

論文（和文）

### 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。

講演等

交通研における地球環境保全に向けた取り組み  
—都市交通におけるモーダルシフト促進・省エネ関係技術の  
研究—

Activities for global ecology in NTSEL  
“Technologies for promotion of modal shift and energy  
conservation in urban traffic systems”

交通システム領域 松本 陽、水間 毅  
(平成 19 年 7 月)

J R E A (鉄道技術協会誌) 7 月号

交通研では、従来から軌道系を中心とした新しい都市交通システムの安全性評価や路面電車、モノレールなどを含む広義の鉄道システムにおける新技術の研究開発、技術評価などを通して、安全で、環境や人に優しい交通システムの実現に努めてきた。現在、CO<sub>2</sub>削減のためにさらなる努力が必要とされ、公共交通機関の利用促進が指摘される中、安全性に対する信頼性を確保しつつ、こうした研究を進める社会的要請は大きくなってきている。ここでは、N E D O (新エネルギー・産業技術総合開発機構) プロジェクトを中心に、L R T、コミュニティバスなど新しい都市交通に関する研究開発の概略を述べる。

最近取り組んでいる新しい交通システムの例を挙げると、ライトレール(LRT)…大都市～中都市バイモーダル・ハイブリッド交通システム…中都市向け先進電動デマンドバス…小都市、大都市の地域向け都市交通システムの新しい要素技術(エコライドシステム、リニア給電システム、誘導集電IPS)これらについては、N E D O の委託研究、補助事業などとして、大学、自治体、民間企業などと共同で実施している。

講演等

ブレーキ反応時間に及ぼす発話および思考による心理的負荷の影響

Effect on Brake Response Time of Mental Workload from  
Thinking-aloud Tasks I

自動車安全研究領域 森田和元、関根道昭、岡田竹雄

(平成 19 年 7 月)

自動車技術会論文集 Vo1. 38, No. 4

最近、ドライバーに対する各種情報提示装置が増加してきて、ドライバーは情報のやりとりをしながら運転を行うようになってきている。この際、ドライバーに対して情報を伝達する場合に、視覚的に行うだけではなく聴覚的にも行うことが行われるようになってきている。聴覚情報を用いる場合は、運転時のわき見を引き起こさないという利点があるものの、目は前方を見ていても、心理的負荷のために注意が十分に前方に向けられないため、いわゆる「意識のわき見」を起こすことが懸念されている。

この点について検討するため、簡単な単語を用いて負荷を与え、そのときのブレーキペダルを踏むまでの時間がどの程度遅れるのかについての室内実験を行った。使用した負荷課題は、・3文字の単語を4回反復させる課題、・3文字の単語を逆に回答させる課題、・4文字の単語を逆に回答させる課題の3種類である。

この結果、正面前方を見ているときのブレーキ操作時間と比較して、単語を逆に回答させた場合の方が約0.2秒長くなったものの、大きな差ではなかった。

また、市街地を走行したときのわき見行為の状況から、わき見を行ったときのブレーキ操作の遅れについて調べ、それとの比較を行ったところ、平均値で比較する場合には、わき見時と聴覚的な負荷とでは大きな差はなかったものの、ブレーキ操作遅れの長くなる確率がわき見時には明らかに増大した。

すなわち音声情報を利用する場合の方が事故につながる危険性が少ないことが明らかとなった。従って、音声情報を有効に活用することにより、わき見運転を少なくして安全性を向上させることが可能であると結論される。

プローブ車両 – 営業車両による状態監視 –  
(車両・軌道系オンボード・センシング・システムの試作)

“Probe vehicles – Condition monitoring by in-service vehicles-  
(Trial for on-board sensing systems of vehicles and tracks)”

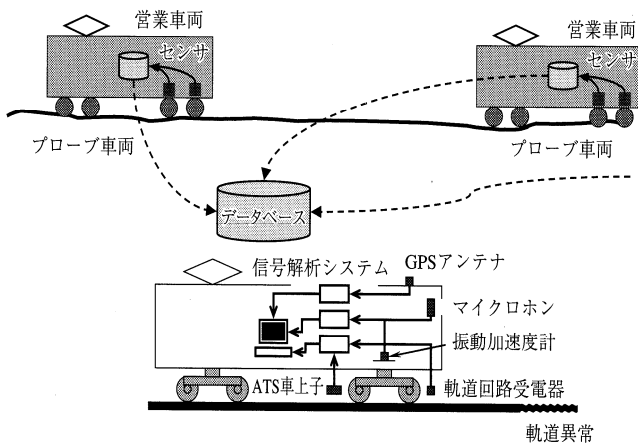
交通システム領域 松本 陽  
日本大学 網島 均、中村英夫  
三菱重工 山下 博

(平成 19 年 7 月)  
鉄道車両と技術 第 130 号

常時走行している営業車両を利用するなどして、多くの車両で動揺など実際の状況を観測し、そのデータを統計的に分析することにより、保全が必要とされる箇所を判断するという形態に移行できるなら、沿線での検測業務は大幅に軽減されるとともに、常時、保全が必要な箇所を監視することが可能になる。

本研究ではこのような考え方にに基づき、センサと情報処理機能を装備したプローブ車両 (図 1) により安全で低コストな輸送システムを実現することを指向している。

本稿では、筆者らが (独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構「運輸分野における基礎的研究推進制度」の補助により、共同で実施した車両・軌道系のオンボード・センシングについて報告する。



プローブ車両の概念図

地球環境保全と安全・安心な社会の創成

“Global ecology” and creation of “safe and secure society”

交通システム領域 松本 陽  
(平成 19 年 7 月)

R & m (日本鉄道車両機械技術協会誌) 7月号 巻頭随想

今、世の中で最も必要とされていると考えられる、「地球環境の保全」と「安全で安心な社会」の創出について、その必要性について意見を述べる。地球環境の保全は待ったなしの状況で、政策面では、環境税のような抜本的対策が必要であり、交通面で見れば、LRTの導入推進を一層図る必要がある。また、安全で安心な社会の創成については、各方面の関係者が総力をあげて、事故調査やインシデントの抽出に努力するなど、技術者倫理、企業コンプライアンスに基づいた行動や情報の共有化が必要である。

- ◀ 2000.3 日比谷線中目黒事故
- 回転ドア事故 2004.3>
- 三菱ふそう告発 2004.5>
- ◀ 2004.10 中越地震新幹線脱線
- 松下FF石油温風機 2005.1>
- 事故問題化
- ◀ 2005.3 土佐くろしお鉄道事故
- ◀ 2005.3 東武竹の塚踏切事故
- ◀ 2005.4 福知山線脱線転覆事故
- 耐震偽装発覚 2005.10>
- ◀ 2005.12 羽越線脱線転覆事故
- ◀ 2006.4 ゆりかもめ車輪折損事故
- ◀ 2006.4 山手線軌道隆起異常
- ◀ 2006.6 都電荒川線衝突事故
- シンドラエレベータ事故 2006.6>
- パロマ湯沸器事故2006.7>
- 問題化
- ◀ 2006.9 日豊線脱線転覆事故
- ◀ 2006.11 津山線脱線転覆事故
- 北見ガス漏れ事故 2007.1>
- リンナイ湯沸器事故2007.2>
- オーティスエレベータ事故 2007.5>
- ジェットコースタ事故2007.5>

最近の主な鉄道事故と社会的問題になった事象

日本機械学会における高安全度交通システム実現に向けて  
の活動

Activities for high safety transportation systems in JSME

交通システム領域 松本 陽

第 37 回安全工学シンポジウム  
(平成 19 年 7 月 5 日)

◎日本機械学会のタスクフォース主査として、下記の  
シンポジウムにおいて報告する。

【内容】

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。

【パネルディスカッション】

事故防止、被害軽減のために今取り組むべきこと、望まれ  
ること

ー各界の役割と進むべき道は？ー

・コーディネータ・司会

松本 陽 (交通安全環境研究所；日本機械学会「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」主査)

次世代低公害車開発・実用化促進事業の推進

Promotion of Next-Generation Environmentally Friendly  
Vehicles Development and Commercialization Project

環境研究領域 後藤 雄一

㈱日本ガス協会 天然ガス自動車フォーラム  
(平成 19 年 7 月 5 日)

- 次世代低公害車開発・実用化促進事業の紹介ととも  
に第 1 期のプロジェクトについても述べる。
- 交通安全環境研究所は、本プロジェクトの中核的研究  
機関として活動している。
- 交通安全環境研究所は、産官学の共同の下に活動を  
進めている。
- このプロジェクトは、これまでに開発した次世代低公害  
車の実用化普及促進(実証試験)と新たな次世代低公  
害車の開発促進の 2 つの事業からなる。

これらの研究開発を通して、次世代低公害車の開発・実用化・普  
及を総合的に促進する。

講演等

## 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

### Improvement of Emission Characteristics on Application of Biodiesel

環境研究領域 川野 大輔

第 5 回 自動車技術会ガス燃料エンジン部門委員会  
(平成 19 年 7 月 10 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ー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。

講演等

## 消音ホイールカバーによるタイヤ騒音低減に関する研究 (その 4)

### A Study on Wheel Covers to Reduce Road Noise (Phase-4)

鳥取大学大学院 中村重徳,  
鳥取大学工学部教授 西村正治、後藤知伸  
環境研究領域 田中文晴, 坂本一朗  
横浜ゴム(株) 桂 直之

(社)日本機械学会第 17 回環境工学総合シンポジウム 2007  
(平成 19 年 7 月 19 日,20 日)

近年、道路交通騒音の対策のニーズは強く、中でもタイヤ・道路騒音の低減が重要な課題である。タイヤ・道路騒音の対策として、タイヤの材質の変更やトレッドパターンの改良、また路面側においても排水性路面による放射音の吸音などの対策がある。しかしながら、トレッドパターンでの騒音対策はタイヤの走行性能とトレッドオフの関係があり、また排水性路面においても経年劣化が著しいという欠点を含んでおりこれらの騒音対策に限界があることは明らかである。

そのため、本研究では新たなタイヤ・道路騒音の対策として、タイヤ側面に設置する消音効果を有するホイールカバーの開発を行っている。これまでにシミュレーションで吸音境界・ソフト境界を実現することの有効性を確認し、スピーカ実験及び台上試験で吸音ホイールカバーの有効性を確認してきた。シミュレーションの結果、ソフト境界を実現できれば大幅な消音効果が得られることが予測されている。そこで特定の周波数領域でソフト境界を実現できるレゾネータの設置を検討した。

本発表では発生音とレゾネータを点音源で模擬し、そのレゾネータによる放射音の指向性の変化を検討した。また、BEM による消音効果の予測結果について述べる。

本研究では、タイヤに左右されないタイヤ走行音低減技術の確立を目指して、消音ホイールカバーの可能性をシミュレーションで確認した結果、(1) 点音源配置による共鳴器の指向性の予測を行った。結果、有効な減音効果が得られることが予測された。(2) 境界要素法を用いてタイヤに共鳴器を装着した状況を模擬して解析した結果、ターゲットとした 1000[Hz]において 90° 方向で約 8[dB]の減音量の予測が得られた。

今後、試作ホイールカバーを作成し、消音ホイールカバーの効果を検討することが課題である。

Detection of Deteriorated Catalyst on Vehicle under Actual  
Operation Conditions

実用運転状態での自動車用触媒の劣化検知

環境研究領域 山本 敏朗、常山 順子、  
小川 恭弘

007 JSAE/SAE International Fuels & Lubricants Meeting

(平成 19 年 7 月 25 日)

FL2007 CD-ROM, (2007), pp1689-1697

The effective operation approach in the dual O<sub>2</sub> sensor method was reviewed as the OBD deterioration diagnosis method with three-way catalyst system. The following conclusions could be obtained.

(1) Adsorption and reaction on the catalyst surface becomes inactive as catalyst deterioration proceeds, causing reduction of the A/F fluctuation suppression effect. Since this is associated with extension of the amplitude of output fluctuation of O<sub>2</sub> sensor in the downstream area of catalyst, quantitative determination of this trend is essential.

(2) For this purpose, we proposed the power spectra linear expression approximation method. Namely, FFT analysis is applied to the output signal of O<sub>2</sub> sensor in upstream and downstream areas to determine respective power spectra. The trend of the difference  $\Delta$  Power between these two spectra relative to the frequency is approximated by the linear expression. Then, the expression is compared from time to time to detect deterioration if any.

(3) Using the fresh catalyst and deteriorated ones, the above power spectra linear expression approximation method was applied while driving in acceleration and steady ranges. In both ranges, it was found out that the linear approximation of  $\Delta$  Power relative to the frequency could be discriminated depending on the degree of catalyst deterioration and that the attenuation factor decreased along with deterioration of catalyst. It was also expected that, given the same operation conditions, the repeatability of  $\Delta$  Power is satisfactory, which means that the proposed approach can well be applied as the index to determine the deterioration

運転状況記録装置を利用した列車運転異常状況モニタリ  
ング機能の検討 (第一報)

The Study of Unusual Situation Monitoring Method by Event  
Recorder

交通システム研究領域 吉永 純、工藤 希、水間 毅

電気学会 交通・電気鉄道／リニアドライブ合同研究会

(平成 19 年 7 月 26 日)

研究会資料 TER-07-24/LD-07-20, pp11-14

最近続いて生じた鉄道事故を受け、航空・鉄道事故調査委員会は、平成 17 年 9 月 6 日に鉄道事故の再発防止に関する建議を行った。その中には列車の走行状況を記録装置の設置によるインシデントの分析による事故防止効果について謳われている。建議を受けた国土交通省では「技術基準検討会」を設け、平成 17 年 11 月から「運転状況記録装置に係る検討会」を設置し同装置に必要な仕様を決定し、平成 18 年 3 月には技術基準省令の改正を公布し、大手鉄道事業者を中心とした特定の線区を走行する列車に対しては、運転状況記録装置の設置が義務づけられたところである。

交通研では、これを受けて列車への登載が可能な映像型運転状況記録装置を開発中であるが、この装置により取得されたデータを安全性向上のために有効に活用する方策及び、この装置により連続的にモニタリングする機能を利用する方法について検討し、試験を行ったことについて報告するものである。具体的には、列車速度異常に関するモニタリング機能、及び軌道異常、信号異常のモニタリング機能について行っている。

総合交通流シミュレータを用いた京都市内における LRT の有用性  
評価

The value of serviceable on LRT use of simulator on Kyoto

交通システム研究領域 工藤希、佐藤安弘、水間毅  
日本大学 中村英夫

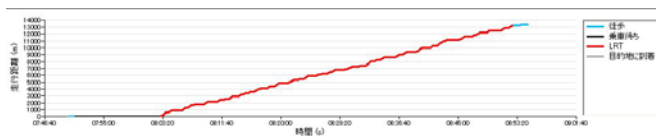
電気学会 交通・電気鉄道／リニアドライブ合同研究会  
(平成 19 年 7 月 27 日)

電気学会研究会資料 交通・電気鉄道／リニアドライブ合同研究  
会 (平成 19 年)、47- 50

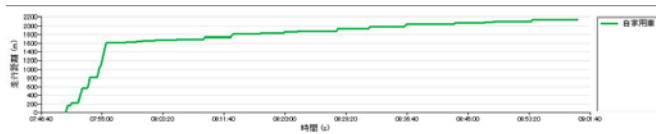
現在の都市交通システムは渋滞などの問題を抱えており、解決するシステムの一つとして LRT (Light Rail Transit) が注目を集めている。そこで、我々は公共交通 (LRT,バス、鉄道等) と自動車の走行シミュレータを開発し、導入効果の試算を行っている。乗降中のバスの追い越し機能や、車線の定義により、より現実に近いシミュレーションが可能となった。今回は、これらの新しい機能に加え、対象範囲を拡大し、京都市街地全体における有用性の評価を行った。

京都市内に 4 路線の LRT を導入し、自動車交通が LRT にモデルシフトしたと仮定したところ、京都市内全体で約 2 万トンの二酸化炭素の削減が見込まれた。

今後は多くの都市でのケーススタディを重ねることで、シミュレータの汎用性を示すと共に、精度の向上を行いたい。



(a) LRT



(b) バス

図：パーセントリップ

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 on railway system

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純

電気学会 交通・電気鉄道、リニアドライブ合同研究会

(平成 19 年 7 月 26 日)

運転士のヒューマンエラー検知の可能性について、ノッチ状況と画像解析による検討結果を述べた。ノッチ情報については、標準運転ノッチからのずれを検知する方法 (図参照) が有望と思われるが、それが可能な運転状況記録装置の設置推進が望まれる。また、画像解析については、今回の試験により、パターンマッチングでは、より検出精度を高める改良の必要性が確認されたが、エッジによる直線検出においては、かなりの精度でノッチ棒を検出できることが確認され (図 2 参照)、状況次第では有効な運転異常検知機能への応用が可能であることが確認された。

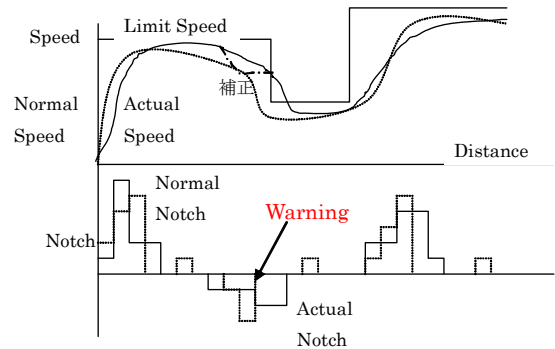


図 標準ノッチからのずれを検出して警報を出すシステム

### GPS と通信を利用した踏切衝突防止機能の検討

Study on protection technology by GPS and actual communication of collision between train and car at the level crossing

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純、工藤 希  
大同信号（株） 伊藤 昇、菊池 実、竹内 俊裕

電気学会 交通・電気鉄道、リニアドライブ合同研究会

（平成 19 年 7 月 26 日）

GPS と速度発電機による位置検知と携帯端末を利用した通信を利用して、踏切内に支障した自動車の情報を列車に通報するシステムを構築して、その機能を確認した。自動車、列車とも GPS により自位置を把握し、自動車による位置検知で、踏切内に支障したことを確認する（停止）と、携帯端末による通信機能で列車に通報すると共に、列車の位置と踏切までの距離を計算して、警報の内容を変化（遠い時は緩い警報、近い時は緊急警報またはブレーキ指示等）させる機能の確認を行い、所定の性能が得られた。

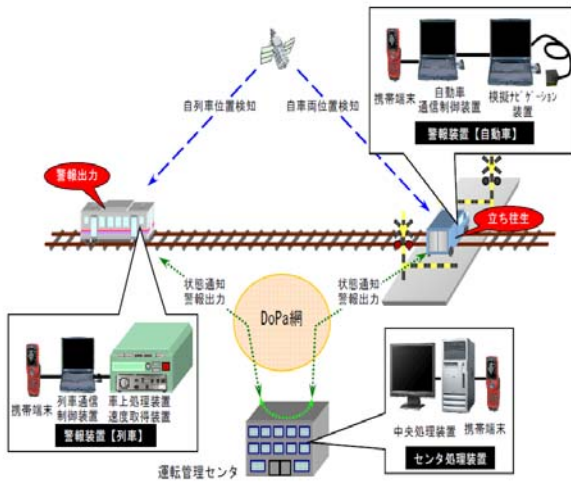


図1 システム構成

踏切内衝突防止システム構成例

### 第 56 回索道関係監督当局国際会議 の概要

Outline of 56<sup>th</sup> ITTAB (Internationale Tagung der Technischen Aufsicht Beobachter)

交通システム研究領域 佐藤 久雄

索道技術管理者研修会テキスト（国土交通省鉄道局監修）  
（平成 19 年 8 月）

第 56 回索道関係監督当局国際会議（略称；ITTAB2006、独語 Internationale Tagung der Technischen Aufsicht Beobachter の頭文字）がフランスで開催され、18 か国 46 名の代表メンバーが集まり、各国の事故報告などが行われた。この会議は、索道（鋼索鉄道を含む）の技術・安全等に係る行政上の諸問題の検討、情報交換等を目的とする政府レベルの国際会議で、1950 年（昭和 25 年）から毎年開催されている。

索道事故の事例については、異例な事故やインシデント、参考となる事故やインシデントについて、その状況・原因・再発防止対策について、それぞれの国が順番に紹介し、これに対する質疑を行うという方法で進められた。

日本からは、(1)交走式普通索道における索条損傷（支索の索線断線）と(2)地震による大規模な索道被害の2つのインシデントについて報告した。各国からの報告の中で、主なものは、(1)握索装置のシャフト破断事故／アメリカ、(2)チェアリフト搬器のパイプ破断による搬器落下事故／アメリカ、(3)セーフティーバーが開いたことによる子供の落下事故／アンドラ、(4)ヘリコプターからの重量運搬物落下によるゴンドラリフトの重大事故／オーストリア などであり、日本にとって、非常に教訓となるものであった。

会議3日目に、イタリアとの国境に近いところにある世界最大の乗客数を誇る二階建てキャビンの交走式ロープウェイ施設ヴァノワーズエクスプレスを訪問した。

世界各国の行政庁の索道技術の専門家が一堂に会するこの国際会議での討議内容は、非常に有意義なものであり、特に、海外での索道事故事例や海外の索道施設に関する情報等は、非常に貴重なものと考えられる。



講演等

Consideration on Appropriate Display Area for Head-Up Displays

### ヘッドアップディスプレイの適切な表示領域に関する考察

自動車安全研究領域 森田 和元、関根 道昭、塚田 由紀  
岡田竹雄、豊福 芳典

The 14th Asia Pacific Automotive Engineering Conference

(開催地米国)

(平成 19 年 8 月 5~8 日)

ドライバのわき見運転を防止するために、ウィンドシールド上に情報を表示するヘッドアップディスプレイ (HUD) の技術が開発されている。しかし、ドライバは前方風景と提示情報とを同時に見ることになるため、認識の混乱が生じるおそれがある。このため、HUDの表示範囲に関してなんらかの制約が必要であると考えられる。このために考慮すべき事項として、今回、HUDの表示に対する煩わしさ感と前方状況認識容易性との両者の観点から検討を加えた。

最初に、HUDが前方に表示されることによる心理的な煩わしさ感について静止時の評価を行った。次に、ドライバが市街地を走行する場合の視線移動状況を測定し、静止時に求めた煩わしさ感の分布を基にして運転時の煩わしさ感の分布を求めた。この結果、下方向について水平線より約3度よりも下側の領域であれば煩わしさの問題はないことが推測された。また、先行車両のストップランプ点灯を認識するのを妨害しないように、ストップランプ設置位置を考慮して、HUD表示と重ならない位置を求めた。その結果、下方向について、約4度よりも下側の領域であればほとんど場合に問題のないことが推測された。また、上方向に関しては、道路標識を認識するのに問題のない範囲として、約7度よりも上側の領域にHUDが表示されれば問題のないことが推測された。従って、下方向については約4度、上方向については約7度がHUDの適切な表示範囲の目安となると考えられる。ただし、HUDの適切な表示位置に関しては、HUD表示の認識の容易さ等も考慮して最終的に判断されるべきであると考えられる。

講演等

Consideration on Appropriate Display Area for Head-Up Displays

### ヘッドアップディスプレイの適切な表示領域に関する考察

環境研究領域 須崎光太郎、山田裕之、後藤雄一  
産総研 土屋健太郎  
東大 越光男  
富山大 手崎衆

29<sup>th</sup> International Symposium on Free Radicals, America

(平成 19 年 8 月 12 日)

次世代内燃機関として研究が進められている予混合圧縮自着火機関(HCCI 機関)は外的着火機構がなく、その着火特性は用いる燃料の着火特性に従い、実運転には炭化水素の自着火を制御することが必要である。また火花点火機関においても火炎伝播が起きる前に燃料が自着火するノッキング現象により圧縮比の制限を受け、圧縮比を高くすることにより高効率化するためには、炭化水素の自着火を制御し、ノッキング現象を抑制することが求められる。これらに共通する問題である「自着火制御」の実現に向け、自動車技術においても、燃料である炭化水素の自着火の化学反応メカニズムを明らかにすることが注目されてきた。過去の様々な研究から自着火には炭化水素の低温酸化過程(500 ~ 1000 K 近辺で起きる酸化反応)が影響を及ぼしていることが明らかになっており、炭化水素の低温酸化過程を詳細に解明することが必要とされている。これまで低温酸化反応は反応の中間生成物であるOHを連鎖担体とした連鎖反応であるとされている。その一方で温度が上昇してくると連鎖停止に寄与する中間生成物であるHO<sub>2</sub>も重要になってくる。HO<sub>2</sub>は生成後、自己消費反応(HO<sub>2</sub> + HO<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>)により過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)を生成する。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>はおよそ950Kを越えると熱分解反応(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → OH + OH)を起こし、OHが多量に生成することで自着火に至る。HO<sub>2</sub>は低温酸化反応から自着火に至る過程において重要な役割を果たす化学種であり、低温酸化反応においてはOHとHO<sub>2</sub>への分岐比が反応の進行を決める。HO<sub>2</sub>は自着火過程において非常に重要な役割を果たす化学種でありながら、その生成経路は実は良くわかっていない。そこで、本研究では低温酸化過程におけるHO<sub>2</sub>生成経路を明らかにすることを目的とする。反応メカニズムを明らかにするため、低圧の流通反応管において閃光分解法により反応を開始し、特殊な高感度分光法でHO<sub>2</sub>を直接観測することによりその生成経路を明らかにした。炭化水素はジメチルエーテル(DME)を用いた。その結果、DMEの低温酸化過程においてHO<sub>2</sub>は温度によりその生成

経路が異なり、600 K 近辺では中間生成物である HCO から生成し、これまで検討されていない新たな反応経路を考慮しなければならないことが明らかとなった

論文 (英文)

Composition Analysis of Fine Particles from Diesel Vehicles  
using PIXE

PIXE を用いたディーゼル自動車からの微粒子成分解析

環境研究領域 後藤 雄一

11<sup>th</sup> ETH-Conference on Combustion Generated Particles

(平成 19 年 8 月 13 日)

Particle distributions emitted from diesel vehicles have been investigated very in detail by many researchers. The behaviors of particle's emission in various driving conditions also have been examined by many researchers. In the condition of idling or deceleration, fine particles are emitted from diesel vehicles.

However, compositions of fine particles emitted from Diesel vehicles with DPF have not been investigate enough yet. In these study compositions of fine particles in each size has been analyzed by PIXE analysis in various driving conditions.

Several million electron-volt (MeV) protons (singly-charged hydrogen ions) or alpha particles (doubly-charged helium ions which contain two protons and two neutrons) produced by ion accelerators are used to generate X-rays for materials analysis by particle-induced X-ray emission (PIXE). The analyses can be carried out in air.

To investigate the physical and chemical characteristics of fine particles from a diesel vehicle with DPF, three factors of size distribution, concentration and chemical composition are usually most important. Fine particles were sampled by using a nano-moudi sampler (MSP). The concentrations of various elements in components were determined by a PIXE analysis. The characterization of fine particles from diesel vehicles with DPF has been clarified.

論文（和文）

総合交通流シミュレータによるアイドリングストップ効果

Effect of idling stop in integrated traffic flow simulator

交通システム研究領域 工藤希、佐藤安弘、水間毅  
日本大学 中村英夫

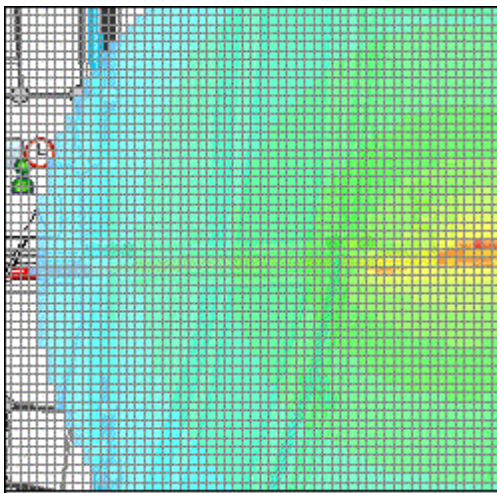
電気学会 産業応用部門大会  
(平成 19 年 8 月 20 日)

平成 19 年電気学会産業応用部門大会 講演論文集、II 巻、  
(平成 19 年)、229 - 230

京都議定書の適用による CO2 削減が求められている中、運輸部門においては、自動車から公共交通へのモーダルシフトが解決策の一つと考えられている。公共交通にはいくつかあるが、都市においてはバスよりも輸送量が多い LRT (Light Rail Transit) が注目を集めている。そこで交通研では、LRT の導入効果の事前評価ツールとして、総合交通シミュレータを開発してきたが、本シミュレータの特徴は各種交通機関をマイクロレベルで再現するところにあるため、評価する対象は LRT に限らない。

そこで、今回は都市内の自動車がアイドリングストップを行った場合の、二酸化炭素排出量の削減量を計算した。その結果、約 4% の CO2 を削減できると計算された。

また、騒音可視化機能を追加した。今後は実測データと比較検討するなど、シミュレータの精度向上を目指したい。



図：騒音可視化

論文（和文）

映像型運転状況記録装置を活用した安全性向上策の検討

The Study of Safety Improvement by Imaging Event Recorder

交通システム研究領域 吉永 純、工藤 希、水間 毅

電気学会 産業応用部門大会  
(平成 19 年 8 月 21 日・23 日)

資料集 R3-4「電気鉄道（電車線・運転）」3-31pp[III-221]-[III-224]

平成 18 年 3 月に、技術基準省令が改正され、特定の鉄道路線を走行する列車には運転状況記録装置の搭載が義務づけられた。これを受けて、当研究所では車両改造作業が少なく、導入が容易な映像型の運転状況記録装置を開発中であるが、この装置により取得したデータによって、鉄道の安全性向上に関するいくつかの検討を実施していることから、この状況について報告するものである。

開発中の映像型運転状況記録装置を利用してできる簡易な安全性向上策について、検討した上で、以下の機能について走行実験を実施し、機能の確認を行ったので、その試験の概要を述べるものである。

・連続位置検知

GPS 衛星測位及び精度向上ソフトウェアを利用し、時刻、列車位置を記録する 機能を搭載した。

・速度異常の検知

標準的な運転曲線や、駅間における最高速度等を予め運転状況記録装置に記憶しておき、装置に記録される実運転状況が、その速度制限や標準運転曲線を超過する場合には速度異常と判定して、運転士に警告を発生するシステムを開発し、搭載した。

・軌道異常、信号異常のモニタリング

車両に各種センサを搭載し、センサが異常を検知した場合、位置等の情報を 記録装置に記録するシステムを開発し、搭載した。

論文（和文）

### 鉄道におけるヒューマンエラー検知機能の検討

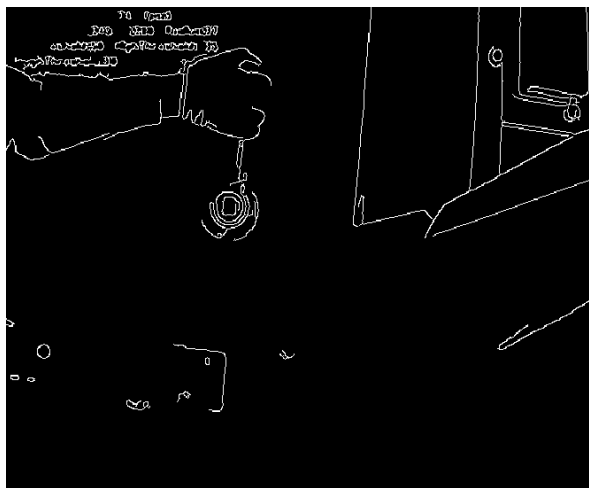
The investigation of the human error detectable function in railway

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純

電気学会 産業応用部門大会

(平成 19 年 8 月 21 日)

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、取得データを画像解析することにより運転士の異常挙動を検知することを試みた。画像解析は、1) パターンマッチング法、2) エッジによる円検出法、3) エッジによる直線検出法で行った。その結果、1) では、自然光の下では、コントラストが明確のため、高いマッチング率が得られたが、トンネル内、夜間では、マッチング率が低下した。2) では、ある程度運転士の頭部の検出は可能となったものの、閾値によっては他の円も検知することが確認された。3) では、取得した画像のフィルタリングによりかなりの精度でノッチを検出することが確認され（図参照）、実用可能であると判断された。今後は、検出精度のさらなる向上策を検討する。



直線検出法によるフィルタリング後の画像例

論文（和文）

### GPS と通信を利用した踏切衝突防止システムの開発

Development of collision protection system on the level crossing

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純、工藤 希  
大同信号（株） 伊藤 昇、菊池 実、竹内 俊裕

電気学会 産業応用部門大会

(平成 19 年 8 月 22 日)

近年、GPS (Global Positioning System) はカーナビゲーションシステム等 IT S 技術として様々な所で利用されている。鉄道においても、列車位置を検知するための手段としての利用が増えてきている。しかしながら、カーナビゲーションで得られる自動車位置情報と、鉄道で使用されている列車位置情報とは、互いに利用し合うようにはなっておらず、それぞれ個別に利用されるのみである。そこで、本稿では、両者の位置情報を相互に利用することで、踏切での双方の衝突を防止することを目的とした「踏切衝突防止システム」を開発し、現地試験を実施した。今回の現地試験により、GPS を利用した列車位置検知、携帯端末を利用した車上～地上間の情報伝送により、踏切での立ち往生を検知して列車と自動車の双方に警報を発するシステムが実現可能であることを確認した。



図：鉄道への自動車立ち入り情報の通知例

## 若年者と高齢者における流れ文字の最適速度

Appropriate speed of Scrolling characters for young and aged observers.

交通システム研究領域 塚田 由紀、大野 寛之

日本福祉のまちづくり学会・第10回全国大会  
(平成19年8月22日)

第10回全国大概要集、(2007)、387~388

LED等を光源とする電光掲示板の導入が進み、文字を流して大量の情報を提供する機会が増えてきた。各種ニュースに加え、駅における列車の発着情報など重要な情報を表示することも多い。

今後も電光掲示板の導入が拡大することが予想される一方で、流れ文字の大きさや明るさ、色、速度に関する規定等は整っていない。これを公共施設で用いる場合には、ユニバーサルデザインという発想に則った最適な表示方法を検討しておく必要がある。

本研究では、流れ文字の最適な表示方法を検討することを目的とし、若年者と高齢者における流れ文字の最適な速度を求めた。

その結果、若年者と高齢者の最適速度に大きな違いは見られなかった。文字の視認性は、文字が小さい、また輝度が低い場合に低下する。本実験結果から、文字そのものの視認性が低い場合には、若年者と高齢者で最適速度の違いがみられた。一方、文字の視認性が確保された場合には、流れ文字の最適速度は、文字の明るさや色等の条件に影響されないことが示唆された。

## 白色LEDの色温度によるグレアの変化

Change of glaring of white LED lamps with various color temperatures

交通システム研究領域 塚田 由紀、豊福 芳典

自動車安全研究領域 森田 和元

東芝ライテック 鈴木 喜代司、井手 勝幸

照明学会・平成19年度(第40回)照明学会全国大会

(平成19年8月24日)

照明学会全国大会講演論文集、(2007)、193

従来の電球に替わって白色LED光源の利用分野が拡大しつつあるが、LED光源は電球に比べて青白く、電球より眩しいという指摘も聞かれる。青LED光と黄色の蛍光発光の組み合わせで作られる補色型白色LED光は、特定の波長の青色成分が卓越した特徴的なスペクトルを有する。過去の研究でも、青い色光は他の色光に比べ明るく感じる事が報告されている。交通機関の安全に関わる灯火基準等は電球を想定して定められていることが多く、この分野への白色LEDの普及に先立って、電球と白色LEDの眩しさ感の違いを検討しておく必要がある。本研究では、若年者と高齢者において、ハロゲンと数種類の色温度の白色LEDを用い、色温度とグレア感の関係等を検討した。

実験は、ハロゲン光源(3,000K)と5,600K~17,000Kの白色LEDを用い、角膜照度を0.1~6lxに変化させて、de Boerの9段階グレア評価尺度により眩しさ感を評価させた。被験者は若年者(20~30歳、視力0.7以上)、高齢者(65~74歳、視力0.7以上)とも14名ずつ参加した。

その結果、白色LEDの方がハロゲンより眩しく感じる傾向が明らかとなった。特に、7,000K以下では、色温度が低いほど不快グレア限界照度が高くなる事が分かった。次に、若年者と高齢者の結果を比較すると、ハロゲンの場合は両社のグレア感に顕著な差がみられなかったが、色温度の高いLEDでは角膜照度が概ね1lx以上(グレア評価尺度5~6以下)では高齢者の方が眩しさ感が小さくなる傾向がみられた。これは、加齢に伴う短波長帯域への感度低下の影響と推測された。

講演

### 霧中での照明効果の変化

Change in Effect of Lighting in fog.

交通システム研究領域 青木義郎、豊福芳典、塚田由紀

平成 19 年度（第 40 回）照明学会全国大会  
（平成 19 年 8 月 24 日）

平成 19 年度（第 40 回）照明学会全国大会講演論文集論文  
集、p.44

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。視覚援助に利用される夜間照明は霧中では光幕が発生し、逆に視界の妨げの要因にもなりうる。こうした霧中での照明効果については理論的な解析は十分なされていないのが現状である。自動車分野においては夜間時での前照灯による前方視認距離の確保が法整備されているものの、霧中での視認距離低下については考慮されていない。また航空分野においてはスポット誘導を検討する上でエプロン照明の影響を解析する必要がある。

この研究では、自動車前照灯や空港照明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様に変化し、見え方にどの様に影響するか解析を行い、そのCG化を行った。

その結果、自動車前照灯に関し、路面と障害物とを識別する場合ではドライバーからの観測距離60m程度でこの識別限界値0.05に達し、いずれも視程100mよりも短い距離で識別不可になることが明らかになった。また、前照灯の指向性を強めた（中心ビーム左右15度以上での光カット）場合、光散乱の低減により輝度対比の低下は抑えられ、通常前照灯の場合よりも視認距離が向上する可能性があることが明らかになった。

また、空港エプロン照明や道路照明のような高所からの照明効果が視程によりどの様に変化するかと求めたところ、この場合の水平面照度も散乱光成分を含めると視程による変化は少ないこと明らかになった。しかしながら散乱光成分による光幕輝度の増加により、水平面照度の変化が小さくても路上障害物の視認性は低下するものと考えられる。

論文（英文）

### Possibility of Track State Diagnosis Using Probe Railway Vehicle

（プローブ車両を利用した軌道状態診断の可能性）

交通システム研究領域 緒方 正剛、松本 陽  
日東紡音響エンジニアリング(株) 鶴 秀生

Inter Noise 2007（国際騒音制御工学会）  
（トルコ共和国）

（平成 19 年 8 月 28 日）

proceedings, (2007), pp105-108

The probe vehicle research has aimed to observe the state of the orbit and the wheel and the rail boundary frequently always again by installing it in the business vehicle etc. by detecting the state of the orbit devising a method of gathering data and an analytical technique of processing etc. with a measurement sensor that it is simple and durability is high by accuracy on practical use intimately.

In this paper, because it was understood that there were big correlations in a top and bottom of axis box vibration and the amplitude of the rail displacement when wave-like wear-out occurs from measuring a noise in the wheel neighborhood and the below the floor level, an axis upper and lower boxes, measurements of a top and bottom of floor side vibration, and ruggedness shape on the surface of the orbit on an actual railway track, it reports on these result of reviews.

論文（和文）

鉄道の保全業務を変革するプローブ車両－営業車両による  
状態監視－

Probe vehicle – Innovation of maintenance in railways-

交通システム研究領域 松本 陽  
日本大学 綱島 均、中村英夫  
三菱重工 山下 博

（平成19年9月 日）  
信頼性（信頼性学会誌）

簡単な計測機能を付加した複数の営業車両を走行させ、収集されたデータをもとに適切な保全を行うプローブ車両の技術について紹介する。主たる対象は信号のATS地上子と軌道回路、さらに軌道・車両系の状態であり、開発したこれまでの限界を打破する計測技術の概要について紹介する。

論文（和文）

非接触急速誘導充電装置の研究開発と電動車両への導入

(R&D of Non-contact Rapid Charging Type Inductive Power  
Supply System and Application to Electric Vehicles)

紙屋雄史（早稲田大学）、大聖泰弘（早稲田大学）、  
高橋俊輔（昭和飛行機工業株式会社）  
成澤 和幸（環境研究領域）

自動車技術  
（平成19年9月）

自動車技術, Vol. 61, No. 9, pp. 71- 77

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。

論文等

### 自動車用検査機器の最近の技術動向について

About a recent technical trend of inspection machinery for cars

自動車安全研究領域 松島 和男

日本信頼性学会誌 19年9月号

我が国の自動車保有台数は、平成19年3月末現在7955万台で、今後も増加すると予想される。この自動車の増加に伴って、交通事故や交通渋滞、自動車排出ガスによる環境問題、地球温暖化問題等多くの課題がある。このため、排出ガスや騒音などの自動車による公害防止対策のほか、自動車の構造や制動装置並びに灯火装置などに関する各種の安全装置も新技術の導入により、年々性能向上が図られている。

なお、自動車の使用過程車に対して、2年毎に（1回目は3年）に実施されている検査は、自動車検査独立行政法人の自動車検査場（全国に93か所）に直接車両を持ち込んで検査し、自動車の継続使用の許可を得るか、国土交通省指定の整備工場（全国に約28000工場）にて、検査し、合格したものについては、現車は持ち込まず書類のみ自動車検査場に持参し、継続使用の許可を得る方法がある。

最近においては、安全および環境に関する新技術、自動車の国際化に対応して、日本の自動車の保安基準及び技術基準の改正および新設が頻繁に行われている。このため、基準の適合性を確認するための自動車用検査機器の機能向上が求められている。

最近の新技術としては、先進安全自動車（ASV）技術から実用化した、大型車用の衝突被害軽減ブレーキ、大型車と乗用車の正面衝突時に潜り込みを防止する装置、被視認性向上のための大型後部反射器等がある。また、環境保全を目的とした、光透過式の黒煙測定器の導入、さらに制動性能（4輪独立型ABS装着）、灯火性能（AFS装着：ヘッドライトの配光を左右にコントロールし回転時も進行方向を照らす）の向上が図られている。

これらの課題を解決するために、当研究所では以前から、ブレーキについては、ABS装着車等の制動性能の測定を可能にした改良型ブレーキテストを開発、前照灯に関してはLED前照灯の測定手法の研究をしており、ここでは、改良型ブレーキテストとLED前照灯の開発状況について紹介したもので、使用過程車に対する自動車検査については、自動車の安全確保および環境保全を図るための各種の新技術の導入が図られていることから、ブレーキや前照灯などでの新技術に対応した整備機器の導入を民間の整備工場に促進さ

せることが重要である。

また、2009年に排出ガス規制が強化されることから、使用過程車に対する排出ガス検査手法の高度化を図るため、二酸化炭素や黒鉛の検査だけではなく、窒素酸化物、粒子状物質などを高い精度で測定可能なオパシメータが開発され、年末までに、検査場に導入が計画されている。



### プローブ車両による車両・軌道系の状態監視

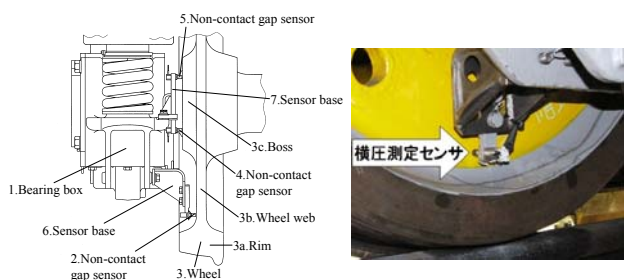
Condition monitoring of vehicles and tracks by using in-service vehicles

交通システム研究領域 松本 陽

(平成19年9月 日)

JREA (鉄道技術協会誌) 9月号

軌道や車両状態の計測や監視は、これまで専用の検測車両による精密測定か、保守員の巡回による目視や簡易計測が主なものであり、どちらも経費、頻度、要員などの点で問題があった。車輪・軌道系の状態は、本来、常時変化しているので、レール摩耗、軌道不整、摩擦係数、脱線係数などの状態を、高頻度で監視できれば、その意義は非常に大きい。筆者らは、鉄道事業者等と共同で、営業車両による状態監視 (プローブ車両) を実現するための研究開発を進め、第一段階としてレール波状摩耗の状況把握、急曲線における摩擦係数・脱線係数の簡易計測について実用化の目処を得たので報告する。



新しい横圧測定のご概念図

### A New Monitoring System of Derailment Coefficient without Special Wheelsets and "Probe-car" Project

特殊な輪軸を用いない脱線係数の新しい測定方法と「プローブ車両」プロジェクト

交通システム研究領域 松本 陽、佐藤安弘、大野寛之  
足立雅和

東京地下鉄 留岡正男、松本耕輔

住友金属テクノロジー 谷本益久、岸本崇史

住友金属 佐藤興志、中居拓自

日本大学 網島 均、小島 崇

### PROCEEDINGS OF 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON RAILWAY BOGIES AND RUNNING GEARS (BOGIE '07)

(ハンガリー・ブダペスト)

(平成19年9月5日)

In this paper we describe new measuring methods of contact forces, derailment coefficient, and friction coefficient between wheel and rail. The new method needs no special wheelset and can realize constant monitoring of derailment coefficient. The comparisons with conventional methods are shown, based on the results of stand tests and train running tests. This new method can be used for one of key technologies of "probe vehicle", or constant monitoring by commercial service vehicles.



Photo of practical system (for lateral and vertical contact forces)

使用段階におけるガソリン自動車の環境性能評価方法に関する検討—コールドスタートを考慮した排出ガス性能評価について—

Method of Environmental Assessment for In-use  
Gasoline-vehicle: Emission Assessment including Cold Start

環境研究領域 山本 敏朗、常山 順子、  
小川 恭弘

大気環境学会

(平成 19 年 9 月 5 日)

第 48 回大気環境学会年会講演要旨集 (2007)、P327

自動車の実用条件下での排出ガス性能の評価には、運転時においてコールドスタートの頻度が高いことから、同条件下での排出ガス性能を反映させる必要がある。本報では、新短期規制以後の車両を対象に、複数台の試験車両を 2 時間あるいは 6 時間以上のソーク後に、シャシダイナモメータ台上に順次設置して実用運転モード (JC08) をコールドスタート運転し、そのときの CO、THC 及び NO<sub>x</sub> 等の排出量を連続測定した。これらのデータを基にして、車種ごとあるいはソーク時間ごとの排出ガス特性の特徴・傾向等について調査、分析し、コールドスタートを考慮した実用的な排出ガス性能評価について検討した。その結果、以下の結論を得た。

(1) 供試車両毎に JC08 モードを、2 時間ソーク後と 6 時間以上ソーク後の 2 種類のコールドスタート条件で運転して NO<sub>x</sub> 排出量を比較した結果、供試車両 12 台中 9 台において 2 時間ソーク後の NO<sub>x</sub> 排出量が 6 時間以上ソーク後の NO<sub>x</sub> 排出量を上回った。

(2) 上記の現象が生じた車両のコールドスタート運転時のプレ触媒後ガス温度及びエンジン冷却水温の変化を調査した結果、エンジン始動後約 300 秒間のプレ触媒後ガス温度において、6 時間以上ソーク後の昇温に比べ 2 時間ソーク後の昇温に遅れが生じていることがわかった。

(3) これらの原因として、以下のように推測する。

エンジン制御系はコールドスタート時にエンジン冷却水温を検知して燃料噴射量の暖機増量補正を行う。2 時間ソークのような短時間ソークにおいては、エンジン冷却水温が 60℃程度の温水状態にある場合は、エンジンは 6 時間以上ソーク後と同程度の冷間状態にあるにもかかわらず、暖機増量補正が充分に行われない場合が生じ、6 時間以上ソーク後比べて排出ガス温度が低下したものと考えられる。

使用段階におけるガソリン自動車の環境性能評価方法に関する検討—コールドスタートを考慮した燃費性能評価について—

Method of Environmental Assessment for In-use  
Gasoline-vehicle: Fuel Economy Assessment including Cold Start

環境研究領域 山本 敏朗、常山 順子、  
小川 恭弘

大気環境学会

(平成 19 年 9 月 5 日)

第 48 回大気環境学会年会講演要旨集 (2007)、P326

簡便な実用燃費の推定に、10・15 モード燃費値を基にした実用燃費式を用いて算出する方法を提案する。さらに、コールドスタートの頻度が高い実用条件下では、同条件の燃費を推定燃費に反映させる必要があり、シャシダイナモメータ台上試験により各種のコールドスタート条件での燃費データを収集した。これらのデータから、コールドスタート燃費を考慮した実用燃費について検討した。その結果、以下の結論を得た。

(1) 実用燃費を、10・15 モード燃費とユーザー使用環境での平均速度を用いた演算式により推定できるようにした実用燃費式を提案する。同式は、平均速度を独立変数に、また実用燃費相当量と見なせる 10・15 モード燃費に対する増減率を従属変数とする 2 次回帰式によって近似される。ただし、高速域での燃費算出には、車両形状を考慮する必要があると考える。一方、平均速度 40 km/h までの一般道走行時の燃費の推定には、新提案の実用燃費式が十分に適用できることがわかった。

(2) 実用的なコールドスタート条件として、2 時間ソーク後及び 6 時間ソーク後のコールドスタート条件を提案する。新短期規制以後の車両を対象に、代表的な走行パターン (走行モード) を作成した上で運転し、そのときの各供試車両のエンジン冷却水温の変化、燃費値等を測定した。この結果、コールドスタート条件でのエンジン暖機時間は、車両間でのばらつきはあるものの、概ね、2 時間ソーク後で 200 秒、6 時間ソークで 300 秒程度であることがわかった。また、コールドスタート燃費のホットスタート燃費に対する増加割合は、2 時間ソーク後では、6 時間ソーク後に比べて増加割合が小さいこと、両ソーク条件ともに車両間のばらつきが大きいことがわかった。

ETBE混合ガソリンを自動車に使用したときの排出ガス  
への影響

Effect on exhaust emission of gasoline vehicle using ETBE mixed  
gasoline

環境研究領域 阪本 高志

第48回大気環境学会年会  
(平成19年9月5日)

近年の大気汚染の状況は依然深刻な状況にあり、地球温暖化防止対策も必要である。その解決策の一つとして、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) をガソリンに混合した燃料を用いる方法がある。安全対策上E10燃料に対応した自動車であり、広く使用されかつ使用分野の異なった4台のガソリン自動車を対象にETBE混合ガソリンを用いたシャシダイナモメータ試験を行い、排出ガス、PM、未規制物質等への影響を把握した。ETBEはイソブテンとエタノールから合成されるエーテルで高いオクタン価を持ちかつ金属部品に対する腐食性が無い点がエタノールと異なる。供試燃料のETBE混合率は0%、7%、22%とした。その結果ETBEのガソリンへの混合は規制成分に関してはあまり大きな変化はないといえる。直噴車両へのETBE混合ガソリンの適用はPM低減に効果があった。アセトアルデヒドはコールドスタート時に若干増加した。

高齢ドライバーに適した事故防止警報に関する実験的検討

Effective alarm for accident prevention in elderly drivers

電気通信大学大学院 稲葉 緑 田中 健次  
自動車安全研究領域 関根 道昭 森田 和元

ヒューマンインターフェースシンポジウム2007  
(2007年9月6日)

高齢ドライバーにとってどのような種類の事故防止警報が効果的であるかを解明するための基本的な2種類の実験を実施した。被験者はモニタに出現するターゲットが左右どちらに提示されたかについて、正確かつ速やかに反応することが求められた。ターゲット提示の直前にターゲットの位置を知らせる聴覚警報が与えられ、提示から位置弁別までの反応時間により警報の効果を比較した。実験1では警報にトーン (単一周波数の短い音) を使用し、トーンの周波数や提示タイミングといった基本特性の効果を検証したところ、高さ2kHz、長さ300msのトーンが高齢者の反応時間を短縮させることが示された。実験2では2kHz高、300ms長のトーンに加えて、自然言語による警報の効果が検証された。事前に教示した警報の意味と刺激の提示位置が一致している場合、言語警報はトーン警報よりも反応時間を短縮させた。しかし、言語警報による指示がターゲットの位置と一致しない場合は、トーン警報よりも反応時間が長くなり、特に高齢の被験者は誤警報における反応が全体的に遅くなった。そのため、言語による誤警報の逆作用は乗用車の警報をデザインする際に考慮されるべき事項であると思われた。

講演等

自動車のEMC測定法及びその測定例について

自動車安全研究領域 伊藤 紳一郎,

中部エレクトロニクス振興会 電磁環境委員会  
(平成19年9月6日(木) 予定)

中部エレクトロニクス振興会 電磁環境委員会において、自動車のEMCに関する講演依頼が来たため、自動車のEMC測定法及び測定結果例を中心として、自動車に関する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ものである。

論文(和文)

位置エネルギー利用新型都市交通機関に対応した保安システムの検討

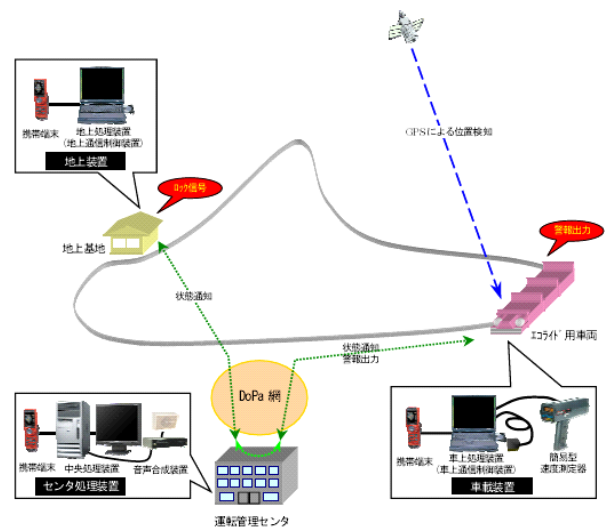
Study of signalling system for new urban transportation system with using potential energy

交通システム研究領域 水間 毅、千島 美智男、吉永 純、林田 守正

電気学会 交通・電気鉄道 研究会

(平成19年9月6日)

現在、泉陽興業を中心として、位置エネルギーを利用した簡便な都市交通システム(以下、エコライドと呼ぶ)の開発がNEDO事業として進められているが、これは、ジェットコースター車両を基本とした台車構造、軌道構造を利用して、位置エネルギーを走行エネルギーの一部に利用しようとするシステムである。交通安全環境研究所では、このシステムの安全性評価を行うこととなっているが、鉄道として利用するためには、保安システムの構築は不可欠である。従って、本稿では、エコライドシステムに必要な保安システムの概念を整理して、簡易保安システムの構成、簡易試験結果を報告する。保安システムとしては、GPSとドップラーレーダによる位置検知を中心として、汎用無線を使用した通信で構成する基本システム(図参照)を提案し、基本的な実験を行って、実用化への見通しを示した。



図：エコライドシステムの保安系構成

### 都市内軌道系交通システムの走行特性評価シミュレータの開発

### LRT高機能運行支援システムの開発 (第1報)

Development of running characteristics simulator of urban guided transport

Development of Safe Operation System for LRT

交通システム研究領域 工藤希、林田守正、水間毅

交通システム研究領域 林田 守正、水間 毅、工藤 希、  
吉永 純  
大同信号 伊藤 昇、竹内俊裕、菊池 実

電気学会 交通・電気鉄道 研究会  
(平成19年9月6日)

電気学会 東京支部連合大会  
(平成19年9月6日)

電気学会研究会資料 交通・電気鉄道研究会(平成19年)、  
27-30

近年、LRVの導入が日本でも盛んになってきており、また、各種新型LRVの開発も進められている。その中でも、地上誘導集電装置(IPS)及びリニアモータによる非接触給電、駆動による架線レストラムの研究が進展している。

省エネルギー対策として、自動車から軌道系交通へのモダリティシフトの有効性が言われている。そのため、地方鉄道からの転換も含めたLRT(次世代型路面電車システム)の普及が期待されているが、従来の低速・低頻度運行では需要の見込みが少なく、赤字経営を余儀なくされると見られる。

これらの架線レストラムが従来のLRVと比較して、どのような走行エネルギー特性を有し、どのような設計をすれば省エネルギーとなるかをシミュレーションにより検討するために、シミュレータの改良を行った。

そこで、軌道交通における安全かつ低コストで高速・高頻度運行を可能とするシステムの開発が必要と考え、交通安全環境研究所ではNEDOからの受託事業として、GPSによる測位及び汎用回線等による通信を利用する、低コストで高機能、かつ高安全度を有する運転支援システムを開発している。

特定の路線に、従来のLRVとIPS\_LRV、リニアLRVの車両特性、充・放電特性を設定し、走行させ、消費電力を比較した。

本稿では、その中核となるGPSによる列車位置検出について、簡易な計測装置により列車走行試験を行った結果を報告し、またGPS測位機能を補完する技術及び精度の向上手法について考察したものである。

今後は、各種新型LRVの走行を模擬すると共に、充電が可能な車両に関して、効率の良い充電場所の設定等の算出を行いたい。

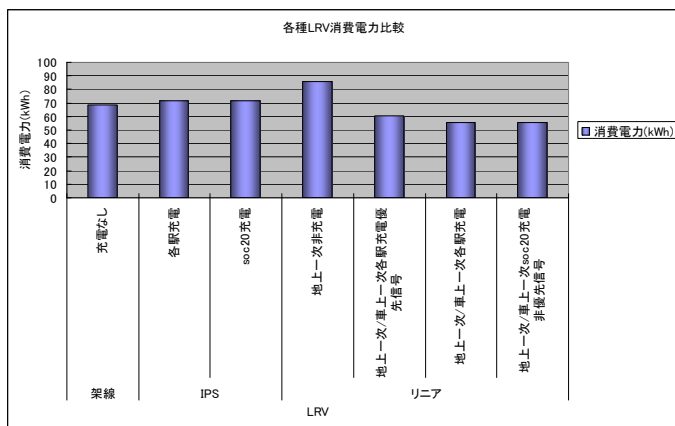


図 : LRV 消費電力比較

講演等

## ベンゼンからの PAH 生成に及ぼすアセチレンの効果

### The effect of acetylene on PAH growth from benzene

環境研究領域 須崎 光太郎、山田 裕之、後藤 雄一

日本機械学会 2007 年度年次大会  
(平成 19 年 9 月 10 日)

ディーゼル機関から排出される粒子状物質は DPF といった後処理技術の発展から大幅に低減されたが、ナノ粒子の排出は依然問題であり、後処理技術だけではなくエンジン筒内における燃焼段階において粒子状物質の排出低減策を構築することが望ましい。そのためには粒子状物質の生成過程を明らかにすることが必要である。これまでの他の研究によると粒子状物質に至る過程はいくつかの段階に分けられる。まず燃料である炭化水素が化学反応により芳香族化合物 (PAH) を生成し、生成した PAH が多環化する。多環化した化学種は蒸気圧が低下し、核となる 1 次粒子が生成し、その後粒子同士の衝突による物理現象により粒子状物質が生成するとされる。化学反応から物理現象への変遷期である 1 次粒子に至る過程はこれまでに様々な研究がなされているが、未だ明確にはわかっていない。

そこで、本研究では粒子状物質生成過程において最も初期段階となる PAH の多環化メカニズムを明らかにすることを目的とする。PAH は粒子状物質への途上段階にあると同時に、PAH も自動車排出ガスに含まれ微量でも人体に有害であるとされており、多環化メカニズムの解明により PAH 自身の排出抑制策の構築にも貢献することができる。

エンジン筒内における PAH 生成は温度、化学種が不均一な場で起きるが、多環化の化学反応メカニズムを明らかにするため、均一かつ定温条件を維持できる流通式反応管を用いて行う。

過去の研究では PAH 成長は HACA (Hydrogen-Abstraction- $C_2H_2$ -Addition) メカニズムによるとされてきたが、反応場で生成する不安定化学種同士 (Radical-Radical 反応) が PAH 成長に支配的であるという報告もなされてきた。本研究では最も単純なベンゼンを用いて、PAH 成長過程を明らかにし、PAH 成長において重要とされるアセチレンの添加が PAH 成長に及ぼす効果を検討した。

実験は流通式反応管を用い、ベンゼンを熱分解させて生成する PAH を GC-MS で分析した。観測した PAH はナフタレン、ビフェニル、フルオレン、フェナントレン、アントラセン、ピ

レンとベンゼンである。PAH はある温度を越えて生成し、生成量は 3 環のフェナントレン、2 環のナフタレン、ビフェニルの順に多かった。これらの結果から、ベンゼンの成長過程ではベンゼンから水素が引き抜かれたフェニルラジカルの生成から始まり、フェニルラジカルの再結合によるビフェニルの生成、さらに HACA メカニズムによるフェナントレンの生成経路と、フェニルラジカルとアセチレンの反応からナフタレンを生成する経路が考えられる。アセチレンを加えた場合にはフェナントレンの生成量が増加し、他の PAH はほぼ生成量に変化しないという結果が得られた。

DEVELOPMENT PROJECT OF A HYDROGEN FUELED INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR HEAVY DUTY TRUCK - OUTLINE AND PRELIMINARY TEST -

大型車用の水素内燃エンジンの開発プロジェクト -概要と予備実験-

環境研究領域 佐藤 由雄、野内 忠則、後藤 雄一  
武蔵工業大学水素エネルギー研究センタ 長沼 要  
山根 公高、高木 靖雄

KONES2007 Cogress

(33 rd INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONGRESS ON POWERTRAIN AND TRANSPORT MEANS)

ポーランド共和国

(平成19年9月10日)

国土交通省の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水素エンジンの研究開発プロジェクトの概要及びこれまで実施した水素エンジンシステムの開発試作の中間報告を行う。

(1) CO<sub>2</sub>とPMがほぼゼロ、低NO<sub>x</sub>排出で実用性の高い(ディーゼルエンジン並みの出力・燃費)水素エンジンの研究開発をねらいとし、2004年度よりプロジェクトを開始した。

(2) 開発試作する水素エンジンは高圧水素ガス(噴射圧力: 20MPa)の筒内直射火花点火方式、高圧ガス水素は液体水素容器から供給するエンジンシステムとした。また、NO<sub>x</sub>対策としてはPMフリーの水素の特性を活かして大量EGRと後処理技術(吸蔵還元式NO<sub>x</sub>触媒)お組み合わせることとした。

(3) これを実現するためまず、単気筒エンジン高圧水素ガス噴射弁を試作し単体作動試験を行った。また、高圧水素ガス噴射弁と点火プラグの空間的配置について検討し、噴射弁ノズルのごく近傍に点火プラグの電極を配置するレイアウトとした。

(4) 噴射、燃焼及びNO<sub>x</sub>低減システムの統合制御方式の基本構成を示し、それにもとづきワイヤーハーネス設計、要素制御用のセンサー配置等について検討した。

都市環境と調和した架線レストラム用新電磁機器

New Electromagnetic Apparatus for Overhead-wireless Tram in Harmony with Urban Environment

交通システム研究領域 水間 毅  
九州大学 大学院 藤井 信男  
査読論文

EHE'07- 2nd International Conference on Electromagnetic Fields, Health and Environment

(平成19年9月12日: ポーランド・ブロッツワフ)

駆動用と集電用に利用するリニアモータを提案し、1相-2相変換により、地上一次リニアモータとして駆動させ、1相-1相変換(コンバータ)により、非接触で車上バッテリーに給電するシステムを考案した(図参照)。有限要素法解析により、電磁力、給電能力を計算し、路面電車に搭載する可能性を示した。また、リニアモータから漏れる磁界を計算し、1m離れると0.15Gにまで減衰することを計算により確認した。

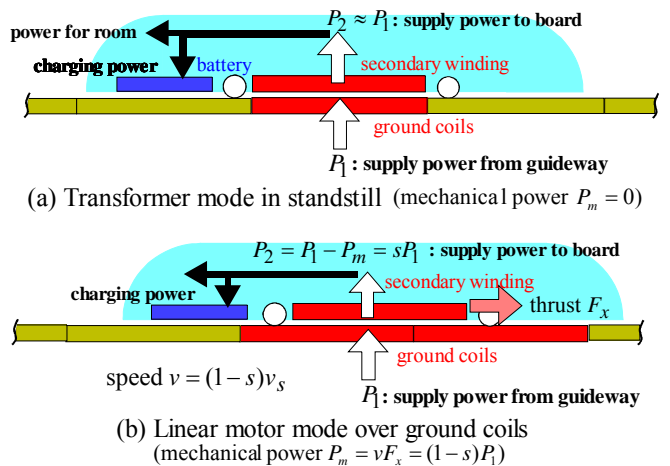


図 駆動、給電兼用リニアモータモデル

### A-SMGC 実験システムの接続試験

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

2007 電子情報通信学会ソサイエティ大会  
(平成19年9月10日~14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、当研究所は、(独) 電子航法研究所と共同研究として A-SMGC の開発を行ってきた。A-SMGC を構成する 4 つの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ものである。

### LRV 用特殊リニア誘導モータの特性

Characteristics of special linear induction motor for LRV

交通システム研究領域 水間 毅

九州大学 大学院 藤井 信男

査読論文

13th International Symposium on Electromagnetic Fields in  
Mechatronics, Electrical and Electronic Engineering

(平成19年9月14日: チェコ・プラハ)

本リニアモータは、一次側が 1 相の集中巻で二次側が 2 相の分散巻構成の誘導モータであり、停止時と駆動時の推力を有限要素法と等価積分法により計算した結果、良い一致が得られた。その結果、等価積分法により簡易に推力が計算され、1m あたり、2.1kN の推力が得られ、LRV を駆動する推力としては、十分である事が確認された。

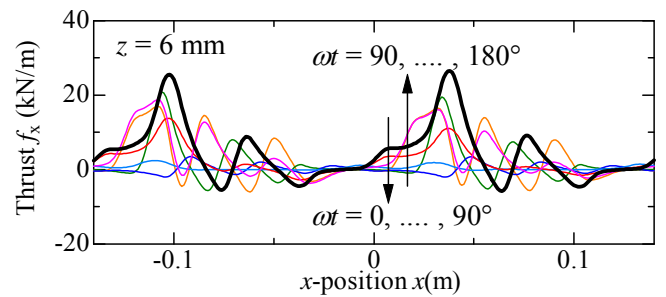


図 21.6km/h における推力の位置変動

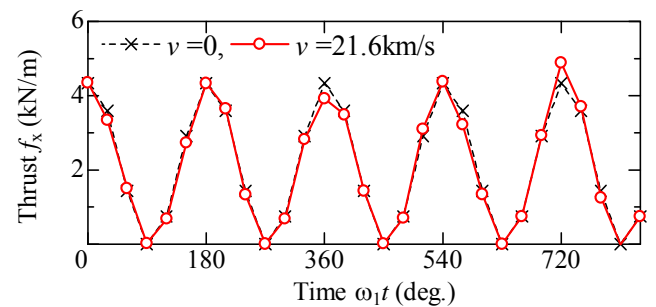


図 静止→移動における推力変動



ドライバに対する聴覚的警報の有効性に関する研究 3  
— 視覚情報の弁別に聴覚情報が与える影響 —

Research on the effect of auditory warning for drivers  
(3rd report) - Effect of auditory information on discrimination  
of visual information

自動車安全研究領域 関根道昭, 森田和元

日本心理学会第 71 回大会

(2007 年 9 月 19 日)

近年、車両の挙動やドライバの状態をセンサが検知し、状況に応じて運転を支援するシステムの開発が進んでいる。このようなシステムが危険事象を検知した際にいきなり車両の制御を行うのではなく、まずドライバに注意喚起や情報提供を行う設計となっていることが多い。支援情報は音声により提示されたり、ナビゲーション画面やウインドシールドなどに表示する方法が考えられる。しかし、これらの情報が運転を妨害することがあってはならないため、ドライバが受容しやすい安全な提示方法が必要である。特に高齢者は聞きやすい周波数帯域が限定されており、有効視野が狭いため、高齢ドライバが聞きやすく、見落としにくい提示方法が望まれる。やむを得ず目が届きにくい範囲に視覚情報を提示する場合には、聴覚情報を併用すると認識が促進されると思われる。本研究では、高齢ドライバが無理なく情報を受容できる範囲や聴覚情報との組み合わせにより利用可能な範囲を調査し、最適な情報提示方法の開発を目指している。

実験は高齢者と若年者を用いて実施し、両者の特性の比較を行った。車窓から撮影した映像をスクリーンに投影し、この映像を眺めながら手前に表示される標的を弁別させた。標的の位置を音声によってあらかじめ知らせる場合と知らせない場合が比較された。以上の実験により、高齢者は若年者よりも背景の映像の動きに紛らわされやすいこと、視覚情報は左右 5 度以内が利用されやすいこと、それより外側の範囲であってもあらかじめ聴覚的に情報の方向を知らせることにより、弁別が促進されることが主に明らかとなった。

Effect of Exhaust Gas Recirculation on Exhaust Emissions  
from Diesel Engines Fuelled with Biodiesel

バイオディーゼル燃料適用時の排出ガス特性  
に対する排ガス再循環の効果

環境研究領域 川野 大輔、石井 素、後藤 雄一  
理事 野田 明

(株) 新エィシーイー 青柳 友三

8th International Conference on Engines for Automobile

(イタリア)

(平成 19 年 9 月 20 日)

バイオディーゼル燃料 (BDF) は CO<sub>2</sub> 排出削減に有効であると考えられるが、既存エンジンに適用した場合、NO<sub>x</sub> 排出量が増加することが知られている。したがって、BDF 使用時にも低エミッションを維持させるためには、NO<sub>x</sub> 低減対策を施す必要がある。そこで本研究では、NO<sub>x</sub> 低減手法として二種類の排ガス再循環法 (EGR) (図参照) に着目し、BDF 使用時にその効果を明らかにすることを目的とした。

定常試験の結果から、従来から装着されている高圧ループ EGR システム (HPL-EGR) の設定を最適化させた上で、JE05 モード試験を行った結果、PM 排出量を維持しつつ NO<sub>x</sub> 排出量を大幅に低減させることができた。さらに、追加された低圧ループ EGR システム (LPL-EGR) を用いて定常試験を行った結果、同条件で HPL-EGR を使用した場合よりも CO と NO<sub>x</sub> 排出量が低減され、加えて LPL-EGR の利用率の増加により、NO<sub>x</sub> とスモークが同時に低減された。

以上より、レスポンスの良い HPL-EGR と、排出ガス低減効果のより高い LPL-EGR を併用することにより、非常時のモード運転時においても更なる排出ガス低減を実現できる可能性が示された。

LRT 高速・高頻度運行システムの研究開発

Development of New Operation System for LRT

交通システム研究領域 大野 寛之  
(株)ライトレール 阿部 等  
川崎重工業(株) 宇野 昌嘉

第2回「人と環境にやさしい交通をめざす全国大会」IN 京都  
(平成 19 年 9 月 22 日)

人と環境にやさしい交通をめざす全国大会論集・第 2 集、  
(平成 19 年)、111 ページ～112 ページ

本報告書は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (N E D O) の公募研究「エネルギー使用合理化技術戦略的開発」により実施したフイージビリティスタディ

(F S) の調査結果をとりまとめたものである。

本研究の目的は、軌道系交通機関の内、在来型の路面電車や地方鉄道を L R T 化する際において安全かつ低コストに高速・高頻度運行を可能とするシステムを構築し、その結果として利便性を高めて利用を喚起し、自動車から軌道交通へのモーダルシフトを促進することにある。

はじめに、列車位置検出・データ通信・運転指示それぞれのシステムについて基本仕様の策定を行った。

基本仕様の策定と併せて、すでに既存鉄道線を L R T 化した富山ライトレール等の事例について、高頻度運転と利用者増の相関を調査した。平行して、本システム適用の可能性が考えられる各地の L R T 導入計画・構想についての調査も行った。

また、L R T 化によるモーダルシフトが実現した場合の省エネ効果についての試算もを行い、原油換算で 103 万 kL/年の省エネが可能との結果を得た。

Brake Assist Systems (BAS) の作動タイミングに関する調査試験について

Study on the Activation Timing of Brake Assist Systems (BAS)

自動車安全研究領域 廣瀬 敏也

第 62 回 GRRF

(平成 19 年 9 月 25 日～28 日)

本発表は、自動車基準の国際調和のブレーキ・走行装置 (62 回 GRRF) にてブレーキアシストシステム (BAS) の基準に資する研究内容を発表したものである。

BAS は、緊急時に必要なブレーキ踏力でブレーキを踏むことができないドライバーに対して、緊急時に車両側が自動的にブレーキ力を増加させて緊急時にドライバーを支援するシステムである。BAS が効果的に作動するには、2 つの性能要件を備えていることが必要であると考えている。一つは、ドライバーの緊急ブレーキ操作により作動できることすなわち“BAS の作動のしやすさ”である。もう一つは、アシスト性能を持つことすなわち“ABS Full-cycling に早く入れるためのブレーキ性能の向上”である。BAS は、ドライバーの受容性を配慮しつつ作動タイミング、アシスト性能を検討する必要がある。ここで、ドライバーの受容性とは、BAS が緊急時のみに作動し、通常走行時に作動してドライバーに不快感を与えないことを示している。

本発表は、緊急時にドライバーがどのくらいのブレーキ踏力およびブレーキペダルの踏み込み速度で操作を行うことが可能か調査を行い、BAS の有効性および効果の検証を行ったものである。

そこで、BAS の作動閾値を規定する際に以下の項目を検討することを提案した。①作動閾値は、各国のドライバーの緊急時のブレーキ特性を踏まえて検討すること。②通常走行時にブレーキアシストが不要作動を起こさないように作動閾値を規定すること。

上記の 2 項目について、実験データを示し、客観的に主張した。

論文（和文）

## リモートセンシングデバイス（RSD）からみたディーゼル車の現実的 NOx 排出特性

Real world NOx emission of diesel vehicles using the remote sensing device (RSD) measurement

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 9 月 26 日)

山海堂エンジンテクノロジー誌、第 52 号、p.28～33

使用過程車の簡易的な NOx 排出性能維持検証の一つの可能性として、リモートセンシングデバイス（路肩に機器を置くなどした遠隔検知による排出ガス測定法：RSD）が挙げられる。RSD は路上を走行する車両の排出ガスを、比較的小さな筐体でありながら、サンプリングラインの接続等が不要で高速かつ簡便に NOx 測定を行うことが可能なものであり、大きなポテンシャルを有する方式である。

こうした機器を用いて将来は、通常走行中の車両の排出ガスを検査するようなことは可能になるのか、RSD を用いた NOx を中心とした排出ガス測定を実施し、機器側および車両側の排出ガス特性について記述した。なお機器の詳細、とくにサプライヤー側の観点に立った内容については、他の報告にあるので、本稿では、RSD を使う立場およびその結果を評価する側としての内容で構成した。

実測試験は都内の大阪橋自動車排出ガス測定局近傍で実施した。当該測定局は環境基準未達成であり、その状況を把握することを考慮した。その結果、登坂路での測定となり、EGR により NOx 低減を図るものにおいては、EGR を行わない高負荷運転状態を測定したものが多かったと思われる。その結果、重量車を中心に新しい規制適合のものでも高い NOx 排出がみられ、排出ガス規制別では、新短期 4 ☆が最も高く、短期規制車が新長期規制車と並んで最も低かった。このことは、各車両がその適合規制に見合った NOx 排出をしているかという意味では不成功であったが、道路環境が高い排出をもたらしていることがわかり、排出ガス規制が進んでも環境基準の達成が困難である現状を示唆するものもあると考えられる。

論文（和文）

## 燃費の差を生むアクセル操作

Acceleration techniques for fuel saving drives

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 9 月 26 日)

山海堂エンジンテクノロジー誌、第 52 号、p.40～45

アクセル操作が燃費に及ぼす影響は大きい。そのため、エコドライブにおいては、アクセル操作の抑制といったことが取り上げられている。そこでアクセル操作や運転の習熟度の違いによる燃費への影響を、シャシダイナモ試験で認証試験モードを走行して解析を行った。運転習熟度の違いに関しては、メーカーで開発や認証試験も担当するプロフェッショナルから、日常全く運転しない初心者まで 4 人のドライバーで比較を行った。10-15 モードでは、4 人のドライバーで 5 %程度の燃費差が生じた。5 %の差は小さいとはいえないが、熟練度のもっとも極端な場合でのものであり、一般のドライバーでは 1～2 %程度の差であり、技量による差は大きいとはいえない。JC08 モードでは、それが 2 %程度に縮まる。微妙なアクセル操作の差が出やすい台形モードの 10-15 モードに対して、より実走行に近いモードでは差が縮まる結果となった。しかし詳細にみていくと、非熟練ドライバーでは、細かい減速の変動を完全に追従できず、同等といえる範囲（2km/h とした）内ではあるものの多少のずれが生ずることから、同等といえる範囲の加減速の違いが燃費に有意な差をもたらしていることがわかり、実際の交通流に乗ったエコドライブの可能性として、目標車速から±2km/h 以内で加減速の抑制などを行った。その結果、JC08 モードで熟練者では約 6 %、初心者で約 3 %の燃費改善がみられた。「エコドライブ」を行うと、練度の差は拡大した。しかし、初心者でも優位な改善がみられたことから、加減速度抑制の意識があれば、燃費改善につながるという。

加減速抑制が効果的なことから、発進加速の抑制を主としたエコドライブ支援装置を使用した試験を行った。しかし、平均車速を同等とするには、発進を緩やかにした分を「取り返す」箇所も必要で、その結果、燃費に有意な差はみられなかった。したがって、加速を抑えること自体よりも、加減速度を少なくして走行できる微妙なアクセル操作を可能とする技量が燃費の差を生んでいることがわかった。

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 2

(WHDC and WWH-OBD

—Global Technical Regulations on Environmentally Friendly  
Technologies for Heavy Duty Vehicles—  
Part 2)

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 5 2 号 Vo.09 No. 5  
(平成 19 年 10 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 2 として、WWH-OBD について解説した。

論文（和文）

## 人と環境に優しい交通システム

Environment and human friendly transportation system

交通システム研究領域 水間 毅

三菱電機技報

(平成 19 年 10 月号)

世界では、現在、地球温暖化現象が大きな課題となっており、一方、日本では、今後、稀代の高齢化社会を迎えようとしている。そのような状況の中で、交通システムは環境と人に配慮しつつ発展を遂げる必要がある。環境については、元々、鉄道のような軌道交通系システムは自動車に比して、省エネルギーで環境に優しいと言われており（自動車に比して、エネルギー消費率で約 1/5、二酸化炭素排出量で約 1/10）、さらなる進歩を遂げているが、今後は、さらに二つの方向での開発が望まれる。一つは、環境に配慮しつつ、安全性の向上の図れるシステムの開発である。その例として予防保全技術がある。もう一つは、交通システムに利用者を誘導する技術の開発である。そのキーワードとしては、情報技術やバリアフリー技術があり、都心部では最適な情報の選択の必要性、地方では、バリアフリーな交通システムのネットワーク化の重要性が叫ばれている。今後のさらなる発展が望まれるが、情報というキーテクノロジーを中心として個別に発展するのではなく、総合的な交通体系の中で継続的な発展を遂げるような開発を行っていくことが望まれる。

都市交通

Urban transportation systems in Japan

交通システム研究領域 水間 毅

電気と工事

(平成 19 年 10 月号)

日本の都市交通システムの歴史、分類を行い、その中で特徴的なシステムの技術的特徴を述べる。特徴的なシステムとしては、いわゆる新交通システムである、案内軌条式鉄道、モノレールの紹介を行った。また、従来の鉄道システムを踏襲し、人と環境に優しいシステムとしての LRV と LRT の例を紹介した。さらに、新しい技術を利用した都市交通システムの例として、リニアモータを使用した交通システムとバイモーダル交通システムの例を示し、リニア地下鉄が今後の中規模地下鉄の標準となることを示した。さらに、バイモーダルシステムは、今後の地方交通活性化の一つの技術的キーワードであることを示した。



JR北海道ホームページより

航空機の地上走行視覚誘導システムの実用化に関する調査 (その1)

Development and Evaluation of Visual Guidance Systems for the Surface Movement of Aircraft for A-SMGCS

交通システム研究領域 青木義郎、豊福芳典、塚田由紀

航空灯火技術報告会

(平成 19 年 10 月 12 日)

東京国際空港の一部に視覚誘導システムを導入する事前準備として、機能要件の明確化や導入効果の検討を行った。また、VMS や LED 灯火などの新たな要素技術を実用導入するための必要不可欠の機能開発や評価等を行った。

まず、東京国際空港の一部に視覚誘導システムを導入する場合の機能要件に関し、センサの配置案等を提案し、それぞれの配置案に伴うシステムの運用限界等を明らかにすることができた。

本構想で使用を予定しているセンサは航空機の特定点通過を検知することができるだけという情報量の少なさのため、十分な密度でセンサを配置しなければ、システム運用に様々な状況での運用限界が生じることが明らかとなった。

次に、視覚誘導システムの導入効果について、フライトシミュレータでの評価試験の結果、誘導路中心線灯の選択的制御及び RETILs は、パイロットにとって操縦しやすいなど、非常に有効であることが明らかとなった。パイロットやエアライン関係者のヒアリング結果を含めて考慮すれば、特に誘導路中心線灯による Follow Green システムの導入要望は極めて強いものが感じられた。走行時間などの物理指標も、大きくはないが走行効率向上効果があることが確認された。

また、可変メッセージ型表示板 (VMS) の通信制御機能を新たに開発し、既存プロトタイプに搭載して動作確認を行った。この際、中央制御部と VMS 間の通信仕様、通信シーケンス規定を策定し、これに沿う形で、中央制御部に見立てた汎用パソコンとの間で通信制御を行った。

A-SMGCS については、(独)電子航法研究所で研究開発を進めている他の3つの機能(「監視機能」、「経路設定機能」、「管制機能」と)と接続して、A-SMGCS 全体システムとしてのプロトタイプシステム構築とその評価試験を(独)電子研と共同で行った。誘導機能としても特段の問題も発生せず、システム全体としての接続統合試験としては所期の目標を達成できた。

講演等 (和文)

列型ジャーク式 DME 噴射系用燃料システムの開発(第 2 報)  
— ノズルリークに起因する始動時の異常燃焼について —

Development of a Jerk Type DME Fuel System (Second Report)  
- Research of an Abnormal-Combustion for Engine Starting  
by a Leak from Injection Nozzle -

環境研究領域 野内忠則、佐藤由雄、及川洋  
ボッシュ (株) 野崎真哉、野田俊郁、石川輝昭

自動車技術会 2007 年秋季大会学術講演会  
(平成 19 年 10 月 17 日)

学術講演会前刷集、No.88-07、(2007)、p.13~p.16

DME は極めて粘性が低い液化ガス燃料であることなどから、エンジン停止後に噴射ノズルのシート部より燃焼室内へ DME がリークする可能性がある。このため、エンジン再始動時にはリークした DME により過大な過早着火 (異常燃焼) が発生し、エンジンを損傷させることが考えられる。そのため、エンジン停止時に燃料配管中の DME を回収するための機構が必要である。著者らが開発した列型ジャーク式 DME 噴射系用燃料システムは、エンジン停止後、燃料パージシステムにより噴射ポンプ内に残留する大部分の DME を燃料タンクに回収すると同時に、噴射管パージ機構により噴射管及びノズル内の残留燃料のパージが行われる。このエンジン停止後の燃料パージにより、再始動時の異常燃焼防止とプランジャからリークした DME による噴射ポンプ潤滑油希釈とカム室内圧力上昇によるオイルシール破損を防ぎ、噴射ポンプを保護することを可能にしている。本システムの噴射管パージ機構は、当初、異常燃焼が起こることを想定して備えたが、実際には、燃料パージを行わなくとも噴射管内の圧力がすぐに蒸気圧まで低下することや比較的ノズルシート部の面圧 (開弁圧) が高いことなどから、ジャーク式噴射系の場合、噴射管パージ機構のようなリーク対策は省略できる可能性がある。

そこで本研究では、エンジン停止中の状態を想定した噴射ノズルの漏れ試験及び実車を用いた夏場の再始動試験において、異常燃焼の発生を検証した。そして、噴射管パージ機構省略の可能性を検討した。その結果、(1) 噴射ノズルからの漏れ量は極めて少ないことを観察結果から確認した。(2) パージ無しでエンジン停止後約 3 日間放置しても、異常燃焼は起こらなかった。(3) ジャーク式 DME 噴射系の場合、今回の様な実験条件では噴射管パージ機構のような異常燃焼防止対策は省略できる可能性が高い。ただし、噴射ポンプ保護の観点からの燃料パージについては別途検討が必要である。

論文 (和文)

HILS システムにおける重量 Parallel-HEV のパラメータ  
感度解析

(Parameter Sensitivity Analysis of Heavy-Duty Parallel-HEV on  
HILS System)

明 光在, 成澤 和幸, 河合 英直, 後藤 雄一 (環境研究領域)

自動車技術会秋季学術講演会  
(平成 19 年 10 月)

自動車技術会春季学術講演会講演概要集 No. 20075778

従来内燃機関から排出される二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)による地球温暖化の加速、ならびに化石燃料枯渇の問題から様々な新型自動車が研究・開発されている。特にハイブリッド自動車は内燃機関と共に電気駆動モータを搭載しているため、1 充電走行距離が短い電気自動車や燃料供給インフラを再構築しなくてはならない燃料電池自動車に比べ導入が容易であり、その販売台数は年々増えている。最近では乗用車のみならず数多くの重量ハイブリッド車も開発されており、今後の普及が期待されている。これら重量ハイブリッド車における排出ガス試験法が検討され、電気ハイブリッド重量車排出ガスの測定方法、燃料消費率試験方法が公表され、認証試験法として適用されてきた。これらの試験法はエンジンと電気システム系(モータ、発電機、エネルギー貯蔵装置など)を組み合わせる「システムベンチ法」と呼ばれる。しかしこの試験法は、将来普及が見込まれる 4 輪駆動システムやホイールインモータを搭載したハイブリッド車には適用できない。これらの問題点を解決するためにハードウェアインザループシミュレータ (Hardware In the Loop Simulator, HILS) 試験法が検討され、HILS システムを用いた電気ハイブリッド重量車の燃料消費率および排出ガス試験方法が公表された。HILS システムのハイブリッド車モデルには数多くの車両パラメータが入力されており、その設定値によって燃費値は大きく変動する可能性がある。そのため各パラメータが HILS 計算結果に及ぼす影響度を把握し、パラメータ設定の際には十分注意すべきである。そこで本研究では、パラレルハイブリッド車モデルに入力する車両パラメータの感度解析を行い、燃費に及ぼす影響度を調査した上で、感度の高いパラメータと感度の低いパラメータに分類し、パラメータ設定時に活用することを目的とする。

講演等

車両制御失陥時の物理量と主観評価について  
－車間距離及び加速度の場合－

自動車安全研究領域 伊藤 紳一郎，長谷川 智紀

(社)自動車技術会主催秋季学術講演会  
(平成19年10月17日(水)～19日(金)予定)

安全設計等級区分法に基づいてACCのフェールセーフ設計要件を検討するにあたり、物理量と主観評価の関係について計測を実施した。その結果、物理量と主観評価との間に相関関係があることが認められ、安全設計等級区分法がACCにも適用可能と考えられることがわかったので報告する。

講演

燃料電池バスにおける水素ガス容器の日光による温度上昇  
に関する調査

Investigation of the rise in temperature of hydrogen gas tank(s) in  
fuel

自動車安全研究領域 松村 英樹、松島 和男、  
谷口 哲夫  
自動車審査部 室岡 絢司

2007年度自動車技術会 秋季大会  
(平成19年10月17日)  
論文誌名、前刷集 97-07,論文 No.61

近年、地球温暖化防止の観点から、燃料電池自動車が目目されている。現行の燃料電池自動車では、主に燃料の水素を高圧で車載ガス容器に充填して搭載している。高圧のガス容器を搭載する自動車に関する法規について、ガス容器が危険な温度に達しないように日よけに関する規定が定められている。ガス容器の高温化に関する危険性について、容器内圧力の上昇とガス容器の強度及び耐久性との関係が重要である。容器内圧力と強度及び耐久性については報告されている。また、一般に水素ガス容器の設計確認試験温度として、85℃が容器内ガス許容温度の上限の1つとされている。

本調査の目的は、ガス容器の高温化抑制の対策として行われている「日よけ」の効果を確認するとともに、ガス容器が実際の日光により暖められた場合の温度変化について調査する。そのため、ガス容器が高温状態となる可能性がある夏季期間において、模擬実験装置により、日中屋外における駐車時を想定した車載ガス容器の温度状況を測定し、ガス容器の温度上昇と設計確認試験温度 85℃との温度差について調査を行った。

調査の結果、日よけを有した場合のガス容器表面及び周囲雰囲気の高温度を確認したところ、ガス容器表面の高温度が約 47℃となり、設計確認試験温度の 85℃以下を大きく下回った。日よけ有りとは日よけ無しの場合について、その温度差が最大 23℃程度あり、日よけの効果が得られていると考えられる。

以上のことから、駐車状態における日光による温度上昇では、設計確認試験温度の 85℃を超える可能性は低いと考えられる。また、今回の結果は、今後、水素充填時などの特定条件下の温度上昇を検討する際の基礎データとして活用できると考えられる。

講演等

高圧水素ガス容器取付部のハンマリング加振法  
による固有振動数測定方法について

Research on a natural frequency measurement method by  
hammering excitation at high pressure hydrogen gas container  
installation area

自動車安全研究領域 松島 和男 高木 俊介  
広瀬 敏也 谷口 哲夫

自動車技術会秋季学術講演会  
(平成 19 年 10 月 17 日)

高圧水素ガス容器を搭載した燃料電池自動車はガス容器及び配管類の取付強度等に関し、平成 17 年 3 月に制定された技術基準を満たす必要がある。すなわち、ガス容器及び配管等は走行中、移動及び損傷を生じないように確実に取り付けられ、かつ、損傷を受けるおそれがある部位については適当な覆いで保護されていなければならない。さらに、ガス容器取付部の上下、左右又は前後の固有振動数が 20Hz 以下のものにあつては、上下、左右又は前後方向に関し、共振試験及び耐久試験を実施し、試験終了後、亀裂又は継ぎ手等に緩みを生じないことを確認しなければならない。または、悪路走行を含む実走行による入力加速度を用いた計算方法等により、前記の共振試験及び耐久試験と同等以上の耐振動強度を有することが証明されたものであることと規定されている。

しかし、燃料電池バスや大型トラックの場合、車両全体を加振するための加振器は大がかりとなり、設備費が高額で測定時間もかかる。そのため、測定時間が短く設備費が少額で済むハンマリング法による固有振動数測定方法を検討することにした。

ガス容器模擬装置を製作してトラックの荷台に載せた状態で悪路走行試験を実施した。一方、同装置を用いてハンマリングによるガス容器取付部等の固有振動数を測定した結果、車体振動の、振動成分の大半は 20 ヘルツ以下であった。

また、悪路走行試験から得られた固有振動数とハンマリング加振方法から得られた固有振動数がほぼ同程度の結果となったことから、ハンマリング法による固有振動数の測定も可能であることが分かった。

講演等

福祉車両用車いす利用者保護装置の試作について

Trial protector for a wheelchair user on a welfare vehicle

自動車安全研究領域 岡田 竹雄、松島 和男、  
福嶋 隆

自動車技術会秋季学術講演会  
(平成 19 年 10 月 19 日)

車いす乗員が車いすに乗車したまま移動する福祉車両の多くは、車いす専用ベルト等で車いす及びその乗員を固定する方式であるが、現状の福祉車両の車いす固定装置は車いす乗員保護のための安全性が不十分であり、固定状況が不完全な状態で走行している事が多い。この様な状態で走行中、急発進、急ブレーキ、急ハンドル、衝突事故等により、車いすの乗員が負傷するおそれがある。

筆者らは、移動時の安全性向上を目的に、福祉施設等（特別養護老人ホーム等）における福祉車両の使用実態に関するアンケート調査を実施し、その結果を踏まえ、一般的な車いす固定方法及び乗員用ベルト装着方法を想定した固定方式並びに試作した車いすと車いす乗員の両方を固定することができる車いす乗員保護装置を用い、テストコースにおいて、固定方法に関する急制動等の走行試験を行い安全性の確認を行った。

その結果、福祉車両の使用実態調査から、車いすの固定の簡略化と乗員保護のシートベルトでの固定の簡素化に対する要望が高いことがわかった。一般的な固定方法に関する急制動等の試験の結果、車両減速度 0.4G あたりから乗員固定用ベルトの張力が急激に増大し、車両減速度が 0.6G 程度に上がると、車いす乗員ベルトの腹部には 1.2KN 以上の力がかかった。また、2 点式ベルトで乗員が腹部へのベルト装着や緩めの装着などの不適切な使用があった場合、急ブレーキの際に、腹部には約 1.8KN の力が作用し、内臓への傷害が発生するおそれがあることがわかった。なお、試作した車いす利用者保護装置を使用し、車いす乗員にベルトを正規に装着した場合は、ベルトにかかる張力が 0.15KN 以下と小さく、80km/h の車線変更試験においても、頭部と腹部のベルト張力は合計で、0.1KN 以下と小さい値であり、本装置が、装着も比較的簡単で安全性向上が期待できることがわかった。

これらのことから、本研究において、目標とした輸送時の安全性を考慮しつつ、車いすの固定及びその乗員拘束方法の簡素化については、ほぼ達成できたものとする。



聴覚情報評価のための代表的車室内暗騒音の  
選択に関する研究

Research on the selection of typical interior noises  
for evaluation of auditory information

自動車安全研究領域 関根道昭, 森田和元

自動車技術会秋季学術講演会  
(2007年10月17日)

近年は運転支援システムにより、ドライバーに対して車両側から様々な情報が伝達されるようになっており、特に聴覚的な情報が重要な役割を果たしている。このような情報が確実にドライバーに受容されることが予防安全の観点から重要である。しかし、運転中に聴覚情報を利用する際の基本的な問題として、車室内暗騒音の影響がある。走行中の乗用車内は静寂な環境と言えなく、エンジン音、タイヤ音、風きり音、エアコンなど、様々な音源に由来する暗騒音が存在する。交通安全環境研究所ではこれまで一般的な乗用車の様々な走行条件における暗騒音を測定し、解析を行ってきた。今回はこれらの暗騒音が聴覚情報の聞き取りに及ぼす影響を、言語明瞭度という指標によって定量的に解析した。さらに周波数特性の類似性や官能評価により少数個の代表的な条件を選択した。その結果、聴覚情報の評価試験の際に最小限必要な暗騒音の条件を抽出することができた。このサンプル音を使用することで様々な車種や走行条件に対応した聴覚情報の評価を行うことが可能である。

HILS を用いた重量 HEV 燃費・排出ガス試験法 (第 3 報)  
—HEV モデル標準化と試験手順確立—

(Fuel Economy and Exhaust Emissions Test Method with HILS  
for Heavy-duty HEVs (Third Report)  
—Standardization of HEV Models and Establishment of Test  
Procedure)

森田賢治, 島村和樹 (日本自動車研究所), 山口誠一,  
古町圭司, 坂田邦夫, 西川省吾 (日本自動車工業会)  
成澤和幸, 明光在, 河合英直 (環境研究領域)

自動車技術会秋季学術講演会  
(平成 19 年 10 月)

自動車技術会春季学術講演会講演概要集 No. 20075704

重量車の排出ガス試験法は、2005 年の新長期規制より、定常の 13 モードから過渡の JE05 モードに移行した。そのため、ハイブリッド電気自動車 (HEV) も JE05 モードに対応した試験法が求められている。HEV はエンジンに加えて発電機 (GE) やモータ/ジェネレータ (MG)、エネルギー貯蔵装置 (RESS) 等種々の要素により構成され、それらを走行条件に応じて作動させることによって燃費・排出ガスを低減させる。そのため、エンジン単体ではなく車両システムとして評価すべきである。しかし、今後は重量車においてもギヤ比やボディの異なる種々の HEV が登場してくると予想されることから、シャシダイナモメータ (CD) を用いた認証試験とすると工数、コストが膨大となる。

そこで車両システムでの排出ガス試験法の代替案としてハイブリッドシステム全体をエンジンダイナモメータ (ED) 上で運転する「システムベンチ法」(1)を提案し、それは国土交通省通達の「国自環第 60 号」として 2004 年 6 月から運用されている。その後、「改正省エネ法」の施行により、重量車に対しても燃費表示が義務付けられたため、2006 年 3 月からは燃費試験法の「国自環第 278 号」としても運用されるようになった。しかしながら、燃費試験法に適用した場合は、ED 上の運転精度によって燃費値が大きく影響される等の課題があった。そこで、「システムベンチ法」の代替として、「ハードウェアインザループシミュレータ (HILS)」を利用した試験法の検討を進め、本研究では、HEV モデルの標準化と試験手順の提案を行い、その結果、認証試験が策定されたので報告する。

車検時 NOx 測定評価手法に関する研究

Study of NOx measurement and evaluation method  
for vehicle inspection

環境研究領域 鈴木 央一、藤森 敬子  
自動車技術会 2007 年秋季学術講演会  
(平成 19 年 10 月 18 日)

学術講演会前刷集 No.127-07 (2007)、文献番号 20075920

ディーゼルエンジンにおける排出ガス規制は近年規制強化が相次ぎ、新車段階での排出ガス性能は飛躍的に向上している。今後自動車に関する総合的な大気環境の改善に向けては、実使用状態や使用過程車の排出ガス性能維持がクローズアップされるとみられ、平成 17 年 4 月に出示された中央環境審議会自動車部会の第 8 次答申においても、それらの重要性がうたわれている。

都市環境の代表例として、東京都をみたとき、浮遊粒子状物質 (SPM) の大気環境基準は 100% 達成 (H17 年度) されているのに対し、NO<sub>2</sub> の環境基準達成率は 50% 台に止まっており、NO<sub>2</sub> のほうが深刻度は高いといえる。にもかかわらず、使用過程状態にある車両の NO<sub>x</sub> 排出を検査することは現在行われていない。NO<sub>x</sub> 検査の必要性については、長期間にわたり議論が行われてきてはいるものの、車検という大きな影響力を及ぼす事柄において、多くの課題を克服することなしに導入することは不可能なためである。

本研究は、車検時に NO<sub>x</sub> 検査を行うとした場合の、適当な手法について提案を行い、それについて実車両測定を実施して、有効性及び妥当性を評価検討するものである。試験方法としては、定格回転数の 60% エンジン回転数における連続無負荷運転 (ハイアイドル) にて NO<sub>x</sub> と CO<sub>2</sub> を測定し、その比率から定量化を行うものを提案した。

試験結果から、提案した NO<sub>x</sub> 検査法は、簡易でかつモード試験の性能を検証しうる有効なものであることが示された。しかし、尿素 SCR 車両においては、車検と同等の状態では触媒温度が極めて低く活性状態になかったため、高い NO<sub>x</sub> 排出を示した。今後こうした車両における有効な手法の開発が必要である。また、簡易な NO<sub>x</sub> 測定器の一つの可能性として NO<sub>x</sub> センサーを用いた測定も実施した。定性的な傾向は NDIR と概ね一致したが、高酸素濃度時を中心にばらつきがみられ、誤判定の可能性が高まるとみられ、本用途に使用するには改善が必要であった。

多気筒ディーゼル機関における各種 EGR 方式の適用性 (第 1 報)

—HPL-EGR と LPL-EGR の効果比較—

Applicability of Various EGR Strategies in Multi-cylinder Diesel  
Engine (First Report)

- Effect Comparison between HPL-EGR and LPL-EGR -

早稲田大学 金子 淳司、小宮 怜、足立 悠介、  
村田 豊、草鹿 仁、大聖 泰弘  
環境研究領域 川野 大輔、鈴木 央一、  
石井 素、後藤 雄一  
自動車技術会・2007 年秋季大会  
(平成 19 年 10 月 9 日)  
講演概要集 133-07

排気ガス再循環(EGR)は、吸気酸素濃度を低下させ燃焼温度の低温化につながるため、NO<sub>x</sub> 低減における必須技術であり、これから排出ガス規制に適合し、且つ後処理の負担を軽減するためには、従来よりも多量の EGR ガスが必要となることが予想される。現行の市販車では、吸・排気マニホールド間の圧力差により過給機排気タービン通過前の高圧の EGR ガスを吸気に還流する高圧ループ(HPL-)EGR システムが用いられる。そこで、本研究では、多量の EGR ガスを吸気に還流することが可能となる低圧ループ(LPL-)EGR システムを多気筒ディーゼル機関に導入し、各 EGR 方式の特徴を明確化したうえで、それらがエンジン性能・排出ガス特性に与える影響について明らかにし、以下のような知見が得られた。

- ・ BMEP 600 kPa 以上の高負荷域では、LPL-EGR においても燃費の悪化を伴わずに NO<sub>x</sub> と Soot の排出低減が可能となる。

- ・ LPL-EGR では、特に低負荷域において着火時期が遅れ、予混合燃焼割合が増加することから、EGR の増量に対する Soot タフネス性を有する。このため、HPL-EGR よりも Soot の悪化を伴わずに、NO<sub>x</sub> を低減することが可能となった。

- ・ BMEP 500 kPa 以下の低負荷域では、HPL-EGR における燃費優位性が大きくなる。

多気筒ディーゼル機関における各種 EGR 方式の適用性（第 2 報）

—GTL 燃料使用時の排出ガス特性等への影響—

Applicability of Various EGR Strategies in Multi-cylinder Diesel Engine (Second Report)

- Effect of GTL Fuel on Emission Characteristics -

環境研究領域 石井 素、川野 大輔、  
鈴木 央一、後藤 雄一

早稲田大学 金子 淳司、小宮 怜、足立 悠介、  
村田 豊、草鹿 仁、大聖 泰弘

自動車技術会・2007 年秋季大会

(平成 19 年 10 月 9 日)

講演概要集 133-07

今後の自動車用の燃料の供給を中長期的に考えた場合、エネルギーセキュリティの面から現在使用されている燃料に代替しうる新燃料が必要である。新燃料の一つとして、合成ガスから液体燃料を生成する FT (Fischer - Tropsch) 合成技術を用いた FTD (Fischer - Tropsch diesel) 燃料等の合成燃料が注目を集めている。このうち天然ガスより生成される FTD 燃料である GTL(Gas to Liquid)燃料は、その燃料性状が軽油の性状と大幅に異なり、自動車の安全・環境性能に与える影響とその要因については技術的検討を重ねることが必要である。本報においては、GTL 燃料を用いた場合の軽油と比較した場合の排出ガス特性について多気筒ディーゼル機関調査し、その特徴を生かした排出ガスの低減方法として、HPL (High pressure loop) EGR および LPL (Low pressure loop) EGR を用い、これらを利用した低減方策の検討を行った以下のような知見が得られた。

・機関に設定されているキャリブレーションで EGR 率を一定として GTL 燃料を使用した場合、NO<sub>x</sub> が多少増加するものの、Soot および THC の低減効果が大きい。CO についても改善する傾向にある。

(3) LPL-EGR は HPL-EGR よりさらに NO<sub>x</sub> の低減が可能だが、低負荷領域では EGR ガスを還流するために吸気を絞る必要があるため、燃費および CO 等の大幅な悪化を招く。中高負荷運転領域では HPL-EGR 以上の NO<sub>x</sub> の改善が可能である。

(4) GTL 燃料と HPL-EGR および LPL-EGR を組み合わせることにより、2~6 割程度の NO<sub>x</sub> 改善の可能性がある。

最新型排出ガス低減技術導入車の実路走行時における排出ガス性能の把握と評価

Investigation and Estimation on On-Road Driving Emission Characteristics of the New Model Vehicles with the Latest Emission Control Technologies

環境研究領域 佐藤 進、山本 敏朗、小川 恭弘  
(株)司測研 飯塚 豊

自動車技術会ガソリン機関部門委員会・ディーゼル機関  
部門委員会合同公開委員会

(平成 19 年 10 月 24 日)

近年の厳しい排出ガス規制を背景として、最新の自動車には排出ガスを低減する技術が多く導入されている。そのような自動車の実路走行時の排出ガス・燃費性能等を評価するために、車載計測システムを導入し調査を行った。車載計測システムの重要な要素として、車載型排出ガス分析計と排出ガス流量測定手法に着目した。特に、排出ガス流量の計測手法としては、吸気管圧力、エンジン回転数等をパラメータとした複数の補正マップを用いて算出する新手法に着目し、実路走行時における高精度分析の可能性について検討を行ったので報告する。

論文 (英文)

Emission Characteristics of a Urea SCR System under the NO<sub>x</sub> Level of Japanese 2009 Emission Regulation

2009年規制 NO<sub>x</sub> レベルでの尿素 SCR システムの排出ガス特性

環境研究領域 石井 素、鈴木 央一、  
堀 重雄、後藤 雄一、

2007 Powertrain & Fluid Systems Conference and  
Exhibition (米国)  
(平成 19 年 10 月 29 日)  
SAE Technical Paper 2007-01-3396

Urea SCR (selective catalytic reduction) system appears to be one of the most promising technologies needed to achieve compliance with future emission regulations. Many previous papers have suggested that the system has the capability of reducing NO<sub>x</sub> (nitrogen oxide).

The presently available system with minor modifications capable of meeting Japanese 2009 NO<sub>x</sub> regulations has been tested.

This paper presents studies of NO<sub>x</sub> reduction factors of a urea SCR system and emission characteristics of unregulated components such as NH<sub>3</sub> and HCN under various engine operation modes using an engine of which emission performance is equivalent to the Japanese 2009 regulation NO<sub>x</sub> emission level in JE05 mode.

Conclusions are as follows,

- In order to reduce NO<sub>x</sub> to levels lower than Japanese 2005 emission regulation, minor modifications were applied; enhanced insulation, aggressive urea solution injection, and Idling stop. All of them have further NO<sub>x</sub> reduction effect and, at some conditions, NO<sub>x</sub> emission values lower than 0.7 g/kWh in JE05 mode were achieved.
- While there is certain concern of NH<sub>3</sub> emission increase due to aggressive urea solution injection, the observed NH<sub>3</sub> emission levels remained sufficiently low.
- Cyanic chemical compounds from production level urea SCR system are measured using IEM (ion electrode method) and the data are reported. In all cases, cyanic compounds are found to be at much lower levels than those of environmental concern.

論文 (英文)

Research on Measurement Method of Exhaust Gas Flow Rate for On-board Measurement System

車載型排出ガス計測システムに利用可能な  
排出ガス流量計測手法に関する研究

環境研究領域 佐藤 進、山本 敏朗、小川 恭弘  
(株)司測研 飯塚 豊

SAE 2007 Powertrain & Fluid System Conference  
(米国)  
(平成 19 年 10 月 31 日)  
SAE Paper 2007-01-4080

By the advancement of the measurement technology, the on-board exhaust gas analyzer has been developed. It is possible to measure the volume emission of exhaust gas with this analyzer. For the conversion from the volume emission to the mass emission, the value of exhaust gas flow rate is necessary. But the measurement method of exhaust gas flow rate with high accuracy has not been established. In this study, the measurement method of exhaust gas flow rate, the Map Method, was investigated for a gasoline vehicle.

When using the Map Method, at first, a comparison of actual intake air flow rate with predicted intake air flow rate from engine speed and intake air pressure is carried out. Next, correction coefficients of intake air flow rate as a result of the previous comparison are calculated. In other words, these coefficients are mapped as a function of engine speed and intake air pressure. Finally, the intake air flow rate is calculated with the map of the correction coefficients, and exhaust gas flow rate is simulated additionally using air/fuel ratio. The greatest characteristic of this method is that only the map of the correction coefficients and air/fuel ratio eliminate connections of measurement equipments to intake pipe or exhaust pipe and enables the measurement of exhaust gas flow rate without causing interference of flow with connecting measurement equipments.

In this study, a gasoline vehicle with three-way catalyst was set on chassis dynamometer, and verification experiment of the Map Method was carried out. As a result of experimenting, it was clarified that division of the map of correction coefficient of intake air flow rate into accelerating region, constant speed region and decelerating region enabled high accuracy measurement of the exhaust gas flow rate.

論文（和文）

Effects of Acetylene Addition on PAH Formation Process from  
Benzene

アセチレン添加がベンゼンからの PAH 成長過程に及ぼす影  
響について

環境研究領域 須崎 光太郎、山田 裕之、後藤 雄一

SAE Powertrain and Fluid Systems Conference and Exhibition  
(平成 19 年 10 月 31 日)

ディーゼル機関等から排出される粒子状物質は DPF とい  
った後処理技術の発展から大幅に低減されたが、ナノ粒子（  
粒子径が 100・m 以下）の排出は質量では少ないとされるが  
粒子数では多く排出され、問題となっている。ナノ粒子はそ  
の粒径が小さいことから肺胞深部への混入、蓄積による粒子  
自身の人体への危険性ととも、その粒子成分が持つ毒性の  
危険性も指摘され、粒子状物質に関して質量だけでなく粒子  
数にも着目し、その排出抑制を行う必要がある。その方法と  
して、後処理技術のさらなる向上とともにエンジン筒内にお  
ける燃焼段階において粒子状物質の排出低減策を構築する  
ことが望ましい。そのためにはまず、粒子状物質の生成過程  
を明らかにすることが必要である。これまでの他の研究によ  
ると粒子状物質に至る過程は、燃料燃焼時における PAH の生  
成・多環化、核となる 1 次粒子の生成、粒子同士の衝突によ  
る粒子成長によるとされ、粒子状物質の生成の根源には PAH  
が生成すると報告されている。しかし、化学反応から物理現  
象への変遷期である 1 次粒子に至る過程は未だ明確にはわ  
かっていない。そこで、本研究では粒子状物質生成過程にお  
いて最も初期段階となる PAH の多環化メカニズムを明らか  
にすることを目的とする。エンジン筒内における PAH 生成は  
温度、化学種が不均一な場で起きるが、多環化の化学反応メ

カニズムを明らかにするため、均一かつ定温条件を維持でき  
る流通式反応管を用いて行う。過去の研究では PAH 成長は  
HACA (Hydrogen-Abstraction-C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>-Addition)メカニズムに  
よるとされてきたが、反応場で生成する不安定化学種同士  
(Radical-Radical 反応)が PAH 成長に支配的であるという報  
告もなされてきた。本研究では最も単純なベンゼンを用いて、  
PAH 成長過程を明らかにし、PAH 成長において重要とされる  
アセチレンの添加が PAH 成長に及ぼす効果を検討した。  
実験は流通式反応管を用い、ベンゼンを熱分解させて生成  
する PAH を GC-MS で分析した。その結果、PAH はある温度  
を越えて生成し、生成量は 3 環のフェナントレン、2 環の  
ナフタレン、ビフェニルの順に多かった。アセチレンを加  
えた場合でもフェナントレンが最も多く生成した。また反  
応動力学計算も行い、その結果は定性的に実験を再現し、  
3 環までの成長メカニズムが明らかになった。ベンゼンの  
成長過程ではベンゼンから水素が引き抜かれたフェニル  
ラジカルの生成から始まり、フェニルラジカルとベンゼン  
の反応によるビフェニルの生成、さらに HACA メカニズム  
によるフェナントレンの生成経路が有利であることが明  
らかになった。アセチレンを加えた場合はフェニルラジカ  
ルとアセチレンの反応が有利で、異なる経路からフェナン  
トレンを生成することが明らかになった

論文（和文）

準天頂衛星による列車位置検知の高度化の検討

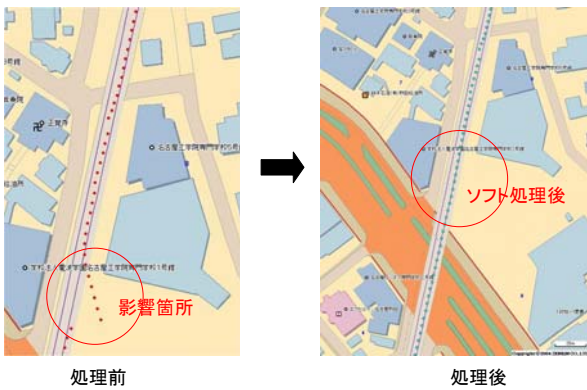
Study of advanced train detection system by QZS

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純

第 51 回 宇宙科学技術連合講演会

(平成 19 年 10 月 31 日)

現在、日本の鉄道では、GPS を利用したサービスが始められており、今後、その利用の拡大が求められている。しかし、その一方で、GPS による列車位置検知精度の課題も指摘され、運行管理や信号保安といった用途には用いられていない。従って準天頂衛星を利用することより、列車位置検知精度や測位率が向上すれば、鉄道にとってさらなる応用範囲が広がる可能性がある。本稿では、GPS を利用した列車位置検知の高度化に関する検討を行い、準天頂衛星の効果が期待できうことを確認したので、報告する。その結果、位置精度については、鉄道特有のマルチパス対策ソフトを実行する場合は、特に効果が高いことが予想された。測位率については、準天頂衛星の有無に関わらず、速度発電機等の鉄道固有のシステムのとのハイブリッド化により 100%達成の見込みが確認された。



マルチパス対策を施した後の列車位置検知精度向上例

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 - )

紙屋雄史、中村幸司、中村達、大聖泰弘（早稲田大学）  
高橋俊輔、山本喜多男（昭和飛行機工業株）  
佐藤剛、松木英敏（東北大学）  
成澤和幸（環境研究領域）

自動車技術会論文集  
(平成 19 年 11 月)

自動車技術会論文集, Vol. 38, No. 6, 20074808, pp. 175- 180.

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した。

著書等

## 大型 DME トラック

### 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 Handbook」  
(平成 19 年 11 月)

掲載内容の目次を下記に示す.

#### 5.3.11 Heavy-Duty DME Truck

- (1) Background of Development
- (2) Development scheme and Targets
- (3) Development of DME engine
  - (a) Development of fuel injection system
  - (b) Power performance
  - (c) Exhaust emissions
- (4) Vehicle development
  - (a) Fuel supply system for DME vehicle
  - (b) DME engine vehicle
  - (c) Vehicle performance

References

著書等

## 5.3.1 Outline of Development for Transportation Technology

### 5.3.1. 輸送用技術開発 概論

環境研究領域 佐藤 由雄

日本DMEフォーラム編集「DME Handbook」  
(平成 19 年 11 月)

掲載内容の目次を下記に示す.

#### 5.3.1 Outline of development for transportation technology

- (1) DME as automotive fuel
  - (a) Advantages
  - (b) Disadvantages
- (2) Combustion system for DME
- (3) Emission gas and combustion characteristics
  - (a) Fuel injection pressure and emission characteristic
  - (b) NOx emission characteristic and combustion characteristic
  - (C) CO<sub>2</sub> emission
- (4) Emission reduction technology
  - (a) NOx reduction by EGR
  - (b) After-treatment with catalyst

References

## FAME の自動車用燃料適用性

Improvement of Emission Characteristics  
on Application of Biodiesel

環境研究領域 川野 大輔

シーエムシー出版

自動車用のバイオ燃料技術の最前線 III編  
(平成 19 年 11 月)

動植物油脂のエステル交換反応により得られる脂肪酸メチルエステル (FAME) は、バイオマス燃料の一種であり、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いる。2007 年 3 月には、経済産業省総合資源エネルギー調査会石油分科会石油部会燃料政策小委員会にて、既存車両の安全性・排出ガス性状に与える FAME の影響を調査し、品確法の軽油規格に FAME の項目が追加された。しかし、軽油に対する FAME の混合率は 5%以下に限られており、FAME による効果を高めるためには、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望ましい。

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た。したがって、今後高濃度 FAME を使用する際には、上記の 5%以下の FAME 混合の場合に比べ、より一層の排出ガス改善が必要となる。

このような背景から当研究所では、国土交通省受託「バイオマス燃料対応自動車開発促進事業」を行ってきた。本事業は、バイオディーゼル燃料専用車を試作し各種性能評価を行うことにより、バイオディーゼル燃料専用車が環境・安全面で満たすべき車両側の対応技術等を明確にすることを目標としている。ここでは、特に排出ガス特性への対応に着目し、FAME 使用時における次世代排出ガス規制への適合の可能性について述べる。

## 自動車の低公害・高効率化技術

Low emission with high efficiency technology of vehicles

環境研究領域 佐藤 由雄

国土交通省 国土交通大学校 平成 19 年度 専門課程 施工企  
画研修

(平成 19 年 11 月 9 日)

以下の内容について講義を行う。

## 1. 自動車と環境問題

- ・自動車の歴史
- ・大気汚染の状況
- ・自動車の排出ガス規制の経緯

## 2. ディーゼル自動車の低公害化

- ・ディーゼル車の燃費・排気特性
- ・NO<sub>x</sub> と PM 規制の経過
- ・排出ガス・PM 対策
- ・ディーゼル車の課題と低公害車開発事業

## 3. ガソリン自動車の高効率化

- ・ガソリン車の排出ガス対策
- ・CO<sub>2</sub> 排出低減と燃費向上

## 4. 低公害自動車の開発動向

- ・低公害車開発の現状と課題
- ・ハイブリッド・燃料電池・水素自動車の可能性と課題

## 5. 環境・エネルギー問題の解決に向けて

- ・今後の低公害車
- ・将来の自動車用燃料
- ・次世代の自動車と燃料の普及に向けた課題

以上



Development of a DME-Fueled Light-Duty Truck  
- Interim Results of Public Roads Test -

小型DMEトラックの開発  
—公道走行試験の中間結果—

環境研究領域 野内忠則、佐藤由雄、及川洋  
ボッシュ (株) 野崎真哉、野田俊郁、石川輝昭

4<sup>TH</sup> Asian DME Conference

(平成 19 年 11 月 13 日)

4<sup>TH</sup> Asian DME Conference Proceedings, (2007), pp293-303

次世代の低公害車として DME 自動車期待されており、国土交通省では、次世代低公害車・実用化促進事業の一環として「DME 自動車実証モデル事業」を推進している。DME 自動車の実用化に向けては、低排出ガスに加えて、一般ディーゼル車並の燃費、航続距離などの利便性の確保及び耐久性や信頼性の確保が重要であるが、DME 自動車に関するそのような性能を評価したデータの蓄積は少ない。

そこで本研究開発では、都市内配送用小型トラックをベースに、NOx 触媒及び DPF 無しで大量 EGR と小型の酸化触媒のみでポスト新長期に適合する小型 DME トラック (最大積載量 2.0 t) を開発し、DME 自動車の実用性評価及び技術指針案検討のためのデータを取得することを目的とした公道走行試験を実施した。この試験では、配送等を想定した一般道主体のルート (平均車速 25km/h) と都市間移動を想定した高速道主体のルート (平均車速 58km/h) に分けて実施した。これまでに約 13,000km の走行を行い、現時点までの各ルートの平均燃費と平均航続距離を調査した。また、シャシーダイナモ上において、約 8,000km 及び約 13,000km 走行時点での排出ガスの測定を行い、排出ガス性能の変化を調査した。その結果、平均燃費 (2.0 t 定積載条件) は、一般道主体で、平均約 3.1km/L (軽油換算で約 5.6km/L)、高速道路主体で、平均約 3.8km/L (軽油換算で約 6.8km/L) であり、軽油換算値でみると一般ディーゼル車に対して大きな悪化は見られず、同等レベルであることが分かった。平均的な航続距離 (同条件) は、一般道主体で、約 446km、高速道主体で、約 547km であり、都市内配送用の小型トラックとしては十分な航続距離が確保できることが分かった。さらに、排出ガス性能は、約 13,000km 走行時点まで大きな変化がないことを確認した。

Project of DME Vehicle Development and Promotion Uses into  
Market (First Report) -Vehicle Development and Test Plan on  
Public Road-

DME 自動車の開発プロジェクトと普及促進 (第 1 報)  
—車両開発と公道走行試験計画—

環境研究領域 佐藤 由雄、野内 忠則、及川 洋

第 4 回「アジア DME 国際会議」

(平成 19 年 11 月 13 日)

本稿では、国土交通省の次世代低公害車開発実用化促進事業で開発試作した大型 DME 自動車の技術的成果と達成された性能について述べるとともに、現在まで実施した公道走行試験の結果について紹介する。

- ① 国土交通省では「次世代低公害車開発・実用化促進事業」において、交通安全環境研究所を中核的研究機関とし日産ディーゼル工業株式会社の協力を得て世界に先駆け大型 DME 自動車を開発試作した。
- ② 開発した大型車用の DME エンジンでは、DME に適した専用のジャーク式噴射系の開発と燃焼の最適化によりベースディーゼルエンジンとほぼ同等の出力・燃費性能が確保された。NOx と PM の達成値は 2009 年排出ガス規制値をも十分に下回る世界トップの低排出レベルであることが実証された。
- ③ DME エンジンを搭載した大型トラックと散水車は大臣認定を受け、DME 自動車の技術基準等の策定に向けた公道走行試験の段階にある。
- ④ 今後、公道走行試験を通じて DME 自動車の耐久性・信頼性及び実用性を評価し改良開発を実施するとともに、DME インフラ整備等の動向を見すえつつ DME 自動車を運送事業者等へ普及させていくための実証モデル事業が計画されている。

排ガス（環境）OBDに関する状況について

The Current State of OBD for Vehicle Emission

環境研究領域 山本 敏朗

自動車検査独立行政法人

(平成 19 年 11 月 14 日)

自動車検査用機械器具の改善に関する調査・研究検討会  
説明資料

- 使用過程車の性能維持方策の現状（車検とOBDの関係）を簡潔にまとめると、以下ようになる。  
現在の日本の状況を考慮すると、・使用過程車の平均排出ガス試験結果は平均値規制を満足している。  
・車検における定期点検にて排出ガスレベルは改善できており、車検制度は十分に機能していると考えられる。  
・しかしながら、現在の車検制度で今後の排出ガスレベルの車両に対応することは困難と考えられるため、高度なOBDにて車検制度を補完することが適切と考えられる。
- 使用過程車の性能維持方策としての OBD の役割は、以下のようなものである。  
現在の日本の状況を考慮すると、
  - ・市場での平均排出ガス試験結果は現状で平均規制値を満足している。
  - ・市場平均値の規制適合性は、サーベイランスでの確認が適切である。( OBD では排ガス値を直接モニターできない)
  - ・車検制度により性能の維持・改善、不具合の未然防止が図られている。
  - ・現在の車検制度で今後の低排出ガスレベルの車両に対応することは困難と考えられる。
  - ・OBD 要件が厳しすぎると、MIL 誤点灯が増加し、OBD そのものの信頼性が疑われる可能性がある。以上より、以下のような結論を得る。  
高度な OBD では排気レベルが通常のバラツキ範囲を超えるような故障・異常劣化（ハイエミッター）の早期検出、および故障箇所の特定による確実な修理を目的とし、車検制度を補完することが適切と考える。

Swing Reduction of Ropeway Carriers by Means of Two-ball Rolling Type Damping Equipment- 2nd report, Way to Implement Desired Damping for Two-ball System -

二球転動式動揺減衰装置による索道搬器の動揺低減 一第 2 報、二球に対する好ましいダンピングの付加方法一

交通システム研究領域 佐藤 久雄、千島 美智男

2007 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (米国)  
(平成 19 年 11 月 14 日)

- 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。前報では、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、二つの球を可動質量に使用した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した。本報告では、本減衰装置における二球間の押し合う力の解析を行うとともに、この結果から、等価粘性減衰係数と二球間の摩擦係数の関係、および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等を明らかにした。さらに、模型実験を行い、本減衰装置を装着した場合の効果および減衰装置作動時の二球の挙動を確認した。
- 得られた結果をまとめると、次のとおりである。
- (1) 本減衰装置における二球間の押し合う力は、二つの球の接触点における角変位によらず、ほぼ一定値になる。
  - (2) 等価粘性減衰係数と二球間の摩擦係数の関係、および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を明らかにした。
  - (3) 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。
  - (4) 減衰装置作動時の二球の挙動については、二球は常に接触した状態で転動することが認められた。
  - (5) 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。

講演

「科学と技術」：クリーンディーゼルエンジンと排出ガス低減

“Science and Technology” : Clean Diesel Engine and Exhaust Emission Reduction

環境研究領域 後藤 雄一

同志社大学経済学部

(平成 19 年 11 月 15 日)

クリーンディーゼルエンジンの開発状況と、微粒子物質 (PM) を含む排出ガス低減のための国際状況について講演した。

講演

交換用マフラーに関する新たな騒音規制の概要

New Enforcement of Noise Regulation on Replaced Mufflers

環境研究領域 田中 丈晴,

(財)日本自動車研究所主催  
2007 国際シンポジウム「道路交通騒音低減のための総合的取り組み」

(平成 19 年 11 月 14 日,15 日)

自動車等のマフラーを交換すること等により、大きな騒音や不快な騒音をまき散らす自動車が後を絶たない状況にあり、このような状況を踏まえ、国土交通省と環境省は、不正なマフラーへの交換や騒音増加の実態等を調査し、より有効な防止対策について有識者等による検討を行ってきた。これらの結果を基に、マフラー交換の際には、従来の近接排気騒音基準のみでなく、加速走行騒音基準等への適合を使用者に求める新たな騒音規制を実施する予定であることが国土交通省から示された。マフラー交換の実態の紹介と新たな騒音規制の概要について示す。

マフラー交換の実態は、首都圏主要ターミナルでの駐車車両を対象とした調査結果によると、二輪車の約 40%程度がマフラーを交換しており、スポーツタイプやビッグスクーターに多く、乗用車は約 5%程度であった。都道 14 号線における調査結果でも、「二輪車や排気騒音がうるさい」との回答が多くみられた。また、標準マフラーから交換用マフラー(市販品)に変更した場合の乗用車及び二輪車の騒音調査結果から、騒音の増加は、三つのグループに区分されることが判明した。グループ A (近接排気騒音規制値超え)、グループ B (近接排気騒音規制値適合&新車時加速騒音規制値超え)、グループ C(近接排気騒音適合&新車時加速騒音規制値適合)である。これらから、従来の近接排気騒音基準のみでは、対策として不十分であることが示された。

これらの結果から、従来、近接排気騒音基準のみが適用されていた非認証車(輸入車等)及びマフラー交換車に対して、加速走行騒音基準等が適用されることとなる今回の規制の主な内容と経緯について紹介している。

論文（英文）

Next-Generation Environmentally Friendly Vehicle (EFV)  
Development and Commercialization Project  
(次世代低公害車開発・実用化促進プロジェクト)

成澤和幸（環境研究領域）

3rd International Environmentally Friendly Vehicles Conference  
(ドイツ)  
(平成 19 年 11 月)

Proceedings of 3rd International Environmentally Friendly  
Vehicles Conference

自動車に起因する環境問題として日本が取り組んでいる課題は大きく二つに分けられる。一つは大都市域を中心とした、NO<sub>x</sub>、粒子状物質などの大気汚染の問題である。もうひとつは世界的な課題として取り組むべき、二酸化炭素を中心とした地球温暖化の問題である。

独立行政法人 交通安全環境研究所を中核的研究機関として、大型ディーゼル車に代替し得る、排出ガスがゼロあるいはゼロに近く、二酸化炭素の排出も少ない「次世代低公害車」の開発のためのプロジェクト（第一期）を 2002 年度に開始した。DME(di-methyl ether)トラック、CNG(compressed natural gas)トラック、スーパークリーンディーゼルエンジン、シリーズ及びパラレルハイブリッドバスの 5 種が開発され、その成果は 2004 年の東京モーターショーで発表された。

第一期プロジェクトの成果を受けて、実用化・普及をさらに促進するために①試作車の実証公道走行試験を行い、技術基準等の一層の整備を図り大量普及に備えること、②将来有望な新たな次世代低公害技術の準備をすること、を基本的な考え方として、第二期次世代低公害車プロジェクトの取り組みが 2005 年度から始まった。

公道走行試験を行った車種は DME トラック、IPT (Inductive Power Transfer)ハイブリッドバス、CNG トラックである。開発を行っている 3 車種は LNG (liquefied natural gas)トラック、FTD (Fischer-Tropsch Diesel)トラック、水素エンジンである。

なお燃料電池自動車については、世界に先駆けて 2005 年に技術基準を制定し、量産のための環境を整備した。得られた知見を WP29(World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations (WP.29)) における世界統一基準(Global Technical Regulation)の策定の場に提出することにより、国際的に貢献したい。

講演

交通事故における歩行者の下肢傷害と傷害基準値に関する研究

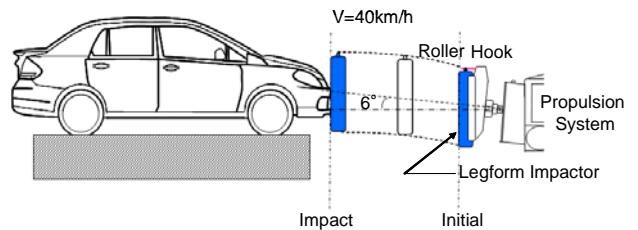
Research on Pedestrian Lower Extremity Injury and Injury  
Acceptance Reference Values in Car-Pedestrian Accidents

自動車安全研究領域 松井 靖浩

科学技術交流財団 「人体損傷に基づく衝撃力測定・評価システムの開発に関する研究会」

(平成 19 年 11 月 20 日)

自動車衝突時において重傷となった歩行者のうち、脚部は最も受傷頻度が高い部位である。下肢傷害には脛・腓骨骨折や後遺障害につながる可能性が高い膝部靭帯の損傷が含まれているため、下肢の保護は交通弱者である歩行者保護の観点から重要な課題とされている。傷害を軽減させるためには車両側の対策が有効である。欧州および Global Technical Regulation (GTR)では、歩行者の脚部保護試験を実施しており、人間の脚を模擬した脚部インパクトを用いてバンパの歩行者脚部に対する安全性を評価している。ここでは、脚部インパクトに関する 1) 傷害基準（傷害に関係の深い計測項目）、2) 傷害リスク曲線（傷害基準における計測量の大小と傷害の発生確率との関係）を紹介している。尚、欧州指令フェーズ 2（2013 年より適用）および GTR では、傷害リスク曲線より求めた傷害基準値（車両の合格基準）が採択されている。



脚部インパクトを用いた歩行者の脚部保護試験の状況

新型 LPG 液体噴射エンジンの研究開発（第 1 報）  
-LPG 液体噴射システムの概要と燃料ポンプ及びその制御の  
研究開発-

Research and Development of New LPG Engine with Liquid Fuel  
Injection System(1st Report)  
-Overview of Liquid Fuel Injection System and Research and  
Development of the Fuel Pump and the Control-

環境研究領域 山本 敏朗、佐藤 進、水嶋 教文、小川 恭弘  
ニッキ 岩崎 真史、ウメルジャン サウット、山口 真也、  
布川 剛史、河原 由実

日本機械学会 熱工学コンファレンス  
(平成 19 年 11 月 23 日)  
講演論文集 No. 07-5、(2007)、pp. 159-160

液化石油ガス (LPG) 燃料は、生産量の約 6 割が天然ガスや原油採掘時の随伴生産によるもので石油代替燃料になり得ることや、既存インフラを活用できることから、自動車用燃料として注目を集めている。このような理由から、多くの国々で LPG 自動車の普及が進み、我が国においても古くから主にタクシー用として既に約 29 万台が普及している。しかしながら、これら殆どの燃料供給システムにはミキサ方式が用いられ、ガソリンエンジン用のマルチポイントインジェクション (MPI) 電子制御方式に比べ排出ガス性能や出力性能が劣るなど、燃料自体が持つ本来のポテンシャルは必ずしも発揮されていない。そのため、次期型 LPG 自動車には、より高精度な燃料制御性および出力と燃費の大幅な改善が要求され、これを実現する最も効果的な手段として MPI 電子制御方式の LPG 液体噴射システムが考えられる。

エンジンの燃費向上のためには、本システムで用いられる機器類で消費される電力を抑制し、発電のための余分な仕事を低減することが要求される。本研究では、燃料消費率低減の観点から、LPG 液体噴射システムを構成する燃料ポンプとその制御方法を確立し、市販のガソリンエンジン自動車をベースに燃料供給系を LPG 液体噴射システムに変更し構築した改造試作車を用いて、燃料ポンプの消費電力量を評価した。

燃料ポンプの制御方法は、燃料噴射管に設置した圧力センサで燃料圧力を監視し、目標圧力との差を補完するようポンプを駆動させる燃料圧力フィードバック制御方法とした。これによりポンプは不必要な仕事をする必要がなくなるため、高圧な燃料圧力を維持しながら、ガソリンシステムと同等の消費電力量を達成できた。今後は、更なる省電力化及び耐久

論文（和文）

新型 LPG 液体噴射エンジンの研究開発（第 2 報）  
-エンジンの基本性能および排出ガ斯特性の評価-

Research and Development of New LPG Engine with Liquid Fuel  
Injection System(2nd Report)  
-Evaluation of Engine Performance and Exhaust Emissions-

環境研究領域 水嶋 教文、佐藤 進、小川 恭弘、山本 敏朗  
ニッキ ウメルジャン サウット、瀧川 武相、川横 弘司、小  
長井 源策

日本機械学会 熱工学コンファレンス  
(平成 19 年 11 月 23 日)

講演論文集 No. 07-5、(2007)、pp. 159-160

液化石油ガス(LPG)は、油田や天然ガス田の随伴ガスとしての生産量が世界生産量の約 6 割を占めていることから、石代替性の高い燃料である。また、その主成分はプロパン(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)およびブタン(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)から構成されるため、①約 0.2～0.8MPa と比較的低い圧力で液化できる、②発熱量当たりの CO<sub>2</sub> 排出量をガソリンに対して約 10%低減できる、③高オクタン価であり火花点火機関の高効率運転に適している、といった利点を有している。

本研究では、上記利点を有する LPG 自動車の普及を促進するため、LPG エンジンの燃費、排出ガスおよび出力特性を、火花点火機関として一般的であるガソリンエンジンと比較して向上させることを目的とし、ガソリンエンジンの燃料供給系を LPG 液体噴射システムに改造した。LPG 液体噴射システムは、ガソリンエンジンの MPI システムと同様、エンジンの吸気ポートに液体状の燃料を噴射するシステムであり、LPG を蒸気圧以上の圧力に保持することで可能となるシステムである。

低回転全負荷運転条件にて本システムを搭載したエンジンの出力および熱効率を評価した結果、LPG エンジンでは耐ノック性が向上することからガソリンエンジンと比較して点火時期を約 12deg. 進角することが可能となり、トルクおよび熱効率の向上が可能となった。また、部分負荷条件においてはエンジンアウト THC および NO<sub>x</sub> 排出量を低減することが可能となり、排出ガ斯特性に関してもガソリンエンジンに対する優位性は明らかとなった。今後は、LPG の高オクタン価特性を活かしてエンジンを高圧縮比化し、燃費の改善を試みる

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  
(First 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

自動車技術会論文集, Vol. 38, No. 6, pp. 223-228  
(平成 19 年 11 月 25 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、NO<sub>x</sub> 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。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）

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）

Measurement and Increase Factor Analysis of Environment Impacts under Road Driving Conditions by On-Board Measurement System (Second Report)

環境研究領域 山本 敏朗、佐藤 進、小川 恭弘

自動車技術会

（平成19年11月25日）

自動車技術会論文集 Vol. 38, No. 6, (2007)、P229～P234

本報では、ガソリン自動車のオフサイクル条件（認証試験モード以外の走行条件）でのエンジン制御に着目して試験調査を行った。その結果、シャシダイナモメータ台上試験及び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、エンジンの空燃比制御がリッチ側に移行する空燃比エンリッチ制御が路上走行中に存在することを確認した。この制御が路上走行時のどのような道路環境条件において発現し、空燃比リッチ状態でのCO、HC等の排出量の増大を引き起こすかについて検証するために、車載計測システムを試験車両に搭載して路上走行試験を実施し、走行時の道路勾配や速度変化などの道路環境条件等と空燃比エンリッチ制御の発現との関連性を解析した。さらに、空燃比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）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するため、多くの供試車両のエンジン制御が空燃比ストイキ制御から空燃比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、車種によらず排出ガス中の有害成分が増大するホットスポットになる可能性が高いことがわかった。

（2）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空燃比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空燃比エンリッチ制御が発現する可能性があることを確認した。

論文（和文）

列車運転状況のモニタリング装置及び支援機能に関する検討

The Study of Train Operating Situation Monitoring Equipment and Operator Assist function

交通システム研究領域 吉永 純、工藤 希、水間 毅

電気学会 交通・電気鉄道／ITS合同研究会  
（平成19年11月27日）

研究会資料 TER-07-52/ITS-07-39,pp61-64

交通研では、映像及び運転操作を取得することによる列車の運転状況の記録と、GPSと速度発電機による列車の連続位置検知を組み合わせた運転状況記録装置を開発中である。これを利用して、列車の位置をモニター上に表示しつつ、速度や軌道の異常情報を受けた場合には、その場所、位置を特定して警報を出力する機能と、標準運転曲線を設定し、実運転曲線がそれと大きく乖離している場合や、短時間に乖離する場合に警報を出す機能を付加し、実験線において試験を行った。

また、列車上と地上との間での通信方式について検討し、試験を行った。さらに、これらの異常検知有無についての情報や運転状況を蓄積・記録し、事後に様々に利用する技術について検討した。これらについて報告するものである。

## DME Vehicles Development and Practical Use in EFV21 Project

## EFV21 プロジェクトにおける DME 自動車の開発と実用化

環境研究領域 佐藤 由雄

「日中DME自動車普及推進シンポジウム」

中国

(平成 19 年 12 月 3 日)

本講演では、国土交通省の次世代低公害車開発実用化促進事業（EFV21プロジェクト）の全体概要及びDME自動車開発実用化促進事業の技術的成果について報告するとともに、今後の実用化・普及に向けた検討課題等について述べる。

- (1) 国土交通省のEFV21プロジェクトを通じて、DME自動車の技術開発の見通しが得られつつある。
- (2) DME自動車の実用化のための公道走行試験は、課題を解決しながら耐久性・実用性を見極めていく段階にある。
- (3) また、公道走行試験を通じてDME自動車の技術基準等を整備するための走行データを収集し、自動車・部品メーカーによるDME自動車の実用化開発、市場への導入を支援していくことが重要である。
- (4) DME自動車の実用化・普及には、DMEのインフラ整備（資源、製造、流通、供給）及びDME自動車・部品メーカーによる実用車開発等が自立的に行われる必要がある。
- (5) 交通安全環境研究所は国土交通省と連携し、それらを促すべく、産学の協力を得てEFV21プロジェクトを進めていく
- (6) 一方、地球温暖化対策として、低炭素燃料でもあるDMEを用いて更なるCO<sub>2</sub>削減を進めるには、バイオマスからのDME製造が有効と考えられる。
- (7) 本シンポジウムを契機にDME自動車の実用化、導入・普及を日中双方において促進するため、情報交換、基準調和及び技術協力・支援に関する検討を開始する必要がある。

## Sensitivity analysis of HILS on fuel consumption test for HEVs

(HILS システムにおける重量ハイブリッド車の燃料消費計測における感度解析)

明 光在, 成澤 和幸, 後藤 雄一 (環境研究領域)

森田賢治, 島村和樹 (日本自動車研究所)

23rd International Electric Vehicle Symposium

(米国)

(平成 19 年 12 月 4 日)

## Proceedings of 23rd International Electric Vehicle Symposium

ハードウェアインザループシミュレータ (Hardware In the Loop Simulator, HILS) システムを用いた電気ハイブリッド重量車の燃料消費率および排出ガス試験方法が国土交通省より公表されている。HILS システムのハイブリッド車モデルには数多くの車両パラメータが入力されており、その設定値によって燃費値は大きく変動する可能性がある。そのため各パラメータが HILS 計算結果に及ぼす影響度を把握し、パラメータ設定の際には十分注意すべきである。

そこで本研究では、初めにパラレルハイブリッド車モデルによる HILS システム構成を概説した。次に HILS システムを用いた燃料消費量計算値と実車両の実験による実測値との比較を行った。その結果、計算値と実測値との相関は良く、決定係数は 0.9 以上であった。また JE05 モード走行と市街地走行を行った両者において誤差は 2% 以下であった。さらにパラメータ設定時に活用することを目的に、パラレルハイブリッド車モデルに入力する車両パラメータの感度解析を行い、燃費に及ぼす影響度を調査した上で、感度の高いパラメータと感度の低いパラメータに分類することができた。



## ベンゼンからの多環芳香族成長メカニズム

## Mechanism of PAH growth from Benzene

環境研究領域 須崎光太郎、山田裕之、後藤雄一

第 45 回燃焼シンポジウム  
(平成 19 年 12 月 6 日)

自動車から排出される排出ガス成分には微量でも人体に影響を及ぼす可能性がある多環芳香族 (PAH) や揮発性有機化合物 (VOC) が含まれており、それらの排出を抑制することが必要である。これらの対策として、後処理装置、燃料性状の改良なども進められているが、エンジン筒内での燃焼段階において排出抑制策を構築することも重要である。しかし、炭化水素燃焼時の VOC、PAH の生成過程は未だ未解明な部分が多く、まずその生成過程を明らかにすることが重要である。

そこで、本研究では PAH 成長の元であるベンゼンからの PAH 生成メカニズムを明らかにすることを目的とする。本報告では特に圧力を変化させた場合の生成メカニズムの検討を行った。エンジン筒内は圧力の変化も起きるため圧力変化による PAH 生成メカニズムを検討することは重要であるが、PAH 生成の圧力依存性に関する報告は世界的に見ても少ない。そのため、PAH 生成メカニズムが圧力の変化によりどのように変化をするかを検討した。本研究においても多環化の化学反応メカニズムを明らかにするため、均一かつ定温条件を維持できる流通式反応管を用いて行った。

実験は流通式反応管を用い、ベンゼンを熱分解させて生成する PAH を GC-MS で分析した。観測した PAH はナフタレン、ピフェニル、フルオレン、フェナントレン、アントラセン、ピレンとベンゼンである。温度は PAH が生成される 1100 K 及び 1200 K において圧力を 50 Torr から 750 Torr まで変化させて行った。その結果、PAH 生成量は 750 Torr から圧力を減少させていくと 300 Torr 付近までは減少し、300 Torr 付近からさらに圧力が減少すると PAH の成長が増加し始める結果が得られた。また酸素を加えた場合は低圧での PAH 生成がベンゼンだけに比べて約 3 倍増加した。

## Development and Performance Evaluation of Advanced Electric Micro Bus Equipped with Non-contact Inductive Rapid-Charging System

(非接触急速充電装置を搭載した先進電動マイクロバスの開発と性能評価)

紙屋 雄史、中村 達、大聖 泰弘 (早稲田大学)  
高橋 俊輔 (昭和飛行機工業㈱)  
成澤和幸 (環境研究領域)23rd International Electric Vehicle Symposium  
(米国)

(平成 19 年 12 月)

## Proceedings of 23rd International Electric Vehicle Symposium

地方都市や大都市圏の衛星都市など、限られた地域の公共交通に適した輸送機器として、電気バスを開発し評価した。これは先進電動マイクロバスシステムプロジェクトと名付けられ、NEDO 事業の一環として実施した。

このマイクロバスは非接触急速充電装置を搭載することにより、搭載バッテリー量を軽減し、バス自体の軽量化を図ったことに特徴がある。バッテリーはバス停などのターミナルで、必要に応じ、非接触急速充電装置 (Inductive Power Supply System: IPS) によりこまめに充電することができる。またニッケルナトリウム塩バッテリーとスーパーキャパシタとの組み合わせ、あるいはニッケルナトリウム塩バッテリーとリチウムイオン電池とを組み合わせたハイブリッドバッテリーの考え方を採用することにより、大きな二酸化炭素排出の低減効果と、エネルギー効率の大幅な向上を達成することが出来た。

論文（和文）

### GPSによる位置検知の補正技術について

Report of the correction technology on positional detection  
by GPS

交通システム研究領域 工藤希、吉永純、水間毅  
日本大学 近藤城司、中村 英夫

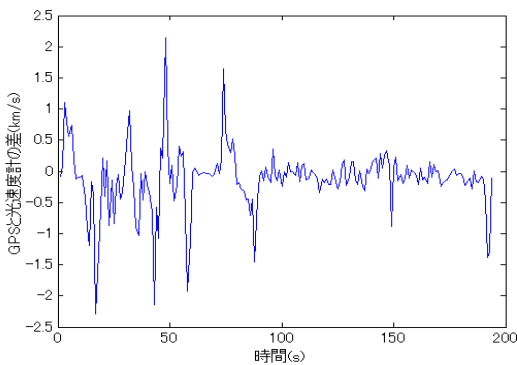
電子情報通信学会 ディペンダブルコンピューティング研究  
会(平成 19 年 12 月 7 日)

信学技報、vol.107 no.367、(平成 19 年)、29～32

現在、列車の位置検知には、軌道回路等の地上側設備を用いているが、設備のメンテナンスコストがかかるという課題がある。そこで我々は、GPS を用いて列車位置検知を行うことにより、より安価な鉄道運行管理システム構築をめざした研究を進めている。

本論文では精度が低速域から高速域まで高いと言われていた光速度計を速度標準として用い、GPS によって得られた速度データの精度の検証を行った。その結果は概ね一致することが確認された。これにより、今回の速度範囲 (0～40km/h) では、GPS の単独位置検知の精度は十分であることが示された。

しかし、GPS は本質的に障害物があると不検知（速度、位置）となり、または DOP により誤差が大きくなるので、他系の速度計は必要である。従って、今後はより効果的なハイブリッドの測位方法の検討が必要であると考えます。



直進走行の速度差(最高速度約 6km/h)

論文（和文）

### GPSによる車両位置管理機能を使用した踏切事故防止装置の検討

The Study of Railroad crossing accident preventive device using  
Location management function of GPS

交通システム研究領域 吉永 純、工藤 希、水間 毅

電子情報通信学会 ディペンダブルコンピューティング研究  
会(平成 19 年 12 月 07 日)

研究会資料 DC2007-64 pp29-32

衛星を利用した列車位置検知技術は GPS 測位技術の向上とともに発展し、現在では列車の位置情報を利用したサービスも一部では実用化されるに至っている。だが、GPS を用いた位置情報の測位精度は平均誤差数 m 以上であるため、安全性・信頼性に直接関わる情報として用いることは困難とされている。

しかしながら、自動車での利用は自家用車及びタクシー配車システム等により大きな発展を見せており、こうしたものに使われている通信システムを使って得られる情報を、鉄道運行の安全性、特に踏切事故防止のために用いる手法について検討し試験を行ったことについて報告するものである。

## 鉄道のバリアフリーの現状と展望

"Barrier Free" of Railway System, Today and Future

交通システム研究領域 大野 寛之

日本機械学会 第16回交通・物流部門大会

(平成19年12月12日)

第16回交通・物流部門大会講演論文集(平成19年)、

53ページ~54ページ

2006年12月に「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」が施行され、移動等円滑化基準が定められるとともにガイドラインも示され、これまで以上のバリアフリー化を目指す動きが始まった。平均的な利用者数が5千人/日以上の「特定旅客施設」に該当する鉄軌道駅のうち、基準に適合する駅は約63%となった。基準には適合していないものの段差解消がなされている駅を含むと約72%となる。

構造上あるいは敷地上の制約により、エレベータやエスカレータの設置が極めて困難な場合には階段部分を利用した昇降装置が利用されているが、利用に当たり心理的抵抗を感じる場合も少なくない。エレベータ並の使いやすさで自律利用可能な階段昇降機の設置が望まれている。

ホーム・車両間の段差や隙間を解消する手段としては渡り板が使用されることが多いが、ホーム端部床面に収納される段差解消装置が設置される例も見られる他、可動式ホーム柵と連動した可動ステップ装置も実用化されている。

鉄道車両内の車いすスペースについては、車いす利用者だけに限定せず、ベビーカー利用者や大きな荷物を持った人でも利用できるマルチスペース化への要望も多く、この点に関しては人間工学に基づいた研究が進められている。

多機能トイレについてはJISによる基準(JIS S0026)が示され、これから作られる車両については基準に従ったトイレが設置されることになる。

乗客の安全かつ効率的な移動のためには設備面のバリアフリー化だけでなく、情報面でのバリアフリー化も重要である。情報提供手段は視覚・聴覚・触覚を総合的に活用し、すべての人に等しく情報が行き渡ることが求められる。

現在、旅客案内システムとして様々な機器の研究が進められているが、情報提供手段が地域ごとあるいは事業者ごとで異なると利用者側に混乱が生じてしまうおそれがある。そのため、そうした機器の標準化を進めて行くことは極めて重要である。

## 脇見運転時における前方衝突警報の欠報・誤報がドライバーの運転行動に与える影響

電通大研修生 岡本 昌哉

森田 和元、関根 道昭、内山 慶信、稲葉 緑、

田中 健次

第16回交通・物流部門大会

(平成19年12月12~14日)

本実験では、脇見運転時に警報支援がない場合、警報支援がある場合、警報支援があるが正常なシステムでない場合(欠報や誤報を含む)のブレーキ反応時間を調べた。この際、顔面などのビデオ画像、およびブレーキペダルが踏まれたタイミングを基にして、車内のディスプレイからスクリーン前方に視線を戻すまでの時間、視線をスクリーン前方に戻しブレーキ操作を行う時間などについて解析を行った結果、警報支援があることによって、支援がない場合と比べてブレーキペダルを踏む判断が0.16秒程度早まった。この差は主に、視線をスクリーン前方に戻してからブレーキ操作を行うまでの時間によって生じたものであった。また、欠報が起きた状況では、警報による支援がなく被験者自身が前方の危険認知を行っているときよりも、ブレーキペダルを踏むタイミングが遅れことを明らかにした。今後は、ドライバーの視線が前方を向いているが考え事をして運転への注意が低下している漫然運転の状況を想定して実験を行い、ドライバーの視線や状態の違いにより警報の効果にどのような影響を及ぼすか調べる予定である。

講演等

## 自動ブレーキシステムの作動タイミングに対するドライバの 受容性評価

電通大研修生 内山 慶信  
森田 和元、関根 道昭、岡本 昌也、稲葉 緑、  
田中健次

第 16 回交通・物流部門大会  
(平成 19 年 12 月 12~14 日)

近年、ドライバの運転負荷を軽減することを目的とした様々な運転支援システムが開発されており、その中で実際にブレーキを作動し、車間距離を調節するシステムがあり、効果が期待されている。しかし、車両側による自動ブレーキの作動タイミングが、ドライバ自身の意図するタイミングと一致していない場合にはドライバに違和感を与えることになる。そこで、定置型ドライビングシミュレータを使用し、ドライバの運転負荷軽減を目的とした自動ブレーキシステムの作動タイミングの受け入れやすさ（ドライバ受容性）を被験者が評価する室内実験を行った。被験者には一定速度で先行車の追従走行を行い、先行車の不意の減速に対応して作動する自動ブレーキの作動タイミングについて「早い、少し早い、ちょうど良い、少し遅い、遅い」の 5 段階で評価するよう指示した。実験の結果より、先行車のストップランプが非点灯の場合、点灯の場合に比べて作動タイミングが遅めのほうが、ドライバ受容性が高くなることが明らかになった。これは先行車のストップランプが点灯する場合には、ランプの点灯を契機として先行車の減速を把握するのに対し、非点灯の場合には、先行車の挙動から減速に気付くためであると考えられる。今後、ストップランプの点灯状態がドライバ受容性に与える影響を掘り下げながら、どのようにしてシステムに反映していくかを検討する予定である。

講演等

## ドライバの情報処理の負荷レベルによるブレーキ反応時間の 差異

Differences of Brake Response Times due to Drivers' Mental  
Workload for Information Processing

環境研究領域 森田 和元、関根 道昭  
電通大研修生 岡本 昌也、内山 慶信

第 16 回交通・物流部門大会  
(平成 19 年 12 月 12~14 日)

最近、運転時に車載のディスプレイから情報を得ることが多くなってきている。しかし、ドライバにとっては精神的なディストラクションとなり、安全上の問題が危惧されている。従って、ディスプレイを見ることによってどの程度の安全上の問題があるのかについて、定置型ドライビングシミュレータを使用して被験者 20 名による評価実験を行った。今回は表示される数字情報に対して負荷のレベルを 3 種類設定して、前方に視線を戻したときに不意に先行車両のストップランプが点灯する場合のドライバの反応時間を調べた。この際、ドライバ顔面のビデオ画像を基にして、表示終了後から視線を戻すまでの時間、視線を戻してからブレーキを踏むまでの時間等について詳細な解析を行った結果、負荷レベルによる反応時間の差は約 0.2 秒であることを明らかにした。この差は主に、視線を戻してから時間によって生じるものであった。視線が前方を向いても注意の切り替えのために判断に要する時間が長くなったものと考えられる。今後は、本実験で使用した負荷のレベルと実際の走行時の負荷のレベルとの比較を行い、より現実的なドライバのブレーキの反応時間を求める予定である。また、これらの実験データは、ドライバの基本特性を明らかにするものであり、受託調査のロードマップ策定調査等の解析に将来的に活用することが可能となる。

論文（英文）

Research on Semi-Active Control for Equivalent Conicity

等価踏面勾配とセミアクティブ制御の関係に関する研究

交通システム研究領域 足立 雅和  
鉄道総合技術研究所（財）下村 隆行

The 7th International Conference on optimization Techniques and  
Applications (ICOTA7)  
(日本)  
(平成 19 年 12 月 13 日)

It is important to reduce the amplitude of lateral vibration acceleration to improve ride comfort on train journeys. To improve the ride comfort in the lateral direction, semi-active suspension has been developed and subjected. On the other hand, the longer distance of the train runs, the more severe wears are evident on wheel treads. Moreover an equivalent conicity becomes larger, and the characteristics of vehicle dynamics is adversely affect. Therefore it is expected to improve the ride comfort under vibrations by adequate semi-active control without depending on the equivalent conicity. Therefore a purpose of this study is to research the effect of semi-active control for equivalent conicity by a simulation model. The longer distance a train ran, the equivalent conicity became larger. Then the lateral relativity velocity between a car body and a bogie became smaller. Therefore damping ratio by semi-active damper became smaller. As the result, we could grasp that the larger equivalent conicity was, the smaller effect of semi-active control was accordingly

論文（和文）

運転操作状況の車上モニタリング装置の検討

The Study of Train Operating Situation Monitoring Equipment and  
Operator Assist function

交通システム研究領域 吉永 純、工藤 希、水間 毅

第 14 回鉄道技術連合シンポジウム (J-RAIL 2007)  
(平成 19 年 12 月 14 日)  
講演論文集 S7-4-3 pp405-408

速度超過を監視することにより、正常ではないと考えられる速度超過等を検知し、警報を与えることで正常化を図る速度超過等判定装置を試作し、実車上での試験を行った概要について主に報告する。

加えて、インシデント情報の収集による事故防止改善技術についての検討状況と実列車上での試験の結果について報告する。

論文（英文）

Study on the Effect of Semi-Active Control for Equivalent Conicity

等価踏面勾配に対するセミアクティブ制御の効果に関する検討

交通システム研究領域 足立 雅和  
鉄道総合技術研究所（財）下村 隆行

IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics  
(ROBIO2007)  
(中国)  
(平成 19 年 12 月 18 日)

鉄道車両が走行すると、軌道の不整によって、上下、左右および前後方向の運動が発生し、乗心地に影響を及ぼす。また、車両がトンネル内を高速走行する場合には、車両の周りに発生する変動空気力により、車両に左右およびヨー方向に運動が発生する。したがって、車両の左右方向の振動加速度振幅を低減させることが、乗心地を改善するために重要である。従来から左右方向の振動加速度振幅を低減させる方法として、セミアクティブサスペンションが提案され、新幹線電車で採用され、さらに、在来線車両でも試験が実施され、セミアクティブ制御の効果が確認されている。一方で鉄道車両は、走行距離が増すにつれて、車輪踏面が摩耗し、等価踏面勾配が大きくなり、車両運動特性に影響を及ぼす。よって、適切なセミアクティブ制御により、等価踏面勾配に依存しない、乗り心地の改善が期待される。本研究では、等価踏面勾配に対する車両運動特性の変化、セミアクティブ制御の効果について、シミュレーションにより検討した。その結果、走行距離の増大に伴い有効踏面勾配が大きくなると、車体左右振動加速度が小さくなった。また、走行距離が増加するにつれて、セミアクティブ制御の効果は低下した。これは車体～台車間の相対運動が変化したためである。

論文（和文）

準天頂衛星による列車位置検知の高度化の検討

Study of advanced train detection by QZS

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純、工藤 希

J-RAIL 2007

(平成 19 年 12 月 18 日)

衰退する地方鉄道の活性化を図るためには、鉄道インフラの省コスト化が重要な課題である。それを解決する方策として、GPS を利用した位置検知と、汎用通信技術を利用した通信システムを核とする鉄道用保安システムがある。ただ、このシステムは安全性、信頼性、稼働率に課題があり、なかなか実用には至らなかった。そこで、交通研では、GPS による位置検知には、速度計との二重系により信頼度、稼働率を上げて、従来技術である運動論理、閉そく論理はそのまま踏襲するシステム構成を考案して、プロトタイプ試験装置を製作し、実走行でその機能を検証した。その結果、汎用通信の信頼性に課題は残されたものの、基本的な機能の確認がなされ、実用化に対して可能性を示した。今後は、汎用通信の信頼性向上を図る必要がある。

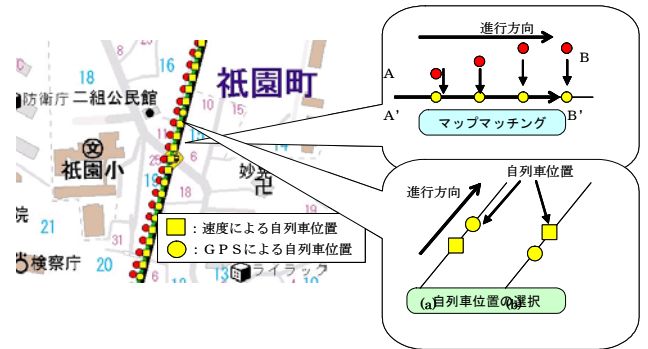


図:GPS を利用した位置検知システムの信頼度向上例

駅等の表示板における流れ文字の最適速度

Appropriate Speed of the Scrolling Characters for sign boards at the station.

交通システム研究領域 塚田 由紀、大野 寛之、日岐 喜治、林田 守正、工藤 希

電気学会・第14回鉄道技術連合シンポジウム(J-RAIL2007) (平成19年12月18日) 第14回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集、(2007)、133~134

駅における列車の発着情報など重要な情報を大量に表示するため、LED等を光源とする電光掲示板の導入が進み、文字を流して情報を提供する場合が増えてきた。

駅等で使用されている電光掲示板については、使用目的、使用場所が一定ではないことから、流れ文字の大きさや明るさ、色、速度に関する規定等は整っていない。しかし、公共施設で用いる場合には、ユニバーサルデザインという観点からの最適な表示方法を検討しておく必要がある。

本研究では、駅等で用いられる情報表示板の最適な表示方法を検討することを目的とし、若年者と高齢者における流れ文字の最適な速度を求めた。

その結果、基本的な情報に対する若年者と高齢者の最適速度に大きな違いは見られなかった。しかし、情報の内容によって、また、文字そのものの視認性が低い場合には、高齢者と若年者の最適速度に違いがみられた。

総合交通シミュレータを用いたLRT導入に関わるモーダルシフト化誘導策の検討

Study of modal shift making plan related to LRT introduction with traffic simulator

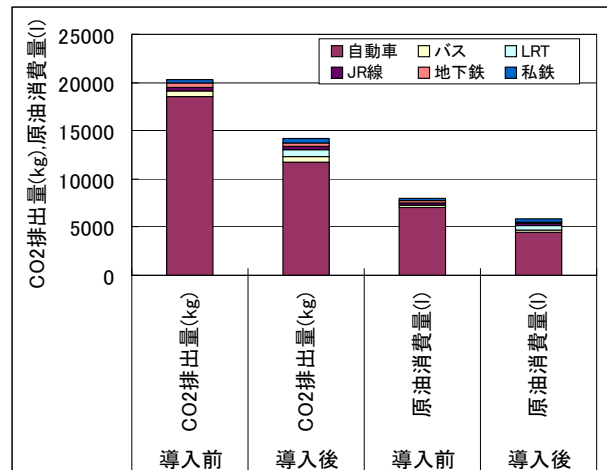
交通システム研究領域 工藤希、佐藤安弘、水間毅

第14回 鉄道技術連合シンポジウム(J-RAIL2007) (平成19年12月18日) 第14回 鉄道技術連合シンポジウム(J-RAIL2007) 講演論文集、(平成19年)、109~110

現在、慢性的な渋滞となっている都市道路交通に対し、省エネルギー、低コストから見て、LRT (Light Rail Transit)等公共交通へのモーダルシフトが有効であるという考えがある。我々はこれを裏付けることを目的に、交通流シミュレータを開発し、その効果を計算してきた。今回は、いくつかのモーダルシフト化誘導策を示し、その効果を示す。

モーダルシフト推進策として京都市をケーススタディとしたLRTを軸とした都市内交通を提案し、その効果について計算した結果を示した。また、道路空間の有効利用の例として、軌道とバスを兼用レーン化することで、渋滞を解消しようという施策について示し、その計算結果を示した。

今後は、シミュレータの深化をはかるとともに、他の施策についても同様にシミュレーションを行い、都市の規模、施策による効果の大きさを評価していきたい。



図：CO2排出量、エネルギー消費量 (2時間あたり)

### GPS による位置検知の補正技術について

Report of the correction technology on positional detection by GPS

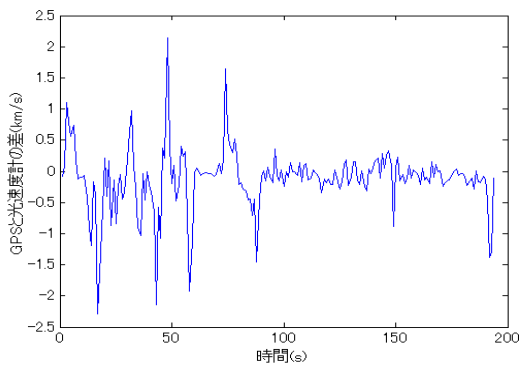
交通システム研究領域 工藤希、吉永純、水間毅  
日本大学 近藤城司、中村 英夫

電子情報通信学会 ディペンダブルコンピューティング研究会(平成 19 年 12 月 7 日)  
信学技報、vol. 107 no. 367、(平成 19 年)、29~32

現在、列車の位置検知には、軌道回路等の地上側設備を用いているが、設備のメンテナンスコストがかかるという課題がある。そこで我々は、GPS を用いて列車位置検知を行うことにより、より安価な鉄道運行管理システム構築をめざした研究を進めている。

本論文では精度が低速域から高速域まで高いと言われている光速度計を速度標準として用い、GPS によって得られた速度データの精度の検証を行った。その結果は概ね一致することが確認された。これにより、今回の速度範囲 (0~40km/h) では、GPS の単独位置検知の精度は十分であることが示された。

しかし、GPS は本質的に障害物があると不検知 (速度、位置) となり、または DOP により誤差が大きくなるので、他系の速度計は必要である。従って、今後はより効果的なハイブリッドの測位方法の検討が必要であると考えます。



直進走行の速度差(最高速度約 6km/h)

### ドライバの情報処理の負荷レベルによるブレーキ反応時間の差異

Differences of Brake Response Times due to Drivers' Mental Workload for Information Processing

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  
三鷹市 山口忠嗣  
昭和飛行機 高橋俊輔  
早稲田大学 紙屋雄史

第 14 回鉄道技術連合シンポジウム (J-RAIL2007)  
(平成 19 年 12 月 20 日)

特に都市部においては、道路混雑、環境問題、少子高齢化、街の空洞化等の課題に対処するため、鉄道をはじめとする公共交通機関の整備や利用促進の重要性が改めて認識されている。ただし LRT や一般路線バス等の中量輸送機関を以ってしても、広範かつキメ細かな地域輸送はカバーしきれないため、近年の都市公共交通プロジェクトではそれらを補完するフィーダ輸送手段として小型路線バスを重視する例が見られるようになった。しかしながら従来のバス車両では住宅地内等で騒音、排気ガス、プライバシー等が問題となり、フィーダ路線、コミュニティ路線が開設できず移動を乗用車に頼るケースも少なくない。本報告では、平成 16~17 年度に NEDO 補助事業として研究開発した「先進電動マイクロバス交通システム」の近郊都市内フィーダ輸送への適合性調査を、新たに平成 18 年度同補助事業として実施した。その成果をまとめると以下のとおりである。

- (1) 先進電動バス近郊適合性調査電動バスの一般市民試乗・アンケート調査により、無公害、スムーズ等の固有の長所が高く評価され、近郊都市のフィーダ輸送手段としての適合性は高いものと判断した。
- (2) 実走行時の電力計測により電力量消費率や航続性能を評価し、実用性の点から急速充電装置の開発・採用の必要性を明らかにした。
- (3) 住宅地内の局所的なデマンド運行に関するアンケート結果の賛否は分かれたが、一方でシミュレーションによる運行最適化検討手法を考察した。

なお今後に向けての動きは下記のとおりである。

- (1) 本調査実施団体の他、他自治体、バス事業者、車両メーカー等の関係者を交えた自主研究会を定期的に開催し、引き続き実用化に向けた検討を実施する。
- (2) 整備したツールを活用し、運行最適化や需要予測に関する考察を継続する。



PM 計測法の最近の動向

Current Trend of PM Measurement Method

環境研究領域 後藤 雄一

モビリティ研究会  
(平成 19 年 12 月 20 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<sup>(1)(2)(3)</sup>。

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、その後の粒子数だけでなく重量法を含めた規制の動向について紹介する。

リニア駆動地下鉄用リアクションプレートの応力解析事例

Stress analysis of reaction plate  
in linear driven electric railcars of subway

交通システム研究領域 佐藤 安弘、  
前交通システム研究領域 松本 陽  
日立製作所 田中 健  
東京都交通局 古田 勝

第 14 回鉄道技術連合シンポジウム  
(平成 19 年 12 月 18 日)

第 14 回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集、  
電気学会交通・電気鉄道技術委員会、(2007) , pp.91-92

リニア駆動地下鉄は、台車に懸架したリニアモータ (LIM) と地上側の軌道に設けたリアクションプレート (RP) に生じる駆動力により、推進するシステムである。車両走行時には、RP に駆動力のほか、吸引力などの外力が作用し、その挙動は複雑である。RP の強度検討を行う際、その挙動を確認し、構成部材の静的荷重による強度、動的荷重による疲労限度を確認する必要がある。そこで、想定される外的要因を入力条件とし、3次元 FEM 解析により応力分布を計算し、各外的要因が及ぼす影響を確認した。併せて、現車走行での実測値との照合を実施した。

RP に働く外的要因である①吸引力②RP の強制変位をもとに、FEM 解析で実測との比較を行った結果、応力の発生傾向等、現車状況を再現できた。今後、RP の構造の違い (締結構造の違い) を検討する際、本手法は有効に活用できるものと考え

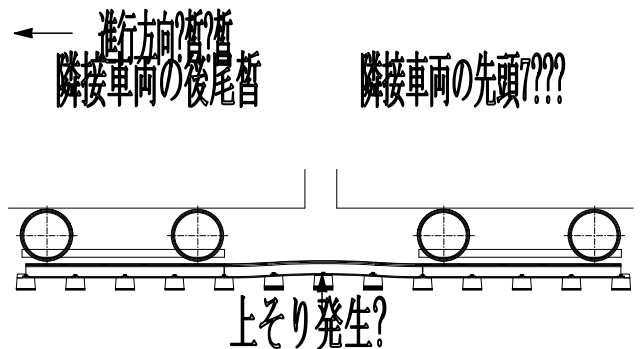


図 輪重による RP の強制変形

論文 (和文)

PQ 輪軸を用いない車輪／レール接触力の測定方法 第3報  
(営業線走行用 PQ モニタリング台車の開発)

Assumption of Lateral/vertical/rail-interaction-force by simplified method (3rd report; Advanced research in new measuring method of derailment coefficient)

交通システム研究領域 佐藤 安弘、大野 寛之  
前交通システム研究領域 松本 陽  
東京地下鉄 留岡 正男、清水 忠、岩本 厚  
住友金属テクノロジー 谷本 益久  
住友金属 佐藤 與志、中居 拓自、大木 康孝

第 14 回鉄道技術連合シンポジウム  
(平成 19 年 12 月 20 日)

第 14 回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集,  
電気学会交通・電気鉄道技術委員会, (2007) , pp.639-642

鉄道車両の走行安全性を評価する指標の 1 つとして脱線係数がある。脱線係数の測定には特殊な輪軸を使用することから、営業線での常時測定は難しい状況にある。しかしながら、更なる安全性の向上のためには、脱線係数測定の実施頻度を増やし、現状の車両および軌道状態での走行安全性評価を行うことや、理想的には営業時間中に常時脱線係数測定を行い、状態の変化や異常値の早期発見等リアルタイムで走行安全性を確認・管理できるシステムを構築することが必要であると考えられる。そこで著者らは、脱線係数の常時監視を目的に、台車枠等の静止系から簡易的に脱線係数を測定する方法を検討した結果、上述の耐久性の問題を解決し、脱線係数を測定する新手法を開発した。

本報告では、提案する測定方法の妥当性を検証するために、交通安全環境研究所の台上試験機を使用して行った曲線通過実験の結果および本線路での走行試験の結果について述べる。そして、これらの試験結果から本測定手法による有用性並びに技術的な実現性が確認されたことから、実際の営業車両で使用できる量産仕様台車を製作し、行った試験結果について報告する。

論文 (和文)

レール輪重・横圧測定における荷重検定方法の影響

Wayside Measurement of Wheel load and Lateral force Effected by Load Calibration

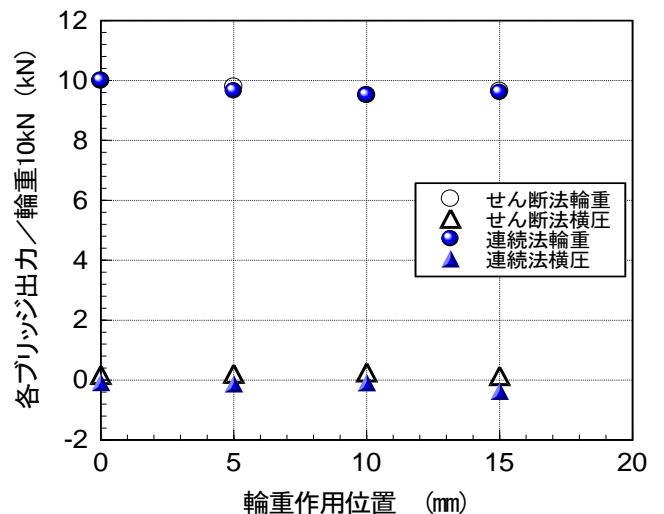
交通システム研究領域 佐藤 安弘、大野 寛之、足立 雅和

第 14 回鉄道技術連合シンポジウム  
(平成 19 年 12 月 18 日)

第 14 回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集,  
電気学会交通・電気鉄道技術委員会, (2007) , pp.97-100

レール・車輪接触問題を解明する上で、輪重・横圧に代表される接触力の計測が重要なことはいまでもない。レール・車輪接触力の計測技術としては、大きく分けて車輪側(車両側)で測定する方法と、レール側(地上側)で測定する方法とがある。地上側の測定方法としては、レールのせん断ひずみを測定する方法(せん断ひずみ法)が広く用いられている。これまで、筆者らは、せん断ひずみ法を応用して地上側でできるだけ連続的に測定する方法について提案してきた。この方法は、荷重検定方法によっては、測定結果に影響を及ぼすことも考えられるため、検定実験等により確認した。

その結果、輪重作用位置が偏心した場合、両測定法とも、輪重測定値に及ぼす影響や輪重による横圧ひずみゲージへの影響はほとんど見られなかった。連続法のゲージ配置に対しては、内力型検定器の支点距離が不十分となる場合もあるため、左右レール拡大型など支点距離の影響を受けない検定方法が望ましい。また、実路線においても、両測定法による結果は一致し、車上測定結果ともほぼ一致することを確認した。



輪重 10kN 載荷時の各ブリッジ出力(接触位置による影響)

環境にやさしい乗用車とバス

Environmentally Friendly Passenger Cars and Buses

環境研究領域 後藤 雄一、野田 明、成澤和幸、  
石井素、山本敏朗、鈴木央一、林田守正、紙屋雄史

「交通と乗り物文化」成山堂書店

(平成 20 年 3 月 28 日)

○「環境に優しい乗用車とバス」

\*環境に優しい乗用車

- \*-1 環境に優しい乗用車の開発 (歴史)
- \*-2 電気自動車、ハイブリッド
- \*-3 燃料電池自動車

\*環境に優しいバス

- \*-1 環境に優しいバスの開発
- \*-2 CNGバス、バイオ燃料バス
- \*-3 ハイブリッド、燃料電池バス

\*海外の乗用車とバス

- \*-1 環境に優しい乗用車とバスの開発
- \*-2 乗用車
- \*-3 バス

大型 DME 自動車の開発

Development of Heavy-Duty DME Vehicles

環境研究領域 佐藤 由雄

日産ディーゼル工業株式会社 中村 明

29<sup>th</sup> International Symposium on Free Radicals, America  
(2007 年度の後半)

自動車技術会誌「自動車技術」Vol. 6 1, No. 1 1, 2007

本稿では、開発試作した大型 DME 自動車の技術的成果と達成された性能について述べるとともに、現在まで実施した公道走行試験の結果について紹介する。

- ① 国土交通省では「次世代低公害車開発・実用化促進事業」において、交通安全環境研究所を中核的研究機関とし日産ディーゼル工業株式会社の協力を得て世界に先駆け大型 DME 自動車を開発試作した。
- ② 開発した大型車用の DME エンジンでは、DME に適した専用のジャーク式噴射系の開発と燃焼の最適化によりベースディーゼルエンジンとほぼ同等の出力・燃費性能が確保された。NO<sub>x</sub> と PM の達成値は 2009 年排出ガス規制値をも十分に下回る世界トップの低排出レベルであることが実証された。
- ③ DME エンジンを搭載した大型トラックと散水車は大臣認定を受け、DME 自動車の技術基準等の策定に向けた公道走行試験の段階にある。
- ④ 今後、公道走行試験を通じて DME 自動車の耐久性・信頼性及び実用性を評価し改良開発を実施するとともに、DME インフラ整備等の動向を見すえつつ DME 自動車を運送事業者等へ普及させていくための実証モデル事業が計画されている。

\_\_\_\_\_