

# 所外発表論文等概要

〈平成19年1月～平成19年6月〉

流通式反応管におけるベンゼンから PAH への成長

Process of PAH Growth from Benzene using Laminar Flow Reactor

環境研究領域 山田 裕之

燃焼シンポジウム  
(平成 18 年 12 月 8 日)

流通式反応管を用いて、ベンゼンから 2 環，3 環の PAH に成長する過程を、温度、当量比をパラメータとして観測した。その結果、酸素添加無しの条件では 1080K を越えるとベンゼンは消費され、それに伴った PAH、および低級炭化水素の生成が確認できる。ただし PAH への変換が支配的であり、フェナントレン、ビフェニルの生成が顕著である。この温度以下で酸素を添加すると、ベンゼンは直線的に減少し、量論混合比付近でベンゼンはほぼ全て消費される。このとき PAH のほとんど生成されない。1080 K 以上であると、ベンゼンの消費特性は同様であるが、当量比 3 付近にピークを持つ PAH の生成が確認できる。

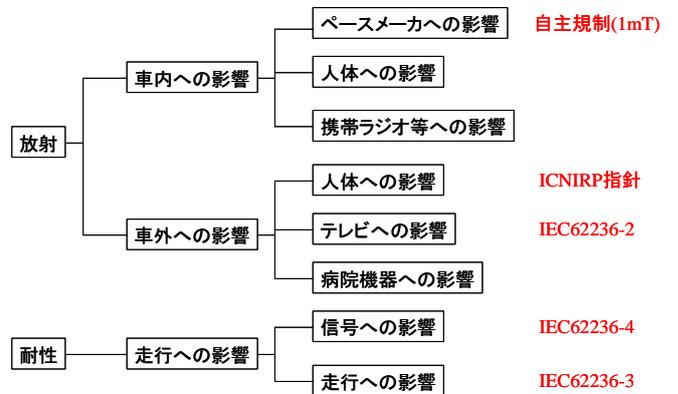
鉄道と EMC

EMC problems on railway system

交通システム研究領域 水間 毅

月刊 EMC  
(平成 18 年 12 号)

鉄道システムと EMC に関して、鉄道システム内部の問題は、車両からのノイズと信号システムの EMC 問題を取り上げ、車両のノイズ低減策、信号の耐性強化策を述べた。さらに、国際規格への適合方法について、IEC62427、62425 の例で、数値化への対応方法について述べた。鉄道システム外部の問題は、環境への影響として、磁界の問題が注目され、シールドや距離を置くことによる対策例を示した。その上で、国際規格や指針との適合性について述べ、現状では特に問題ないことを述べた。今後は国際規格への適合性について課題があることを示した。



鉄道からの EMC 問題と対応する規格、指針

鉄道とグローバル化

Global standardization and railway system

交通システム研究領域 水間 毅

京三サーキュラー  
(平成 19 年新年号)

日本の鉄道は、従来は、閉じた空間で独自に発達を遂げ、十分な安全性を確保してきた。しかし、近年は、国際社会での協調化の流れの中で、TBT 協定等により、国際規格を国内規格に準用するようにルール化されてくると、欧米の発想に基づいた国際規格が日本の国内規格にもなりうるということも考慮に入れなければならなくなってきた。さらに、ドレスデン協定により、ヨーロッパ規格が多数決により国際規格になるようなルール化により、ヨーロッパのメーカが規格を戦略として利用しようと言う動きが加速されてきている。日本としては、提案された規格案が日本の実情と矛盾しないかの対応に追われ、矛盾している場合にのみ、総会の場で、日本の立場を主張し、あらたな作業グループの提案等を行い、現状では、あるていど成功しているが、今後ヨーロッパメーカの攻勢がますます激しくなると、現状のままでは対応しきれなくなるため、人的な資源の育成が急務である。

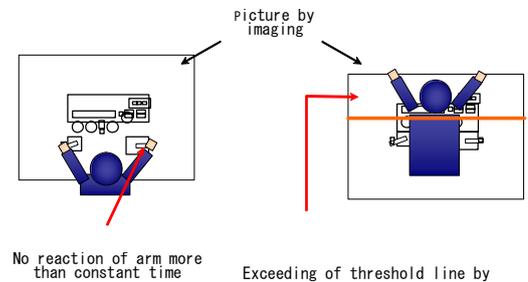
鉄道分野におけるヒューマンエラー検知技術の研究

Study of human error detection technology on railway system

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純

日本 AEM 学会誌 Vol.15・No.1  
(平成 19 年 1 月号)

交通研では、赤外線カメラを利用した、映像型運転状況記録装置を開発中であり、現在、モニターランを実施中である。そして、これらの映像データ、取得データを解析することにより、運転士のヒューマンエラーを検出する可能性があることが確認された。一つは、速度データを取得し、予め記憶していて標準運転曲線とリアルタイムに比較することにより、その差異の蓄積がある値以上になれば警報を出すというシステムであり、もう一つは、運転士の動作（頭、ノッチ操作等）がある基準を超えれば警報を発するシステムである（図参照）。これらに関して、実験を行い、ある程度の成果を確認した。今後は、実際のヒューマンエラーとこうした閾値との関係を把握する必要がある。



開発中の運転士動作異常の検出論理

## 後方追突防止のための視覚提示システムの評価

## Evaluation of Preventing Rear-end Collision System

自動車安全研究領域 廣瀬 敏也  
 芝浦工業大学 川上 貴文、春日 伸子、  
 澤田 東一

社団法人 日本機械学会

(平成 19 年 1 月)

日本機械学会論文集 C 編、73-725、(2007)、244～250

本研究は、前走車が後続車運転者に対し視覚情報を与えることにより、追突事故の防止を図る後方追突防止システムをドライビングシミュレータ上に構築し、その効果の検証を行った。後方追突防止システムが提示する視覚情報は以下の 3 種とした。

- ① 自車の減速度提示(System1)
- ② 後続車が追突回避に不足している制動力提示(System2)
- ③ 点滅による追突の危険性の警報提示(System3)

後方追突防止システムは搭載した車両が他の車両に対して情報提示を行うものである。そのため、車々間通信などの新しいインフラを必要とせず、次世代車両以外の旧車両に対しても支援可能である特徴を持つ。

ドライビングシミュレータを用いて後方追突防止視覚提示システムを構築し、提示される視覚情報の違いによって後続車運転者の制動動作に及ぼす影響を検討した結果、以下の結論が得られた。

- (1) 制動力の視覚提示は、必要な制動量を指示することにより、運転者の制動開始の時間短縮とブレーキ踏力の適量が行え、追突回避に効果がある。
- (2) 減速度の視覚提示は、制動開始の時間短縮には至らないが、前走車減速度の認知を容易にする。
- (3) 警報の視覚提示は、急減速の条件では制動動作の改善には至らない。

制動力の視覚提示をすることで急制動時の運転者への認知と判断の支援が可能となることが明らかとなった。今後は提示の分解能や提示変化の速度の条件を詳細に検討するほか、脇見など知覚が遅れた場合についても検討すべき課題が考えられる。

ISO/国内の歩行者頭部保護の技術基準を満足する  
頭部インパクトの開発Development of Pedestrian Headform Impactor in compliance  
with ISO and Japanese Technical Standards

自動車安全研究領域 松井 靖浩  
 社団法人日本自動車工業会 棚橋 方明

社団法人 日本機械学会

第 19 回バイオエンジニアリング講演会

(平成 19 年 1 月 8 日)

講演会講演論文集、(2007)、462～463

我が国の交通事故による死者数は年間 6,871 人（平成 17 年）であり、この中に占める歩行者の割合は約 31%、このうち頭部が主な傷害部位となったのが 61%である。頭部傷害を軽減させるため ISO および我が国の型式認定保安基準（国内技術基準）、国内における新型自動車の安全性能評価試験である自動車アセスメント（J-NCAP）では、歩行者頭部に対する車両の安全性に着目し、子供と大人の頭部を模擬した衝撃子（頭部インパクト）をボンネットへ打撃する試験方法を採用している。J-NCAP における頭部インパクトの仕様は、技術基準の仕様と同一である。子供頭部インパクトは質量を 3.5kg（6 歳児の子供頭部有効質量）とし、大人頭部インパクトは 4.5kg（男性 50 パーセントの頭部有効質量）としている。これら試験法では、頭部インパクトの仕様を詳細に規定しているが、これらを満足するインパクトは開発されていなかった。そこで、本研究では、国内技術基準および J-NCAP を始めとする車両安全評価試験に使用可能な子供および大人インパクトを開発した。ここでは、開発した頭部インパクトの構造および物理特性の報告を行った。

開発した頭部インパクトでは、従来のダミー開発にはないインパクトの振動特性も設計要件に取り入れ、信頼性の高い計測を可能とした。2005 年 9 月に我が国で開始された世界初の法規となる歩行者頭部保護試験にこのインパクトは採用され、同法規が施行された。さらに、国内技術基準には規定されていないが、ダンピング方式の加速度計を装着することで、前面窓ガラスへの衝撃試験（J-NCAP 打撃対象エリア）においても適用可能とした。その結果、より安全性の高い車両を消費者に提供することができるようになった。本開発品は我が国初の衝突安全性評価試験ツールであり、車の対歩行者衝突安全性能の向上に大きく貢献している。

論文（和文）

## 運転者・運転方法による燃費変動幅の定量化とその要因解析

An evaluation of fuel consumption variation by drivers and driving techniques

環境研究領域 鈴木 央一、佐藤 進、藤森 敬子

第 19 回内燃機関シンポジウム

(平成 19 年 1 月 11 日)

内燃機関シンポジウム講演論文集、(2007)、p.441~446

運転法による燃費改善の可能性について取り上げ、運転操作方法が燃費に及ぼす影響を定量的に解析し、燃費および CO<sub>2</sub> 排出低減に寄与することを目的としている。一般に燃費の評価には、多くの要素が影響して比較が容易でない。その上で現実的走行状態において、運転操作により燃費がどういった変化を受けるのか、について都市内走行を代表する同一の走り方を行った場合に、

- (1) 運転者の違いにより、どれだけ差が生じるのか。
- (2) その差が生じる要因は、どういったことか。
- (3) 同等の走行でさらなる燃費改善は可能か。

という観点から、乗用車をシャシダイナモ上でモード試験をすることで定量的に解析することを試みた。その結果などから改善方策に向けた検討結果を以下にまとめる。

1. 法定燃費評価モードにおいて、運転者の違いにより燃費に差がみられ、今回の 1.4L 乗用車を使用した試験では、熟練者と初心者で、10-15 モード燃費で約 5%、JC08 モードでは約 2.5%の違いがあった。

2. 燃費変化の要因は、初心者では合わせるべきアクセル位置が安定せず変動が大きいこと、変動の少ない中級者においては加速時に必要以上の仕事をするによるものが大きかった。また、JC08 モードでは、急激な加速などで熟練者ほど正確に追従して、かえって燃費が悪化する部分もあり差が縮まった。

3. このことから、JC08 モードで許容誤差の範囲で自由に燃費最適化運転を行ったところ、いずれのドライバーも大幅に燃費が改善し、熟練者においては、約 5%、1km/L 近い向上がみられた。

4. その要因として、通常いわれる加減速抑制のほか、60km/h 程度の比較的高速部分では、ほとんど速度差に表れない程度の加速度抑制が大きく燃費に影響した。また、加速から定常あるいは緩い減速に移行する際、今回の試験では熟練者のみがアクセル操作を最適化し、エンジンプレーキによる損失を回避し、さらなる燃費改善を達成していた。

論文（英文）

## Formation Process of Soot Precursors in a Laminar Flow Reactor

層流反応管におけるすす前駆体の生成プロセス

環境研究領域 山田 裕之、後藤 雄一

SAE Fuels & Emissions Conference

(南アフリカ)

(平成 19 年 1 月 20 日)

The Poly-Aromatic Hydrocarbon (PAH) formation process from benzene was studied using a laminar flow reactor and GC-MS. In addition to PAH, acetylene and ethylene were observed. Without oxygen at temperatures over 1070 K, the amount of PAH and C<sub>2</sub> species increased as the benzene concentration decreased. Addition of oxygen caused a linear decrease in the benzene concentration, and almost all of the benzene was consumed at stoichiometric condition at all temperatures. At 1053 K, the concentrations of PAH and C<sub>2</sub> species were not affected by the addition of oxygen. On the other hand, when the temperature was greater than 1070 K, the amount of PAH formed increased as equivalence ratio increased until equivalence ratio was about 4. Over this equivalence ratio, the amounts decreased. Amounts of phenanthrene and biphenyl were large compared to those of other PAHs, which indicated that the dominant PAH formation path is the formation of phenanthrene via biphenyl. Simulations with the reaction mechanism proposed by Massachusetts Institute of Technology (MIT) combustion research group indicated that PAH formation increased when the temperature was between 1200 and 1350 K. At higher temperatures, decomposition to acetylene was dominant.

論文（和文）

## DME を燃料とするポスト新長期排出ガス規制適合の小型トラック用ディーゼルエンジンの開発

Development of DME Engines for Light-Duty Trucks meet  
JAPAN 2009 Emissions Regulation

環境研究領域 佐藤 由雄、高柳 智光、及川 洋  
ボッシュ株式会社 野崎 真哉、野田 俊郁、  
牛山 大丈、石川 輝昭

社団法人自動車技術会  
(平成 19 年 1 月 25 日)

(社)自動車技術会 論文集 Vol. 38, No1, January 2007

ポスト新長期排出ガス規制への適合をねらいとし、列型ジャーク式DME噴射系を用いた小型トラック用DMEエンジンを開発し、性能および排出ガス試験（JE-05 モード）を行った結果、以下の結論を得た。

- 1) DPFやNO<sub>x</sub>低減触媒を用いずに大量EGRのみでNO<sub>x</sub>はポスト新長期規制値の約1/2となり、開発目標を達成した。
- 2) 小型酸化触媒を用いることによりNMHC、COはポスト新長期規制値を下回るレベルに抑制できた。PMはポスト新長期規制値を充分クリアするゼロに近いレベルであった。
- 3) DMEエンジンではベースディーゼルエンジンと同等以上の出力を確保できた。また、低排出ガス仕様の市販ディーゼルエンジンと比べ、モード燃費（JE-05 モード）はほぼ同等、NO<sub>x</sub>は80%、PMは70%ほど低い結果が得られた。

今後は、開発したDMEエンジンを車両搭載し公道走行試験を通じて様々な実路環境下での機能や実用性、信頼性・耐久性等を評価・調査していく必要がある。

論文（和文）

## シャシダイナモで行う重量ディーゼル車試験

How and What to do for Heavy Duty Vehicle Test on  
Chassis-Dynamometer

環境研究領域 鈴木 央一

山海堂エンジンテクノロジー誌第 47 号  
(平成 19 年 1 月 26 日)

山海堂エンジンテクノロジー誌、第 47 号、p.40～45

雑誌の解説記事として、通常一般の人が目にすることが少ない、さらに使用して試験することは現実的にあり得ない重量車におけるシャシダイナモ試験について、手順や評価方法に加えて、現場にてさまざまに考えることなどをまとめたものである。

大型車用のシャシダイナモは、大がかりで広い場所を必要とし、そのものが高価であることに加え、運用していくにも費用がかかる。さらに排出ガス評価を行うには、それ以上の場所と費用と手間が求められる。その上で、相当に時間のかかる試験モードを行ってようやく1つの結果を得られるという、非常に効率の悪いものである。しかも、技術基準において重量ディーゼル車の排出ガス試験は、乗用車と異なりエンジンベンチで行うことが定められている。それでも実施する理由は、製造メーカー以外の人間にとって、エンジン単体を「入手して」「設置して」「立ち上げる」のは、非常にステップの高い作業だからである。しかし、実際に設置して試験を行うためには、乗用車用と比較して機器のすべてが大きいことに加え、車両の形状、とくに排気管出口の状態は千差万別で、その接続には、多くのノウハウが必要であるなど、多くの知恵と労力が求められる。試験においても、約2時間かかる試験モードの途中どこかの手順でミスをするとなんて台無しになるので、継続した緊張感が欠かせない。

苦労は多いが、こうしてとったデータが積み重なると、試験車の違いやメーカーの違いで、技術、制御、それらを生かす思想の差、さらには今後課題になりそうな事柄など様々なものが見えてくる。交通研のような実環境改善に向けた技術基準策定といった仕事がメインだと、そうしたデータはすべての議論の基礎になる。多くの困難に勝る価値があるといっている。かくして弊所施設の稼働率は年々高くなっている。

講演等（和文）

DME 自動車を中心とした次世代低公害車について  
Development of next generation low-emission vehicles mainly on  
DME vehicle

環境研究領域 佐藤 由雄

新潟県，新潟県天然ガス協会主催  
「平成 18 年度天然ガスセミナー」

～DME を中心とした天然ガスの新しい利用形態について～  
(平成 19 年 1 月 30 日)

講演概要を以下に示す。

- 1. 自動車の燃料資源と環境問題
  - 1.1 大気汚染，地球温暖化問題
  - 1.2 燃料資源の枯渇，燃料価格の高騰
- 2. 石油代替燃料自動車の特性と課題
  - 2.1 CNG，GTL（FTD）及びDME自動車の特性
  - 2.2 バイオマス，合成液体燃料の課題
- 3. DME自動車の開発と導入・普及に向けて
  - 3.1 「次世代低公害車開発実用化促進事業」の成果
  - 3.2 「次世代低公害車実証モデル事業」の構想
- 4. まとめ
  - 4.1 各燃料自動車の性能と排出ガスの比較
  - 4.2 CNG，GTL（FTD）及びDME自動車の今後の見通し

論文（和文）

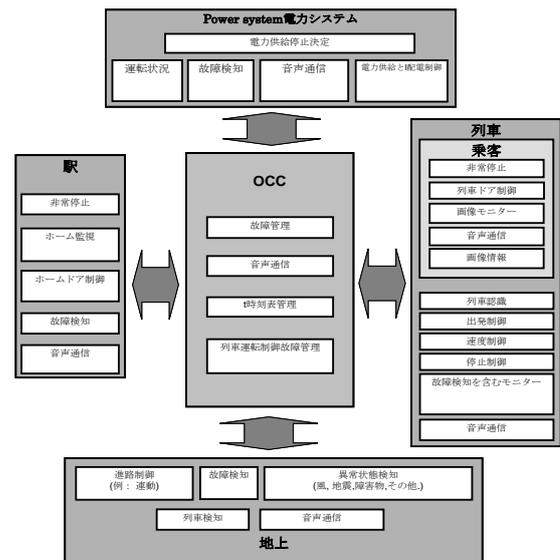
都市交通システムの管理・制御／指令、  
自動運転規格に関する動向

Trend of UGTMS and AUGT standards

交通システム研究領域 水間 毅

第 3 回 国際規格講習会  
(平成 19 年 1 月 31 日)

IEC(国際電気標準会議)の TC9(鉄道電気設備)で実施している国際規格製作活動の内、都市交通システムの管理・指令／制御に関する規格 (UGTMS 規格:WG40) と都市交通システムの無人・自動運転の安全性要件に関する規格 (AUGT 規格:WG39) の動向について述べる。WG40 では、PART1(概要)が、2005 年 10 月に成立し、最終投票段階(FDIS)で成立し、引き続き、機能仕様を作成する PART2 の作業を実施している段階である。日本は、速度監視システム、非常ブレーキ動作等ヨーロッパの考えと異なる項目について、規格案を注意して議論していく必要がある。WG39 は PAS(技術仕様書)が 2005 年 10 月に成立したのを受けて、引き続き、Ad'hoc グループで CD(委員会原案)の作成に取り組んでいるが、数値を規格内に載せないこと、日本の自動運転での例が載っているリスク分析結果例を付録に載せるよう引き続き活動を行っていく。また、日本が提案した OCC の役割についても、引き続き精査していく。



自動運転に求められる OCC の機能

論文（和文）

### 映像型運転操作状況の記録装置の開発と動作実験

Development and test of a Velocity-excesses Detection Agent  
System for railway

交通システム研究領域 吉永 純、水間 毅、山口 知宏

電気学会 交通・電気鉄道／フィジカルセンサ合同研究会  
(平成19年2月1日)

研究会資料 TER-07-7/PHS-07-7,pp37

近年生じた鉄道事故等を踏まえた技術基準開催により、インシデント及び事故時の情報分析により安全性の向上を図るため、平成18年7月から運転状況記録装置の設置が法的に義務づけられた。また、義務づけられてはいないものの、前方映像の記録についても今後の望ましいものとして、技術基準（解説）に示されることとなった。

そのため交通研では、こうした映像型の運転状況記録装置について技術及び、必要な評価方法を確立するため、装置を試作し、列車に搭載した試験を行っている。

本項では、運転状況記録装置の現状、製作した映像型運転状況記録装置のプロトタイプの概要と、列車上に搭載した長期走行試験の結果について述べ、また評価結果について述べたものである。

論文（和文）

### マイカーから公共交通への移行はどこまで可能か

Possibility from automobile to public transport

交通システム研究領域 水間 毅

月刊 自動車技術  
(平成19年3月号)

自動車交通の進展に対し、環境負荷が小さく、省エネルギーな公共交通へのシフト（モーダルシフト）が叫ばれて久しいが、現実には、ますます自動車交通が進展しており公共交通は地方を中心に衰退の一途をたどっている。しかし、公共交通においても、LRTの導入や、バイモーダル交通システムの開発、デマンドバスシステムの開発等、各種の技術開発、システム開発がなされている。LRTでは、LRVの普及に始まり、2006年4月には、日本初と言える富山ライトレールの開業等、徐々にではあるが、公共交通を核とした街づくりの動きが芽生えている。また、バイモーダルシステムではトヨタのIMTSが博覧会で実用化したのを始め、JR北海道が2007年春の実用を目指しているDMV等各種のシステム開発が進んでいるバスにおいても、PTPSやデマンドバスシステム等新技术を利用した新たなシステムが開発、実用化されている。今後は、こうした開発が総合的にかつ行政と一体化して進むことがモーダルシフトには重要である。



富山ライトレールにおけるバスアンドライドの例

### プローブ車両技術の導入による軌道交通システムの状態診断（運転士の状態監視と異常検出）

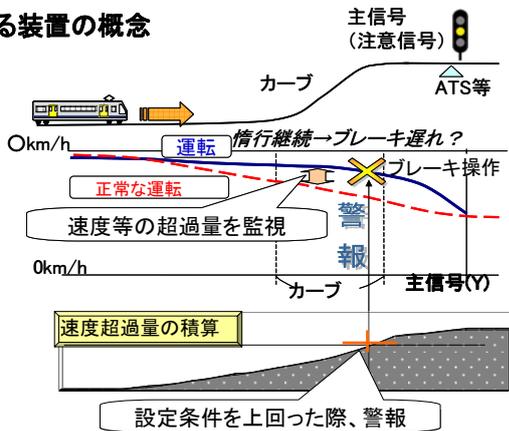
Condition diagnosis on railway system by probe technology  
(surveillance on driver and abnormal detection)

交通システム研究領域 水間 毅、松本 陽

月刊 自動車技術  
(平成 19 年 3 月号)

運転士の状態監視の方法としては、運転士の操作を直接監視する方法と、運転士の操作の結果として表れた物理量を監視する方法の2種類がある。直接監視する方法としては、映像による取得があり、鉄道用運転状況記録装置として開発中であるが、これは、運転士の操作、物理量の記録は詳細にできるが、監視、異常の検出を事前に行うことについては課題がある。一方、物理量を監視する方法としては、標準運転パターンを設定し、得られた速度データとこの標準パターンを比較して、乖離が大きくなった場合に警報を発するというシステムが考えられる。これにより、臨時速度制限等が発生した場合でも、警報を発することが可能となり、実線区による基本的な検証を行って、有効性を確認した。

#### 開発する装置の概念



運転士状態監視・警報システム

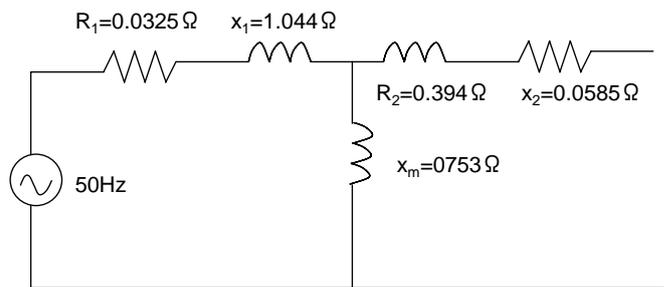
### リニア変圧器の等価回路定数

Equivalent circuit constant for linear transformer

交通システム研究領域 水間 毅、佐藤 安弘  
九州大学大学院 藤井 信男

電気学会 全国大会  
(平成 19 年 3 月 15 日)

非接触給電リニアモータ加減速装置を提案しているが、これは、走行時には推進装置として機能するものの、停止時には非接触給電・集電のためにリニア変圧器として動作させるものである。本稿では、リニア変圧器の特性を把握するために、その等価回路を導出する手法と結果について述べる。単相・集中巻線を持つ一次側を地上に埋設し、二次側を車両に搭載する方式で、一次側は商用周波数電源に接続される。等価回路を相互インダクタンスを用いて表現し、インダクタンスが正確に算定できる三次元有限要素法で電磁界解析を行い、二次端子に負荷インピーダンスを接続した場合の電気回路との連成解析を行う。その結果、作成した等価回路は通常の変圧器と異なり、相互インダクタンス分が大きな値となっている。



リニア変圧器の等価回路

論文 (和文)

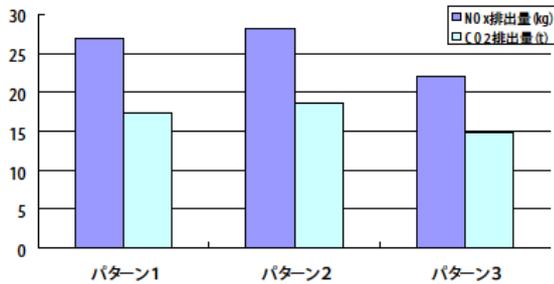
複合シミュレータによる LRT の CO2 削減効果

Result of complex simulator on CO2 reduction effect by introducing LRT

交通システム研究領域 水間 毅、佐藤 安弘、工藤 希

電気学会 全国大会  
(平成 19 年 3 月 15 日)

LRT とバス、自動車交通をシミュレートし、走行に伴うエネルギー、CO2 排出量等を計算可能なシミュレータを開発した。京都市内に LRT 路線を設定した場合の CO2、NOx 排出量を計算した。パターン 1 を現状の自動車、バス交通流における CO2、NOx 排出量を示し、パターン 2 では、自動車道路の片側 1 車線に LRT (両側 2 車線) を設置した場合の CO2、NOx 排出量を示す。さらに、パターン 3 は、LRT 優先信号を導入した場合の結果を示す。これによると、道路車線を潰して LRT を導入しただけでは、自動車交通の渋滞が拡大し、却って CO2、NOx の排出量が増加することが確認され、優先信号等の施策を採ることによって初めて CO2、NOx の削減効果が得られることが確認された。パターン 3 により、年間 9,000t の CO2 が削減されるという計算結果が得られた。



CO2、NOx 排出量の計算結果

講演等 (和文)

鉄道車両ボギー角アクティブ操舵台車のアクチュエータ特性を考慮した走行性能の解析

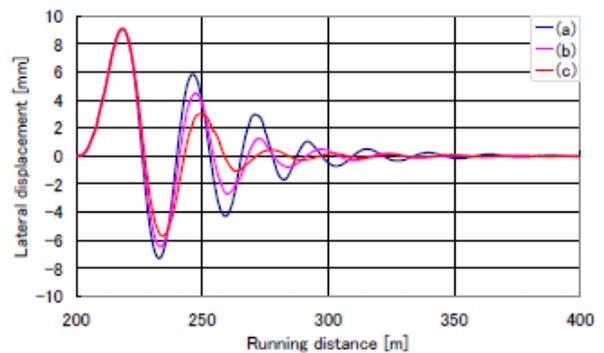
Analysis of running performance considering actuator characteristics for Active-Bogie-Steering Bogie

交通システム研究領域 松本 陽、佐藤 安弘、大野 寛之  
東京農工大学 宮島 直希、小宮 山誠、道辻 洋平  
東京大学 須田 義大  
住友金属テクノロジー 谷本 益久、岸本 康史  
住友金属 佐藤 與志、中居 拓自  
日本大学 網島 均

日本機械学会関東支部大会講演会  
(平成 19 年 3 月 16 日)

提案する「車体・台車間にアクチュエータを備えたボギー角アクティブ操舵台車」は、一車両二台車のそれぞれの台車枠をアクティブに操舵する方式であり、従来のヨーダンパ位置にアクチュエータを置き換える簡易な改造で高性能な曲線通過を期待できることが 1 車体の数値解析と半車体の実験で確認されている。

本報告ではボギー角アクティブ操舵台車の高速走行安定性について解析し、通常のヨーダンパ無しボルスタレス台車、ヨーダンパ付きボルスタレス台車と比較し高速走行安定性解析を行った。その結果、ボギー角アクティブ操舵台車が非常に高い高速走行安定性を持つことが分かり、有効性を確認することが出来た。



横変位の収束状況

講演等（和文）

### 機械学会における高安全度交通システム実現に向けての 取り組み

Task force for high safety transportation systems in JSME

交通システム研究領域 松本 陽  
日本大学 綱島 均

日本機械学会関東支部大会講演会  
(平成 19 年 3 月 16 日)

福知山線等の重大鉄道事故の発生、航空における重大インシデントの頻発、ハブなど構造欠陥による自動車事故の発生、エレベータでの死亡事故など、昨今の交通システムに関する重大事故の発生が社会問題となっており、その防止策の確立は政府の基本方針に盛り込まれるなど喫緊の課題となっている。

こうした課題の解決には、分野横断的な分析など従来と違ったブレークスルーが必要と考えられ、各分野の技術者・研究者の結集する機械学会交通・物流部門の特徴を活かして安全・安心な交通システムを構築するために、「高安全度交通システム実現のための工学的アプローチタスクフォース」が、昨年設立された。

本タスクフォースは、多発する公共交通システムなどにおける事故を抜本的に減少させることを目標に、鉄道、自動車、航空機、船舶、エレベータ等の専門家が集まって、それぞれの分野における知恵と経験を出し合って活動を続けている。

論文（和文）

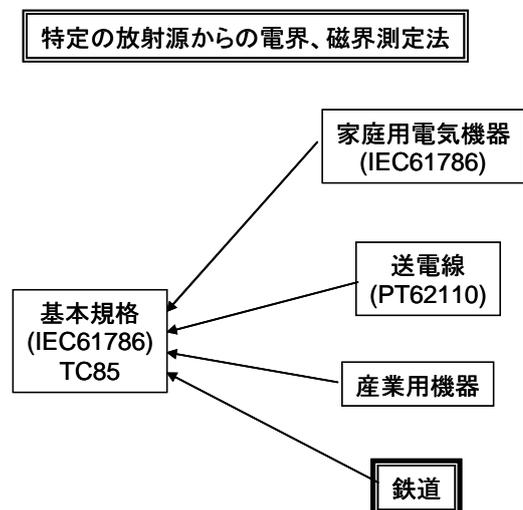
### TC106 の活動と鉄道

Activity of TC106 on IEC and relation to railway system

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純

電気学会 全国大会  
(平成 19 年 3 月 16 日)

鉄道の電気設備に関する規格は TC9 で扱い、鉄道の EMC に関する規格は IEC62236 として発効している。ここでは、鉄道車両から発生する電磁界の制限値を規定している。一方、電磁界の測定法、評価法に関する規格は TC106 で扱うことになっており、送電線からの電磁界測定法等が定められようとしている。日本の鉄道分野としては、TC9 の IEC62236 に関しての対応は行っているが、TC106 には積極的に対応していない。しかし、TC106 の作業の中に鉄道が位置づけられている（図参照）以上、鉄道関係者も積極的に TC106 の活動に参加し、日本が提案して規格化されようとしている PT62110(送電線からの電磁界測定法) のような形を参考に進めていく必要がある。



TC106 で示された、規定すべき特定分野からの電磁界測定法

可変バルブタイミング機構を用いた PCCI の着火・燃焼制御

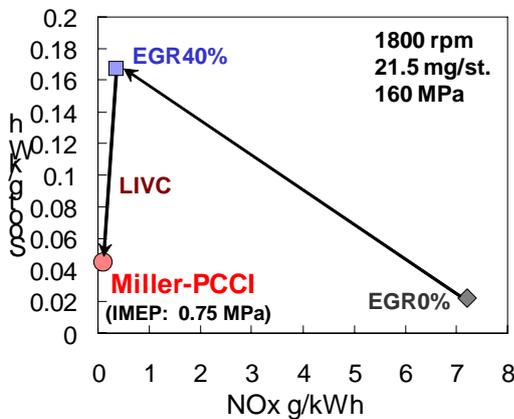
Ignition and Combustion Control of PCCI  
Using Variable Valve Timing System

環境研究領域 川野 大輔

自動車技術会 第 6 回 計測・診断部門委員会  
(平成 19 年 3 月 20 日)

NO<sub>x</sub> と PM の排出を抜本的に低減する次世代燃焼として予混合圧縮着火 (HCCI : Homogeneous Charge Compression Ignition) 燃焼が注目されて久しい. これまで, 燃料と空気の均一予混合気を圧縮自己着火させる HCCI 燃焼の実用化に向けた研究開発が世界的に盛んに行われてきた. ここで, ディーゼルエンジンにおいて HCCI 燃焼を実現するアプローチとしては, 上死点近傍における筒内直接燃料噴射を用いたうえで, 着火までに燃料と空気の混合をできるだけ促進させる手法が一般的であり, 形成される混合気は Homogeneous ではないことから, PCCI (Premixed Charge Compression Ignition) 燃焼と呼ばれる. これは, 「予混合燃焼+拡散燃焼」という従来のディーゼル燃焼形態を, 燃料噴射終了後に着火する「予混合燃焼」へ転換することを意味する. これまでに, 多くの研究者が PCCI 燃焼の持つ大幅なエミッション低減効果を報告し, NO<sub>x</sub> と PM の大幅な同時低減に向けた燃焼制御の方向性を示してきた.

本講演では, このように解答の示されたクリーンディーゼル燃焼への解法の一つとして, 可変バルブタイミング機構が有する自由度を利用した燃焼コンセプトを紹介する. さらに, 本燃焼法が有する NO<sub>x</sub> とススの低減効果について, 実験と数値計算の両面から解析した結果について報告する.



Miller-PCCI 燃焼による soot と NO<sub>x</sub> の同時低減

シミュレーションによる LRT 導入効果の評価

Evaluation of introducing LRT by simulation

交通システム研究領域 水間 毅

ベース 設計資料 (建設工業調査会)  
(平成 19 年 3 月 20 日)

ヨーロッパで普及している LRT であるが, 日本は, LRV の導入に留まっている程度である. これは, ヨーロッパの場合 LRT 化するのには行政の強い指導力で行われるのに対し, 日本では, 自動車交通への影響 (渋滞, 事故等) が最優先されることの違いが大きい. 従って, LRT を導入した場合の効果については, シミュレーションで評価すべき. 従って, LRT を導入した場合の効果については, シミュレーションで評価す並行して交通信号機に従って走行するシミュレータを開発して, トランジットモールパークアンドライドと言った, LRT 施策導入時における自動車交通への影響を評価している. 京都の今出川通りに LRT を設置した場合の効果について計算して例を示し, 本シミュレータの有用性を明らかにした.

(特徴)

1. 地図上に作成
2. LRV, 車両性能を道路上に忠実に再現

(機能)

1. 交通信号機に従って走行 (LRV, 自動車, バス)
2. エネルギー消費量をリアルタイムに算出
3. CO<sub>2</sub>排出量削減効果を計算

**LRT 導入評価シミュレータの概要**

LRT 導入評価シミュレータの概要

論文（和文）

光散乱を考慮した視環境の解析と可視化

Analysis and Computer Graphics of Visual Environment in  
Consideration of Light Scattering

交通システム研究領域 青木 義郎、豊福 芳典、塚田 由紀

電子情報通信学会 総合大会  
(平成 19 年 3 月 20 日)

霧などの視界の悪い条件において交通事故は発生しやすく、その視認性の改善が求められている。この研究では、自動車前照灯等の照明光による輝度分布等が霧中での光散乱によりどのように変化し、見え方にどのように影響するかをモンテカルロ法により解析を行い、そのCG化を行った。その結果、光幕により視認性は低下し視程よりも短い距離で視認限界に達することが明らかにした。また、配光の指向性により光幕を抑え視認性向上の可能性があると明らかにした。

講演等（英文）

Inter-Laboratory Correlation Exercise for LD vehicles at NTSEL

交通研での軽量車インターラボ試験

環境研究領域 山田 裕之、河合 英直、後藤 雄一

International Conference on Transport and Environment: A global  
challenge Technological and Policy Solutions  
(イタリア)  
(平成 19 年 3 月 21 日)

Japanese round of PMP Inter-Laboratory Correlation Exercise (ILCE) was held at National Traffic Safety and Environment Laboratory (NTSEL) in September of 2005. A normal protocol of ILCE which is a comparison between Golden Particle Measurement System (GPMS) and modified US2007 filter weighing method were carried out using Golden Vehicle, another diesel vehicle which equips DPF and gasoline direct injection Vehicle. Addition to the normal protocol, two number counting methods were tested. One is a clone GPMS and another is Solid Particle Counting System (SPCS) developed by HORIBA. Lower fluctuations of number counting methods than filter weighing method were obtained. However, a possibility of improvement for filter weighing method by enhancing an exhaust gas which is introduced into filter holder was indicated in after ILCE experiments.

講演等（英文）

Evaluation of Vehicle Emissions Impacts on local roadside pollution in Tokyo by PEMS (Portable Emission Measurement System)

PEMS を用いた東京における車両の環境負荷が沿道局所汚染に与える影響の評価

環境研究領域 佐藤 進、山本 敏朗、後藤 雄一

JRC International Conference on Transport and Environment  
(イタリア)  
(平成 19 年 3 月 21 日)

Though an average atmospheric improvement is in progress in Japan by stringent vehicle emission regulation, air pollution in roads of the large city such as Tokyo is not so improved. Especially at local roadsides, reduction of exhaust emissions from vehicles is a pressing issue, since health hazard for people living at local roadsides that may be caused by such emissions is getting serious. For the evaluation of exhaust emissions from the vehicle under road driving condition, On-board measurement system with possibility to measure emission concentration, engine conditions and vehicle conditions is necessary. Objective of this research is the clarification of impact factors on local roadside pollution. The factor examples are such as engine condition, driving acceleration method, road gradient, weather and so on. In this research, this On-board measurement system was developed and the measurement using this system was carried out by driving urban roads in Tokyo. In this report, the introduction of the measurement results is made and impact factors on local roadside pollution are considered.

講演等（英文）

Inter-Laboratory Correlation Exercise for LD vehicles at NTSEL

交通研での軽量車インターラボ試験

環境研究領域 山田 裕之、河合 英直、後藤 雄一

International Conference on Transport and Environment:  
A global challenge Technological and Policy Solutions  
(イタリア)  
(平成 19 年 3 月 21 日)

Japanese round of PMP Inter-Laboratory Correlation Exercise (ILCE) was held at National Traffic Safety and Environment Laboratory (NTSEL) in September of 2005. A normal protocol of ILCE which is a comparison between Golden Particle Measurement System (GPMS) and modified US2007 filter weighing method were carried out using Golden Vehicle, another diesel vehicle which equips DPF and gasoline direct injection Vehicle. Addition to the normal protocol, two number counting methods were tested. One is a clone GPMS and another is Solid Particle Counting System (SPCS) developed by HORIBA. Lower fluctuations of number counting methods than filter weighing method were obtained. However, a possibility of improvement for filter weighing method by enhancing an exhaust gas which is introduced into filter holder was indicated in after ILCE experiments.

論文（和文）

#### 4 輪駆動車の排出ガス・燃費試験に適用可能な 4WD シャシダイナモメータの性能要件の検討（第 1 報）

－ 4WD シャシダイナモメータ技術の基本要件とその性能評価方法に関する考察－

Requirements for 4WD Chassis Dynamometer Performance and its Applicability to Emission Tests and Fuel Economy Tests (1st Report)

- Fundamental Requirements and Evaluation Method for 4WD Chassis Dynamometer Technology -

理事 野田 明、環境研究領域 鈴木 央一  
株式会社 明電舎 鈴木 雅彦、丸木 利光、  
松本 実、関口 伸司

社団法人自動車技術会  
(平成 19 年 3 月 25 日)

自動車技術会論文集 Vol.38, No.2

4 輪駆動車の排出ガス、燃費性能を評価する際には、実際の走行条件と同じ 4 輪駆動状態で測定するのが望ましい。しかし 4WD 車用シャシダイナモメータの性能要件および評価基準が確定していないため、現状の審査では 4WD 車を 2 輪駆動に改造して台上試験を行っている。

そこで本研究では、4WD 車の排出ガス・燃費試験に適用するシャシダイナモメータ（以下、CHDY）の性能要件とその評価方法について、実験・解析をもとに検討した。

その結果、本論文では次の点を明らかにした。

(1) 排出ガス・燃費試験に用いるための 4WD 車用 CHDY では、以下の性能要件を満たすことが必要である。

① 前後ローラの回転速度を合わせる機能を有すること。そのため、どのような方式のトルク分割機構の 4WD 車に対しても、2 台の動力計の回転同期制御が確実に機能すること。

② 走行抵抗と慣性抵抗が、合計負荷として CHDY の前後ローラを介して試験車に正確、高速応答で付加されること。

③ モード運転時の車両総仕事量、上記の負荷設定条件に基づいて計算した総仕事（目標値）と良い精度で一致すること。

(2) 上記の性能要件に対する具体的な検証方法を検討し、最新型の 4WD 用 CHDY を使って試験した結果、

① 前後ローラの差速度はモード運転中の大部分でほぼゼロ、変速時でも最大 0.2km/h 以下の瞬時変化に収まった。

② 目標負荷と実測負荷の関係を 1 次回帰式で表して、モード運転中の動力吸収性能を評価できる方法を提案した。

③ この手法に基づき最新の 4WD 用 CHDY を検証した結果、排出ガス、燃費試験に適用可能なことを実証した。

論文（和文）

#### 4 輪駆動車の排出ガス・燃費試験に適用可能な 4WD シャシダイナモメータの性能要件の検討（第 2 報）

－ 4WD 車における実路走行と台上走行での車両駆動特性の実験解析－

Requirements for 4WD Chassis Dynamometer Performance and its Applicability to Emission Tests and Fuel Economy Tests (2nd Report)

－ Experimental Analysis on 4WD Vehicle Driving Dynamics Comparing Behaviors under on-Road Driving and under on-CHDY Driving －

株式会社 明電舎 鈴木 雅彦  
理事 野田 明、環境研究領域 鈴木 央一  
株式会社 明電舎 丸木 利光、松本 実、関口 伸司

社団法人自動車技術会  
(平成 19 年 3 月 25 日)

自動車技術会論文集 Vol.38, No.2

第 2 報では、代表的な 3 種類の方式の 4WD 車を用いて、実路走行と CHDY 上での 4WD 走行、2WD 走行時の前後輪の駆動力及び回転特性及び燃料消費量を比較し、実路と台上間の同等性や、2WD 改造試験法との差異を実験検証した。実験および解析の結果、以下の知見を得ることができた。

(1) 実路走行時と台上でのモード運転時のタイヤ軸点での前後合計仕事量はほぼ同一であった。即ち CHDY が実路走行時と同等な負荷条件を試験車に与えることが確認できた。

(2) 4WD 車用 CHDY の前後ローラの回転速度がほぼ正確に同期制御された結果、車両タイヤ軸の前後駆動力配分が、CHDY 上において実路とほぼ同等な条件となっていた。

(3) しかし微少な回転速度差が CHDY 及び路上走行時に観察された。この現象は、タイヤ表面での微少スリップの他に、加減速時の動荷重変化によるタイヤ半径の変化が原因で発生し、4WD 車の台上拘束条件も影響すると考えられ、すなわち前後回転差は、CHDY の回転同期制御のみでは路上走行時と同等にできないため、今後の検討課題となった。

(4) センターデフ方式の 4WD 車で、ローラ駆動力の合計値が 2WD 改造試験法と同等となるように負荷設定しても、タイヤ軸での合計仕事量は 2WD 時の方が大きいことがわかった。しかし燃料消費量はほぼ同等であった。このことから、2WD で試験した場合には、車両内部のトルク伝達機構の内部損失に実使用時とは異なる差が発生しうると予見された。

(5) 以上の考察の結果、4WD 車の燃費計測では、車両内部伝達機構の働きを実路走行条件と同等にして試験できる 4WD 用 CHDY を用いる方が、適正な試験手法と言える。

論文（和文）

予混合圧縮自己着火燃焼に及ぼす燃料成分の影響（第1報）  
-燃料成分の違いが予混合気の酸化反応過程に及ぼす影響-

Influence of the Fuel Compositions on the Homogeneous Charge  
Compression Ignition Combustion (First Report)

- Effect of the Variations of Fuel Compositions on the Oxidation  
Reaction Processes of Pre-mixture -

環境研究領域 佐藤 進  
慶應義塾大学 山下 大輔、飯田 訓正

（平成19年3月25日）

自動車技術会論文集 Vol.38, No.2

予混合圧縮自己着火（Homogeneous Charge Compression Ignition : HCCI）エンジンは、高効率・低公害を同時に実現可能なエンジンとして注目され研究が進められてきた。近年の研究では、ガソリンエンジンをベースとして燃料と空気の予混合気を燃焼室内に導入して圧縮自己着火させるものと、ディーゼルエンジンをベースとして低温燃焼を実現させるものという、2つの方向性がある。

前者の場合は、NO<sub>x</sub>の低減は実現できるが、ノッキングにより出力範囲が制限されること、着火時期の制御が困難なこと、また未燃HCやCOの排出が課題である。これらの課題の解決策として、EGRガスのマネージメントによる着火時期の制御、予混合気の不均質性の導入、反応性の異なる燃料を混合する手法といった検討が行われている。特に燃料を混合する手法では、多種の炭化水素系燃料を混合し着火時期を制御する手法、改質触媒により燃料を水素、一酸化炭素に改質し燃料として還元する手法などが提案されている。

本研究では反応性の異なる2つの燃料を混合する手法に着目する。混合する燃料成分の違いおよびその混合割合の変化がHCCI燃焼に及ぼす影響を調査し、その調整により着火温度、着火時期をコントロールし、高熱効率、高出力を実現可能な二成分混合燃料の混合条件を解明することが本研究の目的である。本報では、自己着火温度の高いMethaneに対して、Methaneよりも自己着火温度の低いn-Butane, DMEあるいは水素を混合し、その二成分混合燃料の混合割合が筒内ガス圧力履歴、筒内ガス温度履歴、熱発生率履歴、着火時期、着火温度、燃焼反応速度および予混合気の酸化反応過程に及ぼす影響を0次元の素反応数値計算により調査した。その解析結果から、二成分混合燃料のHCCI燃焼に適用可能な燃料種の考察を行った。

論文（和文）

予混合圧縮自己着火燃焼に及ぼす燃料成分の影響（第2報）  
-二成分混合燃料の混合割合がHCCIエンジンの運転領域に及ぼす影響-

Influence of the Fuel Compositions on the Homogeneous Charge  
Compression Ignition Combustion (Second Report)

- Effect of the Mixing Ratios of Double Componential Fuels on  
the Operating Region of HCCI Engine -

環境研究領域 佐藤 進  
慶應義塾大学 山下 大輔、飯田 訓正

（平成19年3月25日）

自動車技術会論文集 Vol.38, No.2

高効率・低公害を実現可能なエンジンとして注目されている予混合圧縮自己着火（Homogeneous Charge Compression Ignition : HCCI）エンジンは、本来、空気と燃料をあらかじめ混合して燃焼室内に導入し、ピストンによる断熱圧縮によって着火・燃焼させるエンジンである。近年では、ディーゼルエンジンをベースとして低温燃焼で運転するHCCIエンジンも研究が行われている。燃料と空気の予混合気を導入するタイプのHCCIエンジンでは、着火時期の制御が困難なこと、ノッキングにより出力範囲が制限されること、また未燃HCやCOの排出量が多いことなどの課題を抱える。この課題の解決策の1つとして、反応性の異なる複数の燃料を混合する手法が挙げられる。

本研究では反応性の異なる2つの燃料を混合する手法に着目する。混合する燃料成分の違いおよびその混合割合の変化がHCCI燃焼に及ぼす影響を調査し、その調整により着火温度、着火時期をコントロールし、高熱効率、高出力を実現可能な二成分混合燃料の混合条件を解明することが本研究の目的である。前報では、自己着火温度の高いMethaneに対して、Methaneよりも自己着火温度の低いn-Butane, DMEあるいは水素を混合し、その二成分混合燃料の混合割合がHCCI燃焼に及ぼす影響を0次元の素反応数値計算により調査した。その結果を受けて、本報ではMethaneに対して、n-ButaneあるいはDMEを混合して燃焼実験を行うことで運転可能領域を明らかにし、二成分混合燃料の混合割合が燃焼効率、IMEP、図示熱効率、酸化反応発現温度、50%熱発生時期に及ぼす影響を調査した。その燃焼実験の結果から、高熱効率、高出力を同時に実現するための燃料の混合条件について考察を行った。

予混合圧縮着火機関における自着火発生メカニズム

Autoignition mechanism in HCCI engines

環境研究領域 山田 裕之

(平成 19 年 3 月 26 日)

エンジンテクノロジー (雑誌)

自動車用内燃機関は発明以来進化を続け、時代の変遷とともに低排気エミッション化、高効率化を達成してきた。しかし自動車保有台数は増加を続け、それに伴う環境インパクト増大により、さらに高いレベルでの低排気エミッション化、高効率化が求められている。それらの要求を満たす可能性を持つシステムのひとつとして予混合圧縮着火(HCCI)機関が注目されている 1)。この HCCI 機関の問題点のひとつとしては、SI 機関でのスパークプラグのような直接の点火装置を有しておらず、点火が自着火現象によってなされることがある。そのため、幅広い運転条件における最適着火時期における点火を実現するには、予混合圧縮着火場における自着火メカニズムを理解する必要がある。

予混合圧縮着火機関における自着火過程を、冷炎の発生、熱炎の発生に分け議論を行った。冷炎は OH を連鎖担体とした連鎖反応機構であり、燃料の分解を通じた OH の増減および中間生成物と OH の反応で説明ができる。また熱炎は燃料の種類に関係なく、H2O2 の熱分解が律速となる熱爆発理論で容易に記述することができる。

ETBE 混合燃料が排出ガス性能に与える影響

Effect of ETBE Mixture Gasoline for Exhaust Emission Performance

環境研究領域 阪本 高志、堀 重雄

日本化学会第 87 春季年会

(平成 19 年 3 月 28 日)

日本化学会第 87 春季年会講演要旨集 4F1-01

1. はじめに バイオエタノールから合成したエチルターシャリーブチルエーテル(ETBE)をガソリンと混合した燃料を用いて、燃料供給方式および排気対策方式の異なる 2 台の市販ガソリン乗用車の排出ガス等への影響を調べた。

2. 実験 シャシーダイナモメータ上で気筒内直接噴射式と予混合燃焼方式の市販ガソリン自動車を用いて実験を行った。

3. 結果及び考察 ETBE 混合燃料は PM および B(a)P 排出抑制の観点からは有効であった。バイオエタノールから合成した ETBE を燃料として使うことは、自動車部門での CO2 抑制に効果があるが、始動時にはアセトアルデヒドの排出増加が見られたため、始動活性の高い触媒を装着するなど適切な対策を講じる必要がある。

4. まとめ ETBE 添加ガソリンを乗用車へ適用した結果、以下の知見を得た。

1. 気筒内直接噴射式のガソリン自動車に ETBE 混合燃料を使用することは、PM 排出抑制の観点からは有効である。

2. バイオエタノールから合成した ETBE を燃料に混合して使うことは、自動車部門での CO2 抑制に効果があるため、始動活性の高い触媒を装着するなどの対策を講じて使用することが望ましい。

ETBE(%) [記号]	リード蒸気圧 (kPa)
0 [EE00%]	67.0
7 [EE07%]	61.5
22 [EE22%]	58.0
50 [EE50%]	48.0
PREMIUM	80.0

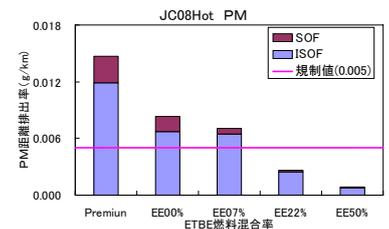


表 1 供試燃料条件とリード蒸気圧

Fig. 1 PM の排出状況

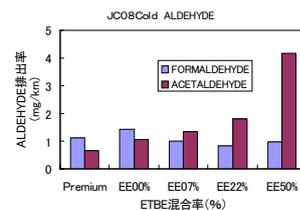


Fig. 2 RCHO の排出状況

## 鉄道における運転状況記録装置について

Study of event recorder on railway

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純

電子情報通信学会 安全性研究会  
(平成 19 年 3 月 28 日)

航空・鉄道事故調査委員会の建議により決定された運転状況記録装置の設置に関して省令に規定された機能と今後の望ましい機能の両方を簡易に満足するシステムとして映像型運転状況記録装置を開発中である。映像は、CMOS、CCD、赤外線カメラの比較により、赤外線カメラを採用し、GPSと速度発電機から自列車位置も特定可能なシステムを開発し、それを実車両に搭載して、機能を確認中である。赤外線カメラでも、一部、夜間の反射、降雨時には視認性が落ちるものの位置の特定は可能であり、十分実用可能であると判断した。また、これらの映像を評価する方法について検討しその検討例を示した（表参照）。

表：映像に関する評価項目、方法の検討例

	評価項目	評価の視点
記録装置本体の評価	動作信頼性	列車検査周期
	耐久性	交換頻度
	データ取得性	取出容易性
	耐衝撃性	ハードディスク
カメラの評価	動作信頼性	検査方法
	耐久性	交換頻度
	設置性	画面位置ずれ
映像画面の評価	操作、メータ視認性	背景とのコントラスト
	明暗急変視認性	人間の反応時間
	位置特定視認性	背景とのコントラスト

## ナノ粒子計測に関する現状と動向

Current situation and trend of nano particle measurement

環境研究領域 後藤 雄一

「ナノ粒子・微粒子の毒性評価研究の動向と  
暴露対策の現状」  
(平成 19 年 4 月)  
技術情報協会

自動車から排出される粒子状物質 PM (Particulate Matter) は、人体に対する健康被害、特に発ガン性が指摘されている。現在の PM 規制はフィルタ法による排出 PM 総重量での規制であるが、最近の疫学調査による結果では PM の中でもナノ PM と呼ばれる粒径 100nm 以下の微小粒子は、肺に吸着された後に細胞壁を通過し他の臓器にまで到達、蓄積される危険性が指摘されている。

2005 年 10 月から開始された新長期規制や、八都県市におけるディーゼル粒子除去装置装着義務付けなど自動車排出ガス規制の強化に伴うエンジンの新燃焼技術の開発等により、PM の排出重量は低減されている。一方、国連欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム UN-ECE/WP29 における PMP (Particle Measurement Program) 活動などディーゼル車から排出される粒子を低減し粒子状物質を従来の重量基準だけでなく、個数等の新基準による規制の検討が進められている。

ここでは自動車から排出されるナノ粒子の粒子計測法を中心に述べ、PMP の活動の中で新たな粒子計測法（重量法と個数法）の妥当性を検証するために世界中の研究機関の相互相関検証を行う Inter-Laboratory Correlation Exercise の結果を示すとともに、その後の規制を含めた動向について紹介する。

自動車環境技術に関する世界統一基準  
—WHDC と WWH-OBD—

Global Technical Regulations on Environmentally Friendly  
Technologies for Heavy Duty Vehicles  
-WHDC and WWH-OBD-

環境研究領域 成澤 和幸

自動車セミナーNo.537

（平成 19 年 4 月）

2006 年 11 月 15 日、スイス、ジュネーブの国連ビルで開催された自動車基準調和世界フォーラム（ECE/WP29）において環境関係の二つの g t r（global Technical Regulation—世界技術基準）が成立した。一つは大型車の排出ガス試験に関する WHDC と呼ばれるものであり、他の一つは大型車の OBD（On Board Diagnosis—車上故障診断）に関する WWH-OBD と呼ばれるものである。それぞれ gtr 番号の 4 と 5 が割り振られた。

gtr とは 1998 年協定と呼ばれる国際的な枠組みの中で定めるもので、日米欧が中心となって、自動車のための技術基準を世界的に統一しようとするものである。協定成立から 8 年経過してやっと五つの gtr が成立したことになる。

基準が国際的に統一されれば行政コスト低減につながり、自動車メーカーにとっても認証手続きコストの低減や製造コストの低減につながる。ユーザーにとっては自動車の輸出入の活発化により、自動車購入時の選択の機会が増加するというメリットがある。

このように高い理想を掲げて国際協力の下に開始された g t r 活動であるが、文化背景の異なる日米欧で統一した基準を作るというのは困難な仕事であり、多大な年月を要することになった。

交通安全環境研究所は g t r No. 4（WHDC）活動の開始近くからこれに加わり、また g t r No. 5（WWH-OBD）については、この基準案作成を担当する作業グループの議長を職員が務めた。ジュネーブで両 gtr が、「満場一致で採択」されたのは、関係者による長い年月をかけた労苦が報われたもの、と感慨深いものがある。特にこの採択時の国連自動車基準調和世界フォーラムの議長は日本の国土交通省の職員であり、日本が自動車基準の国際調和活動に先導的な役割を果たしていることを世界に強く印象づける結果になった。

Development of DME fueled Diesel Engine for Light-Duty  
Trucks meeting Japan's 2009 Emissions Regulations

DME を燃料とするポスト新長期排出ガス規制適合の  
小型トラック用ディーゼルエンジンの開発

環境研究領域 佐藤 由雄、高柳 智光、及川 洋  
ボッシュ株式会社 野崎 真哉、野田 俊郁、  
牛山 大丈、石川 輝昭

（平成 19 年 4 月）

Society of Automotive Engineers of Japan, Inc.

Review of Automotive Engineering Vol.28 No.2 April 2007

ポスト新長期排出ガス規制への適合をねらいとし、列型ジャーコ式 DME 噴射系を用いた小型トラック用 DME エンジンを開発し、性能および排出ガス試験（JE-05 モード）を行った結果、以下の結論を得た。

- 1) DPF や NO<sub>x</sub> 低減触媒を用いずに大量 EGR のみで NO<sub>x</sub> はポスト新長期規制値の約 1/2 となり、開発目標を達成した。
- 2) 小型酸化触媒を用いることにより NMHC、CO はポスト新長期規制値を下回るレベルに抑制できた。PM はポスト新長期規制値を充分クリアするゼロに近いレベルであった。
- 3) DME エンジンではベースディーゼルエンジンと同等以上の出力を確保できた。また、低排出ガス仕様の市販ディーゼルエンジンと比べ、モード燃費（JE-05 モード）はほぼ同等、NO<sub>x</sub> は 80%、PM は 70% ほど低い結果が得られた。

今後は、開発した DME エンジンを車両搭載し公道走行試験を通じて様々な実路環境下での機能や実用性、信頼性・耐久性等を評価・調査していく必要がある。

論文 (英文)

Detailed Diesel Exhaust Particulate Characterization and DPF  
Regeneration Behavior Measurements for Two Different  
Regeneration Systems

二つの再生システムでの PM 再生現象の計測と  
ディーゼル排気微粒子の詳細特性

Niklas Schmidt, University of Wisconsin  
Ekathai Wirojsakunchai, Eric Schroeder, Chris Kolodziej,  
Thatcher Root, Dave Foster, University of Wisconsin

株式会社本田技術研究所 須賀 稔之.  
環境研究領域 河合 英直

SAE 2007 World Congress,  
(米国)  
(平成 19 年 4 月 16 日)

Three distinct types of diesel particulate matter (PM) are generated in selected engine operating conditions of a single-cylinder heavy-duty diesel engine. The three types of PM are collected by Cordierite and Silicon-Carbide Diesel Particulate Filters (DPFs). Two systems, an external electric furnace and an in-situ burner, were used for regeneration. Furnace regeneration experiments allow the collected PM to be classified into two categories depending on the oxidation mechanism: PM that is affected by the catalyst and PM that is oxidized with a purely thermal mechanism. The two PM categories prove to contribute differently to pressure drop and transient filtration efficiency during in-situ regeneration. By applying a TPO analysis of the DPF after filling the amount of collected soot as well as its partitioning into HT (soot cake, thermal oxidation) and LT PM (soot in the porous media wall, catalytic oxidation) was quantified. This partitioning was found to vary strongly with the Peclet number of the examined operating conditions. Additionally this method allowed the estimation of kinetic parameters for oxidation of various kinds of PM on different full-scale substrates. Results show that transport phenomena play a major role in determining the location of deposition inside the DPF wall and the utilization of the available catalyst surface area.

論文 (和文)

Detailed Diesel Exhaust Particulate Characterization and  
Real-Time DPF Filtration Efficiency Measurements during PM  
Filling Process

PM 堆積時におけるフィルタ効率のリアルタイム計測と  
ディーゼル排気微粒子の詳細特性

Ekathai Wirojsakunchai, University of Wisconsin – Engine  
Research Center  
Eric Schroeder, Chris Kolodziej, Dave Foster, Niklas Schmidt,  
Thatcher Root, University of Wisconsin-Madison,  
環境研究領域 河合 英直  
株式会社本田技術研究所 須賀 稔之  
Yuming Xie, Corning, Inc.  
株式会社堀場製作所 Tim Nevius, 日下 竹史

SAE 2007 World Congress  
(米国)  
(平成 19 年 4 月 16 日)

An experimental study was performed to investigate diesel particulate filter (DPF) performance during filtration with the use of real-time measurement equipment. Three operating conditions of a single-cylinder 2.3-liter D.I. heavy-duty diesel engine were selected to generate distinct types of diesel particulate matter (PM) in terms of chemical composition and size distribution. Cordierite and Silicon-Carbide (SiC) DPFs with different washcoat formulations were studied to observe the effects of DPF variation on filtration characteristics. Real-time filtration performance indicators such as pressure drop and filtration efficiency are investigated using real-time PM size distribution and mass analyzer. Results show that different engine operating conditions resulting in distinct PM concentration, chemical composition, size distribution, and filtration velocity strongly affect DPF pressure drop and filtration performance. Depending on the dominating filtration mechanism, convective or diffusive, the start of the cake filtration phase was shifted by required mass loading in a DPF. Although the coatings of the substrate contribute to higher pressure drop, they do not influence the onset of the different stages of filling. Comparing Cordierite and Silicon-Carbide substrates, a shift in the most penetrating particle range (Greenfield Gap) was also observed.

論文（英文）

A Study Regarding Effects of Proton Exchange Membrane Fuel Cell Poisoning Due to Impurities on Fuel Cell Performance

燃料電池性能に与える燃料中不純物の影響に関する研究

環境研究領域 成澤 和幸、明 光在、室岡 絢司  
早稲田大学 紙屋 雄史

SAE World Congress & Exposition

（米国）

（平成 19 年 4 月 17 日）

SAE paper No. 2007-01-0698

本論文は、燃料電池自動車に搭載される水素燃料に混入が予測される不純物が燃料電池に与える影響について実験的検討を行った結果を報告したものである。主旨を以下にまとめる。

a) 車両への燃料供給方式には、メタノール改質方式、ガソリン改質方式、直接貯蔵方式といった方式がある。水素燃料を生成するための改質方式として、水蒸気改質と部分酸化改質があり、改質により生成されるガス成分を調査した。

b) 被毒の程度の指標となる被毒係数を用い、不純物の許容混入濃度を定量的に比較する手法を提案した。

c) CO被毒は可逆的であるが、硫化水素と二酸化硫黄による被毒は不可逆的である。硫黄を含む物質の被毒効果は高く、許容混入濃度は低い。これに対し、アルデヒド、メタンの被毒効果は少ない。

d) 空気側不純物については、CO被毒は大きくないものの、二酸化窒素、二酸化硫黄の被毒効果は強い。

e) 二酸化硫黄の許容混入濃度は、火山地帯の大気濃度を下回るため現状の技術レベルでは、燃料電池自動車は火山地帯の走行に適さない。

講演等（和文）

バイオマス燃料自動車の性能評価と展望

Performance evaluation and prospects of biomass fuel vehicles

環境研究領域 佐藤 由雄

株式会社技術情報センター

「バイオマスの液体燃料化と利用技術」セミナー

（平成 19 年 4 月 18 日）

(1) 2050 年頃までは、今と変わらぬ石油系燃料を消費し続ける可能性が高い。それまでは、石油系燃料の消費抑制を視野に入れ自動車の更なる燃費向上とともにハイブリッド車、電気自動車や及びバイオマス燃料対応車の導入が進む。

(2) また、中長期的には温室効果ガスの削減、排出ガスゼロの追求、エネルギーセキュリティ上のリスク分散や石油系燃料の価格高騰等により合成液体燃料（合成軽油、ジメチルエーテル（DME））、第 2 世代バイオマス燃料及び水素を用いた燃料電池自動車、内燃エンジン自動車の技術開発が進められ、それらの比率が次第に拡大し燃料多様化の動きが加速されることが予測される。

講演等（和文）

### 車載電子機器をとりまく自動車の電磁環境

Electromagnetic Compatibility for Electronic Equipments of  
Automobiles

自動車安全研究領域 伊藤 紳一郎

社団法人日本能率協会主催

【第21回】2007 EMC・ノイズ対策技術シンポジウム  
(平成19年4月18日)

(社)日本能率協会が主催し、EMC・ノイズ対策に関する技術開発の促進及び最新技術の普及を図る目的で開催される【第21回】2007 EMC・ノイズ対策技術シンポジウムにおいて、自動車を取り巻く電磁環境を中心として、自動車用電子機器に関するEMC全般について講演するとともに、当研究所における研究成果について公表する。

論文（和文）

### 先進電動バスシステム開発・実用化に関する研究の経過と 今後の方針について（NEDO補助事業等）

"Strategy for Development and Practical Use of Advanced  
Electric Bus System (Sponsored by NEDO)"

交通システム研究領域 林田 守正、水間 毅、大野 寛之、  
佐藤 安弘、成澤 和幸、坂本 一朗、波多野 忠

第3回関東公共交通利用推進等マネジメント協議会  
(平成19年4月25日)

路線バスはマイカーと比べて乗客1人あたりの消費エネルギー、環境負荷、空間有効利用の点で格段に優れた交通システムとなりうる。しかし、現実には、多くの地域において利用者離れが進み輸送量は年々低下し、さらには路線の廃止の危機にすら面している。このような状況を踏まえ、平成16～17年度に、先進電動バス車両と先進デマンドシステムから成る「先進電動マイクロバス交通システムモデル事業」をNEDO技術開発機構補助事業として、早稲田大学、昭和飛行機工業（株）と連名で実施した。さらに平成18年度は、この電動バスシステムの大都市近郊への適合性調査を、上記に三鷹市を加えた四者連名で実施した。概要を下記に示す。

(1)先進電動バス車両開発(主に早稲田大学、昭和飛行機担当)  
高効率モータシステム、高エネルギー密度電池、超低床構造を採用した先進電動バス車両を開発し、2台を試作して車両自体の省エネルギー性を評価した。

(2)先進デマンドシステムの開発(交通研が担当)

GPSによる位置検知や特定小電力無線通信を利用したバス運転指令システム、最適経路選択と省エネルギー効果等の定量的評価を短時間で行える走行シミュレーションシステム、地理情報システム(GIS)を活用したバス運需要予測システムから構成される先進的なデマンドシステムを開発した。

(3)実証試験

埼玉県本庄市内において(1)(2)を組み合わせた先進電動バスシステムの実証試験を行い、所定の機能を確認した。

(4)近郊都市における適合性調査

近郊都市の例として三鷹市をモデルとし、一般市民対象の実験運行、アンケート調査、局所的デマンドのシミュレーション検討、需要予測等を実施した。その結果、周辺部の交通不便地域の交通手段として適合性が高いとの見通しを得た。

(5)今後の方針

これまでの成果を基に、営業運行可能な実用性の高い電動バスシステム研究開発のモデル事業の着手をめざす。

著書（和文）

### 5.3.1 輸送用技術開発 概論

5.3.1 Outline of development for vehicle technology

環境研究領域 佐藤 由雄

日本DMEフォーラム編集「DMEハンドブック」  
(平成19年5月)

発表内容の目次を下記に示す.

#### 5.3.1 輸送用技術開発 概論

- (1) 自動車用燃料としてのDME
  - (a) 長所
  - (b) 短所
- (2) DMEの燃焼方式
- (3) 排出ガスおよび燃焼特性
  - (a) 燃料噴射圧力と排出ガス特性
  - (b) NO<sub>x</sub> 排出特性と燃焼特性
  - (c) CO<sub>2</sub> 排出量
- (4) 排出ガス低減技術
  - (a) EGRによるNO<sub>x</sub>低減
  - (b) 触媒による排出ガス低減

著書（和文）

### 5.3.11 大型DMEトラック

5.3.11 Heavy-Duty DME Truck

環境研究領域 佐藤 由雄

日産ディーゼル工業株式会社 土屋 孝幸

日本DMEフォーラム編集「DMEハンドブック」  
(平成19年5月)

発表内容の目次を下記に示す.

#### 5.3.11 大型DMEトラック

- (1) 開発の背景
- (2) 開発体制と目標
- (3) エンジン開発
  - (a) 燃料噴射装置の開発
  - (b) 動力性能
  - (c) 排出ガス性能
- (4) 車両開発
  - (a) 車両搭載用燃料装置
  - (b) DMEエンジン搭載車両
  - (c) 車両性能

論文 (和文)

超音速分子ジェット多光子共鳴イオン化ー飛行時間型質量  
分析装置を用いた燃焼排気ガス中ナフタレン濃度の  
リアルタイム分析

Real-time and Direct Analysis of Naphthalene in Exhaust Gas  
utilizing Resonance Enhanced Multi-photon Ionization

東京工業大学統合研究院 松本 淳、三澤 健太郎、  
大和 洋平、前 早織、石内 俊一、藤井 正明  
株式会社トヤマ 田中 康一  
株式会社日鉄テクノロジーリサーチ 鈴木 哲也  
新日本製鐵株式会社 林 俊一  
環境研究領域 山田 裕之、後藤 雄一

第 68 回分析化学討論会  
(平成 19 年 5 月 20 日)

高沸点成分有機物標準ガス発生装置 (ガステック製 PD-230) を用いて、sub-ppmv レベルのナフタレン標準試料を調整した。本試料を 100°C に加熱した SUS 配管を通して分析装置に導入し、ナフタレン検出条件 (励起光波長 301.5 nm, 質量数 128) でのイオン強度を測定した。濃度と信号強度の関係から検量線を作成した。その結果、今回用いた標準試料の濃度範囲 (10-250 ppbv) について非常に良い直線性が得られ (相関係数  $r^2 = 0.9995$ )、ゼロ点での信号の標準偏差から求めた検出下限は 4 ppbv (S/N = 3, 1 秒値) であった。次に、実試料への実用試験として、まずパッチ試料の分析を行なった。シャーシダイナモ上に設置した自動車 (2t ディーゼルトラック) の走行状態での排気をサンプルバッグに捕集して実験室に持ち帰り、Jet-REMPI 装置を用いてナフタレン濃度を分析した。その結果、定常走行時 (60-20km/h) のナフタレン濃度は 12-28ppbv、アイドリング時は 93ppbv であった。最後に、リアルタイム分析への実用化試験として、実験室内に固定した原付バイク (ガソリン燃焼) からの排気試料を直接分析装置に導入・分析した。その結果、エンジン始動~アイドリング~アクセル空ふかし~エンジン停止の操作に対応したナフタレン濃度変動を捕捉した。原付バイクから排出されるナフタレン濃度は、アイドリング時で約 700 ppbv、空ふかし時で最大 3000 ppbv に到達した。アイドリング時の濃度比較から、原付バイクが自動車より高濃度のナフタレンを放出することが示された。燃焼排気中のナフタレン (ppbv レベル) について、1 秒値での連続的な定量分析を実現した。

講演等 (和文)

筒内直接噴射式水素エンジンのシステム及び制御開発  
(第 1 報) -NOx 低減システム開発のための  
モードトレースシミュレーションツールの構築-

A Development for Direct-Injection Hydrogen ICE Management  
System (1st Report) -A Development of Model Trace  
Simulation Tool to design NOx reduction System and to predict  
NOx Emission-

環境研究領域 佐藤 由雄  
武蔵工業大学水素エネルギー研究センター 長沼 要、  
山崎 徳一、藤野 美紀、山根 公高、高木 靖雄

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 23 日)

本研究では、筒内水素直接噴射式 6 気筒エンジンを対象としたシステムおよび制御構築を行い、車両搭載を視野に入れた過渡運転を含む排気測定モードの走行を可能とすること、ならびに NOx 低減を中心とした課題目標値達成を目的としている。

本報告では第一報として、NOx 低減目標値を達成するために、実際の車両走行時に排気低減を目的とする制御アルゴリズムを、任意の走行モードでシミュレーションを行う事が出来るモードトレースシミュレーションツールの構築、ならびに、同ツールを用いることにより得られた NOx 低減課題に対する排出目標値の達成可能性、制御構築および適合方針につき検討を行い、下記の結論を得た。

(1) 実際のエンジンシステム制御に用いるアルゴリズムと同一内容の制御に対してモード走行時を模擬できるシミュレーションソフトを構築した。

(2) 圧縮前期と圧縮後期噴射時期を運転領域において選択できる燃料噴射時期制御は JE05 モードでの NOx 排出に対して大きな低減手法の一つであり、以下に記す開発手法を得た。

- ・ 異常燃焼との兼ね合いにより、早期噴射時期領域を設定する。
- ・ 効率低下を及ぼさない範囲で EGR によるエンジンアウト NOx 低減を行う。
- ・ NOx 低減触媒を用いた後処理装置による更なる低減により目標値 (0.5g/kWh) を達成することは十分可能である。

論文（和文）

車載計測システムを用いた実路走行時の環境負荷量の計測  
および増大要因の解析（第1報）  
-マップ法を用いた排出ガス流量測定手法の検討-

Measurement and Increase Factor Analysis of Environment Load  
under Road Driving Condition by On-Board Measurement System  
(1st Report)

- Investigation of the Measurement Method of Exhaust Gas Flow  
Rate Using the Map Method -

環境研究領域 佐藤 進、山本 敏朗、小川 恭弘  
(株) 司測研 飯塚 豊

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 23 日)

自動車から排出される有害物質は、排出ガス規制の強化、またエンジンの燃焼技術改善、触媒の性能改善などを背景として、その排出総量が低減されてきている。しかし排出総量が減少する一方で、NOx 法特定地域における環境基準達成状況としては、改善傾向は見られるものの依然として厳しい状況にあることから、沿道での局所的な排出ガス汚染は未だに改善されていないといえる。局所での汚染実態を把握するためには、路上での実走行時に自動車から排出される有害物質の定量的評価が必須となる。また実路走行の計測装置は、道路インフラ、交通状況、およびそれらから影響を受ける運転操作、エンジン挙動および車両挙動も同時に計測可能であることが要求される。すなわち上記要求を同時に満たすような、車載型の計測システムを構築、開発することが必要である。自動車が実路で走行する際の環境負荷を定量的に評価するには、排出ガス濃度、エンジン挙動、車両挙動等を高精度で計測可能な車載型計測システムが必須である。近年、計測技術の進歩により、車載型の排出ガス分析装置が開発されている。この装置では、排出ガス中の大気汚染物質の排出濃度を高精度で計測することが可能である。しかし自動車からの環境負荷は排出質量で評価することが重要である。排出濃度から排出質量への換算には排出ガス流量の測定が必須となる。本研究では「マップ法」という手法に着目し排出ガス流量の測定手法に関する検討を行った。この方法は吸入空気流量の推定値を用いて排出ガス流量を求める手法であり、この手法が確立されれば車両への装置接続が不要となるため取り付けに係わる課題が解決される。本報ではガソリン乗用車を対象としてマップ法による排出ガス流量の測定手法の検証を行ったので報告する。

論文（和文）

後処理付ディーゼル車の NO2 排出特性の解析

Analysis of NO2 emission characteristics on resent diesel vehicles  
with after treatment systems

環境研究領域 鈴木 央一、藤森 敬子

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 23 日)

学術講演会前刷集 No.52-07 (2007)、文献番号 20075357

二酸化窒素 (NO2) の大気環境基準達成率は近年向上しており、2005 年には自動車排出ガス測定局においても、90% を上回っている。しかしながら、東京都では達成率は 55.9% に止まっているなど、都市部においてはさらなる改善が必要であり、2009 年には排出ガスの新たな規制強化（ポスト新長期）が展開される予定である。一方、自動車から排出される窒素酸化物 (NOx) は一酸化窒素 NO と NO2 を合わせて評価を行っている。昨今の DPF 等を有する排出ガス規制に高度に適合した車両においては、すすの再生や NOx 吸蔵などの事柄において、NO2 の高い反応性を利用している場合があり、エンジンの燃焼で生成する NO を酸化触媒を用いて積極的に NO2 に転換することが行われる。したがって、そうした車両から排出される NOx は、量的に低減しているものの、NO2 のみを対象とした場合には逆に増加し、環境負荷低減への効果が減ずる可能性もある。そこで本報告においては、NO2 排出の観点から適合排出ガス規制や排出ガス低減技術の違いを比較するとともに、それらのデータを元にマクロにみた沿道 NO2 排出の簡単な試算を行った。

その結果を以下にまとめる。

- (1) DPF 装着低 PM 車においては、NOx は低減していても、長期規制以前の車両と比較すると NO2 単独では 3~10 倍もの排出がみられた。一方、尿素 SCR 車の NO2 排出は低かった。
- (2) NO2 増加要因としては、酸化触媒での生成が主要因とみられるが、尿素 SCR および後付 PM 低減装置の触媒ではかえって NO2 が低減しており、後処理装置を用いた NO2 低減の可能性もあることがわかった。
- (3) 本試験結果と、都内営業トラックの適合規制や台数等の資料より、NO2 排出傾向について試算を行ったところ、近年の暫減傾向が示されるとともに、今後 1、2 年で約 2 倍にも増加し、その後も増加し続ける可能性があることがわかった。
- (4) このように短期的に急激な NO2 排出増加が予測されることから、沿道の NO2 大気環境濃度について今後も注意が必要である。

論文（和文）

共鳴多光子イオン化法を用いた排出ガス中の  
微量成分の前処理なしリアルタイム分析 (1)  
—実ガス定量システムの確立—

Real-time and Direct Analysis of Pollutants in Exhaust Gas  
utilizing Resonance Enhanced Multi-photon Ionization (1)  
- Monitoring System for Real Gas Sample -

東京工業大学統合研究院 松本 淳、三澤 健太郎、  
大和 洋平、前 早織、石内 俊一、藤井 正明  
株式会社トヤマ 田中 康一  
株式会社日鉄テクノロジー 鈴木 哲也  
新日本製鐵株式会社 林 俊一  
環境研究領域 山田 裕之、後藤 雄一

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 23 日)

Jet-REMPI 法による高感度分析装置を用いて、分子選択性とリアルタイム性を同時に実現した分析・定量法を確立した。室内に固定した原動機付自転車をを用いて実排気ガス分析試験を実施し、本装置の実用性を確認した。優れた分子選択性によって質量数の同じ構造異性体を区別した分析も可能とした。1 秒単位での測定が可能なリアルタイム応答性を有することを確認した。排出特性を正しく把握するためには、走行状態の自動車のように実態に近い条件での測定が今後必要となろう。また、有害性の高い PAH など高沸点成分の分子選択的・リアルタイムな分析を実現することで、気相のみならず粒子相の現象把握・解明にも役立つであろう。

論文（和文）

共鳴多光子イオン化法を用いた排出ガス中の微量成分の  
前処理なしリアルタイム分析 (2)  
-モード走行時の排出量変動-

Real-Time and Direct Analysis of Pollutants in Exhaust Gas  
Utilizing Resonance Enhanced Multi-Photon Ionization (2)  
-The Variations of the Emissions under the Test Driving Modes-

東京工業大学統合研究院 三澤 健太郎、松本 淳、  
大和 洋平、前 早織、石内 俊一、藤井 正明  
株式会社トヤマ 田中 康一  
株式会社日鉄テクノロジー 鈴木 哲也  
新日本製鐵株式会社 林 俊一  
環境研究領域 山田 裕之、後藤 雄一

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 23 日)

Jet-REMPI 法による分析装置を用いてシャーシダイナモ上のディーゼルトラック走行モード時の排ガス中の揮発性有機化合物(VOC)、多環形芳香族炭化水素(PAH)の濃度変動のリアルタイム測定を行った。その結果、ベンゼン、ナフタレンなどの物質をそれぞれの成分ごとに数10ppb~数ppmのオーダーでリアルタイムに定量分析することに成功した。また車種による排出傾向の違いを捉えることにも成功した。今後はアントラセンやフェナントレンなどのより大きなPAHのリアルタイム分析を目指す。本方法は他の分析装置では困難な異性体選択性のある分析であるために、このような毒性の違う異性体の分析に非常に効力を発揮すると期待される。また、この分析装置を用いれば有害物質を出さないエンジン開発などに利用できると考えられる。リアルタイムに排出濃度を測定することで運転条件へのフィードバックによる環境負荷低減も期待できる。

論文（和文）

車載計測システムを用いた実路走行時の環境負荷量の計測  
および増大要因の解析（第2報）－排出ガス有害成分の増大  
要因となるエンジン制御状態に関する考察－

Measurement and Increase Factor Analysis of Environment  
Impacts under Road Driving Conditions by On-Board  
Measurement System (The 2nd Report)  
－Study for Engine Control Conditions Causing Gasoline  
Emissions Increase－

環境研究領域 山本 敏朗、小川 恭弘、佐藤 進  
自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 23 日)

認証試験モードは頻度の高い平均的な走行状態を表しており、頻度の低い高速・高加速度や急勾配の坂路での運行等の条件は含まれていない。排出ガスの新長期規制値は極めて低い値であるため、認証試験モード以外の走行条件（オフサイクル条件）での排出ガスが相当程度大きければ、その起こり得る頻度は低くても、規制の効果は減じられてしまう。本報では、オフサイクル条件でのエンジン制御に着目し、シャシダイナモメータ台上試験及び車載計測システムを用いた路上走行試験によって、エンジンの高負荷運転域等においてフィードバック制御が停止して、エンジンの制御がリッチ側に移行するA/Fエンリッチ制御が路上走行中に存在し、この制御がCO、HC等の排出量の増大を引き起こすことを確認した。さらに、A/Fエンリッチ制御の発現状態を、シャシダイナモメータ台上試験により評価する手法について検討した。これらの結果より、以下の結論を得た。

(1) 国道1号線ルートや首都高速ルートの急勾配の登り坂では、交通流にかかわらず、勾配抵抗の増加により走行抵抗値が増大し、多くの供試車両がA/Fストイキ制御からA/Fエンリッチ制御に移行することを確認した。このことから、急勾配の登り坂は、排出ガス増大のホットスポット（排出現象が集中する局所）になる可能性が高いことがわかった。

(2) 震ヶ関を中心に半径20km圏内の主要幹線道路において、道路勾配が2%を越える区間は対象の道路全体の約10%を占めた。このことから、2%の道路勾配は都心部において比較的多く存在するものと考え、シャシダイナモメータ台上試験により、道路勾配0%及び2%での定加速モード試験を実施して路上走行時のA/Fエンリッチ制御の発現状態を評価する手法を提案した。この手法を軽乗用車に適用した結果、2%勾配の場合、かなり緩い加速条件においてさえもA/Fエンリッチ制御が発現することを確認した。

論文（和文）

バイオディーゼル燃料対応エンジンの研究開発（第2報）  
バイオディーゼル燃料適用時における  
排出ガス特性の改善

Research and Development of Diesel Engine  
Fuelled with Biodiesel Fuel (Second Report)  
Improvement of Emission Characteristics on Application  
of Biodiesel to Diesel Engine

環境研究領域 川野 大輔、石井 素、後藤 雄一  
理事 野田 明  
(株)新エイシーイー 青柳 友三  
自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 24 日)

2005年2月に発効した「京都議定書」により、日本に対しては、2008～2012年までにCO<sub>2</sub>を代表とする温室効果ガスの排出量を、1990年比で6%削減する目標が設定されることとなった。しかしながら、日本のCO<sub>2</sub>排出量は年々増加の一途を辿っており、中でも運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出の増加率が大きいものの一つであることから、自動車から排出されるCO<sub>2</sub>低減が重要な課題となっている。

バイオディーゼル燃料(BDF)は「カーボンニュートラル」の性質を有するため、CO<sub>2</sub>排出抑制の効果が期待されており、そのディーゼル機関への適用はCO<sub>2</sub>排出の抑制手段の一つと考えられている。また、BDFの利用により地球温暖化防止を効率的に進めるための方法としては、100%（ニート）あるいはそれに準ずる高い濃度で利用することが挙げられる。

一方、排出ガスに関しては、新長期規制が2005年10月から実施されたことに加えて、2009年に実施予定のポスト新長期規制についても答申が出され、BDFを使用した場合においても、より一層の排出ガス改善が求められることとなる。

以前の研究において、既存のディーゼル機関にBDFを適用して排出ガス測定を行った結果、軽油と比べてNO<sub>x</sub>排出量が増加する傾向を示した。そこで本研究では、従来よりもEGR率を増加させることにより、エンジンアウトにおけるNO<sub>x</sub>排出量の低減を試みた。その結果、エンジンベンチおよびシャシダイナモを用いたJE05モード試験において、EGR率を増加させることによりNO<sub>x</sub>、およびPM排出量がポスト新長期規制を達成できる可能性を示した。

論文（和文）

直噴ガソリン車から排出される PM および  
PAH 排出挙動に関する研究

On the Behavior of PM and PAH exhaust emissions from  
Gasoline Direct Injection Vehicles

環境研究領域 堀 重雄、阪本 高志、佐藤 辰二、後藤 雄一

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 23 日)  
学術講演会前刷集、NO.29-07,(2007),pp.11-14

近年ディーゼル車のみではなく、直噴ガソリン車から排出される PM 排出量が無視できないことから注目されている。また、直噴ガソリン車から排出される未規制物質であり、発ガンなどの人体影響が懸念されている多環芳香族炭化水素 (PAH) については、その排出実態は近年ほとんど報告例がない。

そこで、冷始動を含む各種走行モードにおける、NO<sub>x</sub> 吸蔵還元システムを採用したリーンバーン直噴ガソリン車およびストイキ直噴ガソリン車から排出される PM および 4 環から 6 環の PAH 測定を試みた。また、近年地球温暖化および燃料多様化の観点から導入が検討されている ETBE をガソリン燃料に混合した時の、PM および PAH 排出量に与える影響について実験、解析し、以下の結論を得た。

(1) 供試ガソリン直噴車からの PM 排出量は新短期規制のディーゼル直噴車と比較して同程度か低かったが、DPF を装着したディーゼル直噴車と比較して高いレベルにある。

(2) コールドスタート時における BaP,BghiP の排出量がディーゼル直噴車と比較してガソリン直噴車は大幅に高い結果を示した。

(3) ストイキ直噴車はリーンバーン直噴車と比較して PM 排出量は低く、主としてコールド時に排出される。

(4) ガソリンへの ETBE の混合は PM および PAH の排出抑制に効果がみられた。

論文（和文）

電動車両用非接触急速誘導充電装置の開発と性能評価  
(第 1 報)

- 送電部と受電部の設計最適化ならびに機器の性能評価 -

Development and Performance Evaluation of a Non-contact Rapid  
Charging Type Inductive Power Supply (IPS) System for Electric  
Vehicles (First Report)

- Design Optimization of Track & Pick up Part of IPS and  
Performance Evaluation of the System -

早稲田大学 紙屋 雄史、中村 幸司、中村 達、大聖 泰弘  
昭和飛行機工業(株) 高橋 俊輔、山本 喜多男  
東北大学 佐藤 剛、松木 英敏  
環境研究領域 成澤 和幸

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 25 日)

自動車技術会春季学術講演会講演概要集 No.20075084

近年、化石燃料枯渇の問題、ならびに各種動力源から生じる排気ガスによる地球温暖化や大気汚染の問題など、いわゆる環境・エネルギー問題が大きな話題となっており、各国の自動車メーカーに対しては、従来の内燃機関に代わるクリーンな動力源を搭載した車の開発が求められている。

内燃機関代替方式としては様々なものが検討されているが、候補の一方式として、電動車両が長年に渡り研究開発され続けてきた。しかし、本方式はバッテリーならびにバッテリーへの充電の性能が十分に満足できるレベルまで到達できておらず、本格的な普及には未だ至っていない。

そのような背景のもと我々研究グループでは、電動車両（主に電気自動車やプラグインハイブリッド自動車を想定）への充電を安全・簡単・短時間で行える非接触急速誘導充電装置 (non-contact rapid charging type Inductive Power Supply (IPS) system、以後 IPS と称す) を開発した。本装置は特に送電部と受電部の形状最適化により高効率小型軽量化、長エアギャップ化を実現できたものである。

本報では、有限要素法電磁界解析に基づいた設計最適化 (2)、(3)、ならびに開発装置の性能評価試験の結果を中心に報告する。

論文（和文）

先進電動マイクロバス交通システムの開発と性能評価  
(第3報)－ 電動マイクロバス WEB の動力システム制御方法  
最適化に関する検討 －

Development and Performance Evaluation of an Advanced  
Electric Micro Bus Transportation System  
-Report No.3: Research on a control method optimization of  
power systems of the electric micro bus WEB-

早稲田大学大学院 中村 達、甘利 裕作  
早稲田大学 紙屋 雄史、大聖 泰弘  
昭和飛行機工業株式会社 高橋 俊輔  
環境研究領域 成澤 和幸

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 25 日)

自動車技術会春季学術講演会講演概要集 No. 20075096

近年 CO<sub>2</sub> による地球温暖化や、NO<sub>x</sub> や PM などによる大気汚染、騒音などの都市への環境問題、石油をはじめとする資源枯渇問題の解決策として、電気自動車の開発、普及が求められている。しかしコストの問題や航続距離が短く、充電時間を要することなどの電池性能に起因して、本格的な普及には至っていない。

そこで本研究では、乗用車からの転換を可能にする特定の地域に密着した利便性の高い公共交通機関が求められている現状を踏まえ、それらを実現可能である小型バスの電動化に注目した。開発した車両は、航続距離、出力性能の向上と低コスト化という、相反する条件を満たすため、高エネルギー密度と高出力密度の 2 種類の蓄電装置を搭載し、ハイブリッド化している。2004 年に開発された 1 号機は補助蓄電装置としてキャパシタを使用していたが、容量不足が問題となっていた。そこで 2 号機は補助蓄電装置として Li-ion バッテリーを採用し、この問題の解決を図った。

この 2 号機はハイブリッド化に Buck/Boost コンバータを使用し走行状態、バッテリー SOC 等に応じて蓄電装置間のエネルギーフロー制御を変更している。本報告ではエネルギーフロー制御方法、ならびに本制御を適用した市街地モード走行試験結果について述べた。

論文（和文）

運転中のドライバによる聴覚情報の弁別に与える  
要因の解析

Analysis of the discrimination of auditory information by drivers

自動車安全研究領域 関根 道昭、森田 和元

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 25 日)

近年の運転支援技術の発展に伴い、注意喚起や警報などの情報がドライバに提示されるようになりつつある。このような技術がヒューマンエラーによる事故を防ぐことが期待される一方で、情報処理が増える可能性があり、逆効果となるおそれもある。そのため、ドライバが受容しやすい情報提示方法を検討する必要がある。我々は情報を聴覚的に与える場合に、影響しそうな要因を検討し、聞き取りやすい情報提示方法を提案することを目指している。

I T S 機器から提示される音声情報は、カーラジオなどの他の音声情報と重畳される可能性が高く、ドライバは適宜、必要な情報を弁別する必要がある。例えばカーラジオに過度に集中しているような場合は重要な情報に対して注意を切り替える必要があるため、情報の取得が妨害されるおそれがある。先行研究ではラジオを集中して聞いている条件で実験を行ったが、今回ではラジオは無視するように教示を与えた状態で実験を行った。その結果、ラジオは無視された状態であっても、注意している場合と同様の妨害的な効果を持っていることがわかった。また、音声情報の声色（声の性別）を組み合わせることによって、情報の弁別は容易になることがわかった。ドライバの性別に関係なく、女性の声は男性の声よりも聞き取りやすいことがわかった。また、情報に対する知識と弁別成績は正の相関が認められた。

今回の結果から、ラジオなどの妨害音声は無視することが難しいため音圧調整などの対策が必要、音声情報は基本的には単独で提示すべき、やむを得ず複数の音声を重ねる場合は、性別を変えるなどの配慮が必要、専門用語を避け、できるだけ平易な意味内容の単語を用いるなどの提案を行った。

論文（和文）

## FCV の車両火災時の高圧水素ガス放出方法に関する研究

A Study on Release Method of  
High-pressure Hydrogen Gas for FCV

自動車安全研究領域 廣瀬 敏也、関根 道昭、  
松島 和男、谷口 哲夫

自動車技術会 2007 年春季大会学術講演会  
(平成 19 年 5 月 25 日)

本研究は、FCV の車両火災時における高圧水素ガスの放出方法に関して以下の検討を行った。

- (1) 水素ガスの放出時間に関する検討
- (2) 水素ガスの拡散放出に関する検討
- (3) 容器カバー設置時の PRD の作動に関する検討

(1) は、PRD を容器両端に設置し、2ヶ所から放出した場合における放出時間を PRD の作動タイミングを変化させて検討を行った。(2) は、拡散箱の中に水素ガスを放出し、燃焼試験を実施した。なお、拡散箱に設けた放出口の個数を変えて検討を行った。(3) は、燃料電池バスの屋根上を想定し、PRD および放出口を FRP (Fiber Reinforced Plastics) のカバーで覆い、カバー内の着火元の有無により PRD 作動を燃焼実験により検討した。

その結果、以下の結論を得た。

- ・水素ガスの放出時間に関する検討

PRD の放出口が 2ヶ所の場合は、1ヶ所の場合に比べて放出時間は 20~30% 程度の短縮であった。

- ・水素ガスの拡散放出に関する検討

開口部面積の 0.5% の場合は、着火時に拡散箱に変形がみられたが、炎が拡散して燃焼することが確認された。開口部面積の 8.0% の場合は、着火後に拡散箱が破裂し、四方に飛び散る結果となった。

- ・容器カバー設置時の PRD の作動に関する検討

着火元を容器カバーの内部に設置した場合および着火元を設置しない場合において、放出された水素ガスは、共に PRD が作動した直後に着火し、燃焼することが確認された。

著書（和文）

## バイオ液体燃料の内燃機関への適用における研究開発

Research and Development on Bio-Liquid Fuel Applicability to  
Internal Combustion Engines

理事 野田 明

(株) エヌ・ティー・エス 出版

書名「バイオ液体燃料」

次世代エネルギーの要、「バイオマス」による  
液体燃料の開発最前線  
(平成 19 年 6 月)

本編では、ガソリン車とディーゼル車にバイオマス燃料を適用する際の課題とその対応技術について、研究開発の動向、世界の取り組み状況も交えて紹介した。

ガソリン自動車では、植物から製造するエタノールの利用がある。具体的にはエタノールをガソリンと混合する方法と、ETBE にしてから混合する方法があり、それぞれの課題を説明した。さらに我が国のエタノール利用に関する燃料規制の経緯を紹介した。また世界各国での動向では、高濃度でエタノールを利用している北米や南米の各国での取り組みを紹介するとともに、多用な混合率に対応可能な F F V 技術も紹介した。

本編では、さらにエタノール利用上の課題と対応技術も記述した。特に既販車にエタノール混合燃料を適用した場合の排出ガス影響、燃費影響については、当所が行った実車実験の結果を中心に解説を加えた。結論としては、空燃比が理論混合比付近に安定して制御されていれば、エタノールの燃焼に伴う排出ガス影響は殆ど無く、また燃費は燃料の発熱量の差が反映される。

後半では、ディーゼル分野でのバイオ燃料の利用の取り組みを紹介した。粘度が高くそのままでは利用できない植物油を脂肪酸メチルエステル (FAME) にして軽油代替燃料とする BDF の利用に関して、自治体や廃油処理事業者、NPO 団体等による「地産地消」の取り組みを紹介した。さらに BDF F 混合軽油の品質確保規制についても記述した。世界動向では、BDF を菜種油等から製造する欧州や、大豆油を原料とする米国、パーム油から製造する東南アジアの例を紹介した。BDF 利用上の課題と車両側での対応技術も記述した。BDF は酸化や不純物混入などでエンジン不具合を引き起こす問題があり、配慮が必要なことを指摘した。一方、BDF の燃料性状の特長点を活かして、低公害な専用車を試作する国交省委託プロジェクトも紹介した。

論文（和文）

WHDC と WWH-OBD  
—大型車の環境技術に関する世界統一基準—  
その 1

WHDC and WWH-OBD  
—Global Technical Regulations on Environmentally Friendly  
Technologies for Heavy Duty Vehicles—  
Part 1

環境研究領域 成澤 和幸

山海堂エンジンテクノロジー誌第 50 号 Vo.09 No. 3  
(平成 17 年 6 月)

2006 年 11 月 15 日、スイス、ジュネーブの国連で開催された自動車基準調和世界フォーラム (ECE/WP29) において環境関係の二つの gtr (Global Technical Regulation—世界統一基準) が成立した。一つは大型車の排出ガス試験に関する WHDC と呼ばれるものであり、他の一つは大型車の OBD (On Board Diagnosis—車載式故障診断) に関する WWH-OBD と呼ばれるものである。それぞれ g t r 番号の 4 と 5 が割り振られた。

g t r とは 1998 年協定と呼ばれる国際的な枠組みの中で定めるもので、日米欧が中心となって、自動車のための技術基準を世界的に統一しようとするものである。

基準が国際的に統一されれば行政コスト低減につながり、自動車メーカーにとっても開発費用、認証手続きコストや製造コストの低減につながる。ユーザーにとっては自動車の輸出入の活発化により、自動車購入時の選択の機会が増加するというメリットがある。

交通安全環境研究所は g t r No. 4 (WHDC) 活動の開始近くからこれに加わり、また g t r No. 5 (WWH-OBD) については、この基準案作成を担当する作業グループの議長を職員が務めた。

そこで本稿では、もともと深いつながりのある WHDC、WWH-OBD 作成の経緯とその内容について概説することし、—その 1—として、WHDC について解説した。

論文（和文）

小型 DME エンジンのポスト新長期排出ガス規制適合と  
実用性評価

JAPAN 2009 Emissions Regulation Conformity and Practicability  
Evaluation of DME Engines for Light-Duty Truck

環境研究領域 佐藤 由雄  
ボッシュ株式会社 野崎 真哉

(社) 日本機械学会

RC222 「燃料と動力システムの最適化による  
環境負荷低減に関する研究分科会」最終報告書  
(平成 19 年 6 月)

ポスト新長期排出ガス規制 (2009 年実施) への適合をねらいとし、DME 専用の列型ジャーク式噴射系を装着した小型トラック用 DME エンジンの排出ガス試験を実施した。また、同エンジンの実用性を評価するため小型 2 トン積みトラックにエンジンを車載し公道走行試験を行った結果、以下の知見が得られた。

- 1) 排気後処理を行わずに大量 EGR のみで NO<sub>x</sub> はポスト新長期規制値の約 1/2 (0.37g/kwh) まで低減できる。PM は DPF を使用せずに規制値を充分下回るほぼゼロのレベルであった。
- 2) DME エンジンではベースディーゼルエンジンと同等以上の出力が得られた。また、低排出ガス型の市販ディーゼルエンジンと比べた場合、正味燃費率 (BSFC, JE-05 モード) はほぼ同等となり、NO<sub>x</sub> は 80%、PM は 70% ほど低い結果が得られた。
- 3) 排出ガス規制適合を行った DME エンジンを車両搭載し公道走行試験を行った結果、試験の初期段階の結果ではあるが、走行燃費 (軽油換算値)、航続距離に関しては概ねディーゼル車なみの実用性を有していることが認められた。
- 4) 走行試験初期段階における車両排出ガス性能を調べた結果 13,000 km 走行程度までは大幅な変化は認められなかった。

今後、更に走行試験を継続し定期的に排出ガス試験を実施し、様々な使用環境下での排出ガス対策装置や DME 供給システムの機能や実用性、信頼性・耐久性等を評価していく必要がある。

### 速度超過判定装置の開発

Development of over speed detection device for railway

交通システム研究領域 水間 毅

JREA 誌

(平成 19 年 6 月号)

交通研では、GPS と速度発電機を組み合わせることで列車の位置を連続的に検知し、赤外線カメラにより前方映像と運転士動作映像を取得する装置を開発し、列車の異常挙動については、標準運転曲線、最高速度、曲線制限速度を超過した場合に警報を出す機能（図 1 参照）、運転士の挙動については、映像解析による異常検知機能（図 2 参照）を開発して、実路線で実験を行った。その結果、速度超過については、有効であることが確認され、映像についても今後の可能性が示された。

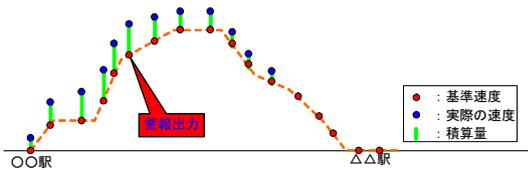


図1 測道超過判定論理(積算値)

### 索道用二球転動式動揺減衰装置の調整方法とその効果

Adjusting Method and Effects of Two-Ball Rolling Type Swing Damping Equipment for Ropeway Carriers

交通システム研究領域 佐藤 久雄、千島 美智男

(平成 19 年 6 月)

日本機械学会論文集（C 編）、Vol.73、No.730

風等による搬器の動揺を低減する索道用の減衰装置としては、搬器が電源を持たないため、電源が不要なパッシブ方式の装置がより現実的と考えられる。このパッシブ方式の装置では、可動質量に対する減衰力付与が共振振幅を抑えるために重要な役割を果たしている。本報告では、可動質量への減衰力の付与が自己生成される減衰装置として、二球転動式動揺減衰装置の提案を行うとともに、本装置のパラメーターの調整方法を明らかにする。また、その効果について、シミュレーションおよび実験により確認した結果について報告する。

得られた結果をまとめると、次のとおりである。

- (1) シンプルな構造で、より実用的と考えられる二球転動式動揺減衰装置の提案を行った。
- (2) 二球転動式減衰装置のパラメーターの調整方法を明らかにした。また、パラメーターの調整図表の作成を行った。
- (3) 最良調整された減衰装置を装着した場合の効果について、主系の周波数応答、ランダム風に対する時間応答などについてシミュレーションを行い、減衰装置は十分効果があることを確認した。
- (4) 本減衰装置における二球間の押し合う力、等価粘性減衰係数と二球間の摩擦係数の関係、理論で求めた最良減衰係数比と二球間の摩擦係数の関係などを明らかにした。
- (5) 模型実験を行い、減衰装置を装着した場合の効果を確認した。初期変位に対する時間応答結果では、質量比  $R=0.1$ 、取り付け位置比  $\gamma=0.5$  の場合には、初期角が 3 周期程で半減することが認められた。
- (6) 実験値とシミュレーション値との比較検討を行い、シミュレーション値と実験値は良く合っていることを確認した。

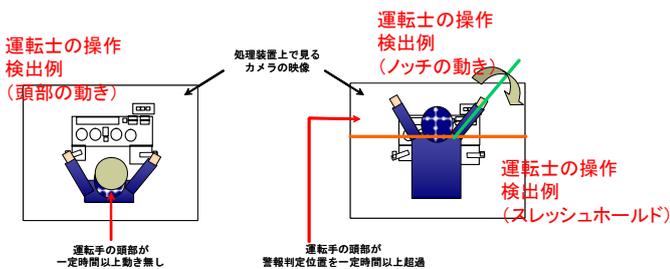


図2 運転士異常挙動判定論理

## ナノ粒子計測に関する現状と動向

Current technical trend of nano-particle measurement

環境研究領域 後藤 雄一

財団法人 運輸政策研究機構  
(平成 19 年 6 月 5 日)

自動車から排出される粒子状物質 PM (Particulate Matter)は、人体に対する健康被害、特に発ガン性が指摘されている。現在の PM 規制はフィルタ法による排出 PM 総重量での規制であるが、最近の疫学調査による結果では PM の中でもナノ PM と呼ばれる粒径 100nm 以下の微小粒子は、肺に吸着された後に細胞壁を通過し他の臓器にまで到達、蓄積される危険性が指摘されている。

2005 年 10 月から開始された新長期規制や、八都府県市におけるディーゼル粒子除去装置装着義務付けなど自動車排出ガス規制の強化に伴うエンジンの新燃焼技術の開発等により、PM の排出重量は低減されている。一方、国連欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム UN-ECE/WP29 における PMP (Particle Measurement Program) 活動などディーゼル車から排出される粒子を低減し粒子状物質を従来の重量基準だけでなく、個数等の新基準による規制の検討が進められている。

ここでは自動車から排出されるナノ粒子の粒子計測法を中心に述べ、PMP の活動の中で新たな粒子計測法（重量法と個数法）の妥当性を検証するために世界中の研究機関の相互関連検証を行う Inter-Laboratory Correlation Exercise の結果を示すとともに、その後の規制を含めた動向について紹介する。

## 各種新技術の NOx 組成に関する調査研究

Research and Investigation for NOx emission components of diesel new technologies

環境研究領域 鈴木 央一

日本機械学会 RC220 研究分科会最終報告会  
(平成 19 年 6 月 12 日)

RC220 研究分科会研究報告書、(2007)、p.139~144

自動車から排出される窒素酸化物 (NOx) は一酸化窒素 NO と NO<sub>2</sub> を合わせて評価を行っているが、昨今の DPF 等後処理装置を有する車両においては、すすの再生などの事柄において、NO<sub>2</sub> の高い反応性を利用している場合があり、エンジン燃焼で生成する NO を酸化触媒を用いて積極的に NO<sub>2</sub> に転換することが行われる。したがって、そうした車両から排出される NOx は、量的に低減しているものの、NO<sub>2</sub> のみを対象とした場合には逆に増加する可能性がある。そこでそれらの NO<sub>2</sub> 排出特性について、適合排出ガス規制や排出ガス低減技術の違いを比較するとともに、それら測定値と各規制の台数データを元にマクロにみた沿道 NO<sub>2</sub> 排出の簡単な試算を行った。

その結果を以下にまとめる。

(1) DPF 装着低 PM 車においては、NOx は低減していても、長期規制以前の車両と比較すると NO<sub>2</sub> 単独では 3~10 倍もの排出がみられた。一方、尿素 SCR 車の NO<sub>2</sub> 排出は低かった。

(2) NO<sub>2</sub> 増加要因としては、酸化触媒での生成が主要因とみられるが、尿素 SCR および後付 PM 低減装置の触媒ではかえって NO<sub>2</sub> が低減しており、後処理装置を用いた NO<sub>2</sub> 低減の可能性もあることがわかった。とくに尿素 SCR では、

(3) 本試験結果と、都内営業トラックの適合規制や台数等の資料より、NO<sub>2</sub> 排出傾向について試算を行ったところ、近年の暫減傾向が示されるとともに、今後 1、2 年で倍増する可能性があることがわかった。

(4) このように短期的に急激な NO<sub>2</sub> 排出増加が予測されることから、沿道の NO<sub>2</sub> 大気環境濃度について今後も注意が必要である。

論文（和文）

先進型地上走行誘導管制（A-SMGC）実験システムの  
接続試験について

A verification test of A-SMGC experimental system

電子航法研究所 二瓶 子郎  
交通システム研究領域 豊福 芳典、青木 義郎 ほか

電子航法研究所研究発表会  
(平成 19 年 6 月 12 日)

大規模で複雑なレイアウトの空港において、航空機の地上走行の安全性向上と効率向上のため、当研究所（国土交通省からの委託調査）は、（独）電子航法研究所と共同で A-SMGCS の開発を行ってきた。

今般、A-SMGCS を構成する 4 つの機能（「監視機能」、「経路設定機能」、「誘導機能」、「管制機能」）が接続した状態の A-SMGC 実験システムを仙台空港に構築し、その検証試験を行ったので、その試験結果について報告する。

当研究所においては、当所が開発を担当している「誘導機能」に関し、現時点の開発システムの機能概要、検証試験の内容及びその結果について原稿を分担執筆した。

論文（英文）

Investigation for New Side Impact Test Procedure in Japan  
- Effect of Various Moving Deformable Barriers and Dummies on  
Injury Criteria in Side Impact Test -

新しい側面衝突試験法の検討  
-衝突台車およびダミー性差が傷害値に及ぼす影響-

自動車安全研究領域 松井 靖浩、細川 成之  
高木 俊介、米澤 英樹  
名古屋大学 水野 幸治  
国土交通省 久保田 秀暢

The 20th International Technical Conference on the Enhanced  
Safety of Vehicles Conference (ESV)

(フランス)

(平成 19 年 6 月 19 日)

CD-ROM, (2007) paper Number 07-0059

The International Harmonization Research Activities Side Impact Working Group (IHRA-SIWG) focused on a new barrier face such as the Advanced European Moving Deformable Barrier (AE-MDB), which reflects recent car characteristics. Since the proportion of females severely or fatally injured in vehicle-to-vehicle crashes was greater than in males in the USA and Europe, a difference of injury criteria between male and female dummies should be investigated. Therefore, the purpose of the present study is to investigate the effect of AE-MDB on the injury criteria in male (ES-2) and female (SID-IIs) in the front seat and in female (SID-IIs) in the rear seat. In the present study, the ECE/R95 MDB or AE-MDB or car was impacted into the side of the same type of small passenger car. The present study also describes the results of the pole side impact test against the small passenger car used in the above test series according to the impact conditions proposed by the FMVSS/214 draft and E-NCAP.

論文 (英文)

Effectiveness of Seatbelt for Rear Seat Occupants in Frontal Crashes

前面衝突時の後席シートベルトの効果

名古屋大学 水野 幸治  
(独) 自動車事故対策機構 碓 孝浩、富田 賢一  
自動車安全研究領域 松井 靖浩

The 20th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles Conference (ESV)  
(フランス)  
(平成 19 年 6 月 19 日)  
CD-ROM, (2007) paper Number 07-0224

The purpose of the present study is to clarify the effectiveness of seatbelt for rear seat occupants in frontal crashes. The Hybrid III AF05 and 3 YO dummies were seated in the rear seat with belted or unbelted condition, and full frontal rigid barrier impact tests were carried out at 55 km/h. For the belted AF05 dummy in the rear seat, the injury risk was low because the contact with car interior was prevented by a seatbelt. When the AF05 was not belted, risks to head injury and femur fracture were particularly high due to contact with several locations in car interior. When the 3 YO dummy was restrained by the child restraint systems, there were almost no contacts with car interior. The unbelted 3 YO dummy was flung over the front seat, making contact with front seat, roof and instrument panel.



Figure AF05 dummy behavior @123 ms



Figure 3YO dummy behavior @287 ms

講演等 (英文)

Ex-post evaluation in Japan  
(Fuel Efficiency Policies for HDV Including Standards)

日本における燃費評価基準の事後評価

環境研究領域 後藤 雄一

IEA (International Energy Agency)  
(フランス)  
(平成 19 年 6 月 22 日)

Fuel efficiency standards for heavy duty vehicles were brought into effect on April 2006. The standards require average fuel efficiency improvement of about 12% from the 2002 level. Ex-post evaluation at this time (one year later) in Japan will be shown.

There is a conventional wisdom that freight vehicle fleet operators are more conscious of fuel costs than private drivers, therefore, policy intervention is not needed in this area.

Market alone, however, may not be sufficient to bring all cost-effective fuel efficiency technologies into the market. Because of fluctuating fuel prices, lack of information on individual models and so forth, smaller operators may face similar barriers as private drivers. Manufacturers may also be affected by the risk to invest in such innovative technologies.

In Japan, fuel efficiency standards for heavy duty vehicles were brought into effect last April. The standards require average fuel efficiency improvement of about 12% from the 2002 level. Some trucks and tractors have already met such stringent standards. It should be noted that trucks and tractors sold after 2005 should meet ten times more stringent PM regulation and twice as stringent NOx regulation, which, one estimate says, generally lowers fuel efficiency by around 5%.

It is still too early to say for sure that the conventional wisdom might be wrong. The IEA will hold a workshop on HDV fuel efficiency policies this June to look into this issue in more detail.

講演等（英文）

Fuel Economy Test Procedure for Heavy-Duty Vehicles:  
Japanese Test Procedures

重量車の燃費試験法：日本での試験法

環境研究領域 佐藤 進

IEA (International Energy Agency) 主催  
Fuel Efficiency for HDVs Standards and Other Policy  
Instruments  
(フランス)

(平成 19 年 6 月 22 日)

The test mode named JE05 mode including transient driving conditions is adopted in Japan for the emission test procedure of heavy duty vehicles. These days, in Japan, the emission standards have been introduced, and for its test, JE05 mode and an interurban drive mode are combined. Furthermore, at the time of this emission test, in spite of an actual engine bench test, the simulation method of fuel economy is carried out. In this presentation, the background and the test procedures for fuel efficiency test of heavy duty vehicles will be shown.

講演等（和文）

自動車用新燃料と将来の方向性

Future Prospect of Alternative Fuel of Automobile

環境研究領域 佐藤 由雄

「自動車用バイオ燃料の導入と将来展望」講演会

(平成 19 年 6 月 26 日)

- (1) 2050 年頃までは、今と変わらぬ石油系燃料を消費し続ける可能性が高い。それまでは、石油系燃料の消費抑制を視野に入れ自動車の更なる燃費向上とともにハイブリッド車や電気自動車の導入が進む。
- (2) また、バイオマス燃料対応車の導入も進むが、安定した供給量、品質等の確保には課題が多く、当面は低濃度のバイオマス混合燃料としての利用にとどまる。
- (3) 温室効果ガスの有効削減、排出ガスゼロの追求、エネルギーセキュリティ上のリスク分散や石油系燃料の価格高騰等を背景に合成液体燃料（合成軽油、ジメチルエーテル（DME））の比率が拡大、燃料多様化の動きが加速されることが予測される。

講演等（英文）

日本における次世代 EFV(Environment Friendly Vehicle)  
の開発

Development of Next-Generation Environment Friendly Vehicles  
in Japan

環境研究領域 後藤 雄一

Near Zero Emission Vehicle Research Center

(Yonsei University, Korea)

(韓国)

(平成 19 年 6 月 27 日)

・Outline of “Next-Generation Environmentally Friendly Vehicles Development and Commercialization Project” was introduced. This succeeded to previous project and started from FY2005 to FY2007 as MLIT project.

・NTSEL as the principal research agency under co-ordination of industry, academia and government.

・NTSEL organizes this project with collaboration of industry and academia.

・This project consists of “Promotion of developed EFV by load test demonstration” and “Development of new EFV”.

Through these R&D, comprehensive Promotion of EFV Development and Practical Application will by 2 above Measures