

1 - 1 セラミックボール接触燃料によるディーゼル機関の運転（予報）

宮城大学食産業学部 ○富樫千之・松森一浩

[キーワード] セラミックボール、ディーゼル、軽油、ナタネ油、熱効率、排気ガス

1. はじめに

ディーゼル機関は、燃料経済性やトルク特性の有利性から各種自動車や農業機械の原動機に搭載されている。しかし、排気ガスにはSO_x、NO_x、PM（微粒子物質）、CO、CO₂等が含まれ、環境面からその低減が強く求められている。

排気ガスの低減対策は機関の改良、燃料の品質向上、排気ガス触媒等で改善が進んでいるが、その他に磁化燃料処理のように燃料への理化学処理が考えられている¹⁾。セラミックは脱臭、殺菌、水質浄化等の効果が実証され、各種施設に利用されている。そこで、磁化燃料処理と同様にセラミック接触燃料処理による排気ガスの低減効果の試験を行ったので報告する。

. 実験材料

供試燃料は一般に市販されている軽油とN社から入手した植物粗製油の一つであるナタネ脱酸油である。供試セラミックボール（鉄、マンガン、コバルト、チタン、等18種類を混合）はセキスイ社製で、大（径2.6cm）小（径1.5cm）さらに配合割合によって白、茶、黒の3種類がある（図1）。これらセラミックボールのうち白色大1個、白色小3個、茶色小3個、黒色小1個を両燃料の容器（初期燃料10L）に混入した。供試機関はヤンマーディーゼルK.K.社製（HA4B、定格出力/定格回転数:2.57kW/2,400rpm、ノズル:ピントルタイプ、噴射口径:1、定格噴射圧力:15.7MPa）の小型ディーゼル機関とした。出力は電気動力計、汚染度はスモークテスター（バンザイ社製）、CO₂、CO、NO_x等の機各種排気ガスの測定は排ガス分析計 testo300M（テスト社製:図2）、燃料消費はビューレットを介した燃料容量を消費する時間を測定して求めた。

. 実験方法

実験方法は、両燃料にセラミックボール混入、かく拌し、経時的に性能試験を実施し、熱効率、排気ガス等のガス分析を行った。なお、0時間のデータはセラミックボールを入れていない状態の試験結果である。性能試験は定格回転数(2,400rpm)による負荷率25、50、75、100、110%時の性能試験(定速負荷性能試験)と定速負荷性能試験75%時における電気動力計荷重2.65kgとして回転数を1,600,1,800,2,000,2,200,2,400rpmに変えた性能試験(可変速性能試験)とした。試験はおよそ2週間ごと、約3か月とした。

. 実験結果

図3～5には軽油を燃料とした定速負荷性能試験による熱効率、汚染度、CO₂濃度の経時変化を示した。熱効率は特に高負荷において45日までやや上昇する傾向があった。汚染度は低負荷においては14日で、高負荷においては28日まで低減し、その後は横ばい状態であった。CO₂濃度は59日まで漸減する傾向を示し、さらにその低減割合は高負荷ほど大きかった。図6～8にはナタネ脱酸油を燃料とした定速負荷性能試験による熱効率、汚染度、CO₂濃度の経時変化を示した。ナタネ脱酸油の熱効率は軽油とは異なり明確な上昇傾向はみられなかった。汚染度は110%過負荷においては49日まで低下した。CO₂濃度は32日の75～110%負荷で高い値を示したが、これを除くと特に高負荷においては低減する傾向であった。

ディーゼル燃料のセラミックボール接触処理による有効性を確認するためにはさらに実験回数を増やすことやNMR（核磁気共鳴）などの分析機器によるナタネ燃料などの分子構造の解明し、その変化を把握することが必要である。

(1)伊藤信孝・鬼頭孝治・王 秀崙・池上康弘・梶原孝幸:磁化処理燃料の有効性と応用、農業機械学会関西支部報、第80号、11-12、2006



図1 セラミックボール



図2 排気ガス分析器

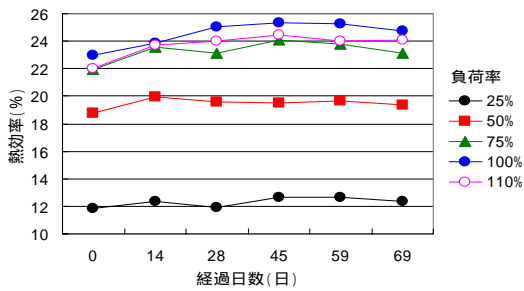


図3 熱効率 (軽油)

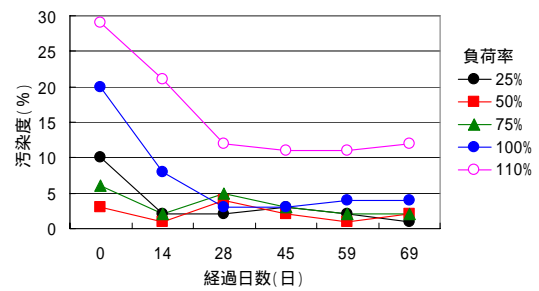


図4 汚染度 (軽油)

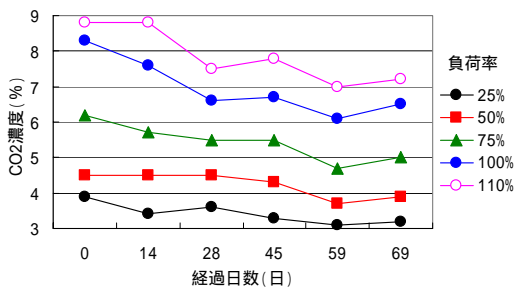


図5 CO2濃度 (軽油)

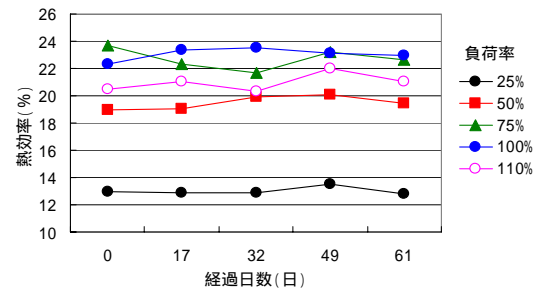


図6 熱効率 (なたね脱酸油)

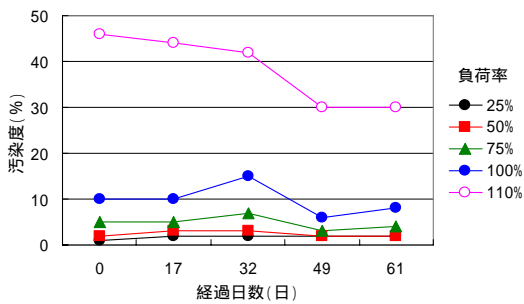


図7 汚染度 (なたね脱酸油)

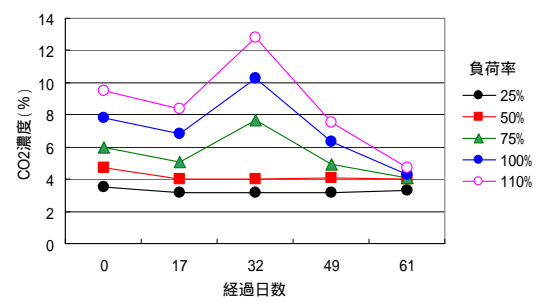


図8 CO2濃度 (なたね脱酸油)