

所外発表論文等概要

〈平成26年4月～平成27年3月〉

雑誌（和文）

公害から環境、そしてエネルギー

Common nuisance, environment, and energy

環境研究領域 後藤 雄一

自動車技術会

自動車技術 Vol.68, No.4

（平成 26 年 4 月 1 日）

公害、環境そしてエネルギーに関連した一般的な内容について記載している。

環境という言葉は広い意味を持っており、自動車の環境問題も時間軸を引き伸ばした安全問題とも言えることから、今後の環境問題は、地球温暖化問題の面から CO₂低減を介して省エネルギーが関係し、省エネルギーは車両の軽量化の面で安全問題とより密接な関係をもつ。最近話題の自動運転でぶつからない車ができるようになれば、安全問題も大きな変革の時期が到来するのかもしれない。ぶつからない安全・安心の車ができれば、衝突安全確保のために強度をたかめる必要がなく燃費のよい軽い車でもよくなる。実際、一次元ではあるが鉄道の世界で新幹線は互いにぶつからないことを前提とした設計をしている。自動運転における運転者と自動車の責任分担の問題が解決されて、ぶつからない軽い車体のエネルギー節約型（省エネルギー）の車両が出現することで地球温暖化のような環境問題の対策が進むことを期待したい。

論文（和文）

予防安全支援システム効果評価シミュレータ
ASSESS の開発

Development of A Survey Simulator to Evaluate Safety Systems

自動車安全研究領域 田中 信壽

自動車技術会

自動車技術 Vol.68, No.4

（平成 26 年 4 月 1 日）

本報告では、予防安全支援システム効果評価シミュレータ ASSESS（A Survey Simulator to Evaluate Safety Systems）の特徴やこれまでの開発経緯について解説する。このシミュレータは、実交通環境と同等の環境を作り、その環境内で発生する事故件数やニアミス件数を集計することによって予防安全支援システムの効果評価を実現しようとするシミュレータである。我々は、これまで 3 つの予防安全支援システムを ASSESS を用いて効果評価を行ってきた。本報告では、これらの結果についても述べると共に、これらの開発を通して取り組んできた本質的な課題であるドライバの運転特性の再現とその妥当性についても解説する。

電気鉄道の技術変遷 都市交通（路面電車）

The technical change of electric railways

- Urban transportations, tramways

交通システム研究領域 佐藤 安弘、

理事 水間 毅

(株) オーム社

総合技術誌「OHM」 2014年4月号

(平成26年4月5日)

東京では1882（明治15）年、新橋～日本橋間に初めての馬車鉄道が開業した。しかし馬車鉄道は、明治30年代以降新しい動力を摸索するようになる。そして、1895（明治28）年に京都電気鉄道が、わが国初の電気鉄道として営業を開始した。路面電車事業者数と路線長は、1932（昭和7）年にピークに達し、全長1479kmで、事業者数は82にも及んでいた。また、輸送量は、1941（昭和16）年に年間約27億人を運んでいた。一方、トロリバスについては、戦前・戦中には京都市、名古屋市に、戦後は川崎市、東京都、大阪市および横浜市に建設されている。これらは都市内の道路を運行するもので、軌道法によるものである。これらの路線は、ディーゼルバスの発達、路面電車の廃止、車両の耐用期限などに伴い、1972（昭和47）年の横浜市を最後に廃止されている。現在営業しているトロリバス路線は、鉄道事業法に基づく関電トンネルトロリバスおよび立山黒部貫光トロリバスの2路線のみである。その後、1970年代以降の路面電車の輸送量、路線長はともに減少の一途をたどった。しかし、同時に、都市交通としては路面電車の縮小を補う機関として地下鉄が発展してきた。さらに、路面電車も新技術を取り入れ、1997（平成9）年に熊本市交通局が、日本で始めて100%低床式車両を導入した。この車両はそのデザインの先進性とも相まって、熊本市交通局の路面電車の活性化に繋がったが、街づくりとはあまりリンクされず、車両の更新という意味合いが強かった。現在では、路面電車の大半の路線で低床式車両が導入されている。今後は、さらにこうしたLRV導入が進むとともに、街づくりと連動したLRTの動きとなることが期待される。さらには、日本でも、フランスのように、新たに路線を新設して、LRVを中心とした街づくりの実現を期待したい。

Continuous “Y/Q” Monitoring by In-Service
Trains for Prevention of Flange Climb Derailments

乗り上がり脱線防止のための
営業列車による脱線係数常時モニタリング

名誉研究員 松本 陽

交通システム研究領域 佐藤 安弘、大野 寛之

東京地下鉄 清水 忠、荻野 智久、大林 弘史

茨城大学 道辻 洋平

日鉄住金テクノロジー 谷本 益久

新日鐵住金 水野 将明

Railways 2014

The Second International Conference on Railway Technology

(France Corsica)

(平成26年4月10日)

The authors have perfected a sensing system able to monitor the derailment coefficient Y/Q continuously as the result of a joint research of academic institutes, manufacturers and a railway operator. And trains fitted with this system are now in service on 3 lines of the Tokyo metro network. This measuring method uses a couple of non-contact gap sensors on the bogie frame, instead of many strain gauges on rotating wheels in conventional systems. According to collected huge data by the systems the analyses on the characteristics of Y/Q increase in curving are carried out, and reported in this paper.

WLTP の概要と今後の取り組み

Outline of WLTP and future activities

自動車審査部 小林 一樹

堀場製作所 セミナー

(平成 26 年 4 月 17-18 日)

2013 年 11 月に GRPE にて合意された WLTP について、WLTP インフォーマルグループの副議長として、概要と今後の取り組みについて紹介する。

なお発表資料は、環境領域 石井氏が過去に発表したものに所内フォーラムで、環境領域 新国氏、小鹿氏、自動車審査部小林氏が発表したものを加えて、本セミナー向けに修正したものである。

1. 国際調和活動の概要（スライド 1～7）
GRPE, WLTP の位置付け
2. WLTP の全体スケジュール紹介（スライド 8）
フェーズ 1 2009 年～2013 年
フェーズ 2 2014 年～2018 年
フェーズ 3 2019 年～2020 年（当初計画）
3. フェーズ 1 について（スライド 9）
2009 年～2013 年
フェーズ 1 推進組織紹介
小林は、ハイブリッド/EV など電動系車両の試験法グループのリーダーを担当。
4. フェーズ 1 全体日程（スライド 10）
2013 年 11 月に GRPE で合意され、2014 年 3 月 WP29 にて承認された WLTP-gtr の説明。
5. WLTC（試験サイクル）の作成（スライド 11～16）
車両のクラス分け
低出力車に対する対応
6. WLTP 試験法の特徴（スライド 17～34）
EV/HEV など電動車両に関して
クラス分けの課題
電動車両試験の試験の流れ
現行法規と比較し、主な変更点。
対欧州交渉で苦労した点などの紹介。
7. フェーズ 1b の活動について（スライド 34～35）
フェーズ 1 の活動は終了したが、残課題に対応するため、WLTP フェーズ 1b として引き続き活動する。

フェーズ 1b の活動内容
WLTP フェーズ 1b の推進組織体制

議長はドイツ運輸省の Redmann 氏、副議長は交通研より小林が就任。
テクニカルセクレタリとして、日欧よりそれぞれ一人ずつ選出。

EV 系については専門性が高いため、フェーズ 1a 同様、WLTP 傘下にサブグループを設置。
交通研から新国氏がリーダーとして就任。
8. 残課題と議論のポイント（スライド 36～41）
走行抵抗、車両暖機条件、試験回数等
9. ラウンドロビンテスト（スライド 42～45）
アジア、欧州でそれぞれ試験車両をラウンドロビン。
アジアラウンドは日本がセンターとなって実施する。

Possibility of installing a data acquisition system
in a pedestrian headform impactor

データ収録装置内蔵型歩行者頭部インパクトの可能性

自動車安全研究領域 松井 靖浩

International Journal of Crashworthiness

Vol.19 No.2 pp. 115-125

(平成 26 年 4 月 20 日)

通常、歩行者頭部インパクトに装着されている加速度計は、地上に設置されているデータ収録装置にケーブルで接続されている（ケーブル付き頭部インパクト）。近年、頭部インパクト内部に内蔵可能なポータブルサイズのデータ収録装置が開発されており、この場合、頭部インパクトにはケーブルが不要となる（ケーブルレス頭部インパクト）。本研究では、最初に、ケーブルレス頭部インパクトの仕様を調査し、技術基準に合致することを確認した。両インパクトを用いて落下校正試験を実施した結果、両インパクトより計測される結果は近似した。更に両インパクトを用い実車衝撃試験を実施した結果、計測結果は近似した。ケーブル付き頭部インパクトを使用した実車衝撃試験では、ケーブルがボンネットに衝突するとノイズが発生することが過去指摘されてきた。ケーブルを排除することができればノイズ発生の可能性を抑制できることから、ケーブルレスのテストツールの使用可能性が将来期待できる。

口頭（和文）

認知の観点から見た車載用ディスプレイの安全性

Safety of in-vehicle display from the cognitive viewpoint

自動車安全研究領域 森田 和元

サイエンス&テクノロジー セミナー

（平成 26 年 4 月 25 日）

最近急速に普及発展している車載ディスプレイに関して、カーナビゲーションシステムの技術発展、関連する事故実態、わき見運転がブレーキ操作遅れに及ぼす影響、思考負荷がブレーキ操作遅れに及ぼす影響、スマートフォン使用時の操作性判読性の問題点、ヘッドアップディスプレイの特徴、聴覚情報併用の場合の注意点等について、これまで研究成果を基にして概説する。

雑誌（和文）

電気鉄道の技術変遷 都市交通
（ゴムタイヤ方式交通システム）

The technical change of electric railways
- Urban transportations, rubber tire systems

交通システム研究領域 佐藤 安弘

（株）オーム社 総合技術誌「OHM」

2014 年 5 月号

（平成 26 年 5 月 6 日）

わが国初の本格的なモノレールは、東京都交通局の上野懸垂線である。その後、海外の技術を導入した国内車両メーカーが技術開発に努め、新しい交通機関として跨座式モノレールおよび懸垂式モノレールの研究が進んだ。跨座式モノレールとしては、名古屋鉄道が 1962（昭和 37）年に開業したものが最初である。一方、懸垂式モノレールとしては、名古屋市交通局協力が 1964（昭和 39）年に開業したものが最初である。その後、1972（昭和 47）年には「都市モノレールの整備の促進に関する法律」が公布・施行され、都市交通機関としてモノレールの整備の促進が図られることになった。

東京、大阪、名古屋に次ぐ全国で 4 番目の地下鉄として、1971（昭和 46）年に札幌で初めての地下鉄南北線が開業し、翌年開催された冬季オリンピックの主会場（真駒内）への足として活躍した。

新交通システムについては、神戸新交通ポートアイランド線と大阪南港ポートタウン線が 1981（昭和 56）年に相次いで開業した。これは、本格的な都市交通システムに無人自動運転が導入された最初の 2 路線である。新交通システムには、側方案内方式と中央案内方式があるが、1982（昭和 57）年度に「新交通システムの標準仕様」が定められ、側方案内方式が標準仕様として選ばれている。

通常仕様のバスに簡易な案内装置を取付け、道路の混雑区間に設置した専用軌道上を安全かつ円滑に走行させ、道路混雑の少ない区間においては一般道路も走行可能とするガイドウェイバスが開発され、2001（平成 13）年に名古屋ガイドウェイバスとして本格的な営業運行が開始された。

ゴムタイヤ方式は、施設や車両の更新を経て、現在も運行を継続している路線が大半であるほか、延伸の予定、海外への展開も見られることから、今後とも都市内交通システムとして持続・発展するものと思われる。

論文 (英文)

New Trial Analysis of Characteristics of Accidents and Traffic
Violations by Elderly Drivers in Japan

日本における高齢ドライバによる
事故・違反の特徴に関する新解析結果

自動車安全研究領域 森田 和元、関根 道昭

Society of Automotive Engineers
SAE Int. J. Passeng. Cars-Mech. Syst. 7 (1) 2014
(米国)
(平成 26 年 5 月 9 日)

日本における高齢ドライバの事故、違反の特徴に関してマクロデータを用いて解析を行った。この際、年齢層により運転頻度が異なることが予想されたため、この影響を排除するため従来から実施してきた被追突事故件数に基づく解析のほか、一時停止違反件数を媒介変数として解析を行う方法を提示した。その結果、被追突事故件数を媒介とした解析ほどではないものの、一時停止違反を基にした場合でも高齢ドライバは事故を起こしやすい傾向があることがわかった。違反のしやすさに関しては、高齢ドライバは違反を起こしにくい傾向のあることがわかった。

口頭、論文 (英文)

Field and Bench Test Evaluation of Range Extension Control
System for Electric Vehicles Based on Front and Rear
Driving-Braking Force Distribution

前後輪の駆動力・制動力配分による電気自動車の
航続距離延長制御システムに関する実走行および台上評価

東京大学 原田 信吾、藤本 博志
環境研究領域 後藤 雄一、川野 大輔
(株) 小野測器 佐藤 宏治、松尾 裕介

International Power Electronics Conference (IPEC) 2014
(平成 26 年 5 月 20 日)

Considering current environmental and energy problems, electric vehicles (EVs) have been proposed as an alternative solution to internal combustion engine vehicles (ICEVs). In addition, EVs have the remarkable advantages in motion control in comparison with ICEVs.

One of the reasons that prevents EVs from spreading is that mileage per charge of EVs is shorter than that of conventional ICEVs. In order to solve this problem, research on efficiency improvement of motors was carried out. Utilizing independent characteristic of traction motors, a torque distribution method was studied to decrease EV's energy consumption.

On the other hand, the authors' research group proposed range extension control systems (RECSs). These systems do not involve the changes of vehicle structure such as additional clutch and motor type. RECS extends cruising range by motion control of vehicle. The authors' research group previously proposed a RECS in consideration of acceleration and deceleration on a straight road. In the previous research, effectiveness of the proposed method is verified in only low speed operation area. However, it has not been verified in the high speed area where motor iron loss, modeling of which is difficult, mainly occupies all of loss. Therefore, experiments including high speed operation area are necessary for more appropriate evaluation of RECSs. In this paper, bench test which enables high repeatability is conducted in addition to field test which is widely employed for methodology of evaluation. The effectiveness of the proposed method is verified by both fields and bench tests.

口頭（和文）

電気自動車の一充電走行距離試験における短縮方法の検討

Test duration reduction for EV range per charge:
preparation and evaluation of test methodologies

環境研究領域 小鹿 健一郎、新国 哲也、小林 一樹

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
(平成 26 年 5 月 21 日)

電気自動車において一充電走行距離はその車両の性能を表す重要な指標の一つである。電気自動車の一充電走行距離は i-MiEV が発売された 2009 年は 160 km であったが、2014 年現在、最長の一充電走行距離は 228 km まで延伸している。これに伴い、電気自動車の型式認証において、一充電走行距離の測定のための試験時間も約 1.4 倍に増加している。試験時間の増大は、審査および開発業務における負荷の増大につながると考えられる。本研究では、上記状況に対応するため、短時間で現行法と同等の試験結果が得られる一充電走行距離の試験方法について検討した。本報告では、まず現行の試験手順について説明し、続いて二つの短縮法（圧縮法・計算法）についてその概要、精度、時間短縮効果について実車を用いた試験結果に基づき議論する。今回、電気自動車における一充電走行距離の測定時間を短縮する方法として、圧縮法および計算法の精度および時間短縮効果について明らかにした。圧縮法では、アイドル時の電力量消費が走行で消費する電力に比べ十分に小さいとき、計算法では、走行終了時の UBE が一定であるとき、現行手法と同等の値がより短い時間で得られることが示された。

口頭（和文）

駆動力最適配分による電気自動車の航続距離延長制御の実走行および台上試験

Field and Bench Test of Range Extension Control System for Electric Vehicles Based on Optimal Driving Force Distribution

東京大学 藤本 博志、原田 信吾
環境研究領域 後藤 雄一、川野 大輔
(株) 小野測器 佐藤 宏治、松尾 祐介

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
学術講演会前刷集 No.28-14, pp.17-20, 2014
(平成 26 年 5 月 21 日)

地球温暖化対策として温室効果ガスの排出削減が必要であり、そのために環境負荷の少ない電気自動車が注目されている。電気自動車はモータの応答の速さを活用可能なため、内燃機関自動車と比較して環境面だけでなく運動制御面でも優位性を持つ。

電気自動車の普及を阻んでいる課題として、従来の内燃機関自動車と比較して一充電航続距離が短いという点がある。この課題を解決するために、低速域と高速域で特性を変更しモータ効率の高い動作範囲を広くする研究が行われている。また、モータの分散配置および各輪独立駆動が可能であるという点を生かして、トルク配分により前後輪でモータ特性が等しい電気自動車の高効率化を行う研究も行われている。それらに対し、著者らの研究グループでは、クラッチ機構の追加等の構成の変更をすることなく、制御で航続距離を向上させる航続距離延長制御システム（RECS: Range Extension Control System）を提案してきた。その一つとして、以前直進かつ加減速時における RECS を提案した。しかし、有効性の確認は低速度領域のみでされており、モデル化が困難とされている鉄損が支配的になる高速度域での検証はされていない。そのため、航続距離延長制御システムのより適切な評価として高速度域までを含めた試験を行う必要がある。

そこで、本稿は一般的な評価方法である実走行試験に加えて、台上試験装置を用いて比較的高速度域を含めた評価を行った。台上試験装置では極めて再現性の高い測定が可能である。実走行・台上試験結果より提案する航続距離延長制御の有効性を示す。

口頭（和文）

後写鏡の代替としてのカメラモニタシステムの認知判断特性

Characteristics of recognition and judgment for camera monitor system as substitution of side-view mirror

自動車安全研究領域 青木 義郎
松村 英樹、岡田 竹雄、岩瀬 常利

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
No.14FORUM-4 (2014)
(平成 26 年 5 月 21 日)

本研究では実験参加者による評価実験により、後続車に対する車線変更の判断がドアミラーと比べてどのように変化するかを条件別に調べた。その結果、以下のことが明らかになった。

- (1) 昼間の実車走行では CMS による車線変更の判断はドアミラーよりも慎重になり、“ぎりぎり車線変更できると判断した後続車までの距離”は長くなる傾向となった。このことより、昼間に関しては CMS のモニタサイズが 5 インチでも安全サイドの評価となるものと考えられる。
- (2) 夜間では CMS のモニタサイズが小さいと危険な車線変更の判断が起りやすくなる。

口頭（和文）

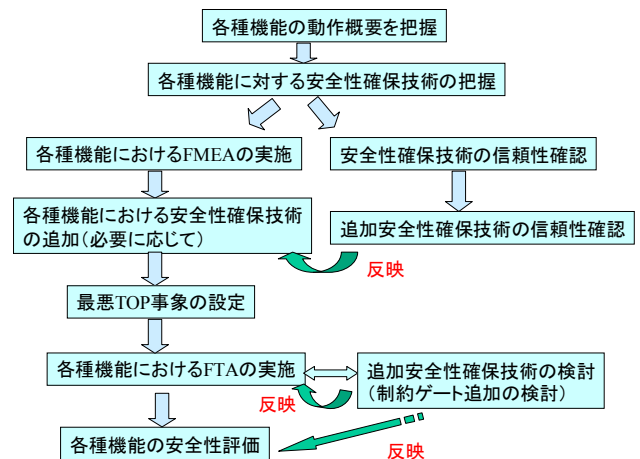
鉄道システムにおける安全性評価・省エネルギーの取り組み

Safety Assessment and Energy Saving on Railway System

理事 水間 毅

JR 東海 技術開発部セミナー
(平成 26 年 5 月 21 日)

日本の鉄道技術は、世界に類を見ない安全・安心技術、省エネルギー技術を保有している。しかし、その技術のガラパゴス化の懸念や、地方鉄道の衰退と言った現実がある。本講演では、日本の鉄道技術の海外展開に対する交通研の支援と省エネルギー技術の評価を通じた地方鉄道活性化の取り組みを述べるとともに、将来の鉄道システムの方向性を述べる。



評価指標は、あくまでも設定した数値を満足することである

省コスト係数による各種交通システムの評価結果例

鉄道の種類	対地方バス (21.3ml/人・km)	対自動車 (33.3ml/人・km)
ディーゼル (30km,1両)	1.04	33.11
地方電鉄 (15.9km,2両)	1.22	-
磁気浮上 (8.9km,3両)	1.32	7.5
新交通 (18.4km,6両)	0.20	1.45

バスとの比較においては、2人以上乗れば鉄道が有利

自家用車との比較では、ドアツードアの便利さのため、相当程度乗車しないと有利とならない

ポスター (英文)

Modeling Lithium-ion Batteries for Simulating
Charging Behavior at Low Temperatures

~ Toward high efficient battery system for HEV and EV (3) ~

低温での充電挙動の予測を目的とした
リチウムイオン電池モデルの構築

早稲田大学大学院 ホン ユチャオ、佐藤 純
環境研究領域 新国 哲也、小鹿 健一郎
早稲田大学大学院 草鹿 仁

第3回 JACI/GSC シンポジウム
(東京)

(平成26年5月22日)

Li-ion battery management has played an important role in hybrid electric vehicles (HEVs) and electric vehicles (EVs). Simulation technology for batteries has contributed to develop advanced battery management system for safe use and longer cycle life, fitting the concept of GSC (Green Sustainable Chemistry) .

Our laboratory has studied battery simulations toward high efficient battery systems. We have reported the predictions of plating lithium metal in a Li-ion battery for safer management.1) It was predicted by estimating over-potential at the anode with commercially available software, Battery Design Studio (BDS). The predictions demonstrated a low probability of lithium plating at room temperature. This report focused on low temperatures as it is more likely to increase a battery ignition risk due to the lithium plating. However, there remained some limitations where it was not allowable to involve the variation of temperatures in BDS.

The in-house model of Li-ion battery was developed to predict battery behaviors at low temperatures by considering not only transport phenomena described in each governing equation but also the thermal properties as a function of temperature. The model adjustment was conducted based on the experiment data at 0, 10 and 20°C. This model was validated by comparing simulation and experimental results.

口頭、論文 (和文)

自転車走行時の頭部外傷事故の
再現シミュレーションと損傷評価

Reconstruction simulation and damage
evaluation of head trauma accident during bicycle riding

自動車安全研究領域 松井 靖浩
首都大学東京 中楯 浩康、喜多 陵勝、青村 茂

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
学術講演会前刷集 No.38-14 pp.7-10

(平成26年5月22日)

自転車乗員が自動車に巻き込まれ転倒、地面に左前額部を強打した事例を対象として、モデルを使用して頭部衝撃状況を再現した。乗員は、頭蓋骨骨折はないが、左前額部に大きな皮下血腫、打撲跡、脳内に多数の微小出血があり、軽度の意識障害が認められた。それら情報を元に衝突条件を推定し、モデルによる神経損傷の発症部位の推定を試みた。

口頭（和文）

衝撃点の衝突角度が E-PLI の回転に及ぼす影響

Influence of Impact Angle of Impact Point on E-PLI Rotations

自動車審査部 高木 俊介、田井 幸貴、若林 朝人
自動車安全研究領域 松井 靖浩

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
(平成 26 年 5 月 22 日)

脚部試験では、自動車の脚部への保護性能を確認するため、脚部インパクトを自動車に衝撃させる。バンパに角度がついている箇所に衝撃点を設ける際には、試験時にインパクトが回転をすることが予想される。試験時のインパクトの過度の回転は、人体と同じ傾向を示すかは不明である。また、衝撃点の衝突角度がインパクトの回転に及ぼす影響を調査しているものは現在ない。そのため、試験方法の妥当性を検証するにあたり、衝撃点の衝突角度がインパクトの回転に及ぼす影響の有無について調査を行うこととした。

そのため、衝撃点の衝突角度を 30°、45°、60° および 75° を設定し、剛体の治具を用いて、実験を行った。その結果、衝撃点の衝突角度は、インパクトの回転を発生させ、また、衝撃点の衝突角度を 45° 程度となると、インパクトの回転が衝突後 10 ms 程度で 20° 程度発生することが分かった。

口頭（和文）

路面電車と自動車の衝突防止を目的とした車車間通信による注意喚起サービスの検討

Trial of alert service by vehicle-to-vehicle communication for collision avoidance between streetcars and cars

東京大学 渡辺 翔、須田 義大、平沢 隆之、
中野 公彦、吉田 秀範、鈴木 高宏
マツダ 栃岡 孝宏、山本 康典、山本 雅史
広島電鉄 藤元 秀樹、東 耕一
理事 水間 毅
交通システム研究領域 長谷川 智紀

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
2014-05, No.49-14, pp.29-34.
(平成 26 年 5 月 22 日)

近年、交通事故対策の ITS 技術として ASV (Advanced Safety Vehicle: 先進安全自動車) が注目されている。これまでに実用化してきた ASV は他車やインフラとの通信を伴わない「自律型」であった。国土交通省の第 5 期 ASV プロジェクトでは、さらに高度な安全運転支援を求めて、他車との通信を伴う「車車間通信型」の実用化に向けた取り組みが行われている。しかし、「車車間通信型」は互いの車両が車車間通信用 ASV 車載器（以下、ASV 車載器）を搭載する必要があり、普及スキームの確保が課題となっている。そこで、本研究グループでは、公共交通車両に ASV 車載器を先行導入し、車車間通信型 ASV サービスを普及させるモデルを提案した。

広島市では路面電車が市民の足として定着しており、一日 15 万人もの利用がある。そのぶん、路面電車の事故が与える影響も大きい。路面電車の事故対策はこれまで運転士の注意力に大きく依存してきた。広島電鉄では運転士への安全運転指導の徹底により、最近 10 年間で事故件数を半減させる成果を挙げたが、近年は下げ止まっている。ここで新たな事故対策として ITS 技術を路面電車にも展開すれば、さらなる事故件数の削減に貢献できると考えられる。

本研究グループではこれらの観点から、路面電車と自動車の間での車車間通信型 ASV サービスを構想し、実用化に向けて取り組むこととした。まず、路面電車と自動車が 1 対 1 で遭遇する基礎的な状況で注意喚起サービスが機能することを確認することとした。そこで、2013 年 9 月 29、30 日と 10 月 20、21 日のべ 4 日間にわたり、広島市内の公道上で「広島における世界初の路面電車—自動車間通信型 ASV デモ」として実証実験を実施し、データを取得した。本稿では、路面電車側の注意喚起サービスの評価を中心に、この実証実験について報告を行う。

口頭（和文）

交通事故からみた車両衝突速度と歩行者被害の関係

Pedestrian injury risk as functions of vehicle impact velocity in
real-world accidents

自動車安全研究領域 松井 靖浩、及川 昌子、安藤 憲一
茨城キリスト教大学 土井 努

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
学術講演会前刷集 2012 年 No.72-14, pp.19-22
(平成 26 年 5 月 23 日)

本研究では実際の交通事故状況を基にセダン、ミニバン、1Box、軽乗用車、軽貨物の 5 車種を対象として、衝突速度が減少するときの歩行者被害状況を分析した。その結果、いずれの車種についても 40 km/h 以上の衝突速度をわずかに 10 km/h 低減させただけでも重傷率・死亡率が低下することが判明した。さらに、衝突速度が 30 km/h 以下になると、重傷率は 27% 以下、死亡率は 5% 以下となった。本研究結果より、歩行者を検知し衝突速度を下げる歩行者検知型被害軽減装置が様々な車種に装着され、実際の交通事故状況下において適切に作動する場合、歩行者の傷害レベルは大幅に軽減され、死亡事故件数の減少に大きく貢献できることが明確となった。

口頭（和文）

ハイブリッドトラックの燃費と排出ガス温度を同時に向上させるハイブリッドアシスト制御方法の検討

A Study on Hybrid Assist Control Method for Improvement of
Fuel Economy and Exhaust-gas Temperature of Hybrid Trucks

環境研究領域 奥井 伸宜、小林 雅行

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
学術講演会前刷集 No.60-14, pp.9-14
(平成 26 年 5 月 23 日)

本研究ではハイブリッドトラックに着目し、JE05 モード等を走行した場合に、排出ガス温度の低下を防ぎつつ燃費の向上を図るハイブリッドアシスト制御について検討を行った。本報では、はじめに、シャシダイナモ試験装置を用い市販ハイブリッドトラックおよび市販ディーゼルトラックの走行試験を行い、市販ハイブリッドトラックの燃費と排出ガス特性を調査した。次に、様々なハイブリッドアシスト制御によるハイブリッドトラックのパワートレインシステムを仮想的に再現することが可能な「ハイブリッド・パワートレイン台上試験システム」を用い、燃費と排出ガス温度を同時に向上させるハイブリッドアシスト制御方法を検討した。

- (1) 新長期排出ガス規制適合の市販ディーゼルトラックの燃費は、同規制適合の市販ハイブリッドトラックに比べ改善するが、排出ガス（NOx）は悪化した。特に、電動モータによるエンジンアシスト時に排出傾向が増加した。
- (2) エンジン最適効率曲線上を動かす制御を行うハイブリッドトラック（仮想車両）は、ディーゼルトラックと同等の排出ガス温度で、約 22% の燃費改善効果を得た。

口頭（和文）

各種の暗騒音下における車両接近通報音の実車両評価実験

Assessment experiments of Audible Vehicle Alerting System sounds under various ambient noises using actual vehicles

自動車安全研究領域 関根 道昭、森田 和元
環境研究領域 坂本 一朗、堤 玲子

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
学術講演会前刷集
(平成 26 年 5 月 23 日)

電気自動車の前端に装着したスピーカから模擬車両接近通報音を吹鳴させ、テストコースとリアルワールドに近い環境において通報音の認知距離を測定する実験を行った。その結果、主に次の点が明らかになった。

1. 通報音の高周波数成分は遠くまで伝搬しにくい。
2. 通報音は様々な車両の方向と距離において測定される必要がある。
3. 通報音の音圧レベルを低く設定した場合、その聞こえ方は環境固有の暗騒音に強く影響をうける。
4. 通報音と暗騒音の S/N 比がいずれかの帯域で大きい場合に認知距離が長くなる。
5. 認知距離に関していえば NHTSA 通報音は十分な機能を果たすと考えられる。

車両接近通報音の評価、測定においては以上の観点を踏まえた方法が望ましいと考える。

口頭（和文）

高度化したデジタコを用いた重量貨物車の 燃費および NOx 排出量検査 —NOx センサによる燃費および NOx 排出量測定—

Inspection of fuel consumption and NOx emission for heavy-duty truck by advanced digital tachograph
—Measurement of fuel consumption and NOx emission by NOx sensor—

環境研究領域 山本 敏朗、堤 玲子、水嶋 教文

自動車技術会学術講演会 2014 年春季大会
学術講演会前刷集
(平成 26 年 5 月 23 日)

デジタル式の運行記録計（デジタコ）に NOx センサ信号や吸入空気量等の CAN 信号等を取り込むことにより、実走行時に燃費および NOx 排出量の測定を行い、重量貨物車の使用過程での継続検査を実施する「燃費・NOx 計測機能付きデジタコによる簡易式 PEMS 検査」を提案した。本報告では、上記の高度化デジタコを構成する前段階として、NOx センサ信号や吸入空気量等の CAN 信号等を測定してデータロガーに記録し、それらを基に算出した燃費および NOx 排出量から上記のコンセプトを検証し、以下の点を明らかにした。

- (1) NOx センサ信号や吸入空気量等の CAN 信号を用いて計測および算出した燃費および NOx 排出量と、公定試験法による測定値あるいは従来型 PEMS での測定値との比較を行った。その結果、NOx 排出量および燃費の算出において、「NOx センサ+CAN 取得の吸入空気量」の方法が公定試験法と概ね同等の結果を示し、燃費・NOx 計測機能付きデジタコの有効性を実証することができた。
- (2) ディーゼルエンジンでは、吸入空気中に噴射された軽油が完全燃焼した後に排出されていると考えられることから、排出ガス中の O₂濃度と CO₂濃度の間には極めて高い直線性が認められる。この関係は燃料の H/C に依存し、一次式で近似できることから、NOx センサの O₂濃度測定値を用いて排出ガス中の CO₂濃度の算出が可能であると考えられる。

Effect of humidity on dynamic characteristics of foam CF45 for the TRL pedestrian legform impactor

湿度が CF45 緩衝材の動的圧縮特性に及ぼす影響

自動車安全研究領域 松井 靖浩
自動車審査部 高木 俊介
JARI 高林 勝、神保 浩之

International Journal of Crashworthiness
Vol.19 No.4 pp. 351-359
(平成 26 年 5 月 23 日)

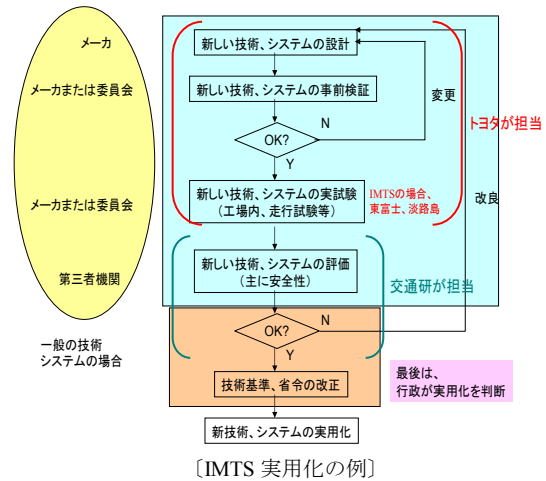
欧州では、歩行者下肢に対するバンパーの安全性を Transportation Research Laboratory 製の脚部インパクト (TRL 脚部インパクト) を用いて評価する。近年のコンピュータ処理能力の向上に伴い、バンパーの危険性についてはコンピュータシミュレーションにより傷害値が予測され、設計に組み込まれる。TRL 脚部インパクトはスチール製の骨格部とその周辺の緩衝材 CF45 により構成されている。CF45 は非金属であることから材料特性を引用することが困難だが、モデル作成のためには CF45 の圧縮特性を明確にする必要がある。本研究では、動的圧縮条件下において、湿度が緩衝材 CF45 の応力-ひずみ特性に及ぼす影響を明確にした。本実験で得た高速圧縮時の結果をもとに、湿度 30%RH, 60%RH における緩衝材 CF45 モデル用の応力-ひずみ特性を提案する。

鉄道システムにおける安全性評価・認証の取り組み
Safety Assessment and Certification on Railway System

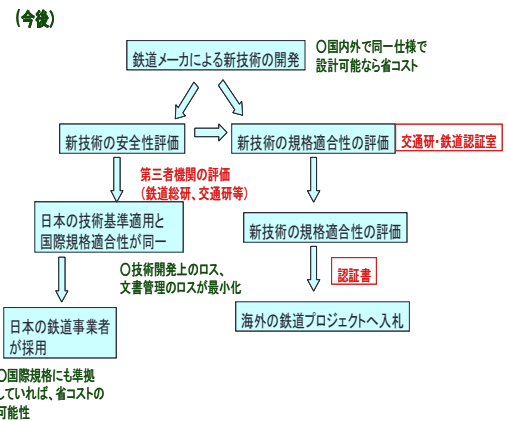
理事 水間 毅

信号工業会 定時社員総会 講演会
(平成 26 年 5 月 23 日)

日本の鉄道技術は、世界に類を見ない安全・安心技術を保有している。しかし、その技術のガラパゴス化の懸念や、地方鉄道の衰退と言った現実がある。本講演では、日本の鉄道技術の海外展開に対する交通研の支援を安全性評価と認証の観点から述べるものである。安全性評価の観点からは、主に在来技術と新技術の差分を中心に評価する従来の安全性評価法と国際規格に則り評価する最近の安全性評価手法に関して、具体的な例を挙げて述べる。認証については、交通研が認証機関となった経緯について述べるとともに、現在の認証状況について述べる。最後に、今後の日本の鉄道の安全性評価のあり方、認証の方向性について述べる。



今後の鉄道製品認証の流れ



鉄道における不要放射磁界の測定法の標準化と適用例

技術開発は日々の努力が

Standardization of measurement method and application examples on magnetic field of railway

Daily Technical Development is...

理事 水間 毅

理事 水間 毅

2014年 電子情報通信学会 論文誌 (平成26年6月1日)

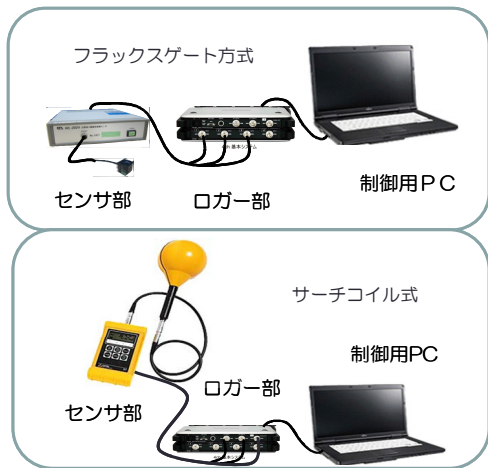
JR 北海道 社内報「わかば」 (平成26年6月1日)

鉄道から放射される磁界の測定法が国際規格化され、それに伴い鉄道電気設備から放射される磁界の限度値が基準化（省令）された。現在は、鉄道車両から放射される限度値に関する検討を行っている段階である。本論文では、国際規格化された鉄道における磁界測定法の概要を述べるとともに、この測定法に基づいて実際の鉄道車両から放射される磁界を測定した結果を ICNIRP の指針により評価した例について述べる。その結果、鉄道車両からの磁界測定結果の評価方法についてはまだ課題が残されていることを示す。

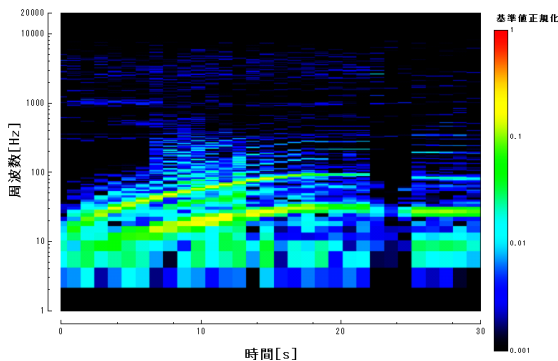
鉄道技術の開発、実用化には、技術者の発露と、それを推進、評価する体制、実現化するニーズが必要かと思いますが、DMV についていうと、後は、ニーズを吸い上げて、最終的な実用化に向けた取り組みをする段階にあると思います。しかし、技術開発に終わりではなく、さらに、改良、発展させることに取り組んでほしいと思います。

なぜなら、技術開発は、スポーツ選手と同じだと思うからです。スポーツ選手も技術開発も一旦、歩みを止めると、元のレベルに復するまでには、その何倍もの時間と努力を必要とします。従って、DMV 等 JR 北海道が試みている技術開発については、たとえ歩みは遅くとも常に進めていくことが大事だと思います。

JR 北海道は、今、いろいろな課題に直面して、大変な時期ではあると思いますが、そういう時期だからこそ、これまでの日々の地道な技術開発、技術向上の取り組みの歩みを止めずに、これからも愚直に努力を続けて行ってほしいと思います。そうした日々の努力こそが、必ず、技術の発展、安全の向上に繋がると思います。



IEC62597TS で規定された測定器



カラーマップによる評価例

電気鉄道の技術変遷

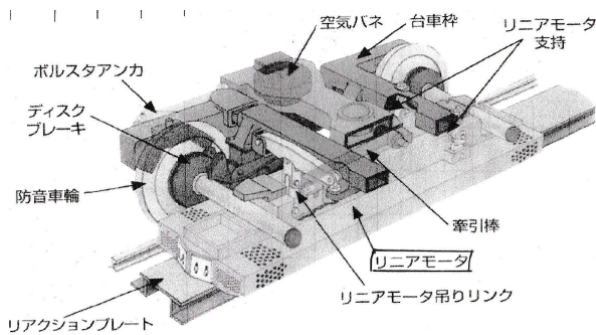
（リニアメトロ電車、常電導磁気浮上式鉄道）

Technical transition of electric railway(linear motor driven metro and normal conductiong magnetically levitation vehicle)

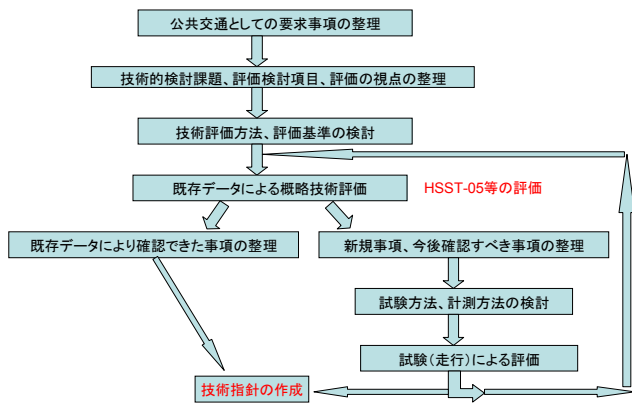
理事 水間 毅

オーム社 OHM2014 年 6 月号
（平成 26 年 6 月 1 日）

リニアメトロは日立製作所が開発を開始し、その後、日本船舶振興会の補助事業を通して、開発が進展し、その経過を受けて、産官学のプロジェクトにより、大阪南港の試験線での走行試験結果を踏まえて実用に至ったシステムである。また、常電導磁気浮上式鉄道も、日本航空が開発を開始し、その後、名古屋鉄道が参画して、開発を進展させ、産官学プロジェクトにより、名古屋市大江の実験線での走行試験結果を踏まえて実用に至ったシステムである。本稿では、両システムの開発の経緯、実用化に至る道のり、安全性評価例を示す。



リニアメトロ電車台車の概要



HSST（リニモ）の安全性評価手順

ADAPTIVE DRIVING BEAM FOR FAR GREATER DRIVER NIGHTTIME VISIBILITY REDUCES PEDESTRIAN ACCIDENTS

–DEMONSTRATION WITH USE OF A SIMULATION PROGRAM–

夜間歩行者事故低減のための

アダプティブドライビングビームの効果評価

–シミュレーションプログラムによる評価結果–

自動車安全研究領域 森田 和元、田中 信壽、青木 義郎
榎本 恵、安本 まこと、関根 道昭

FISITA 2014 World Automotive Congress

（オランダ マーストリヒト）

（平成 26 年 6 月 3 日）

シミュレーションプログラム（A Survey Simulator to Evaluate Safety Systems, ASSESS）を用いて、先進型可変配光走行ビーム（Adaptive Driving Beam, ADB）の夜間歩行者事故低減に及ぼす効果について調査した。ADB とは、夜間における歩行者事故を低減させる目的でハイビーム（走行ビーム）の配光を先行車、対向車の存在にあわせて可変とするヘッドランプを言う。

主な結果は以下のとおりである。

- (1) ロービームを ADB に置き換えることにより、事故件数は急速に減少する。また、ADB の普及率に対してほぼ比例して減少する。
- (2) ロービームの場合には、車から見て左側から横断する歩行者に対しての事故はないものの、右側から横断を行う歩行者が事故にしやすい。ロービームは右側への配光が暗いため、右側にいる歩行者を認知することが困難であることが原因であると考えられる。また、歩行者からの立場からすれば、車からみて左側の歩行者にとって右側から接近する車両の前照灯の明るさに気がつきやすいため横断を諦めることが影響していると考えられる。
- (3) 車両速度との関係でいえば、車両速度が 30km/h 以下の場合には、ロービームの場合でも右側から横断する歩行者に対して事故の可能性が急激に低減する。

以上のことより、前照灯をロービームの代わりに ADB にした場合には、歩行者事故を大きく低減することが可能であることがわかった。また、走行速度を抑えて運転することが歩行者事故を低減するうえで効果的であった。

口頭（英文）

MODELING LI-ION BATTERY CHARGE CHARACTERISTICS WITH TEMPERATURE DEPENDENCE AND ITS APPLICATION FOR ESTIMATION OF OVER- POTENTIAL AT GRAPHITE ANODE

温度依存性を考慮したリチウムイオン電池の充電特性モデルとグラファイト負極の過電圧予測への応用

早稲田大学大学院 石田 春樹、中野 大夢、草鹿 仁
環境研究領域 新国 哲也、小鹿 健一郎

The 35th FISITA Conference
(The Fédération Internationale des Sociétés d'Ingénieurs des Techniques de l'Automobile)
(オランダ マーストリヒト)
(平成 26 年 6 月 6 日)

Improvements in the capabilities of existing lithium-ion batteries are required to increase the performance of electric and hybrid electric vehicles. It is important to understand the behavior of the chemical reactions that occur in these batteries and the overvoltage at their electrodes in order to predict deteriorations in their capacity and safety. The plating of lithium metal at low temperatures is a particularly important cause of battery deterioration. This paper describes the development of a pseudo-2D battery model. The thermal properties of the battery used in the model were then expressed as functions of temperature and used to predict its behavior during low-temperature charging. By analyzing the over-voltage, it was shown that the kinetic over-voltage at the anode, which affects lithium metal plating, varies in a complex way under constant current charging conditions. Finally, the model was used in simulations to evaluate a proposed methodology for controlling the C-rate.

口頭（和文）

鉄道の技術開発（新しい交通システムを中心として）

Railway technology development(new transportation systems)

理事 水間 毅

工学院大学 新鉄道講座
(平成 26 年 6 月 24 日)

現在の日本の鉄道技術開発について、新しい交通システムを中心として、関連する自動車技術とともに概説する。交通システムの分類を行い、現在の鉄道の技術開発のトレンドを述べる。その上で、これまでの鉄道の技術開発の例を述べ、評価方法、評価例を示す。さらに、今後の技術開発の方向性として、海外展開に伴う技術改良や自動車技術との融合による進歩の例を示す。

- ・新幹線輸出による、新幹線技術のさらなる洗練化
- ・超電導リニア輸出による、超電導技術開発の促進(省コスト化)

省コスト化や実用に向けた開発促進

- ・鉄道輸出促進による、省コストな鉄道システムの開発
- ・新交通システム輸出促進による、新たな新交通システム開発(高機能)

海外仕様に合わせた新規開発

- ・鉄道新技術輸出(CBTC信号システム等)促進による、省コストな信号システムの開発促進
- ・東京オリンピック、沖縄振興策を通じた高機能な交通システムの開発促進(LRT、スマートリニア、新交通等)

省コストな海外システムを契機とする新規開発(改良)

尿素 SCR 搭載の重量ディーゼル車における 性能劣化について

Emission performance deteriorations of in-use
Urea SCR HD Vehicles

環境研究領域 鈴木 央一

自動車技術会排気触媒システム部門委員会話題提供
(平成 26 年 6 月 25 日)

使用過程の尿素 SCR 車における排出ガス性能について、これまでの調査結果から、多くの車両で概ね規制値レベルの 2 倍以上に悪化することがわかった。その現状把握や原因究明等を目的に環境省、国土交通省では「排出ガス後処理装置検討会」を開催して審議を行った。その結果については後処理装置検討会中間報告 (H25.3) および最終報告 (H26.3) として公表された。その内容について、紹介したものである。

概要を以下にまとめる。

- (1) 新長期規制適合の尿素 SCR 車では NOx 排出が増加するケースが多いが、SCR 触媒の HC 被毒が主であることに加え、走行距離が増加した場合には前段酸化触媒の NO₂ 生成能力の低下もみられた。
- (2) HC 被毒について、新長期規制適合車では、定期的な触媒昇温をメーカーが自主的に実施することとなった
- (3) 前段酸化触媒の性能低下は、モデルガス試験の結果と合わせて解析したところ硫黄との関係がみられ、触媒単体のアルミナが浸食されて硫酸アルミニウムが生成されていることに起因することを示す結果が得られた。
- (4) ポスト新長期規制適合車では、DPF の再生により顕著な HC 被毒はみられないものの、一部再生温度の低い車両で若干の NOx 増加がみられた。
- (5) HC 被毒のような、現行の耐久試験法では想定されていなかったことについて、今後どのように評価していくか検討していく必要がある。

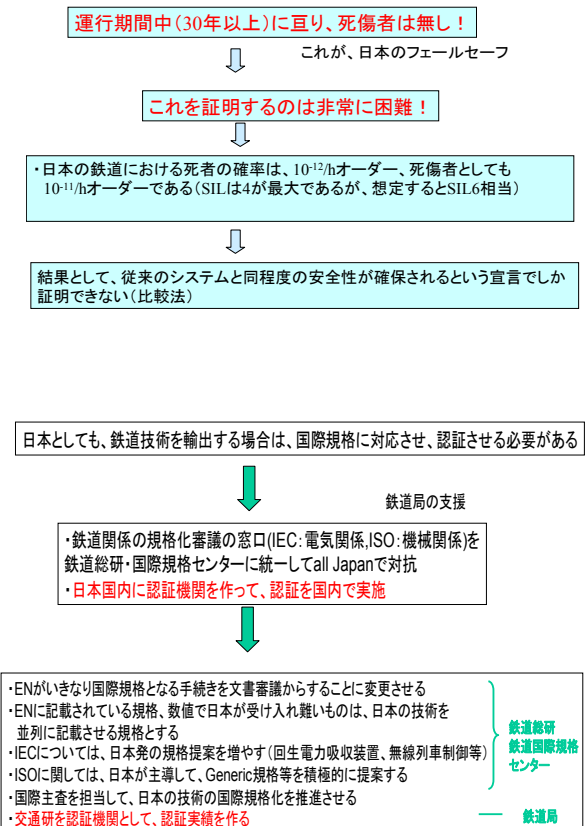
鉄道における国際規格と認証

International Standard and Certification on Railway System

理事 水間 毅

認証工学フォーラム
(平成 26 年 6 月 27 日)

日本の鉄道技術は、世界に類を見ない安全・安心技術を保有している。しかし、その技術のガラパゴス化の懸念や、輸送需要減による新技術開発の停滞の恐れがある。本講演では、今後の日本の鉄道技術の発展のために必要な海外展開に対する支援と、これまでの鉄道の安全安心を維持するために必要な施策を、国際規格と認証の観点から述べるものである。国際規格の観点からは、今後の鉄道技術の評価は国際規格に則って行う必要があるものの、日本で実用化する場合の数値目標は、国際規格で示された数値ではなく、日本の鉄道の実績に基づくべきである。認証については、交通研が認証機関となった経緯について述べるとともに、現在の認証状況について述べる。最後に、今後の日本の鉄道の国際規格と認証との望ましい関わりについて述べる。



出版物（和文）

ガソリン車から排出される温室効果ガス（GHG）の
評価試験方法の考察

Consideration of Test Method for Evaluating the Greenhouse
Gas(GHG) in Exhaust of Gasoline Vehicle

環境研究領域 山本 敏朗

公益社団法人自動車技術会

会誌「自動車技術」 Vol. 68, No. 7, pp.42-47,2014
(平成 26 年 7 月 1 日)

ガソリン車から排出される N_2O および CH_4 は、触媒温度に依存することから、実路走行において触媒温度に影響を及ぼす道路勾配およびソーク時間に着目し、GHG 排出量を評価するための試験方法について考察した。その結果、以下の点が明らかとなった。

- (1) 首都圏幹線道路では 2%を超える勾配の区間は 10%程度であり、全区間での GHG 排出量の増加は 1%未満と推測された。上記道路においては、道路勾配を考慮した試験を除外してもよいと考える。
- (2) 短時間ソークで N_2O 排出量が増大すること、さらに使用実態においてソーク 2 時間未満が 40%超（営業車）存在することから、GHG 排出量の評価には、短時間ソークを考慮した試験が必要となる。

出版物（和文）

公表燃費と実際の燃費、なぜ差が出るのか

The reason why the value of the real world fuel consumption is
different from it of the certification test

環境研究領域 鈴木 央一、山口 恭平

公益社団法人自動車技術会

会誌「自動車技術」 Vol. 68, No. 7, pp.31-36, 2014
(平成 26 年 7 月 1 日)

実際にユーザーが使用している時の燃費は、一般に公表されている燃費審査値よりも低いケースが多い。その差を生む原因として、まず、現行の燃費試験法では試験設備による制約を受ける点や、多くの低燃費技術導入による技術的変化への対応が不十分である点など、評価方法に起因する面が挙げられる。そこで、それらの影響を定量化すると同時に、燃費の剥離を今後改善していくために考慮すべき事項について提示した。次に、気温などの環境条件の違い、エアコン使用など燃費試験で考慮されない事項と、短距離、高速走行など使い方による燃費変動幅について調査を行った。いくつかの車型について試験を行った結果、それらが重複した条件では実燃費に近いとみられるレベルとなった。また、試験室温度を上昇させてエアコンを使用した時の燃費値等いくつかの試験結果から実燃費を、試算したところ、現実に近いとみられる数値となり、実際の運用における燃費変動因子として、それらの影響が大きく作用していることが示唆された。

静かな車の接近を音で知る

Perception of approaching quiet vehicles by sound

環境研究領域 坂本 一朗

公益社団法人自動車技術会
関東支部会誌 「高翔」第 62 号
(平成 26 年 7 月 1 日)

ハイブリッド車や電気自動車は、低炭素化社会を進める上で普及促進を図ることとされており、登録台数が増加している。一方、これらの自動車がモーターのみで低速で走行しているときは音が小さくて危険と感じるとの意見が、視覚障害者団体やユーザーから寄せられている。

そこで、国土交通省と自動車工業会は、平成 18 年度に、ハイブリッド車がどのくらい静かであるかについての調査を行い、ハイブリッド車の音は、ガソリンエンジン車に比べて停止時は 20dB (A)、10km/h では 6dB (A) 程度小さいことが分かった。また、車両の接近を音で知らせる場合、どのような音がふさわしいかについての基礎的な調査を行い、音で車の接近を知らせるためには、車と分かりやすい音、あるいは、車から出す音はこういう音ということを広く PR することが重要であるということが明らかとなった。

平成 21 年になってハイブリッド車の販売台数が急激に増え、対策について陳情が増加したため、国土交通省は検討委員会を設置し、対策の検討を開始した。体験会を実施し、ハイブリッド車等がモーターのみで低速で走行しているときの音では車の接近に気がつきにくいということが確認され、静かな車に対する対策の必要性が認識された。体験会の結果を参考に審議を重ね、平成 22 年 1 月末に検討結果をまとめた「報告」を国土交通省に提出し、同日、国土交通省は報告を基に「車両接近通報装置」の要件を定めた「ハイブリッド車等の静音性に関する対策のガイドライン」を公表した。

当該ガイドラインでは、規制内容等必要な検討を行った上で、新車に可能な限り早期に車両接近通報装置の義務づけをすることとしているため、音量や周波数を定量的に規定するための検討を行っている。日本では、聞こえやすく周囲にうるささを感じさせないような音として、1/3 オクターブバンドで、1.25kHz 以上と、800Hz 以下のそれぞれに、少なくとも 1 つ卓越したバンドをもつという、2 バンドのコンセプトを国際的な場で主張しているところである。

PQ モニタリング台車による
営業線データと軌道状態監視への応用

Application of data measured by "Y/Q" monitoring bogie on the
Tokyo Metro commercial line to rail condition monitoring

東京地下鉄 世木 智博
交通システム研究領域 佐藤 安弘
新日鐵住金 水野 将明
日鉄住金テクノロジー 谷本 益久
茨城大学 道辻 洋平
名誉研究員 松本 陽

土木学会 第 18 回鉄道工学シンポジウム
(平成 26 年 7 月 9 日)

鉄道車両における急曲線走行では、走行安全性の確保が重要である。曲線通過時における走行安全性を評価する方法としては、歪ゲージを貼付した PQ 輪軸を用いた脱線係数測定が一般的である。しかし、PQ 輪軸を用いた測定方法は、耐久性・保守性・安全性の問題から、中長期の連続測定、特に営業時間帯の測定は困難である。

そこで東京地下鉄（株）では、脱線係数の常時測定が可能である PQ モニタリング台車を開発し、2009 年（平成 21 年）1 月から営業車両に導入し、現在全 9 路線中 3 路線（丸ノ内線、東西線、千代田線）に展開している。

PQ モニタリング台車による脱線係数のモニタリング結果から、同一曲線半径の 2 つの曲線区間における 1 日分のデータの推移を分析した。さらに、1 ヶ月分のデータの推移を整理したところ、各曲線の条件によって変動の大きさ、頻度分布が異なり、特に、内軌の潤滑条件によって脱線係数は大きく変動することが確認できる。

そこで、各曲線ごとに 1 ヶ月のデータ変動を可視化できるように「月報データ」として分析するツールを導入した。脱線係数の上限値の監視により目安値に対しての余裕度を、上限値と下限値の幅より脱線係数の変動の大きさ、平均値により大まかな分布を読み取ることができる。また、曲線半径毎に曲線を並べることで、類似の曲線半径同士の曲線を比較し、潤滑条件など曲線諸元以外の影響を把握することや異常値の早期発見に役立てることができる。

軌道系交通システムに関する
安全性評価の国際規格整合と標準化への取り組み

International Standard Matching and Standardization of Safety
Assessment Method for Guided Transportation Systems

交通システム研究領域 林田 守正
廣瀬 道雄、大野 寛之、長谷川 智紀、森 裕貴
理事 水間 毅
自動車安全研究領域 青木 義郎

安全工学シンポジウム 2014（幹事学会：日本建築学会）
（平成 26 年 7 月 10 日）

軌道系交通システム（鉄道等）の設備機器や車両に関わる安全性については、急速な国際化の流れの中で、従来わが国には馴染みが薄かったリスクの数値管理等の概念を含む国際規格に整合した評価が求められる事例が増加している。本論文では、交通安全環境研究所（当所）が、第三者安全評価者として実施している安全性評価に関する手法の、国際規格との整合を重視した標準化に向けた取り組みについて述べる。なお、本論文では第三者安全評価者を ISA（Independent Safety Assessor）と位置付け、それによる安全性評価を「ISA 評価」と表す。

その内容は以下の通りである。

- (1) 当所の安全性評価の状況
 - ・近年の ISA 評価の実施状況をまとめ、海外案件の増加を示した。
- (2) 評価手法の国際規格との整合
 - ・整合の検討対象とする国際規格として IEC62425（信号保安用電子機器のセーフティケース）と IEC62278（RAMS）を取り上げた。
 - ・新たに採り入れるべき概念として、ISA 評価の位置付け、RAMS（Reliability, Availability, Maintainability, Safety）、システムのライフサイクル段階、SIL（Safety Integrity Level）について、それぞれ国際規格の記述と考え方を整理した。
- (3) ISA としての評価手法標準化へ向けた対応
 - ・評価対象の展開先の違い（国内/海外）による国際規格整合や標準化の在り方を検討した。
 - ・ISA 評価の中で明確にすべき事項として、評価対象範囲、参照資料、用語・略語の定義を取り上げ、それぞれ具体的な記述について検討した。主要用語の定義については各種国際規格における定義を例示した。
 - ・従来から中核的な安全性評価ツールとして採用してきた FMEA (Failure Mode Effects Analysis)、FTA (Fault Tree Analysis) について、国際規格における規定や位置付けを整理し、これまでの当所の手法との整合について考察した。
 - ・標準的な安全性評価報告書の構成例を示し、今後に向けて詳細部分の検討、マニュアル化等の方向性を示した。

日本国内総 VOC 排出量に対する
ガソリン自動車蒸発ガスの寄与

Contribution of gasoline vehicle evaporative emissions on
Japanese VOC Inventory

環境研究領域 山田 裕之
9 都県市環境部研修会
（平成 26 年 7 月 30 日）

近年問題となっている光化学オキシダント、PM2.5 はいずれも揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds; VOC）に起因する問題であり、固定発生源、移動発生源ともに更なる削減が必要と考えられている。過去の筆者の研究によると、ガソリン乗用車に関して蒸発ガスがテールパイプエミッションと同等以上に排出されていることが確認された。ただしこの研究においては、型式認証時の試験方法による結果を用いており、リアルワールドで想定されるキャニスタ破過は考慮されていない。そこで本研究では、自動車のリアルワールドにおける使用実態を考慮し、ガソリン乗用車からの蒸発ガス評価を行った。

自動車と環境

The Environment and the Automobile Industry

環境研究領域 川野 大輔

自動車技術会

自動車技術 Vol.68, No.8, pp18-22, 2014

（平成 26 年 8 月 1 日）

2011 年度には東日本大震災、タイの洪水被害などにより大きく落ち込んだ日本の自動車市場は、翌 2012 年度には 4 年ぶりに国内自動車販売台数が 500 万台を上回る予想以上の回復を見せた。さらに 2013 年度には、2012 年 12 月に発足した第 2 次安倍内閣が推進するアベノミクスによる円安効果と、消費税増税前の駆け込み需要により、前年度（2012 年度）を上回る 569 万台に到達した(1)。特に、燃費性能の良さと維持費の安さで人気の高い軽自動車の販売台数が過去最高を記録し、国内自動車販売の 4 割に迫る勢いである。

国内で販売される自動車の多くがハイブリッド車やクリーンディーゼル車などの低燃費・低排出ガス車であり、年々運輸部門における二酸化炭素排出量は減少しているものの、そのほとんどが自動車から排出されていることから、引き続き自動車の更なる低燃費・低排出ガス化に向けた法整備や技術開発が必要である。

また、自動車の生産に起因する二酸化炭素や有害大気汚染物質の排出抑制についても積極的に取り組まれており、日本の産業部門全体における排出量削減に大きく寄与していると言える。しかしながら、昨今の原子力発電所の稼働状況に鑑みると、より一層の電力消費量の削減や再生可能エネルギーの導入などの対策が必要である。

信号と ITS

Signalling and ITS

理事 水間 毅

日本鉄道技術協会

鉄道技術協会誌（JREA）

（平成 26 年 8 月 1 日）

鉄道の安全は信号保安システムが担っており、日本の鉄道における安全・安心が、日本の信号保安システムによって実現されていることは論を待たないと思われる。日本の信号保安システムは、十分に高い安全性と信頼性を確保し、今後も発展し続けるものと思われる。しかし、近年は、信号保安システムを構成する要素が、従来の地上設備を主体とした軌道回路から車上主体の制御と無線に変わりつつあり、特に、ヨーロッパやアジアを中心として普及しつつある。日本のメーカーもこの動きに呼応するように CBTC を開発し、海外での実用に供している。こうした海外での実用化には、開発された技術が、国際規格に則って開発されていることを証明する認証という手続きが必要な場合が多く、CBTC 開発と安全性評価、認証は一体となっている場合も多い。一方、こうした CBTC の開発のベースには、無線通信の技術があることは無論であるが、ITS の発展も見逃せない。日本では、ITS と言うと、自動車分野の話と限定されてしまうが、ITS の本来の意味からすると、CBTC への適用のみならず、運行管理にも適用可能である。日本でも、2013 年に路面電車と自動車において、この ITS を応用した安全支援システムの社会実験が行われ、今後、ITS の鉄道応用が本格化することが期待されている。本稿では、CBTC を中心とした無線列車制御システムの動向と実用化の方向性を述べるとともに、鉄道と ITS との関係と方向性を述べ、今後の日本の無線式列車制御の発展と望ましい ITS の活用方策について述べる。

ホームにおける安全・安心への取り組み

Dealing with safety and relief at the platform

交通システム研究領域 森 裕貴、廣瀬 道雄
理事 水間 毅

レールアンドテック出版
鉄道車両と技術
(平成 26 年 8 月 15 日)

鉄道の人身傷害事故の約半数はホーム上で発生している。ひとたびホーム上で事故が発生すると、重大な人的被害が発生するだけでなく、列車の運行停止による大幅なダイヤ乱れといった社会的損失が発生する可能性がある。そのため、ホームドアの普及促進が急務であるが、設置コストや列車扉位置の問題から思うように設置が進んでいない路線も見受けられる。

近年、国土交通省では鉄道技術開発補助金による新しいタイプのホームドア開発を進め、実証試験を開始している。現在までに、交通安全環境研究所において3種類の新たな方式について安全性評価を実施した。これまでにない構造であるが故に生じた新たな危険事象について、各ホームドアにおいてどのように対策を実施したのか、評価結果と併に紹介する。

鉄道の技術開発（新しい交通システムを中心として）

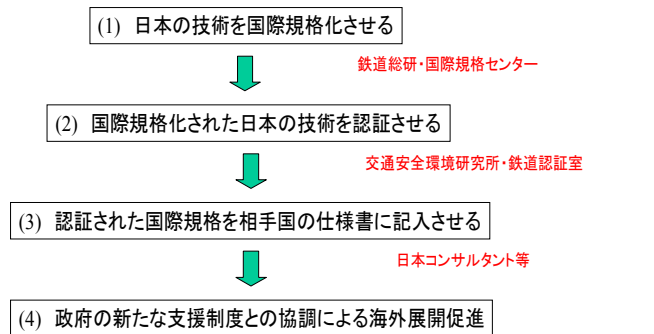
Railway technology development
(several new transportation systems)

理事 水間 毅

工学院大学 新鉄道講座
(平成 26 年 8 月 19 日)

現在の日本の鉄道技術開発について、新しい交通システムに関する技術を中心として概説する。交通システムの定義と分類を行い、現在の鉄道の技術開発のトレンドを述べる。その上で、各種の新しい交通システムの実用例を述べ、その技術的特徴、今後の方向性を述べる。その上で、こうした交通システム技術の海外展開に伴う国際規格への対応、認証等の産官の協力の必要性を述べる。

今後の海外展開における具体的な打開策



STEP: 日本技術活用条件制度
海外交通・都市開発事業支援機構による共同出資

国土交通省 鉄道局

今後は、メーカの開発、鉄道総研の国際規格支援、交通研の認証支援、政府の支援といった産官の協力による海外展開が必要

高齢ドライバ支援のための車室内音源定位に関する研究

Study on Sound Localization in Vehicle
for Assistance of Senior Driver

交通システム研究領域 山口 大助

自動車安全研究領域 森田 和元、関根 道昭

東京農工大学大学院 研修生 竹内 友宏

道路交通情報通信システムセンター 織田 利彦

電気学会産業応用部門大会

シンポジウムセッション「ITS 技術の将来展開」

平成 26 年電気学会産業応用部門大会（JIASC2014）

IV-29～IV-32

（平成 26 年 8 月 26 日）

著者らは自動車運転支援方法の一つとして、警報音とその音源位置を組み合わせて危険発生の予想及び発生が予想される方向の情報をドライバに伝達する手法を検討している。例えば、自車両が見通しの悪い交差点に接近しているとき、車車間通信などの何らかの方法によって左側から他車両や歩行者が近づいていることを検知した場合は車内左側のスピーカから警報音を鳴らし、ドライバに左側から他車両や歩行者が接近していることを知らせる。このように、警報音と音源位置の組み合わせによって危険発生の予想される方向の情報をドライバに伝えられれば、その方向にドライバの注意を引くことができ、事故の未然防止に寄与できるものと考えられる。この運転支援方法において、1 秒間程度の短い警報音であれば短時間で高齢ドライバにも他車両や歩行者などの接近情報を伝えやすく、支援に有効な方法の一つになり得ると思われる。

本研究では、警報音と音源位置の組み合わせによる運転支援システムの実現可能性を検討するため、高齢ドライバ及び若年ドライバが車室内で警報音を正確に聞き取れるかを調べ、危険が生じている方向を察知するために必要な音源定位の能力について検討した。その結果、スピーカ位置及び警報音の種類により正答率が異なること、警報音は 1kHz の基音を含む複合音が純音よりも音源定位しやすいこと、警報音の音圧の大きい方が音源定位しやすいこと、音源定位を正しくできていない場合においても音源の左右方向については 90%程度正しく特定できること、高齢者は若年者と比べて音源定位の正確さが約 17%低下することなどを示した。

Finite element head model simulation of the case
suspected of diffuse axonal injury in the traffic accident

有限要素モデルを使用した交通外傷における
びまん性軸索脳損傷の発症症例の解析

首都大学東京 中楯 浩康、喜多 陵勝、青村 茂

自動車安全研究領域 松井 靖浩、及川 昌子

Icrash 2014 (CD)

(Malaysia Sarawak)

（平成 26 年 8 月 26 日）

近年、交通事故やスポーツ事故時の頭部外傷を原因とする高次脳機能障害の後遺症のために多くの人の社会復帰が困難となり大きな社会問題となっている。交通事故以外の労災やスポーツ外傷なども合わせると、頭部外傷者は年間約 30 万人に達する。このうち約 1 万人が頭部外傷で死亡していると推定される。青壮年層だけでなく高齢者層が著しく増加しており、大きな社会問題となっている。

本研究では、診療情報を用いて、患者の頭部モデルを作成する際に必要なパラメータと再現解析を行う際に必要なパラメータを推定し、画像診断では検出が困難である脳内の神経損傷の発症部位及び重症度の予測を試みた。ここでは、自転車乗員が自動車に巻き込まれ転倒、地面に左前額部を強打した事例を対象として、モデルを使用して頭部衝撃状況を再現した。乗員は、頭蓋骨骨折はないが、左前額部に大きな皮下血腫、打撲跡、脳内に多数の微小出血があり、軽度の意識障害が認められた。それら情報を元に衝突条件を推定し、モデルによる神経損傷の発症部位の推定を試みた。

A Basic Study on the Human Characteristics of Drivers

自動車運転者の人間特性に関する基礎的研究

いわき明星大学 東海林 創、櫻井 俊明
自動車安全研究領域 松井 靖浩、及川 昌子

Icrash 2014 (CD)
(Malaysia Sarawak)
(平成 26 年 8 月 26 日)

自動車を安全に使用するためには、自動車の事故を未然に防ぐ必要がある。自動車の事故には、機械系の原因ばかりではなく、むしろ人間系の原因であることが多い。主な事故の要因として、車の急な飛び出しや死角からの出現への対応、運転手の注意散漫、動静不注視、安全不確認や脇見運転のような見落とし、運転手の疲労や眠気などが挙げられる。そのため、自動車運転時の運転手の道路状況に対する、視線や挙動などの反応を正しく把握することは交通事故を未然に防ぎかつ安全運転を行うための対策を講じるためにも重要である。

本研究では、運転手の人間特性に関する基礎情報の取得を試みた。実験には仮想空間を模擬したドライビングシミュレーターを使用し、被験者が先行車を追尾走行中に車が飛び出す際の被験者の反応、具体的には、視覚認知や皮膚電位、操作の反応などについて調査した。ここで得た運転手の視覚認知についての結果は、交通事故を未然に防ぐための機器や指標に発展可能と考える。

Factors causing abdominal injuries to a vehicle occupant in frontal impact accidents

前面衝突時の乗員腹部における傷害発生要因について

自動車安全研究領域 松井 靖浩、及川 昌子、安藤 憲一

Icrash 2014 (CD)
(Malaysia Sarawak)
(平成 26 年 8 月 26 日)

日本の交通事故死亡者数の中で車両乗員の占める割合は 32%である。日本のマクロデータでは、1 人が受けた傷害の中で最も大きい傷害の部位を損傷主部位として登録されている。軽傷、重傷、死亡の中で死亡に至る割合を死亡率、軽傷、重傷の中で重傷に至る割合を重傷率と仮定する。死亡または負傷した車両乗員について、体の部位毎の死亡率、重傷率に着目すると、腹部は死亡率、重傷率が最も高く、一度負傷すると極めて重度の傷害や致命傷に結び付く状況にある。

相手車両の衝突方向に着目すると、被衝突車は前方から衝突され乗員が死亡に至る場合が 54%を占める。前面衝突時の車両乗員の腹部損傷状況に着目すると、シートベルトが加害部位となり、腹部腸間膜損傷 (AIS4) が発生している事例が指摘されている。ラップベルトが腸骨から外れ、腹部に移動し、腹部を圧迫することにより、内臓器が損傷を受ける、いわゆるサブマリーン現象が発生している。

前面衝突試験を実施した場合、試験後のシートを観ると、シート座面には永久変形痕が残されている。そこで、本研究では座面が動的に変形している可能性に着目し、シート座面の変形が腹部へのラップベルト潜り込みに及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

ここでは、Hybrid III モデル、簡易客室モデルを使用した。シート座面は 0 mm, 50 mm, 100 mm, 150 mm 下方に変位する条件とし、シミュレーションを遂行することでダミーの挙動を調査した。その結果、シート座面が 150 mm 変形する場合、ラップベルトはダミー腰部から離れる傾向のあることが示された。本結果より、シート座面の変形が前面衝突時の乗員腹部傷害の発生要因となる可能性のあることが判明した。

口頭（和文）

水素・燃料電池自動車の世界統一基準について

Establishment of the Global Technical Regulation for Hydrogen
Fuel Cell Vehicles

自動車国際調和室 成澤 和幸

公益財団法人水素エネルギー製品研究試験センター
平成 26 年度公開セミナー
(平成 26 年 8 月 29 日)

日本では、早くから水素を燃料とする燃料電池自動車の開発が進んでおり、政府もその開発・普及を後押ししていた。その手段の一つとして安全基準の整備が不可欠とされていた。そこで、始めに、試験的に製作した自動車のより広範囲な公道走行を可能とするために、暫定的な要求事項を記述した「大臣認定走行を行う燃料電池自動車の安全性の確保及び環境の保全に関する技術指針」が平成 14（2002）年 10 月に関係機関に通達された。この技術指針に沿って製作された試作車は、国土交通省の大臣認定を受け、第三者の運行により公道を走行することが出来るようになった。しかし、あくまでも暫定的な措置であることから、早期の技術基準の確立が必要とされ、交通安全環境研究所が中核的研究機関となって基準内容の検討作業を行った。

平成 15（2003）、16（2004）年度に実施したこの作業は燃料電池自動車実用化促進プロジェクトと呼ばれ、産学官の連携の下、実験データの収集や解析を行う活動を進めた。この際、技術的な将来性を考慮して圧縮水素を燃料とする自動車の安全基準完成を目標とした。様々な議論を経て、平成 17（2005）年 3 月、圧縮水素を燃料とする自動車の技術基準が世界に先駆けて国土交通省から公布された。

同じ頃、水素・燃料電池自動車の開発機運が世界的に高まっており、国連の場でも欧州勢が圧縮水素及び液化水素を燃料とする自動車の国際基準作りを検討していた。日本としては、世界に先駆けて定めた圧縮水素を燃料とする自動車の技術基準を国際基準に反映させることにより、大量普及に資するとともに日本の自動車メーカーの国際競争力を向上することを目的に、積極的にリーダーシップを取るべく国際会議の議論に加わった。

長い時間をかけた関係国間での調整の結果、平成 25（2013）年 6 月、国連（UN/ECE）の自動車基準調和世界フォーラム（WP29）において、水素を燃料とする内燃機関自動車、燃料電池自動車の安全性に関する世界統一基準（HFCV-GTR）が成立した。

出版物（和文）

いすゞ式搬器からの落下事故分析と対策

Analysis and Corrective Actions of Passengers Fall Accidents from
Chair on Line

交通システム研究領域 日岐 喜治、佐藤 久雄

国土交通省鉄道局監修 財団法人日本鋼索交通協会編
平成 26 年度 索道技術管理者研修会テキスト
平成 26 年度版 pp.120-132
(平成 26 年 8 月 31 日)

事故の再発防止のためには、過去の事故を教訓とし、それらの事故について詳細な事故分析を実施することが重要である。そのため、索道事故の分析については、従来から、統計的な分析や事例分析を実施してきたところである。

(独)交通安全環境研究所では、平成 23 年度索道技術管理者研修会テキストの「第 1 章 索道事故の分析結果」において、1999 年度から 2008 年度までの 10 年間に発生した事故について、事故原因分析、同種の事故の発生状況分析等を実施した結果について報告した。

その際、同種の事故の発生状況分析結果の特徴として、線路中での乗客のいすゞ式搬器からの落下事故（以下「線路中乗客落下事故」という）の発生頻度が最も高くなっていることを明らかにした。

一方、「線路中乗客落下事故」の発生状況については、現状では必ずしも十分把握されているとは言えない状況にあり、より詳細な分析と取り得る対策の一層の検討が必要と考えられる。

第 6 章では、1999 年度から 2008 年度までの 10 年間に発生した「線路中乗客落下事故」の発生状況等に関するより詳細な分析を実施した結果、および本結果から考えられる事故防止のための方策について考察した結果について説明する。

ポスター（英文）

Estimating Range per Charge of Electric Vehicles by Using Battery
Charge-discharge Device

充放電装置を用いた電気自動車の一充電走行距離推定

環境研究領域 小鹿 健一郎、新国 哲也

65th Annual Meeting of the International Society of
Electrochemistry
(スイス ローザンヌ)
(平成 26 年 9 月 3 日)

Range per charge (mileage) has been recognized as one of the most basic and important factors in Electric Vehicle (EV) performance. Range per charge of EVs has been measured by driving actual EVs on chassis dynamometers in Japanese automobile type approval test. The measurement requires a large facility and other resources. We have studied a new test methodology using battery charge-discharge device for increasing the test productivity. In this study, we will report the estimating method with converting battery charge-discharge data, such as voltage, current and test time, to range per charge data.

The estimating procedure for range per charge of EV is as follows.
(i) Charge-discharge power data for a battery pack in EVs was sampled by conducting actual vehicle driving test on a chassis dynamometer. The power data was composed of battery pack voltage, current and test time. (ii) The sampled charge-discharge power data was reduced to the corresponding power of a battery cell. (iii) The modified load data was applied to a test cell by using a battery charge-discharge device. (iv) Range per charge of the EV was estimated based on the combination of the obtained charge-discharge data and the EV's driving control algorithm.

In a case study, an EV with 116.9 km of Range per charge was selected as a test vehicle. Estimated mileage per charge was 119.2, 119.3 and 119.3 km by using the methodology. The error was less than 3%, demonstrating accuracy of the methodology. Other case studies also will be discussed.

口頭（和文）

LRV の技術

Technologies of LRV

交通システム研究領域 佐藤 安弘

一般社団法人 日本鉄道車両機械技術協会
「車両と機械」技術セミナー 平成 26 年度 第 1 回
(平成 26 年 9 月 4 日)

1997 (平成 9) 年に熊本市交通局が、日本で初めて 100%低床式車両 9700 形を導入した。これが日本初の LRV (Light Rail Vehicle) とされている。これと似た用語として、LRT (Light Rail Transit) があり、LRT とは、街の中心市街地を再活性化するために、路面電車を中心とした街づくりのことを指すが、必ずしも定義は統一されたものではない。

低床化のために、LRV は在来の路面電車車両と台車構造などが異なる場合があり、走行特性が異なることとなるため、そのような車両の導入にあたっては、走行安全性の検討が重要となる。走行安全性の検討においては、特に軌道との適合性が重要である。

本講演では、LRV の導入の経緯と特徴について述べ、走行安全性評価や、LRV 導入路線の調査等を行った例を紹介するとともに、一般の鉄道との違いについても触れ、安全性にかかわる留意点を示す。今後は、さらに LRV 導入が進むとともに、街づくりと連動した LRT の動きとなることが期待されるが、今後発展が期待される LRV の技術についても触れる。

口頭 (英文)

Research for standardization of measures against quiet
HV/EV in Japan

日本における静かな HV/EV に対する
基準化のための調査研究

環境研究領域 坂本 一朗
自動車安全研究領域 関根 道昭、森田 和元
環境研究領域 宝渦 寛之

Forum Acusticum 2014 (European Acoustics Association 主催)
(Poland Krakow)
(平成 26 年 9 月 9 日)

Recently, the number of Hybrid-vehicles and Electric-vehicles has increased sharply. However, they could endanger pedestrians especially visually-impaired people because they are too quiet to perceive during low speed running.

As immediate measures, in Japan, the government issued a measurement guideline so as to improve pedestrian's realization by an artificial sound from a sound emit system installed in the above quiet vehicles, and encouraged automakers to implement the guideline.

Now, the international standardization work on the artificial approaching sound (approaching sound) for pedestrians are progressing.

To quantify sound pressure levels and frequency characteristics of the approaching sound, a sound condition that is not only easy to be perceived but also not too loud was investigated.

In this paper, based on the characteristics of human's auditory sense and ambient noise frequency, an appropriate characteristics in the approaching sounds was investigated.

To verify the appropriate characteristics, a basic hearing evaluation was conducted under the condition of the ambient noise proposed in Notice of proposed rulemakings (NPRM) by National Highway of Traffic Safety Administration (NHTSA), Department of Transportation (DOT), United States of America.

The sound conditions for the approaching sound and the experimental results of hearing evaluation will be described.

In advance of the standardization for the requirements of the approaching sounds, this paper aimed to collect the basic information for the investigation of the items to be standardized such as sound pressure level and frequency characteristics. For standardization, the requirements should not hinder the development of new technologies or should not decrease the safety, and hence the regulation is set to be the minimum requirement based on the characteristics of human's auditory sense and sound propagation.

口頭 (和文)

小型ディーゼル機関の多段噴射燃焼時における熱勘定解析
Heat balance analysis of a small diesel engine on multiple injection
combustion

早稲田大学 佐田 翼、大聖 泰弘、伊藤 聡一郎
環境研究領域 鈴木 央一、
川野 大輔、山口 恭平、小林 雅行

日本機械学会 2014 年度年次大会
講演論文集 DVD, 2014 年 10 月, G0710202
(平成 26 年 9 月 9 日)

昨今の排出ガス規制強化に伴い、クリーン化が進んでいるディーゼルエンジンにおいて、今後は高効率化の追究が予想される。そのような背景から、エンジン燃焼において廃棄されるエネルギーの 1 つである冷却損失を低減し、燃費の改善に繋げることを目的に、燃料噴射パラメータが冷却損失に及ぼす影響について、小型ディーゼル機関を対象にした実機試験と熱勘定解析を行った結果、以下のことを明らかにした。

- ・燃料噴射を多段に分割することで緩やかな燃焼となり、冷却損失が低減され図示燃費が改善される。これは、噴射の多段化によりメイン噴射量が減少し、高温なメイン燃焼における壁面熱損失が減少したためと考えられる。
- ・燃料噴射を多段化した際、燃料噴射時期をメイン噴射に近接させることで、全体の燃焼期間が短縮化され、冷却損失が低減し、更なる燃費の改善を図ることが出来る。
- ・熱伝達実験式を用いて算出した冷却損失は噴射時期の変化に応じた定性的な減少傾向は確認されたが、噴射回数による傾向を示すことは出来ておらず、現在のディーゼルエンジンへの適用は難しい。

ポスター（和文）

ドライバ特性が運転支援の有効性に及ぼす影響

Effect of the driver characteristics on the availability of driver support system

自動車安全研究領域 関根 道昭、森田 和元
自動車事故対策機構 阿部 拓朗

日本心理学会第 78 回大会
発表論文集
(平成 26 年 9 月 10 日)

一般にドライバの視覚や認知の能力には個人差があるため、事故を起こしやすいドライバと起こしにくいドライバがいると考えられる。事故を起こしやすいドライバにはより踏み込んだ事故予防対策が必要と考えられる。本研究は、自動車事故対策機構（以下 NASVA）が提供する運転適性診断システムにより、ドライバの視覚機能、性格特性等とドライビングシミュレータの運転傾向との相関を分析した。以上より、ドライバ特性に適した支援方法に関する考察を行った。

ドライビングシミュレータを用いて交差点の手前で青信号が黄信号に変化したときに通過するか停止するかについて、ドライバごとの運転行動を観察した。実験に参加した 20 名中有効データが取得できた 14 名がアドバイス提示後は提示前よりも黄信号での通過回数が減少した。しかし、通過回数が減りつつも回数としては依然として多い者、通過回数が変わらない者、アドバイス後に通過回数が増加した者が観測された。このことから、アドバイスが効果的に作用する者と効果が少ない者が存在する可能性が示唆された。次に NASVA の運転適性診断との相関を調べたところ、アドバイスが効果的な者はタイミング予測能力が高い傾向があり、アドバイスを聞き入れにくい者はタイミング予測能力が低い傾向があることが示唆された。

黄信号で減速せずに通過する傾向があるドライバは、アドバイスによって運転が改善する効果が小さいと考えられ、積極的に運転に介入する支援方法が望ましいと思われる。今後、高齢ドライバ等を対象に実験を行い、以上の結果を検証していくとともに、ドライバの支援方法やドライバ特性に適した指導、教育方法などについて提案していく予定である。

口頭（和文）

NOx センサを接続したデジタルタコグラフによる 重量貨物車の排出ガス測定（第 1 報） —NOx 排出量の測定—

Measurement of exhaust emission from heavy-duty truck by digital tachograph connecting NOx sensor (First report)
— Measurement of NOx emission —

環境研究領域 山本 敏朗、水嶋 教文

第 55 回大気環境学会年会
講演要旨集
(平成 26 年 9 月 17 日)

車載型排ガス計測器（PEMS）を用いる欧米の重量貨物車検査は、商用車を一定期間占有することや PEMS 搭載に伴う車両加工の課題があり、我が国では導入が困難である。本報告では、デジタル式運行記録計に NOx センサ等の信号を収録できるセンサーベースの計測システム（SEMS）を構築して、実走行時に NOx 排出量の測定を行い、重量貨物車の使用過程での継続検査実施の可能性を探った。実証試験では、シャシダイナモメータ台上に中型貨物車を設置して、JE05 モード等を運転し、そのときの NOx センサの NOx 濃度信号、ピトー管式排出ガス流量信号、吸入空気量等の CAN (Controller Area Network) 信号等を測定してデータロガーに記録し、それらを基に NOx 排出量を算出した。この算出結果と PEMS による測定結果を比較することにより、SEMS の有効性を検討した。

その結果、NOx 排出量の算出において、「NOx センサ+CAN 取得の吸入空気量」の方法が公定試験法（定置式排出ガス分析装置による CVS 法バッグ分析）と概ね同等の結果を示し、NOx 計測機能付きデジタコ（SEMS）の有効性を実証することができた。

口頭（和文）

NOx センサを接続したデジタルタコグラフによる
重量貨物車の排出ガス測定（第2報）
－CO₂排出量の測定－

Measurement of exhaust emission from heavy-duty truck by digital
tachograph connecting NOx sensor (Second report)
－ Measurement of CO₂ emission －

環境研究領域 山本 敏朗、水嶋 教文

第 55 回大気環境学会年会
講演要旨集
(平成 26 年 9 月 17 日)

車載型排ガス計測器（PEMS）を用いる欧米の重量貨物車検査は、商用車を一定期間占有することや PEMS 搭載に伴う車両加工の課題があり、我が国では導入が困難である。本研究では、デジタル式運行記録計に NOx センサ等の信号を収録できるセンサーベースの計測システム（SEMS）を構築して、実走行時における重量貨物車の使用過程での継続検査の可能性を探った。特に、本報告では、地球温暖化対策を推進する上で、温室効果ガスである CO₂排出量の算定が重要となっていることから、SEMS を構成する NOx センサを用いた CO₂濃度の算出方法について検討した。

ディーゼルエンジンでは、吸入空气中に噴射された軽油が完全燃焼した後に排出されていると考えられることから、排出ガス中の O₂濃度と CO₂濃度の間には極めて高い直線性が認められる。CO₂濃度がゼロのときは、燃料カット制御状態等が想定され、そのときの O₂濃度は、空気中の濃度である 21%近傍となる。また、O₂濃度がゼロのときは、空気過剰率が 1 であり、そのときの CO₂濃度は燃料の H/C で決まる。このように、排出ガス中の O₂濃度と CO₂濃度は、燃料の H/C に依存し、一次式で近似できることから、NOx センサの O₂濃度測定値を用いて排出ガス中の CO₂濃度の算出が可能であると考えられる。

実証試験では、シャシダイナモメータに中型貨物車を設置して、JE05 モード等を運転し、PEMS および SEMS にデータを収録した。このときの NOx センサの O₂濃度計測データより CO₂濃度を算出し、PEMS の CO₂濃度データと比較することにより、NOx センサを用いた CO₂濃度の算出方法の有効性を確認した。

口頭（和文）

交通安全環境研究所が行う鉄道認証の現状と展望

Current state and the future of the railway
certification body in NTSEL

交通システム研究領域 廣瀬 道雄

日本鉄道車輛工業会（理事会）
(平成 26 年 9 月 19 日)

交通研の紹介、鉄道認証機関設立の経緯、RAMS 規格の特徴、鉄道認証室の活動等について概説した。

口頭（和文）

自動車の国際基準調和について

International Harmonization of Road Vehicle Regulations

自動車国際調和室 成澤 和幸

公益財団法人 原総合知的通信システム基金講演会
(平成 26 年 9 月 24 日)

自動車の技術基準を国際調和する取り組みは国連の自動車基準調和世界フォーラム (UN/ECE/WP29) で進められている。WP29 では、自動車の装置等に関する型式認可の相互承認協定 (1958 年協定) と自動車の世界統一基準を策定する協定 (1998 年協定) を扱っており、日本はこれらの協定下で国連規則 (UN Regulation) や世界技術規則 (Global Technical Regulation) の制定、改訂作業に積極的に参加している。

そこで、始めに WP29 で取り組んでいる国際基準調和の概要を述べる。次に国際基準調和活動に対して日本政府が取る戦略の概略と交通安全環境研究所の役割について解説する。そして、WP29 における活動の具体例について紹介し、最近話題になりつつある、自動運転に関する基準整備の例を示す。

ポスター（英文）

Investigation of CO₂ emissions in production and usage phases of hybrid electric vehicles

ハイブリッド電気自動車の生産・使用段階での CO₂ 排出量の調査

環境研究領域 新国 哲也、奥井 伸宜、小鹿 健一郎
東京大学 醍醐 市朗
仙台高等専門学校 葛原 俊介

National Traffic Safety and Environment Laboratory

The University of Tokyo

Sendai National Collage of Technology

Ecole Supérieure de Chimie Physique Électronique de Lyon,

No1,2014,52

(France Lyon)

(September 25, 2014)

The transport sector in Japan emits a large amount of CO₂. In this perspective, reducing CO₂ emissions due to vehicles is a significant challenge. In the 2011 fiscal year, the total amount of CO₂ emissions from the transport sector was 0.22 billion tons, 90% of which were caused by vehicles. Electrified vehicles, such as hybrid electric vehicles (HEVs), are expected to be key technologies for reducing CO₂ emissions.

To estimate the effectiveness of introduction of HEVs in CO₂ emissions reduction, life cycle assessment is useful. Electric components which are installed on a HEV enable electric propulsion and contribute to reducing fuel consumptions. Consequently, CO₂ emissions from the HEV are expected to be reduced in comparison with conventional vehicles. On the other hand, CO₂ emissions in the production of HEVs might be increased as compared to conventional vehicles, because the production of materials used for electric components consumes a lot of energy. Thus, the investigation of CO₂ emission reduction effects in a HEV's life is required. In this paper, CO₂ emissions in the production of an electric component is estimated and compared with the CO₂ emissions reduction in usage phase.

鉄道における GNSS 利用実験について

GNSS application experiments by railway

交通システム研究領域 吉永 純

測位航法学会

NEWSLETTER OF IPNTJ

ニューズレター 第V巻第3号

(平成 26 年 9 月 28 日)

鉄道等の陸上交通において衛星測位等を利用し列車の位置を検知・制御する方式で、運行の安全を確保しつつより低コストに制御を行える、中小民鉄線向けのシステムの研究に取り組んでいる。

本稿では鉄道での衛星測位利用に求められる要件を述べた上で、衛星測位は従前の軌道回路と比較し信頼性が課題となる点に着目し、衛星配置や受信機の機種、パラメータ設定の差異に関し数量的な評価をすることのできる試験方法について紹介するものである。

IEC62597/TS 概要解説

Instruction of Outline of IEC62597/TS

理事 水間 毅

交通システム研究領域 長谷川 智紀

科学情報出版

電磁環境工学情報 EMC10 月号

27(6), 86-95, 2014-10

(平成 26 年 10 月 1 日)

IEC62597/TS（規格タイトル：Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical apparatus in the railway environment with respect to human exposure）は、鉄道環境における電子及び電気機器から発生する磁場の人体暴露に対する測定に関する技術仕様書（TS：Technical Specification）として IEC（国際電気標準会議）から 2011 年に発行された。本稿では、IEC62597/TS の概要とその成立の経緯及び実際の測定状況、今後の課題等を紹介する。鉄道からの磁界は複雑で、その測定、評価については、なかなか合意が取れにくい状況の中で、測定法が、技術仕様書であるにせよできたと言うことは評価に値すると思われる。しかし、測定方法、測定器がヨーロッパ規格と異なっていることが国際規格化に当たって妨げになることがあってはならない。日本が実施している測定法がガラパゴスではなく、鉄道からの磁界放射の実態をより詳細に把握できることを測定結果等により示しつつ、国際規格化にあたっては、日本の現状の測定法を否定しないものとする必要がある。また、その際に、測定結果に対する評価法の規格化についても議論する必要がある、日本で実施している評価法が規格化されることが望まれる。

口頭（和文）

新しい鉄道システムと交通研における安全性評価の取り組み

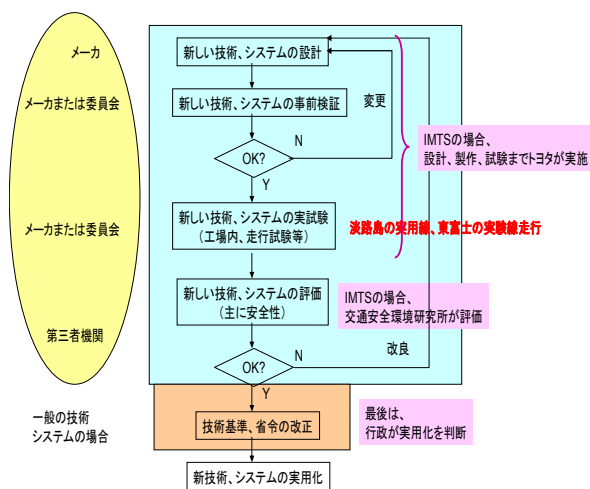
New railway systems and safety assessment of NTSEL for them

理事 水間 毅

JR 東日本 技術アカデミー修了生交流会
(平成 26 年 10 月 10 日)

日本の鉄道技術は、世界に類を見ない安全・安心技術を有しており、また、様々な新しい鉄道システムが実用化されている。しかし、その技術のガラパゴス化の懸念があり、新しい鉄道システムも近年は開発が鈍化している。本講演では、これまでの新しい鉄道システムの安全性評価の例を述べ、今後、さらに、日本の鉄道技術が進展し、新しい鉄道システム開発を活性化させるためには、国際規格に則った評価法を確立させ、認証をベースに海外展開を図る必要があることを述べる。

新しい鉄道システムの実用化手順 (IMTSの場合)



論文、雑誌（英文）

Effect of humidity on quasi-static characteristics of foam CF-45 for TRL pedestrian legform impactor

湿度が CF45 緩衝材の準静的圧縮特性に及ぼす影響

自動車安全研究領域 松井 靖浩

International Journal of Vehicle Safety
Vol.7 Nos.3/4 pp. 440-449
(平成 26 年 10 月 20 日)

欧州では、歩行者下肢に対するバンパーの安全性を Transportation Research Laboratory 製の脚部インパクト (TRL 脚部インパクト) を用いて評価する。近年のコンピュータ処理能力の向上に伴い、バンパーの危険性についてはコンピュータシミュレーションにより傷害値が予測され、設計に組み込まれる。TRL 脚部インパクトはスチール製の骨格部とその周辺の緩衝材 CF45 により構成されている。CF45 は非金属材料であることから材料特性を引用することが困難だが、モデル作成のためには CF45 の圧縮特性を明確にする必要がある。本研究では、準静的圧縮条件下において、湿度が緩衝材 CF45 の応力-ひずみ特性に及ぼす影響を明確にした。

口頭、論文（英文）

Evaluation of Real-world Emissions from Heavy-duty Diesel Vehicle Fueled with FAME, HVO and BTL Using PEMS

FAME、HVO および BTL を使用したディーゼル重量車における PEMS を用いたリアルワールドエミッションの評価

環境研究領域 水嶋 教文、川野 大輔、石井 素
(一財)環境優良車普及機構 高田 寛
東京工業大学 佐藤 進

SAE 2014 International Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting

SAE paper 2014-01-2823

(イギリス バーミンガム)

(平成 26 年 10 月 20 日)

Widespread use of biofuels for automobiles would greatly reduce CO₂ emissions and increase resource recycling, contributing to global environmental conservation. In fact, activities for expanding the production and utilization of biofuels are already proceeding throughout the world. For diesel vehicles, generally, fatty acid methyl ester (FAME) made from vegetable oils is used as a biodiesel. In recent years, hydrotreated vegetable oil (HVO) has also become increasingly popular. In addition, biomass to liquid (BTL) fuel, which can be made from any kinds of biomass by gasification and Fischer-Tropsch process, is expected to be commercialized in the future.

On the other hand, emission regulations in each country have been tightened year by year. In accordance with this, diesel engines have complied with the regulations with advanced technologies such as common-rail fuel injection system, high pressure turbocharger, EGR and aftertreatment system.

Unfortunately, the engine control system with these advanced technologies is adapted to conventional diesel fuels. Therefore, the use of new fuels to the latest diesel vehicles has a possibility to increase exhaust emissions.

From the above background, many researches evaluated emission characteristics of diesel engine fueled with biodiesel such as FAME and HVO in test cells, and indicated the increase in NO_x emission by the use of FAME. As for HVO, it was revealed that the NO_x emission level was almost same as that of conventional diesel fuel.

In order to evaluate the real value of emission characteristic from a diesel engine fueled with biodiesel and disseminate information about environmental impact of biodiesel, it will be necessary to conduct not only evaluation in a test cell but also measurement by on-road driving tests. In this research, real-world emissions from a heavy-duty diesel vehicle fueled with biodiesel such as FAME, HVO and BTL were evaluated by the on-road emission measurement using a portable emission measurement system (PEMS). As a result of statistical analysis of real-world emission data, it was indicated that hydrocarbon biofuels such as HVO and BTL have an advantage of emission characteristics compared with FAME.

口頭（和文）

小型配送用ハイブリッドトラックの燃費調査
および燃費改善の検討

A Study of Fuel Economy Improvement of Small Delivery Hybrid Trucks

環境研究領域 奥井 伸宜、新国 哲也

SAE 2014 International Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting

SAE paper

(England Birmingham)

(平成 26 年 10 月 20 日)

商用車クラスにおいてもハイブリッドトラックの市場導入が進んでいる。しかしながら、小型配送用ハイブリッドトラック（以下、ハイブリッドトラック）の導入を行った事業者によれば、小型配送用ディーゼルトラック（以下、ディーゼルトラック）に比べ燃費に関する優位性が見られないとの報告が出されている。

そこで本報では、ハイブリッドトラックの実走行燃費がディーゼルトラックより優位性が見られない要因を明らかにすることを目的とし、ハイブリッドトラックおよびディーゼルトラックの走行燃費を、シャシダイナモ試験装置を用い調査を行った。次に、ハイブリッドトラックの燃費が改善する方策を、ハイブリッド・パワートレイン台上試験システムを用い明らかにした。

- (1) 小型配送用のハイブリッドトラックが主に走行する市街地の燃費をアイドルストップありディーゼルトラックの燃費と比較した結果、悪化することが分かり、市場ユーザと同様の傾向を確認した。
- (2) ハイブリッドトラックの市街地燃費が悪化した要因の一つに、十分に存在する市街地での車両走行エネルギーを回収できていない点が挙げられる。
- (3) ハイブリッドトラックの燃費改善は、市街地ではアイドルストップ、郊外では電動モータによるアシスト、高速ではファイナルギア比の変更による効果が大きいことが分かった。
- (4) 燃費改善効果が優れるハイブリッドトラックは、エンジン最適動作線上でエンジンが運転できるように電動モータでトルクアシストや発電を制御する車両であった。

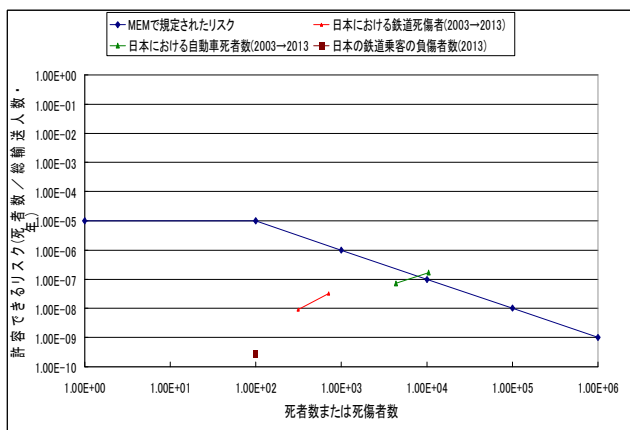
海外や国際規格の観点から鉄道の安全性を洞察する

Considerations on safety of railway in the international standards'
point of view

理事 水間 毅

JR 九州 信号通信 技術講演会
(平成 26 年 10 月 21 日)

日本の鉄道技術は、世界に類を見ない安全の高さ、信頼性を有している。これは、日本の鉄道の安全に関する考え方が、死亡者0を目指して、法律体系の中で規定されているためである。一方、ヨーロッパでは、安全の原則が定められており、その原則に基づき、他産業と同様の安全性に対する考え方になっている。従って、今後も日本の安全性、信頼性を確保していくためには、日本の鉄道の安全性に関する考え方は変えずに、ただし、国際規格で定められている FMEA や FTA 等の安全性評価手法を上手に取り入れていくことである。



ヨーロッパの安全原則と日本の鉄道の安全性

ドライバの音源定位を支援する警報呈示方法の改善策に関する実験的検証

Experimental Verification of Alarm Presentation for Improving
Sound Localization of Drivers

東京農工大学連携大学院 竹内 友宏

自動車安全研究領域 森田 和元、山口 大助、関根 道昭
道路交通情報通信システムセンター 織田 利彦

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.99-14, pp.21-26
(平成 26 年 10 月 22 日)

ドライバに対する情報提供の一つとして緊急時の警報呈示がある。今回、警報音と音源位置の組み合わせによる運転支援システムを検討することを目的に、自動車の車室内に配置したスピーカから数種類の警報音を鳴らし、ドライバが音源位置を特定する実験を行った。その結果は以下のとおりである。

- (1) 音源位置および警報音の種類によって正答率が異なる
- (2) 前方のスピーカが後方スピーカよりも音源定位しやすい
- (3) ドライバに対し左右方向が前後方向よりも音源定位しやすく、左右方向については 90%程度正しく定位可能
- (4) 警報音に車両外側から内側に向かって音像移動を加えると前方スピーカの正答率が上昇
- (5) 警報音に音圧の上昇変化を加えると後方スピーカの正答率が減少
- (6) 警報音に周波数の上昇変化を加えると後方スピーカの正答率が上昇
- (7) 若年者の方が後方スピーカでの正答率が高い

口頭（和文）

歩車間通信のための視覚障害者のニーズ調査に基づいた
情報提供システムの構築

Development of an Information Providing System for
Pedestrian-to-Vehicle Communication Based on a Survey of
Visually Handicapped Persons Needs

東京農工大学大学院 田中 陽一

環境研究領域 坂本 一朗、川野 大輔、石井 素

東京農工大学大学院 ポンサトーン・ラクシンチャラーンサク

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.107-14, pp11-14, 2014
(平成 26 年 10 月 22 日)

ハイブリッド車や電気自動車等がモーターのみで低速走行するとき、従来のガソリン車等に比べ走行音が小さいため、車両の接近に気づかず危険との意見が、視覚障害者団体やユーザーから寄せられた。そのため国土交通省では、2010 年 1 月に「ハイブリッド車等の静音性に関する対策のガイドライン」を公表し、ハイブリッド車等の静音車に音を追加する対策を講じた。しかし、ハイブリッド車等は低炭素社会を進める上で増加傾向にあることから、車両から音を出すことは新たな騒音源となる可能性がある。そのため、音の追加によらない対策も求められている。

本研究では、歩行者と自動車の位置や速度などの情報を通信によってやり取りする歩車間通信を利用し、より安全な歩行環境の実現を目的とする。具体的には、近年急速に普及しているスマートフォンを用い、GPS の位置情報などから、必要な情報を、必要としている歩行者へ、必要なときだけ正確に伝達する手段を検討する。本稿では、交通弱者である視覚障害者のニーズに基づき、歩車間通信を利用した、より安全な歩行環境を実現し得る情報提供システムを構築するため、アンケート調査と模擬実験を行った結果について報告する。

アンケート調査の結果、自動車の接近を知りたいと感じている視覚障害者は多く、自動車がどちらから来るかの方向が最も知りたい情報であった。さらに模擬実験を行った結果、本システムは、接近時の自動車の位置と方向を伝えることは可能であったが、通過時など歩行者と自動車の距離が短い場合は、位置の誤差の影響が大きく、正確な位置を伝えられない可能性があることがわかった。

口頭（和文）

重畳表示像が前方対象物の変化感受性に及ぼす影響調査

Change in Driver Sensitivity to Moving Objects in the Forward
Direction Caused by Head-Up Display Images

トヨタ自動車 木村 賢治

自動車安全研究領域 森田 和元、関根 道昭、榎本 恵

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.118-14, pp.5-10
(平成 26 年 10 月 23 日)

近年、運転支援及び予防安全技術の進展とともに、ヘッドアップディスプレイ（Head-Up Display: HUD）の大型化の傾向が見られる。HUD は脇見運転をすることなく、情報入手できる表示装置であるが、大型化による表示量の増加や表示位置がドライバの視線方向に接近することにより、煩わしさや前方注意への影響がでてくる可能性がある。本研究では、HUD の表示量や位置が前方視対象物の気づき易さに与える影響について検討した。

先行車接近による視角幅変化を、前方の円の大きさ変化で模擬し、HUD 表示像探索中の先行車接近に気づく時間を反応時間として調べ、以下のことを明らかにした。

- (1) 今回設定した HUD 俯角（1.5 度、3.5 度、5.5 度）間においては、反応時間の差異は見られない（表示量 6 個程度まで）。
- (2) HUD 表示量が増加すると比例して反応時間が長くなる。
- (3) HUD 表示像探索中に、HUD 警報表示をすることにより、反応遅れを短縮できる。

ただし、前方の円の大きさ変化と実際の先行車接近状況との間で感じ方の違いによるドライバ反応は異なる可能性があり、実車での確認が必要と考えられる。

口頭（和文）

ヘッドアップディスプレイにおける複数表示が 認知性、運転行動に与える影響

Influence of Multiple Head-Up Displays on Cognitive
Performance and Driving Behavior

電気通信大学 榎本 恵、田中 健次
自動車安全研究領域 関根 道昭、森田 和元

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.118-14, pp.1-4
(平成 26 年 10 月 23 日)

自動車用ヘッドアップディスプレイ（HUD）は、ユニットの小型化、高輝度化、表示領域の拡大などにより表示の自由度が向上しており、車速やナビゲーション情報だけでなく、運転支援システムからの注意喚起、警報表示などにも活用されることが期待されている。しかし、一般的に車載機器に複数の情報が表示される場合には視認時間が長くなることが報告されており、また HUD は前景と重畳するため煩わしさを与えることも確認されている。したがって、不適切な HUD の表示により安全運転が阻害される可能性がある。そこで、HUD の安全性について検討するため、HUD に表示される情報の数や位置が HUD の認知性や運転行動に与える影響をドライビングシミュレータを使用して調査した。

HUD の表示位置として 15 箇所を想定し、そのうち HUD 項目を 3 箇所、6 箇所又は 9 箇所呈示するという実験条件を設定し、被験者にターゲットとなる HUD 項目を探索してもらった。その結果、以下の知見を得た。

- ・ 表示位置についてはドライバ正面付近の認知性が最も高い
- ・ 逐次探索が必要な HUD 項目の探索時間は、表示する HUD 項目の個数によって線形的に増加する
- ・ HUD 項目探索タスク実行中はアクセルペダル操作が小さくなり、運転行動がおろそかになる傾向が認められた

口頭（和文）

ヘッドランプの汚れによる夜間運転視界の 変化とヘッドランプクリーナによるその改善

Change of the nighttime driving field of view by the dirt of a
headlamp and the improvement with headlamp cleaner

自動車安全研究領域 青木 義郎
小糸製作所 佐藤 誠晃、市川 靖洋、阪井 健、田中 博

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.118-14, 2014
(平成 26 年 10 月 23 日)

ヘッドランプ表面に泥、埃等が付着した際、ヘッドランプ表面で光が散乱し、路面への照射照度の低下を引き起こすとともにすれ違いビーム使用時には対向車へのグレア（眩しさ）を増加させる危険がある。これを防止する目的で、UN/ECE R48 では 2,000 ルーメンを超える光源を使用したすれ違いビームには、ヘッドランプクリーナの装着を義務付けている。

一方で、UN/ECE R45 では、ヘッドランプクリーナは泥を塗布し初期値の 15～20%まで光度を低下させたランプを洗浄し、70%以上の回復率を有することを求めているが、実使用状態との相関に疑問の声もある。またオートレベリング義務付けを前提にヘッドランプクリーナは義務付けを廃止するという提案も海外から出されている（2010年7月）ことから、これらの議論を行うにあたり、ヘッドランプクリーナの有効性を判断するための解析データが必要であると思われる。しかしながら、ヘッドランプクリーナに関する調査は海外での実施例 1)2)3)はあるが、四季のある国内の道路環境下において様々な状況でヘッドランプクリーナがどのような効果があるか調査された例は見当たらない。

この研究では、ヘッドランプが汚れた場合にその配光がどのように変わり、対向車へのグレアや前方の視認性にどのように影響するかを調べるとともに、ヘッドランプクリーナによるその改善効果について検証を行った。

回生エネルギー取得量の増大がハイブリッドトラックの
燃費性能および排出ガス特性に与える影響

Effects of Increasing Regenerated Energy on Fuel Economy and
Exhaust-gas Emission Characteristics for Hybrid Trucks

環境研究領域 奥井 伸宜、小林 雅行

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会

学術講演会前刷集 No.121-14, pp. 9-14

(平成 26 年 10 月 23 日)

これまで、市販小型ハイブリッドトラックの燃費性能や排出ガス特性の評価することに加え、ハイブリッド商用車の燃費性能や排出ガス特性をさらに向上させる新たなハイブリッド制御方法を検討した。具体的には、実車を試作することなく試験室内で種々のハイブリッド車両の実走行状態を再現可能な「ハイブリッド・パワートレイン台上試験システム」を開発し、ハイブリッドトラックの燃費改善と排出ガス後処理装置を効率的に機能させる上で必要な熱源である排出ガス温度の増大を図った新たなハイブリッド制御方法を検討した。

本研究では、上記既報にて検討した各種ハイブリッド制御方法に加え、減速エネルギー取得量を増大させた際のハイブリッド車両の燃費性能および排出ガス特性を調査した。その際、ハイブリッド・パワートレイン台上試験システムの実エンジンに排出ガス後処理装置を組み合わせ、実験を行った。

- (1) ハイブリッド・パワートレイン構成および回生ブレーキ制御の違いにより、取得可能な回生電力量に差を生じた。
- (2) 回生電力量の増加に伴い、燃費は向上するが、排出ガス温度は低下した。一方、強制発電制御と回生制御を組み合わせ高効率曲線上でエンジンが運転するハイブリッドトラックの燃費と排出ガス温度は、同時に向上できることを確認した。
- (3) 回生電力量の増加に伴い、エンジンアウトでの排出ガス特性は改善した。一方、テールパイプの排出ガス特性は、回生電力量に関係なく不規則な排出傾向を示し、特に市街地モード走行時に顕著となった。これは、ハイブリッド制御と排出ガス後処理装置の温度特性の影響によるものである。

高圧筒内直接噴射水素エンジンの軸方向成層化による
部分負荷運転における熱効率向上

Improvement in Thermal Efficiency by Axially Charge
Stratification under Part Load Operation in High Pressure Direct
Injection Hydrogen engines

東京都市大学大学院 森 裕樹

東京都市大学 中川 研司、三原 雄司、高木 靖雄

岡山大学 富田 栄二、河原 伸幸

環境研究領域 佐藤 由雄

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会

学術講演会前刷集 No.127-14, pp. 1-6

(平成 26 年 10 月 23 日)

本研究では火花点火式水素エンジンの部分負荷運転領域において、水素噴流の形状と噴射圧力、噴射時期を変えることによって NOx 排出量を増加させずに未燃焼水素の発生を抑制し熱効率を向上させる燃焼方法を見出すことを目的とした。また、各条件で点火プラグ近傍の空燃比を計測することで、上記パラメータが点火位置近傍の混合気形成に与える影響を明らかにし、性能向上を解明する一要因とした。以下に、得られた知見をまとめた。

- (1) 筒内直接噴射水素エンジンの低負荷運転では、噴射開始時期を上死点近傍まで遅らせることで、予混合気の燃焼と比べ未燃焼水素の発生を軽減することができ、大幅に熱効率を向上させることができた。
- (2) この効果は、噴射開始時期を上死点近傍まで遅らせ高圧水素を短時間で供給することで、点火プラグ近傍に濃い混合気塊が配置される軸方向成層化混合気が形成されたためである。
- (3) 噴射開始時期を遅角することによる点火時の点火プラグ近傍混合気の過濃化は、火花放電誘起分光法(SIBS)により、噴射開始時期が上死点に近づくほど濃い混合気となる軸方向成層混合気が形成されていることが確認できた。
- (4) 一方、噴流の混合気濃度と燃焼室への分散の状態によっては、NOx 排出量が増加することも明らかになった。そのため噴流形状、噴射圧などの最適条件を見出すことが今後の課題である。

口頭（和文）

交通事故統計データによる高齢者の単独事故に関する分析

Analysis of Single-Vehicle Crashes Caused by Elderly People
Based on Traffic Accident Data

交通安全環境研究領域 森田 和元、関根 道昭

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.146-14, pp.13-16
(平成 26 年 10 月 24 日)

高齢者という観点からみた場合の単独事故に関して、事故データを基にしてマクロ分析を行った。その結果以下の特徴を得た。

- ・軽自動車による事故が多い。これは、高齢者が軽自動車を多く使用するためと考えられる。また、乗用車の事故も他の年齢層と同様に多いものの原付自転車、自転車の単独事故も増加する。
- ・酒気帯び・飲酒による事故については全年齢層について多く認められ、高齢者であるから多くなるということはない。
- ・発作急病による単独事故は、件数そのものは多くはないものの、死亡重傷事故につながりやすい傾向がある。また、年齢層にかかわらず乗用車での発作急病が多いものの、高齢者では軽自動車、自転車、原付自転車の発作急病による事故も多くなる。高齢者については、他の年齢層に比べて発作急病による事故についても対策をとることが必要である。

口頭（和文）

尿素 SCR システムの NOx 浄化率向上に関する研究(第 9 報) —触媒種の組み合わせが NOx 浄化性能に及ぼす影響—

A study on the Improvement of NOx Reduction Efficiency for a
Urea SCR System(Report NO.9)
-Effects of Catalytic Metals on NOx Reduction Performance-

早稲田大学 西山 大貴、田中 陽、安達 太紀、
川村 俊輔、永坂 和也、山本 貴史、大聖 泰弘
環境研究領域 鈴木央一、石井 素、山口恭平

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.132-14, pp. 5-10
(平成 26 年 10 月 24 日)

ディーゼル機関への採用が進んでいる尿素 SCR システムの幅広い運転領域における NOx 浄化性能向上を目的に、様々な触媒種が検討されている。本研究では Fe-zeolite 系触媒（以下 Fe-SCR）、Cu-zeolite 系触媒（以下 Cu-SCR）とそれらを組み合わせた触媒（以下 Combined-SCR）を用いて、世界統一試験サイクルである WHTC を対象にエンジンベンチで過渡試験を行い、NOx 浄化性能に及ぼす影響を評価した。その結果、以下のことを明らかにした。

- ・ Combined-SCR は、Fe-SCR の NOx 浄化性能が低下する運転領域においても Cu-SCR の NOx 浄化性能が確保され、双方の長所を合わせ持つ傾向を示す。このため、Fe-SCR と Cu-SCR を単体で用いる場合に比べて WHTC における NOx 排出量が低減され、幅広い運転領域における NOx 浄化の可能性を示した。
- ・ WHTC の NOx は、大部分が Urban 区間における排出である。この区間は排気温度が低いため、尿素水の分解が遅いことに加え、触媒自体の活性が低いことが要因である。NH₃当量比を $\phi=1.5$ とすることで NOx 浄化性能の向上が見られたことから、更なる NOx 排出量の低減には尿素水噴射ロジックの最適化等が必要になる。
- ・ テールパイプの NOx 排出は、SCR から排出された NH₃ が ASC 上で酸化されるため、SCR 出口に比べ増加する。特に NH₃当量比を $\phi=1.5$ まで増加することで NOx 排出量が低減する一方、地球温暖化物質である N₂O の生成が顕著になることから、NOx 浄化性能とのトレードオフを尿素水噴射ロジックの最適化によって解決する必要がある。

口頭（和文）

小型ディーゼルエンジンにおける多段噴射による
熱損失低減と熱効率向上に関する研究

A Study on Reducing Heat Losses and Improving Thermal
Efficiency in a Light-Duty Diesel Engine by Means of Multiple
Fuel Injection

早稲田大学 佐田 翼、伊藤 聡一郎、
喜久里 陽、草鹿 仁、大聖 泰弘
環境研究領域 山口 恭平、鈴木 央一、石井 素

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.130-14, pp. 7-12
(平成 26 年 10 月 24 日)

エネルギー問題の深刻化を背景にディーゼルエンジンは
2020 年までに熱効率 50%を達成する目標が掲げられており、
その実現には熱損失の低減が重要である。本研究では多段噴
射を適用することで熱損失低減を試みる手法に対して、単気
筒エンジンによる実験と三次元数値流体解析コードを用いた
計算を行い、実験と理論の両面から、そのメカニズムの解明
に取り組んだ。その結果、以下のことを明らかにした。

- ・三段噴射を適用する場合、単段噴射と比較して、排気損
失の増大を最小限に抑えながら熱損失が低減し、図示熱
効率は向上する。
- ・単段噴射の場合には壁面付近に高温ガスが分布する一方、
三段噴射を用いた場合にはパイロット噴霧の着火場所近
傍に高温ガスが分布する。その結果、三段噴射では高温
ガスと壁面の接触が少なくなり熱損失が低減する。
- ・噴射間隔を狭めながら三段噴射を行った場合、圧縮行程
中の圧力上昇の抑制と高温ガスの壁面接触抑制の影響か
ら熱損失が低減し、図示熱効率が向上する。

口頭（和文）

Contrecoup 型脳挫傷を発症した自転車事故症例の
再現シミュレーションと神経損傷予測

Reconstruction simulation and prediction of neurological injury in
a case of contrecoup contusion caused by a bicycle accident

首都大学東京 喜多 陵勝、中楯 浩康、青村 茂
自動車安全研究領域 松井 靖浩、及川 昌子

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.144-14 pp.25-27
(平成 26 年 10 月 24 日)

自転車乗員が交通事故に巻き込まれ転倒、地面に左前額部
を強打した事例を対象として、モデルを使用して頭部衝撃状
況を再現した。乗員は、頭蓋骨骨折はないが、右側側頭葉に
脳挫傷及び出血、脳幹の後部に脳挫傷があり、軽度の意識障
害が認められた。それら情報を元に衝突条件を推定し、モデ
ルによる神経損傷の発症レベルの推定を試みた。

口頭（和文）

自動車前面衝突における乗員の胸部傷害指標の検討

Chest Injury Criteria of Occupants in the Vehicle Frontal Crash

名古屋大学 岩中 泰樹、伊藤 大輔、水野 幸治
自動車安全研究領域 田中 良知

自動車技術会学術講演会 2014 年秋季大会
学術講演会前刷集 No.145-14, pp13-18, 2014
(平成 26 年 10 月 24 日)

前面衝突において乗員の胸部の受傷率は高く、また、高齢者ほど胸部に重傷を受ける頻度が大きい。そのため、乗員を保護するため、胸部傷害の低減は重要な課題となっている。

現在、保安基準（フルラップ前面衝突試験）および自動車アセスメント（JNCAP）では、乗員の胸部傷害指標として、胸部加速度（3 ms）と胸たわみが用いられている。しかし、胸部加速度は人体の胸部傷害と関係が低いとの指摘があり、胸部加速度の傷害指標としての必要性に疑問が出されている。FMVSS 208 では胸部加速度は用いられているが、UN /ECE R94 改定および UN/ECE フルラップ基準導入では胸部加速度は採用されなかった。胸部加速度を除外するにあたっては、胸部加速度が拘束装置の設計に対してこれまで及ぼしてきた影響についても明確にしておく必要がある。

本研究では、胸部傷害指標として胸部加速度と胸たわみを検討して、互いにどのような関係があるかを検討した。有限要素解析によって、Hybrid III AM50th の胸部傷害指標の発生要因を検討し、シートベルトパスの違いやフォースリミッターによる影響について調べた。また、人体有限要素（FE）モデルとの比較を行った。

ポスター（英文）

Estimation Method of the Change in Life Cycle CO₂ from Mass Transit System Applying Micro-scope Traffic Flow Simulation

マイクロ交通流シミュレーションを用いた 公共輸送システムからのライフサイクル CO₂の 変化の推定方法

名古屋大学 柴原 尚希、森本 涼子、加藤 博和
交通システム研究領域 工藤 希

Eco Balance 2014 概要集
(つくば市)
(平成 26 年 10 月 29 日)

This research constructed a method of estimating the comprehensive life cycle CO₂ emissions from mass transit system including vehicle traveling, infrastructure construction, and production of vehicles in order to comprehensively evaluate the change in CO₂ emissions associated with system introduction. In particular, congestion of automobiles due to crossings, traffic signals and the detailed driving behavior of vehicles including mixing of light rail transit (LRT) and automobiles on the road can be analyzed by micro-scope traffic flow simulation. By incorporating it, it was possible to reflect the changes in detailed driving behavior in the CO₂ estimates. Therefore, it was possible to evaluate in more detail the environmental aspects of measures such as the introduction of public transport priority signals or resolving congestion by improvement of crossroads, which change the local driving environment.

口頭（和文）

輪重・横圧の測定法
（地上側測定と車上側非接触センサによる測定）

Measuring methods of wheel load and lateral force (wayside measurement, on-board measurement by non-contact sensors)

交通システム研究領域 佐藤 安弘

レール・車輪接触力学研究会（JSCM）

第10回講習会

（平成26年10月29日）

最初に、地上側測定と車上側測定の得失について触れ、地上側測定法として普及しているせん断ひずみ法について説明する。さらに、せん断ひずみ法を拡張した「連続法」を紹介し、連続法を適用する際に問題となる測定の誤差要因について述べる。さらに、誤差要因確認のための荷重検定実験や実路線での測定例について述べる。

一方、車上側測定法として、車輪にひずみセンサを取り付ける一般的な測定法について触れるとともに、脱線係数の営業車両によるモニタリングを実現するための非接触センサによる測定法について説明する。

出版物（和文）

ディーゼル重量車における排出ガス規制と対応技術の推移

Emission regulations and technologies trends in heavy duty diesel vehicles

環境研究領域 鈴木 央一

公益社団法人 マリンエンジニアリング学会

学会誌 49 巻 6 号

（平成26年11月1日）

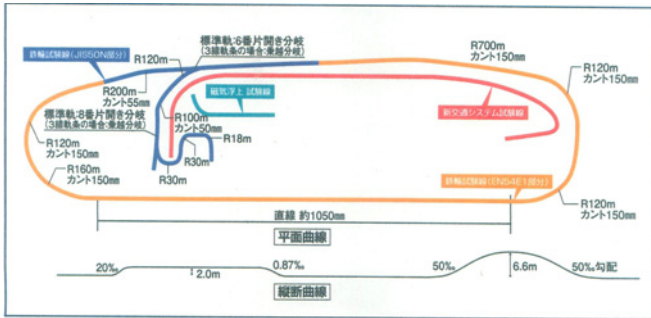
環境基準達成率改善に向けて、NO_x、PM の排出の多いディーゼル車についてはとりわけ急ピッチに規制強化が図られてきている。規制強化が行われるにあたっては、必要な対応技術や周辺技術（とくに燃料中の硫黄濃度）があって成立するものであり、実際に各規制に適合した車両でどのような技術が採用されて市場に供せられることになったのか、過給機も排出ガス後処理装置もない平成6年（短期）規制車から、最新技術が盛り込まれている現行の平成21～22年（ポスト新長期）規制車に至るまで推移を紹介したものである。

鉄道試験線「MIHARA」の可能性（安全性評価機関から見た）

Application possibility of railway test track MIHARA
(assessment body's point of view)

理事 水間 毅
鉄道車両と技術 11月号
(平成26年11月1日)

2014年10月2日、総合交通システム検証施設「MIHARA 試験センター」が三菱重工業 三原製作所内に完成した。これは、三菱重工が建設したものであるが、自社で使用する以外に、鉄道事業者、メーカ等の技術検証の場や大学等の研究開発の場であるとともに交通研のような評価機関にも門戸を開いている場であると聞いている。現在、交通研では、評価機関として、メーカからの委託により設計安全性評価を行っているが、その内容については、検証する場が限定され、実際の運行によって始めて検証されているのが実体である。しかし、設計安全性評価の内容をこの試験線によって検証できれば、安全性評価技術の向上に資するだけでなく、設計したシステムの安全性の向上にも資することが可能と考えられ、評価機関にとっても、有意義なもの期待される。さらに、認証機関としては、安全性の検証のみならず、信頼性等の検証も可能となるので、認証機関の質の向上にも資することが期待される。



MIHARA 試験センターの概要

プロジェクトマネジメント学会創立15周年に寄せて

In celebration of the 15th anniversary of the Society of Project Management

理事 水間 毅

プロジェクトマネジメント学会
創立15周年記念誌
(平成26年11月15日)

日本信頼性学会会長として、プロジェクトマネジメント学会創立15周年記念誌発行にあたり、お祝いの言葉を述べる。プロジェクトマネジメント学会は、国際的な標準化活動に積極的に関与するとともに、国内の関連諸団体との協調を図ることに重点を置いて活動しており、かつ、学会誌、国際会議、研究発表会大会の開催の充実化を図られている点等、日本信頼性学会としても見習うべき点が多い。信頼性は、産業界においては安全性と同様に重要視されてきているが、まだまだ認知度は低く、さまざまな課題を抱えている。したがって、貴会において、安全性と信頼性の両立や信頼性工学を理解したプロジェクトマネジメントを検討してもらい、本年9月には「プロジェクトマネジメント国際標準化に関するシンポジウム」が開催される予定で、信頼性学会も協賛をさせてもらう。本シンポジウムが盛会となるよう祈念するとともに、これを契機に貴会と協調した活動が継続的にできるようになればと考えている。

雑誌（和文）

協定規則第 10 号（R10）第 5 版改正について

Summary of UN Regulation No.10 05 Series of Amendments

国土交通省 東海 太郎
自動車安全研究領域 伊藤 紳一郎

科学情報出版（株）

電磁環境工学情報誌 月刊 EMC2014 年 11 月号 pp.80-86
（平成 26 年 11 月 5 日）

本年 10 月 9 日に自動車の EMC 基準である協定規則第 10 号第 5 改訂版が発効した。

これに伴い、出版社からの依頼により、改正点の概要について解説記事を執筆するものである。

口頭、論文、出版物（英文）

Features of the Vision of Elderly Pedestrians for Crossing a Road

高齢歩行者における道路横断時の視覚特性について

自動車安全研究領域 松井 靖浩、
及川 昌子、青木 義郎、関根 道昭
秋田大学 水戸部 一孝

58th Stapp Car Crash Conference

Stapp Car Crash Journal Vol. 58, pp. 233-250
（平成 26 年 11 月 11 日）

本研究の目的は、「高齢者の横断事故」の発生要因を明確にするための基礎資料を作成することとし、中心視野と周辺視野に着目して高齢歩行者の知覚能力、判断能力を調査した。中心視野については、実車を用い、1. 歩行者の年齢帯、2. 視力、3. 車の色が道路の横断判断に及ぼす影響を調査している。周辺視野については、仮想現実空間における車モデルを用い、車の色を知覚する能力を調査している。

口頭 (英文)

A system development to evaluate of contribution rate of each noise source in road traffic noise

交通流中の音源位置特定のための
アコースティックイメージングシステムの開発

環境研究領域 宝渦 寛之、坂本 一朗、西 孝弘
神奈川工科大学 石濱 正男
(株) 小野測器 猿渡 克己

inter-noise 2014
proceeding of inter-noise 2014
(オーストラリア メルボルン)
(平成 26 年 11 月 16-19 日)

The achievement of environmental standards for noise generally shows a trend of moderate improvement in Japan. However, areas near arterial roads are still in severe conditions. The current method just records the overall traffic noise level and cannot measure each noise level emitted by every single vehicle. It is quite difficult to identify the factors of exceeding the regulatory limit. Then, this study aims to establish a system that enables to conduct a separate measurement of each noise source and a systematic evaluation of each source. By the evaluation of contribution rate of each noise source in roadside noise, it is possible to define priorities for countermeasures to deal with.

This paper introduces the development of prototype system, reporting on the configuration of the system and the results of verification tests. Beamforming method is adopted as a noise source localization method which takes into account the reflected waves.

口頭 (英文)

Building a model based on transport phenomena of a lithium-ion battery and simulating battery's behavior at different low temperatures

輸送現象に基づくリチウムイオン電池モデルの
構築と低温における電池特性シミュレーションへの応用

早稲田大学大学院 ホン ユチャオ、石田 春樹、草鹿 仁
環境研究領域 新国 哲也、小鹿 健一郎

第 55 回電池討論会
(京都)
(平成 26 年 11 月 20 日)

Simulating charge-discharge behaviours in lithium-ion battery has been paid much attention in automobile technology area. The battery in automobiles is used under the wide range of temperature condition from -30°C to 60°C . The previous research analyzed a pseudo-2D battery model and its accuracy at room temperature. In this paper, the model was modified to improve the accuracy at lower temperatures (0°C to 20°C) by installing temperature dependent variables, such as diffusion coefficient and reaction rate, into the governing equations. The over-potential at anode at different low temperatures was estimated by using the new model.

第 12 章都市鉄道（路面電車・地下鉄）、
第 13 章ゴムタイヤ式鉄道

Chapter 12: Urban transportations (tramways, subways),
Chapter 13: Rubber tire systems

交通システム研究領域 佐藤 安弘
理事 水間 毅

オーム社「電気鉄道の技術変遷史」
(平成 26 年 11 月 25 日)

日本の都市鉄道は、1882（明治 15）年の東京馬車鉄道の開業および軽便鉄道から発展してきたといえる。路面電車は、1895（明治 28）年の京都電気鉄道に始まり、都市圏に普及・発展してきた。しかし、モータリゼーションにより、道路上に敷設される路面電車は、1960（昭和 35）年頃をピークに減少の一途をたどり、代わりに地下鉄が発展してきた。日本で最初の地下鉄は、1927（昭和 2）年に開通した東京地下鉄道で、その後、全国の主要都市で開業し、着実に輸送量を伸ばしている。一方、路面電車は、高加減速性能を実現し、バリアフリーと低床を図った LRV 車両が開発され、街づくりと一体化した LRT としての発展が期待されている。

ゴムタイヤ式鉄道は、低騒音、低振動という長所があり、環境が重要な課題である都市交通システムとしては、従来の鉄道に比べ、有利な条件を備えている。一般に、ゴムタイヤ方式鉄道は、車両の支持をゴムタイヤで行うが、車両の案内方式によりさらに分類可能であり、法規上は懸垂式鉄道、跨座式鉄道、無軌条電車および案内軌条式鉄道に分類される。懸垂式鉄道および跨座式鉄道とは、一般にいう「モノレール」がこれらに該当する。無軌条電車は「トロリバス」である。案内軌条式鉄道は、一般にいう「ゴムタイヤ式地下鉄」、「新交通システム」及び「ガイドウェイバス」がこれに該当する。

各種の暗騒音環境における車両接近通報音の実車両評価実験

Assessment Experiments of Approaching Vehicle Audible System
Sounds under Various Ambient Noises using Actual Vehicle

自動車安全研究領域 関根 道昭、森田 和元
環境研究領域 坂本 一郎、堤 玲子

自動車技術会

自動車技術会論文集 Vol. 45 No. 6, pp. 1087-1092
(平成 26 年 11 月 25 日)

電気自動車の前端に装着したスピーカから模擬車両接近通報音を吹鳴させ、テストコースとリアルワールドに近い環境において通報音の認知距離を測定する実験を行った。その結果、主に次の点が明らかになった。

1. 通報音の高周波数成分は遠くまで伝搬しにくい
2. 通報音は様々な車両の方向と距離において測定される必要がある
3. 通報音の音圧レベルを低く設定した場合、その聞こえ方は環境固有の暗騒音に強く影響をうける
4. 通報音と暗騒音の S/N 比がいずれかの帯域で大きい場合に認知距離が長くなる
5. 認知距離に関していえば NHTSA 通報音は十分な機能を果たすと考えられる

車両接近通報音の評価、測定においては以上の観点を踏まえた方法が望ましいと考える。

歩行者事故の実態と将来の対策技術への期待

Real-World Accidents Involving Pedestrians and Future
Perspective of Countermeasure Technology

自動車安全研究領域 松井 靖浩

自動車技術会シンポジウム
自動運転への最新技術革新 pp. 29-35
(平成 26 年 11 月 27 日)

歩行者検知型被害軽減装置及び自動運転技術の要件に関する基礎資料を整備した。実際の歩行者交通事故データの分析結果より、衝突速度が 30 km/h 以下になると、重傷率は 27% 以下、死亡率は 5% 以下となることが判明した。本研究結果より、歩行者を検知し衝突速度を下げる歩行者検知型被害軽減装置及び自動運転技術が様々な車種に装着され、実際の交通状況下において適切に作動した場合、歩行者の傷害レベルは衝突速度の低下に伴い大幅に軽減され、死亡事故件数の減少に大きく貢献できることが明確となった。

歩行者の年齢帯が横断判断に及ぼす影響を実車を用いて調査した。昼間の場合、右側歩行者については、高速度条件 (45 km/h) において高齢者は若年者と比べ歩車間距離が有意に短くなり、判断が緩慢になる傾向が示された。夜間における前照灯の点灯は、高齢者にとってロービームよりハイビームの方がより歩車間距離を確保する有効な手法であることが明確となった。また、高齢者の視力は道路を横断する際の判断に影響を及ぼすことを実験より明らかにした。この結果から、高齢歩行者の視力確保は歩行者交通事故の予防に大きく貢献可能であるものと考えられる。本研究結果より、車両のみならず、歩行者側の対策も取り組むべき新たな課題であることが明確になった。

信頼性と国際競争力（鉄道から見た）

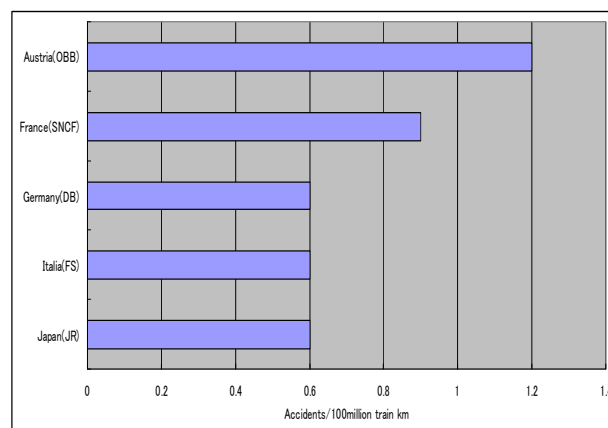
International superior competitive strength with reliability
(in the viewpoint of railway)

理事 水間 毅

第 5 回 横幹連合総合シンポジウム
(平成 26 年 11 月 29 日)

日本の鉄道から見た信頼性と国際競争力との関係を主に安全性との関わり、国際規格との関係を通して述べた。日本の鉄道の安全性は確かに非常に優れているが、海外では、国際規格準拠が要求され、日本ほど高い安全水準が要求されているかは疑問であり、安全性が高い故のコスト高による国際競争力低下の側面も否定しえない。また、安全性は高いものの、信頼性にそれほどの優位性がない場合も国際競争力の点からは決して有利とは言えない。

しかし、一方で、日本のメーカにとっては、国際規格に則っているからと言って、日本の鉄道の安全性を損なうような設計が許されないことは当然である。従って、今後、日本の鉄道産業は、安全性実現方策については、国際規格に則って設計しつつも、オプションで、最高水準となるような安全性方策も用意して、日本の鉄道の安全性にも配慮した上で、信頼性向上に主眼を置いて開発を行うことが国際競争力向上には有効ではないかと考える。



世界の鉄道の信頼性（走行キロあたりの事故件数）

LRT 導入に向けた取り組み ～沖縄における事例から～

Initiatives toward LRT introduction - A Case in Okinawa -

交通システム研究領域 大野 寛之

第7回「人と環境にやさしい交通をめざす全国大会」 in
宇都宮
(平成 26 年 11 月 29 日)

熊本市交通局への超低床 LRV 導入や富山ライトレール開業などにより、LRT に関する理解が進み各地で導入に向けた気運が立ち上っている。しかしこれまでの所、既存路線への LRV 導入や鉄道線を改良しての LRT 導入はあったが、ゼロから LRT を導入した都市は存在していない。そうした中、鉄道路線を持たない沖縄県において LRT 導入を目指した動きが始まっている。

沖縄本島にはかつて路面電車と軽便鉄道とが運行されていたが、路面電車は運行を休止し、軽便鉄道は沖縄戦で破壊され、それ以降沖縄都市モノレール運行まで、県内には軌道系交通は存在せず、自動車依存の交通社会が生まれてしまった。その沖縄本島南部に大都市圏並の軌道系公共交通が存立し、自動車交通から軌道系公共交通へのモーダルシフトが進む可能性がある。

鉄道路線に関しては、県が那覇～名護間の南北軸鉄軌道導入に関して検討を開始しており、LRT については、県総合交通体系基本計画において、フィーダー交通の候補として BRT とともに挙げられている。市町村レベルでは、LRT 導入可能性について調査を始めた自治体も出てきている。

こうした動きに対し交通安全環境研究所では、沖縄での LRT 国際ワークショップの開催や各種調査研究を実施してきた。調査の結果、現状では自家用車利用が多いものの、LRT が導入された場合には一定の利用需要があることが明らかとなった。

過度の自動車依存社会となっている沖縄県ではあるが、LRT 導入によるモーダルシフトが実現する可能性は高く、その実現が日本全体の交通体系の変革に結びつくことが期待される。

低燃費車（内燃機関）

Environment Friendly Vehicles (internal combustion engines)

環境研究領域 鈴木 央一

日経 BP 未来研究所
テクノロジー・ロードマップ 2015～2024
(平成 26 年 11 月 30 日)

内燃機関（ガソリンおよびディーゼルエンジン）を搭載した車両における低燃費化について市場や産業としての動向と技術的な動向について予測をまとめたものである。昨今の低燃費化技術の進化においては、多くの可変機構が導入されているが、それらを生かすには適合作業が必要となる。それは開発工数の指数的な増加をもたらす、開発コスト等の増加につながっており、最新エンジンを自前で開発できるメーカーは減少しつつある。そのコストを回収するための最も効果的な解は数であり、世界を相手に多くの台数を販売することが高性能車を低価格で供給するための鍵となっている。技術としては、過給を組み合わせた高性能なガソリンエンジンがトレンドになっているが、ディーゼル並みの低燃費になる一方で、粒子捕集フィルタを装着することが見込まれるなど、コスト面もディーゼルに近づいている。相対差が縮まると、これまであまりみられなかったディーゼルハイブリッド車なども考慮に値する。これら複雑化した状況の理解を助けるものとしてシミュレーション技術が進化しているが、更なるブレークスルーをもたらすものとなると、結局技術者の質の問題となり、単なる専門に限らない広い視野と長期的視点を持つ教育などが必要だろう。

論文 (英文)

Mass spectrometric detection of alkanes using NO⁺ chemical ionization in Proton-transfer-reaction plus Switchable Reagent Ion Mass Spectrometer

PTR+SRI-MS における NO⁺によるアルカンのイオン化

国立環境研究所 猪俣 敏、谷本 浩志
環境研究領域 山田 裕之

Chemistry Letter 43, 538-540 (2014)
(平成 26 年 12 月 1 日)

The detection properties of alkanes by the Proton-transfer-reaction plus Switchable Reagent Ion Mass Spectrometry (PTR + SRI-MS) were investigated. Alkanes (RH) were detected as R⁺ by PTR + SRI-MS using NO⁺ as a reagent ion. The detection sensitivities were comparable to those of aromatics by H₃O⁺ ionization. It was concluded that the sensitive on-line measurements of multiple alkanes will be possible by PTR + SRI-MS using NO⁺ as a reagent ion.

口頭 (和文)

ドライバモデルにおけるブレーキ操作アルゴリズムの有効性に関する検討

Validity of brake operation algorithm of the driver model

自動車安全研究領域 森田 和元、
安本 まこと、田中 信壽

日本機械学会
第 23 回交通・物流部門大会 講演概要集 No.14-65, DVD
(平成 26 年 12 月 1 日)

自動車運転時のドライバの運転操作を支援するための装置が広く導入されており、未然に衝突を回避するシステムなどが使用されてきている。このような装置の評価を行う場合には、実際の実験によるほか、仮想的な状況を想定してシミュレーションを行いその効果を推定する方法がある。この種の交通事故の発生に関するシミュレーションを行う際には、ドライバがどのようにブレーキ操作を行うのかについて明らかにする必要がある。ブレーキ操作に関しては、操作開始タイミングとその後のブレーキペダル踏力が重要な要因である。これまで著者らは両者をそれぞれ別のアルゴリズムにより計算してきたが、今回、簡易化のために、ブレーキペダル踏力の値によりブレーキ操作開始タイミングを決定するというアルゴリズムを考え、その妥当性を検討した。その結果、追従状態での後続車ドライバのブレーキ操作等を再現することができた。しかし、ドライバの操作のばらつきを再現するためには、パラメータの値をより検討する必要があることがわかった。

軌道の変位状態が車輪・レール接触力に及ぼす影響

Analysis on wheel/rail friction force along with track irregularity

茨城大学 畑中 智大、道辻 洋平

交通システム研究領域 大野 寛之、佐藤 安弘

名誉研究員 松本 陽

東京地下鉄 岩本 厚、福島 知樹、矢野 健太

新日鐵住金 水野 将明

日鉄住金テクノロジー 谷本 益久、長澤 研介

日本機械学会

第 23 回交通・物流部門大会（TRANSLOG 2014）

（平成 26 年 12 月 2 日）

脱線係数が増大する要因の中で顕著な影響を与えるものとして、レールの通り変位や水準変位がある。鉄道事業者の軌道保守の指標として、通り変位と水準変位の両方を勘案した複合変位が提案され、活用されている。

これまで研究を進めてきた、地下鉄営業線における PQ モニタリング台車の実測データを確認したところ、曲線半径 400m 程度の区間において、通り変位の影響をうけ、外軌側横圧および脱線係数が顕著に変動している区間が存在した。そこで本研究では、曲線半径 400m を想定し、マルチボディダイナミクスによる解析と実測値を活用し、通り変位、通り変位の変化率、横クリープ率の観点から、横圧増減メカニズムについて考察した。その結果得られた知見を以下に示す。

- (1) マルチボディダイナミクスを活用した R400 の数値解析により、先頭軸は外軌通り変位に追従し、輪軸の横滑り速度によって、横圧が増減する現象を確認した。
- (2) 輪軸の横滑り率の観点から、外軌の通り変位の変化率が最大となる箇所に横滑りのピークが存在し、横圧の局所的な増大が発生する。一方、通り変位が最大となる箇所でも変化率が小さければ、顕著な横圧増大は見られない。
- (3) 実測データの相関分析によれば、外軌側横圧の波形は、通り変位との相関性は低い。それに比較すれば、外軌側横圧の波形と通り変位変化率の波形との相関性は高い。

営業車両によるレール状態診断システムの開発

Development of rail condition monitoring system used service vehicle

日本大学 荻野 誠之、綱島 均、柳澤 一機

交通システム研究領域 森 裕貴

京三製作所 浅野 晃

日本機械学会

第 23 回交通・物流部門大会 講演論文集

（平成 26 年 12 月 2 日）

車輪がレールで案内されて走行する鉄道にとって、軌道や車両の安全管理は重要であり、その状態を把握し、事故に至る前に補修する予防保全が重要な課題となっている。そのため、軌道の状態を常時あるいは高頻度で監視することが望ましい。現在、軌道の検査方法として、保線係員によるものや軌道検測車、レール探傷車などの検査用車両によるものがある。しかし、これらの手法は高精度な軌道検査が可能だが、コストや維持管理などの点から走行頻度は非常に制限される。さらに、地方鉄道では施設の経年劣化が著しい一方で、費用の確保や技術力の維持が難しく、十分な検査が行えない事業者も少なくない。このような問題に対して、一般の車両に簡易なセンサ類を付加したプローブ車両を用いることで、営業運転を行いながら軌道の状態監視を行う方法が考えられる。これまでに、車両と非接続で軌道の状態診断を行える可搬型プローブ装置が開発され、鉄道事業者協力のもと長期的な試験を行い、測定データの再現性、軌道異常の発生箇所の特定可能性が示されている。

本論文では、可搬型プローブ装置を改良した小型レール状態診断装置と、レール状態診断ソフトウェアを用いた軌道状態診断システムの開発について述べる。

チェアリフトにおけるいす式搬器からの
落下事故の再発防止対策

Preventative Measures of Passenger Fall Accidents from Chair on
Line in Chairlifts

交通システム研究領域 佐藤 久雄、
日岐 喜治、千島 美智男、森 裕貴

日本機械学会
第 23 回 交通・物流部門大会 (TRANSLOG2014)
No.14-65(2014-12)、305-308
(平成 26 年 12 月 3 日)

索道においては、近年、過去の事故と同種の原因の事故の発生が指摘されており、再発防止のための早急な対応が望まれている。

この状況に鑑み、既報において、過去 10 年間 (1999 年度から 2008 年度) に発生した事故について、事故原因分析、同種の事故の発生状況分析等を実施した結果について報告した。

その際、同種の事故の発生状況分析結果の特徴として、線路中での乗客のいす式搬器からの落下事故 (以下「線路中乗客落下事故」という) の発生頻度が最も高くなっていることを明らかにした。

また前報では、本事故の発生状況等に関する詳細な分析結果と事故防止のための基本的な方策について検討した結果について報告した。

本事故の再発防止のためには、取り得る対策の一層の検討が必要と考えられ、本報では、本事故に関するより具体的な再発防止対策について考察した結果について報告する。

ITS, 自動運転と EMC

EMC problems on ITS and automatic driving operation

理事 水間 毅

次世代 EMC 研究会
これからの EMC
(平成 26 年 12 月 4 日)

自動車分野では ITS、自動運転技術の進展がめざましい。これらの技術を利用して、バスによる自動運転を中心とした新しい交通システムの開発も始まっている。この新しい交通システムについては、自動運転の安全性確保が必要なこと以外に、無線を利用することによるセキュリティ、信頼性確保、EMC 問題に対する解決策も必要である。安全性、信頼性については、鉄道分野では、IEC62278 があり、それに準拠して設計すれば問題ないと思われる。さらに、無線のセキュリティについては、IEC62280 があり、EMC については、IEC62236 があるため、これらの規格に準拠して設計、検証すれば、新しい交通システムの自動運転の実用化はスムーズに進むものと思われる。

無線列車制御におけるHAZOP例

正常からの偏差	原因	影響と結果	考慮されている対策	リスク評価			対応内容
				頻度	深刻度	効果	
列車位置検知ずれ	無線通信	停止位置誤認 前方列車衝突	符号化	小	大	大	符号化の妥当性評価
			EMC	中	中	中	
			遅延	大	大	大	

As well as

HAZOPは潜在的危険性の特定に抜けがないかを確認するため7つのガイドワードを使用して、システム異常を特定することを意図
ガイドワード: No/None, More, Less, Reverse, As well as, Part of, Other than

Study of Child Occupant Safety in Vehicles Specially Made for
Carrying Toddlers and Juveniles in Frontal Crashes

幼児専用車の前面衝突事故時の
子供乗員の安全性に関する調査

自動車安全研究領域 田中 良知、
細川 成之、山口 大助、松井 靖浩
名古屋大学 水野 幸治
タカタ 吉田 良一

12th Protection of Children in Cars

ドイツ連邦共和国
(平成 26 年 12 月 4 日)

In Japan, most younger children whose ages range from 3 years old to 6 years old go to kindergartens or pre-elementary schools. Most kindergartens in Japan offer the transportation services for their pupils by using vehicles specially made for carrying younger children whose ages range from 3 years old to 6 years old (hereafter refer to as an infant-carrying vehicle in this paper). Most infant-carrying vehicles are made by modifying minivans, microbuses, or busses. Many parents use these services. Therefore, most kindergartens have the infant-carrying vehicles. The number of the infant-carrying vehicles was 17,800 in Japan as of March 2009.

In the standards applicable to the infant-carrying vehicles in Japan, there is no requirement for the installation of a seatbelt or other restraint system. Therefore, some parents requested mandatory installation of seatbelts to the infant-carrying vehicles in order to improve the younger child occupant safety.

In the present research, we conducted both a sled test series and a computer simulation series to study the child occupant safety in the infant-carrying vehicles in frontal crashes. The tests simulated frontal crash accidents whose ΔV was 30 km/h. The dummies used for the tests were the Hybrid III 3YO dummy and the Hybrid II 6YO dummy. We conducted the test series under various seatbelt conditions and compared the dummy kinematic behaviors and the dummy injury measures. We also conducted a sled test series under the various protector conditions attached to the front seat back for the cases in which the dummies were restrained with a 2 point seatbelt. We compared the dummy kinematic behaviors and injury measures.

ハイブリッドトラックの燃費と排出ガス温度を
同時に向上させるハイブリッドアシスト制御方法の検討

A Study on Hybrid Control Method for Improvement of Fuel
Economy and Exhaust-gas Temperature of Hybrid Trucks

環境研究領域 奥井 伸宜、小林 雅行

自動車技術会

自動車技術会論文集 Vol.45, No.2, p.303-308

(平成 26 年 12 月 5 日)

本報では、はじめに、市場で販売されているハイブリッドトラックの排出ガス特性を把握するため、NO_x 後処理装置を搭載しない市販ハイブリッドトラックおよび市販ディーゼルトラックを用い、シャシダイナモ走行試験を行った。次に、ハイブリッドトラックの燃費改善と NO_x 後処理装置を効率的に機能させる上で必要な熱源である排出ガス温度の増大を図った新たなハイブリッド制御を検討するため、種々のハイブリッドトラックのパワートレインシステムを仮想的に再現することが可能な「ハイブリッド・パワートレイン台上試験システム」を用い、走行試験を行った。

- (1) 新長期排出ガス規制適合の供試市販ハイブリッドトラックの排出ガス (NO_x) 特性は、同規制適合の市販ディーゼルトラックに比べ悪化した。
- (2) エンジン最適動作曲線上でエンジン制御を行う新長期排出ガス規制適合のハイブリッドトラック (仮想車両) は、ディーゼルトラックに比べ、JE05 モード走行時に約 22%の燃費改善および約 38%の NO_x 改善を得た。同時に、高温の排出ガス温度が得られることを確認した。

操舵台車の曲線通過性能評価（走行抵抗，省エネ効果の確認）

Evaluation of steering truck about running resistance and power consumption

東京地下鉄 岩本 厚、齋藤 拓也、矢野 健太
交通システム研究領域 佐藤 安弘、大野 寛之、森 裕貴
日鉄住金テクノロジー 小村 吉史
新日鐵住金 尾崎 拓也、下川 嘉之、砥出 朋史

土木学会
第 21 回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集
(平成 26 年 12 月 16 日)

地下鉄路線では、建設の制約上、急曲線やカントでい減倍率の小さい曲線が多く存在し、著大横圧、車輪・レール間の騒音、車輪フランジ摩耗、緩和曲線での著大な輪重変動などの課題がある。それらの課題の中で、曲線通過時の横圧、騒音、車輪フランジ摩耗等の低減を目的とし、東京地下鉄と新日鐵住金（旧住友金属）は、車両中央側の軸のみを操舵する操舵台車を共同開発し、銀座線 1000 系車両において実用化した。

これまで、夜間試運転および営業運転時の軌道からの測定などを行い、操舵台車により台車姿勢が改善され、横圧、騒音、車輪フランジ摩耗等が減少することを確認してきたが、曲線通過時の走行抵抗・消費電力等が評価できていなかった。

本報では、鉄道軌道における曲線での内外軌の経路差を模擬可能な台上試験機（交通安全環境研究所所有）を用いて台上試験を行い、操舵台車と通常台車の走行抵抗・消費電力等を比較した結果を報告する。

海外展開を考慮した軌道系システムの標準的な安全性評価手法の検討

Study on Standard Safety Assessment Methods for Guided Transportation Systems in View of Overseas Expansion

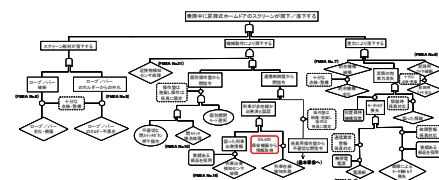
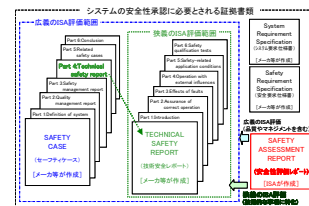
交通システム研究領域 林田 守正
廣瀬 道雄、大野 寛之、森久 至、森 裕貴、水間 毅

第 21 回鉄道技術連合シンポジウム（J-RAIL2014）
(平成 26 年 12 月 16-18 日)

海外展開をめざす鉄道等の軌道系交通システムに対しては、SIL（Safety Integrity Level）に代表されるリスクの数値管理やRAMS等の概念を含んだ国際規格とも整合する客観的な第三者安全性評価（ISA 評価）が求められている。本報告では、国際的にも受容される標準的な評価手法の検討に関して述べる。この検討を行うに当たっては、交通安全環境研究所（以下「当所」という）が実施しているISA 評価の事例を参照し、特に FMEA および FTA については評価の中核として重点的に考察した。

その内容は以下の通りである。

- (1) 安全性評価手法標準化の検討対象とモデル
 - ・軌道系交通システムにおける安全性評価手法標準化の検討対象範囲を整理し、当所による ISA 評価事例をモデルとすることを示した。
- (2) 評価手法の国際規格との整合
 - ・主に整合の検討対象とする国際規格として IEC62425（信号保安用電子機器のセーフティケース）と IEC62278（RAMS）を選定し、その他参照すべき国際規格もリストアップした。
 - ・新たに採り入れるべき概念として、ISA 評価の位置付け、RAMS（Reliability, Availability, Maintainability, Safety）構成要素の相互関係について、それぞれ国際規格の記述と考え方を整理した。
- (3) ISA としての評価手法標準化への対応
 - ・ISA 評価の中で明確にすべき事項として、評価対象範囲、参照資料、用語・略語の定義を取り上げ、それぞれ具体的な記述について検討した。主要用語の定義については各種国際規格における定義を例示した。
- (4) FMEA と FTA について
 - ・従来から中核的な安全性評価ツールとして採用してきた FMEA (Failure Mode Effects Analysis)、FTA (Fault Tree Analysis) について、当所の方針と特徴を整理し、昇降式ホームドアをモデルケースとした解析例を示した。
 - ・国際規格における FMEA、FTA に関する規定や位置付けを整理し、従来の当所の手法と方向性を同じくするものと判断した。
- (5) 標準的な安全性評価報告書の構成
 - ・標準的な安全性評価報告書の構成例を示し、今後に向けて詳細部分の検討、マニュアル化等の方向性を示した。



口頭（和文）

境界条件による車輪・レール摩耗への
影響に関する実験的研究
(第三報 摩耗係数の推移について)

Experimental Study on Rail/Wheel Wear for Various Contact
Conditions
(Transition of wear coefficient)

上智大学 西谷 晃一、吉岡 亜陸、
足立 野の花、曄道 佳明
交通システム研究領域 佐藤 安弘、森 裕貴
日鉄住金テクノロジー 陸 康思、高橋 克之

土木学会
第 21 回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集
(平成 26 年 12 月 18 日)

鉄道のレールや車輪の摩耗は、走行安定性や乗り心地、メンテナンスの頻度にも影響を与える問題である。特に急曲線の多い都市鉄道において、曲線通過時の騒音や横圧の増加といった課題の解決が求められている。この問題を解決するために、摩耗影響因子を制御しやすく、様々なパラメータを系統的に変更できる模型試験機を用いて、定量的に車輪の摩耗進展メカニズムを検証する実験を行った。曲率半径ごとの摩耗量と通過トン数の関係を算出し、その比例定数を摩耗係数と定めた。解析の結果、前報において摩耗係数はある曲率を境に大きく変化することがわかった。

本研究では、この摩耗係数の変化点を詳しく調べるため、前報の結果に加えて新たに 2 つの曲率半径条件を追加し実験を行った。この結果により、曲率半径における摩耗係数の推移を考察する。

口頭（和文）

境界条件による車輪・レール摩耗への
影響に関する実験的研究
(第四報 摩耗面状態の考察)

Experimental Study on Rail/Wheel Wear for Various Contact
Conditions
(Observation of Worn Wheel Surface)

上智大学 吉岡 亜陸、西谷 晃一、
足立 野の花、曄道 佳明
交通システム研究領域 佐藤 安弘、森 裕貴
日鉄住金テクノロジー 陸 康思、高橋 克之

土木学会
第 21 回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集
(平成 26 年 12 月 18 日)

レール／車輪接触部の効果的なメンテナンスは、鉄道インフラ運行で最も重要な事項である。そしてレール／車輪接触部で起きている摩耗進展メカニズムを解明することが、車両の走行安定性の向上およびメンテナンスコストの削減のために求められている。

摩耗進展メカニズム解明のためのアプローチとして、模型実験・数値解析・実車両での実験が挙げられるが、数値解析では摩耗進展を支配する因子が複雑なため数学モデルによる表記が困難で、また実車両での実験では実験車両や路線の条件を一定に保つことが困難である。そこで摩耗状態に影響を及ぼす因子を制御可能な、軌条輪を用いたスケールモデルを使用した模型実験を行うことで、定量的に摩耗進展メカニズムについて研究を行うことが可能となる。

本稿では、2 円板回転式実験機で現在まで得られた車輪の摩耗面を撮影した画像や車輪形状などの実験結果を、境界条件ごとに走行距離（通過トン数）で比較する。特に摩耗係数が大きく変化する、曲率半径が R200～R300m における摩耗面状態を中心に、レール／車輪接触点で起きている摩耗形態の考察を行う。

口頭（和文）

境界条件による車輪・レール摩耗への
影響に関する実験的研究
(第五報 縦クリープ測定実験の方法と結果)

Experimental Study on Rail/Wheel Wear for Various Contact
Conditions
(Experimental results on longitudinal creep characteristics)

上智大学 足立 野の花、曄道 佳明
交通システム研究領域 佐藤 安弘、森 裕貴
日鉄住金テクノロジー 陸 康思、高橋 克之

土木学会
第 21 回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集
(平成 26 年 12 月 18 日)

鉄道の車輪とレールにおける摩耗の抑制は、走行安全性の向上やメンテナンスコスト削減のために必要とされており、摩耗現象は鉄道の運行にあたって解決すべき問題の一つである。これらの問題の解決にあたり、実車両による実験や観察、数値シミュレーションによる検討も行われている。鉄道車両の運動特性を数値解析で精度よく推定するためには、車輪とレール間の接線力特性を正確に把握することが重要となる。そこで本研究では実験環境を一定に保つことが可能であり、境界条件を変化させることが可能となる模型試験機を用いて実験を行った。

本研究では、曲線走行する際に左右の車輪の走行距離の差によって発生する縦すべり（以下縦クリープ）を測定することを目的とする。鉄道車両の運動は、車輪とレールの接触点におけるクリープ特性の影響を大きく受ける。縦クリープを測定することで、曲線走行した際の車輪の接線力を算出し、車両にかかる力を知ることができる。

口頭（和文）

台車 4 輪の潤滑の違いが曲線旋回性能に与える影響

Influence on curving performance of lubrication condition
difference among each wheels in one bogie

日鉄住金テクノロジー 長澤 研介、谷本 益久
名誉研究員 松本 陽
茨城大学 道辻 洋平
交通システム研究領域 佐藤 安弘、大野 寛之、森 裕貴
東京地下鉄 岩本 厚、矢野 健太
新日鐵住金 水野 将明

土木学会
第 21 回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集
(平成 26 年 12 月 18 日)

急曲線通過中の台車では、一般的に台車が操舵不足状態となってレールと角度を持つ姿勢となるため、1 台車内の 4 つの車輪は、それぞれレール頭頂面上の異なった部分と接触しながら通過することになる。そのため、それぞれの車輪ごとに、異なった潤滑状態となり、車輪/レール間の摩擦係数が変化する。このように 4 輪の摩擦係数が異なった状態になることで、台車の曲線旋回性能が変化する。そこで本研究では、最も理想的な曲線通過状態となるように 4 輪ごとの潤滑状態を考える。また、実験に先立ち、これらの潤滑（摩擦係数の変化）が車両の曲線旋回性能に及ぼす影響について評価するための数値解析を行った。その結果、外軌フランジのど元のみへの塗油により、外軌横圧が大きくなることが明らかとなった。今回は台車試験機を用いて、各車輪について車輪/レール間の摩擦係数を変化させて、4 輪の摩擦係数の違いが曲線走行性能にどのような影響を与えるか実験を行った。また、この時の車輪/レール間に発生する力の状態を評価した結果を併せて報告する。

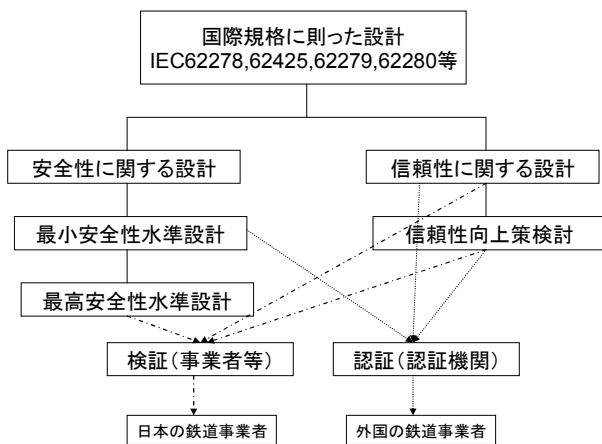
日本の鉄道における安全性と信頼性のバランス

Design safety and reliability balance on Japanese railway

理事 水間 毅

電子情報通信学会 DC 研究会
(平成 26 年 12 月 19 日)

日本の鉄道における安全性、信頼性の現状を述べ、外国に比して非常に高い安全性を確保していることが確認できたが、この安全性の高さが、国際規格上では、必ずしも有利にならず、むしろ、日本向けの高安全と外国向けの国際規格対応とのダブルスタンダードとなっている不利がある事を述べた。これを解消するには、日本のメーカーが国際規格に則って、システム、技術を設計、製作するとともに、この設計のオプションとして日本の高安全技術を構築していくことが望まれることを述べた。しかし、この考え方を進めるには、メーカーの設計に関する考え方を変更させるとともに、鉄道事業者の国際規格への理解も必要であり、国際規格は、必ずしも日本の鉄道文化には合わないとして排除するのではなく、良いところを取り入れれば日本の鉄道のさらなる安全性向上に資することができるということを理解して、日本のメーカーの新たな設計思想（国際規格準拠+日本の安全性設計）に協力してもらうことが望まれる。



日本メーカーの将来的な設計の考え方の一例

燃料電池自動車の世界統一基準策定について

Establishment of the Global Technical Regulation for Hydrogen Fuel Cell Vehicles Regulations

自動車国際調和室 成澤 和幸

公益財団法人 原総合知的通信システム基金講演会
(平成 26 年 12 月 19 日)

日本では、早くから水素を燃料とする燃料電池自動車の開発が進んでおり、政府もその開発・普及を後押ししていた。その手段の一つとして安全基準の整備が不可欠とされていた。そこで、始めに、試験的に製作した自動車のより広範囲な公道走行を可能とするために、暫定的な要求事項を記述した「大臣認定走行を行う燃料電池自動車の安全性の確保及び環境の保全に関する技術指針」が平成 14（2002）年 10 月に関係機関に通達された。この技術指針に沿って製作された試作車は、国土交通省の大臣認定を受け、第三者の運行により公道を走行することが出来るようになった。しかし、あくまでも暫定的な措置であることから、早期の技術基準の確立が必要とされ、交通安全環境研究所が中核的研究機関となって基準内容の検討作業を行った。

平成 15（2003）、16（2004）年度に実施したこの作業は燃料電池自動車実用化促進プロジェクトと呼ばれ、産学官の連携の下、実験データの収集や解析を行う活動を進めた。この際、技術的な将来性を考慮して圧縮水素を燃料とする自動車の安全基準完成を目標とした。様々な議論を経て、平成 17（2005）年 3 月、圧縮水素を燃料とする自動車の技術基準が世界に先駆けて国土交通省から公布された。

同じ頃、水素・燃料電池自動車の開発機運が世界的に高まっており、国連の場でも欧州勢が圧縮水素及び液化水素を燃料とする自動車の国際基準作りを検討していた。日本としては、世界に先駆けて定めた圧縮水素を燃料とする自動車の技術基準を国際基準に反映させることにより、大量普及に資するとともに日本の自動車メーカーの国際競争力を向上することを目的に、積極的にリーダーシップを取るべく国際会議の議論に加わった。

長い時間をかけた関係国間での調整の結果、平成 25（2013）年 6 月、国連（UN/ECE）の自動車基準調和世界フォーラム（WP29）において、水素を燃料とする内燃機関自動車、燃料電池自動車の安全性に関する世界統一基準（HFCV-GTR）が成立した。

論文、雑誌、出版物（英文）

Safety Assessment Characteristics of Pedestrian Legform
Impactors in Vehicle-front Impact Tests

脚部インパクトの実車衝撃試験における安全性評価の特性

自動車安全研究領域 松井 靖浩

Accident Analysis & Prevention Vol.73 pp. 65-72

（平成 26 年 12 月 20 日）

TRL およびフレキシブル脚部インパクトより計測される傷害値の特性を把握することを目的とした。TRL 脚部インパクトとフレキシブル脚部インパクトの傷害基準値に対する傷害計測値の割合を基に比較すると、バンパー中央部への衝撃については両脚部インパクトともにほぼ同等の評価結果となることが判明した。他方、バンパー端部への衝撃については同等性が乏しい可能性のあることも判明した。このように歩行者フレンドリーな部位への衝撃では、両脚部インパクトともに同等の評価となる。

雑誌（和文）

新春座談会「各社のホームドア」

New Year discussion "platform doors of the railway companies"

交通システム研究領域 佐藤 安弘

国土交通省鉄道局 岸谷 克己

JR 東日本 西條 勝

JR 西日本 松尾 忠海

東急電鉄 木暮 隆雄

東京地下鉄 酒井 省二

東京都交通局 岡本 誠司

相模鉄道 丹家 清一

日本鉄道車両機械技術協会誌「R&M」

（平成 27 年 1 月 1 日）

ホームドアは、鉄道の駅におけるプラットホーム関連事故の防止に効果が高く、その普及が望まれており、車両扉位置の相違やコスト低減等の課題に対応可能な新しいタイプのホームドアの技術開発が進められている。国土交通省が新しいタイプのホームドアの開発の支援を行っており、これらホームドアの安全性評価を交通研が実施したので、安全性評価の概要について紹介する。

雑誌（和文）

座談会

「女性社員の視点で語る鉄道車両業界と鉄道車両について」

交通システム研究領域 工藤 希

日本鉄道車輛工業会協会誌
鉄道車両工業 473 号（1 月号）

（平成 27 年 1 月 1 日）

日本鉄道車輛工業会における座談会「女性社員の視点で語る鉄道車両業界と鉄道車両について」にて、女性研究員の立場から鉄道車両にかかわる意見、感想を述べた。

雑誌（和文）

安全神話と信頼性

Safety mythology and reliability

理事 水間 毅

日本信頼性学会
日本信頼性学会誌 1 月号
（平成 27 年 1 月 1 日）

2015 年の年頭に当たって、こうした産業が、安全神話を「標準」とし、その上で信頼性とバランスの取れた設計を実現する方向に向かうことを期待したい。要は、日本の安全神話が世界の人々に受け入れられるかであるが、安全神話と日本の設計が標準として認知されなければ、メーカーは、日本向け、海外向けの二重標準での設計を強いられ、競争力の確保に結びつかないと思われる。日本の安全神話がガラパゴスではなく、標準であり、かつ信頼性も十分に確保できるということを関係者が意識を持って海外に啓蒙していくことが望まれるのではないかと考えている。

雑誌（和文）

これからの EMC

Electromagnetic Compatibility for Motor Vehicles

自動車安全研究領域 伊藤 紳一郎

月刊 EMC1 月号 p.23
(平成 27 年 1 月 5 日)

自動車分野における EMC について、EMC 基準（UN R10）の動向等に触れつつ、新年の挨拶文を執筆するものである。

雑誌（和文）

これからの EMC

Future EMC problems

理事 水間 毅

ミマツコーポレーション
電磁環境工学情報 1月号
(平成 27 年 1 月 1 日)

自動車は、日本の産業の中心を担っており、環境にやさしい電気自動車、燃料電池自動車の開発が進むとともに、ITS 技術、自動運転技術を利用した安全性向上技術も進展している。こうした自動車技術には多くの電子機器、制御技術が採用されているため、EMC 対策を充実させていく必要がある。また、鉄道では、無線を利用した列車制御技術の開発が急であり、日本のメーカーもこの技術による海外展開を進めている。この制御技術の実用化に対しても、EMC 対策の充実化が重要であり、鉄道の場合は、国際規格 IEC62236 等に準拠していることが必須であることも多い。このように、交通システムの発展のためには、その技術のスムーズな実現のための EMC 対策がますます重要性を増してきている。鉄道技術と親和性のある自動車の自動運転技術、無線制御技術等は、スムーズな実用化の観点から、鉄道の EMC 規格と親和性があることが望まれる。

口頭（和文）

車載用ヘッドアップディスプレイにおける安全性評価

Safety Evaluation of In-vehicle Head-Up Display

自動車安全研究領域 森田 和元

技術情報協会主催セミナー

（平成 27 年 1 月 20 日）

最近少しずつ自動車に搭載されるようになったヘッドアップディスプレイ（HUD）に関して、安全性の観点から考慮すべき点を解説する。カーナビを使用する場合には脇見運転になりやすく、その問題を HUD を使用することによって解消することが可能となる。しかし、HUD には特有の考慮すべき点があり、HUD を注視しているときの前方交通状況の認識、多くの HUD 情報が提示される場合の問題点についてこれまでの研究成果を基にして解説する。すなわち HUD の表示位置、表示色、表示個数について様々な実験条件により検討を行った結果を述べる。HUD の最適な性能要件を決定するためにはさらに検討すべき内容があることを示す。

口頭、論文（和文）

WG2 活動報告：生体計測に基づく音質評価の試み
—第 4 報 ドライビングシミュレータを用いた被験者の
統制による音質評価ばらつきの低減

WG2 Activity Report: Trial for Sound Quality Evaluation Based
on Physiological Measurement - Forth Report: Effect of the
Control Task During the Driving Simulator Experiment on
Reduction of Individual Variability in Sound Quality Evaluation

東陽テクニカ 村田 法生

自動車安全研究領域 関根 道昭

横浜ゴム 倉森 章

トヨタ中研 星野 博之

AVL 内山 雅史

サウンドデザインラボ 前田 修

ブリジストン 赤司 篤政、渡邊 敏幸

日産 木澤 千城、中島 洋幸

東京都環境公社 門屋 真希子

中央大学 山口雅夫、花輪 和人、内田 公一、戸井 武司

自動車技術会シンポジウム

「心地よい音をはかる技術・つくる技術 2015

～最新の音質評価とサウンドデザイン～」

（平成 27 年 1 月 21 日）

本研究の目的は、生体反応を用いて音質評価に利用できる客観的な評価方法を探ることである。これまでの実験から音刺激のみを脳が受容した場合に、心拍ゆらぎや脳血流に与える影響は小さいことがわかったが、実車が動いている時のように、音刺激だけでなく、景色の動きや振動など身体全体に影響するダイナミックな刺激が与えられているときには、個々の生体反応が強く観測される一方で、測定誤差や個人差が結果に大きく表れることもわかった。

本研究では室内実験により測定誤差を低減し、さらに個体差を少なくするため簡単な視覚タスクを用いて被験者の心身を統制した状態で評価を行ったところ、主観評価と客観評価の高い相関が得られた。また、音質評価に利用できる客観的な評価指標として、心電波形や脳血流量が利用できる可能性が見出された。

車載型高機能運行記録装置を用いた重量貨物車の燃費
および NOx 排出量検査
—NOx センサによる燃費および NOx 排出量測定—

Inspection of fuel consumption and NOx emission for heavy-duty
truck by advanced digital tachograph
— Measurement of fuel consumption and NOx emission by NOx
sensor—

環境研究領域 山本 敏朗、水嶋 教文、堤 玲子

自動車技術会・論文集 Vol. 46, No.1
(平成 27 年 1 月 25 日)

デジタル式の運行記録計（デジタコ）に NOx センサ信号や吸入空気量等の CAN 信号等を取り込むことにより、実走行時に燃費および NOx 排出量の測定を行い、重量貨物車の使用過程での継続検査を実施する「燃費・NOx 計測機能付きデジタコによる簡易式 PEMS 検査」を提案した。本報告では、上記の高度化デジタコを構成する前段階として、NOx センサ信号や吸入空気量等の CAN 信号等を測定してデータロガーに記録し、それらを基に算出した燃費および NOx 排出量から上記のコンセプトを検証し、以下の点を明らかにした。

- (1) NOx センサ信号や吸入空気量等の CAN 信号を用いて計測および算出した燃費および NOx 排出量と、公定試験法による測定値あるいは従来型 PEMS での測定値との比較を行った。その結果、NOx 排出量および燃費の算出において、「NOx センサ+CAN 取得の吸入空気量」の方法は公定試験法と概ね同等の結果を示し、また、「NOx センサ+ピトー管排出ガス流量」の方式においても従来型 PEMS と同等の結果であったことから、燃費・NOx 計測機能付きデジタコの有効性を検証することができた。
- (2) ディーゼルエンジンでは、吸入空気中に噴射された軽油のほとんどが完全燃焼した後に排出されていると考えられることから、排出ガス中の O₂濃度と CO₂濃度の間には極めて高い直線性が認められる。この関係は燃料の H/C に依存し、一次式で近似できることから、NOx センサの O₂濃度測定値を用いて排出ガス中の CO₂濃度の算出が可能であると考えられる。

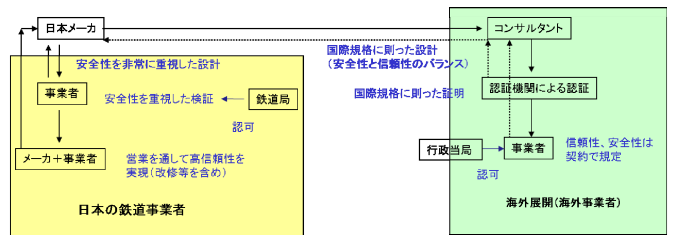
鉄道試験線「MIHARA」の可能性（安全性評価機関から見た）

Application possibility of railway test track MIHARA
(assessment body's point of view)

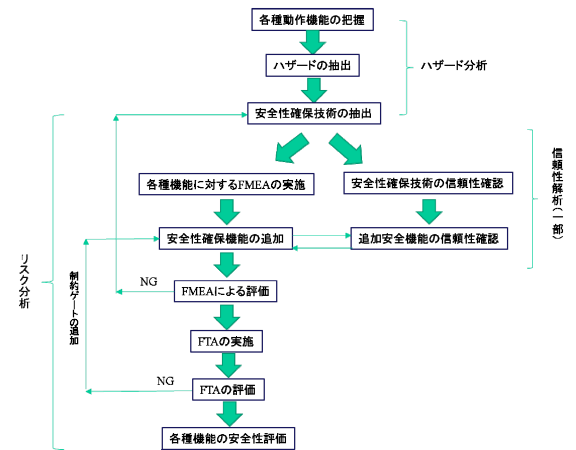
理事 水間 毅

日本鉄道技術会 JREA 誌 2 月号
(平成 27 年 2 月 1 日)

2014 年 10 月 2 日、総合交通システム検証施設「MIHARA 試験センター」が三菱重工業 三原製作所内に完成した。これは、メーカーが製作したものではあるが、交通安全環境研究所のような安全性を評価する機関にとっても、活用できる機会があれば、日本の鉄道技術の海外展開、認証に貢献できるだけでなく、安全評価技術に関わる研究者にとっても、スキルアップとなる有効な場になりうると期待している。



日本の鉄道メーカーの設計の現状



交通安全環境研究所の安全性評価例

日本における鉄道分野の国際規格適合性認証

交通システム研究領域（鉄道認証室） 田代 維史
千島美 智男、長谷川 智紀

（一財）日本規格協会
標準化と品質管理 Vol.68, No.3, pp66-69
（平成 27 年 2 月 17 日）

交通安全環境研究所では、我が国の鉄道技術の海外展開を促進する国の施策を支援する観点から、鉄道製品・システムの国際規格適合性を認証するための体制として、平成 23 年 4 月に鉄道認証室を設置し、認証活動を開始した。その後、平成 24 年 9 月に IEC 62425（安全に関連する電子装置（セーフティケース）を対象として、独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）認定センター（IAJapan）より認証機関としての認定を取得し、積極的に認証活動を進めている。

本稿では、当研究所における認証機関設立の経緯及び活動状況について報告する。

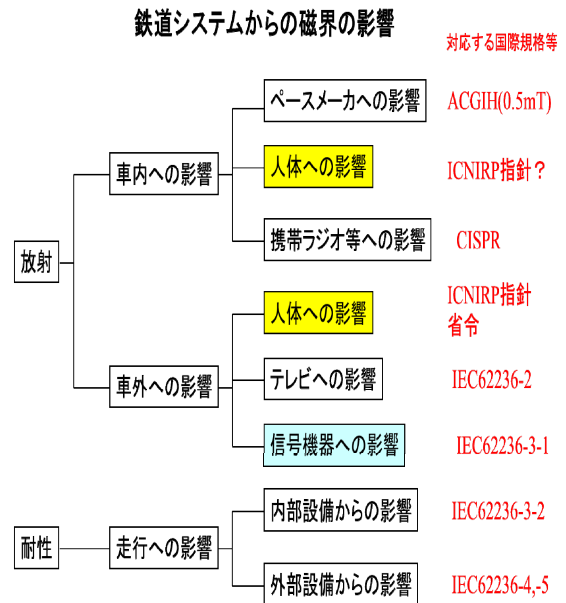
鉄道車両から放射される磁界の影響と国際規格

Effect of magnetic field by railway vehicle and corresponding international standards

理事 水間 毅

鉄道車両機械技術協会 関西支部
（平成 27 年 2 月 26 日）

鉄道車両から放射される磁界の特徴を整理して、信号機器に及ぼす影響、人体に及ぼす影響について述べる。また、シールド等の放射磁界を低減させる方策や放射磁界に耐えうる信号システムの制御方式等も述べる。その上で、鉄道からの磁界放射に関する国際規格の概要を述べ、今後は、国際規格に則って、車両、信号システムの設計を行うことの重要性を述べる。



新しい鉄道システムの開発と導入

Development and practical use of new railway systems

理事 水間 毅

八重瀬町公共交通基本計画策定に係る検討業務
有識者委員会 基調講演
(平成 27 年 2 月 28 日)

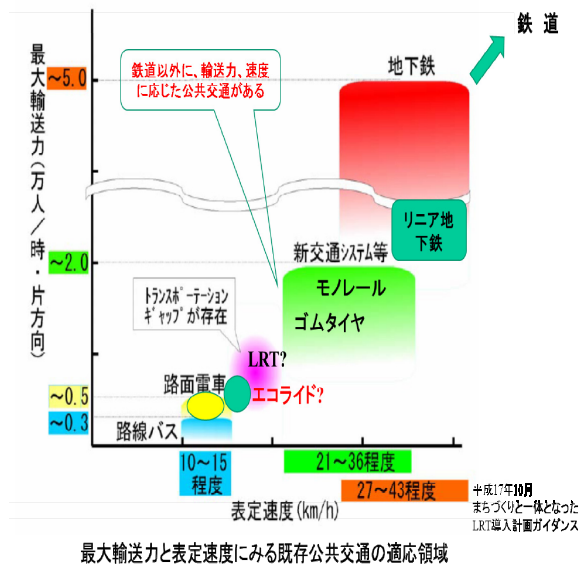
日本の新しい鉄道システムは、輸送需要、表定速度の関係において地域の需要にあったシステムが開発されてきた。バスと地下鉄の間を埋めるシステムとしては、新交通システム、LRT、エコライド等が開発、実用化され、地下鉄でも輸送需要がそれほど大きくない領域では、リニア地下鉄が開発、実用化されてきた。しかし、近年では、新しい鉄道システムの導入のスピードは鈍く、LRT のみが活性化している状況である。しかも、LRT も既存の路面電車の改良が主体で、新しい LRT 計画の進展は遅い。これは、地域における新しい鉄道システムのニーズと導入効果が明確でないためであり、これらを正確に把握し、他の公共交通機関との連携を図ることが、新しい鉄道システムの導入の活性化に繋がる。

後面衝突時の乗員保護の国際基準化の動向について

自動車審査部 霜田 祥樹

日本機械学会 バイオエンジニアリング部門
傷害バイオメカニクス研究会
(平成 27 年 3 月 2 日)

むち打ちに関する傷害バイオメカニクスが注目される中、後面衝突時の乗員保護に関する法規化が進められているため、その動向の紹介を行う。



口頭、論文（和文）

自動車の認証制度と認証試験
-制動装置 R13H と R13 を中心に-

Automotive type approval procedure and testing - Brake system
R13 and R13H -

自動車審査部 伊原 徹

自動車技術会 自動車工学中級講座
(平成 27 年 3 月 16 日)

社会に受け入れられる自動車を設計・製造するには、その機能や性能が技術法規（基準）に合致していなければならない。

自動車として具現化された技術を試験し認証する現場の観点から、協定規則 13H 号（乗用車ブレーキ）と協定規則 13 号（大型商用車ブレーキ、協定規則 131 号（衝突被害軽減制動制御装置）、協定規則 130 号（車線逸脱警報装置）を例にして、日本の自動車型式認証制度の概略と共に、その認証試験の方法等について、自動車メーカーや部品メーカーの中堅技術者を対象に具体的に解説する。

口頭（和文）

ヘッドホン受聴によって両耳間時間差および
両耳間レベル差を与えた場合の左右方向定位

Discrimination of left/right direction in conditions of various ITDs
(Interaural time differences) and ILDs (Interaural level differences)
using headphones

東京農工大学 竹内 友宏

自動車安全研究領域 森田 和元、関根 道昭

音響学会 2015 年春季研究発表会
日本音響学会講演論文集 pp.671-674
(平成 27 年 3 月 16 日)

自動車ドライバに対して安全運転を行わせるために適正な情報を呈示する必要がある。たとえば、危険が発生している方向を示す情報について、的確に伝達することができるのであれば事故を未然に防ぐことも可能である。この場合、視覚的な情報呈示が重要であることは言うまでもないが、逆に、脇見による注意散漫などを引き起こす可能性がある。したがって、聴覚的な手段により情報を与える方法も考えられる。この点に関し、これまでに自動車のドライバに対する聴覚情報呈示技術について、著者らは車室内 4 箇所に設置したスピーカの吹鳴位置をドライバ（実験参加者）に回答させ正答率を求める実験を行ってきた。その結果、左右方向の弁別能力が高いことがわかった。

今回は、同一参加者にてヘッドホンを利用する実験により基礎的な聴覚特性を検証したところ、左右の弁別能力について特徴的な結果が得られた。すなわち、左側からの音に対して、中央から聞こえるという回答が多く得られた。一方、右側からの音に対しては正答率が高くなった。この正答率の左右差がある理由として、試験音の調整誤差、参加者聴力レベル、参加者の音楽経験、利き耳及び参加者性別の観点から考察を行ったものの、明確な要因は特定されなかった。

重畳表示像が前方対象物の
変化感受性に及ぼす影響調査

Change in Driver Sensitivity to Moving Objects in the Forward
Distraction Caused by Head-Up Display Images

トヨタ自動車 木村 賢治

自動車安全研究領域 森田 和元、関根 道昭、榎本 恵

自動車技術会

論文集 Vol.46, No.2 pp.509-514

（平成 27 年 3 月 25 日）

近年、運転支援及び予防安全技術の進展とともに、ヘッドアップディスプレイ（Head-Up Display: HUD）の大型化の傾向が見られる。HUDは脇見運転をすることなく、情報入手できる表示装置であるが、大型化による表示量の増加や表示位置がドライバの視線方向に接近することにより、煩わしさや前方注意への影響がでてくる可能性がある。本研究では、HUDの表示量や位置が前方視対象物の気づき易さに与える影響について検討した。すなわち、HUDに定常的に表示される像を視認している際の前方視対象物（先行車）の接近感受性について、探索負荷（表示量）や視線との近さ（俯角）を変えて被験者の反応時間を測定することにより調査した。その結果、以下のことを明らかにした。

- (1) 今回設定した HUD 俯角（ 1.5° 、 3.5° 、 5.5° ）間においては、反応時間の差異は見られない（表示量 6 個程度まで）。
- (2) HUD 表示量が増加すると、比例して反応時間が長くなる。
- (3) HUD 表示像探索中に、HUD 警報表示をすることにより、反応遅れを短縮できる。