

⑫ ジメチルエーテル (DME) 自動車の実用化・普及に向けた実証運行モデル事業

環境研究領域 ※佐藤由雄 川村淳浩 及川 洋
 (株)いすゞ中央研究所 徳丸武志
 新潟県 神田尚樹
 日本ディー・エム・イー(株) 大塚 寿
 出光興産(株) 吉田淳一

1. 実証運行モデル事業

国土交通省「次世代低公害車開発・実用化促進事業」の一環として実施している「DME 自動車開発・実用化促進プロジェクト」では、平成 21 年度より新潟と関東の 2 地域において、ジメチルエーテル (DME) を燃料とする中型トラックを都市内及び都市間の営業用貨物運送車両として実証運行し、実用性の向上 (DME 燃料供給噴射システムの技術的改良, 燃費改善等) 及び技術指針案作成などを旨す「実証運行モデル事業」を開始する。本稿では、燃料 DME 製造事業者, 燃料 DME 充填事業者, 車両メーカー, 運送事業者及び地方公共団体が一体となった世界初の DME トラックの営業走行試験の取組みの概要について報告する。

2. 事業の概要

2.1. 貨物運送事業用 DME トラック

事業に使用する中型 DME トラック (2 台, 同一仕様, 平成 21 年 8 月 25 日, 国土交通大臣の認定取得) の概観を図 1 に示す。搭載エンジンは T/C 仕様のディーゼルをベースに燃料供給噴射系を DME 対応とした。T/C 付きの DME エンジンの排出ガス性能は, DPF と NOx 後処理装置を使わずに 2009 年規制値に適合,



車両仕様
 車型: NPR75(いすゞエルフ)
 GVW: 7.9トン, 積載量: 3.4トン
 燃料タンク: 135L × 2本
 架装: ウイングバン
 航続距離: 約500~600km

特徴
 噴射システム: コモンレール式燃料噴射装置
 燃料供給系: 燃料タンク メイン+サブタンク方式
 排出ガス対策: EGR+酸化触媒(プレ+メイン)

図 1 実証運行モデル事業に使用する中型 DME トラック

CO₂ 排出量 (JE-05 試験モード) はベースのディーゼルトラック用エンジン(2005 年規制適合)より少なく, 天然ガスエンジン (三元触媒システム方式) と同等以下である。熱効率はディーゼル並みで天然ガスを上回り (図 2), CO₂ 低減 (高効率化) と NOx 対策を両立させた中型トラックであるといえる。出力性能は図 3 に示すようにベースのディーゼルと同等で, 1 充填あたりの航続距離は約 500~600km であり。都市周辺部の貨物配送業務までカバーすることができる。

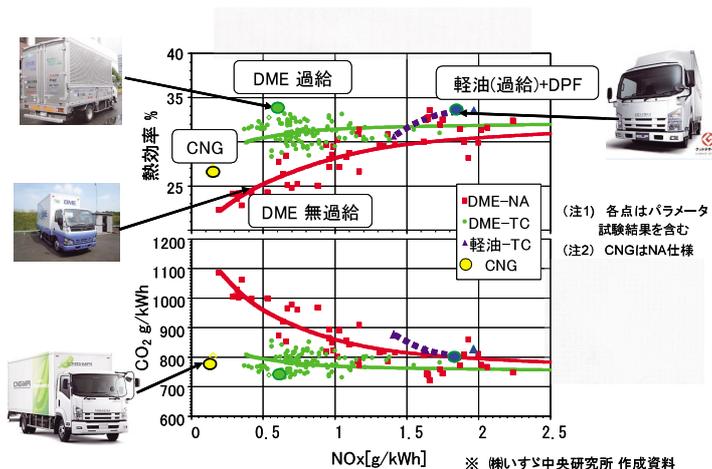


図 2 DME エンジンの CO₂, 熱効率及び NOx (JE05 試験)

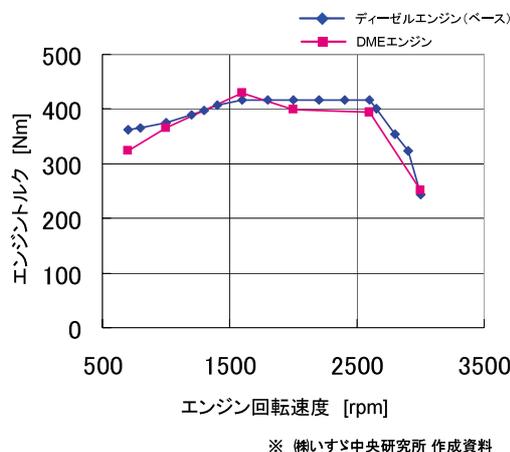


図 3 DME エンジンの出力性能

2.2. 実施体制と運行地域、燃料の供給及び充填

「実証運行モデル事業」は、国土交通省自動車交通局からの委託事業として交通安全環境研究所といたず中央研究所が連携し、新潟県、日本ディー・エム・イー、出光興産が各地区のとりまとめにあたり、燃料DMEの製造、配送、充填にあたる各事業者及び新潟

運輸、トライネット・ロジスティクスの運送事業者等の協力を得て実施される(図4)。運行地域は図5に示す新潟と関東の2地域で、事業に使用する燃料DMEは図5に示す新潟・燃料DME製造プラント(8万トン/年)¹⁾で製造されDMEタンクローリーで新潟、埼玉の両充填所に配送され車両に充填される。

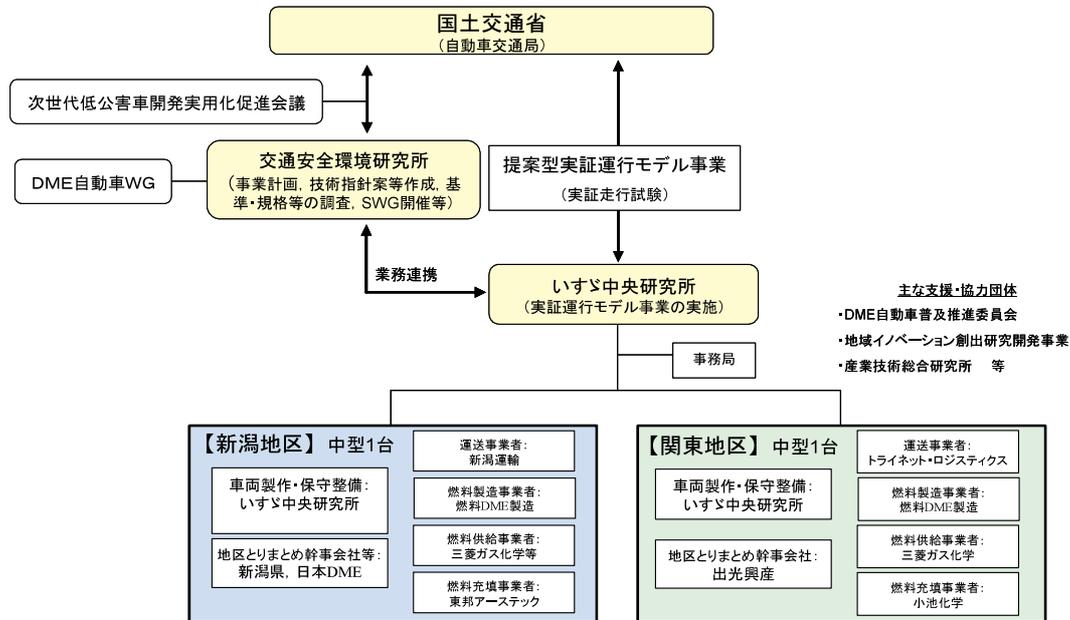


図4 実証運行モデル事業の実施体制

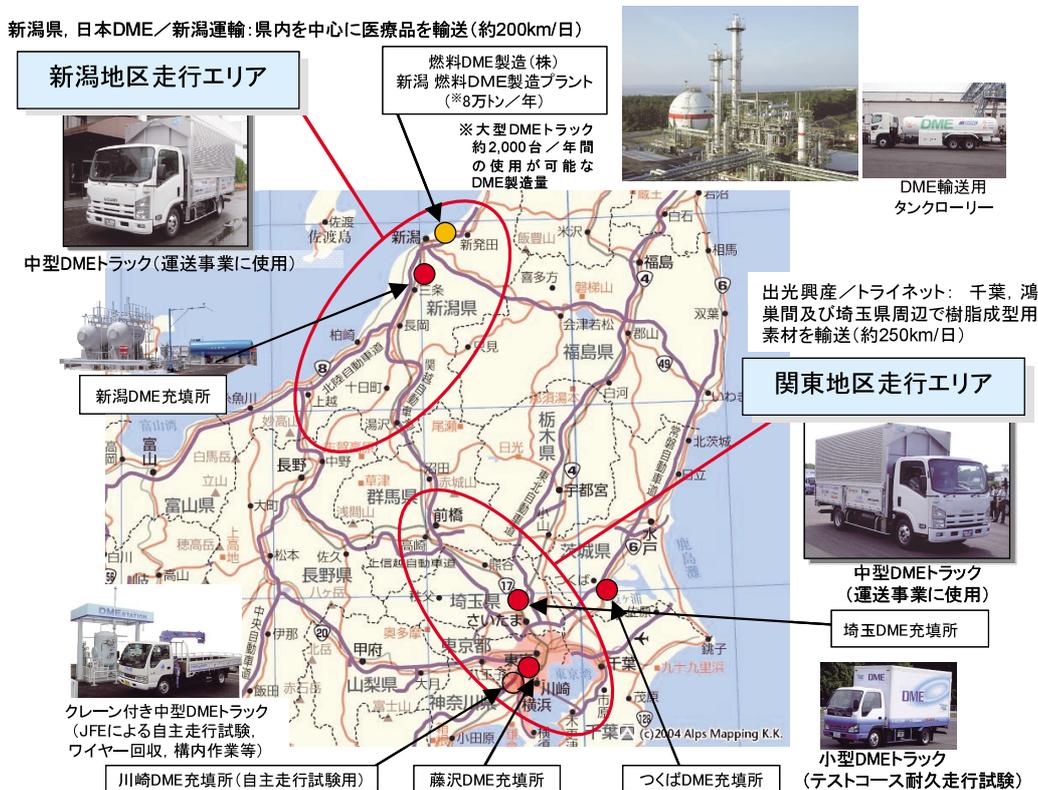


図5 実証運行モデル事業の実施地域と燃料供給・充填体制

2.3. 運行計画と試験内容、技術指針案の検討

ディーゼルトラックによる現在の営業運送業務(走行距離:4,000~6,000km/月)をDMEトラックに置き換え、長期間にわたり営業運行を行う。本事業では運行時のエンジンの使用状態や燃料供給噴射システムの作動状態等に関するデータを取得するとともに、DME自動車の実用性や意識等についてドライバーや運送事業者へのアンケートを実施し調査する、それらより、DME供給噴射系等の不具合や耐久性、燃料充填などに関わる実用上の課題を抽出し、改良開発に向けた検討を行なう。また、動力性能、燃費、排出ガス性能の経時変化や車両の運行記録、点検・整備状況を調査する。以上の調査、検討結果をもとにDME自動車の安全性確保・環境保全に係わる技術指針案のとりまとめを目指す(図6)。

3. 脱石油・低炭素交通社会に向けて

DMEは石油以外の多様な資源(天然ガス、石炭、廃材やバイオマス等)から製造される。そのため、石油の供給不安定化、価格高騰に備えDMEの安定供給、導入を促進し、貨物輸送部門の石油依存度を低減する

とともに、貨物運送事業者の経営安定化(石油価格高騰対策)に寄与していく必要がある。

DMEは低炭素燃料(C/H=1/3)で圧縮着火するため高効率・低CO₂燃焼が実現できる。また、最近のディーゼルトラックは排気温度の低い都市内走行や長時間のアイドリングなどの運転条件ではDPFとNO_x後処理装置が活性化しにくいいため燃費(CO₂)や排出ガスが悪化しやすいとの指摘^{2), 3)}もある。DPFとNO_x後処理装置が不要なDMEトラックでは走行条件に左右されない安定した低排出ガス性能と低CO₂特性が確保される。今後はそうしたDME燃料の利点を最大限活かしDMEトラックの更なる燃費改善、一層のCO₂低減を図る必要がある。

更に、木質系バイオマスから製造される「国産バイオDME」⁴⁾の実用化を促進することにより、DME自動車による脱石油・低炭素交通社会への貢献、地球温暖化防止に向けた対応を急ぐ必要がある。そのため「DME自動車開発・実用化促進プロジェクト」では「実証運行モデル事業」を中軸とし、地球温暖化防止と石油代替に向けたDME自動車の実用化・普及促進のための調査事業を計画している(図7)。

1. 燃料
※自動車技術会「自動車用DME燃料規格委員会」の結果を反映する
2. 原動機
 - (1)噴射ポンプ、噴射弁
 - ①噴射ポンプ、噴射弁において燃料と接触するパッキン類、シール材等は、DMEへの耐性を有すること。
 - ②噴射ポンプ内部(ポンプカム室内)にDMEが漏れないこと。ただし、漏れたDMEを回収する機能がある場合は、この限りではない。
 - (2)始動性
始動時(クランク中)に異常燃焼しないこと。
3. 燃料装置
 - (1)DME自動車の燃料装置は、道路運送車両の保安基準(昭和26年運輸省令第67号)第17条の液化石油ガス燃料(LPG)の基準に適合するほか、本指針にも適合すること。
 - (2)常用の圧力は、「最大フィード(燃料供給)圧力」(通常使用される圧力の中で最も高い圧力)とする。
 - (3)燃料と接触するパッキン類、シール材及び液面表示装置の液面フロート等は、DMEへの耐性を有すること。
 - (4)緊急遮断弁及び燃料フィードポンプは、キーオフによってエンジンが停止した後でも、パージシステム等によるエンジンの停止処理のために一時的に作動させてもよい。
 - (5)燃料フィードポンプを用いる場合は、次の基準に適合するものであること。
 - ①フィードポンプは、容器内又は、安全な場所にかつ振動、衝撃等により大気へのガス漏れのないよう確実に取り付けられていること。
 - ②フィードポンプを容器外に取り付ける場合は、排気管等からの熱の影響を受ける場所を避けて取り付けられていること。ただし、フィードポンプがそれを考慮した構造になっている場合はこの限りではない。
 - ③ガス容器内にフィードポンプを装置した場合には容器又は容器元弁上にそれを表示すること。
 - (6)配管等の取り付けは、道路運送車両の保安基準(昭和26年運輸省令第67号)第17条の圧縮天然ガスを燃料とする燃料装置の基準に適合すること。
 - (7)充填口にDME燃料に対応していることを明示すること。
4. 排出ガス
 - (1)指針値
軽油を燃料とする車両の基準に準ずる。
 - (2)測定方法
暫定として軽油を燃料とする方法に準ずる(測定方法が確立されるまでの間)。
5. 点検整備
(平成21年度にこれまでのデータを集約し、検討)

図6 DME自動車の技術指針項目案の検討(平成20年度実施)

	平成20年度 1 2 3	平成21年度 4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	平成22年度 4 5 6
公道走行試験	小型、大型トラック (試験終了)	クレーン付き中型トラック(JFE) 小型DMEトラック(いすゞ中研)		自主走行試験 テストコース耐久走行試験		
実証運行 モデル事業	車両架装改造 ×2台	車両大臣認定申請、検査登録、 準備走行(テストコース)等×2台 車両排出ガス試験(走行 試験前@交通研)×2台		実証運行試験 新潟、関東地区 ×2台 点検、整備等、 2~3万km程度	車両排出ガス試験(走行 試験後@交通研)×2台 ☆ 報告書作成	実証運行試験×2台 6~9万km程度
実用化・普及 促進事業	技術指針案項目 検討 ☆ 技術指針案 項目とりまとめ	技術指針案検討(技術基準・規格等の調査、車両試験等) 量産に近いモノレール式噴射系エンジン DME自動車の導入分野、バイオDMEの調査・検討		☆ 技術指針案 とりまとめ ☆ 調査・検討結果 とりまとめ	☆ 技術指針案 とりまとめ ☆ 調査・検討結果 とりまとめ	走行試験中間結果 の検討 改良課題の検討、 試験実施 バイオDMEの入手、 試験の検討
検討会議等		○ SWG	○ SWG	○ SWG	○ SWG	○ SWG
調査・報告等	○ 自動車用 DME燃料 規格委員会	○ エコカー ワールド2009	○ 自動車用 DME燃料 規格委員会	○ 第6回アジア DME会議 @ソウル	○ 自動車技術会 秋季大会@仙台	○ 技術基準、燃料 規格等調査 @中国等

図7 DME自動車実用化・普及促進プロジェクト 平成21年度事業計画

参考文献

- 1) 燃料DME製造株式会社ホームページ,
<http://www.fueldme.com/news.html>
- 2) 使用過程尿素SCR車の排出ガス性能と実環境改善に向けた課題, 鈴木央一 他3名, 平成19年度交通安全環境研究所「フォーラム2007」講演概要, 2007年11月21,22日
- 3) 最新ディーゼル排出ガス対策技術の違いが実使用時の排出ガス特性に及ぼす影響 -3台の新長期規制適合車を用いた実験結果とその分析-, 鈴木央一 他, 平成18年度交通安全環境研究所「研究発表会」講演概要, 2006年12月5,6日
- 4) 岩谷産業株式会社ホームページ,
<http://www.iwatani.co.jp/jpn/newsrelease/detail.php?id=x=1050>