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

金沢大学
KANAZAWA UNIVERSITY

■研究課題

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（㈱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」のかって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。

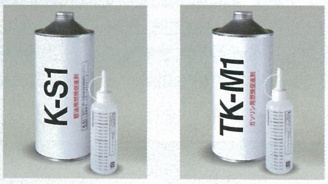


図 1，2 商品外観

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	添加後 稼働時間(h)	CO2 増減率(%)	NOx 増減率(%)	H2S 増減率(%)	ニオイ増減率(%)
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
平均増減率(%)	−	−16.6	−24.5	−62.1	−45.1

表２　有害排出ガス成分削減実証詳細

［有害排出ガスの清浄化］

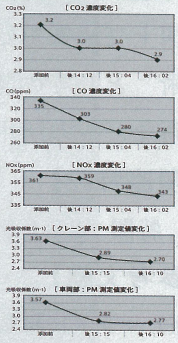
【排出ガス成分測定】

排出ガス成分	添加前 平均値	添加後 最終値	削減率 (%)
排出ガス温度 T-gas(℃)	108.6	118.4	−
外気温度 T-air(℃)	14.9	14.6	−
二酸化炭素濃度 CO2(%)	3.2	2.9	9.4
一酸化炭素濃度 CO(ppm)	335	274	18.2
一酸化窒素濃度 NO(ppm)	254	249	−
二酸化窒素濃度 NO2(ppm)	107	94	−
窒素濃度 NOx(ppm)	361	343	5.0
二酸化硫黄濃度 SO2(ppm)	0	0	−
硫化水素濃度 H2S(ppm)	4	2	−
炭化水素濃度 C3H8(ppm)	0	0	−

【PM(粒子状物質)測定】

計測部分	添加前·添加後(m-1)	1回目	2回目	3回目	平均値	削減率(%)
クレーン部	添加前	4.589	3.309	2.993	3.63	−
	添加後	2.799	2.723	2.578	2.70	25.6
車両部	添加前	4.218	3.407	3.088	3.57	−
	添加後	2.993	2.635	2.693	2.77	22.3

測定年月日	添加前：H 23.2.21 AM　添加後：H 23.2.21 PM［晴れ:気温6.6℃:湿度62%　気象庁公表データより］
場所	A社　整備工場改築現場
実施者	【A社】2名　【㈱大智】2名
車両	〈メーカー〉TADANO　〈機械〉クレーン CREVO250　〈型式〉三重 900 さ・・・・
使用燃料	軽油
稼働時間	計3h
排出ガス規制対策	'91基準値排出ガス対策型, '97基準値低騒音型
燃焼促進剤	品名：K-S1(110107)
排出ガス成分測定器	〈メーカー〉HODAKA〈品番〉HT-3000
PM測定器	〈メーカー〉HORIBA〈品番〉MEXA-600SW



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

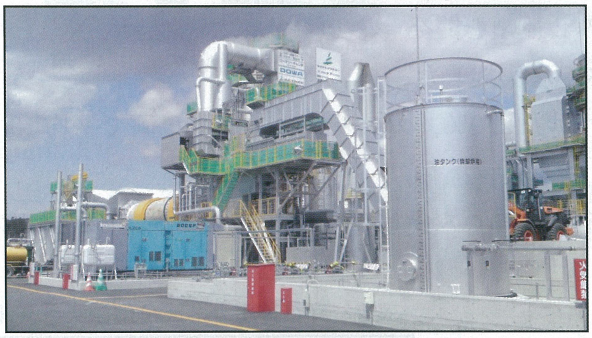
［東北・関東・関西地区］

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	対策項目	CO_2 排出係数 (kg-CO_2/L)	無対策時 燃料使用量 (kL)	無対策時 CO_2 換算量 [t-CO_2]	対策による CO_2 削減率	CO_2 削減量 [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ー eco-8 を使用	2.62	4,778	12,517	10%	1,252
場内	油圧ショベル、油圧式クレーン他	燃焼促進剤 KS-1 を添加	2.62	6,337	16,598	10%	1,660
場内	油圧式クレーン	油圧式クレーンの現場駐機	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
場内	発電機	容量低減装置を設置	2.62	2,977	7,800	10%	780
場内	発電機	バイオディーゼルを添加※	2.62	48	124	4.6%	124
場内	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」:（石野勅雄，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）