

その他講演等

*大型DMEトラックの研究開発

Research and Development of Heavy-Duty DME Trucks

環境研究領域 佐藤 由雄

(社)日本機械学会RC210研究分科会(第7回)
(平成17年1月14日)

研究開発されたDMEエンジンとそれを搭載した大型DMEトラック(総重量20トン)の開発状況とこれまでに得られた成果について以下の項目を中心に紹介し、今後の実用化・普及に向けた課題等について述べた。

1. 大型DMEトラック開発の背景とねらい
2. クリーンディーゼル燃料としてのDME
 - ・燃料特性, ディーゼルへの適用性, 可能性
3. 研究開発状況
 - (1)開発の目標, スケジュール
 - (2)エンジンシステム開発 - 燃料噴射, 大量EGR, NOx低減触媒
 - (3)車両開発
4. 研究開発・試験評価設備の概要
5. まとめと今後の課題

その他講演等

*大型DMEトラックの開発状況と
実用化に向けた技術的課題

Development Status of a Heavy-Duty DME truck and
Technical subjects for Practical Use

環境研究領域 佐藤 由雄

DME100トン実証プラント活用検討部会(第4回)
(平成17年2月21日)

平成14年度より国土交通省の次世代低公害車開発促進事業の一環として実施しているジメチルエーテル(DME)を燃料とする低公害大型トラックの研究開発について、開発経過と得られた成果の概要について、以下の内容に沿って紹介した。

1. 開発の背景とねらい
 - ・国土交通省プロジェクトの概要
2. 自動車用燃料としてのDME
 - ・DMEの燃料性状, 他の燃料との比較
3. 大型DMEトラックの開発状況
 - ・開発の目標, スケジュール
 - ・エンジン開発と車両開発
4. 実用化・普及に向けた技術的課題など

*この論文については、編集の都合上第8号に掲載できなかったため今号に掲載しました。

その他講演等

*DME自動車への期待と関心
- 東京モーターショー出展の報告 -

Expectation and interest to DME Vehicles
- Report of Exhibition to Tokyo Motor show -

環境研究領域 及川 洋、佐藤 由雄

DME 100 トン実証プラント活用検討部会（第4回）
（平成17年2月21日）

大都市地域の大气汚染問題（SPM, NO₂）の抜本的解決と自動車用燃料の多様化の観点から、ディーゼル自動車用の新クリーン燃料としてジメチルエーテル（DME）の利用が検討されている。特に、PMとNO_xの排出量が多く大気環境に与える影響が大きいとされる大型ディーゼルトラックに対しての適用が期待されている。

2004年11月に開催された第35回東京モーターショーには、国土交通省の委託を受けて交通安全環境研究所が中核的研究機関となり開発試作された大型DMEトラックをはじめ、トラックメーカーからは参考出展として小型DMEトラックの展示、そしてAISTからはDME自動車用の噴射系に関する部品展示と研究開発成果の概要が展示された。本講演では、第35回東京モーターショーにみられたDME自動車の開発動向とともに、国土交通省ブースで行われたDME自動車に対するアンケート調査から得られたDME自動車に対する期待と今後の課題をまとめ、下記の項目に沿って報告が行われた。

1. DME自動車は年々改良されており、公道走行試験の段階に入ってきている。

・軽油ディーゼル車用燃料噴射系 DME専用噴射系の採用
・2004年度：AISTを中心とした中型車の公道走行試験
・2005年度：NTSELによる大型車開発と長距離公道走行試験の準備

・2005年度：民間企業による自社内事業用DMEトラックの走行開始

2. アンケートの中で、DME自動車に対してはDMEを既に知っている人の期待は大きいですが、一般社会人の認識はまだ十分とは言えない。

・「早急に実用化が望ましい低公害車」の最下位にランクされているため、一般社会人への啓蒙が必要と思われる。

・DME車普及には、国の関与が必要と考える人が多く、税制優遇、普及促進の補助金、技術開発が期待されていると考えられる。

3. アンケートの中で有識者による回答では、DME自動車に対する肯定的な意見が多かった。

その他講演等

*ディーゼル車の低公害化対策の先進技術

Advanced Technology of Low Emission Measure of Diesel Vehicles

環境研究領域 佐藤 由雄

（社）自動車技術会関東支部主催第6回講演会
（平成17年2月25日）

ジメチルエーテル（DME）をディーゼルエンジンの燃料として用いて研究開発された大型トラックの開発概要について講演し、以下に示す項目にもとづいて開発の成果ならびに今後の実用化・普及に向けた課題等を紹介した。

1. 研究開発の背景とねらい
2. DMEによるディーゼル車の低公害化
3. DMEの燃料性状、他の燃料との特性比較
4. プロジェクトの概要
 - ・開発の目標、スケジュール
5. 研究開発の状況
 - ・エンジン開発と車両開発
6. 大型DME自動車の試験研究設備
7. 実用化・普及に向けた技術的課題
 - ・実用性の評価と技術基準等の整備に向けて

*この論文については、編集の都合上第8号に掲載できな

ったため今号に掲載しました。

その他講演等

* 「次世代低公害車開発促進プロジェクト」の開発成果
ジメチルエーテル (D M E) トラックの開発

Reports on Detailed Achievement of "Next-Generation
Environmentally Friendly Vehicles Project"
- Dimethyl Ether (DME) Truck -

環境研究領域 佐藤 由雄

次世代低公害車・燃料電池自動車国際シンポジウム
(平成 17 年 3 月)

交通安全環境研究所では国土交通省の委託を受け、平成 14 年度から 16 年度の 3 ヶ年計画で次世代低公害車開発促進事業を実施し、事業推進の中核的研究機関としてディーゼル車の低公害燃料として注目されているジメチルエーテル (D M E) を燃料とする低公害大型トラックの研究開発を行ってきた。本講演では、3 カ年の研究開発によって得られた成果の概要と今後の課題等について下記の項目にそって報告を行った。

1. 開発の背景、ねらい及び実施計画
2. 開発の目標、項目および実施体制
3. エンジン、N O_x 低減触媒システム及び車両の開発経過
4. エンジン性能と排出ガス性能試験の結果
5. 車両性能試験の結果
6. 成果のまとめと今後の課題

その他講演等

*自動車工学基礎講座 (エンジン性能, 新燃料・新方式原動機)

Basics Seminar of Automotive Engineering

環境研究領域 佐藤 由雄

(社)自動車技術会主催 第 4 回自動車工学基礎講座講習会
(平成 17 年 3 月 17 日)

自動車の自動車排出ガス問題と C O₂ 削減及び石油代替燃料開発の観点から自動車用新燃料が関心を集め、特に地球温暖化問題の解決に向けた新燃料の利用が注目されつつある。ここでは、最近関心を集めている新燃料をあげ、その製造方法や燃料性状等を概説し、天然ガス自動車、ハイブリッド電気自動車及び燃料電池自動車の特徴、開発状況ならびに技術的課題について解説を加えた。さらに、ハイブリッド方式が商用車にも展開されつつあることや燃料電池自動車の普及に向けて克服すべき課題などについてふれた。今後は、当面は液体燃料を使用した内燃機関の時代が続くが、石油代替エネルギーの開発も進展し、長期的には再生可能なエネルギーへの時代へと向かうことを述べた。

*この論文については、編集の都合上第 8 号に掲載できなかったため今号に掲載しました。

論文 (英文)

*The Development of NOx Storage Reduction System for Heavy-Duty Dimethyl Ether Engine

大型 DME エンジンの NOx 吸蔵還元システムの開発

環境研究領域 李 晟旭、佐藤 由雄
高柳 智光、鈴木 央一

SAE 2005 World Congress & Exhibition
(U.S.A.)

(平成 17 年 4 月)

SAE Technical Papers No.2005-01-1088 (2005)

本論文では大型トラックに搭載される DME エンジンの吸蔵還元型の NOx 触媒システムを試作し、還元剤の噴射方法及び制御アルゴリズム等を検討した。これらの噴射方法とアルゴリズムの最適化により開発目標値である NOx レベル 0.5g/kWh (JE-05 過度運転モード) 以下を達成することを狙いとし、排ガス低減効果を調べた結果、下記のような知見が得られた。

1. NSR システムのリッチスパイクの噴射圧力は高く、触媒の近くに投入した方が効果的である。
2. 試作した NOx 吸蔵還元型触媒 (NSR) システムにより NOx および CO 排出量をそれぞれ目標値である 0.5g/kWh, 2.22g/kWh 以下に低減することが可能となった。
3. 過度運転モード以外の低速、中速、高速運転モードにおいても本システムの有効性が確認された。
4. スリップされる HC をさらに減らすためには、今後アルゴリズムの更なる改良が必要である。

*この論文については、編集の都合上第 8 号に掲載できなかったため今号に掲載しました。

論文 (和文)

*大型 DME トラックの研究開発
- DME エンジンシステムの開発と性能 -

Research and Development of Heavy-Duty Truck fueled with DME

- Development and Performance of a DME Engine -

環境研究領域 佐藤 由雄、李 晟旭

高柳 智光、鈴木 央一

日産ディーゼル工業(株) 中村 明、土屋 孝幸、戸田 憲二

(社) 自動車技術会 2005 年春季学術講演会

(平成 17 年 5 月 19 日)

学術講演会前刷集、No.41-05、(2005 年) pp 1 - 6

大都市地域の大气汚染問題の抜本的解決と自動車用燃料の多様化の観点から、ディーゼル車用の新クリーン燃料としてジメチルエーテル (DME) の利用が検討されている。特に、PMとNOxの排出量が多く大気環境に与える影響が大きいとされる大型ディーゼルトラックへの適用が期待されている。交通安全環境研究所では平成 14 年度からの 3 ヶ年計画で、国土交通省の「次世代低公害車開発促進プロジェクト」の一環として産学官の協力のもと、DME を燃料とする大型トラックの研究開発を行ってきた。本論文では、この大型トラック用 DME エンジンの開発内容と性能について報告された。得られた主な結論を下記に示す。

(1) DME に適した専用のジャーク式噴射系の開発と燃焼の最適化により、ディーゼルエンジンと同等以上の出力性能が得られた。(2) DME 燃料の特長を活かして大量 EGR を行い、酸化触媒と吸蔵還元型 NOx 低減触媒に吸気絞り (アイドリング時) を組み合わせた排気後処理システムを開発し、JE-05 排出ガス試験を行い、NOx は新長期規制値の約 1/20、0.11g/kWh という低排出レベルを実現し、開発目標値を充分に下回った。また、CO と NMHC についても新長期規制値以下に低減した。PM については新長期規制値の 1/20 以下、0.01 g/kWh のほぼゼロのレベルであった。NOx と PM の達成値は、現状では世界トップの低排出レベルであることが確認できた。(3) NOx 触媒への還元剤噴射を最適化し燃費への影響を最小限に抑えた結果、DME エンジンの燃費はディーゼルとほぼ同等の燃費 (D-13 モード) を実現した。また、DME エンジンの CO₂ 排出量 (D-13 モード) はディーゼルエンジンよりやや少ないという結果であった。

今後は、開発したエンジン、燃料噴射および排出ガス低減システムの作動信頼性を確認するとともに、エンジンを搭載し開発段階での車両公道走行試験により各種実路環境下での機能や実用性、耐久性等を評価・調査していく必要がある。

論文（和文）

*大型DMEトラックの開発プロジェクト
- NO_x 低減触媒システムの開発 -

Development of Heavy-Duty Dimethyl Ether Engine Project
- Development of NO_x Storage Reduction System -

環境研究領域 李 晟旭、佐藤 由雄
高柳 智光、鈴木 央一

（社）自動車技術会 2005 年春季学術講演会
（平成 17 年 5 月 19 日）

学術講演会前刷集、No.41-05、（2005 年）pp 7 - 12

大都市地域の大气汚染問題（SPM, NO₂）の抜本的解決と自動車用燃料の多様化の観点から、ディーゼル自動車用の新クリーン燃料としてジメチルエーテル（DME）の利用が検討されている。特に、PMとNO_xの排出量が多く大気環境に与える影響が大きいとされる大型ディーゼルトラックに対しての適用が期待されている。

DME はセタン価が高く、圧縮着火が可能なことから、ディーゼルエンジン並みの高い熱効率を得られる一方、排出ガス中には黒煙や硫酸化物を含まず PM も極めて少ない。しかしながら、NO_x に関してはディーゼル並みの排出レベルであることから、その対策が求められている。すすを発生しない DME エンジンの NO_x 対策として大量 EGR が有効であるが、今後の厳しい排出ガス規制を考慮し、一層の NO_x 低減を行うためには排気中の NO_x を触媒により浄化する必要がある。

本研究では 6 気筒大型 DME エンジン用の吸蔵還元型の NO_x 触媒システムを試作し、還元剤の噴射方法及び制御アルゴリズム等を検討した。これらの噴射方法とアルゴリズムの最適化により開発目標値である NO_x レベル 0.5g/kWh（JE-05 過度運転モード）以下を達成することを狙いとし、排ガス低減効果を調べた結果、次のような知見が得られた。

1. NSR システムのリッチスパイクの噴射圧力は高く、触媒の近くに投入した方が効果的である。
2. 試作した NO_x 吸蔵還元型触媒（NSR）システムにより NO_x および CO 排出量をそれぞれ目標値である 0.5g/kWh、2.22g/kWh 以下に低減することが可能となった。
3. 過度運転モード以外の低速、中速、高速運転モードにおいても本システムの有効性が確認された。
4. スリップされる HC をさらに減らすためには、今後アルゴリズムの更なる改良が必要である。

論文（和文）

*大型DMEトラックの研究開発
- NMHC および CO 対策と PM 評価 -

Development of a Heavy-duty DME Truck
- Improvement of NMHC, CO Emissions and Measurement Results of PM-

環境研究領域 高柳 智光、佐藤 由雄、安 秉一、鈴木 央一

（社）自動車技術会 2005 年春季学術講演会
（平成 17 年 5 月 19 日）

学術講演会前刷集、No.41-05、（2005 年）pp13 - 18

大都市における大気汚染問題には大型ディーゼル車の寄与率が高く、その対策が早急に求められている。ジメチルエーテル（DME）を燃料とするエンジンは、ディーゼルエンジン同等の燃費が得られ、黒煙の排出が無く PM の排出量も極めて低いという低公害性が期待されている。本研究開発ではこの利点を最大限活かし大量 EGR と NO_x 吸蔵還元触媒を組み合わせ、NO_x の新長期規制値からの大幅低減を可能とした低公害大型 DME トラックの研究開発を行なった。

本論文では、JE05 モードにおいて大量 EGR による NO_x の大幅低減を維持しながら NMHC および CO の新長期規制への適合を目標とし、酸化触媒の活性温度維持、担持金属選定および触媒容量の検討によってこれらの低減を試みた。また JE05 モード試験における PM 排出率を測定すると共に、その成分分析を行なった結果、以下の事が明らかとなった。

1. DME 用に最適化した列型ジャーク式噴射系を用いた試作エンジンは、ベースのディーゼルエンジン以上の出力を得られたが、NMHC 排出率はサックボリュームの増加により新長期規制値に適合できなかった。
2. NO_x 排出率は大量 EGR を行なう事によって新長期排出ガス規制値を達成したものの CO が増加した。
3. NMHC および CO 排出率は、1.5L 白金系酸化触媒、5.0L 白金/パラジウム系酸化触媒、アイドル時吸気絞り、およびクーラなし EGR の組み合わせによる触媒組成の最適化と排気温度の上昇対策により低減し、新長期排出ガス規制値を達成した。
4. 開発した大型トラック用 DME エンジンの PM 排出率は新長期排出ガス規制値の 1/10 以下であり、またその成分のほとんどが SOF であった。

*この論文については、編集の都合上第 8 号に掲載できなかったため今号に掲載しました。

その他講演等

*エタノール添加によるバイオディーゼル燃料の低温条件適合化および排気清浄化に関する研究

Effects of Ethanol Addition to BDF on Cloud Point and Emissions in a Diesel Engine fueled with it.

環境研究領域 石井 素、後藤 雄一
北見工業大学 首藤 登志夫
北見工業大学大学院 藤部 淳史、風早 司治
新エィシーイー 青柳 友三

自動車技術会春季学術講演会
(平成 17 年 5 月 20 日)

植物油から作られるバイオディーゼル燃料(BDF)は、地球温暖化に寄与しないカーボンニュートラルな燃料として期待されている。

日本においては、東南アジアからの大量輸入が可能なパーム油のメチルエステル(PME)が供給量の点で有利と考えられる。しかしPMEは、低温流動性が他の植物油メチルエステルに比べて大幅に低いために使用可能な地域や季節が極端に限定されることが問題となっている。PMEに多く含まれるパルミチン酸メチルエステル等の脂肪酸メチルエステルはエタノールへの溶解度が非常に高いことが特徴で、エタノールの凝固点は -114 と低く、PMEへの混入により流動性の向上が期待できる。エタノールもまた植物から製造できるため、これをBDFに混入した場合にもカーボンニュートラルの特長が損なわれることはない。

そこで本研究では、PMEの低温条件適合性向上のためにエタノールを混入した際の低温流動性の改善効果を検討するとともに、エタノールを混入したPMEのディーゼルエンジンにおける燃焼および排気特性について実験的な解析を行った。

PMEにエタノールを混入することにより、10vol%のエタノール添加で4程度の降下効果が得られ曇り点が約10となる。

PMEへのエタノール混入割合の増加に伴い排気中の黒煙濃度が低下する。本研究の供試機関においては、正味平均有効圧0.25MPaの条件で30vol%以上のエタノール混入を行なうと黒煙が排出されず、熱効率およびNOx排出濃度には殆ど影響が見られなかった。

*この論文については、編集の都合上第8号に掲載できなかったため今号に掲載しました。

その他講演等

「次世代低公害車開発促進プロジェクト」の概要

Outline of the Next-Generation Environmentally Friendly Vehicle Project

環境研究領域 成澤 和幸

第4回長野県低公害車導入促進協議会
(平成 17 年 7 月 6 日)

日本では自動車環境問題の抜本的解決を図るため、既存の自動車に対する単体対策や、トラフィックマネジメント等の総合的な交通流の改善等に加えて、排出ガスがゼロあるいはゼロに近い次世代型の低公害車を開発し、市場に大量導入することが必要とされている。特に、次世代の低公害大型自動車については、開発コストも大きなものになる一方で、市場が限定的であることから、企業の自主的な開発に多くを期待することは困難であるため、財政的な援助を実施するとともに、研究開発及びその結果の公開等を行い、開発された基礎技術を共有させることにより、自動車メ-カ-の実用化技術の開発を促進する必要がある。

以上の背景から、自動車に起因する大気汚染問題の抜本的解決を図るとともに、地球環境を保護するために必要となる大型ディーゼル車に代替する次世代低公害車の開発・実用化を促進するため、国土交通省は「次世代低公害車開発促進事業」を平成14年度より3ヶ年計画で推進した。本事業は、交通安全環境研究所を中核的研究機関として、自動車メーカー、学識経験者等の協力を得ながら推進した。本プロジェクトではDMEトラック、天然ガストラック、シリーズハイブリッドバス、パラレルハイブリッドトラック、及びスーパークリーンディーゼルエンジンシステムの5種について開発を行った。いずれも出力200kW以上、GVW10トン以上、あるいは乗車定員70人以上の大型車両等である。掲げた達成目標は高く、排出ガスについては、窒素酸化物は新長期規制値よりさらに10分の1以下に低減したものを究極の目標とするとともに、粒子状物質については排出ゼロを目指した。

試作した車両は平成16年の東京モーターショーに出品して広く一般に公開した。これらの車両の実用化を推進すべく、平成17年度から実証試験のためのプロジェクトを開始する予定である。

事故調査の実態と今後のあり方

Circumstances and Future of Accident Investigation

交通システム研究領域 松本 陽

第 35 回安全工学シンポジウム

（平成 17 年 7 月 7 日）

講演予稿集，(2005)，pp21-22

筆者は、平成 3 年に発生した信楽高原鐵道の列車正面衝突事故以降、いろいろな鉄道事故の原因調査に従事してきたが、この十数年の間、わが国における鉄道事故調査体制は大きく変化してきている。

信楽鐵道事故が発生した当時は、監督官庁であった運輸省には事故調査を行う組織体制はなく、事故原因の究明は滋賀県警察による捜査が中心となって行われた。平成 12 年に発生した営団地下鉄日比谷線における脱線事故については、鉄道事故調査検討会が運輸省内に設置され、鉄道に関する専門家によって組織的に原因調査が進められた。この組織は法的裏付けがある組織ではなく、調査に対する権限も持っていなかったため、原因調査はこの調査検討会による調査と警視庁による捜査が相互に協力しあうという形で進められた。

平成 13 年 10 月には、従来の航空事故調査委員会を発展的に改組するという形で、航空・鉄道事故調査委員会が設置されて、法律に基づく調査権限を持つ調査機関が設立された。事故調査委員会は、これまで種々の事故調査を実施してきたが、今年 4 月 25 日に J R 福知山線尼崎付近で発生した転覆脱線事故で初めて大規模な鉄道事故に遭遇することとなった。現在、事故調査委員会の調査活動と兵庫県警による捜査活動が行われている。

事故調査には、再発防止を目的とした原因調査と責任追及のための刑事捜査があり、それらは目的が違うので峻別されるべきであり、再発防止のための原因調査が優先されるべきであり、そのためには行政当局からも独立した調査機関を設置すべきであるという主張が展開されており、当シンポジウムで提案されている学会議の提言もおおむねその線に沿ったものである。しかしながら、事故の原因調査と刑事捜査のあり方については、単純にはわりきれない、いろいろな問題が存在している。再発防止のための調査と責任追及のための捜査の双方が、社会的に必要とされていることを考えれば、双方がそれぞれの得意分野において、それぞれの立場を理解し、協力して原因究明活動を行うことが、真相究明を推進し、広い意味での再発防止のために貢献するよう思える。

新しい交通システムと国際規格

New Transportation Systems and related International Standards

交通システム研究領域 水間 毅

日本大学 理工学部 電子工学科 大学院講義

（平成 17 年 7 月 7 日）

日本で実用されている都市交通システムを分類し、新しい交通システムの特徴を抽出する。その上で、これらの特徴を評価して、実用に至った交通システムの例を示す。リニア地下鉄の場合は、リニアモータの制御性を中心に評価し、HSST の場合は、浮上電磁石の制御性、安全性を中心に評価して実用に至った。また、スカイレールは、地上一次リニアモータの制御性とリニアモータとロープ駆動の安全性を中心に評価した事例を示した。さらに、IMTS は磁石による走行、案内制御の安全性と無線による車間距離制御の安全性について評価した事例を示し、これら新しい交通システムの安全性評価手法について述べた。そして、こうした新しい交通システムを評価する際に適用される国際規格とその動向について述べた。RAMS 規格の適用方法、EMC 規格の概要 AUGT 規格や UGTMS 規格の進捗状況を述べ、新しいシステムを日本に適用する場合の課題を述べた。



図 新しい交通システムの例（トランスロール）

論文（和文）

鉄道車両の磁界放射の実態

Present Situation of Magnetic field on Railway Vehicle

交通システム研究領域 水間 毅

第 11 回 2005 EMC フォーラム（鉄道と EMC）
（平成 17 年 7 月 8 日）

セッション 18 鉄道と EMC、2005、p59-104

鉄道車両から放射される磁界の実態について、規格との関係、測定法、測定例、今後の対応の順に述べる。規格との関係においては、国際電気標準会議(IEC)の技術委員会(TC)内に、鉄道からの電磁界放射を規定する規格を審議する TC9 と電磁界測定法を審議する TC106 があり、TC9 では、既に IEC62236 として、鉄道からの放射を規定している規格があること、その他は、現在審議中であることを述べる。次に、鉄道車両からの磁界放射のメカニズムを述べ、測定法の概要を示し、交通研が開発した磁界測定器について述べる。そして、磁界測定の結果概要を示し、概ね規格を満足しているが今後課題も残していることも示す。最後に、今後の課題として、磁界放射の点からは、日本の実情にあった測定法の標準化、コミュニティの観点からは日本独自の試験設備、測定器の開発を挙げた。



交通研が開発した磁界測定器

論文（和文）

デマンドバスシステムにおけるルート算定シミュレータの開発

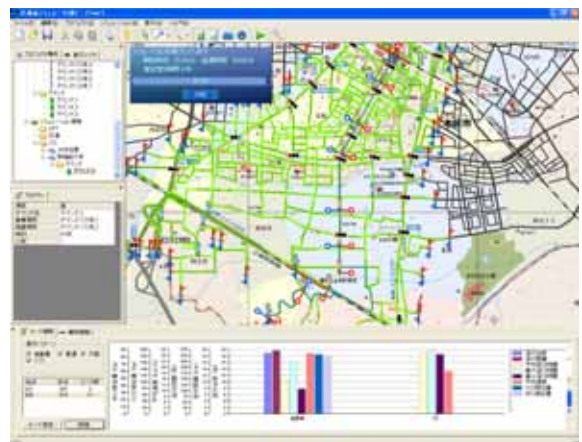
The Development of Route Calculation Simulator for Demand Bus System

交通システム研究領域 水間 毅、佐藤 安弘
日立エンジニアリングサービス 池田 努
日本大学 工藤 希、中村 英夫

第 24 回 日本シミュレーション学会大会
（平成 17 年 7 月 14 日）

日本シミュレーション学会大会 論文集、2005、1-8

NEDO 事業において、先進デマンドバスの研究を実施しているが、走行中のバスに、どのデマンドバス停に停車し、その後、どのような経路で最終目的地まで走行するか経路選択には、運行管理センターに設置したシミュレータにより計算を行って指示する。シミュレータは、通常は、実際の自動車交通流を模擬したシミュレーションを実施し、バスも、ダイヤに従い、そのシミュレーション上で走行を行い、目的地までの走行時間、二酸化炭素排出量、走行電力量を計算している。利用者からのデマンド要求があった場合に、シミュレータは、直ちに、走行中のどのバスがデマンドバス停に立ち寄るか、また、その後、どのような経路で目的地に行くのが良いかを、時間最小、エネルギー最小、二酸化炭素排出量最小の経路を計算して、指示する。これらの基本的な機能を完成させ、本庄地区を対象としてシミュレートした結果を示す。その結果、二酸化炭素排出量、時間短縮効果が定量的に計算可能となり、本シミュレータにより、デマンドバス導入の有効性が示された。



シミュレーション結果例

論文（和文）

2次元ネットワーク構造をもつ複合交通流シミュレータの自動車交通に関する検討

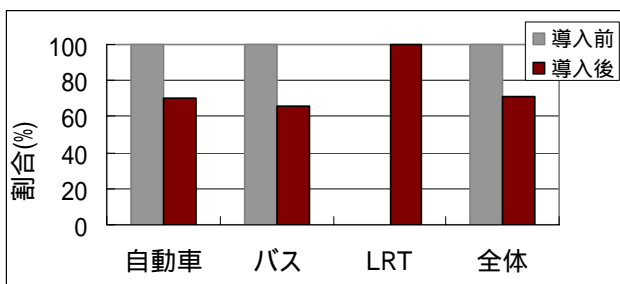
Examination of Compound Traffic Simulator with Two Dimension Network Structure in Automobile Traffic

交通システム研究領域 水間 毅、佐藤 安弘
日本大学 工藤 希、中村 英夫

電気学会 平成 17 年 産業応用部門大会
(平成 17 年 8 月 29 日)

電気学会 産業応用部門大会 講演論文集、2005、
Y-19

LRT が自動車とともに交通信号機に従って走行する複合交通流シミュレータを開発中であるが、新たに、自動車交通を、バスやトラックのような大型車と小型車に分けて走行させ、かつ、バスについては、停留所での乗降時間を考慮して、その間は、後続の車両は停止させるという機能を付加した。そして、各交差点における渋滞長を計算して、その結果と、実際の交通流調査（今出川通り）との結果を比較して、シミュレータの妥当性を検証した。その結果、一部の交差点において、特異な例が見られるものの、概ね、調査結果とシミュレーション結果は一致することが確認され、シミュレータの妥当性が確認された。



シミュレーション結果例（エネルギー消費量比較）

論文（和文）

シミュレータを利用した鉄道システム安全性の定量的評価手法の検討

Examination of the quantitative evaluation method of safety on railway using simulator

交通システム研究領域 山口 知宏、水間 毅
日本大学 杉浦 章之、中村 英夫

電子情報通信学会・信頼性研究会
(平成 17 年 7 月 15 日)

日本の鉄道システムは安全性が高いと国際的にも評価されている。その一方で、海外等の新技術を導入して鉄道システムをより高度化・高速化していこうという動きも活発になってきている。

しかし、新技術を導入することで、現在の高い水準にある安全性が低下してしまう可能性も考えられ、それが新技術の導入に慎重な側面となっているところがある。また、これからの鉄道システムは国際規格（RAMS規格等）に準拠していく形になっていくが、その際、安全性を数値的に評価することが求められてくる。これらのことから、安全性を定量的に評価していくことが重要になってきている。

そこで、鉄道システムの構成要素を個別にモデル化したシミュレータを作成し、列車走行シミュレーションによる安全性の動的かつ定量的な評価について検討する。



図1 シミュレーション走行画面

論文（英文）

Research on Ignition Control by Hydrogen in an HCCI
Combustion Engine System fueled with DME

水素添加による DME 燃料 HCCI 機関の着火時期制御に
関する研究

環境研究領域 山田 裕之
北海道大学 首藤 登志夫

The 5th Asia-Pacific Conference on Combustion
(豪国)
(平成 17 年 7 月 20 日)

Proceedings of the 5th Asia-Pacific Conference on Combustion,
169, (2005)

To control the ignition timing in accordance with operating conditions is crucial in utilizing homogeneous chargecompression ignition (HCCI) combustion engines. Adding the hydrogen-containing reformed gases is known to largely retard the autoignition of dimethyl ether (DME). The effective ignition control by hydrogen can expand the operable range of equivalence ratio and engine load in HCCI combustion. This research investigated mechanisms in the ignition control effect of hydrogen by using heat release analyses and chemical kinetics analyses. The results show that the retarded ignition is attributed to a consumption of OH by hydrogen during the low-temperature oxidation of DME.

論文（和文）

シミュレータを利用した鉄道システム安全性の定量的
評価手法の検討

Examination of the quantitative evaluation method of safety on
railway using simulator

交通システム研究領域 山口 知宏、水間 毅
日本大学 杉浦 章之、中村 英夫

電気学会 交通・電気鉄道/リニアドライブ合同研究会
(平成 17 年 7 月 21 日)
電気学会 研究会資料 TER05-31、2005

日本の鉄道システムは安全性が高いと国際的にも評価されている。その一方で、海外等の新技術を導入して鉄道システムをより高度化・高速化していきこうという動きも活発になってきている。

しかし、新技術を導入することで、現在の高い水準にある安全性が低下してしまう可能性も考えられ、それが新技術の導入に慎重な側面となっているところがある。また、これからの鉄道システムは国際規格（RAMS 規格等）に準拠していく形になっていくが、その際、安全性を数値的に評価することが求められる。

これらのことから、安全性を定量的に評価していくことが重要になってきている。そこで、鉄道システムの構成要素を個別にモデル化したシミュレータを作成し、列車走行シミュレーションによる安全性の動的かつ定量的な評価について検討する。

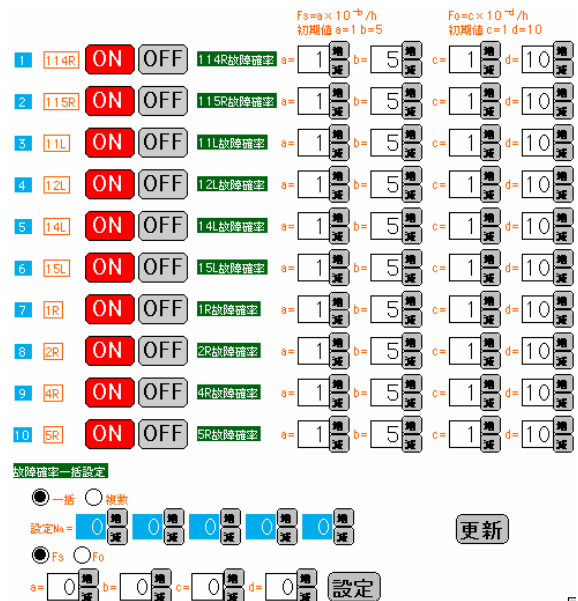


図1 機能別故障率設定画面

論文（和文）

GPS を利用した信号冒進警報システムの開発

The Development of the Automatic Train Warning System using GPS

交通システム研究領域 水間 毅、吉永 純、山口 知宏
大同信号 伊藤 昇、竹内 俊裕、菊池 実

電気学会 交通・電気鉄道、リニアドライブ合同研究会
(平成 17 年 7 月 21 日)

電気学会 研究会資料 TER-05-29、2005、p5-10

GPS により列車の位置を検出し、特定小電力無線による情報伝送を利用した、信号冒進警報システムを開発中である。信号現示が赤の場合に、列車が当該信号機を通過したと GPS による位置検知で判断した場合に、車上の警報装置に警報を鳴らすシステムである。GPS 受信機、特定小電力無線機、警報装置を車上に搭載して、実際に走行実験を行った。その結果、GPS による列車位置検知はほぼ 10m 以内に収まること、その GPS 位置情報を基に、模擬的に列車を赤信号を冒進させた結果、車上に警報がなされることが確認された。

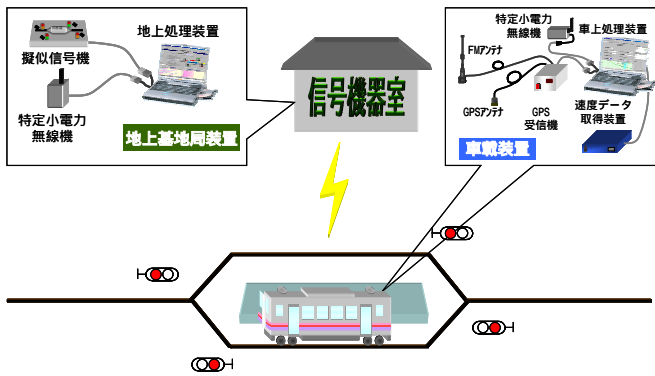


図 システム構成概要



図 列車位置検知例

論文（和文）

GPS と無線を利用したデマンドバスシステムの開発

The Development of the Demand Bus System using GPS and radio

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

電気学会 交通・電気鉄道ノリニアドライブ合同研究会
(平成 17 年 7 月 21 日)

電気学会 研究会資料 TER05-31、2005

近年、環境問題への有効な対策手段として公共輸送が見直されてきており、特に路線バスにおいては、低床車両等の新技術導入やデマンド運行の実施などを実施しており、地域に密着した環境と人に優しい輸送機関としての期待が高まっている。

また、IT 技術や電気自動車、燃料電池自動車等環境に優しい自動車システムの開発は著しいものがある。そこで、このような技術を利用した利用者に便利で省コストな簡易方式のデマンドバスシステムが開発されれば、路線バスのさらなる活性化にも繋がることが期待される。

このような状況の中、平成 16 年度より早稲田大学を中心として、「先進電動マイクロバス交通システムモデル事業」を新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「民生部門等地球温暖化対策実証モデル評価事業」の一環として採択され、研究開発が進められることとなった。

そこで、利用者が携帯電話等の携帯機器から乗降場所等を入力することでバスを呼び出す、「先進デマンドバスシステム」の開発を行い、早稲田大学本庄キャンパス周辺で現地試験を実施した。本文では、システムの概要ならびに現地試験の結果などについて報告する。

論文（和文）

準天頂衛星システムの鉄道応用への検討

Examination to railway applications by Quasi Zenith
Satellite system

交通システム研究領域 吉永 純、水間 毅、山口 知宏

電気学会 交通・電気鉄道/リニアドライブ合同研究会
(平成 17 年 7 月 21 日)
TER-05-30 / LD-05-33 p11-14

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

しかしながら、平成 20 年度以降に打上げ予定の準天頂衛星により、GPS の測位精度および可用時間の大幅な向上が期待でき、地上インフラ設備の少ない新しい信号保安システム、さらに準天頂衛星の特徴である通信・放送機能の利用により踏切障害物検知システムの構築も可能となり、現状の鉄道における安全性・信頼性を維持したまま保守コストを低減できる可能性がある。

そこで、準天頂衛星が天頂付近に存在する状態を、疑似衛星を使用して模擬することにより、鉄道車両の位置検知精度（測位精度）及び位置確定を行う信頼性（可用性）が、現状と比較してどの程度向上するかについて、低速移動体による走行実験を行い検証した。また、高速移動体について、天頂付近にある GPS 衛星の一つを準天頂衛星と見なすことにより測位精度の検証を行ったことから、実験概要を説明するとともに、高速移動体においても問題なく測位精度が確保できることが確認されたこと、及び鉄道における安全管理に最低限必要であると考えられる測位誤差 1m 未満についても、実験内ではほぼ達成されていることを示す。

また、今後解決すべき課題として、測位不可地点の扱いやマルチパスの影響、アンテナ特性による測位差異等がある現状について報告する。

論文（和文）

2次元ネットワーク構造を持つ複合交通シミュレータによる
LRT 有用性の評価

Evaluation of LRT utility with Compound Traffic
Simulator with Two Dimension Network Structure

交通システム研究領域 佐藤 安弘、水間 毅
日本大学 工藤 希
日立エンジニアリングサービス 池田 務
日本大学 中村 英夫

電気学会研究会資料

(平成 17 年 7 月 21 日)

電気学会交通・電気鉄道/リニアドライブ合同研究会、
(2005) 19~22

現在、都市交通においては様々なシステムが運用されているが、渋滞や環境負荷などの問題を抱えている。これらを軽減する新しい交通システムとして、LRT(Light Rail Transit)が注目を集めているが、定量的評価報告が少ないため導入に踏み切れていないのが現状である。そこで、LRT 導入の事前評価ツールとして、複合交通シミュレータを開発し、LRT 導入の定量的評価をこれまで行ってきた。

本稿では、シミュレータを自動車交通に関して詳細なシミュレーションを行えるように改良し、その検証を行った。また、実際に導入による効果を計算したので報告する。

まず、シミュレーションと実際の自動車交通量について、交差点ごとの流入、流出交通量及び渋滞長を比較した結果、シミュレーション結果は、おおむね実際より少ない渋滞長となったものの、各交差点では実測値とシミュレーションは同じような傾向となった。

次に、既存道路空間に LRT を導入した場合どういう結果が得られるかの検証を行った。自動車交通については、実際に定点観測を行った結果より交通 OD 表を作成してシミュレーションを行った。その結果、LRT 導入の前後で、自動車とバスの平均速度が下がることが確認された。これは、導入に当たって道路の車線が 1 レーン減っているためである。

また、LRT にモーダルシフトした人数分、自動車が減るとすると、LRT の消費エネルギーを考慮しても、LRT 導入による消費エネルギーの削減率は全体として 3 割程度削減するものと推定された。

論文（和文）

デマンドバスシステムの最適化を支援するシミュレータの
開発

Development of Simulator that supports the Optimality on
Demand Bus System

交通システム研究領域 水間 毅、細川 成之
日本大学 工藤 希、中村 英夫

電気学会 交通・電気鉄道、リニアドライブ合同研究会
(平成 17 年 7 月 21 日)
電気学会 研究会資料 TER-05-31、2005、p15-18

近年、地方交通の核となるべきバスの利用者離れが著しい。これは、自動車交通の進展に伴い、利便性、快適性、速達性において、バスがその魅力を失っていることに起因する。しかし、省エネルギーや地球環境の観点からはバスの活性化が必要不可欠である。そのためには、利用者の利便性、速達性を図ることがバスにとって重要な課題となる。このような状況下で、平成 16 年度より、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「民生部門等地球温暖化対策実証モデル評価事業」の中で、「先進電動マイクロバスシステムモデル事業」を早稲田大学を中心として開始しているところである。これは、非接触充電も可能な電動バスを利用して、利用者が携帯端末を利用して、走行中のバスを呼ぶという、デマンドバスシステムを開発することを目的としている。このシステムでは、運行管理センターにおいて、走行中のバスを含めた交通流シミュレーションを実施し、目的地までの走行時間、消費エネルギー量、二酸化炭素排出量等を計算し、利用者からの呼びが入れば、走行中のどのバスが利用者まで行くのが適当かを、再計算し、バスに走行ルートを知らせるとともに、利用者にも、バスの到着予想時間等を知らせるシステムである。本稿では、運行管理センターに設置されたシミュレータの概要を説明し、実際の、デマンドバス走行実験時における、シミュレーション機能の確認と効果例を示す。

論文（英文）

Transient Species Analysis in Homogeneous Charge Compression
of Dimethyl Ether

DME を燃料とした HCCI 機関の中間生成物解析

環境研究領域 山田 裕之
東京大学 大友 光彰、吉井 雅貴、山崎 義倫、手崎 衆

The 20th International Colloquium on the Dynamics of
Explosions and Reactive Systems
(カナダ)
(平成 17 年 7 月 29 日)

Proceedings of the 20th International Colloquium on the
Dynamics of Explosions and Reactive Systems (2005)

The chemical mechanism of autoignition has been drawing growing attention as it is crucial in controlling HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition) engines, in addition to its relevance to conventional diesel ignition and engine knock. A typical autoignition process undergoes two distinct stages of heat release, in which low and high temperature oxidation mechanisms govern the first (cool) and final (hot) ignition stages, respectively. Low temperature oxidation (LTO) is particularly concerned because the complicated mechanism is less understood and considerably dependent on fuels. Aiming at elucidating the mechanism controlling cool ignition, our previous study conducted in situ laser-induced fluorescence (LIF) measurement and exhaust gas analysis in HCCI of dimethyl ether (DME) (Yamada 2005). Through the observation that formaldehyde/DME ratio after cool ignitions is constant within a range of equivalence ratio, the role of formaldehyde terminating the OH reproducing chain reaction system was discussed. The same methodology was applied to a system controlling ignition timing by adding methanol and ozone (Yamada 2004). However, the effective range of the exhaust analysis to assess the composition of cool ignition was limited in this time unresolved measurement. Furthermore, there remained undetected species that might be important in ignition like hydrogen peroxide and formic acid.

In this paper, we employed additional detection devices for both time resolved and unresolved measurements in order to expand the range of HCCI investigation. After introducing experimental detail and primary results, validity of the formerly proposed reaction mechanism is discussed.

論文（英文）

Analysis and error investigation using Duhamel's efficient calculation of sound field produced by moving source

移動音源により生成された音場のフーリエ変換を用いた解析とその誤差の検討

交通システム研究領域 緒方 正剛
日東紡音響エンジニアリング(株) 中島 弘史

The 2005 International Conference on Noise Control
Engineering
(Inter Noise 2005)
(Brazil)
(平成 17 年 8 月 7 日)
CD-ROM

The integral transform from 2D sound field analysis results to 3D proposed by D. Duhamel has been applied to efficient estimations of the noise barrier. The transform can be achieved by Fourier one. An analysis using the transform can be used for a moving sound source. However, a practical calculation method and the numerical error of the results are not clearly expressed. In this paper, the practical calculation method and numerical error analysis derived from theoretical investigation are described. Also, a suppression method of numerical error generated by the sampling process is described, and its effect is clarified. Finally, the investigated numerical errors are verified by comparing them with numerical errors given by practical calculations. In the appendix, the difference between pressure and velocity potential, which are misunderstood in Duhamel's paper, is given.

論文（英文）

Structural Properties of Nanoparticle Emitted from DI Diesel Engine

直噴ディーゼルエンジンから排出されるナノ粒子の構造特性

環境研究領域 山田 裕之,川野 大輔,河合 英直,後藤 雄一
東京大学 越 光男

9th ETH Conference on Combustion Generated Nanoparticles,
(スイス)
(平成 17 年 8 月 15 日)
Proceedings of the 9th ETH Conference on Combustion
Generated Nanoparticles, (2005)

Concerning to nanoparticles, especially solid particles have been paid attention because of their effect for human health rather than volatile particles. To develop the discussion about nanoparticle, estimation of stability of solid nanoparticles emitted from diesel engines is essential and this information will help to discuss effects for human health, to reveal formation process and to develop reduction technique. Considering that the most major material of solid nanoparticles is carbon atom, the stability of nanoparticles depends strongly on the state of carbon atoms combination. For example, amorphous carbons decompose easier than graphite carbons because of their weaker bond energy to neighbor carbon atom. Raman spectroscopy is one of the methods to acquire the information concerning to state of carbon to carbon bond. Therefore, in this study, fractions of graphite carbon contained in solid particles emitted from DI diesel engine (displacement 4L, number of cylinder 4) were measured using Differential Mobility Analyzer (DMA) and Raman spectroscopy analyzer under various engine operating conditions. In addition, particle diameter dependence on carbon structure is also obtained. As the results, 2 different peaks in Raman spectrum were observed. One is D band peak which appears in around 1350cm⁻¹ and reflects amorphous carbons. Another is G band peak (around 1590 cm⁻¹) which is typically observed Raman spectrum with graphite carbon. Relative G band peak intensity increases and D band intensity decreases with enhancing engine load. This result indicates that crystallization of carbon atom proceeds promptly at higher maximum incylinder temperature. This feature meets with the results by Emelianov et al. obtained by shock tube experiments using C3O2 as a material of carbon particle.

論文（英文）

Analysis of accidents by older drivers in Japan

日本における高齢ドライバーの交通事故分析

自動車安全研究領域 森田 和元、関根 道昭

The 13th International Pacific Conference on Automotive

Engineering (IPC13)

(韓国)

(平成 17 年 8 月 23 日)

Proceedings of IPC13, pp.719-724

高齢ドライバーの数が急激に増加しており、その交通事故も多く発生するようになっている。このため、高齢ドライバーによる事故をマクロ解析することにより、その特徴について調べた。対象としたのは、2001 年から 2003 年の 3 年間ににおける第 1 当事者がドライバーである自動車事故であり、16～24 歳（若年層）、40 歳代（中年層）、65 歳以上（高齢層）の各年代についてデータを集計して比較を行った。その結果、以下の点が明らかとなった。

(1) 高齢ドライバーは、他の年齢層に比較して夜間における事故が少ない。この原因として、夜間における運転を控えるためであると推測された。

(2) 夜間における運転が少ないことから、飲酒運転の割合も他の年齢層に比較して低かった。

(3) 人的要因については、各年齢層とも大差がなく、発見の遅れによるものが多かった。

(4) 事故類型として、各年齢層とも追突事故、出会い頭事故が多く認められたが、高齢者の場合には、追突事故よりも出会い頭事故の方が多く発生していた。この原因については、高齢者の場合には走行速度を下げているために追突事故が少ないであろうと推測された。この点について、計算シミュレーションを行うことにより定量的に検証した。

これらの事故実態をふまえて、見通しの悪い交差点での警報装置、車間距離が短くなったときの警報装置が特に有効であることがわかった。これらの支援システムは、高齢者のみならず全年齢層においても有効であると考えられる。

論文（和文）

2次元ネットワーク構造をもつ複合交通流シミュレータの自動車交通に関する検討

Examination of Compound Traffic Simulator with Two Dimension Network Structure in Automobile Traffic

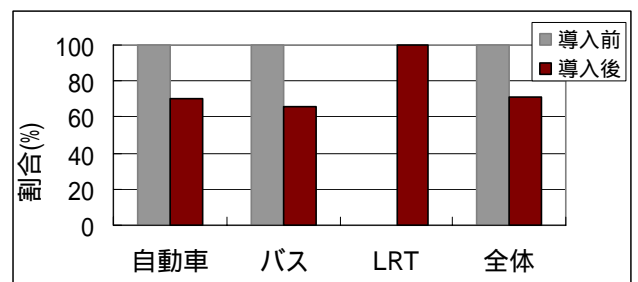
交通システム研究領域 水間 毅、佐藤 安弘
日本大学 工藤 希、中村 英夫

電気学会 平成 17 年 産業応用部門大会

(平成 17 年 8 月 29 日)

電気学会 産業応用部門大会 講演論文集、2005、
Y-19

LRT が自動車とともに交通信号機に従って走行する複合交通流シミュレータを開発中であるが、新たに、自動車交通を、バスやトラックのような大型車と小型車に分けて走行させ、かつ、バスについては、停留所での乗降時間を考慮して、その間は、後続の車両は停止させるという機能を付加した。そして、各交差点における渋滞長を計算して、その結果と、実際の交通流調査（今出川通り）との結果を比較して、シミュレータの妥当性を検証した。その結果、一部の交差点において、特異な例が見られるものの、概ね、調査結果とシミュレーション結果は一致することが確認され、シミュレータの妥当性が確認された。



シミュレーション結果例（エネルギー消費量比較）

論文（和文）

デマンドバスシステムにおける
最適経路計算シミュレータの開発

Development of Optical Route Calculation in Demand Bus
System

交通システム研究領域 水間 毅、林田 守正
日本大学 工藤 希、中村 英夫

電気学会 平成 17 年 産業応用部門大会
(平成 17 年 8 月 30 日)

電気学会産業応用部門大会 講演論文集、2005、 -263-264

NEDO 事業において、先進デマンドバスの研究を実施しているが、走行中のバスに、どのデマンドバス停に停車し、その後、どのような経路で最終目的地まで走行するかをの経路選択には、運行管理センターに設置したシミュレータにより計算を行って指示する。シミュレータは、通常は、実際の自動車交通流を模擬したシミュレーションを実施し、バスも、ダイヤに従い、そのシミュレーション上で走行を行い、目的地までの走行時間、二酸化炭素排出量、走行電力量を計算している。利用者からのデマンド要求があった場合に、シミュレータは、直ちに、走行中のどのバスがデマンドバス停に立ち寄るか、また、その後、どのような経路で目的地に行くのが良いかを、時間最小、エネルギー最小、二酸化炭素排出量最小の経路を計算して、指示する。これらの基本的な機能を完成させ、シミュレートした結果を示す。その結果、デマンドバスを導入した場合、しなかった場合に比して、二酸化炭素排出量、到達時間とも削減、短縮できる可能性を示した。

論文（和文）

GPS と無線を利用したデマンドバスシステムの開発

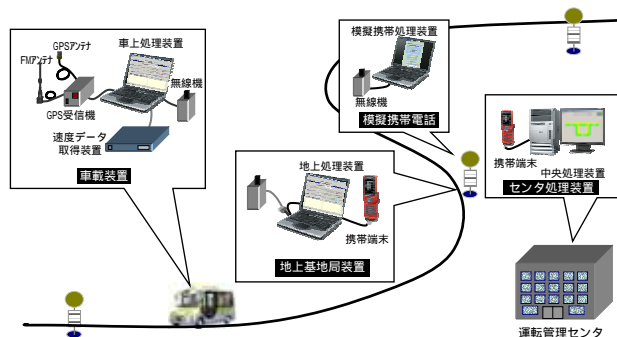
The Development of the Demand Bus System using GPS and
Radio

交通システム研究領域 水間 毅、林田 守正
大同信号 伊藤 昇、竹内 俊裕
群馬大学 紙屋 雄史
早稲田大学 大聖 泰弘

電気学会 平成 17 年 産業応用部門大会
(平成 17 年 8 月 30 日)

電気学会 産業応用部門大会 講演論文集、2005、
-259-262

平成 16 年度より早稲田大学を中心として「先進デマンドバス交通システムモデル事業」を行っており、交通研は、「先進デマンドバスシステム」を開発中である。これは、GPS を利用して車両位置を検知し、運行情報を伝送する「位置検知・運行情報伝送基本システム」とバスの位置、呼び出し等により運転指示を行う「運転指示基本システム」から構成される。ハードウェアとしては、バスに搭載される車載装置（GPS 受信アンテナ、特定小電力無線装置）、停留所に設置される地上基地局装置（特定小電力無線装置、携帯端末（パケット通信））、センター処理装置（携帯端末（パケット通信）、中央処理装置）から構成され、利用者が携帯端末を利用してデマンド要求をセンターに行った後、中央処理装置で計算された、デマンド停留所への走行指示、その後の目的地までの走行経路指示を、地上基地局装置を通じてバスへ指示するシステムである。基本的な走行実験を本庄早稲田地区で実施し、所定の機能を満たすことを確認した。



デマンドシステム構成概要

論文（和文）

準天頂衛星システムの鉄道応用への検討（その2）

Examination to railway applications by Quasi Zenith
Satellite system (2nd Report)

交通システム研究領域 山口 知宏、水間 毅

電気学会 産業応用部門大会
(平成 17 年 8 月 30 日)

電気学会産業応用部門大会 講演論文集、2005

平成 20 年度打ち上げ予定の準天頂衛星により、鉄道など地上高速移動体の測位精度および衛星可用時間の大幅な向上が期待されている。

鉄道においては、地上インフラ設備の少ない、新しい省コスト・省保守が実現可能な信号保安システムや踏切障害物検知システムの構築ができる可能性が出てきた。そのため、平成 15 年度はその前段階として、擬似衛星により準天頂衛星信号を模擬し、自動車および路面電車を使用して低速走行実験（0～40km/h 程度）を行った。1）その結果、低速時には大幅な測位精度の向上が確認できた。

平成 16 年度の実験では、実際に導入・利用されると想定される環境においての高速走行実験（0～130km/h 程度）を行うことにより測位データを入手し、そのデータを元に、平成 15 年度の実験に引き続きさらなる検討を進めていくこととした。

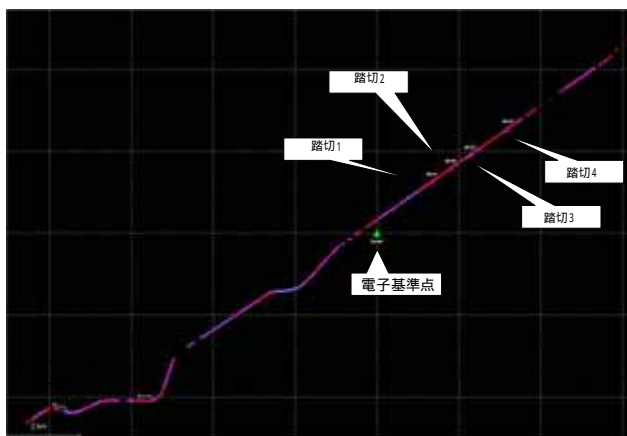


図 1 測位実験結果例

論文（和文）

先進デマンドバスプロジェクトの概要

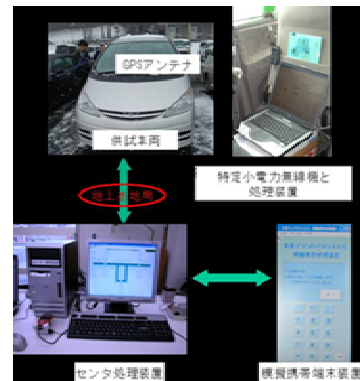
The Outline of the Advanced Demand Bus Project

交通システム研究領域 水間 毅、林田 守正
群馬大学 紙屋 雄史
早稲田大学 大聖 泰弘

電気学会 平成 17 年 産業応用部門大会
(平成 17 年 8 月 30 日)

電気学会 産業応用部門大会 講演論文集、2005、
-255-258

NEDO の先進電動マイクロバス交通システムモデル事業において、交通研は、先進デマンドバスシステムの開発を担当している。これは、携帯端末からのデマンド要求を運行管理センターに上げて、センターから、走行中のバスにデマンドバス停に立ち寄る指示を出す「バス運転指令システム」と、センターにおいて、デマンドがあった場合に、どのバスをデマンドバス停に立ち寄らせるか、また、その後、どういう経路で目的地まで走行させるかを、実際の交通流をシミュレートしている中で計算する「バス走行シミュレーション」の機能からなる。バスの位置検知は、GPS で行い、センターとの通信は、地上基地局装置を介して、パケット通信により行う。バスは、地上基地局装置と特定小電力無線により通信を行う。また、シミュレータは、通常は、自動車交通信号による交通流を動的にシミュレートしているが、デマンドがあった場合は走行中のバスが、デマンドバス停に立ち寄り、その後各種経路を通して目的地に行く走行シミュレーションを行い、その時の走行時分、エネルギー量、二酸化炭素排出量を計算し、デマンドバス停に立ち寄るべきバス、およびそのバスの、デマンドバス停到着後の最適経路を指示する。本稿では、これらの概要と計算結果例を示す。



バス運転指示システム概要

論文（和文）

G P S を利用した信号冒進警報システムの開発

The Development of the Automatic Train Warning System
using GPS

交通システム研究領域 吉永 純、水間 毅、山口 知宏
大同信号株式会社 伊藤 昇、竹内 俊裕、菊池 実

電気学会 平成 1 7 年度産業応用部門大会 3-50
(平成 17 年 8 月 31 日)

運転士が停止現示を見誤って信号冒進した場合等に警報を
発し、列車を自動的に停止させる設備として A T S がある。
この A T S の整備には、車両改造、対象となる場所への地上
子の設置等が必要であり、また、維持するための多くのコス
トと労力を要している現状である。そこで、さらに簡易に G
P S を利用した信号冒進を検知し、運転士に警報を発して列
車の停止を促すシステムについて検討した。

その結果、G P S と特定小電力無線とを使用することで、
地上設備を少なくし、車上側主体の簡易で安価なシステムと
した「信号冒進警報システム」を開発し、また、鉄道事業者
の協力を得て車載装置の G P S 列車位置検知性能と、システ
ム全体の機能を確認する現車試験を実施した。本稿は、開発
したシステムの概要と、現車試験の結果等について報告する
ものである。

論文（和文）

シミュレータを利用した鉄道システム安全性の定量的 評価手法の検討

Examination of the quantitative evaluation method of safety on
railway using simulator

交通システム研究領域 山口 知宏、水間 毅
日本大学 杉浦 章之、中村 英夫

電気学会 産業応用部門大会
(平成 17 年 8 月 31 日)
電気学会産業応用部門大会 講演論文集、2005

日本の鉄道システムは安全性が高いと国際的にも評価され
ている。また、新技術を導入して鉄道システムをより高速
化・高度化していこうという動きもある。

しかし、新技術を導入することで現在までの安全性が損な
われるようでは意味がない。従って、安全性・信頼性を定量的
に評価してバランスの取れた鉄道システムを構築すること
が重要である。さらに国際規格に対応するための数値的な
安全性の評価が必要となっており、そのための手法の一
環として鉄道システムの構成要素をモデル化したシミュレ
ータを作成して、列車走行シミュレーションによる安全性・
信頼性の定量的検討を行う。

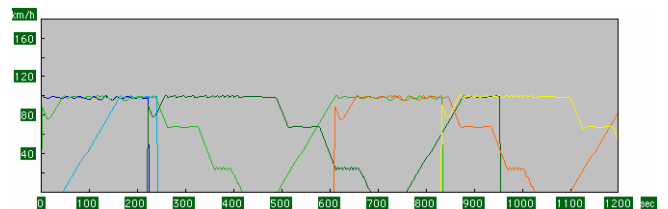


図 1 シミュレーション走行状態表示画面

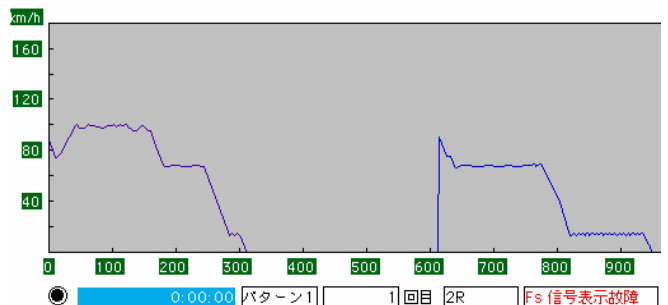


図 2 事故発生時画面

論文（英文）

Study on curving performance of railway bogies
by using full-scale stand test

実物大台車試験機を用いた
鉄道台車の曲線通過性能に関する研究

交通システム研究領域 松本 陽、佐藤 安弘、
大野 寛之、水間 毅
東京大学 須田 義大
住友金属テクノロジー 谷本 益久、陸 康思

第 19 回 IAVSD 車両ダイナミクス国際シンポジウム
（イタリア）
（平成 17 年 9 月 1 日）

Three-page abstracts XIX IAVSD Symposium, (2005), #36

In order to simulate the curving condition of railway bogie on test stand, rolling rig facility which can test the full scale railway bogies was constructed in 1988. Since that time the facility has been reinforced to meet various test demands.

Various parameters of bogie/rail system, such as wheel tread profile, wheel set suspension stiffness, bogie arrangement, rail corrugation characteristics and so on, are examined on this test stand. And after these experiments, many fruitful research results came out in the improvement of bogie curving performance.

We successfully verified various new technologies; "optimized worn tread profile", "rear independent rotating wheels", "asymmetrical longitudinal suspension", "friction control technology", "new measuring methods of contact forces", "active bogie steering", etc. and some technologies have been realized already in commercial lines.

Most of the experiment results agree well with theoretical analysis especially for the curving performance test



その他講演等

燃料電池自動車の技術基準の策定
- 技術的論点と今後の課題 -

The publication of technical Standards for Fuel cell Vehicles
-Major discussion points and issues remained
to be solved in future-

環境研究領域 成澤 和幸

（社）高分子学会 高分子同友会
（平成 17 年 9 月 7 日）

燃料電池自動車の開発は産業界を中心に進められており、世界各国の自動車メーカーがより優れた自動車を世に出すためにしのぎを削っている。一方、大量普及のためには公的機関における認可のための基準の整備が必要になる。

このため、政府から、2005 年 4 月には型式指定制度による認証が出来るようにして大量普及にそなえる、という方針が出された。国土交通省では、これに対応すべく公道走行試験の結果や実験データを積み重ねることにより燃料電池自動車の保安基準、技術基準の策定を行った。

ここでは、基準整備に至る背景を概説した後、水素安全や高電圧安全などの個々の項目について技術的論点を解説する。

（目次）

- 1 . 基準整備の概要
- 1 . 1 背景
- 2 . 基準整備のための検討項目
- 2 . 1 水素安全
- 2 . 2 高電圧安全
- 2 . 3 その他

論文（和文）

自動車排気中アルデヒド類の分析方法
- NO₂ 干渉影響の除去 -

Determination method for aldehyde in vehicle exhaust emission
- Elimination of effect of NO₂ interference -

環境研究領域 阪本 高志
埼玉大学工学部 大塚 壮一

第46回大気環境学会年会
(平成17年9月7日)

第46回 大気環境学会年会 講演要旨集

自動車排気中にはアルデヒド類が含まれているが、排気対策技術の向上にともないその排出濃度は低減しており現在存在する FT-IR 法規記の連続分析計では正確に定量できない状況にある。そこで、バッチ式ではあるが操作が簡便でアルデヒドの一斉分析が行える DNPH 含浸カートリッジ捕集 HPLC 分析を取り上げ排気中の干渉成分の影響を調べ、その除去方法を見いだした。

排気の捕集には捕集ライン全てを加温できるように試作した捕集装置を用いた。干渉成分としては NO、NO₂、C₃H₈、CO、CO₂ を考慮した。(SO_x は燃料の低硫黄化にかんがみ考慮しなかった。) カートリッジに DNPH およびアルデヒドのヒドラゾンを含浸させ干渉の有無を、ボンベガスを通気させることにより調べた。他の実験は実排気ベースでおこなった。NO₂ は対象とした全ての化合物を減少させたが、NO は DNPH のみを減少させた。他の成分の影響は観られなかった。実排ガスに NO₂ を添加しアルデヒド測定を行ったところ、NO₂ 濃度の増加と伴に測定値が小さくなり、実排ガス中でも負の干渉を示した。この現象を防ぐために炭酸ナトリウムを充填した U 時間をカートリッジ前段に装着して計測を行い、NO₂ 10 ppm 以下の場合には干渉影響を除けることが明らかになった。

論文（和文）

高齢ドライバーの聴覚特性に関する基礎調査
車室内暗騒音と情報提示数が情報取得数に与える影響

Basic Research on Auditory Information Acquisition by Elderly Drivers - Effects of Interior Noise and Number of Information on Their Auditory Ability

自動車安全研究領域 関根 道昭、森田 和元

日本心理学会第 69 回大会

(平成 17 年 9 月 12 日)

日本心理学会第 69 回大会論文集, pp 1340

本研究では、高齢者が運転中に聴覚を通じて情報を取得する際の特性を調査し、この結果を車載機器の情報提供方法に反映させることを目指している。高齢群 15 名、若齢群 15 名の被験者が実験に参加した。運転シミュレータを用いて高速道路を車速 80km/h で走行する先行車両を追従する場面を模擬した。被験者は運転しながらヘッドホンから流れる音声情報（5 文字の清音単語）を弁別し、復唱するように求められた。音声情報は 1 度に 1 個のみ提示される場合と 2 個、3 個と同時に提示される場合があった。音声情報の音量として大、中、小の 3 段階を用いた。大きさや音質の異なる 3 種類の暗騒音（大、中、小）をセッションごとに用いた。

提示数 1 の時は高齢群、若齢群とも音量大と音量中において、ほぼすべての情報を取得できたが、音量小においては正答数が暗騒音の増大とともに大きく低下した。提示数 2 の場合、高齢群の正答数はいずれの音量、騒音条件を通して 1 より低かった。若齢群の正答数は全体として高齢群の約 2 倍であった。提示数 3 の場合、高齢群の正答数は最高でも 0.4 個程度であった。一方、若齢群の正答数は高齢群の約 2 倍であったものの、すべての条件において 1 よりも低かった。高齢群、若齢群とも複数の音声と同時に提示された場合にすべてを正確に分離して聞き取ることが難しいことが分かった。また、高齢群は騒音大で音量小の場合に、いずれの提示数においてもほとんど聞き取れないことも分かった。高齢群が若齢群よりも小さい音量の聴覚情報を聞き取ることが難しいのは聴力レベルの低下に一因があると思われる。しかし、提示数 1 の場合、暗騒音小条件では高齢群と若齢群の成績はほぼ 100% に近く、聴力レベルの低下だけで今回の実験結果を説明することは難しい。おそらく高齢群は音声情報の音量が小さい場合に信号とノイズの分離が難しくなるものと考えられる。

論文（英文）

On Winding Method of Wound Type Linear Induction Motor for Transit

交通システム用巻線型リニア誘導モータの巻線方法

交通システム研究領域 水間 毅
九州大学 藤井 信男

International Symposium on Electromagnetic Fields in Mechatronics, Electrical and Electronic Engineering (ISEF'05)

(スペイン)

(平成 17 年 9 月 16 日)

Proceedings(2005) EE-3.28

リニア誘導モータの一次側を 1 相の集中巻きとし、2 次側の 2 相コイルと組み合わせて、都市交通用のリニアモータの駆動制御を行うための、推力、垂直力の理論解析を実施した。その結果、現状の 3 相誘導モータコイルに比して、低コストで、同等の推力特性が得られることを確認した。また、垂直力は、従来のモータに比して大きくできることも確認され、安定した（推力 / 垂直力）特性が得られる可能性が示された。しかし、脈動が大きいことが課題であり、この脈動の影響を解析することが重要である。

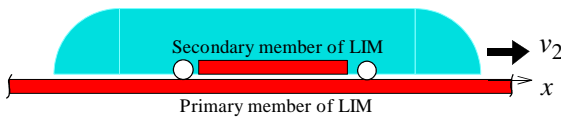


図 リニアモータ駆動車両の概要

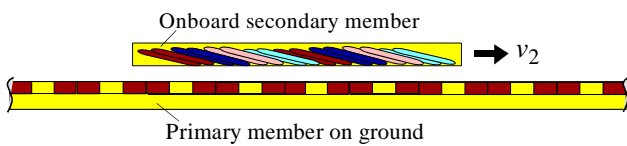


図 リニアモータの一次側、二次側の巻線モデル

論文（和文）

新しい車輪・レール接触力の測定方法の開発

Development of New Measuring Method of Wheel-Rail Contact Forces

交通システム研究領域 松本 陽、佐藤 安弘、大野 寛之
東京地下鉄 留岡 正男、松本 耕輔、荻野 智久、栗原 純
住金テクノロジー 谷本 益久、岸本 康史
住友金属 佐藤 與志、中居 拓自

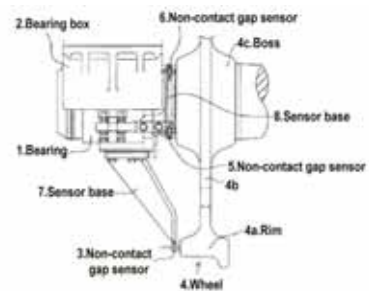
日本機械学会 2005 年度年次大会

(平成 17 年 9 月 21 日)

日本機械学会講演論文集、No.05-1, Vol.7, (2005), pp285-286

脱線に対する走行安全性を判断する脱線係数を求めるには、横圧、輪重と呼ばれる車輪・レール間に働く横方向と垂直方向の接触力を計測する必要がある。鉄車輪が鉄レールの上を高速で転動していく鉄道システムでは、これらの力の測定はむずかしく、車輪に歪みゲージを貼付して車輪のひずみを電気信号に変換し、その信号をスリップリングかテレメータを用いて、非回転部分に取り出す方法がとられている。この方法は、PQ 輪軸と呼ばれる特殊な計測用輪軸を要し、高価で手間が掛かる上に、耐久性や強度上の問題があって、常時、簡便に計測することはできない。

これに対し、非接触センサ等を活用して、輪軸のような回転部分にセンサを設置せずに、輪重、横圧が測定できれば、脱線係数を頻繁に、さらには常時測定することも可能になるので、渦電流式変位計を用いて車輪・レール間に働く力を簡便に計測する方法について提案する。新しい測定方法について、台車試験機による曲線通過実験や営業線における実車走行試験をもとに検証した結果、軸箱に取り付けた渦電流式変位計により計測した車輪たわみは、従来の計測法により測定された横圧とよい相関性があり、これにより横圧の推定ができ、台車枠ひずみから求めた輪重値を用いて、脱線係数が簡便に求められる可能性を確認した。



新測定法の原理図

多重解像度解析を用いた軌道の異常検出

Fault detection of railway track by multi-resolution analysis

交通システム研究領域 松本 陽

日本大学 小島 崇、網島 均、中村 英夫
三菱重工 山下 博

日本機械学会 2005 年度年次大会
(平成 17 年 9 月 21 日)

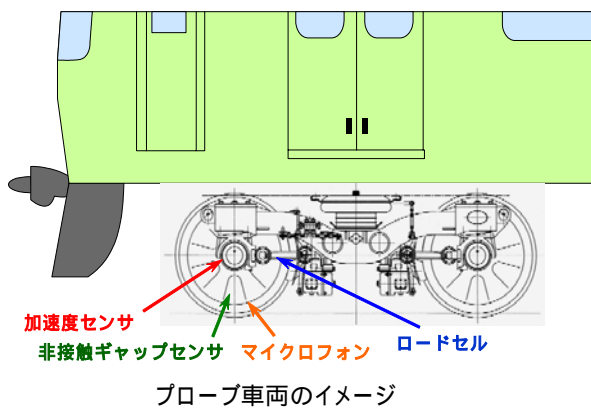
日本機械学会講演論文集、No.05-1, Vol.7, (2005), pp285-286

専用の検測車を用いずに、既存の営業車などに、比較的簡易で耐久性が高く、一般の運行に支障しないような計測システムを設備して、軌道などの設備の状態を計測し、列車運行の安全を阻害する事象や補修を必要とする箇所を検出しようとする「プローブ車両」の研究を行っている。

そうした車両の実現を目指して、営業線において走行試験を行い、簡易測定が可能な客室内で測定した振動加速度や騒音のデータから、レール波状摩耗などの軌道側異常を検出する方法について検討した。

測定結果を波形解析した結果、床面上で測定した振動加速度データは、そのままでは判断が難しいが、ウェーブレット変換を用いた多重解像度解析を行うことにより、波状摩耗発生箇所の検出が可能であることを見いだした。また、同様のことが、客室内で測定した騒音からも可能なことがわかった。

さらに、車輪近傍騒音の測定値からは、FFT 解析を行うことにより、かなり初期の段階の波状摩耗でも検出可能なことが示唆された。



Linear Motor with Functions of Propulsion and Wireless Power Collection for Urban Transit

都市交通システム用推進、非接触集電兼用リニアモータ機能

交通システム研究領域 水間 毅
九州大学 藤井 信男

The Fifth International Symposium on Linear Drives for Industry Applications :LDIA05

(平成 17 年 9 月 26 日)

都市交通システム用のリニアモータとして、推進と非接触集電の機能を有するリニア誘導モータの理論解析を実施した。この方式を利用すると、車載のバッテリーにより車両の駆動が可能となる。この方式は、リニアモータとリニア変圧器の両方の機能を有し、基本的な構成は、二次側巻線方式のリニア誘導機である。一次側は一相の集中巻線型で、低コスト化を図っている。二次側巻線は、リニア変圧器として動作する場合は、推力 0 の一相結合とし、リニアモータとして動作する場合は、2 相結合に切り替える。この切り替えは車上のインバータにより行う。解析の結果、従来のリニアモータ程度の推力は可能であり、また、十分な集電能力があることは確認されたが、脈動が大きく、今後は、この脈動の影響について検討する必要がある。

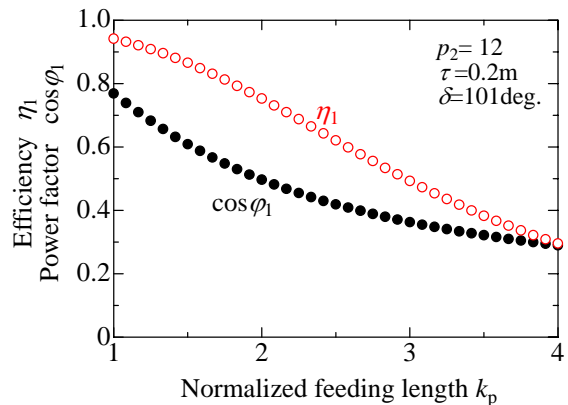


図 巻線長と効率、力率との関係

論文（英文）

A New Measuring Method of Wheel-Rail Contact Forces

車輪 / レール接触力の新しい測定方法

交通システム研究領域 松本 陽、佐藤 安弘、大野 寛之
東京地下鉄 留岡 正男、栗原 純、荻野 智久
住友金属テクノロジー 谷本 益久、岸本 崇史
住友金属 佐藤 與志、中居 拓自

ASME 2005 International Design Engineering Technical
Conferences and

Computers and Information in Engineering Conference

5th International Conference on Multibody Systems, Nonlinear
Dynamics, and Control

(米国)

(平成 17 年 9 月 28 日)

Proceedings of IDETC/CIE2005 Vol.2, IDETC2005-84682

In order to realize constant monitoring of wheel/rail contact forces, we developed a new measuring method that needs no "special instrumented wheelset".

The new method uses "inductive non-contact gap sensors" for measuring of the lateral contact force. The lateral distortion of the wheel rim or web is measured by a non-contact gap sensor, and after the compensation by the data from other gap sensors, the lateral contact force is obtained.

After curve running tests on a test stand and train running tests on a commercial line, we verified that this new method can obtain sufficient data for practical use. But further improvement should be necessary for higher accuracy in inside wheels.

The normal contact force is measured by the strain of the truck frame, and the longitudinal contact force is measured by the strain of the lever of axle-box support link. Both methods can obtain the sufficient accuracy of data for practical use.

論文（和文）

合成樹脂を心材に使用したロープの
曲げ疲労等について - 第 2 報 -

On the Bending Fatigue of Plastic Core Rope-2nd report-

交通システム研究領域 千島 美智男、佐藤 久雄
自動車安全研究領域 細川 成之
東京製綱(株) 濱 登美男 守谷 敏之
ジェオブルックジャパン(株) 池田 由紀夫

平成 17 年度資源・素材関係学協会合同秋季大会
(平成 17 年 9 月 16 日)

資源・素材 2005(室蘭)企画発表・一般発表講演資料、
(2005 年) p.323 ~ p.326

近年、海外において心材に合成樹脂を使用したワイヤロープが開発され、索道等の実用に供されている。一方、我が国では、ワイヤロープの心材に繊維心を使用することが規定されており、この種のワイヤロープの使用が原則として認められていない。しかしながら、このワイヤロープは、伸びが少なくメンテナンスに係るコストを低減することができると言われており、索道事業者からは国内への導入が望まれている。そこで、このワイヤロープが、通常使用されている繊維心のワイヤロープと同程度の特性を有していることを確認するために各種試験を実施した。

合成樹脂心のワイヤロープについて実施した曲げ疲労試験後(3×10⁵回曲げ)の結果の概要は、以下のとおりである。

- (1) ロープ径の減少は、繊維心ロープの 1/3 程度であり、新品時に比較して約 1.3%減少した。
- (2) ロープの伸びは、繊維心ロープの 1/2 程度であり、3×10⁵回曲げで、基本長さとした 18m に対し約+0.37%であった。
- (3) 破断荷重は、繊維心ロープと同程度であり、破断強度の低下は認められなかった。
- (4) 素線断線は、正常部では発生しなかった。
- (5) ストランドの含油率は、合成樹脂心ロープでは新品時の約 80%、繊維心ロープでは新品時の約 60%であった。
- (6) 可とう度は、繊維心ロープとの差がほとんどなかった。
- (7) 心材の劣化については、割れ、摩耗等は認められなかった。
- (8) 素線については、劣化はほとんど認められなかった。
- (9) 最外層素線の垂鉛付着量は、新品時とほとんど変わらない値であった。

論文（和文）

水中における電位測定に関する研究

Study on Measurement of Voltage Distribution in Water

自動車安全研究領域 伊藤 紳一郎、長谷川 智紀

（社）自動車技術会主催秋季学術講演会

（平成 17 年 9 月 30 日）

自動車技術会 学術講演会前刷集 No.142-05

高電圧・大電流が使用されている燃料電池自動車等が万一水没した場合においても、乗車している人員が感電することを防止するための条件を求めため、水槽の中に模擬バッテリーを沈めて、模擬バッテリーの電圧、模擬隔壁の寸法、接地の有無等の条件を変えて、水中における電位測定を実施したので、その結果を報告する。

論文（和文）

視覚情報と聴覚情報とを同時に呈示した場合の情報獲得量

Amount of Information Acquired when Information is Concurrently Presented Visually and Auditory

自動車安全研究領域 森田 和元、関根 道昭

自動車技術会秋季学術講演会

（平成 17 年 9 月 28 日）

自動車技術会 学術講演会前刷集 No.93-05, 15 頁 ~ 20 頁

最近のカーナビゲーション装置等の車載情報装置の急速な普及にともない、ドライバに対して視覚のみならず聴覚により情報を伝達することが一般的になってきている。しかし、音声を含めた情報処理を行うことにより運転行為が妨害を受けることが予想されるため、ドライバに対する適切な情報提示方法が十分に検討される必要がある。

ここで、視覚による呈示内容と聴覚による呈示内容とが一致している場合にはドライバは混乱を感じることはないが、呈示内容が異なっている場合にはドライバは情報獲得の際に混乱してしまうおそれがある。

この点について明らかにするため、室内実験を行い、視覚と聴覚による情報提示を同時に行い、その内容が一致する場合と一致しない場合との情報獲得量の差について調べた。被験者については（若年者 15 名（平均年齢 32.7 歳）と高齢者 15 名（平均年齢 68.2 歳））とした。その結果、以下の結果を得た。

（1）若年者と比較して高齢者の場合の方が獲得可能な情報量が低下した。

（2）視覚情報と聴覚情報との呈示内容が一致する場合と比較して、一致しない場合には、高齢者は獲得可能な情報量が低下した。若年者の場合にはほとんど差がなかった。

（3）呈示内容が一致しない場合に、表示による視覚情報と音声による聴覚情報とのどちらを優先的に獲得するかを調べたところ、若年者については視覚聴覚ともほぼ同じ程度の情報獲得量であったが、男性高齢被験者の場合には聴覚情報よりも視覚情報を優先して獲得する傾向が認められた。

以上のことより、今後、高齢ドライバが増加することを考えると、ドライバに対して視覚と聴覚により情報を呈示する場合には内容が同一であることが望ましく、また、重要な情報については、必ず視覚情報を伴うことが必要であると考えられる。

論文（和文）

高齢ドライバーの聴覚情報獲得に関する基礎調査

Auditory Information Acquisition by Elderly Drivers

自動車安全研究領域 関根 道昭、森田 和元

自動車技術会秋季学術講演会
(平成 17 年 9 月 28 日)

自動車技術会 学術講演会前刷集 No. 93-05, pp 21-26

陸海空の各種交通機関が高速化、大型化、高度化されるに伴い、安全性向上について長年に亘り新しい安全設備の導入、構造の改善等による各種の対策が講じられ、相当な安全性の向上が図られてきた。しかし、さらに事故防止を徹底させるためには、事故原因の 8 割をしめると言われるヒューマンエラーによる事故の発生を防止することが重要となってきた。特に自動車に関しては、今後の高齢化社会の進展に伴い高齢運転者の関与した事故の急激な増大が予想される。我が国では平成 27 年には高齢者人口は 25% を超し、高齢運転者の数も 1650 万人に達すると予想されている。

一般に高齢者は若齢者よりも認知や判断にかかる時間が長いといわれている。認知や判断の遅れを補うには、警報により注意を喚起したり、適切なタイミングで情報を提供することが必要となる。そのためには、高齢ドライバーにおける認知や判断の特性を解明し、最適な支援方法を明らかにする必要がある。その基礎調査として、シミュレータを運転中の高齢者に聴覚情報を提示し、どの程度正確に弁別できるか調べる実験を行った。このとき、運転中の情報の聞き取り易さに影響を与える暗騒音の音圧レベルや周波数特性等を検討し、代表的な暗騒音が存在する状況で聴覚実験を行った。情報機器から複数の音声情報を同時に与えた場合、高齢者は聴取成績が大きく低下することがわかった。例えば、2 個の音声情報を与えた場合は 1 個以下の聞き取りしかできなかった、さらに 3 個の情報を与えた場合には最大でも 0.4 個程度しか聞き取ることができなかった。また、暗騒音が大きくなるほど、さらに音声情報の提示音量が小さくなるほど、成績が低くなることもわかった。なお、若齢者の成績は高齢者よりも高いとはいえ、3 個の情報を与えた場合の平均回答数は 0.6-0.8 程度であり、一般的に高齢者、若齢者にかかわらず、複数の音声情報を同時に与えることは望ましくないと考えられる。これらの結果に基づき、高齢運転者における情報提供方法の指針を得ることができた。

その他講演等

低公害大型 C N G エンジンの開発と性能評価

Trial Production and Evaluation of Low Emission
Heavy-Duty CNG Engine

環境研究領域 後藤 雄一、野田 明
(財)日本自動車研究所 小口 誠、前田 啓
大山 求明、土屋 賢次
日本ガス協会 大橋 孝彦

自動車技術会秋季学術講演会（福岡）
(平成 17 年 9 月 29 日)

2 0 0 0 5 5 7 1 7

大型貨物自動車は自動車用燃料の約 2 割を消費しており、この分野に天然ガス自動車を導入することはエネルギー・セキュリティ上効果的である。従来から天然ガス自動車は低公害車として位置づけられ、2 ~ 4 トン積み程度の小型貨物自動車などに導入が進んでいる。しかし、大型ディーゼル貨物自動車を代替するためには、低公害性だけでなく、温暖化ガス排出量や出力性能についてもバランス良く兼ね備える必要があり、今後の天然ガスエンジンの課題である。

大型貨物用の C N G エンジンを試作し、実用上十分な出力とディーゼルエンジンと同等以下の温暖化ガス排出率を確保した上で、J E 0 5 モードの N O x 排出率を 0.16 g/kWh まで低減することが出来た。これにより、低公害と温暖化防止の両方の観点から、C N G エンジンを大型貨物車に適用できる可能性が示された。

論文（和文）

バイオディーゼル燃料（BDF）使用時の
排出ガス等への影響

Effects on exhaust emissions of Bio-Diesel fuel using
for diesel vehicles

環境研究領域 阪本 高志、堀 重雄、佐藤 辰二
交通安全環境研究所 野田 明

自動車技術会秋季学術講演会
（平成 17 年 9 月 29 日）
2 0 0 5 5 8 5 5

地球温暖化対策ならびに化石燃料枯渇化に対する燃料資源多様化の観点から軽油の代替燃料としてバイオディーゼル燃料(BDF)が注目されている。しかし、実際の普及に際しては、代替燃料として BDF を使用したときに排出ガス等の性能にどのような影響を与えるかを前もって十分検討し、有効に使用できるかどうかを検証しておく必要がある。本研究では BDF および軽油（硫黄分 10ppm 以下）とその混合物を対象燃料とし、4 台のディーゼル車（トラック）を用い、エンジンで生成した規制成分ならびに未規制成分が触媒装置や DPF 装置でどのように変化し排出されるかを計測した。

その結果まとめると以下ようになる。

BDF はカーボンゼロサム燃料でありグリーンな燃料であるといえるが、対策を施さないとクリーンな燃料とは一概には言い難い。

BDF を燃料として使う際には、排気系に酸化能力の適切な触媒装置を装着する必要がある。

BDF は ISOF が少なく、SOF は多いが適切な酸化触媒で浄化できるため PM 排出量を軽油より低減できる可能性を有する。

BDF の使用を前提とした車両の開発が進めばグリーンでクリーンな燃料に成る可能性は高い。

論文（和文）

次世代対応バイオディーゼルの研究開発（第 1 報）
バイオマス燃料が既存のディーゼルエンジンの
排出ガス特性に与える影響

Research and Development of Biodiesel
for Next Generation (1st Report)
Effect of Biofuel on Emission Characteristics of Diesel Engine

環境研究領域 川野 大輔、石井 素、
後藤 雄一、野田 明
（株）新エィシーイー 青柳 友三

（社）自動車技術会 2005 年秋季学術講演会
（平成 17 年 9 月 29 日）
学術講演会前刷集, No.117-05, (2005), pp.13-18

バイオマス燃料は「カーボンニュートラル」の性質を有するため、CO₂排出抑制の効果が期待されており、そのディーゼル機関への適用はCO₂排出の抑制手段の一つと考えられている。また、バイオマス燃料の利用により地球温暖化防止を効率的に進めるための方法としては、100%（ニート）あるいはそれに準ずる高い濃度で利用することが挙げられる。一方、排出ガスに関しては、新長期規制が 2005 年 10 月から実施されることに加えて、2009 年に実施予定のポスト新長期規制についても答申が出され、バイオマス燃料を使用した場合においても、より一層の排出ガス改善が求められる。

本研究は、既存のディーゼル機関にバイオマス燃料として菜種油メチルエステル（RME）をニートで使用した際の燃焼・排出ガス特性について、従来の軽油と比較してそれらの相違点を明らかにし、エンジンシステムの改善すべき点について検討を行った。

その結果、触媒前では RME 使用時に NO_x 排出量は軽油に比べて若干増加するものの、PM 排出量は大幅に減少する傾向を示した。しかし、RME 使用時には NO_x 吸蔵還元触媒のためのリッチスパイクが機能せず、触媒後の NO_x 排出量は軽油に比べて大幅に増加した。また、RME 使用時では、未蒸発のリッチスパイクに起因する SOF（Soluble Organic Fraction）の増加により、触媒後の PM 排出量も軽油に比べて増加する結果が得られた。これらの対策として、含酸素燃料のすす生成抑制効果を利用した高 EGR 化、およびリッチスパイクの最適化が有効であることがわかった。

論文（和文）

燃料電池自動車火災時の高圧水素ガス放出燃焼実験

Fire Testing of Hydrogen Releases in Vehicles

自動車安全研究領域 松島 和男、成 波、谷口 哲夫
関根 道昭

自動車技術会 自動車技術会学術講演会

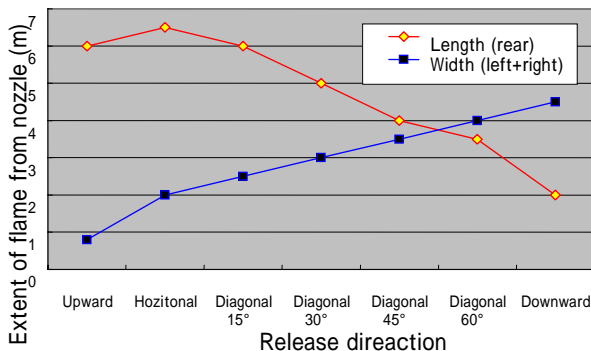
(平成 17 年 9 月 30 日)

前刷り集 20055881、19 ページ～22 ページ

高圧水素燃料電池自動車は車両火災時に、容器内の水素ガスの温度が異常に上昇した場合、高圧水素ガス容器の爆発を防ぐために、容器内の水素ガスを容器安全弁等を通して即時に放出しなければならない。しかし二次災害を避けるために、水素ガスの放出により周囲への影響を調べた上で、その放出方向や部位などを含む水素ガスの放出方法を規定する必要がある。

そのため、本実験では、模擬装置と実車両を用いて、容器安全弁から水素ガスの放出流量と放出方向等の放出形態を変えた場合の車両周囲への影響を調べた。その結果、以下の通りであった。

- (1) 水素の放出と着火はほぼ同時に起こり、着火直後に水素火災が最大に広がることが分かった。
- (2) 水素を直接空気中に放出した場合、火災が 6 m 以上広がり、最高温度が 1400 となることから、水素の水平方向（前後左右）への直接放出を避けたほうがよいと考えられる。
- (3) 水素の放出方向を下方に傾くと、火災の長さが小さくなり、左右への広がりが大きくなる。鉛直下方へ放出した場合には前後方向、左右方向とも約 2 m の広がりとなった。
- (4) 今回の実験では、単位時間あたりの放出流量を 2 種類設定し、上方向と斜め下 45° 方向への放出燃焼実験を行ったが、単位時間あたりの放出流量の大小による差は小さいことが分かった。



その他講演等

The Improvement over Regenerative-brake System by Installing Energy-storage Devices on DC-feeding Railways

直流き電における電力貯蔵システムを利用した
回生ブレーキ性能向上

交通システム研究領域 水間 毅

The Ship Propulsion and Railway Traction Systems Conference

(イタリア)

(平成 17 年 10 月 4 日)

変電所の配置、電圧・電流特性を模擬し、車両の電氣的走行特性（力行、回生）を模擬して、鉄道路線における電力消費量を計算可能なシミュレータを開発中であるがその路線内に、電気二重層キャパシタを用いた電力貯蔵装置を設置した場合の省エネルギー効果を計算した。モデル路線としては全長 26km の新京成電鉄とし、変電所内と変電所間の 5 カ所に電力貯蔵装置を設定することとした。電気二重層キャパシタは 30W/kg の容量でエネルギー密度 8000W/kg のものを使用し、380kg で電力貯蔵装置を構成した。その結果、路線全体の電力消費量は 20% 減少し、車両からの回生電力は 30% 増加した。また、電力貯蔵装置の制御を動的に行い、電力貯蔵量を平均的に保つようにすれば、容量を有効的に利用できることが確認された。

その他講演等

自動車環境対策の研究動向

Governmental Policy Oriented Research Trend of Vehicles for better Environment Performance

環境研究領域 成澤 和幸

国土交通省国土交通大学校柏研修センター自動車環境研修
(平成 17 年 10 月 18 日)

自動車の生産や市場のグローバル化に伴い、自動車技術基準について世界的に統一しようという動きがある。そこで国連欧州経済委員会 (UN / ECE) において実施してきた、環境に関わる自動車技術基準の国際調和活動の技術的背景について紹介する。

いままで、技術的に日本が進んでいると思われる部分については、日本の意見を規則の作成や改定に反映させるよう積極的に活動を行ってきた。また、交通安全環境研究所での試験結果や見解を反映させてきている。一方、国際調和活動の中で、欧米の考え方が日本より進んでいる場合があり、国として将来取り組むべき技術内容がある場合には、交通安全環境研究所で先駆けて研究に取り組むように努力している。

大都市域における大気汚染の改善が十分でないため、自動車の排出ガス規制が強化されている。自動車に後処理装置を用いた場合の排出ガス改善効果は大きく、現在求められる排出ガス規制レベルをクリアするには不可欠になっている。一方で系が複雑になっており、客観的評価が困難になっていることに加え、想定状態以外における排出ガス挙動がより大きな問題となりうる。そこで後処理装置の概説に加えて、それらの問題に対する交通研の取り組みを紹介する。

燃料電池自動車の開発は産業界を中心に進められており、世界各国の自動車メーカーがより優れた自動車を世に出すためにしのぎを削っている。一方、大量普及のためには公的機関における認可のための基準の整備が必要になる。このため、政府から、2005 年 4 月には型式指定制度による認証が出来るようにして大量普及にそなえる、という方針が出された。国土交通省では、これに対応すべく公道走行試験の結果や実験データを積み重ねることにより燃料電池自動車の保安基準、技術基準の策定を行った。

論文 (和文)

AUGT 規格に関する動向と今後の展望

Tendency and Future Prospect of AUGT (Automated Urban Guided Transit) Standard

交通システム研究領域 水間 毅
石川島播磨重工業 桑原 正秋
京三製作所 齊藤 嘉久

電気学会 交通・電気鉄道 研究会
(平成 17 年 10 月 25 日)

電気学会 研究会資料 TER-05-68、2005、p75-80

IEC(国際電気標準会議)のTC9(鉄道電気設備技術委員会)内に設置されたWG39は自動運転に関する安全性要件を定める規格(AUGT規格)作成のために2001年11月より活動を行っている。現在は、PAS(公開技術仕様書)として、IEC内で回覧されており、2005年11月に開催されるTC9の年次総会において、決議される。その内容は、都市交通システムの自動運転に関する安全性要件と機能を抽出することとしているがハザード解析の結果に基づく、技術的解を列挙するカタログ規格となっている。本稿では、このWG39の活動の概要と、PASからCDV(委員会投票原案)に至る過程の説明、ハザード解析の概要を述べ、日本側の対応を述べる。

表 ハザードの overview table 表示例

運転士の責任をシステムに交換するための基本機能	ハザード状況	可能な対応策
軌道上の人との衝突を防ぐための軌道監視	駅のホーム端にいる人	フルスクリーンドア
		腰高式ホームドア
		フェンス
		警戒線
		検知装置
	規則	
	
	ホームの端(end)でホームから駅間の軌道に侵出する	ホーム端のドア検知
		フルスクリーンエンドドア
		規則
壁		
ホーム端警戒線		
規則		
.....		
.....		
.....		

論文（和文）

鉄道における国際規格と国内規格に関する用語整合性
調査専門委員会活動報告と課題

The term adjustment investigation technical committee activity
report and problem concerning the international standard and
domestic standard of railways.

交通システム研究領域 山口 知宏
工学院大学 曾根 悟
東京大学 古関 隆章
日本信号㈱ 森貞 晃

電気学会 交通・電気鉄道研究会
(平成 17 年 10 月 25 日)

電気学会 研究会資料 TER05-68、2005

電気学会技術報告第 887 号「規格戦略時代の鉄道技術標準化」には、継続的に議論すべき事柄として、わが国が最も進んでいる分野の技術を世界標準にする積極的な戦略と並んで、用語の概念を整理する必要性が述べられている。特に後者においては、世界標準の議論に参加するに際して用語と概念との関係が、西欧、米国、日本の間で大きく異なるために意思疎通が図りにくい結果となっており、国際規格として日本の案を提案する段階で用語の訳や説明に苦慮しているのが現状である。この問題は、日本からの規格案の提案や反論に必要なだけでなく、日本の技術のあり方を見直す機会になる点でも重要であり、電気学会の場で早急に審議する必要がある。このような問題意識から、2000 年 1 月から 2001 年 12 月まで関連分野の調査活動をした「鉄道技術標準化調査協同研究委員会（曾根委員長）」の検討課題を引き継ぐ形で、電気学会交通・電気鉄道技術委員会のもと、工学院大学曾根教授を委員長として、各種国際規格審議活動の経験の深い関連鉄道分野の専門家を委員とし、2003 年 6 月に「鉄道における国際規格と国内規格に関する用語整合性調査専門委員会」が設置され、その具体的な審議活動を同 8 月から開始した。2005 年に正式の委員会を終了し、その後電力、車両、信号保安の 3 つの小委員会の作業結果を取りまとめつつあるのでその状況を報告する。

論文（和文）

電気鉄道用語の整合性の現状 - 車両分野 -

Present state of the Consistency of Terminology on Electric
Railway – Rolling Stock –

交通システム研究領域 山口 知宏
鉄道総合技術研究所 渡邊 朝紀
パスネット・I C(株) 萩原 俊夫
東京都交通局 渡辺 典秋
川崎重工(株) 佐藤 公一
日本車輛(株) 道場 俊文

電気学会 交通・電気鉄道研究会
(平成 17 年 10 月 25 日)

電気学会 研究会資料 TER05-68、2005

鉄道車両は、鉄道の各分野の中で最も輸出がなされている分野であり、海外との相違が少ない分野でもあると考えられる。しかし輸出車両の場合にも国内同様客先の仕様に合わせて車両が製作されるので、国内と海外で用語に違いがあっても、その整合化を図る試みはこれまでにあまりなされてこなかった。

今回、用語整合性委員会ということで、まず国際規格である IEV 60050-811 の車両用語との整合性をはかることから検討を行った。IEV 60050-811 は 1991 年の発行で既にかなりの年数が経過しているが、国際規格として唯一電気鉄道分野の用語を広く収録している。車両用語については、この国際規格の車両用語と整合化を図った JIS E 4001 鉄道車両用語がある。しかしこれには違和感のある用語もあり、また一部 JIS にとりいれられていない用語もあることから、検討の余地はあると考えた。

IEV 60050-811 の日本語化作業を進めて行く中で、もともと日本で使われていない用語がかなりあり、これらの日本語訳としてなかなかしっくりした言葉がないのが現状である。その中で車両の分類について特に整合化の必要性を感じたので、これらについて IEV 60050-811 とは別個に調査した。これらを紹介するとともに、IEV 60050-811 に取り込んだ方がよいと思われる用語分野についても報告する。

鉄道の EMC に関する話題

自動制動システムにおける車間距離の評価

Subjects of EMC Problems on Railway

Evaluation of Headway Distance in Automatic Braking Control System

交通システム研究領域 水間 毅

自動車安全研究領域 廣瀬 敏也
芝浦工業大学大学院 小林 奈津子
芝浦工業大学 春日 伸予、澤田 東一

鉄道総合技術研究所 「信号通信技術交流会」基調講演
(平成 17 年 10 月 28 日)

日本人間工学会・関東支部第 35 回大会

(平成 17 年 10 月 30 日)

日本人間工学会・関東支部第 35 回大会・講演集、2005、
57 ~ 58

産業界において、EMC に関する規格制定の動きが急となっている中で、鉄道においても例外ではない。IEC(国際電気標準会議)において、鉄道に関する国際規格 IEC62236 が制定され、関連して、IEC62427 も提案されている。IEC62236 は、ヨーロッパ規格を基として提案されたものを、日本の実情も考慮して修正されたものであるが、適用等については、今後とも注意を要する。また、IEC62427 については、今年審議されるが、日本の実情と異なっている点については、修正を要求する必要がある、今後とも、国際規格の動向には注意が必要である。一方、人体影響の観点からは、ICNIRP(国際非電離放射線防護委員会)の指針があり、IEC では、その測定法を審議している。鉄道では、この動きにも注意する必要がある。現状の、日本の鉄道からの電磁界放射レベルは、IEC62236 も ICNIRP の指針値も満たしてはいるが、測定法等詳細が規格化された後の対応が重要である。また、イミュニティについても、日本の実情を反映した試験法等の提案が重要である。

運転者の操作を支援し作業負担の軽減などを目的とした、自動制動システムの研究開発が近年進められている。自動制動システムにおいて、運転者は制御を行わず、同乗者と同様の感覚で自動制動システムの制御を監視すると予測される。ここで、運転者が制御を行う状態を Active 状態、制御を行わない状態を Passive 状態とすると、Active 状態のみを基に自動制動システムを構築することは運転者の受容性を考慮しているとは言い難い。そこで、受容性を評価、検討するために Passive 状態における運転者の感性を考慮する必要があると考えられる。

本研究は、Passive 状態での車間距離制御における感性と制動開始時の車間距離に着目し、感性である主観的な量と車間距離である客観的な量の関係を検討することを目的とした。

その結果、運転者は、制動開始時の車間距離が短いグループ X と長いグループ Y に大別され、車間距離を評価する感性ワードは 6 つであった。感性ワードの“余裕のある”を例にすると、グループ X では、80m から 100m、Group Y では、110m から 130m の車間距離において評価が負となることを得た。これより、運転者の感性を車間距離の指標を用いて表すことが可能となり、今後は実験結果を基に自動制動システムを構築し、評価実験を行う必要がある。また、車間距離を含めて感性に影響を及ぼす要因について検討することで、運転者の受容性を考慮した自動制動システムの構築が可能であると考えられる。



図 磁界測定器により測定した鉄道からの磁界解析例

論文（和文）

前走車の制動における安全感覚のモデル化

Modeling of safety sense in braking of leading vehicles

自動車安全研究領域 廣瀬 敏也
芝浦工業大学大学院 関谷 圭介
芝浦工業大学 春日 伸予、澤田 東一

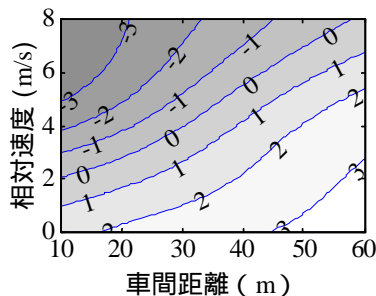
日本人間工学会・関東支部第 35 回大会
(平成 17 年 10 月 30 日)

日本人間工学会・関東支部第 35 回大会・講演集、2005、
59 ~ 60

近年、安全運転の支援を目的とした運転支援システムの開発が行われている。この運転支援システムが運転者に受け入れられるためには、個々の運転者に適した支援を行うことが重要である。例えば、制動操作を支援するシステムの場合、前走車や障害物の接近において、運転者の衝突に対する安全感覚（以下、安全感覚）を考慮しなければ、生理的に受け入れられず、安全を支援する装置であっても使用頻度が低下する可能性がある。それには、運転者の安全感覚をモデル化し、支援システムの制御に反映させる必要がある。

本研究は、前走車が接近する際の個々の運転者の安全感覚のモデル化を行うことを目的とする。

ニューラルネットワークを用いて車間距離、相対速度および相対減速度より安全感覚のモデル化を行った。その結果、ニューラルネットワークにより運転者の安全感覚のモデル化が可能であることを得た。また、安全感覚は個々の運転者により異なる傾向を示し、相対速度が大きくなると危険と判断していることを得た。これより、運転者の安全感覚に合わせて支援を行う領域と、物理的な安全のみを考慮して支援を行う領域に分割し、支援を行うことが重要であると考えられる。



(a) 相対減速度 2m/s^2 (Sub.A)

安全感覚のシミュレーション結果

論文（英文）

Methods for safe use of auditory information

音声情報の安全な利用方法

自動車安全研究領域 関根 道昭、森田 和元、岡田 竹雄、
益子 仁一

12th World Congress on Intelligent Transport Systems
(米国)

(平成 17 年 11 月 9 日)

Proceeding CD-ROM (2005), Paper 3007

We conducted an experiment to evaluate the ease with which information presented auditorily from an ITS device is perceived. Before the experiment we measured background noise under various driving conditions in 6 types of passenger vehicle. From the results we selected 3 representative types of background noise for use in the evaluation experiment. Several items of auditory information were presented simultaneously to drivers while they were driving in a driving simulator, and they were asked to respond orally to the items they could understand. The results were then compared between the older and younger drivers. When multiple items of information were presented the older observers had much poorer results than the younger observers. Even when single items of information were provided, elderly observers could perceive very few of them when the background noise was high and the presentation volume was low. The younger observers had better results than the older observers, but even so they responded to only 0.6–0.8 items when 3 information items were provided. Regardless of a person's age, it is preferable not to present multiple items of auditory information simultaneously.

その他講演等

ナノ粒子計測に関する現状と将来動向

Current Status of Nano Particle Measurement and Some Issues in Future

環境研究領域 後藤 雄一

(財)日本自動車研究所、ディーゼル粒子シンポジウム (平成 17 年 11 月 10 日)

Introduction, Nano Particle and PMP Activities, Some Issues in Future, Summary の内容で講演を行った。

Introduction において、ナノ粒子計測についての現状の紹介を行った後、PMP 活動の紹介をした。Some Issues in Future においては、Impact of PM and Particle Measurement on HC、Some Issues on After-treatment in viewpoint of Particles について現状と課題を述べた。

最後に Summary において、下記をまとめとした。

- PM Measurement will keep mass measurement until next PM regulation (U.S.A.2007, Japanese new long-term)
- Another particle measurement (for example, number counting in PMP activities) will be necessary if there is a next step of PM regulation.
- When any after-treatment systems are used, some issues about particle emissions from after-treatment system itself were shown.
- Some issues of particle emissions will remain still in the future.

論文 (和文)

準天頂衛星を利用した鉄道用運転監視システムの研究

Study of supervising system for train operation by using QZS

交通システム研究領域 水間 毅、山口 知宏

日本航空宇宙学会 第 49 回 宇宙科学技術連合講演会 (平成 17 年 11 月 11 日)

講演集 3D10,2005, p1271-1272

準天頂衛星と GPS を利用した場合の測位精度、測位率が、鉄道において使用可能な程度になるかを検証するとともに、その位置検知による鉄道用運転監視システムの基本部分を構成、試験して、その実用可能性を検証した。その結果、位置検知精度については、GPS のみによる位置検知誤差が 1m 以内と小さいため、準天頂衛星 (高仰角衛星) の有無による差異はそれほど顕著ではなかったが、それでも、ある程度の位置検知精度向上は見られた。即ち、条件を整えば、120km/h 程度の高速走行においても 1m 程度の位置検知精度は可能であることが確認された。また、測位率についても、都市内走行であっても、準天頂衛星があると、平坦 80km/h 走行区間程度の値 (97%程度) まで向上することが確認され、準天頂衛星の測位率に及ぼす効果があることが確認された。これらの結果を受けて、GPS による列車位置検知と、特定小電力無線による、鉄道用運転監視システムを製作して、基本的な機能を確認し、その実用可能性を示した。

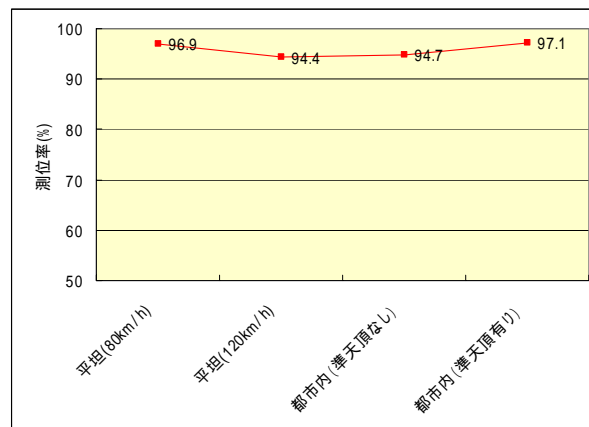


図 準天頂衛星による測位率向上例

その他講演等

環境とこれからの車作り
- 電気動力技術への期待 -

Vehicles for Better Environment in Future

環境研究領域 成澤 和幸

平成 17 年電気関係学会関西支部連合大会
(平成 17 年 11 月 12 日)

大都市域での大気汚染や地球環境の問題に対応するために、環境に優しい燃料電池自動車やハイブリッド自動車の開発が盛んである。そこで本講演では以下について概説する。

(1) 電気動力自動車が必要とされる背景

自動車による大都市域における大気汚染の現状や地球温暖化問題について概要を述べ、電気自動車やハイブリッド自動車が必要とされる背景を解説する。

(2) 燃料電池自動車の技術開発状況

燃料電池自動車の研究開発動向について調査・分析を行った結果を述べる。現在、燃料電池自動車を取り巻く環境は、研究開発段階から実証試験段階に移りつつある。燃料電池単独採用方式の開発車両数は、蓄電デバイス併用ハイブリッド方式の開発車両数の半分程度となっているが、欧米においては、単独方式が多く採用されている。補助電源デバイスとしては、ニッケル水素型蓄電池の採用が主流となっているが、近年、ウルトラキャパシタにも注目が集まりつつある。現在は、交流モータの採用が主流となっているが、日本では永久磁石型同期モータが、海外では誘導モータが、ほぼ全ての開発車に採用されている点が注目される。

(3) 大型ハイブリッド自動車の開発

乗用車ではハイブリッド自動車が実用化され、既に大量普及の段階に入っている。一方バス、トラック等の大型車では、市場導入に向けてハイブリッド自動車の研究開発が進行している。ここではシリーズ、パラレル両方式の大型ハイブリッド自動車の技術開発動向と特長を述べる。

(4) 超小型車について

モータ駆動車は低速トルクが高いモータの特性を生かすことにより優れた発進加速性能を有する。また減速時におけるエネルギー回生が可能であることから、加減速を頻繁に行う都市内走行に向いている。そこで環境問題、交通渋滞、高齢者の社会活動等の大都市域における種々の問題を解決するための次世代都市用超小型自動車の概念を説明する。

その他講演等

Status on the development and promotion of low emission
vehicles in Japan

日本における低公害車両の開発促進状況について

環境研究領域 後藤 雄一

International Symposium of Center for Environmentally Friendly
Vehicle (Korea)
(平成 17 年 11 月 15 日)

1. Background of Environment Problems caused by Automobiles、
2. Status of Air Pollution and Contribution of Automobiles in Japan、
3. Automotive Emission Regulations in Japan、
4. Measures for in-use vehicle emissions、Retrofit Catalysts、
5. PMP (Particle Measurement Programme) Activities in Japan、
6. Next-Generation FEV Project(MLIT,NTSEL)の内容で講演を行い、日本における低公害車両の開発促進状況について紹介した。

その他講演等

先進電動マイクロバス交通システム

Advanced Electric Micro-Bus Transportation System

交通システム研究領域 林田 守正 (デマンドシステム部分)
早稲田大学 大聖 泰弘、紙屋 雄史、高橋 俊輔

早稲田大学第 25 回モビリティシンポジウム
(平成 17 年 11 月 26 日)

運輸部門におけるエネルギー消費を抑制し、かつ交通弱者の移動手段を確保することが急務となっている。本研究は主に需要が少なくマイカー利用が浸透した地方都市を対象として利便性の高い先進的な交通システムを提案するために、先進電動マイクロバス車両との併用を前提とした、最新の ITS 技術を用いた「先進デマンドバスシステム」を検討し、それによってマイカーからバスへの転換を促して大幅な省エネルギーを図り、併せて環境負荷低減と乗心地改善を実現することを目的とする。その実施内容は以下の通りである。

- (1) GPS による位置検知と特定小電力無線や携帯電話による通信を利用した運行センター、利用者、車両間の総合的な情報伝送処理システムの構築
- (2) 利用者のリクエストや道路、車両の状況に応じて運行センターから運転者に対し迅速かつ的確な指令が出せるデマンド運転指令システムの構築
- (3) 情報伝送システムを利用して、バスの到着時刻や所要時間等を携帯電話画面により利用者に届け、車内で車両位置や使用電力等を表示する情報提供システムの構築
- (4) 利用者のリクエストに基づき短時間で車両の最適経路を設定し、また設定経路を車両が運行する際のエネルギー消費量を計算する運行経路自動計算システムの構築
- (5) 設定したデマンド経路網の充実度、利便性等を数値的に評価し、需要を予測する路線評価システムの構築

これまでに、上記のハードウェア、ソフトウェアを構築し、11月21日～25日に本庄市内でバス実走行による実証試験を実施して、デマンドシステムが正確かつ有効に機能、動作することを確認した。またモデル地区におけるデマンドバスシステムの利便性、利用客需要を予測した。今後はそれらの結果を評価し、バス2台運行による2回目の実証試験を実施した上で、他の導入可能な候補地を選定する予定である。

論文 (英文)

Comparison of perceived brightness
between LED lighting and incandescent lighting

LED 式灯火と電球式灯火の明るさ知覚の比較

交通システム研究領域 塚田 由紀、豊福 芳典

International Civil Aviation Organization
Aerodromes Panel,
Visual Aids Working Group Second Meeting
(英国)

(平成 17 年 11 月 28 日)

ICAO, VANG/2-IP/04

It has been reported that LED-based lighting is often perceived as being brighter than lighting derived from conventional incandescent lighting, even when they each have the same luminous intensity. In order to investigate this report, we conducted a comparison experiment to determine perceived differences in brightness between LED and incandescent lighting for which the respective luminous intensities had been adjusted such that they were equal.

As a result, the brightness of both types of lighting were evaluated as 'equal' under conditions where the surface shapes of the lenses were identical such that their entire surfaces appeared to be illuminated and their respective luminous intensities were also identical.

It has been suggested that the measurement of a narrow band spectrum by using a filter-type photometer could cause large measurement errors due to localized deviations from the luminous efficiency curve. The effects of the degree of error involved in the measurement of LED lighting in practical applications should also be discussed.

論文（和文）

排気管直挿型NO_xセンサを用いた
ガソリン車用触媒の劣化診断法

Detection of Deteriorated Catalyst for Gasoline-fueled
Motor Vehicles by Thick Film ZrO₂ NO_x Sensor

環境研究領域 山本 敏朗、米川 誠

日本機械学会・第4回評価診断に関するシンポジウム

(平成17年11月29日)

日本機械学会、No.05-43、(2005)、P113~P118

我が国では、自動車用触媒などの排出ガス浄化システム等の機能を車上で自己診断する装置（On-Board Diagnostic System、以下、OBDと記す）の導入が検討され、2008年モデル以降の車両において装着義務付けの方針が示されている。触媒の劣化診断は、現状において、触媒劣化を車上で直接検知できる技術が存在しないため、触媒装置の入口側と出口側に取り付けた2本のO₂センサの出力波形などの情報から間接的に劣化診断する手法（デュアルO₂センサ法）が、米国でのOBD規制等に対応して用いられている。しかしながら、この手法は、診断要件として60km/h以上の高速定常走行状態を想定しており、我が国の一般道路走行時に多い中速域での加減速運転状態、即ちガス量や空燃比（以下、A/Fと記す）が不規則に変動する運転状態では正確な診断が難しい問題があった。そのため、今後の触媒OBDの導入に当たって、従来の触媒劣化診断法を用いることになると、実使用条件下での触媒劣化診断には、必ずしも十分なものとはならない可能性がある。また、我が国において導入が進んでいる筒内直接燃料噴射型ガソリン車に装着されているNO_x吸蔵還元触媒については、同触媒を対象とした劣化診断法の報告例はこれまでなかった。

本報では、ガソリン車用触媒（三元触媒及びNO_x吸蔵還元触媒）の入口側と出口側に直挿型ジルコニアNO_xセンサを装着し、2本のセンサから出力されるA/F信号とNO_x濃度信号を効果的に用いて比較することにより、加速運転域も含む広範囲な運転条件下において、三元触媒及びNO_x吸蔵還元触媒それぞれの劣化診断を可能とする方法を提案した。これらの方法の有効性を、迅速劣化試験によって製作した劣化触媒等を用いたエンジンベンチ及びシャシ台上試験の結果により示した。

論文（和文）

先進デマンドバスシステムの構築

Construction of Advanced Demand Bus System

交通システム研究領域 林田 守正、水間 毅、大野 寛之
環境研究領域 成澤 和幸
早稲田大学 大聖 泰弘、石 太郎、高橋 俊輔、
紙屋 雄史

第4回 ITS シンポジウム 2005（主催：ITS Japan）

(平成17年12月1日)

Proceedings 第4回 ITS シンポジウム 2005, pp83-90

マイカーからバスへの転換を促して大幅な省エネルギーを図ることを目的として、最新のITS技術を用いた「先進デマンドバスシステム」を構築した。本システムは位置検知・情報伝送、運転指令、走行シミュレータ、経路選択・エネルギー消費計算、および需要予測の各サブシステムから構成される。平成17年11月下旬の第1回実証試験で確認した主な内容は下記のとおりである。

(1) デマンドシステムの機能

- ・センタ、各基地局（7箇所）、車載装置をセットアップ状態でのシステム全体の立ち上がり
- ・車両 - 基地局間の特定小電力の通信
- ・各基地局 - センタ間のDoPa網による通信
- ・模擬乗客の携帯電話画面操作によるデマンドの発信、センタでの受信、センタ画面上での系統番号の変化、到着予定時刻のセンタ画面上の表示ならびに発信者への配信
- ・GPSによる車両の停留所への到着、発車の検知
- ・運転者向け系統番号表示器の表示、途中でデマンドが入った場合の次の停留所での系統番号変化
- ・車内表示器の、車両位置およびデマンドに応じた画面表示
- ・走行シミュレータの運転指令システムとの連携機能、バス実走行状態との整合性

(2) 模擬乗客からみた利便性

- ・携帯電話画面操作によるデマンドの取扱性
 - ・乗車希望時間と、通知されたバス到着予定時刻
 - ・デマンドのタイミングによる乗客同士の利害の相反
 - ・デマンドの有無による目的地到着予定時刻の変化
- その結果、システム機能は概ね良好であることが検証された。ただし乗客への情報提供については、今後改善の余地があることが判明した。

論文（英文）

Fault detection of railway track by multi-resolution analysis

多重解像度解析を用いた鉄道の軌道異常検知

交通システム研究領域 松本 陽
日本大学 小島 崇、綱島 均

WAA2005

International Conference on Wavelet Analysis
and Its Applications
(中国)
(平成 17 年 12 月 1 日)

営業車両に簡易なセンサを備えて軌道検測を可能にする「プローブ車両」の実現に向けて、車両で測定したデータからレール波状摩耗を検出する方法について検討した結果、

(1) 実路線において実車走行試験を行い、車両がレール波状摩耗上を走行する際、内軌側の軸箱に波状摩耗による明らかな上下振動が生じたが、客室床面で計測した車体振動加速度については、車体の長周期での動揺が大きいため振幅のみからでは波状摩耗の判別は困難である。

(2) 周波数解析を行った結果、波状摩耗のある区間では、軸箱と車体の振動加速度、床下騒音のいずれもスペクトルにピークが見られ、波状摩耗が、周期的な振動、騒音を生じる。

(3) ウェーブレット変換を用いた多重解像度解析を行うと、波状摩耗の周波数を含む詳細成分 (d_3) に、軸箱振動加速度に近い波形が抽出された。これにより、客室床面振動から波状摩耗を検出できることを実証した。

論文（和文）

Time-To-Collision はブレーキ操作タイミングを決定するか

Can Time-To-Collision Decide the Braking Timing of the Driver?

自動車安全研究領域 森田 和元、関根 道昭
電通大 大野 督史

第 4 回 ITS シンポジウム
(平成 17 年 12 月 2 日)

第 4 回 ITS シンポジウム講演概要集、337 頁 ~ 342 頁

追従走行時に追突事故被害を軽減したり、運転操作負担を軽減しようとする各種の新技术が導入されている。しかし、車両側からの自動ブレーキ操作のタイミングがドライバの考えるタイミングと一致していない場合には、ドライバに対して違和感を与えることとなる。特に、高齢ドライバにとって従来からの車の概念を変えるような新技术については、無用な違和感を与えるものであってはならない。そこで、追従走行時において、後続車両のドライバがどのような情報を基にしてブレーキ操作開始の判断を行っているのかについて、室内実験の走行データを基にして解析した。この実験では、走行速度を 40km/h、70km/h 及び 100km/h の 3 種類、先行車両の減速度を 1m/s^2 、 2m/s^2 、 3m/s^2 及び 4m/s^2 の 4 種類に設定して、被験者は高齢者 12 名 (平均年齢 68.0 歳) とした。また、比較対象として若年者についても同様の実験を行った。

実験データを基にして、想定される指標を要因として列挙し、判別分析を行って寄与度の高い要因を求めた結果、従来から言われている Time-To-Collision ではなく、視角の変化率がブレーキタイミングの決定に大きく関係していることを明らかにした。なお、視角の変化率は Time-To-Collision の逆数で表すことが可能であることも解析により明らかにした。視角の変化率がブレーキ操作開始のタイミングと大きく関係しているという結論は、若年者についても同様であった。この結果、追従走行時の警報タイミング等については、視角の変化率を考慮して設計することが望ましいと考えられる。

論文（和文）

ディーゼル排気中に含まれる固体微小粒子の成長過程

Growing Process of Solid Nanoparticle in Diesel Exhaust

環境研究領域 山田 裕之

東京大学 大友 光彰、手崎 衆、越 光男

燃焼シンポジウム

(平成 17 年 12 月 7 日)

燃焼シンポジウム講演論文集、(2005) 94 ~ 95

自動車に起因する環境問題が注目を集めている中で、ディーゼル機関は CO₂ 削減の方法のひとつと目されている一方で、粒子状物質の主たる排出源であるという 2 つの側面を持っている。その中で DPF(Diesel Particulate Filter)の開発等により、粒子状物質は従来のフィルター捕集による重量計測では測定不可能なほどの微量量になりつつあるが、重量法での計測が難しい微小粒子による人体への影響が指摘され [1]、これらの微小粒子を規制する動きもある [2]。微小粒子の環境への影響を評価し適切な規制値を決定するためには、それらの寿命を知ることが重要である。

自動車が排出する微小粒子は粒径 100nm 付近にピークを持つもの(Accumulation mode)と 30nm 付近にピークを持つもの(Nuclei mode)の 2 つに大別でき、前者の大部分は固体であるのに対して、後者の大部分は液体の凝縮により発生し、固体の核を持つものと持たないものがあるとされている [3]。一般に液体粒子は固体粒子に比べ不安定であるため、微小粒子の影響を評価するためには固体粒子の安定性を評価する必要がある。

固体微小粒子の大部分を占める炭素は、結合の違いにより異なる物性を示すことが知られている。一般的に自動車排ガス中の炭素はグラファイトとアモルファスの構造を持ち、グラファイトはアモルファスと比べ非常に安定であるため、粒子を構成する炭素の構造を知ることが粒子の寿命を評価する上で非常に有意義な情報である。ラマン分光法による構造解析は、構成する炭素の構造を知るのに有効な方法でありいくつかの研究報告がある [4,5] が、粒径別に行った例はない。したがって本研究では、ELPI (Electrical Low Pressure Impactor) を用いてディーゼルエンジンから排出される微小粒子を粒径別に捕集し、それらのラマン分光計測を行う。この結果から、粒子の粒径が成長していく過程における構造の変化を確認する。

論文（和文）

路線状態監視技術の研究開発

(第 2 報：非接触式脱線係数測定法の精度向上)

Research and development of monitoring system
for railway track condition

(2nd report; advanced research in new measuring method
of derailment coefficient)

交通システム研究領域 松本 陽、佐藤 安弘、大野 寛之
東京地下鉄 留岡 正男、松本 耕輔、荻野 智久、栗原 純
住金テクノロジー 谷本 益久、岸本 康史
住友金属 佐藤 與志、中居 拓自

日本機械学会第 14 回 交通・物流部門大会

(TRANSLOG2005)

(平成 17 年 12 月 7 日)

日本機械学会講演論文集、05-52、(2005)、pp319-322

測定用輪軸を用いず、非接触式変位計などを非回転部分に取り付けて、脱線係数を求める新しい方法について、台上実験について営業線における実車走行試験をもとに検証した。

その結果、軸箱に取り付けた渦電流式変位計による車輪の曲げ変形量により横圧を測定し、台車枠歪みにより輪重を測定して、脱線係数が求める方法が実用上可能であることが確認できた。測定感度は、車両限界内に収まる車輪板部の変形測定で十分なこともわかった。また、校正方法も従来と同様の方法で可能なことが確かめられた。

しかしながら、有限要素法を用いた車輪歪み解析によれば、車輪・レール接触点の変化により車輪の曲げ変形モードが変化するので、横圧測定のための車輪曲げ歪みデータに影響を与えることがわかった。このため、この影響を最小限にするための補正方法について現在、検討中である。

また、別途、実施しているプローブ車両への適用についても、今後、検討していきたい。

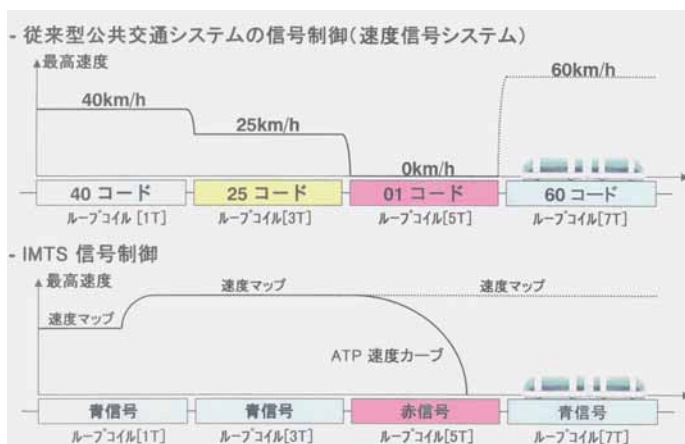
IMTS の機能と実用化-無線による間隔制御と自動運転

Function and Realization of IMTS-Train Interval Control and Automated Operation by Radio-

交通システム研究領域 水間 毅

JR 東日本 列車制御システム検討会 招待講演 (平成 17 年 12 月 7 日)

トヨタが実用化した IMTS(Intelligent Multi-mode Transit System)技術のうち、無線を利用した車両間隔制御と自動運転技術の概要を紹介し、その安全性評価、信頼性評価結果例について述べる。さらに、IMTS と鉄道、新交通システムとの比較を述べ、無線を利用することの共通点と相違点を整理した。IMTS は淡路島で基本的な走行を実施しているが、2005 年の愛・地球博において鉄道事業法によって運行しており、その走行信頼性についても述べる。



バイオディーゼルの PM 排出特性

PM Emission Characteristics of Biodiesel

環境研究領域 川野 大輔、石井 素、後藤 雄一、野田 明

第 43 回燃焼シンポジウム (平成 17 年 12 月 7 日) 講演論文集, pp.528-529

京都議定書が発効され、更なるCO₂の低減が求められている中、バイオマス燃料(BDF)は「カーボンニュートラル」の性質を有するため、その利用はCO₂排出抑制の有効な手段と考えられている。更に、BDFは含酸素燃料であるため、すす生成が抑制される効果をも有する。したがって、BDFの利点を最大限に引き出すには、100%(ニート)で使用することが望ましいが、その際には噴射系の不具合や排出ガス特性の悪化が懸念される。特に、バイオマス燃料は低揮発成分を多く含むため、PM中のSOF(可溶成分,Soluble Organic Fraction)が多量に排出され、結果的にPM排出量は軽油使用時と比べて逆に増加することが危惧される。これらの背景から本研究では、菜種油メチルエステル(RME)を用いた場合のPM排出特性を把握することを目的とし、各種のPM測定装置を用いてバイオディーゼルのPM排出挙動を測定した。

触媒前の PM 粒子径分布を測定した結果、RME 使用時には軽油に比べて PM の粒径分布が小粒径側に移行し、更にその粒子数濃度のピーク値が低下することから、図 1 に示すように含酸素燃料である RME では、すす排出量が大幅に抑制され、触媒前では PM 排出量は極めて低いことがわかった。しかし、触媒後の PM 排出量を測定した結果、RME ではリッチスパイクが排気管中では蒸発せず SOF として排出されるため、触媒前とは逆に軽油に比べて PM 排出量は増加した。

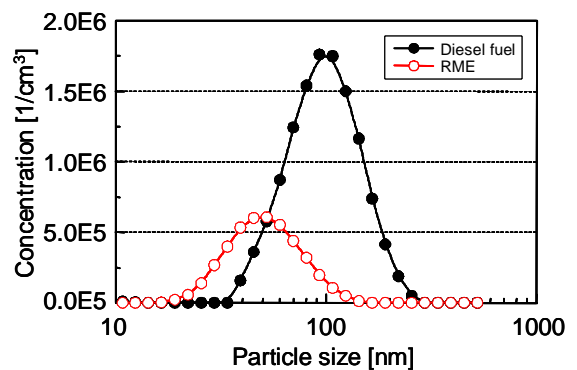


図 1 触媒前における PM の粒径分布

軌道の状態推定に関する基礎的研究

Fundamental Study on State Estimation of Railway Track

交通システム研究領域 松本 陽

日本大学 小島 崇、網島 均、中村 英夫
三菱重工 山下 博

日本機械学会第 14 回 交通・物流部門大会（TRANSLOG2005）
日本機械学会講演論文集、05-52, (2005), pp361-364
(平成 17 年 12 月 8 日)

ウェーブレット変換を用いた多重解像度解析により、車両の客室内で測定した床面振動加速度や車内騒音の測定値から、波状摩耗の発生区間を検出できることを、地下鉄の営業路線で実測した結果の解析結果から示す。

下図は、客室内の床面上で測定した上下振動加速度データをもとに、ウェーブレット変換を用いて多重解像度解析を行ったもので、上図の原測定データでは判別できない波状摩耗の発生位置を特定できる（上から 4 段目の波形）。

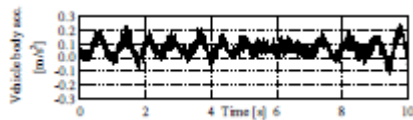


図 1 客室床面の上下加速度

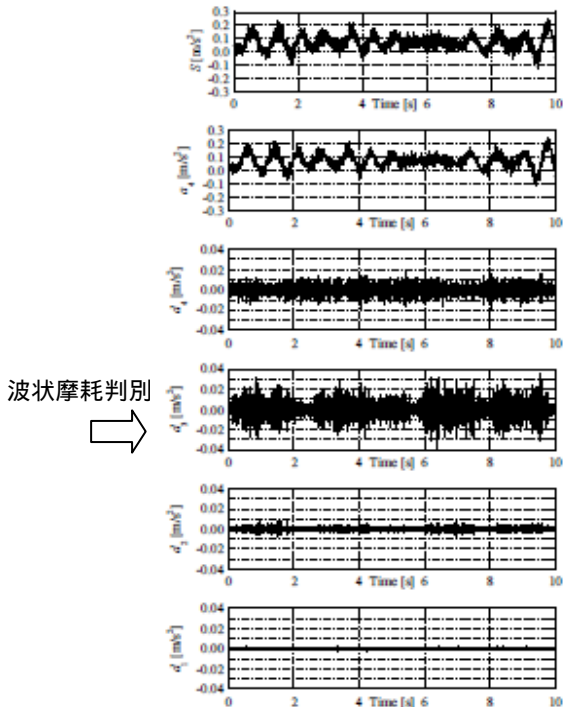


図 2 床面上下加速度の多重解像度解析結果

自動運転における安全性解析について

Study of Safety Analysis of AUGT System

交通システム研究領域 水間 毅、山口 知宏
京三製作所 齊藤 嘉久
石川島播磨重工業 桑原 正秋

電子情報通信学会 ディペンダブルコンピューティング
(平成 17 年 12 月 9 日)

電子情報通信学会技術研究報告、Vol.105, No.458, 25-28

日本では、1981 年に神戸市、大阪市で無人運転が開始され、以後、新交通システム、モノレールを中心として、無人・自動運転が普及してきた。地下鉄は、自動運転を実施しているものの、ワンマン運転に留まっているのが現状である。しかしヨーロッパでは、パリ、コペンハーゲン等地下鉄の無人運転化が実現されている。こうした流れの中で、自動・無人運転の都市交通システムの安全性要件を規定しようとする規格(IEC62267)の審議が 2001 年に始まり、現在(2005.10)、公開技術仕様書(PAS)として成立した段階である。本稿では、日本の無人・自動運転の実情、安全性解析の現状を示し、国際規格で示されている安全性解析との比較を行う。また、国際規格で審議が進められている概要と日本側の対応について述べる。

表 福岡市で実施したハザード解析例

業務内容	機能	STOで実現		DTOで実現		
		乗務員	システム	運輸指令	システム	OCC
点検	出入庫点検					
運転・操作	入換・折返し					
	車両ドア開閉操作					
	出発制御					
	走行(加減速・停止)					
	列車間隔(保安)					
	運転整理					
	進路制御					
確認・監視	前方確認				(ホームドア)	
	ホーム監視				(ホームドア)ITV	
	定位置停止監視					
	信号確認					
乗客対応	機器監視					
	対応					
連絡・報告	案内放送		(車内自動放送)			
	出入庫点検完了報告					

論文（和文）

移動体における GPS 衛星等衛星電波による測位信頼性
について

About the measurement reliability by the satellite
system such as GPS
satellites in the ground movable body

交通システム研究領域 山口 知宏、吉永 純、水間 毅

電子情報通信学会ディペンダブルコンピューティング
研究会
(平成 17 年 12 月 9 日)
電子情報通信学会技術研究報告、Vol.105, No.458

衛星関連技術の開発は、災害対策から正確な測量まで幅広く様々な分野・用途に応用が可能である。そのため現在では、米国の GPS 近代化をはじめ、ロシア連邦の GLONASS、欧州の GALILEO、さらにアジアでも中国の北斗等世界各国で研究・開発が盛んに行われている。

わが日本でも例外ではなく、産官学の協同プロジェクトとして準天頂衛星システム（Quasi-Zenith Satellite System : QZSS）の打ち上げが平成 20 年度に予定されており、これまでも様々な研究が行われてきた。当研究所でも平成 15 年度より国土交通省鉄道局の委託を受け、衛星電波が鉄道システムへの安全面でのアプリケーションとして使用に耐えるかどうかの基礎的研究・検証・調査を行い、成果を発表している。

鉄道分野においては GPS を利用した運行管理システムや各種サービスが開始されている。しかし、GPS による位置検知は、障害物による影響、衛星配置による影響等不確実な要素が多く、使用はあくまでサービス主体の限定的なものに留まってきた。これに対して、QZSS を利用すれば、常に日本の天頂付近に一機の衛星が存在するため、位置検知精度や位置確定の信頼度が飛躍的に向上する可能性があり、安全面への利用へも可能性が出てきた。そこで我々は準天頂衛星が上がったことを模擬し、鉄道の実車両・実路線を用いた実証実験を行うことにより、その場合の位置検知精度の向上、位置確定の信頼性の向上がどの程度になるかを検証することとした。

本稿では平成 15 年度と平成 16 年度の実験内容と結果を簡単に紹介し、さらにシミュレーションでの比較結果、最後に今後の展望について述べることにする。

論文（英文）

Effects on exhaust emissions of bio-diesel fuel used for diesel
vehicles
- Exhaust emission characteristics and those influence factors
for BDF -

ディーゼル自動車に BDF を用いたときの排ガスへの影響
- 排気特性とその影響因子 -

環境研究領域 阪本 高志

2005 環太平洋化学会議

(米国)

(平成 17 年 12 月 18 日)

2005 環太平洋化学会議 講演要旨集

Bio-diesel fuel (BDF) is a zero-sum C and is expected as a measure for protecting global warming in the area of transportation. We chose rapeseed oil methyl ester (RME) as BDF. BDF was mixed with gas oil at various rates and the mixtures were used for four diesel vehicles' fuel. The exhaust emission reduction device of the four vehicles is different respectively. As a result, exhaust emission of PM, CO and NO_x from the non-reduction device vehicle has increased with the BDF mixing rate. Moreover, aldehyde, 1,3-butadiene and benzene increased with the BDF mixing rate, as well. These phenomena can be explained according to molecular characteristics of RME. For instance, PM increased because SOF increased much larger than soot decreased. The reason why SOF increased is that unburnt RME becomes SOF much easier than gas oil, because the boiling point of RME is higher than that of gas oil. The reason why soot decreased is that RME includes the oxygen atoms in the molecule and does not contain the aromatic compound which is a precursor of soot. The vehicle was equipped with oxidation catalytic converter (weak oxidation catalyst) which was made for use of gas oil (S = 500ppm) when BDF was used, the phenomenon of CO, acetaldehyde, 1,3-butadiene and benzene generation by catalyst was seen. This phenomenon was caused to suppress the oxidation ability of the catalyst for preventing sulfate generation. Then, PM, CO, HC, aldehyde, 1,3-butadiene and benzene were able to be reduced enough since the catalytic converter which enhanced the oxidation ability was made and installed. However, No₂ has increased, too. It turned out that the installation of an appropriate oxidation catalytic device was necessary.

論文（和文）

*吸蔵還元型触媒のNOx低減効果に関する研究
- DMEエンジンへの適用 -

A Study on Characteristics of NOx Storage Reduction (NSR)
Catalyst
- Application to the DME Engine -

環境研究領域 李 晟旭、佐藤 由雄
高柳 智光、野田 明
山本 敏朗

(社)自動車技術会論文集 36巻1号(2005年) pp108 - 112
(平成17年1月)

ジメチルエーテル(DME)はセタン価が高く、圧縮着火が可能なことから、ディーゼルエンジン並みの高い熱効率が得られる一方、排出ガス中には黒煙や硫酸化物を含まずPMも極めて少ない。しかしながら、NOxに関してはディーゼル並みの排出レベルであることから、その対策が求められている。すすを発生しないDMEエンジンのNOx対策として大量EGRが有効であるが、今後の厳しい排出ガス規制を考慮し、一層のNOx低減を行うためには排気中のNOxを触媒により浄化する必要がある。本論文では試験用単気筒ディーゼルエンジン及び大型車用6気筒ディーゼルエンジンをベースとして開発されたDMEエンジン用の吸蔵還元型のNOx触媒システムを試作し、還元剤の噴射方法及び制御アルゴリズム等を検討した。これらの噴射方法とアルゴリズムの最適化により開発目標値であるNOxレベル0.5g/kWh(JE-05過度運転モード)以下を達成することを狙いとし、排ガス低減効果を調べた結果、次のような知見が得られた。

1. DMEエンジンのNOx低減効果が比較的幅広い活性温度範囲を有する吸蔵還元型触媒としてPt/Rh系触媒を選定した。
2. NSRシステムのリッチスパイクの噴射圧力は高く、触媒の近くに投入した方が効果的である。
3. 試作したNOx吸蔵還元型触媒(NSR)システムによりNOxおよびCO排出量をそれぞれ目標値である0.5g/kWh, 2.22g/kWh以下に低減することが可能となった。
4. 過度運転モード以外の低速、中速、高速運転モードにおいても本システムの有効性が確認された。
5. スリップされるHCをさらに減らすためには、今後アルゴリズムの更なる改良が必要である。

*この論文については、編集の都合上第8号に掲載できなかったため今号に掲載しました。

論文（英文）

*Experimental investigation of the characteristics of an NOx reduction system for a dimethyl ether engine

DMEエンジン用NOx低減システムの特性に関する
実験的検討

環境研究領域 李 晟旭、佐藤 由雄

Proceeding of IMechE. Vol.219, Part D: J.Automobile
Engineering
(2005) pp 89 -96
(平成17年2月)

ディーゼルエンジンは高い熱効率が得られることから、省エネルギーやCO2の排出低減の面でも有利な半面、排気ガス中のPMやNOxなどによる大気汚染は大都市地域の環境問題を深刻化させている。このような状況から、近年、ディーゼルの低公害代替燃料としてジメチルエーテル(Dimethyl Ether, 以下DME)の利用が注目されている。DMEはセタン価が高く、圧縮着火が可能なことから、ディーゼルエンジン並みの高い熱効率が得られる一方、排出ガス中には黒煙や硫酸化物を含まずPMも極めて少ない。しかしながら、NOxに関してはディーゼル並みの排出レベルであることから、その対策が求められている。すすを発生しないDMEエンジンのNOx対策として大量EGRが有効であるが、今後の厳しい排出ガス規制を考慮し、一層のNOx低減を行うためには排気中のNOxを触媒により浄化する必要がある。

本研究では6気筒大型DMEエンジン用の吸蔵還元型のNOx触媒システムを試作し、還元剤の噴射方法及び制御アルゴリズム等を検討した。これらの噴射方法とアルゴリズムの最適化により開発目標値であるNOxレベル0.5g/kWh(JE-05過度運転モード)以下を達成することを狙いとし、排ガス低減効果を調べた結果、次のような知見が得られた。

1. NSRシステムのリッチスパイクの噴射圧力は高く、触媒の近くに投入した方が効果的である。
2. 試作したNOx吸蔵還元型触媒(NSR)システムによりNOxおよびCO排出量をそれぞれ目標値である0.5g/kWh, 2.22g/kWh以下に低減することが可能となった。
3. 過度運転モード以外の低速、中速、高速運転モードにおいても本システムの有効性が確認された。
4. スリップされるHCをさらに減らすためには、今後アルゴリズムの更なる改良が必要である。

論文（和文）

*ジメチルエーテル（DME）自動車研究開発チーム

Research and Development Team of DME Vehicles

環境研究領域 佐藤 由雄

日本エネルギー学会誌 84 巻 4 号（2005 年）pp375 - 377
（平成 17 年 4 月）

交通安全環境研究所では国土交通省の委託を受け平成 14 年度から 3 ヶ年計画で次世代低公害車開発促進プロジェクトを実施している。この事業において、ディーゼル車の低公害燃料として注目されているジメチルエーテル（DME）を燃料とする低公害大型トラックの研究開発が行われている。本報告では、研究開発推進を担っている「ジメチルエーテル（DME）自動車研究開発チーム」を下記の項目にそって紹介した。

1. 研究所及び研究開発チームの概要
2. 次世代低公害車開発促進プロジェクト
3. ジメチルエーテル（DME）
 - 3.1 DME の製造と燃料性状
 - 3.2 ディーゼル車の新クリーン燃料
4. 大型 DME トラックの開発
 - 4.1 研究開発の実施体制と開発目標
 - 4.2 エンジンシステム
 - 4.3 NOx 低減触媒システム
 - 4.4 車両開発
5. 「第 38 回東京モーターショー 2004」への出展
6. DME 自動車の実用化・普及に向けて

*この論文については、編集の都合上第 8 号に掲載できなかったため今号に掲載しました。

論文（和文）

*DME エンジンにおける EGR を用いた NOx 低減効果の解析

Analysis of Effects of EGR in a DME Engine

環境研究領域 安 秉一、鈴木 央一、佐藤 由雄

(社)自動車技術会論文集 36 巻 4 号 pp37 - 42
（平成 17 年 7 月）

地球環境の保全とエネルギー資源の多様化が緊急の課題となっており、大気汚染の主な原因であるディーゼルエンジンから排出される窒素酸化物（NOx）および粒子状物質（PM）の同時低減が強く求められている。そこで、最近、ディーゼルエンジンから排出される NOx と PM を低減する有用な方法として、DME、CNG、LPG 等の代替燃料の利用が取り上げられている。特に、ジメチルエーテル（DME）は圧縮着火燃焼の際、粒子状物質（PM）が生成されないため、NOx と PM の同時低減が期待できることから注目されている。

EGR は酸素濃度および燃焼温度の低下などにより NOx 低減が行えるが、通常ディーゼル機関では大量の EGR を行うと PM の増加につながる。しかし、DME では分子内に炭素同士の結合がなく、酸素原子が存在することなどから、酸素が不足してもすす等の生成がないという特徴がある。本論文では、そのような特長を活かして DME エンジンにおいて大量 EGR を行った場合の、NOx 低減効果に関する解析を行った。

一方、DME を用いた場合、すすの生成はないものの、局所的な空気過剰率が極度に低くなった場合、良好な燃焼が行えず、CO の増加や排気温度の上昇につながり、燃費率が悪化する。大量 EGR を行った場合には、低下して、そのような傾向が予想される一方、大量 EGR により着火遅れが増大し、混合が促進する可能性もある。そこで、本研究ではコモンレール式燃料噴射系を用いた DME エンジンにおいて、エンジン負荷、噴射時期などを変化しながら燃費悪化を抑えつつ EGR による NOx 改善効果を調べた結果、次のような知見を得た。
(1) DME 機関における EGR はきわめて有効で、中負荷において黒煙の排出なしに 20ppm 以下の NOx 排出レベルが可能となった。EGR の効果は軽油ディーゼルに適用した場合とほぼ同等で、吸気酸素濃度との相関が高い。

(2) 中負荷においては吸気酸素濃度 16%、高負荷においては 18% とすると、CO、燃費率の悪化を最小限に押さえつつ NOx 低減を図ることができる。そのときの NOx 低減効果は EGR なしの場合からそれぞれ 75 および 60% 程度を期待できる。

The Performance of a Diesel Engine for Light Duty Truck using
a Jerk Type In-Line DME Injection System

列型ジャーク式 DME 噴射系を用いた
小型トラック用エンジンの性能

環境研究領域 佐藤 由雄

ボツシュオートモティブシステム 野崎 真哉、野田 俊郁

2004 SAE Transactions of Engines, Volume 3, pp1210 - 1222

(平成 17 年 7 月)

ディーゼルエンジンの低公害化を図るため PM の排出がほぼゼロであるジメチルエーテル (DME) の利用が有望視されている。本論文では中小型用ディーゼルエンジンへの適用を目標とし、シミュレーション、実験等により列型ジャーク式噴射系のプランジャ、カムプロファイル、ノズル、タイマーを DME 用に最適化した実用的な DME 噴射システムを提案した。その成立性を検討するため同噴射系の噴射性能を調査するとともにエンジンに適用して評価試験を行い、以下の結論を得た。

- (1) ラック位置及びポンプ回転数に応じて一義的に噴射量・時期・期間が決まり、噴射系としての要件を備えている。
- (2) 軽油の 2 倍の燃料を噴射することは可能である。
- (3) 噴射期間増大に対しては、噴射ポンプの送油率増加が必要である。
- (4) 噴射ポンプ回転数の上昇に伴う噴射遅れに対しては、大進角スピードタイマーが必要である。
- (5) 噴射量の温度補正は必要である。
- (6) 電子ガバナによる噴射量の温度補正は可能である。
- (7) 噴射時期の温度補正は不要と思われる。
- (8) 列型ジャーク式 DME 噴射系の設計において特に留意すべき事は、噴射量倍増に伴う噴射期間の増大を最小限に抑えるために、ノズルのシート絞りの対策を行うこと、及び送油率を低下させずに、噴射期間の増大に対応できるカムプロファイルに変更することである。
- (9) DME 用に最適化した列型ジャーク式噴射系のエンジン適用試験を行い、ベースディーゼルエンジンと同等の出力と燃費が達成できることを実証した。
- (10) 列型ジャーク式 DME 噴射系を用いた DME エンジンではベースディーゼルエンジンと比べて、THC は極めて低い排出レベルであった。CO は低速域及び高速域で増加した。CO₂ は 15%ほど少なく、エンジンアウトでの CO₂ 削減も期待できる。さらに、出力を 10%程度増加させた場合でも燃費の悪化は比較的少ないことがわかった。

燃料電池自動車のすべて 世界の潮流

Fuel Cell Vehicles – R & D trend of FCVs in the world -

環境研究領域 客員研究員 紙屋 雄史

環境研究領域 成澤 和幸、室岡 絢司

早稲田大学 大聖 泰弘、久保 則夫

燃料電池自動車のすべて、山海堂

燃料電池自動車のすべて (2005) , 全 196 ページ

(平成 17 年 7 月)

内燃機関自動車の代替となる自動車の候補として、現在までに様々な方式が研究され続けているが、注目されているものの一つにモータ駆動の電気自動車が存在する。電気自動車は内燃機関自動車と比べ車両効率ならびに総合効率に優れ、さらに車体からはゼロエミッションという特長を有する。しかし、バッテリー性能の限界により一回の充電あたりの航続距離が短く、また充電に時間を要するため、あまり普及していないのが現状である。これらの電気自動車における問題点を、ある程度解決できるものが燃料電池自動車である。燃料電池自動車は、電気自動車と比べて航続距離が長く、また燃料補給が容易な自動車方式と言えよう。

燃料電池自動車は水素を燃料とする燃料電池発電装置から得られる電気エネルギーを用いてモータ走行を行う電動車両であるため、動力システム構成は電気自動車に極めて近い。燃料電池自動車が、現在主流となっている内燃機関自動車と比較して優れている点は、エネルギー効率が低い、燃料が枯渇資源のみに依存しない、排気ガスがクリーン (ローエミッション) , 等の面である。これら以外にも、電動車両としての長所である静粛性や加速性能にも優れている。しかし、短所としてコストの問題、航続距離の問題、燃料供給インフラ整備の問題、燃料電池システム搭載による重量増と体積増の問題、等が存在する。これら以外にも、始動性、氷点下作動性や耐久性の問題を抱えている事も事実である。本書籍では、これら優れた潜在能力を持つ燃料電池自動車の長所や短所について、最新の性能データや開発動向を紹介しながら詳細な解説をおこなっている。

表：書籍の構成

第一章：今後の自動車の環境・エネルギー技術の概要

第二章：燃料電池自動車の特徴

ならびに研究開発や実証試験の動向

第三章：燃料電池自動車に採用される最新技術と実用化課題

第四章：燃料電池自動車の規格、基準制定の最新動向

論文（和文）

自動車 EMC 試験方法と設備

Method and Facilities of Measuring Electromagnetic
Compatibility for Vehicles

自動車安全研究領域 伊藤 紳一郎、松村 英樹
長谷川 智紀

（社）自動車技術会、自動車技術 2005 年 7 月号
（平成 17 年 7 月）

（社）自動車技術会発行の自動車技術 2005 年 7 月号では「最新の試験方法と設備」という特集記事を掲載する予定で編集が進んでいる。これは自動車関連の各分野・領域における最新の試験・計測方法やその試験設備について、特集を組んで自動車技術会会員である読者に紹介するものである。そこで、自動車に関する EMC 分野において、現在導入を検討されている ECE R10 の概略を紹介するとともに、当研究所に所有する EMC 測定設備の紹介を行うものである。

論文（和文）

超低床式ライトレール車両の導入と安全性に係わる留意点
（軌道線と鉄道線の考え方の差異）

Key points of introduction of low-floored light rail transit vehicles
and these safety operations

- Difference of concepts between tramway and railway -

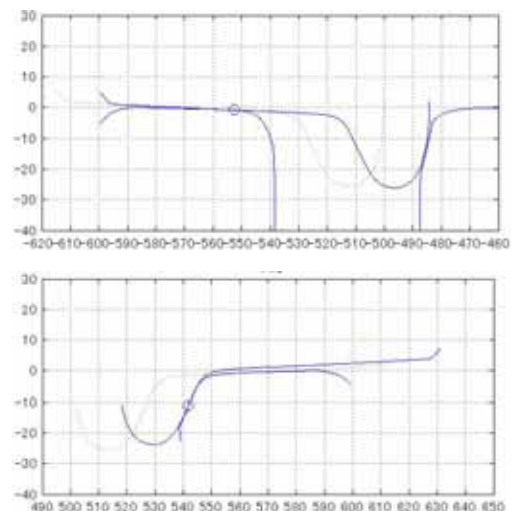
交通システム研究領域 松本 陽、佐藤 安弘

J R E A（鉄道技術協会誌）7 月号, Vol.48, No.7(2005),
pp16-20
（平成 17 年 7 月）

移動のバリアフリー化、環境負荷低減などの観点から、近代化された路面電車＝ライトレールが見直され、ヨーロッパの技術を取り入れた超低床式車両の導入や国産化が進められつつある。

超低床式車両は、客室を全長にわたり低床とする（100%低床車と呼ぶ）ため、基本的に車軸がない独立回転車輪が採用されるなど、これまでの鉄道車両と異なった構造となっている。超低床式車両の走行安全性については、わが国に最初に導入された際に、交通研において基本的な試験を行ったが、その後、各種のものが導入されてきており、車輪・レール接触など、詳細な特性や経年変化等については十分把握されていない部分がある。このたび、比較的軽微であるものの脱線事故が発生したのを機会に、車輪・レール接触力の測定や導入状況の調査を実施する機会を得た。

今後、この種の車両の増加が見込まれるので、軌道線と鉄道線における従来からの考え方の差も含め、超低床式車両を導入する際に配慮すべき点について解説する。



軌道線（護輪軌条付き）の車輪・レール接触解析

論文（英文）

Comparative Measurement of Nano-Particulates in Diesel Engine Exhaust Gas by Laser-Induced Incandescence (LII) and Scanning Mobility Particle Sizer (SMPS)

LII 法と SMPS を用いた、ディーゼルエンジンから排出される微粒子の比較計測

環境研究領域 川野 大輔、河合 英直、内藤 浩由、後藤 雄一、小高 松男

SAE 2004 Transactions
Journal of Fuels and Lubricants, pp.1339-1346
(平成 17 年 7 月)

Particulate Matter (PM) from diesel engines is thought to be seriously hazardous for human health. Generally, it is said that the hazard depends on the total number and surface area of particles rather than total mass of PM. In the conventional gravimetric method, only the total mass of PM is measured. Therefore, it is very important to measure not only the mass of PM but also size and number density of particulates. Laser-Induced Incandescence (LII) is a useful diagnostic for transient measurement of soot particulate volume fraction and primary particle size. On the other hand, Scanning Mobility Particle Sizer (SMPS) is also used to measure the size distribution of soot aggregate particulates at a steady state condition. However, the measurement processes and the phenomena used to acquire the information on soot particulate are quite different between the LII and SMPS methods. Therefore, it is necessary to understand the detailed characteristics of both LII and SMPS. In the present study, the size distributions of PM from DI diesel engine are measured by both LII and SMPS simultaneously. In addition, PM mass emission is measured gravimetrically through a dilution tunnel and is separated into SOF and ISOF. The effects of EGR rate and engine load on the results of these particulate measurements are investigated. The different trends in the characteristics of PM emission are shown in each measurement methods for PM. The difference of detailed characteristics between LII and SMPS are illustrated by comparing the measurement results for the particulates. Finally, the problems associated with the measurements using each method are considered and some recommendations have been given for accurate measurement of nanoparticles.

論文（和文）

自動車エネルギー消費効率の評価手法と試験設備

Test Methods and Facilities for the Evaluation of Automotive Energy Consumption Efficiency

理事 野田 明

自動車技術会機関誌 「自動車技術」
2005年7月号 P.70~P.76

運輸部門のCO₂の約9割が自動車に起因するため、さらなる省エネルギー化が必要であり、そのためには燃費性能に優れた車の開発を促し、広く普及させることが重要である。これを施策として後押しするため、国は自動車エネルギー消費効率に関する評価法を定め、これに基づいて自動車メーカーに対する燃費基準の設定、市販車の燃費情報の公表、低燃費車の税制優遇等の措置を取り、一定の効果を上げている。

本報では、燃費の評価制度が既に存在している軽量車に関して、燃費計測のための台上試験技術とその試験設備について解説した。さらに、各種の道路走行条件が燃費に与える影響や、台上試験時の走行抵抗の設定条件、エアコンなど補機類の作動条件、コールドスタート条件など、実用燃費を左右する種々の要因とそれらの燃費影響度について、当研究所の実験結果をもとに解説した。一方、ユーザーの使用実感と乖離があるといわれている10・15モード燃費値については、多数の試験車を用いた各種走行モードにおける燃費値と10・15モード燃費値を比較した結果を示した。その中では、渋滞路のような走行条件を除けば、10・15モード燃費の良い車は、都市内走行、地方道走行、高速道路走行など、一般の走行条件においても良い燃費を示すことを示し、現在の燃費性能表示値の意味、位置付け等を明確にした。

一方、設備の大型化などの問題から台上シャシ試験の適用が難しいとされる重量車については、当研究所でこれまで研究を進めてきた燃費マップ・シミュレーション法について解説した。これは、エンジン単体で定常運転条件により燃費マップを測定するとともに、そのエンジンを搭載した対象車両をPC上で評価用走行モード（JE05モード）を仮想走行させて、そのエンジン使用域と燃費マップから同モードの燃費を算出する方法であり、国の重量車燃費評価法として採用されたものである。本論文では、当研究所で開発したプログラムの構成、概要を解説するとともに、重量車に適した燃費の表示単位などについても言及した。

論文（英文）

Development of NO_x Storage Reduction System for a Dimethyl Ether Engine

DME エンジンにおける NO_x 低減システムの開発

環境研究領域 李 晟旭、佐藤 由雄
高柳 智光、野田 明
山本 敏朗

2004 SAE Transactions of Fuel and Lubricants, Volume 4,
pp 776 - 779
(平成 17 年 7 月)

近年、ディーゼルエンジンの低公害燃料としてジメチルエーテル (Dimethyl Ether, 以下 DME) の利用が注目されている。DME はセタン価が高く、圧縮着火が可能なことから、ディーゼルエンジン並みの高い熱効率が得られる。しかも、排出ガス中には黒煙や硫酸化物を含まず PM も極めて少ない。しかしながら、NO_x に関してはディーゼル並みの排出レベルであることから、その対策が求められている。DME エンジンの NO_x 対策として、大量 EGR が有効であるが、なお、一層の NO_x 低減を行うためには排気中の NO_x を触媒により浄化する必要がある。そこで、本研究では単気筒 DME エンジンに NO_x 吸蔵還元型 (NO_x Storage Reduction, 以下 NSR) の触媒を装着し、NSR 触媒による NO_x 低減効果に関する基礎調査を行った。さらに、6 気筒大型 DME エンジン用の吸蔵還元型の NO_x 触媒システムも試作し、還元剤の噴射方法及び制御アルゴリズム等を検討した結果、次のような結果が得られた。

(1) 吸蔵還元型 NO_x 触媒を利用し、DME エンジンから排出される NO_x を低減できることがわかった。しかしながら、80% 以上の NO_x 浄化率を得るための触媒の温度は 350 以上である。

(2) EGR を適用すると排気中の NO_x 排出量が低減し、さらに CO および未燃ガスの増加によりリッチスパイクの回数を減らすことができる。

(3) 今後、NMHC の低減と燃費ロスを最小限に抑えるため、アルゴリズムの更なる最適化を実施する予定である。

論文（英文）

Development of a Real-time NH₃ Gas Analyzer Utilizing Chemi-luminescence Detection for Vehicle Emission Measurement

ケミルミネッセンス検出器を用いた自動車排ガス用実時間 NH₃ ガス分析計の開発

環境研究領域 後藤 雄一、鈴木 央一
堀場製作所 中谷 茂、吉村 友志
森 雄一、木原 信隆、足立 正之

2004 SAE Transactions
(平成 17 年 7 月)

Recently, after-treatment techniques for diesel engine emission have made remarkable progress with the development of suitable De-NO_x catalysts. The urea injection

SCR system is one of the candidates for a high efficiency De-NO_x method for diesel engine emissions. This system reduces NO_x through a reaction with ammonia (NH₃) that is generated from injected urea. In this system, it is very important to control the amount and timing of the urea injection so as to minimize the NH₃ gas slip. Therefore, NH₃ gas measurement is becoming important during the development of NO_x after-treatment systems even though NH₃ is not a target component of the current emission regulations. In this paper, a new NH₃ gas analyzer utilizing a chemiluminescence detection (CLD) method has been developed. The new NH₃ analyzer consists of dual detectors (DCLDs) and a furnace for a NH₃ oxidization catalyst. Real-time concentration of NH₃ can be calculated from the difference of NO_x readings of two

detectors. Basic performances such as response time and interference effect have been discussed here. Additionally, NH₃ measurement in exhaust gas from a diesel engine vehicle with a urea-SCR system, as well as a lean burn gasoline engine vehicle with a three-way catalyst will be presented. Comparisons with conventional methods for NH₃ measurement, such as fourier transform infra-red (FTIR) gas analyzer and soft ionization mass spectrometer (SIMS), are also described.

論文（英文）

Diesel Emission Reduction using High Boost and High EGR Rate in a Single Cylinder Engine

高過給と高 EGR 率による単気筒ディーゼル機関の排気低減

環境研究領域 小高 松男、後藤 雄一
 (株)新エィシーイー 青柳 友三、長田 英朗
 三沢 昌弘、広沢 友章

Review of automotive Engineering 26 (2005) 391-397
 (平成 17 年 7 月 25 日)

The authors carried out an experimental study of diesel combustion using a single cylinder test engine in order to develop a method of reducing exhaust emissions of heavy-duty diesel engines. Engine performance and exhaust emissions were measured using a broad and high EGR rate under high boost conditions. The test engine had an independent supercharger that raised the boost pressure to 500 kPa, and the EGR system increased the EGR rate by 40% under a 450 kPa boost condition. Various load and engine speeds were tested. Results showed that NOx was reduced drastically without increasing Particulate Matter (PM).

論文（和文）

交通研における公共輸送機関を核とした省エネルギー - NEDO プロジェクトを中心として -

Saving Energy Strategy of NTSEL on Public Transportation -The Summary of NEDO Project-

交通システム研究領域 水間 毅

JREA (Japan Railway Engineers' Association)
 Vol.48, No.8, 2005, p15-p19
 (平成 17 年 8 月号)

地球温暖化問題等環境問題が声高に叫ばれている現状であるが、この解決策として重要な方策は省エネルギーである。公共交通機関は省エネルギーなシステムであるが、利便性、快適性において、自動車に輸送機関の主役の座を奪われ、結果として、エネルギー問題、環境問題が顕在化していると言える。このような状況を、公共交通機関の活性化によりモーダルシフトを促進させる研究として、交通研では、NEDO のプロジェクトを実施している。ある程度の規模の都市に対しては、LRT の導入に関する評価法の検討を、中規模の都市に対しては、バイモーダルシステムの開発を、地方都市では、デマンドバスシステムの開発を、それぞれ、地域が持つ課題を解決する方向で研究を実施している。

表 シミュレーションによる LRV 導入効果算定例

	車両消費エネルギー (kWh)	係数 (kg/kWh)	1 走行あたり減る台数 (台)	車両 1 走行あたりの自動車交通量 (台)	自家用車の原単位 (g-CO2/人km)	自家用車 1 台あたりの CO2 排出量 (g/台km)	バスの原単位 (g-CO2/人km)	バス 1 台あたりの CO2 排出量 (g/台km)	CO2 排出量 (kg)	CO2 削減量 (kg)
自動車のみ	0	0.432	0.00	922.708333	176	264	0	0.00	925.66	0
バスと自動車併用	0	0.00	6.00	916.71	176.00	264.00	94.00	846.00	922.86	2.80
LRV と自動車併用	5.38	0.432	26.00	896.71	176	264	0.00	0.00	901.90	23.76

安全と輸送管理の国際化

International Standardization of safety and Transport management

交通システム研究領域 水間 毅

JR EAST Technical Review
No.12 Summer 2005, p2-4
(平成 17 年 8 月)

安全と輸送管理の国際化について、安全は信号システムの観点から、デジタル ATC の例や無線を利用した IMTS, ATACS の例により、安全性、信頼性の統一的な評価指標が必要であることを述べた。また、輸送管理システムについては、ネットワーク化、高速デジタル化をキーワードとして、高機能化について、COSMOS や ATOS を例に述べ、事業者、利用者双方にとって最適なシステムとするには、評価法が重要であることを述べた。さらに、こうした、新しく開発されたシステム、技術は国際規格に則った評価が今後は重要となることを述べ、信号については、IC62425、輸送管理システムについては、IEC62290 との関係が重要であることを述べた。



図 無線を利用した交通システム例(IMTS)

燃料電池自動車の開発動向

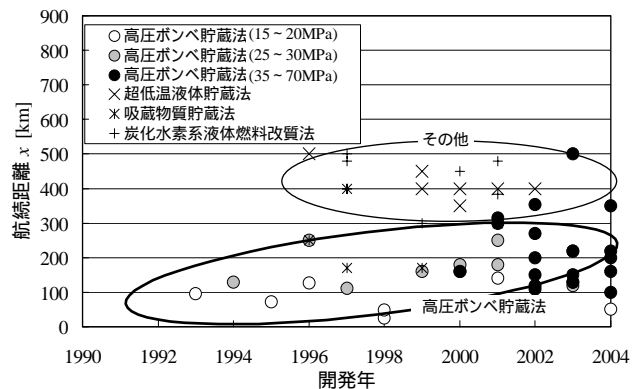
R & D Trend Survey of FCVs

環境研究領域 客員研究員 紙屋 雄史
環境研究領域 成澤 和幸

機械の研究
養賢堂, Vol. 57, No. 8 (2005), pp. 815- 820.
(平成 17 年 8 月)

本稿では、燃料電池自動車の動力性能向上の様子について、特に航続距離、最高速度、加速性能に注目して行なった調査・分析結果をまとめている。得られた情報を以下に記す。

(1) 航続距離については、最も影響を与えるであろう燃料貯蔵供給方法（高圧ボンベ貯蔵法、液体水素貯蔵法、吸蔵合金貯蔵法、燃料改質法の 5 方式に分類）に着目して考察した。乗用車方式車両においては、ボンベ貯蔵法を採用した車両の長航続距離化に注目がもたれた。これは水素貯蔵の高圧化によるものであり、その結果、比較的航続距離を確保しやすい他の方式との性能差が縮まりつつあることを指摘した。また、燃料貯蔵容器の容積についても、ボンベ方式において高圧化と同時に容量削減も同時に行われ、他の方式との差の削減が試みられていることが確認できた。なお、高圧ボンベ方式以外が採用された車両については、長航続距離化や貯蔵容器容量削減の傾向は確認できず、当面は現状の技術レベルで問題ないと判断されたものと結論づけた。(2) 最高速度については、乗用車方式車両における性能向上が顕著となっており、内燃機関自動車のレベルに近づきつつある状況であった。バス方式車両は航続距離と同様の理由で、性能は現状維持となっていた。(3) 加速性能については、すでに内燃機関自動車に匹敵する性能が得られている状況であった。



図：燃料電池自動車の航続距離の推移

鉄道車両の電磁環境問題

Electromagnetic problems on Railway Vehicles

交通システム研究領域 水間 毅

(社)日本鉄道車両機械技術協会
R&m(Rolling stock & machinery)誌
Vol.13, No.9, 2005、p38-39
(平成 17 年 9 月)

鉄道車両の電磁環境問題について、(1)信号設備への EMC 問題、(2)環境への EMC 問題、(3)国際規格への対応の観点から課題を述べた。(1)信号設備への EMC 問題については、車載機器の大容量化、高周波数化が、信号周波数への妨害を拡大するため、電気機器側、信号側双方での対応例を述べ、今後は、協調した対応が必要であることを述べた。(2)環境への EMC 問題については、人体影響に関する指針について、大容量化、高周波数化が直ちに指針値に関する余裕度を少なくさせることを述べ、設計時に配慮する必要性を述べた。(3)国際規格への対応については、IEC TC9 に関する規格 (IEC62236, IEC60571, EN50238) の他に、TC106 や ICNIRP の規格、指針を準拠する必要性について述べた。

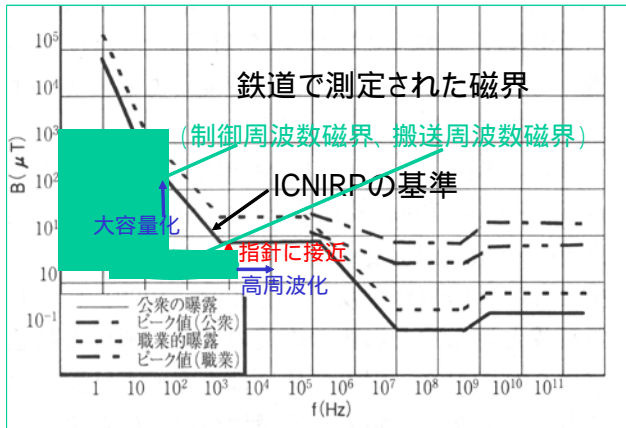


図 鉄道からの磁界と人体影響指針との関係

Difference in Mental Workload when Processing Visual and Auditory Information

- Effect of Presentation Method, Recall Type, and Time Period for Analysis -

視覚と聴覚情報呈示時の心理的ワークロードの差異
-呈示方法、再生方法、解析時間帯による影響-

自動車安全研究領域 森田 和元

計測自動制御学会論文集第 41 巻 9 号、747 頁 ~ 753 頁
(平成 17 年 9 月)

カーナビゲーション装置等の車載の情報提供装置が普及してきており、従来の視覚情報だけではなく聴覚情報をも含めてドライバに呈示される機会が多くなっている。この際、問題となるのが、視覚による場合と聴覚による場合とで、情報を獲得する際のドライバの心理的負荷が異なるであろうかという問題である。もし、視覚と聴覚とで情報獲得時の明らかな心理的負荷の差が認められるのであれば、ドライバに対して負荷の少ない方法を使用すべきであると考えられる。この点について明らかにするため、今回、被験者による室内評価実験を行った。情報提供方法として、(1)視覚的表示と音声との両方を呈示する場合、(2)音声のみを呈示する場合、(3)視覚的表示のみを呈示する場合の3種類を設定し、被験者に対して地名群を呈示して記憶再生させ、そのときの心理的負荷を二重課題法により推定した。サブタスクについては、被験者に回転板を回転させるというものであり、そのときの回転のばらつきを指標として心理的負荷を推定した。また、再生するとき発話して再生することの影響も調べた。その結果、(1)呈示中における視覚情報と聴覚情報とで情報獲得に関する心理的負荷の差は認められない。(2)発話して回答させた場合には、発話しないときよりも負荷が明らかに大きくなる。従って、ドライバが発話するかどうかは、そのときの心理的負荷の程度に大きく影響を与えると予想される。このことは、運転時の携帯電話使用が安全上問題であることを示すものである。

脱線・転覆のメカニズムと安全性に対する考え方

Mechanism of derailment and over-turn accidents and safety concept against these accidents

交通システム研究領域 松本 陽

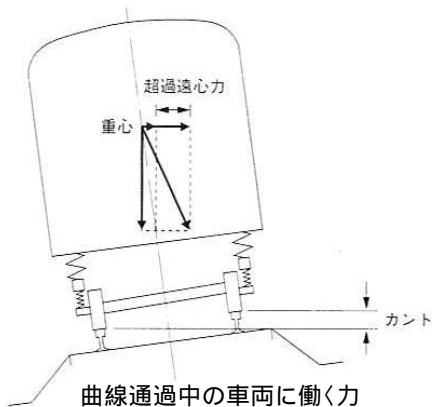
J R E A (鉄道技術協会誌) 9月号, Vol.48, No.9(2005) pp8-12 (平成17年9月)

本年4月に発生した福知山線の転覆脱線事故は、107名に及ぶ多数の犠牲者を発生し、鉄道関係者に大きな衝撃を与えた。現在、その原因については航空・鉄道事故調査委員会による調査が進められているところであるが、ここでは、これまでに起きたわが国の鉄道における大規模事故を振り返りつつ、「脱線」、「転覆」に対する安全性について、これまで検討されてきた考え方について概説する。

「脱線」とは、レール上を転動している車輪が、レールから逸脱する現象である。通常、車輪は「フランジ」により案内されて転動しているわけだから、脱線は、フランジがレール上を乗り越さなければ発生しない。脱線は、その「乗り越し」の形態により、「乗り上がり脱線」、「すべり上がり脱線」（これらをまとめて「せり上がり」と呼ぶこともある）、「とび上がり脱線」などに分類されている。

一方、「転覆」は、著しく大きな風圧力や超過遠心力などの横方向力が車体に加わった場合に、片側に転倒する現象であり、転覆が発生するかどうかの限界は、車両の重心に加わる重力と横方向力の合力の方向が、軌間内に収まるか否かによって決定する。

以下、脱線、転覆に関する、これまでの大規模事故の例、委員会などによる安全性の検討例などについて紹介し、それぞれの防止に対する基本的な考え方について述べる。



曲線通過中の車両に働く力

先進電動マイクロバス

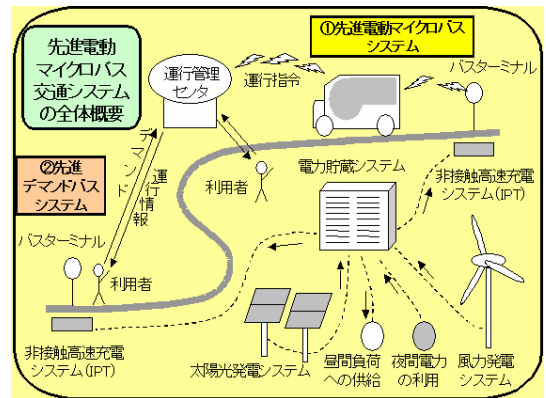
Advanced Electric Micro Bus

環境研究領域 客員研究員 紙屋 雄史

新・群大だより、誰でもわかる研究の話 上毛新聞、9月26日号(2005) (平成17年9月)

交通手段としての路線バスに注目した場合、これが適切な乗車率で運行される際にはマイカーと比べて乗客一人あたりの燃料消費量、温室効果ガス排出量、ならびに道路や駐車スペース有効利用の点で格段に優れたシステムとなりうる。しかし、現実には、多くの地方都市において利用者離れが進み輸送量は年々低下し、さらには路線の廃止に伴い交通弱者が移動手段を失う危機にすら面している。利用者離れの原因としては、過度のマイカー依存に起因する需要減少に伴う路線・停留所・運行数の減少、高運賃化、渋滞による定時性低下、等が考えられる。また、バス車両自体もあまり魅力的なものとは言えず、利用者や地域住民に 変速・加減速のショック、騒音、振動、排気ガス臭、等の面で不快感を与えている。

このような状況のもと、我々の研究グループでは、上記問題点を克服するべく利便性の高い先進的な交通システムを開発・提案してきた。具体的には、最新のITS技術を用いた「先進デマンドバスシステム」を開発・導入することで運行上の問題点を改善し、また本システムを 乗車環境面、周囲環境面で優れた「先進電動マイクロバスシステム」に搭載することで、バス交通を魅力的に変えていこうと言うわけである。提案システムについては、車両の開発や基礎的試験はほぼ終了し、現在次のフェーズ、即ち公道試験の準備を行っている状況である。



図：先進電動マイクロバス交通システム

識別

Discrimination

自動車安全研究領域 森田 和元

「人間の許容限界事典」朝倉書店出版(山崎、坂本、関編集)
pp.215-220
(平成 17 年 10 月)

視覚情報処理に関する識別の問題について、色の識別と視野とについて現状を概説する。

色の識別に関しては、2色の色を同じ色として判断する限界を MacAdam の楕円を用いて説明する。この楕円は、色度図上のテスト色の位置によって異なる形状の楕円となる。このため、色の判定に好都合であるように、色の弁別範囲に関して等半径の大きさの円で表示する UCS 色度図 (uniform chromaticity scale diagram) がいくつか検討されている。この例として、CIELUV 空間を説明し、自動車用表示装置の表示色に関する適用例を示す。また、色覚異常者は色の識別が困難な場合があり、2色の弁別ができないという色度図上の混同色軌跡について説明する。

また、視野に関しては、眼科臨床において疾病の判断に使用される知覚レベルで決定される視野を説明する。この視野の検査法に関しては、動的視野検査法と静的視野検査法との2種類が行われている。さらに、この知覚レベルで測定される視野のほかに、認知判断を伴う視野の定義があり、頭部運動も含めて、弁別視野、有効視野、注視安定視野、誘導視野、補助視野と区別する方法があり、また、このほか可視視野、検出視野、作業検出視野、有効視野と区別する方法がある。このように認知判断を伴う視野範囲の定義については明確ではないのが現状である。最後に、自動車交通におけるドライバの視野の問題について具体例を示す。

予混合圧縮着火燃焼の実用化に向けて
~ 研究所の取り組み ~

Study for the Application of HCCI Combustion in NTSEL

環境研究領域 川野 大輔

MotorRing, No.21

http://www.jsae.or.jp/motorring/motor21.html

(平成 17 年 10 月)

排出ガス規制が厳しさを増すとともに、エンジン燃焼技術は目紛るしい発展を遂げているが、京都議定書の発効やポスト新長期規制により、内燃機関の更なる低エミッション、高効率化が求められている。これはすなわち、エンジン燃焼の抜本的な改善が必要であることをも意味する。

近年研究が進んでいる HCCI 燃焼は、NOx と PM の同時低減を実現できる画期的な燃焼法である。しかし、着火・燃焼の制御が困難であることから、実機関への適用例は少ないのが現状である。当研究所では、これらを解決し得る新しい HCCI の着火・燃焼制御法を提案している。

当研究所では、HCCI の燃焼研究として吸気管噴射と直接噴射の併用に始まり、着火性の異なる燃料同士の混合燃料の直接噴射や、近年では図 1 に示すように、可変バルブタイミング機構 (VVT) を用いた吸気遅閉じによる着火制御手法 (Miller-PCI) を提案している。これらの燃焼法により、NOx、PM の同時低減が可能であることが確認できた。また、HCCI 燃焼における最も大きな課題である着火制御を可能にする方法の一つとして提案できたものとする。

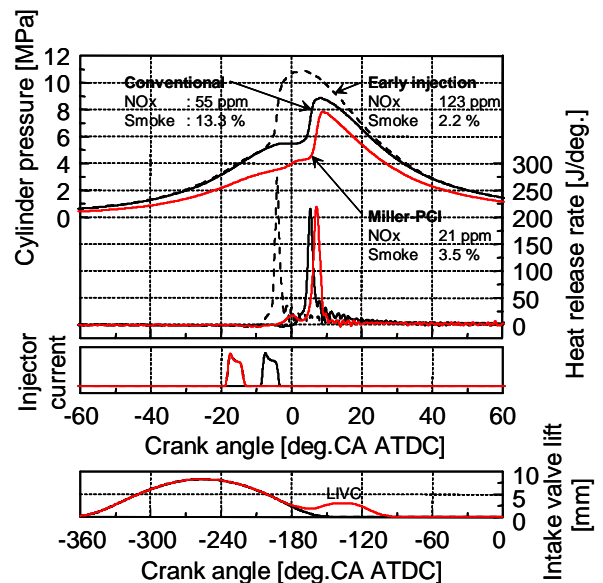


図 1 Miller-PCI の燃焼・排気特性

論文（和文）

FDTD 計算におけるマイクロストリップ線路の整合終端の
改善法

A Method for Improving the Matched Termination of Microstrip
Line in FDTD Calculation

自動車安全研究領域 松村 英樹、伊藤紳一郎、長谷川智紀
電気通信大 岩崎 俊

電気学会 電子・情報・システム論文誌
(平成 17 年 11 月)

C 部門誌、Vol.125、No.11、(2005) pp.1707 ~ pp.1714

マイクロストリップ線路（以下、MSL という）は、各種マイクロ波回路や車載電子機器内の電子回路など様々な用途に用いられており、その特性解析に関して活発な研究が行われてきている。近年の急速な電子計算機の発達により、以前は困難であった複雑なマイクロストリップ線路構造の電磁界解析を Finite Difference Time Domain 法（以下、FDTD 法という）などの数値計算により行なうことが可能となってきた。

FDTD 法による MSL の電磁界解析において、終端からの反射は重要な問題であり、MSL の特性インピーダンスや伝搬定数等の各種定数の周波数特性に影響することが報告されている。

本論文では、FDTD 法により MSL を解析する場合に、きわめて反射の小さな整合終端を実現する方法について 10GHz までの周波数範囲で検討を行った。具体的には、セルの一辺に挿入した抵抗等の集中定数素子を終端に装荷する方法を採用し、FDTD 計算を繰り返すことなく集中定数素子の値を系統的に決定することについて検討を行なった。

検討の結果、周波数の増加に伴い回路的抵抗終端における反射係数は増加した。この原因は、終端の線路方向に存在する浮遊容量及び周波数に依存する特性インピーダンスの変化であることが明らかになった。回路的抵抗 - インダクタンス終端を用いると反射が低減され、周波数 10GHz において回路的抵抗終端からの反射に比べて約 13.5dB 小さくなった。これは、終端として抵抗とインダクタンスを用いることで、終端での浮遊容量の影響をキャンセルし、終端のインピーダンスと特性インピーダンスとの差異が縮小したためである。

本論文で提案した MSL の終端方法は、2 度の FDTD 計算と回路計算により系統的に反射の小さい整合終端を形成することが可能であり、グランドプレーン端からの回折を考慮する場合や MSL を有限にしなければならない場合などに有効であると考えられる。

論文（英文）

Diesel Combustion and Emission Using High Boost and High
Injection Pressure in a Single Cylinder Engine
(Effects of Boost Pressure and Timing Retardation on Thermal
Efficiency and Exhaust Emissions)

高過給と高圧燃料噴射による単気筒機関の
ディーゼル燃焼と排気
(過給圧と噴射時期遅延による熱効率と排気への効果)

環境研究領域 小高 松男、後藤 雄一
(株)新エイシーイー 青柳 友三、浅見 靖男
粟飯原 嘉昭、国島 栄治

JSME International Journal, Series B, Vol.48, No.4, 2005
(平成 17 年 11 月)

Heavy-duty diesel engines have adopted numerous technologies for clean emissions and low fuel consumption. Some are direct fuel injection combined with high injection pressure and adequate in-cylinder air motion, turbo-intercooler systems, and strong steel pistons. Using these technologies, diesel engines have achieved an extremely low CO₂ emission as a prime mover. However, heavy-duty diesel engines with even lower NO_x and PM emission levels are anticipated. This study achieved high-boost and lean diesel combustion using a single cylinder engine that provides good engine performance and clean exhaust emission. The experiment was done under conditions of intake air quantity up to five times that of a naturally aspirated (NA) engine and 200 Mpa injection pressure. The adopted pressure booster is an external supercharger that can control intake air temperature. In this engine, the maximum cylinder pressure was increased and new technologies were adopted, including a monotherm piston for endurance of P_{max}=30 Mpa. Moreover, every engine part is newly designed. As the boost pressure increases, the rate of heat release resembles the injection rate and becomes sharper. The combustion and brake thermal efficiency are improved. This high boost and lean diesel combustion creates little smoke; ISCO and ISTHC without the ISNO_x increase. It also yields good thermal efficiency.

論文（和文）

事故の再発防止と原因調査のあり方

Prevention of accidents and cause investigation activities

交通システム研究領域 松本 陽

日本工学アカデミー EAJ NEWS 紙上フォーラム

EAJ NEWS No.107 2005.12 pp8

（平成 17 年 12 月）

専門の調査機関による調査が優先され、警察による捜査は不要であるとの意見もあるが、私の意見としては、社会が責任追及を望む限り警察の捜査は必要であり、それぞれの立場を相互に理解しつつ、それぞれの特性を活かして調査・捜査を行うのが最も重要であると考えている。"Together with competition" この精神が何事にも必要である。ただし、警察（司法）による捜査も、広い意味での再発防止のために行っているのだから、今後、情報の公開について考えるべきだし、業務上過失罪によって直接の行為者を処罰するのではなく、企業に対して法人としての事故防止策の是非を問うような法整備も必要ではないかという気がする。

また、技術者としての倫理感も重要である。事故を起こした組織の技術者が最も事故原因に関係する知識を持っている。協力無くしては、いかなる調査機関を作っても原因究明は容易ではない。企業や組織を超えた技術者としての倫理が必要である。企業のコンプライアンスも重要であるが、技術者倫理を確立することも考えていかなければならない。