概説し、研究の目的と特徴について述べている。

第2章では、現状にて熱効率50%を越える低速二サイクルディーゼルエンジンを対象に、高効率化へのこれまでの取組と現状分析について述べ、サイクル解析による検討結果を基礎として、今後の更なる高効率化への可能性と改善策について示している。

第3章では、エンジンの吸排気系シミュレーションの機能および精度向上を目的とし、実用的な設計検討手法として、二次元形状を考慮した非定常流計算法を開発している。さらに、その応用として、V形8気筒エンジンの共鳴吸気系の開発・試験を実施し、高速性能の悪化を伴うことなく低速域の出力トルク向上を得ている。

第4章では、排気ターボ過給技術の一層の高度化を目指し、排気ターボコンパウンドサイクルのエネルギー回収特性を明らかにした上で、高速ディーゼルエンジンを対象として排気ターボコンパウンド実験機関を開発し、エンジン的大幅な高効率化を実現している。また、車両用排気ターボ過給エンジンの過渡特性の解明ならびにその改善を目指し、発進加速過渡特性試験を実施してその特性を定量的に明らかにすると共に、今後の改善策を提案している。

第5章では、ディーゼルエンジンの燃焼室内の現象を考慮できる熱損失予測手法を確立するための基礎データを得ることを目的として、単筒実験機を用いた筒内非定常熱伝達の計測実験を行い、各種燃焼条件の影響について定量評価を行っている。また、一次元非定常熱伝導モデルによる解析を実施し、高壁温下での非定常伝熱メカニズムを明らかにしている。

第6章では、燃料と水を一つの噴射弁から層状に配分して噴射する新方式の燃料・水層状噴射システムを開発し、高速四サイクルおよび低速二サイクルディーゼルを対象とした燃焼基礎試験により、その燃焼特性およびNO_x低減手法としての有効性を明らかにしている。

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

ディーゼルエンジンの高効率化と低公害性を高めることはエネルギーの有効利用と環境保全にとって重要課題となっている。本論文は、ディーゼルエンジンの高出力、高効率、および低公害性に関する高性能化を図ることを目的として、その影響要因を明らかにし、今後の高性能エンジン開発に有効な設計開発手法を構築するための研究ならびに技術開発を行っている。

本論文の成果を要約すると、次の通りである。

- (1)二サイクルディーゼルエンジンを対象に、サイクル解析を行い、今後の更なる高効率化への可能性とその要因を明確にし、改善策を示している。
- (2)エンジンの吸排気系シミュレーションの機能および精度向上のための実用的な設計検討手法として、二次元形状を考慮した非定常流計算法を開発し、それを応用して、V形8気筒エンジンの共鳴吸気系の開発・試験を実施し、高速性能の悪化を伴うことなく低速域の出力トルクの向上を達成している。
- (3)排気ターボ過給技術の一層の高度化のために、排気ターボコンパウンドサイクルのエネルギー回収特性を明らかにした上で、高速ディーゼルエンジンを対象として排気ターボコンパウンド実験機関を開発し、エンジンの大幅な高効率化を実現している。また、車両用排気ターボ過給エンジンの過渡特性の解明ならびにその改善のために、発進加速過渡特性試験を実施してその特性を定量的に明らかにすると共に、今後の改善策を提案している。
- (4)ディーゼルエンジンの燃焼室内の現象を考慮できる熱損失予測手法を確立するための基礎データを得るために、単筒実験機を用いた筒内非定常熱伝達の計測を行い、各種燃焼条件の影響について定量評価を行っている。また、一次元非定常熱伝導モデルによる解析により、高壁温下での非定常伝熱メカニズムを明らかにしている。
- (5)燃料と水の一つの噴射弁から層状に配分して噴射する新方式の燃料・水層状噴射システムを開発し、高速四サイクルおよび低速二サイクルディーゼルを対象とした燃焼基礎試験により、その燃焼特性およびNO_x低減手法としての有効性を明らかにしている。

以上のように、本論文はディーゼルエンジンの高出力化、高効率化および低公害化のための要因を明確にし、高性能エンジン開発に有効な設計開発手法の構築と技術開発を行っている。これらの結果はエネルギーの有効利用と環境保全に寄与し、内燃機関工学の発展に貢献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。