

平成 18 年 7 月 12 日

報道機関各位

神奈川大学産官学連携プロジェクト

**NO_x や PM、CO₂ など有害ガス排出量の大幅削減を実証！
未来環境をひらくテクノロジー 三相乳化技術の研究・開発に成功！
京都議定書の目標達成に大きく寄与する
“未来環境対応型” スーパー・エマルジョン燃料を開発**

～世界で初めて、界面活性剤を必要としない新乳化技術により実現、実用化へ～

学校法人神奈川大学（理事長・白井宏尚）の産官学連携プロジェクトチームでは、中心メンバーである工学部田嶋和夫教授の「三相乳化技術」の研究・開発により、国土交通省の次期排出ガス規制をクリアする画期的なスーパー・エマルジョン燃料を開発し、実車を使った実証実験等により、その環境効果・効能を確認しました。

本年 10 月 1 日より順次適用される本規制は、世界で最も厳しいレベルのものであり、従来規制と比較し、窒素酸化物（NO_x）で 25～43%、粒子状物質（PM）で 15～50%、炭化水素（HC）で 33～60%強化されます。

これに対し、先月末に群馬県内で行った実車（30 t ダンプ）による実証実験、及びこれまでのバーナーやディーゼルエンジンを使った実験等により、スーパー・エマルジョン燃料がこれらの厳しい規制を充たすことを確認しました。次期排出ガス規制を充たすスーパー・エマルジョン燃料の開発は、本プロジェクトが世界初となります。

また、本燃料は環境面での優位性のみならず、燃料としての安定性、燃料消費率など多くの点で優れた性能を有しています。これらの優れた性能を持つスーパー・エマルジョン燃料は、本プロジェクトが開発した界面活性剤を必要としない「三相乳化技術」という新乳化技術により実現し、今回の実証実験によって実用化へ着手することになりました。本乳化技術は、エマルジョン燃料のほか、食品や化粧品、農薬分野などへの応用等、将来的に多くの可能性を秘めた画期的なものです。

なお、本プロジェクトの実証実験は、本学が推進する産官学連携プロジェクトの一環として、JFE エンジニアリング株式会社、及び前田建設工業株式会社のご協力を得て実施しました。



実走重ダンプMDT

【スーパー・エマルジョン燃料について】

本プロジェクトにおいて、新たに開発した「スーパー・エマルジョン燃料」の効果・効能を確認するため、実車による実証実験等を行いました。

【ポイント】

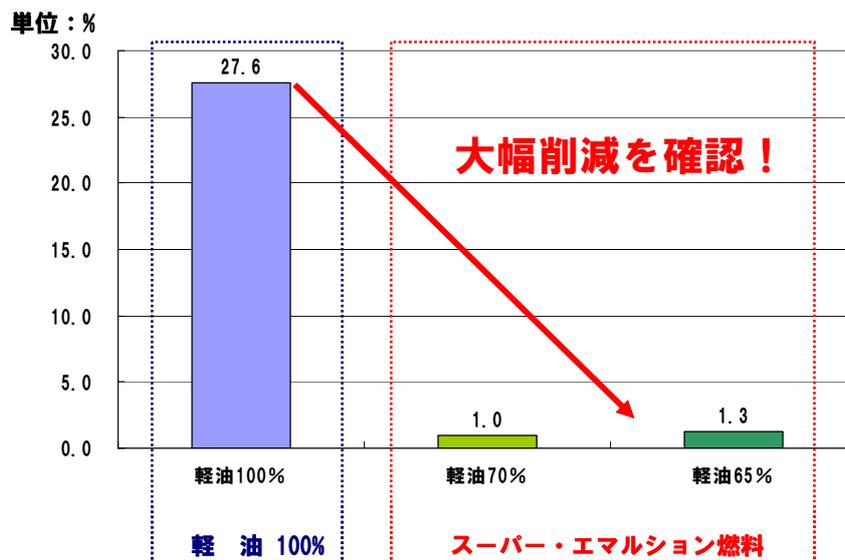
- 排出ガス（NO_x、PM、HC）において、次期排出ガス規制値のクリアが可能
 - 燃料のスーパー・エマルジョン化により、10%～15%程度の燃焼消費率（燃費）向上を確認。
CO₂排出量の削減など、京都議定書の目標達成に大きく寄与
- ※詳細は下記をご参照ください。

＜実車による実証実験結果＞

- ・ 2006年6月27日～同年同月29日に群馬県多野郡吉井町内にて実施
- ・ 実車：前田製作所製 重ダンプ MDT-30
- ・ エマルジョン組成：軽油/水=65/35（乳化剤含む）wt%、70/30（乳化剤含む）wt%の2種類

①環境性

PM削減効果（フィルターバイパス）

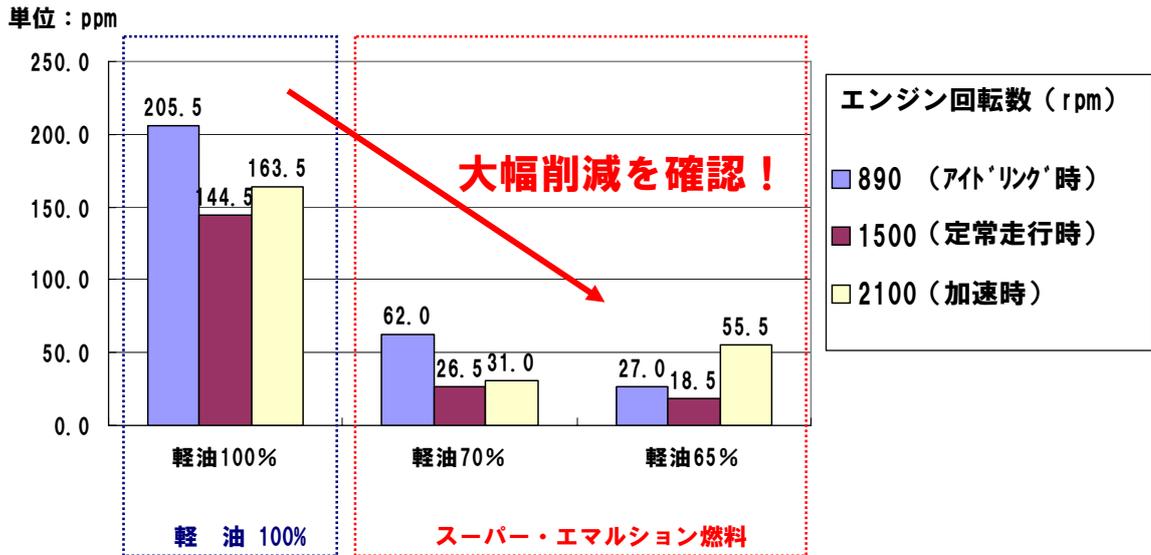


ドラムフィルターの比較

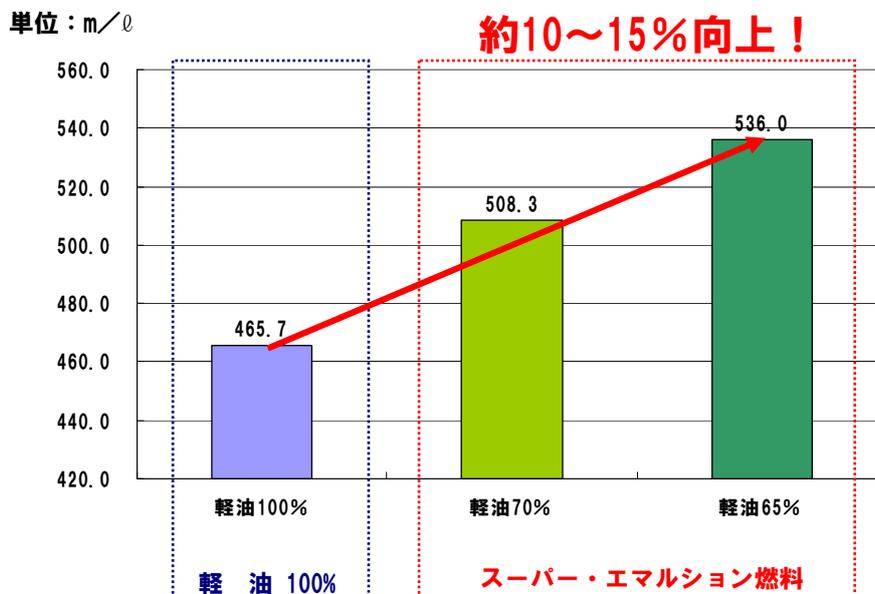


スーパー・エマルジョン燃料走行後（手前）、軽油100%燃料走行後（奥）

NOx削減効果



②燃焼効率性 (燃費)



③走行性

・30 t もの重量車両でも、一般的な走行性能の確保を確認

<その他のメリット>

京都議定書（2012年目標期限）の目標達成へ大きく寄与

- ① 建機・船舶・農機・重車輛などの大型ディーゼル機関は第三次規制が迫っており、スーパー・エマルジョン燃料の導入により、規制への対応が可能
- ② 燃費の向上により、エネルギー使用量、CO₂排出量の削減が可能となるため、京都議定書の目標値達成に大きく寄与

【三相乳化法によるスーパー・エマルジョンについて】

本プロジェクトは、従来の界面活性剤による乳化法に代わり、柔らかい親水性ナノ粒子の物理的作用力（ファンデルワールス引力）を利用した新しい乳化法（三相乳化法）を開発しました。

この方法による乳化は、物質固有の性質に依存せず、粒子の大きさや形だけに依存するという従来の乳化法とは全く違うアプローチに基づく画期的なものです。

【ポイント】

- 一種類の乳化粒子で広範囲の油剤を乳化することが可能
 - 油剤成分 80wt%までをO/W型エマルジョン（注1）にすることが可能
 - 多種油剤の混合エマルジョンの調整が可能
 - HLB値（注2）を考慮する必要がないので、製品開発時間、及び製造時間の短縮化が可能
- ※詳細は下記をご参照ください。

（注1）：水-油系エマルジョンを形成する場合、油滴が水に分散する水中油滴（O/W型）エマルジョンと油中水滴（W/O型）エマルジョンのいずれかの構成をとる

（注2）：界面活性剤の水と油への親和性の程度を表す値。HLBはHydrophile-Lipophile Balanceの頭文字を取ったもの

項目	界面活性剤による乳化（従来型）	三相乳化法による乳化（新技術）
模式図		
乳化作用	界面活性剤分子の吸着	親水性ナノ粒子の付着
安定化機構	界面張力の低下	ファンデルワールス引力
油種別への対応	油種により異なり、2~3種の最適界面活性剤を混合使用	一種類の乳化粒子で多種類の油剤を乳化可能
異種エマルジョン混合	容易でない	数種の異種油エマルジョン混合が可能
解乳化（注3）	不可能	容易
油剤の相転移（注4）	不安定化する	安定
複合エマルジョンの調整	困難で添加剤が必要、不安定	容易に調整、安定
水	清水	工業用水も使用可

（注3）：乳化されたエマルジョンを元の水と油に戻すこと（再分離）

（注4）：物質の持つ構造（その構造の状態：気体・液体・固体）が、外的条件によって他の構造へ相転移すること

＜乳化状態の事例＞

界面活性剤によるエマルジョン
調製 2日後 (Oil 50wt%)



既に分離

三相乳化法によるエマルジョン
調製 30日後 (Oil 50wt%)



安定な状態を保持

【未来環境をひらくテクノロジーへ】

三相乳化法により生み出されたスーパー・エマルションは、燃料分野はもとより、その特長から多岐に亘る分野への応用が可能となります。将来的な可能性を限りなく秘めた“夢の乳化技術”ともいえます。

【ポイント】

- 化粧品工業、食品工業、医薬・農薬工業など各分野において応用研究を進めている

【本プロジェクト主管部署】産官学連携推進室（担当：田口）

お問い合わせ先：神奈川大学 広報部 担当：花嶋、吉原
電話 (045) 481-5661 (代) FAX (045) 481-9300
mail : tajima-proj@kanagawa-u.ac.jp
web : http://www.kanagawa-u.ac.jp

【参 考】

プロフィール

た じ ま か ず お
田 嶋 和 夫 教 授

[専門分野] コロイドおよび界面化学



昭和 13 年 2 月 9 日、東京都江戸川区生まれ。昭和 36 年東京都立大学理学部化学科卒業。
昭和 38 年東京都立大学助手。昭和 46 年理学博士（東京都立大学）。
昭和 52 年神奈川大学工学部非常勤講師となり、助教授を経て、昭和 59 年教授。
日本学術会議化学研究連絡委員会委員、農芸・応用化学小委員会委員長、日本油化学会会長を兼ねる。

主 な 受 賞 歴

年 月	事 項
昭和45年12月	松永研究奨励賞(ラジオトレーサー法による界面活性剤の吸着の研究)
昭和50年6月	伊藤研究奨励賞(ラジオトレーサー法によるリン脂質膜に対する界面活性物質の吸着性の研究)
平成6年2月	油脂技術優秀論文賞(ポリオキシエチレン硬化ひまし油系非イオン界面活性剤のベシクル形成性およびその熱的性質に関する研究)
平成14年3月	日本油化学会 学会賞受賞「両親媒性物質が形成する自己組織体に関する研究」
平成14年9月	日本油化学会J. Oleo Science エディター賞受賞 "Three-Phase Emulsion of Hexadecane with Dimyristoylphosphatidylglycerol Sodium Salt in Water: Interpretation by New Phase Transition in Bilayer Assembly", J. Oleo Science, 50, (No.6), 475-484 (2001)