

(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.26

September 20, 2003

撮影：平林健一（東急車輛製造(株)）

世界初のダブルアクティング方式大型氷海タンカー「TEMPERA」

通常の砕氷船では、船首形状を砕氷に最適な形状としているため、通常の海域では造波抵抗が大きく、運行の大半を占める非氷海域ではきわめて非効率な運行とならざるを得なかった。本船では、この問題を解決するため、船首／船尾形状をそれぞれ、通常航海時／氷海時に最適にすることで、通常航海時は前進で、氷海航行時には後進で進むことにより、常に効率的な運行を可能とするコンセプトで建造された。前後進両方に進めることからDAT（ダブルアクティングタンカー）と呼ばれており、大型商船としては世界初採用であるとともに、10万トン級の大きさは氷海船としても世界最大級のものである。

この実現のために、360度旋回可能なポッド型推進器を採用している。氷海時には通常航海以上の出力を必要とするため、後進時にも推進器は100%の出力を得ることが必要である。ポッド型推進器は、電動機を内蔵したプロペラが360度回転する構造のため、どの方向にでも100%の出力を得ることが可能となり、これを解決している。

その他、船体構造には、氷海域で最高のグレードであるアイスクラス1Aスーパー仕様および、実際の運行期間を超える40年疲労構造仕様を採用、また機器の徹底した多重安全性や、高度な集中制御システムにより、高いレベルでの信頼性と安全性を確保している。さらには、万

一の衝突や座礁に備え燃料油タンクを含めた油タンクの二重構造化、機関のNOx低減対策、油水の船内貯留対策など環境保護に対して十分な配慮もなされている。

本船は、2002年9月にフィンランドのFortum Oil & Gas社に引き渡され、大寒波が訪れた本年の冬は、原油タンカーとしてでなく、砕氷船としても大活躍をした。



ポッド型推進器

船長：252m
船幅：44m
喫水：15.3m
載貨重量：106,000トン
主推進器：1x16000kW
主ディーゼル発電機：
2x6000kW+2x4000kW



TEMPERAが開いた氷海中の航路を他船が追従している様子

【追突軽減ブレーキ+E-プリテンショナー】システム

近年、外界センサーを用いて衝突の予測を行い、車両の制御を行うことで衝突時の被害を軽減する装置が提案されている。こうした中で、ブレーキとシートベルトの制御を行うことでドライバーの回避行動を支援し、衝突時の被害を軽減する「追突軽減ブレーキ+E-プリテンショナー」の開発を行った。

本システムは外界センサーであるミリ波レーダーを用いて前走車との距離や相対速度を検出し、自車の予測進路などから追突事故の危険性を予測し、警報およびシートベルトとブレーキ制御によりドライバーの回避行動の支援を行い、また衝突時の速度低減を行うものである。

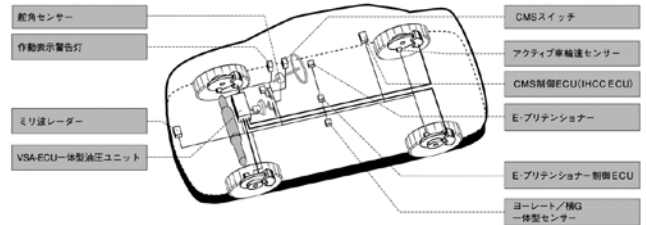
装置全体の動き方としては、追突の危険性がある場合や、車間距離が短い場合に警報音、警報表示によりドライバーに注意を促す。さらに追突の危険性が高い場合には、音+表示に加え体感的な警報として、シートベルトを2~3回弱く引き込み、かつ軽いブレーキングを行うことでより強くドライバーに危険を知らせる。そして回避が困難と判断したときには、シートベルトの強い引き込みによりベルトの緩みや衣服のふくらみを抑えて乗員

拘束効果を高める。また強いブレーキングを行うことで衝突速度の低減をはかる。

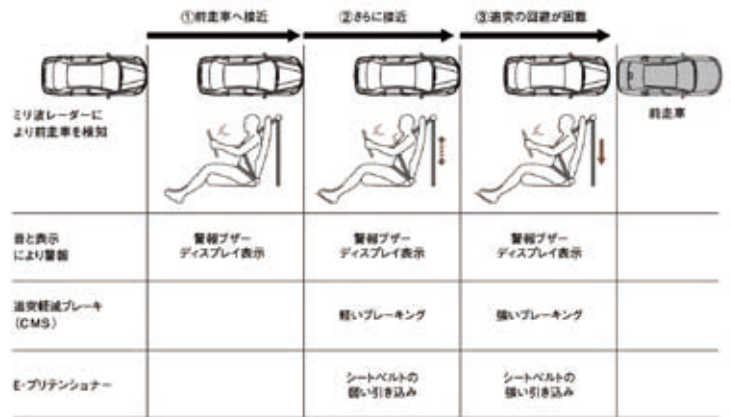
このようにして、体感警報を含めた適切

な警報でドライバーの回避行動を支援するとともに、回避が困難な場合には衝突被害を軽減するシステムとして構築した。

CMS+E-プリテンショナーシステム構成



作動イメージ



①前走車へ接近(追突のおそれがあると判断) → 音と表示により警報 → ドライバーに危険回避操作を促す
 ②さらに接近 → 軽いブレーキングとシートベルトの弱い引き込みによる体感警報 → 回避操作を促す
 ③追突の回避が困難 → 強いブレーキングとシートベルトの強い引き込みによって回避操作の支援と追突時の衝撃・被害を軽減 → 操作支援と被害軽減

記事・写真提供：本田技研工業(株)

国産初リーチスタッカ

ヤード用コンテナ荷役機械として、トランスファークレーン・ストラドルキャリア・トップリフタなどが使用されてきたが、新たにリーチスタッカが開発された。海外では広く使われていたが、国内はここにきて規制緩和でクレーン免許不要、また限定された場所で車検を取得し公道を走行できることからリーチスタッカを使用できる環境が整った。トランスファークレーン、ストラドルキャリアは主要港の大型コンテナヤードで導入され

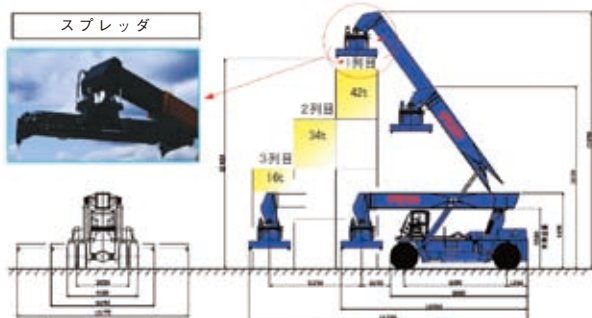
てきたが、リーチスタッカはその機動性・汎用性から地方港やバンプール、内陸ヤードでの導入が進められている。

本機の特徴は以下の通りである。

1. 前方視界100%
フォークリフトのようなマスト構造がなく、またキャビンのスライド機構により、作業時および走行時の良好な視界を確保可能。
2. 伸縮ブーム
手前のコンテナを移動せずに、空コンテ

ナであれば3列目までの取り扱いが可能。

3. スプレッド回転機構
スプレッドが回転するため、コンテナの縦つかみや斜めつかみや斜め方向からの作業が可能。
4. 低い全高
全高が4,490mmと低く、高さ制限のある現場間の移動が可能。



使用例



TCMリーチスタッカ MR420

記事・写真提供：TCM(株)

フォーメーション飛行制御へ向けて：無人機による飛行試験開始

ネットワークによる情報共有が当たり前となった現代において、空の世界でも飛行中の航空機同士が情報ネットワークを結ぶことで、より安全で効率的な飛行が可能であると考えられる。

“情報を共有し合い、それに基づきコントロールする”

この技術の飛行実証を行うため、2機の無人機（ラジコン飛行機）を利用し、お互いの機体情報を共有しながら自動的にフォーメーション飛行を行わせる飛行試験を2003年3月より開始した。

無人機には、自動的にフォーメーション飛行を行うための飛行制御アルゴリズムを搭載した自動操縦装置、機体情報を得るための慣性航法装置、GPSとエアデータセンサ、機体情報共有するためのデータ通信装置を搭載し、地上では常時機体の動きをモニタするための装置を備えている。また、バックアップとして地上

からマニュアル操縦が可能のようにラジコン飛行機の機能を残している。

飛行制御アルゴリズムは、H_∞制御理論をベースに設計し、Rapid Design手法とRT-Linuxを採用することで実装までに要する時間を大幅に削減することを可能にした。

現在までに、自動操縦装置に搭載された基本飛行制御則と各種オートパイロットを評価するための単機による飛行試験が終了しており、飛行試験中の最高高度は約250m、速度は時速約200kmに達し、自動操縦装置による安全な飛行が可能であることを確認している。

今後は、衝突回避機能を含めた自動フォーメーション飛行の試験を行う予定である。

この技術が、将来のさらなる飛行安全と効率化に結びつくことを期待する。



記事・写真提供：三菱重工業(株)

エスカレーターの『超短工期設置』工法

2000年11月に施行された“交通バリアフリー法”を契機に、鉄道駅における高低差解消手段としてエスカレーターの増設工事が盛んに行われている。

既存の階段にエスカレーターを設置する場合、これまで普通とされていた3ヶ月ほどの階段閉鎖が旅客の流動阻害・安全確保の面で問題視され、バリアフリー化工事を断念するケースが多くみられた。

最近、既存の階段を夜間に順次解体し、日中は仮設階段で通路機能を復元しながら工事を進める一方、製造工場において半完成品に仕上げて現地搬入し、階段下スペースで完成品に組立てたエスカレーターを一晩で揚重・設置する超短工期工法を確立し、随所で適用している。

この工法は、次のような新機軸が特徴である。

- 1) 通常は、フレーム（トラス）・ステップ・駆動系などを単品で搬入し、

現地で組立てているが、本工法では製造工場において、試運転まで完了させる。

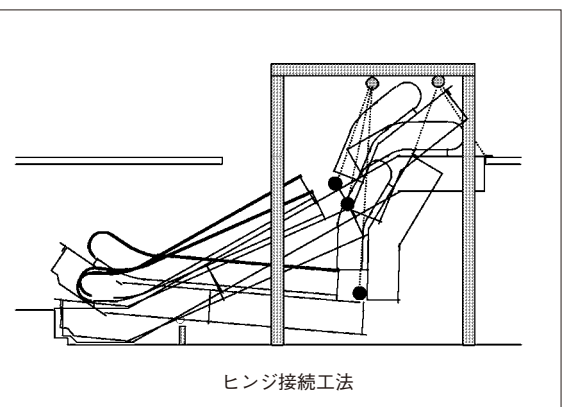
- 2) それを3分割にして荷形を小さくした状態で運搬し、階段下に搬入してほぼ完成姿に組立てる。
- 3) 上下端の受梁間隔がフレームの全長

よりも小さいため、エスカレーターをヒンジ接続構造として折り曲げ状態で吊り上げる。

新工法の開発にあたっては、運搬中の精度狂いの予測と必要な補強策、ヒンジ部の強度評価にCAEを駆使しながら対応技術を確立した。



超短工期設置工法の進行状況



ヒンジ接続工法

記事・写真提供：(株)日立製作所

編集後記



81期の交通・物流部門の広報委員長を務めさせていただき、皆様のご支援のもと、今期上期のニューズレターを発行することができました。今号より紙面構成を変更致しましたが、部門活動などはホームページにてできるだけ迅速に且つ詳しく情報を会員の方々へお伝えしていきたいと考えています。より良い情報を皆様へ提供していくために、今号へのご意見を数多くお聞かせいただき、次号へ反映させていきたいと思っております。今後ともご支援の程宜しくお願いいたします。

広報委員会 委員長 岩切厚詞 (日本オーチス・エレベータ)

第81期 広報委員会委員

委員長 岩切厚詞 (日本オーチス・エレベータ)

幹事 晴山蒼一 (TCM)

委員 末富隆雅 (マツダ)、関根太郎 (日本大学)、田村 宗 (新潟トランス)、

市川 聡 (東急車輛製造)、岩瀬 誠 (航空宇宙技術研究所)、

古場信二 (日本海事協会)、岡田 聡 (石川島播磨重工業)、

中村武男 (港湾荷役機械システム協会)、武井宗則 (フレスコ)

世界初の鉄道車両用アクティブサスペンション

東北新幹線「はやて」に使用しているE2系1000番代の先頭車とグリーン車には、営業用の鉄道車両として世界初となるアクティブサスペンションを搭載している。

従来の鉄道車両は、台車と車体の間に備えられた空気ばねやオイルダンパの作用によって振動を吸収する構造をとってきた。しかし、高速で走行する新幹線では、さらなる乗り心地の向上を目指す必

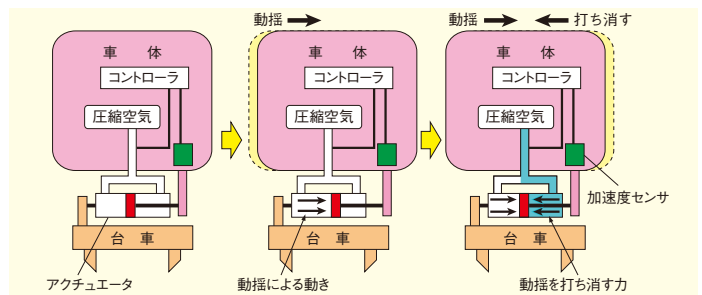
要があり、技術開発を行ってきた。鉄道車両用のアクティブサスペンション技術としては、オイルダンパの減衰力を制御し、車体の振動を緩和する方法がすでに実用化されている。これに対し、「はやて」に搭載したアクティブサスペンションでは、空気圧アクチュエータを用いて車体の振動を積極的に打ち消す方法を開発し、よりよい乗り心地を実現した。また、明かり区間とトンネル区間では車体

の振動モードが異なることを突き止め、それぞれの区間を判別し制御方法を変えることで、全ての区間における振動加速度を1/2以下に、乗り心地レベルを5～10dB程度改善することができた。

このアクティブサスペンションは、「はやて」に使用するE2系と秋田新幹線「こまち」に使用するE3系に順次搭載していく予定である。



E2系1000番代



アクティブ制御装置の概念

記事・写真提供：東日本旅客鉄道株、住友金属工業株

研究の最前線 樋口研究室（機械安全工学）の研究活動

コンテナ・ターミナルのオペレーション方法の比較研究

樋口良之（長岡技術科学大学）、PASSAKORN SUWANTANAKUL

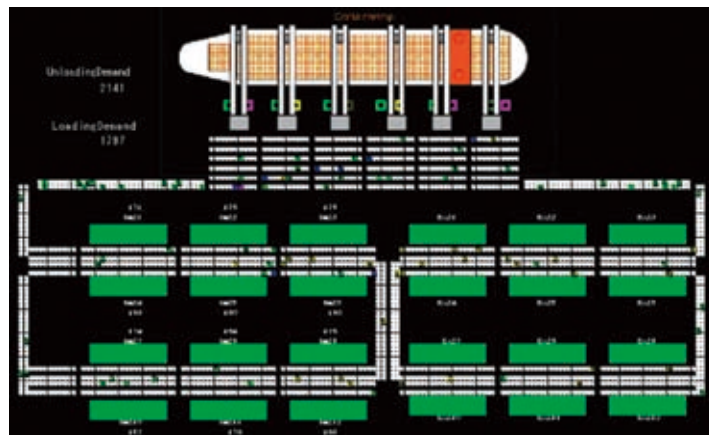
日本のコンテナ・ターミナルのオペレーションの研究は、その機械の高性能化、高機能化などによる成熟とその優れた効果もあって、多くの常識、原則に目を奪われてきたように思われる。しかし、近年、さらなる港湾物流の効率化、21世紀の港湾物流のオペレーションが模索されるようになり、また、世界で実践されるユニークなオペレーション、これまでの発想にとらわれないものが、論文として発表されることも増えてきた。

長岡技術科学大学の樋口研究室では、ROBOCONでも有名な学术交流協定を締結しているタイ・パトムワン工科大学のPASSAKORN SUWANTANAKUL君が、世界各地のオペレーション方法を調査し、特に、効果的と考えられたいくつかの方法と日本でよく見られる方法について比較し検証している。

例えば、本船作業において、荷揚げと

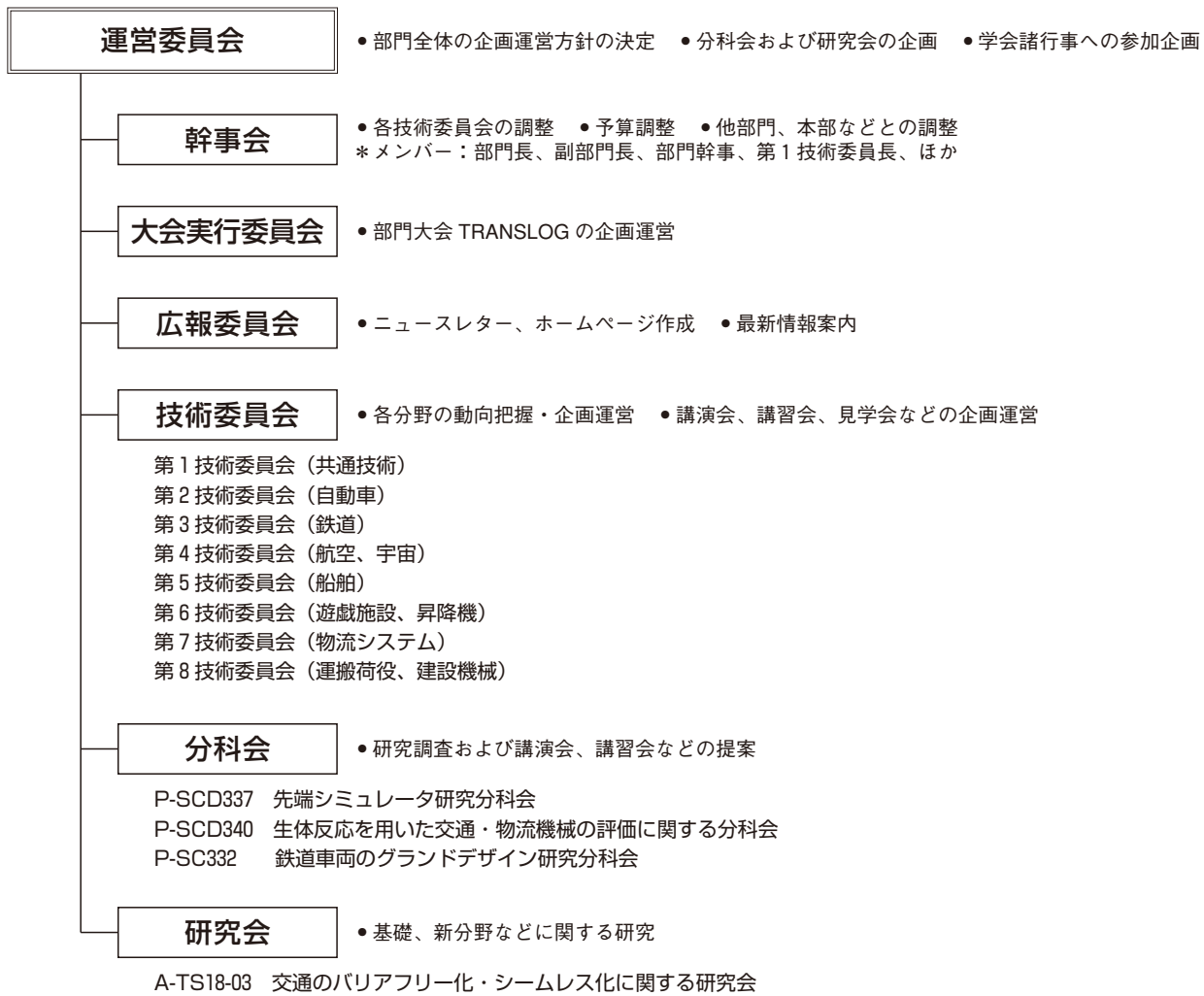
積込みを分けずに、作業開始直後はすべての荷役運搬機械が荷揚げを行うが、ある程度、荷揚げが進捗した後に、それまで、荷揚げだけをしていた機械が、荷揚げ工程後のもどり工程において積込みを行うダブル・オペレーションを検討している。クレーン、トレーラなどの荷役運

搬機械を協調させることの困難性、労働安全上の課題など、解決しなければならない事項も数多いが、このような研究が、コンテナ・オペレーションの世界でも、ほかの業界同様に、ホップ、ステップと成熟を重ね、次のパラダイムシフトの原動力であるジャンプになると期待している。



ターミナル・シミュレーションの一例

第81期 (2003年度) 交通・物流部門 組織図



【運営委員会 幹事会】

部門長

谷藤克也
(新潟大学)



副部門長

前田 豊
(産業安全研究所)



部門幹事

天野也寸志
(豊田中央研究所)



【技術委員会】

第1技術委員会

委員長

矢野 進
(住友重機械工業)



第2技術委員会

委員長

菅沢 深
(玉川大学)



第3技術委員会

委員長

大野寛之
(交通安全環境研究所)



第4技術委員会

委員長

齋藤喜夫
(航空宇宙技術研究所)



第5技術委員会

委員長

永所和俊
(三井造船)



第6技術委員会

委員長

島崎敏雄
(東芝エレベータ)



第7技術委員会

委員長

川崎圭三
(住友重機械工業)



第8技術委員会

委員長

保田弘隆
(港湾職業能力開発短期大学校)



【分科会】

P-SCD337 先端シミュレータ研究分科会

主査：永井正夫 (東京農工大学)

P-SCD340 生体反応を用いた交通・物流機械の評価に関する分科会

主査：景山一郎 (日本大学)

P-SC332 鉄道車両のグランドデザイン研究分科会

主査：須田義大 (東京大学)

【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)

第12回交通・物流部門大会 (TRANSLOG2003)

主催：日本機械学会 交通・物流部門

第10回鉄道技術連合シンポジウム (J-Rail2003)

主催：日本機械学会

共催：電気学会、土木学会 後援：国土交通省

[TRANSLOG2003]

- OS 0 交通・物流一般 (下記のOSに該当しないもの)
- OS 1 新しい交通・物流システム (ITSを含む)
- OS 2 交通・物流機械のダイナミクス (振動、制御を含む)
- OS 3 人間機械システム、ヒューマンインターフェース
- OS 4 安全、故障診断、予知、メンテナンス
- OS 5 福祉、バリアフリー
- OS 6 環境、省エネ、リサイクル、LCA
- OS 7 接触メカニズム、トライボロジー

[J-Rail2003]

- SS 1 高度化と高速化
- SS 2 メンテナンスとコストダウン
- SS 3 環境とエネルギー
- SS 4 新方式鉄道
- SS 5 快適性・サービス向上
- SS 6 交通計画・政策・評価
- SS 7 安全と防災
- SS 8 境界領域研究

開催日：2003年12月9日(火)～11日(木)

会場：川崎市産業振興会館 (神奈川県川崎市幸区堀川町66-20) / TEL. 044-548-4111 / JR川崎駅西口 徒歩8分)

問合せ先：[TRANSLOG2003について]梅崎重夫 / (独)産業安全研究所
TEL. 0424-91-4512 FAX. 0424-91-7846
E-mail umezaki@anken.go.jp南京政信 / (財)鉄道総合技術研究所
TEL. 042-573-7286 FAX. 042-573-7259
E-mail nankyo@rtri.or.jp堀内伸一郎 / 日本大学理工学部
TEL. 03-3259-0736 FAX. 03-3293-8254
E-mail horiuchi@mech.cst.nihon-u.ac.jp**[J-Rail2003 について]**機械学会 大野寛之 / (独)交通安全環境研究所
TEL. 0422-41-3210 FAX. 0422-76-8602
E-mail ohno@ntsel.go.jp電気学会 細川成之 / (独)交通安全環境研究所
TEL. 0422-41-3211 FAX. 0422-76-8602
E-mail hosokawa@ntsel.go.jp土木学会 石田 誠 / (財)鉄道総合技術研究所
TEL. 042-573-7291 FAX. 042-573-7360
E-mail mako@ntri.or.jp**No.03-61 講習会****とことんわかる自動車のモデリングと制御2003**

主催：日本機械学会 交通・物流部門

協賛(仮)：計測自動制御学会、自動車技術会、システム制御情報学会、精密工学会、電気学会、電子情報通信学会、日本工学会、日本シミュレーション学会、日本フエジ学会、日本フルードパワーシステム学会

開催日：2003年10月27日(月) 9:30～17:10

会場：中央大学駿河台記念館 285室 (東京)

趣旨：近年、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致しました。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、“とことんわかる”講演をしていただきます。一昨年、昨年と大好評をいただきましたが、今年は、受講者が何を聞きたいかをとことん検討することにより、さらなる“とことんわかる”を目指します。

問合せ先：日本機械学会 事務局 担当：川崎さおり

TEL. 03-5360-3506 FAX. 03-5360-3509

詳細はホームページをご覧ください。

<http://www.translog.jp/>**No.03-53 技術講演会****昇降機・遊戯施設等の最近の技術と進歩**

主催：日本機械学会 交通・物流部門

開催日：2004年1月22日(木)

会場：日本機械学会 会議室 (東京)

テーマ：①昇降機関係：新しいエレベータ・エスカレータシステム、快適性・感性、振動・騒音、安全性、故障診断・メンテナンス、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、ダイナミクス、ほか
②遊戯施設関係：新しい遊戯施設機器、安全性、故障診断・メンテナンス、快適性・感性、ダイナミクス、人間工学、ほか

問合せ先：日本機械学会 事務局 担当：川崎さおり

TEL. 03-5360-3506 FAX. 03-5360-3509

詳細はホームページをご覧ください。

<http://www.translog.jp/>**日本機械学会協賛国際会議****AVEC' 04 (7th International Symposium on Advanced Vehicle Control) 講演募集**

開催日：2004年8月23日(月)～27日(金)

会場：HAN大学 (オランダ・アーンヘム市)

公式言語：英語

論文募集分野：

- A: Vehicle Dynamics and Control
- B: Control of Vehicle Propulsion
- C: Embedded Control and System Integration
- D: Advanced Driver Assistance
- E: The Vehicle as Part of an Advanced Traffic System
- F: General Topics

応募要領：英文アブストラクト (500～800字 2ページ) を添えてホームページからお申し込み下さい。

<http://www.avec04.han.nl>

申込締切日：2003年11月1日

本論文締切：2004年5月1日

部門アンケート回答のお願い

交通・物流部門では、部門の活動をより皆様のお役に立てるものにしていくため、部門アンケートを実施しています。詳細は交通・物流部門ホームページ(<http://www.translog.jp/>)をご覧ください、積極的にアンケートにお答えいただきますようお願い申し上げます。

なお、集計結果はホームページでお知らせします。