

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第426号	氏名	板倉 朗
審査委員	主査	木下 英二	
	副査	井手 英夫	福原 稔
		洪 定杓	

学位論文題目 ココナッツ油バイオディーゼル燃料のディーゼル燃焼特性に関する研究
(Study of the Diesel Combustion Characteristics of Coconut Oil Biodiesel Fuel)

審査要旨

提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文はココナッツ油のバイオディーゼル燃料 (BDF) の低温流動性を改善し、より有効なディーゼル代替燃料とするために、バイオブタノールを含む5種のアルコールによりBDFを製造し、燃料性状、燃焼特性を明らかにするとともに、バイオブタノールの混合利用について述べたもので、全文6章より構成されている。

第1章は、地球温暖化の現状と今後、および我が国を取り巻くエネルギー事情を論述し、対策の一つとしての再生可能エネルギーであるBDFについて、その効果と実用化の可能性について述べ、BDFの文献を調査し、課題や検討項目を整理し、研究目的を述べている。

第2章では、実験装置、実験方法、データ解析および整理方法について述べている。

第3章では、炭素数4までのアルコール (エタノール、1-プロパノール、1-ブタノール、イソブタノール) によりココナッツ油BDF (それぞれCEE、CPE、CBE、CiBE) を製造し、燃料性状、燃焼・排ガス特性に関する実験を行い、既存のメタノールによるココナッツ油メチルエステル (CME)、JIS 2号軽油の場合と比較した結果、製造に用いたアルコールの炭素数や側鎖性が増加するほど流動点が低下し、排ガス中のHC、CO、Smokeは若干増加するが軽油より低減すること、バイオブタノール (1-ブタノール、イソブタノール) によるCBEとCiBEはディーゼル燃料として有望であり、低温流動性からはCiBE (流動点-12.5℃)、製造の容易さからはCBEが有利であることを示している。

第4章では、CMEに1-ブタノールを40質量%混合させた実験を行い、CME、JIS 2号軽油の場合と比較した結果、流動点が7.5℃改善し、Smokeが低減することを示している。さらに、ベース燃料をJIS 2号軽油、なたね油メチルエステル、パーム油メチルエステルとする1-ブタノール40質量%の混合燃料についても実験を行い、CMEと1-ブタノールとの混合燃料は高酸素含有率のためにSmokeが最も低減し、ブタノール混合のベース燃料としてCMEが最も有効であることを示している。

第5章では、CBEとCiBEの更なる低温流動性の改善とSmoke低減を図るため、バイオブタノールの混合利用を検討している。ここでは、CBEに1-ブタノールを10~40質量%混合させた実験を行い、CME、CBE、JIS 2号軽油の場合と比較している。その結果、HC・COは1-ブタノール混合割合の増加に伴って増加するが、1-ブタノール30質量%までは軽油と同等以下であり、高負荷におけるSmokeは1-ブタノール混合割合が増加するほど低減すること、流動点、熱効率、燃焼・排ガス特性を総合的に考慮すると、CBEに対する最適な1-ブタノール混合割合は20~30質量%であること、CiBEにイソブタノールを混合した場合も定性的に同様の結果が得られると推定されることを示している。

第6章は、以上の各章で得られた結論を総括している。

以上、本論文は、ココナッツ油BDFに対して、低温流動性を改善し、より有効なディーゼル代替燃料とするための種々の方法について検討したものである。これらの結果は、学術的にも工業的にも有用であり、今後のココナッツ油のディーゼル燃料利用に大きく寄与するものである。

よって、審査委員会は博士 (工学) の学位論文として合格と判定する。