



(URLアドレス) <http://www.translog.jp/>



TRANS-LOG

日本機械学会 交通・物流部門ニュースレター No.32

September 20, 2006

写真提供：TCM (株)

シップオブザイヤー2005「おれんじホープ」

毎年、技術的・芸術的に最も優れた船舶に対して贈られる「シップオブザイヤー」に、2005年度は「おれんじホープ」が選ばれた。「おれんじホープ」は船主の基本理念である3S (Safety, Speed, Service) をコンセプトとし、海上輸送に要求される基本性能の向上を着実に実現した瀬戸内海最大級のフェリーである。

港湾事情に配慮した最大船型を想定しながら従来の2基2軸（主機2、プロペラ軸2）から1基1軸とし、浅喫水／大出力に対応した省エネ船型を実現。また、1基1軸としたことによる安全性確保の

観点から、軸発電装置が補助推進装置として使用できるよう工夫されている。3層の車両搭載甲板を設けることにより積載量の増加に成功し、一方で3ヵ所同時荷役などの合理的な荷役設備配置を行うことにより、積載量増加による荷役時間の増加を防いでいる。船首サイドランプを備えたことでフェリー用埠頭ではない一般内航バスへも寄港が可能となり、災害発生時の状況変化にも迅速な対応が可能となった。従来船に比べ、トラック1台（12m車換算）当たりのエネルギー消費を約36%削減し、地球環境にも優し

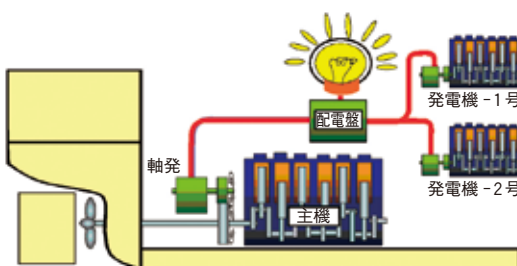
いグリーンフェリーとなっている。ドライバー室の完全個室化、サウナ設置の展望風呂、常に温かい食事を提供できるレストランなど、「くつろぎ空間」の設置による乗船客への各種サービスも好評で、バリアフリー化にも十分な工夫がなされている。

「おれんじホープ」要目

総トン数：15,732t
 主機最大出力：25,220馬力（PS）
 航海速度：約22ノット（時速約40km）



3ヵ所同時荷役



軸発電機推進装置



おれんじホープ

在来線技術試験車「U@tech」を用いた次世代車両の開発

将来にわたり安心して利用できる魅力ある鉄道の発展を技術面から支えるため、「安全・安定輸送」「サービス向上」「省コスト」「地球環境」の4つを開発の柱に、在来線技術試験車「U@tech」を製作し、2004年8月より現車試験を通じて下記のような技術開発を進めている。

●デジタル伝送制御

車両制御指令にイーサネットをベースにした汎用伝送技術を用い、編成統括制御による列車性能の冗長性向上と二重系構成による信頼性向上を図っている。

●移動体通信を用いた業務支援

車両状態や列車操作状況のデータを、

車内のネットワークを通じて車上サーバに取り込み、携帯パケット通信や無線LANを用いて地上の指令や保守基地で把握するシステムの試作と検証を実施している。

●高効率な駆動システム

低損失で機内発熱の少ない永久磁石同期電動機を鉄道車両に適用し、従来の誘導電動機並みの連続定格235kWの出力を維持しつつ、従来と同等の大きさ・重量でありながら冷却外気の取り込みを必要としない「完全密閉構造」とし、構造の簡略化、省メンテナンス、低騒音化を実現した。また誘起電圧を利用した回転

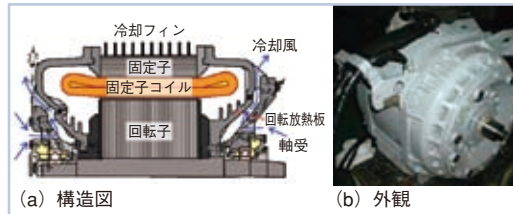
角センサレス制御を鉄道車両で初めて導入し、架線電圧変動、滑走・空転や勾配起動などの鉄道固有の条件に対する性能を確認した。

●乗り心地・曲線通過性能の向上

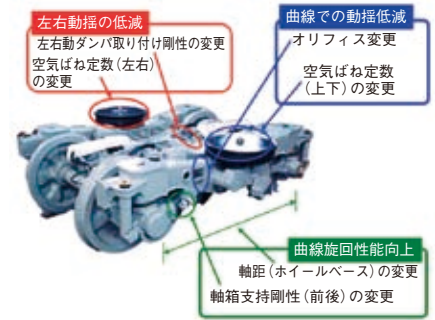
軸距、ばね定数、ダンパ係数、ダンパの取付方法など、乗り心地や曲線通過性能に影響を与える各種パラメータを変更可能な試験台車を製作し、定置および現車での検証試験を実施している。



在来線技術試験車「U@tech」



永久磁石同期電動機



試験台車

記事・写真提供：西日本旅客鉄道㈱

エレベータの地震時自動復旧システム

エレベータは大きな地震が発生すると揺れを感知し最寄階に停止し休止状態となる。復旧には技術者の点検が必要となるが、これを自動診断、自動復旧する技術を開発した。

エレベータには地震感知器の設置が推奨されており、地震動の大きさが80Galでは揺れが治まると通常サービスに戻し、150Galを超えると停止させている。大規模な地震が発生した場合、エレベータを点検し復旧させるには多大な時間を要して利用者の日常生活に支障をきたすおそれがある。

本システムにおける地震時自動診断運転(図1)では、150Gal感知器は動作しているが200Gal感知器は動作していない場合に、まず、画像処理検知、はかり装置の重量検知などかご内に乗客がいないことを確認する。次に、エレベータを低速(4m/min)および低速(15m/min)で昇降させ、昇降路の全行程で異常診断を行う。診断箇所と診断内容(図2)は地震時の機器物損割合(図3)で上位を占めるつり合いおもりの異常、主ロープ・調速機ロープ・制御ケーブルの昇降路機器

との干渉、昇降路内スイッチ・着床スイッチの異常検知などである。特に、ロープ、ケーブルなどの引っ掛かりは、モータトルクを通常時のデータと比較診断して、診断精度の向上と診断による機器の破損防止を図っている。最後に定格速度にて各階運転し、異常音診断と戸開閉診断を行う。診断運転の結果、異常がなかったエレベータは、通常の運転に戻して仮復旧させ、後日技術者により再確認させる。

微速での診断運転を行うため、診断時間は20~30分程度要するが、自動的に仮復旧し通常サービスに戻るため、従来に比べると利用者への利便性は格段に向

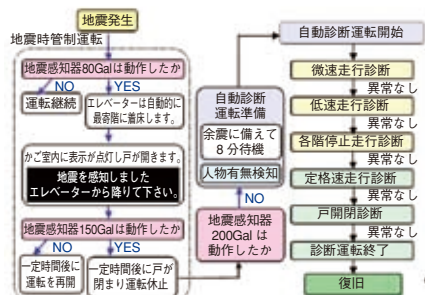


図1 地震時自動診断運転

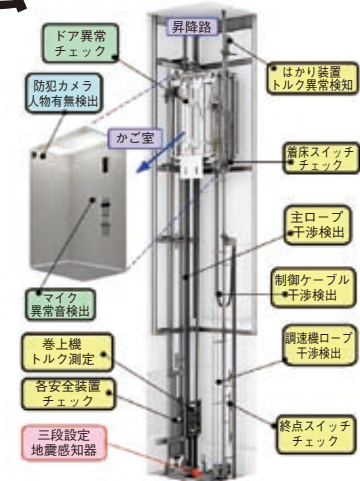


図2 診断箇所と診断内容

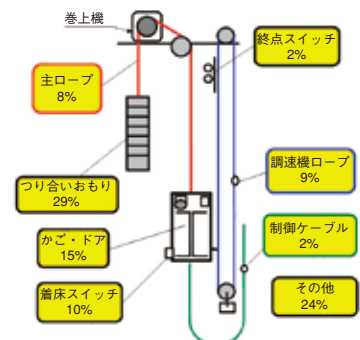


図3 地震時の機器物損割合

記事・写真提供：三菱電機㈱、三菱電機ビルテクノサービス㈱

水素エンジン自動車の開発

世界初のデュアルフューエルシステムの水素ロータリエンジンを開発した。水素を燃焼させ水蒸気を排出するクリーンな車両であると同時に、ガソリンでも走行可能とすることで、水素インフラ普及の過渡期においても高い利便性を発揮できるように企画した。2006年7月現在、地方自治体やエネルギー関連企業などに計4台をリース販売している。

水素ロータリエンジンは高出力化を狙い直接噴射方式を採用している。さらに吸気管内に予混合用噴射弁を設け、運転領域によって予混合を加えることにより、その領域に応じた安定な水素燃焼を実現している。また、低負荷域は希薄燃焼により、高負荷域は排気ガス還流(排気ガスの一部を吸気系に再導入すること)と三元触媒によってNO_xの低減を図り、出力と

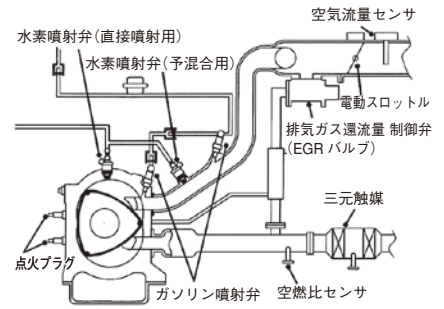
エミッション性能を高次元で両立した。

また、ガソリン運転の性能・機能を維持しながら水素運転も可能にするため、デュアルCPU型の電子制御ユニットを新規に開発した。水素運転、ガソリン運転それぞれの制御要求を並列計算することで、燃料切替時のトルクショックを回避することができる。

加えて、水素燃料使用中に万が一異常が起きても安全に走行させるため、水素燃料システムに関わる部品の故障や水素の漏出などの異常を検出し、安全を確保するフェールセーフ機能を採用している。異常を検知した場合は、高圧水素タンクの元弁を閉弁して安全を確保すると同時に、ガソリン運転に自動的に切り替えることで、走行安全性も損なわないシステムを開発した。



デュアルフューエル水素ロータリエンジン自動車



水素ロータリエンジンのシステム

記事・写真提供：マツダ(株)

研究の最前線

パターン形成現象としての波状摩耗を考える

陣道佳明 (上智大学)

<http://www.me.sophia.ac.jp/adlas/>

鉄道レール上に形成される波状摩耗は、言うまでもなく「招かれざる客」である。しかしながら実システムでは、波状摩耗の成長の一部始終をモニタリングすることは難しい。

図1の実験装置は、一定の荷重下で円板同士を回転接触させ波状摩耗を生成させる。一方で、円筒研削盤として砥石に数ミクロンの送りを与え、ある条件下で加工物にびびり痕を生成させる、一台二役の「回転接触パターン形成マシン」である。各機関での鉄道の波状摩耗に関す

る実験では、このような回転円筒接触による実験が主に行われている。

一方、図2に示す「車輪周回型波状摩耗生成装置」は、文字通り円板(車輪)を周回走行させ、柔軟軌道(レール)上の外乱を繰返し通過することにより、波状摩耗の発生、成長を観察する装置である。

この2つの装置による実験結果の比較、さらに数学モデルの構築による理論解析により、回転接触による「パターン形成現象」を広く整理分類することで、メカニズムの解明と防止、抑制策の構築

を目指している。

これまでに、回転円筒接触では、理論的に説明される無限可算個の固有値の存在により波状摩耗の成長中にその波長が変化することや、柔軟軌道上を走行する円板では、その外乱位置により発生する波状摩耗の波長が選択的に異なることなど、いくつかの興味深い現象を実験的に捉えることにも成功している。図3は回転円板に生成された波状摩耗の成長の様子を測定した結果の一例である。



図1 回転接触パターン形成マシン

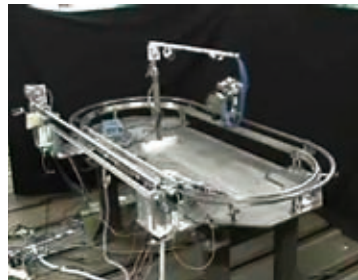


図2 車輪周回型波状摩耗生成装置

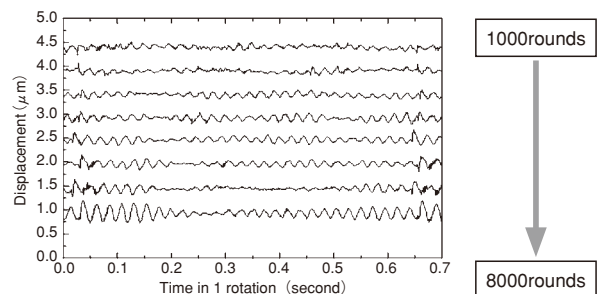


図3 波状摩耗の成長の様子

編集後記



広報委員会 委員長 吉田秀久 (東京農工大学大学院)
 交通・物流部門ニュースレターNo.32をお届けいたします。各分野の最新トピックスと研究の最前線を部門登録をいただく皆様へ、お届けいたします。分野の横断的な活動が可能な本部門の特長から、「分科会・研究会」による活動を皆様にお薦めしたいと思います。また開始から約10年を迎えた部門ホームページにつきましても、再構築を行いました。初代部門長の宮本明星大学教授に「部門設立の経緯」について寄稿をお願いいたしました。新しくなった部門ホームページとともに、是非ともご覧いただけたら幸いです。

第84期 広報委員会委員

委員長 吉田秀久 (東京農工大学大学院)
 幹事 土屋武司 (東京大学大学院)
 委員 河合俊岳 (本田技術研究所)、関根太郎 (日本大学)、
 田原雅幸 (東日本旅客鉄道)、川越陽一 (海上技術安全研究所)、
 四之宮正典 (シンドラエレベータ)、山本茂三 (TCM)

コンテナ荷役用電気駆動式ストラドルキャリアの開発

港湾のコンテナ荷役作業において、環境保護、総合的な荷役費用の削減、安全確保などさまざまな要求が荷役担当者から提起されている。

小規模な港湾から大規模な港湾まで幅広くコンテナ荷役作業に使用されるストラドルキャリア（SC）においても同様であり、これらを解決するために、電気駆動式 SC を開発した。

従来、SC の走行装置は、トルクコンバータ・トランスミッションなどを介してタイヤを駆動していた。また、荷役装置は、油圧ポンプ・切換バルブ・アクチュエータ（油圧シリンダまたはモータ）で構成されており、数百〜千リットルの作動油タンクを設けていた。

エンジンで交流発電機を駆動し、走行装置と荷役装置を電気駆動にすることで、動力伝達効率が大幅に改善され、時間当たりのコンテナ扱い量が増加すると共に、扱い量当たりの燃料消費を減らした。

油圧駆動を無くし、港湾の油汚染の可能性を低下させた。

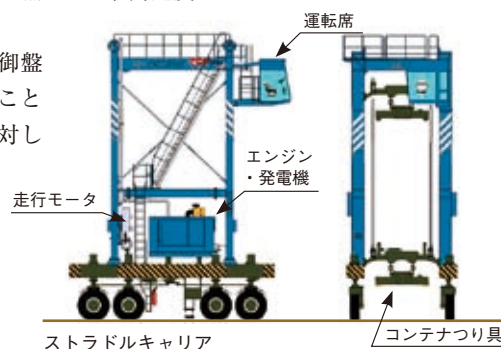
電気駆動の主要部品である発電機・インバータ・モータは、機械的な動力伝達機器や油圧機器と比較し、オーバーホール間隔が長く、メンテナンス時間の短縮と費用削減が可能である。

エンジン・発電機・インバータ制御盤を低位置の下部フレームに設置することにより走行安定性が増加し、転倒に対して安全性が増した。

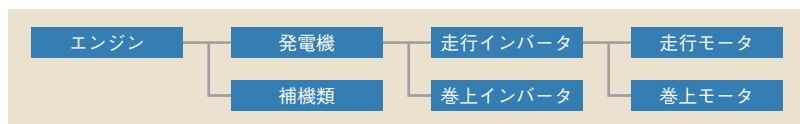
さらに、SC の稼働状況表示、故障内容表示、サービスのための計測結果表示機能などを付加した CMS（Crane Management System）を装備し、車両管理が容易である。

主要諸元は、以下のとおり。

- ・寸法：12.2m（長さ）× 5.3m（幅）× 13.5m（高さ）
- ・重量：62t
- ・定格荷重：40t
- ・最高速度：27km/h



記事・写真提供：TCM (株)



動力伝達ブロック図

研究の最前線

ヘリコプタの地上騒音軽減に向けた最適飛行

土屋武司（東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻）

<http://www.flight.t.u-tokyo.ac.jp/>

石井寛一（宇宙航空研究開発機構 総合技術研究本部 飛行システム技術開発センター）

<http://www.jaxa.jp/>

ヘリコプタ普及のためには、騒音問題を軽視することはできない。現在のパイロットの判断に頼った飛行では、機内で感じる騒音と地上に伝わる騒音は必ずしも一致しないため、騒音被害を予測しながら適切に飛行経路を決めることは難しい。特に、飛行場への着陸進入時は、高度が低く、また強い BVI 騒音*が発生するため地上騒音が大きくなる。これらを背景に、現在、東京大学と宇宙航空研究開発機構（JAXA）では、ヘリコプタの地上騒音軽減のための最適飛行に関する共同研究を進めている。

本研究ではまず、JAXA が行ってきた騒音計測の結果から騒音モデルと大気の影響モデルを作成し、着陸進入時の地上騒音が最小となる飛行制御方法を最適化計算で求めた。それによると、通常、直陸地点へ直線的に飛行するところを、騒音を避けるべき地点上空の飛行を回避し、

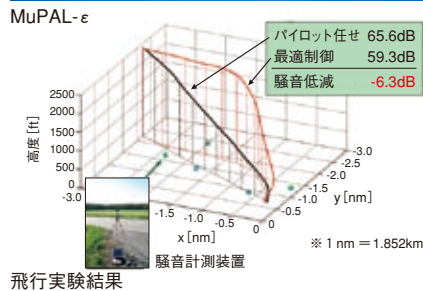
着陸地点近くで深い降下角で進入する飛行方法が最適であることが判明した。

次に、実際の飛行での騒音低減効果の確認を行うため、JAXA 所有の実験用ヘリコプタ MuPAL-ε を使用した飛行実験を、茨城県竜ヶ崎飛行場と北海道大樹町多目的航空公園で実施した。ヘリコプタの進入経路に沿って地上に 5 ヶ所の騒音計測地点を置き、そこで計測される騒音量（5 点の平均騒音レベルから求めた暴露量）を最小にするよう飛行した。その結果、最適飛行による騒音は通常の飛行方法の騒音よりも大幅に小さくなった。

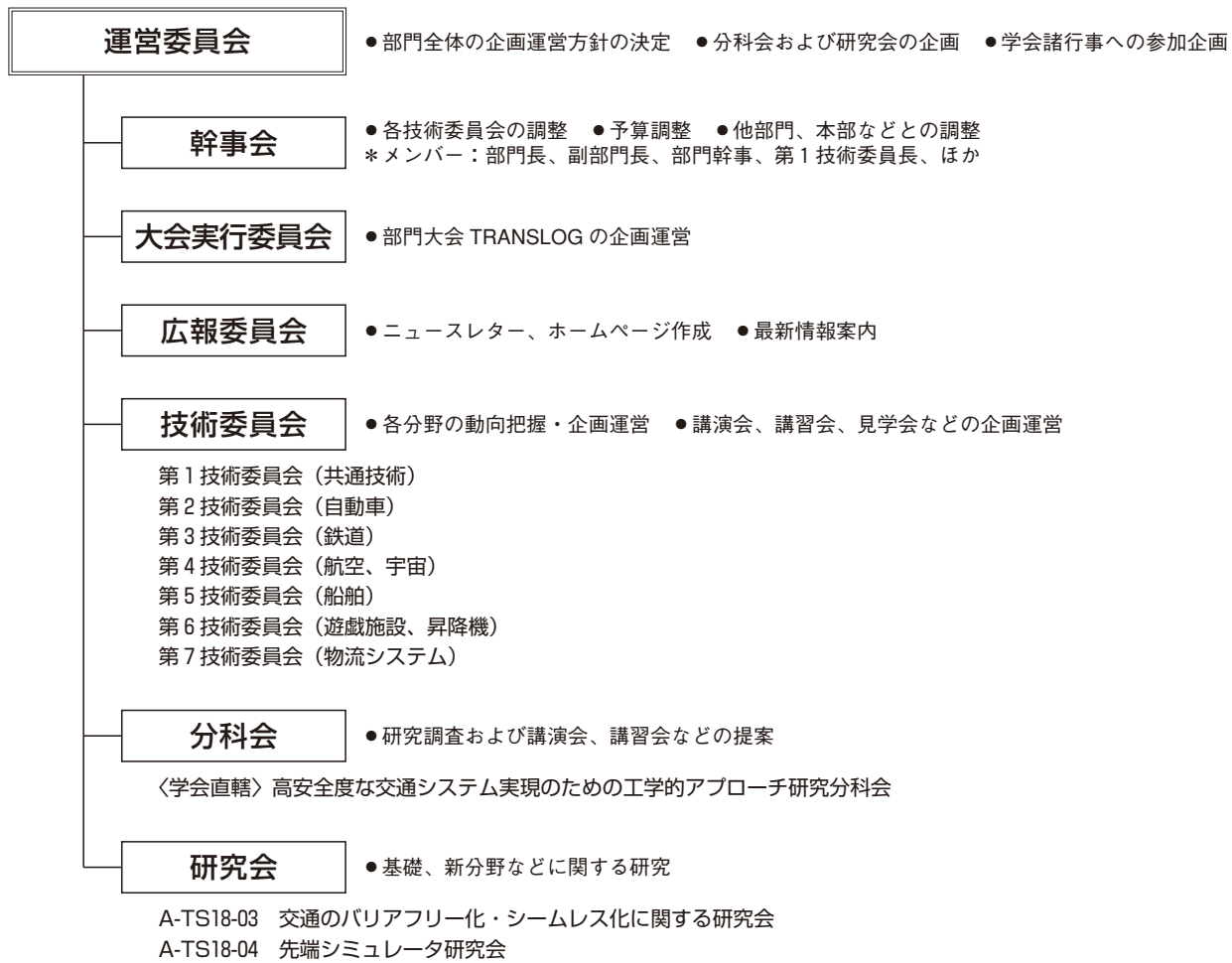
さらに、飛行場周辺の土地利用状況に基づいて騒音許容の重み付けを行い、学校や病院を避け、河川や道路などの上空を飛行する最適飛行経路を自動計算し、地上の累積騒音の大幅低減が可能であることをシミュレーションで確認した。将来は、騒音被害の影響が大きい地区の飛

行を避けるよう機上でリアルタイムに最適経路を計算し、パイロットに指示するシステムの開発を目指している。

* BVI (Blade-Vortex Interaction) 騒音: メインロータのブレードの翼端から出る渦を後続のブレードが叩くときに生じる「バタバタ」という音



第84期(2006年度)交通・物流部門 組織図



【運営委員会 幹事会】

部門長

須田義大
(東京大学)



副部門長

鈴木真二
(東京大学大学院)



部門幹事

高田 博
(いすゞ自動車)



【技術委員会】

第1技術委員会

委員長

永所和俊
(三井造船)



第2技術委員会

委員長

堀内伸一郎
(日本大学)



第3技術委員会

委員長

曄道佳明
(上智大学)



第4技術委員会

委員長

鈴木真二
(東京大学大学院)



第5技術委員会

委員長

溝越貴章
(住友重機械
マリソエンジニアリング)



第6技術委員会

委員長

宮田弘市
(日立製作所)



第7技術委員会

委員長

西前健司
(住友重機械工業)



【分科会】

〈学会直轄〉高安全度な交通システム実現のための工学的アプローチ研究分科会 主査：松本 陽 (交通安全環境研究所)、幹事：網島 均 (日本大学)

【研究会】

A-TS18-03 交通のバリアフリー化・シームレス化に関する研究会 主査：鎌田 実 (東京大学)、幹事：大野寛之 (交通安全環境研究所)

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)、幹事：鈴木桂輔 (大同工業大学)、椎葉太一 (明治大学)

DSCアジア/パシフィック2006 —ドライビング・シミュレーション国際会議2006— (DSC-Asia/Pacific 2006 : DSC-A/P 2006)

主催：日本機械学会
共催：産業技術総合研究所

ドライビング・シミュレータのユーザー、開発企業が広く研究内容、開発状況について発表をし、意見交換をする場として、初めてのアジア開催を5月31日～6月1日につくば市の産業技術総合研究所において行いました。6月2日には日産自動車テクニカルセンタ、東京大学生産技術研究所、慶應義塾大学の技術見学を実施しました。吉本堅一東京大学名誉教授（現埼玉工業大学先端科学研究所教授）の基調講演をいただき、論文数43編、海外11カ国（日本含む）の合計146名の参加者があり、盛会のうちに開催することができました。ご協力をいただきました関係各位にこの場を借りまして、感謝申し上げます。

(大会実行委員長：赤松幹之 実行委員：荒木 厚、久家伸友、名切末晴、吉田秀久 先端シミュレータ研究会主査：田川泰敬)



赤松大会実行委員長の挨拶

第4回 鉄道技術国際シンポジウム (International Symposium on Speed-up and Service Technology) (for Railway and Maglev Systems 2006 (STECH'06))

2003年東京農工大学での第3回開催（当部門主催）を受け、7月13日～15日に中国四川省成都にある、西南交通大学において、基調講演3件、論文数50編、海外7カ国の合計70名の参加者があり、第4回が開催されました。

次回第5回は再び日本に戻り、谷藤克也新潟大学教授をチェアマンとして、2009年に本学会主催で開催する予定です。



STECH'06 国際会議場入口にて

第15回 交通・物流部門大会 (TRANSLOG2006) 第13回 鉄道技術連合シンポジウム (J-RAIL2006)

主催：日本機械学会 交通・物流部門

主催：日本機械学会 交通・物流部門
共催：電気学会（交通・電気鉄道技術委員会）、土木学会
後援：国土交通省

<http://www.translog.jp/symposiums/TRANSLOG06/>

開催日：2006年12月13日（水）～15日（金）

会場：川崎市産業振興会館（神奈川県川崎市幸区）

部門大会主旨：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を開催いたします。皆様奮ってご参加ください。

部門大会テーマ：OS0 交通・物流一般／OS1 次世代交通・物流システム／OS2 交通・物流システムの高速化と利便性の向上／OS3 交通・物流システムのダイナミクスと制御／OS4 ヒューマンインタフェース／OS5 安全・安心・セキュリティ・防災／OS6 メンテナンス・信頼性・モニタリング／OS7 福祉・バリアフリー／OS8 交通・物流システムにおける地球環境問題への取り組み／OS9 接触問題とトライボロジー

J-RAIL主旨：機械工学、電気工学、土木工学、交通経済学、都市計画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における研究成果を発表するシンポジウムを開催いたします。奮ってご参加ください。

J-RAILテーマ：SS1 高度化と高速化／SS2 メンテナンスとコストダウン／SS3 環境とエネルギー／SS4 新たな輸送システム／SS5 設備サービス向上／SS6 交通計画・政策・評価／SS7 安全と防災／SS8 境界領域研究／SS9 快適性と乗り心地／SS10 情報技術と利便性・信頼性向上

問合先：大会実行委員会幹事

宮本岳史（鉄道総合技術研究所）、末富隆雅（マツダ）、桐生隆久（日立情報制御ソリューションズ）

問い合わせ専用E-mail：translog06@translog.jp

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：日本エレベータ協会、全日本遊園施設協会

開催日：2007年1月18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、高速化、振動・騒音、安全性・信頼性、

安心、故障診断・メンテナンス・復旧、情報・インテリジェント化、ユニバーサルデザイン、環境、省エネルギー、省スペース、ダイナミクス、スリル、バーチャルリアリティ、人間工学 ほか
詳細：部門ホームページをご覧ください、お申し込みください。

とことんわかる自動車のモデリングと制御2006

企画：日本機械学会 交通・物流部門

開催日：2006年11月6日（月）9：30～17：30

会場：中央大学駿河台記念館 281室（東京都千代田区神田駿河台/JR中央線・総武線「御茶ノ水」駅下車 徒歩3分）

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)モデルとは何か（独法）理化学研究所 木村英紀／(2)最近の制御系設計法と車両制御への応用 千葉大学教授 野波健蔵／(3)モデルもしくは信号処理を用いたエンジン排気制御（株）日立製作所 中川慎二／(4)HILSを用いたATの変速制御開発 マツダ（株） 上田貴之／(5)ABS（VDC）の制御と車両運動性能（株）日立製作所 久保田仁／(6)ロール運動とアクティブスタビライザーの制御 トヨタ自動車（株） 水田祐一

詳細：部門ホームページをご覧ください、お申し込みください。