

金沢大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 年報2013

Venture Business Laboratory, Kanazawa University 2013 Annual Report

金沢大学先端科学・イノベーション推進機構
Organization of Frontier Science and Innovation, Kanazawa University

エンジン系燃焼促進剤の開発及び実用化

瀧本 昭 (理工研究域機械工学系 教授)
下野 貴志 (株大智)

【本研究の背景・目的】

平成23年3月11日に発生した「東日本大震災」のこたえない被害と福島第一原子力発電事故、その後の我が国のエネルギー資源の脆弱性(自給率4%)の露呈とそれによる経済性の不安定化、また、中国の急速な経済発展に伴う化石燃料をエネルギー源とすること等から発生する粒子状物質(particulate matter)PM2.5による健康への影響などが重大な問題となっています。本研究は、以上の背景のもとその対策のためソーシャルイノベーション技術の一環として、ディーゼルやガソリンエンジンを対象に排気損失(未燃焼分の燃料約20~30%(*1))の低減化、CO2排出量の削減・エンジン燃焼効率の改善による燃費の向上および諸法令(品確法、オフロード法)に対応した燃焼促進剤(助燃剤)の開発・普及することを目的としたものである。

【研究の成果】

本開発製品は、原材料(*2)を特殊セラミックス充填したプラント内で製造したものであり、車両・機械の燃料タンク内に微量(混合比1,000分の1)添加することによって燃料の油分子をクラスター化し、その効果としてエンジン燃焼効率の改善、燃費向上及び有害排出ガス成分削減(NOx, H2Sなど)に有用性を発揮する。

エンジン燃焼方式別に原材料、製造方法などを考慮し、燃焼促進剤 K-S1(ディーゼルエンジン：軽油用)と TK-M1(ガソリンエンジン：ガソリン用)の2種類を開発し(図1, 2参照)、一般車両での走行テストを実施した。



図1, 2 商品外観

その結果、ディーゼルエンジン車両で平均12.9%、ガソリンエンジン車両で平均13.0%の燃費の向上結果が得られた>(*3)

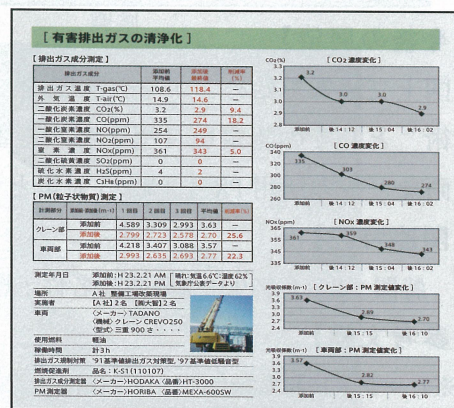
また、同時に建設機械への評価実験も行い、様々な機械での燃費向上効果、有害排出ガス成分削減の効果が実証された。(表1, 2参照)

表1 国内各地の建設現場にて実証

【各地の建設工事現場で実証済！】

測定対象	添加量	稼働時間(h)	CO2削減率(%)	NOx削減率(%)	H2S削減率(%)	二酸化窒素削減率(%)
①杭打機(発電機)	2	—	-27.0	-31.1	-75.9	-87.2
②杭打機(本体)	2	—	-13.0	-10.9	-61.2	-83.9
③バックホウ	5	—	-6.7	-18.8	-69.6	-48.9
④発動機発電機	1	—	-34.2	-59.2	-95.2	-11.5
⑤25tクレーン	3	—	-9.8	-7.9	-31.1	-13.7
⑥4tダンプ	3	—	-8.6	-18.8	-39.6	-25.1
平均燃費率(%)	—	—	-16.6	-24.5	-62.1	-45.1

表2 有害排出ガス成分削減実証詳細



これら実証データを基にNETIS(国土交通省 新技術情報提供システム)に申請し、本促進剤が平成22年10月、液体系燃費向上技術としては日本で始めて登録された。

NETIS 登録以降、各建設会社を始め復興事業としても本剤が採用され、全国の工事現場にて広く活用されている。(表3参照)

表3 燃焼促進剤 K-S1 活用状況一覧 (NETIS登録以降)

国土交通省直轄工事			
[東北・関東・関西地区]			
No.	発注元	現場名	活用時期
1	防衛省 南関東防衛局	相模原米軍 低層住宅新設工事(神奈川県)	平成23年10月～
2	国立大学法人	九州大学 国際研究所新営工事(福岡県)	平成23年11月～
3	国土交通省近畿地方整備局和歌山河川国道事務所	紀北東道路 粉河東改良工事(和歌山県)	平成24年8月～
4	国土交通省 近畿地方整備局 紀南河川国道事務所	近畿自動車道 紀勢線後呂地トンネル工事	平成24年8月～
5	国土交通省 近畿地方整備局 紀南河川国道事務所	那智勝浦道路 金剛寺トンネル工事	平成24年10月～
6	国土交通省 関東地方整備局	上尾道路工事	平成24年8月～
7	西日本高速道路㈱ 関西支社	舞鶴若狭自動車道春日IC料金所管理用道路新築工事(兵庫県)	平成24年10月～
8	宮城県	気仙沼災害廃棄物処理業務(宮城県)	平成25年1月
9	国土交通省 近畿地方整備局 紀南河川国道事務所	周参見第二トンネル(和歌山県)	平成25年5月～
10	首都高速道路㈱	首都高板橋熊野町JV工事(東京都)	平成25年5月～
11	中日本高速道路㈱	舞鶴若狭自動車道 小浜IC～三方IC舗装工事(福井県)	平成25年5月～
12	国土交通省 東北地方整備局 三陸国道事務所	国道45号 田老第6トンネル工事(岩手県)	平成25年7月～
13	国土交通省 北陸地方整備局 長岡国道事務所	国道289号八十里7号トンネル出張所(新潟県)	平成25年8月～
14	中日本高速道路株式会社名古屋支社	新東名高速道路 新城舗装工事	平成25年11月～
[北陸地区]			
No.	発注元	現場名	活用時期
1	国土交通省 北陸地方整備局 富山河川国道事務所	片掛工区 除雪作業(富山県)	平成23年1月～
2	国土交通省 北陸地方整備局 富山河川国道事務所	国道8号線 道路整備工事(富山県)	平成23年7月～
3	独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構	北陸新幹線 枕野トンネル付近揚水試験他(富山県)	平成24年3月～
4	国土交通省 北陸地方整備局 富山河川国道事務所	能越道 脇地盤改良その3工事(富山県)	平成24年2月～
5	国土交通省 北陸地方整備局 富山河川国道事務所	能越道 脇道路その2工事(富山県)	平成25年7月～

気仙沼災害廃棄物処理業務現場 焼却炉 (宮城県)



場所	使用機械	対象項目	CO ₂ 排出係数 (kg-CO ₂ /L)	無対策時		対策による CO ₂ 削減率	CO ₂ 削減量 [t-CO ₂]
				燃料使用量 (KL)	CO ₂ 換算量 [t-CO ₂]		
場外	ダンプトラック	エコドライブ教育	2.62	5,923	15,517	10%	1,552
場内	油圧ショベル	エンジン出力制御カバパー eco-8 を使用	2.62	4,778	12,517	10%	1,252
	油圧ショベル、油圧式クレーン	燃焼促進剤 KS-1 を添加	2.62	6,337	16,598	10%	1,660
	油圧式クレーン	油圧式クレーンの現場転機	2.62	10	26	81%	21
場内	発電機	燃焼促進剤 KS-1 を添加	2.62	3,308	8,666	10%	866
		容量低減装置を設置	2.62	2,977	7,800	10%	780
		バイオディーゼルを添加	2.62	48	124	4.6%	124
	焼却炉	排ガスの熱を温水として回収	2.62	108	307	100%	307
合計			-	23,489	61,555	11%	6,562

【今後の展望】

国土交通省を始めとする公的機関、建設企業などでの実績をさらに積み重ね、“有用な新技術”としての認定を目標とする。また同時に据置型大型発動発電機、鉱業所での超大型車両などへの活用 PR や PM2.5 対策としての効果の検証をすすめる。

【関連特許】

特開 2011-57901 (発明の名称：燃焼促進剤)

【参考文献】

- ・※1 マツダ技報No.29(2011)新世代技術「SKY ACTIV パワートレイン」：(石野勲雄, 伊藤あずさ)
- ・※2 軽油と灯油(Diesel Fuel & Kerosine)：(理工研究域機械工学系 瀧本昭)
- ・※3 共同研究課題 燃焼促進剤 K-S1, TK-M1 テストデータ評価報告書：(理工研究域機械工学系 瀧本昭)