



(URLアドレス <http://www.jsme.or.jp/tld/home/>)

TRANSLOG

日本機械学会 交通・物流部門ニュースレター No.36

September 20, 2008

写真提供：日産自動車(株)

反力制御ペダルを用いた車間維持支援システム

自動車の走行環境はさまざまであり、ドライバーは一定速走行だけでなく、加速や減速を繰り返し、前走車との車間距離を考慮しながら運転している。とくに交通量が多い場合、頻繁にアクセルおよびブレーキペダルを操作する状況がある。このときの「アクセルペダルを離してブレーキ操作をする」という一連のドライバー行動に着目し、前走車との接近状況に応じてアクセルペダルを押し戻す力（反力）と車両の減速度を制御し、車間

距離の維持を支援することで、ドライバー負担を軽減するシステムを開発した。

システムは、レーダセンサで検出した前走車との車間距離や相対速度に応じて減速度とアクセルペダルの反力を制御する。追従走行中の前走車に近づいたとき、ドライバーがアクセルペダルを戻すと、システムが滑らかにブレーキをかけて車両を減速させ、車間維持操作を支援する。また、アクセルを踏んでいる場合は、アクセルペダルに反力を発生させ、

アクセルペダルを戻す操作を支援する。

さらに、ドライバーによるブレーキ操作が必要とシステムが判断したとき、ディスプレイの表示およびブザーによる警報で注意を促すとともに、アクセルペダルに反力を発生させ、アクセルペダルからブレーキペダルへ踏みかえる操作を支援する。

本システムは、2007年10月より一部の市販車に搭載されている。

ドライバーがアクセルペダルを戻すと、システムが滑らかにブレーキをかけて自車両を減速し、ドライバーの車間維持操作を支援する。アクセルペダルを踏んでいる場合は、アクセルペダルアクチュエータがペダルを押し戻す方向に力を発生し、アクセルペダルを戻す操作を支援する。※ドライバーがアクセルペダルを踏んでいないときに限り、システムがブレーキを作動させる。

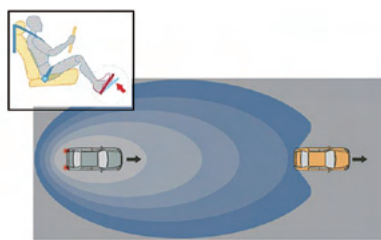


図1 前走車に近づいた場合

ドライバーによる減速操作が必要だとシステムが判断した場合には、システムが表示と音で報知する。ドライバーがアクセルペダルを踏んだままのときは、アクセルペダルに押し戻す力を発生させて、ドライバーがアクセルペダルからブレーキペダルへ踏みかえる操作を支援する。

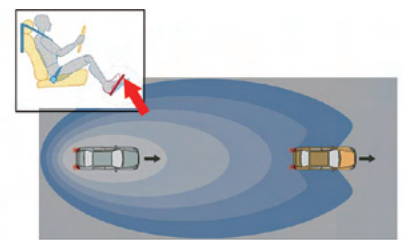


図2 前走車が減速した場合（ドライバーのブレーキ操作が必要なとき）

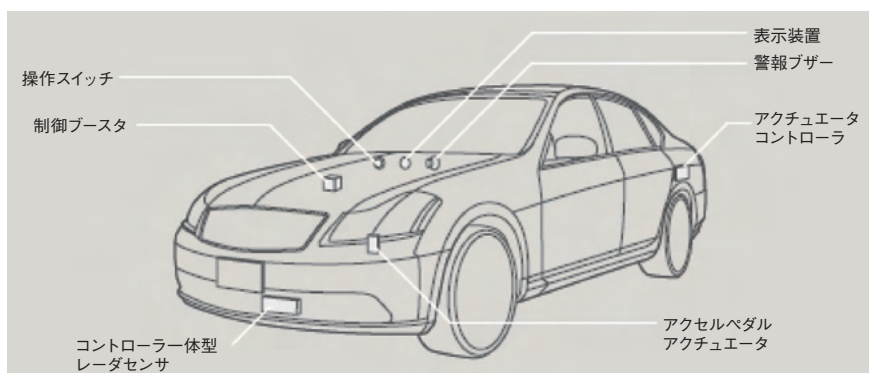


図3 システム構成



図4 アクセルペダル（反力発生機構付き）

記事・図提供：日産自動車(株)

架線・バッテリーハイブリッド LRV^{*} (架線レス) の概要

架線・バッテリーハイブリッド電車は、架線区間では、ブレーキ時に発生する回生エネルギーのうち、架線へ返せない分をバッテリーに充電して力行時などに再利用することができる。そのため、さらなる省エネルギー化と回生ブレーキの高信頼度化が可能となる。無架線区間ではバッテリー走行により、都市景観の向上、架線区間からの直通運用による旅客利便性の向上、架線設備の建設費や保守費の低減などの効果が期待できる。とくに、搭載バッテリーの急速充電機能を活かして、数 km 間隔の途中駅等で短時間に充電することで、無架線区間の連続走行が可能となる (図1)。

充電方式は剛体架線からパンタグラフを介した接触式とし、接触点での溶着を防ぐ部材組合せ試験を行った。寿命縮減を避けるため急速充電時のバッテリー温度上昇を抑制する方法を開発し、また直流 1500V 架線区間でも直流 600V 架線区間でも走行可能な複電圧架線・バッテリーハイブリッド

主回路の構成と制御法を開発した。

試験電車“Hi-tram (写真1)”は、これら要素技術を織り込み、電圧 600V、容量 72kWh のリチウムイオンバッテリーを搭載した、国内最小級寸法 (全長 12.9m) の LRV である。停車中のバッテリー充電電流 1000A で 60 秒の急速充電により、距離 4 km 以上の走行エネルギーを補給できることを実証した (写真2)。2007 年 11 月から 2008 年 3 月までは、札幌市交通局の実路線で営業ダイヤによる走行を行い、バッテリー走行での暖房併用時の 1 充電走行距離 25.8km、回生効率 (回生電力量を力行電力量で除した値) 41% を得た。また、架線ハイブリッド走行では、既存インバータ電車に対し 30% の消費エネルギー削減を実現した。外気温マイナス 10℃ でも所定のバッテリー性能を得ることができた。

なお、この車両は、NEDO 技術開発機構からの委託に基づき実施した研究成果の一部である。

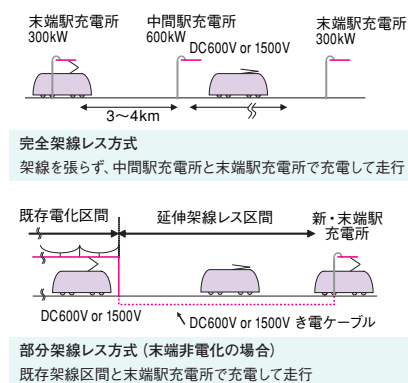


図1 架線レス走行のイメージ

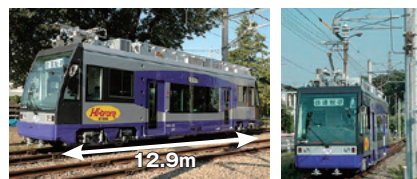


写真1
架線・バッテリーハイブリッド LRV "Hi-tram"



写真2
剛体架線からの急速充電

^{*} LRV : Light Rail Vehicle

記事・写真提供：(財)鉄道総合技術研究所

緊急地震速報および長周期地震動に対応したエレベータ

従来のエレベータの地震時管制運転は、地震の初期微動を感知する P 波感知器や、本震を感知する S 波感知器を設けることにより、地震発生時にエレベータを最寄階に停止させている。これに対し、気象庁から配信される緊急地震速報を活用することにより、遠隔地で発生した地震による揺れが建物に到達する前に、エレベータを最寄階に停止させることができるシステムを開発した (図1)。

メインサーバは、エレベータ設置場所における震度と本震到達時刻を予測し、その情報をローカルサーバへ送信する。ローカルサーバでは、設定震度 (標準：震度3) 以上の揺れが到達すると予想される場合に、エレベータに停止指令を出力し、早期に最寄階へ停止させる。

また、震源から約 150km 以上離れた平野部で発生する比較的長い周期 (4 ~ 7 秒) の地震動 (長周期地震動) に対し、従来の地震感知器が作動せずに、エレベータのロープやケーブル類が揺れて損傷する事象が確認されている。

そこで、図2に示すロープの引っかかりを防ぐ機器対策 (プロテクタ、タイバー) を実施するとともに、ゆっくりとした建

物揺れを検知して、ロープの揺れ量 (振幅) を推定する長周期地震感知器を開発した。この感知器が所定のロープ揺れ量を超えると判断すると、エレベータは図3に示す地震時管制運転に移行する。

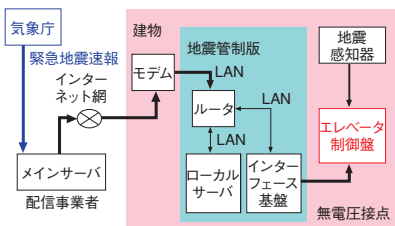


図1 緊急地震速報の利用

以上の地震動と地震時管制運転の関係をまとめると図4となる。これらの新たな技術により、乗客の安全確保と昇降路機器の被害低減を図ることができる。

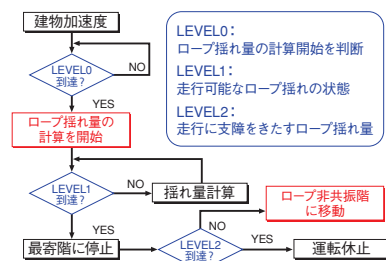


図3 長周期地震動対応の管制運転

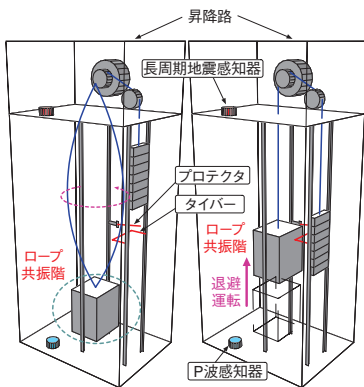


図2 長周期地震動への対策

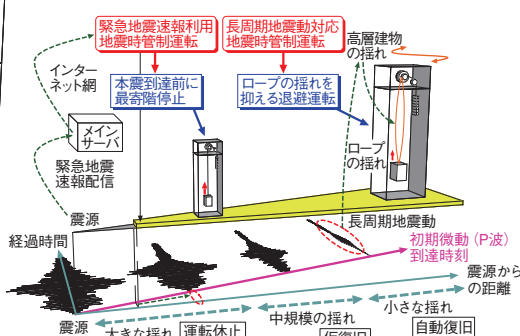


図4 新しい地震時管制運転

記事・図提供：三菱電機株

物流設備安定稼働のための予知予報システム

近年、製造・流通の現場で物流設備を24時間稼働する企業が増加している。このため、その中心的機能を果たす自動倉庫システムや仕分けシステムの安定稼働がこれまで以上に重要になってきている。

独自のセンシング技術とソフト技術により設備の稼働状況を的確に監視することで、機器・部品の残寿命やメンテナンス必要時期の予測などを可能としたのが、本予知予報システムである（図1）。

主な特長は以下のとおりである。

1. 部品寿命監視と機械健康診断の主要機能により、障害が起きる前に適切な保守を行うことが可能となる（図中(a)、(b)）。このため、長期的な保全計画が立てやすくなり、無駄のない経済的な予防保全が実施できる。
2. 各種設備信号をリアルタイムに収集・蓄積し、障害の発生に至る短・長期のプロセスや障害発生後の状態を確実にキャッチする（図中(c)）。さらに、このデータを監視・分析する



図1 予知予報システム特長

ことにより障害の原因究明が迅速かつ客観的に行え、復旧時間の短縮と障害の再発防止を図ることができる（図中(d)）。

3. 本予知予報システムと遠隔保守サービス用インフラを融合することで、設備の品質低下を24時間・リアル

タイムで遠隔監視し、システム全体を総合的にサポートするサービスの提供が可能である。

今後、予知予報システムは24時間稼働の設備のみならず、すべての物流システムに不可欠な機能になっていくと考えられる。

記事・図提供：(株)ダイフク

世界最大級 超大型鉍石運搬船 BRASIL MARU

一度に約32万tもの鉄鉍石を輸送でき、日本で造られた鉍石運搬船としては最大の超大型鉍石運搬船「BRASIL MARU」が、2007年12月に完成した（表1、写真1）。

鉍石運搬船は、比重が大きい鉄鉍石を中央部の貨物倉に積載し、船側タンクで浮力を稼ぐことで上下に働く荷重をバランスさせているため、船体構造の主要な強度を担う大骨構造が厳しい状況にさらされる。そのため大骨の形状を工夫し高

張力鋼を適切に使用することで強度と軽量化を両立させている。また、波浪中の船体運動計算により波浪荷重を算定して疲労強度解析を実施し、より高い構造信頼性を確保している。さらに造船業界で初めてUIT処理に関する船級協会の承認を受け、強度上の重要箇所に対して適用した。UITとは、Ultrasonic Impact Treatmentの略で、超音波を機械的な打撃振動に変換して鋼材表面を叩くことで、溶接部形状を滑らかにして応力集中

を緩和し、かつ、溶接による引張残留応力も緩和することで、船体構造の疲労強度を向上させる技術のことである（図1）。さらに、船型設計に際しては、船体周りの海水の流れをコンピュータでシミュレーションする最先端の技術を駆使して、直進性能のみならず操船性能にも優れた最適な形状を求め、環境だけでなく安全性にも十分に配慮した完成度の高い設計を行っている。

なお、本船は、日本船舶海洋工学会が授賞するシップ・オブ・ザ・イヤー2007に選出された。

表1 「BRASIL MARU」の主要目

全長	340.0 m
幅(型)	60.00 m
深さ(型)	28.15 m
満載時喫水(型)	21.13 m
総トン数	160,774 t
載貨重量	327,180 t
船倉容積	200,867 m ³
主推進機関および連続最大出力	低速ディーゼル機関 1基 23,640 kW
航海速度	約15 kt



写真1 海上運転中の BRASIL MARU



図1 UIT処理のイメージと施工の様子

編集後記



第86期広報委員会委員長を務めております小嶋です。交通・物流部門ニュースレター No.36をお届けいたします。本号も当部門各分野のさまざまな技術に関する最新のトピックスを多くの皆様のご協力のもとで紹介することができました。それぞれの分野内で当然のように使用している言葉が、他の分野では特殊なものであったり、別の意味やニュアンスを持つ場合があるため、少しでもわかりやすく、正確に伝えられるよう努めてまいります。今後も多くの方々に関心を持っていただけるトピックスをご紹介してまいりますので、よろしくお願いたします。

広報委員会 委員長 小嶋満夫 (東京海洋大学)

第86期 広報委員会委員

- 委員長 小嶋満夫 (東京海洋大学)
 幹事 松政文彦 (フジテック)
 委員 関根太郎 (日本大学)、毛利 宏 (日産自動車)、
 道辻洋平 (東京農工大学)、神尾純一 (東京急行電鉄)、
 蔭山康太 (電子航法研究所)、河上修司 (TCM)

ATM* パフォーマンス計測ツールの開発

電子航法研究所では ATM（航空交通管理）パフォーマンス計測ツールの開発を開始した。同ツールは航空機の運航実績時刻（例：搭乗ゲートからの出発、離陸、着陸時刻など）や飛行経路などの項目のデータベースへの記録機能や、パフォーマンス計測機能として、データベース記録内容に基づいた運航ダイヤ記載時間（図 1）からの遅延量の算出機能や、遅延発生などの要因分析のための航跡再生機能（図 2）などを有する。

各運航における安全の確保（事故の回避）と効率性の向上（例：定時制の向上、燃料消費量の低減など）を目的として、航空管制を中心とした航空交通サービスが実施される。近年の航空需要の増大の対応を目的として、新技術の活用などによる航空交通サービスから ATM への移行が進められているところである。

さまざまな項目の新技術に対して ATM への移行は急速、かつ継続的に進められているため、ATM 移行の効果

（ATM パフォーマンス）の定常的な測定が必要とされる。測定結果のフィードバックによりパフォーマンス向上の指針を得ることができる。ATM パフォーマンスの大部分は航空機の運航に反映されるため、航空機の運航記録の解析により、ATM パフォーマンスの測定が可能となる。一方で、航空機の運航は多様な種類のデータファイルに記録されるなどの理由により、現在までに ATM パフォーマンスの定常的な計測は困難であった。

今後、パフォーマンス計測項目の追加などにより計測ツール機能を向上する予定である。

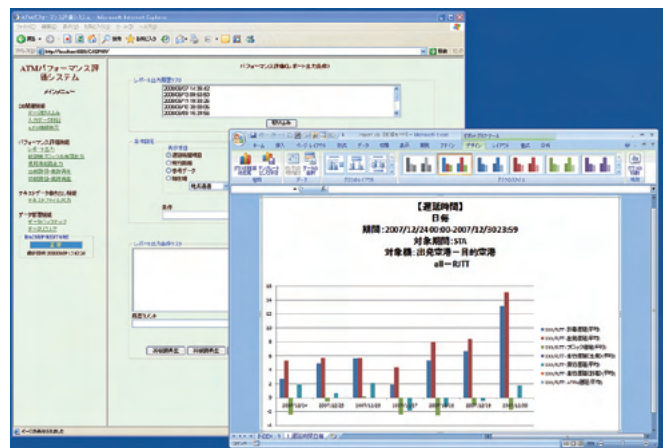


図 1 計測ツールの実行画面



図 2 航跡再生機能の実行画面

* ATM : Air Traffic Management

記事・図提供：独電子航法研究所

CO₂ 排出量削減効果の高い現場内処理・社会貢献ソリューション

各種の土木工事や産業廃棄物処理現場においては、経済性と合わせ「環境負荷の低減」が重要課題となっている。建設機械や自走式リサイクル機械（クラッシャー、スクリーン、土質改良機、シュレッダなど）を施工現場のニーズに合わせて組み合わせ、現場内で発生する汚泥、石、木材、混合廃棄物をその場（オンサイト）で選別・処理・リサイクルする本ソリューションは、コスト低減に加えて CO₂ 排出量の削減効果が高く、以下に示す現場を中心に数多く採用されている。

- (1) 宅地造成・道路工事をはじめとした、各種土木工事現場でのリサイクル促進施工
 - (2) 地震や火山噴火あるいは豪雨などによる土砂崩れや地すべりを防止する工事
 - (3) 建築物解体によって生じるコンクリートや木材などのリサイクル現場
 - (4) 産業廃棄物が不法投棄された現場の復旧工事
 - (5) 油や揮発性有機化合物などで汚染された土壌の現場内浄化施工
- また、CO₂ 排出量を算出する

ためのシミュレーション技術もあわせて開発しており、試算例では、中間処理施設や最終処分場に廃棄物を大量に持ち込む従来の処理方法に比べて、本ソリューションの場合は CO₂ 排出量を 21% に抑えるという結果も得られている。

今後も、現場にある材料をその現場内で再利用することを基本においてゼロエミッションを目指し、本ソリューションの普及・展開を図っていく。

表 1 CO₂ 排出量シミュレーション例

計算結果 (CO ₂ 排出量) 単位: t	現場内処理	中間処理後 現場戻し+最終処分	全量最終処分場へ運搬
掘削	68.3	68.1	68.1
運送	44.9	269.4	449.0
選別	28.4	0.0	0.0
土地改良	23.8	0.0	0.0
破碎	32.2	0.0	0.0
中間処理	0.0	91.7	0.0
最終処分	76.0	76.0	760.0
合計	273.6 21%	505.2 40%	1277.1 100%

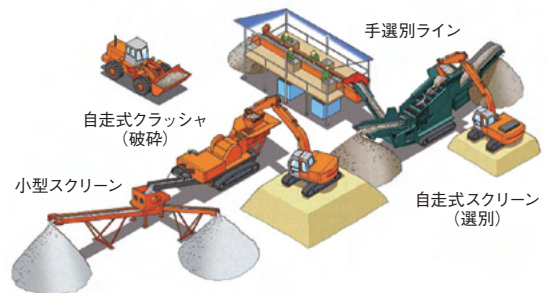
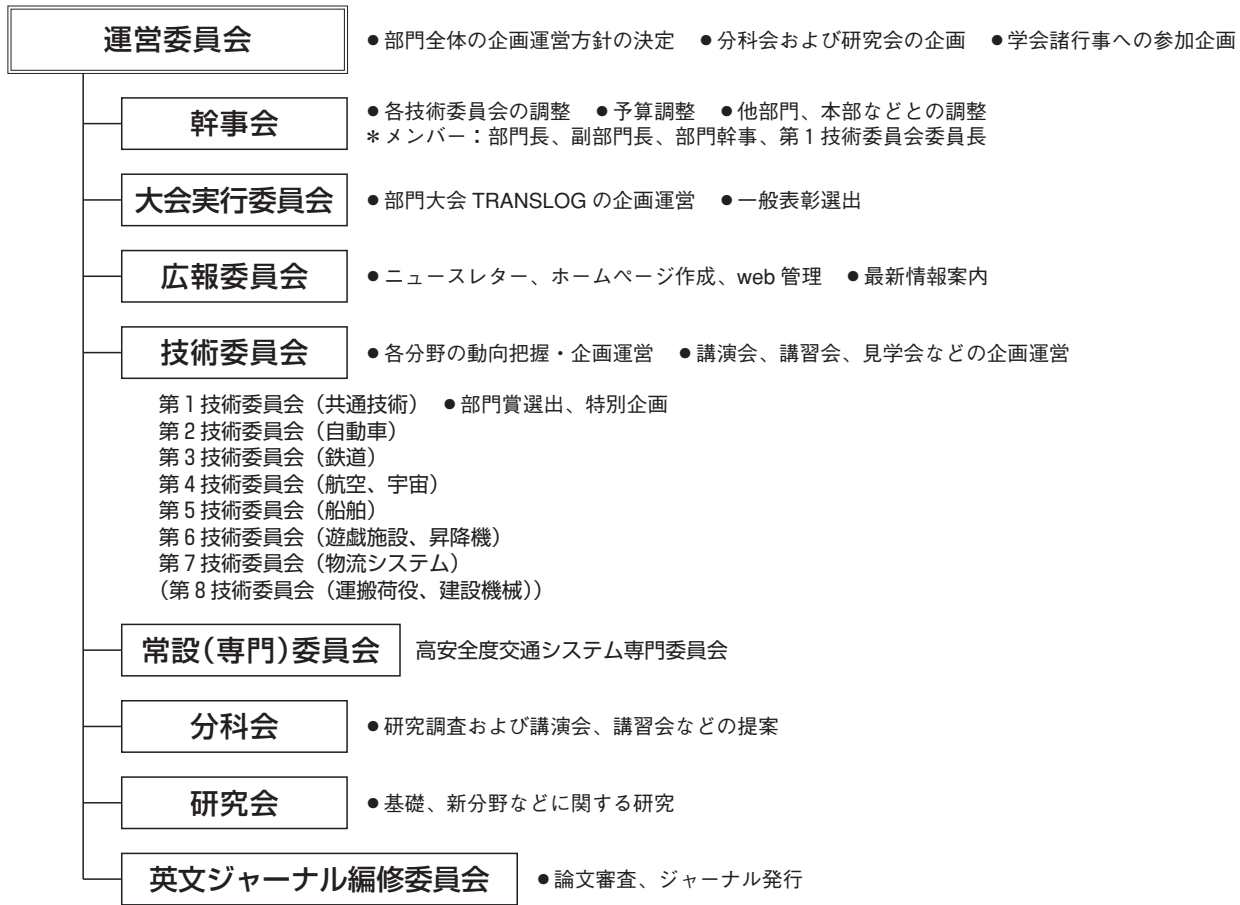


図 1 建設残土廃棄物の 93% を現場内で利用したシステム事例

記事・図提供：日立建機(株)

第86期(2008年度)交通・物流部門組織図



【運営委員会 幹事会】

部門長
鎌田 実
(東京大学大学院)



副部門長
松岡茂樹
(東急車輛製造)



部門幹事
土屋武司
(東京大学大学院)



部門幹事
中野公彦
(東京大学)



【英文ジャーナル編修委員会】

委員長
永井正夫
(東京農工大学
大学院)



【高安全度交通システム専門委員会】

委員長
須田義大
(東京大学)



【技術委員会】

第1技術委員会
委員長
中野公彦
(東京大学)



第2技術委員会
委員長
末富隆雅
(マツダ)



第3技術委員会
委員長
渡辺慶知
(日本車輛製造)



第4技術委員会
委員長
李家賢一
(東京大学大学院)



第5技術委員会
委員長
川越陽一
(海上技術
安全研究所)



第6技術委員会
委員長
花島真人
(三菱電機)



第7技術委員会
委員長
永岡武男
(ダイフク)



【研究会】

A-TS18-04 先端シミュレータ研究会 主査：田川泰敬(東京農工大学大学院)、幹事：鈴木桂輔(大同工業大学)、椎葉太一(明治大学)

参加募集 No. 08-68 部門大会

第17回 交通・物流部門大会 (TRANSLOG2008)

主催：日本機械学会 交通・物流部門

<http://www.jsme.or.jp/tld/home/symposiums/TRANSLOG08/>

開催日：2008年12月10日(水)～12日(金)

会場：川崎市産業振興会館(神奈川県川崎市幸区)

主旨：自動車、鉄道・新交通、航空・宇宙、船舶・海洋、昇降機、レジャー・遊戯施設、物流システム、荷役・搬送、建設機械などの交通・物流に関する研究発表講演会(交通・物流部門大会)を開催いたします。なお、優秀な講演発表者は、学会(フェロー賞)および当部門一般表彰(部門大会表彰、優秀論文講演表彰)の規定に従って表彰いたします。皆様奮ってご参加ください。

テーマ：OS0 交通・物流一般/OS1 交通・物流システムの高速化、利便性、快適性の向上/OS2 交通・物流システ

ムのダイナミクス/OS3 交通・物流システムの制御/OS4 接触問題とトライボロジ/OS5 安全・安心・防災・環境負荷低減/OS6 ヒューマンファクタ/OS7 福祉・バリアフリー、次世代交通システム/OS8 無人化・遠隔監視、次世代物流システム・建設機械

実行委員長：松岡茂樹(東急車輛製造)

幹事：道辻洋平(東京農工大学)、関根康史(三菱自動車工業)、川越陽一(海上技術安全研究所)

問合先：(社)日本機械学会 交通・物流部門 担当/川崎

E-mail: translog08@jsme.or.jp

Tel: 03-5360-3502

参加募集 共催 講演会

第15回 鉄道技術・政策連合シンポジウム(J-RAIL2008)

主催：土木学会

共催：日本機械学会 ほか

<http://www.db.shibaura-it.ac.jp/J-RAIL08/>

開催日：2008年12月16日(火)～18日(木)

会場：国立オリンピック記念青少年総合センター(東京都渋谷区)

主旨：土木工学、機械工学、電気工学、交通学の研究者および技術者が一堂に会して最近の鉄道一般技術、鉄道政策に関する研究成果を発表するシンポジウムを開催いたします。皆様奮ってご参加ください。

テーマ：S1 高度化と高速化/S2 メンテナンスとコストダウン/S3 環境とエネルギー/S4 新たな輸送システム/

S5 サービス向上/S6 交通計画・政策・評価/S7 安全と防災/S8 境界領域研究/S9 スペシャルセッション(ショットガンセッション)

問合先：J-RAIL2008 実行委員会事務局

担当：(社)土木学会 研究事業課 橋本剛志

E-mail: hashimoto@jsce.or.jp

Tel: 03-3355-3559

Fax: 03-5379-0125

参加募集 No. 08-75 技術講演会

昇降機・遊戯施設等の最近の技術と進歩

企画：日本機械学会 交通・物流部門

協賛：電気学会、日本エレベータ協会、全日本遊園施設協会

http://www.jsme.or.jp/tld/home/event/2008/08-75_1.html

開催日：2009年1月22日(木)

会場：日本機械学会 会議室(東京都新宿区信濃町)

テーマ：新しいエレベータ・エスカレータシステム、新しい遊戯施設機器/快適性・感性、ユニバーサルデザイン、スリル、人間工学/高速化、大容量化、高揚程化、振動・騒音、ダイナミクス/故障診断、予防保全、メンテナ

ンス・復旧、地震・災害時の利用(昇降機)/省エネルギー、省スペース、環境対策、モダンゼーション・リニューアル/情報・インテリジェント化、バーチャルリアリティ/その他の昇降機・遊戯施設に関する技術

詳細：部門ホームページをご覧ください。

参加募集 No. 08-114 講習会

とことんわかるモデリングと制御 2008～人間から自動車まで～

企画：日本機械学会 交通・物流部門

<http://www.jsme.or.jp/tld/home/event/2008/08-114.html>

開催日：2008年12月17日(水) 9:30～17:20

会場：中央大学駿河台記念館(東京都千代田区)

趣旨：環境対策、安全対策と自動車の制御の重要性がますます増大し、研究が精力的に行われています。しかし、制御系開発には依然としてさまざまな問題点があり、たとえ実務者であっても制御系を完全に理解して開発しているとはいえません。そこで、初心者から上級者まで制御系開発の要点を理解できるような場を提供することにいたしました。制御系開発の第一線で活躍されている研究者をお招きして、モデリングと制御の基礎から応用まで「とことんわかる」講演をしていただきます。

題目と講師：(1)設計と生産をつなぐMBD 電気通信大学 電気通信学部 新 誠一/(2)非線形制御：線形近似で制御できないシステムの制御 東京工業大学 理工学研究科 三平満司/(3)運転の楽しさを提供する車両運動統合制御 S-AWC 三菱自動車工業(株) 開発本部 澤瀬 薫/(4)新しい運転支援システムの紹介～車間距離維持支援装置について～ 日産自動車(株) 技術開発部 赤津洋介/(5)市街地走行で現実感のあるドライビングシミュレータの開発 トヨタ自動車(株) 東富士研究所 米川 隆/(6)歩行アシスト制御のための人と装置のモデリング (株)本田技術研究所 基礎技術研究センター 池内 康

詳細：部門ホームページをご覧ください。

広告募集 バナー広告の募集

日本機械学会 交通・物流部門では、部門ホームページに掲載する広告(バナー広告)を募集しております。詳しくは日本機械学会トップページ(<http://www.jsme.or.jp/>)の「広告掲載に関するご案内」をご覧ください。右記の日本機械学会 交通・物流部門宛にご連絡ください。

日本機械学会 交通・物流部門

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35(信濃町煉瓦館5階)

Tel: 03-5360-3500(代表) Fax: 03-5360-3508

URL: <http://www.jsme.or.jp/tld/home/>