

研究タイトル：ファインバブルによる内燃機関の 燃費改善と排ガスクリーン化



| | | | |
|-----|---------------------------|---------|---------------------------|
| 氏名： | 中武 靖仁 / NAKATAKE Yasuhito | E-mail: | nakatake@kurume-nct.ac.jp |
| 職名： | 教授 | 学位： | 博士（工学） |

所属学会・協会：日本機械学会、自動車技術会、マリンエンジニアリング学会

キーワード：内燃機関、微細気泡、液体燃料、バイオマス燃料、燃焼、微粒化、省エネ

技術相談：・内燃機関の省エネと環境負荷低減

提供可能技術：・微細気泡混入技術

・液体燃料の燃焼性能評価

研究内容：ファインバブル（微細気泡）を利用した内燃機関の燃費改善と有害排出物の低減に関する研究

1. 研究の背景

地球温暖化に対する環境への関心が高まる中で、近年の原油価格の高騰、ならびに二酸化炭素の排出量問題から、一段と内燃機関の低燃費化へのニーズが高まってきている。なかでも、ディーゼル機関は、欧米ではガソリン機関と比較して経済的で、しかも耐久性も良いことから、環境に優しい高級なエンジンとして需要が高い。

しかし、日本ではディーゼル機関の排気ガスによる環境や健康被害が大きな社会問題となっており、さほど民間レベルでの需要は高くない。特に、首都圏においてディーゼル機関から排出されるNOx、黒煙およびPM（浮遊微粒子）の低減が主題になっているが、これら有害排出物にトレードオフの関係が避けられないのが現状である。

2. 研究課題

液体燃料にファインバブル（微細気泡）を混入させる方法（図1参照）は、さらに厳しくなる環境基準や排気ガス規制の一助になる可能性が極めて高いものと考えられる。

本研究は、既存の内燃機関への後付け（レトロフィット）が可能、また、燃料を超高圧化するリスクや費用の軽減、さらに高粘度でしかも高温腐食劣化などで超高圧噴射法の使用が困難とされるバイオディーゼル燃料への応用など、さらなる内燃機関の低燃費化に必要な燃焼前処理用の装置として、位置づけられる研究である。

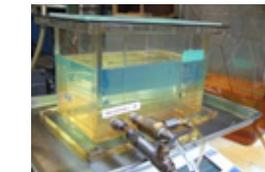
3. これまでの研究成果

様々なエンジン形式を持つ実機関（ディーゼル機関：図2参照、小型ガスタービン機関）において、軽油やA重油を用いて燃費性能の改善効果、有害排気ガスの低減、ならびにメカニズムの解明（参考文献参照）について検討・実証してきた。

ファインバブルの添加により、負荷平均で2～5%、最大で5～9%程の燃費改善効果が得られている。

4. 参考文献

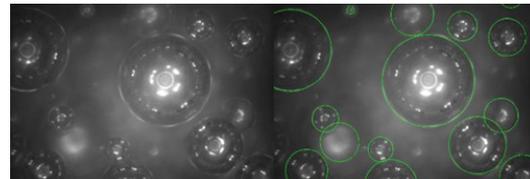
- ・空気微細気泡A重油による高速ディーゼル機関の燃費とNOx低減、日本マリンエンジニアリング学会誌、56(2021)
- ・Reduction of fuel consumption of a small-scale gas turbine engine with fine bubble fuel, Energy 194, 116822 (2020)
- ・Effect of Nano Air-Bubbles Mixed into Gas Oil on Common-Rail Diesel Engine, Energy 59, pp.233-239 (2013)
- ・エジェクタ式マイクロバブル混入燃料によるディーゼル機関の燃焼改善、日本機械学会論文集（B編）73-735, pp.2368-2374 (2007)



(a) 混入前（軽油）



(b) 混入後（軽油）



(c) 計測の様子（A重油）

図1 微細気泡混入と計測の様子

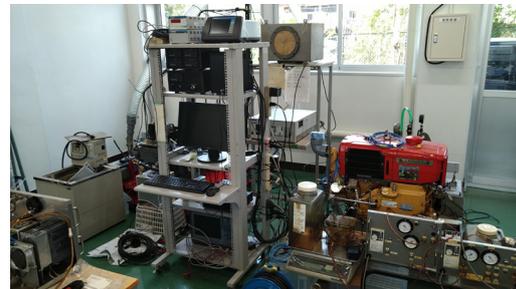


図2 小型ディーゼル機関実験装置外観

5. 特許等

公開特許：特許第5124145（微細流体混入液体燃料の製造装置）

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）

ディーゼルエンジン動力計・DA50UW（FCデザイン）/ コモンレール式燃料噴射装置（FCデザイン）/ 燃焼圧解析装置・DL-750（YOKOGAWA）
 CO/CO2/HC計・MEXA-1170 HNDIR-CKS（HORIBA）/ オバシメータ（光透過式スモークメータ）・MEXA-6005W（HORIBA）/ NOX計・MEXA-720NOX（HORIBA）
 ファインバブル（微細気泡）生成装置（オーラテック）/ 簡易噴霧粒径計測システム（豊橋技術科学大学鈴木孝司研究室）
 動き解析マイクロスコープ VW-6000（キーエンス）/ デジタルマイクロスコープ DMBA300（島津理化）