

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 株式会社オーラテック

研究リーダー所属機関名： 久留米工業高等専門学校

課題名： ディーゼル機関の燃費と有害排気ガス低減用超微細気泡混入デバイスの開発

1. 顕在化ステージの目的

ディーゼル機関の燃費と有害排気ガス低減可能な方法には、近年、主流となっている超高压燃料噴射法(コモンレール式)がある。しかし、これまでに燃料の前処理装置の開発はほとんどされていない。そこで、更なる厳しい環境基準をクリアするため、また、バイオディーゼル燃料への対応として、燃料前処理装置の開発を遂行する。これまでにエジェクタ式マイクロバブル燃料を用いた実験により、燃費と有害排気ガス量の低減に定性的な有効性が認められた。本課題では、マイクロバブル燃料に、さらにナノバブル燃料、および最適な混入方法・条件について、実車搭載型デバイスの研究開発を行ない、その実用性について顕在化することを目的とする。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

超微細気泡混入燃料により、燃料消費率が低減し、エジェクタ式混入デバイスを用いたディーゼル機関性能実験で、負荷平均で約 12%、最大で 20%の低減が認められた。燃費低減効果の理由としては、燃料中のイオン量を評価する pH の変化、および燃料噴霧の微粒化促進のための表面張力の低減が挙げられる。その他にセタン価、ならびに溶存酸素量の上昇も挙げられる。さらに上述した物性値は微細気泡の混入方法で大きく異なるとともに、燃料インライン中における微細気泡混入デバイスのバイパス流路内燃料流量や圧力と自吸空気量調節絞り弁の開度および真空度によっても変化することがわかり、装置ならびに操作条件の適正値を見出した。

企業の研究成果

燃料管路インライン型の微細気泡混入装置を設計・製作した。本装置は実車搭載型の小型・軽量装置であり、機関でエア噛みを起こし不安定燃焼になるほど比較的大きな気泡を除去するサブタンクを搭載しており、液面計と 3 方向電磁弁により正確に液面制御を行っている。加圧溶解式で製造したナノバブル燃料はエジェクタ式で製造したマイクロ・ナノバブル燃料ほど、ディーゼル機関の燃費低減には有効でなかった。また、エジェクタ式混入デバイスの操作条件の最適値を見出し、小型ディーゼル機関実験で負荷平均 12%の燃費低減に寄与した。

3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。本手法を適用しノターボ車で燃料消費率の改善が見られた点は評価できる。バブル混入燃料の粘度測定、燃焼分析・ターボエンジンでの性能改善の確認などでは目標が達成できなかった。イノベーション創出には、更なる研究開発が必要と思われる。