



TRANS·LOG

(URL アドレス <http://www.translog.jp/>)

日本機械学会 交通・物流部門ニュースレター No.27

March 20, 2004

インテリジェントパーキングアシスト

既に製品化されている、モニタ上に車両後方の映像を映し出すバックガイドモニタを、駐車目標位置の入力手段として用い、近年展開が広がっているEPS^{*1}をアクチュエータとして利用することにより、低コストで利便性が高く、高度な駐車支援システムが開発された。

本システムは、「画面上で設定した目標駐車位置付近への後退駐車時に、ハンドルを自動で操作することにより後退駐車を補助するシステム」であり、駐車時のドライバ負担を軽減し、車両周辺への

注意力増加を狙いとしている。

システム動作を述べる。まず、目標の駐車位置が設定されると、駐車軌道を計算する。この際、過去の車両の動きからドライバが所望する駐車位置を推定し、これを初期位置とすることにより設定を簡単にした（但し、駐車枠線の認識などは行わない）。また、クロソイド曲線を応用し、走行距離に対応する“車両旋回曲率”を計画することにより、舵角変化が小さい軌道を計算する。これにより、アクチュエータにかかる負荷を低減し、

支援中の車両挙動変化を小さくできた。次に、走行距離に応じた目標舵角を、CAN^{*2}を介してEPSに送信し、操舵制御を行う。さらに、HV^{*3}主機モータの回転角センサ変化から計算した走行距離と、舵角センサ信号を用いて高精度な自車位置推定を行う。目標軌道への車両誘導具合を監視し、追従が悪い場合には軌道を修正することにより、滑らかな操舵制御、及び高精度な車両誘導を実現した。

※1 Electric Power Steering

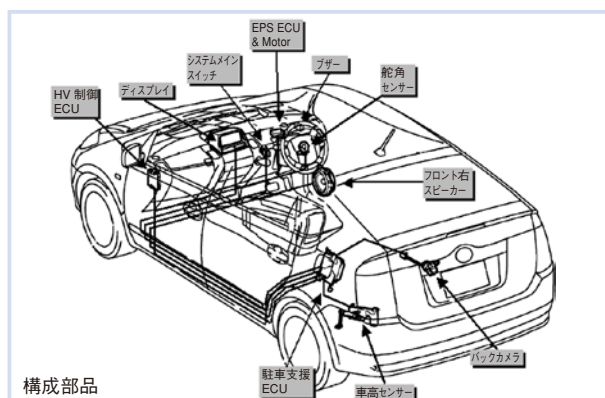
※2 Controller Area Network

※3 Hybrid Vehicle

システムコンセプト

狙い：駐車操作負担軽減と車両周辺への注意力増加

1) 駐車形態	車庫入れ、縦列駐車
2) 対象環境	路面：アスファルト、コンクリートなど(平坦)
3) 速度調整	ドライバ
4) 操舵制御	車両
5) 周辺監視	ドライバ



構成部品

設定画面
(縦列駐車)実際の使用状況
(縦列駐車)

電子制御2ストローク船用ディーゼル機関

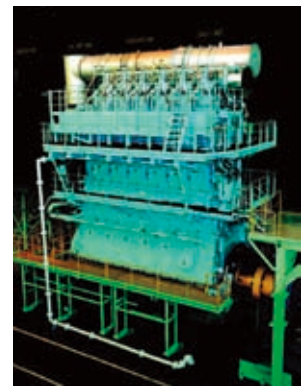
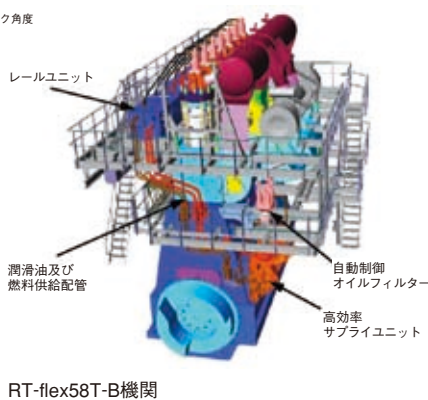
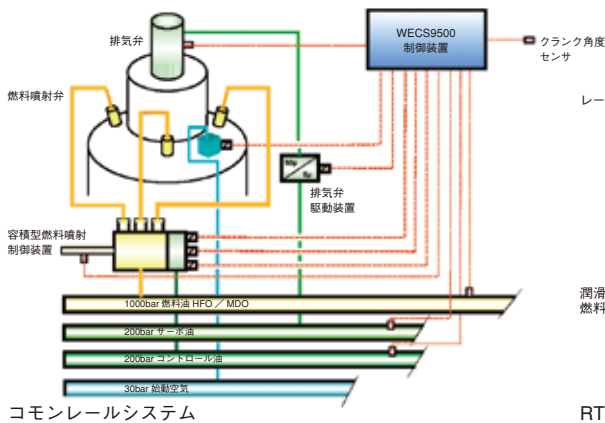
新しい船用推進機関として電子制御機関が開発製造され、2003年8月に就航したオイルタンカーに搭載された。本機関の仕様はシリンダ径が580mmの6気筒：6RT-flex58T-Bで、機関の最大出力は12,000kW/102min⁻¹である。本機関は燃料油・排気弁駆動油及び始動空気系統にコモンレールシステム^{※1}を採用し、燃料噴射弁・排気弁及び始動弁を電子制御する画期的な機関である。このシステムは自動車用機関の燃料油には既に採用さ

れており、船用機関への展開が期待されていたが、船用機関は粗悪な燃料油（高粘度、低品質）を使用するため、採用までには至らなかった。

本機関では新たに開発した高速電磁弁の採用と電磁弁が燃料油と直接触れない構造とすることで、粗悪燃料油のコモンレールシステムを実現した。高速電磁弁を各々の燃料弁及び排気弁に装着することにより燃料弁個々の噴射タイミング・噴射パターン及び噴射する燃料弁の数を

自由に選択でき、また、排気弁の開閉タイミングも負荷に応じて最適化できる。その結果、本機関は低いNOx排出量及びスモークレスである環境に優しい機関であるとともに、低燃料消費率及び低メンテナンスコストの経済性の高い機関でもある。世界的に船用機関に対する排気ガス規制が強化される環境の中で、本機関は注目されている。

※1 ポンプにて生成した高圧燃料・サーボ油を蓄圧室（コモンレール）に蓄え、電磁弁によって噴射タイミング・噴射パターン及び排気弁タイミングを制御するシステム



記事・写真提供：(株)ディーゼルユナイテッド

世界初のエレベータ用ベルト駆動式新型巻上機

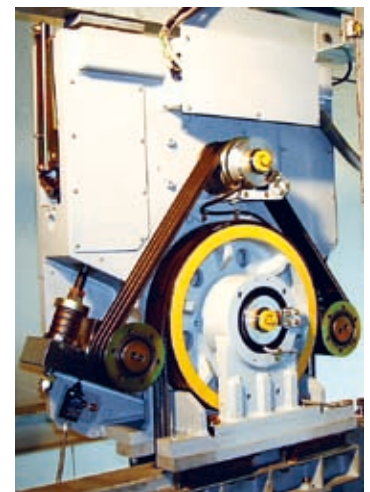
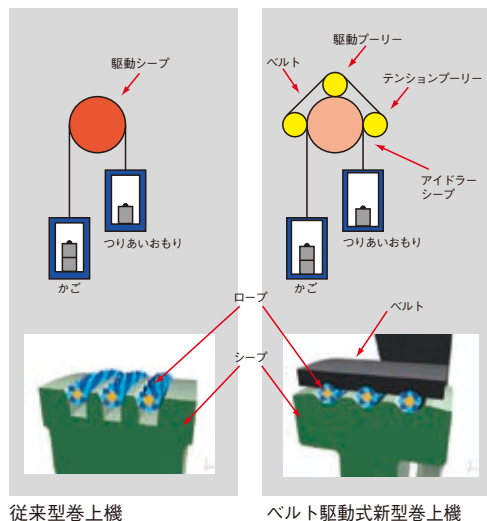
近年、エレベータにおいては、さらなる省スペース化・省資源化が求められている。しかし、100年来の従来型巻上機では駆動能力面で限界があるため、これらの達成は困難となってきた。そこで要求を満足するため、ベルト駆動式新型巻上機が開発された。

従来型巻上機は、シープ溝とロープ間の摩擦力によりロープを駆動する。従来方式では、ロープスリップ防止のため、かご側とおもり側の重量の“比”が一定値以下となるように、かごの重量を設定する必要がある。このため、かごの軽量化には限界があった。

一方、新型巻上機はロープをベルトで直接押し付け、ロープとベルト間の摩擦力によりロープを駆動する。本方式では、かご側とおもり側の重量の“差”を、任意に設定可能なベルト押し付け力に基づく摩擦力で駆動することになるため、かご重量の制約がなくなる。つまり、かごの大幅な軽量化が可能となる。

新型巻上機の特徴は以下の通りである。

1. かごの軽量化と同時に、つりあいおもり・レールサイズ・ロープ本数が低減でき、省資源化に貢献。
2. 各部軽量化により建物への荷重負担が軽減でき、建築コストの低減に貢献。
3. ベルト減速機構によりモータを含む巻上機が小型・軽量化でき、昇降路の省スペース化に貢献。
4. 柔らかいベルトによりロープを直接駆動するためロープ磨耗が減少し、ロープ寿命の向上に貢献。



記事・写真提供：フジテック(株)

最近の自動車生産ライン—人にやさしい搬送システム

1957年に米国から導入されたチェンコンベヤの技術は、黎明期を迎えていた日本の自動車メーカーのニーズと完全にミートし、またたくまに広がった。車は運ばれながら完成される製品の代表であり、搬送技術の果たす役割は大きい。

しかしながら、チェンコンベヤは騒音が大きく、また搬送速度が微妙に変動することで生じるサージング(脈動)により船酔い現象をもたらすなどの問題があった。

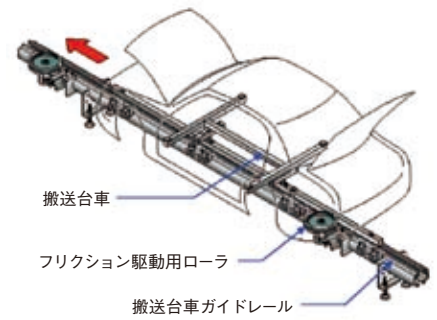
なかでもシートやタイヤなどを取り付ける最終組立ラインでは、作業者に負担をかけない技術—すなわち、作業環境や作業姿勢の改善、メンテナンス性など多くの課題解決が要求されている。また、数車種を同一ラインで生産する混流生産の導入で、より柔軟性の高い搬送技術が求められるようになった。

これらの問題を一挙に解決する搬送機として、ボディ(車体)を搭載したパレットをウレタンローラのフリクション駆動力で連続的に前進させるコンベヤ、FDS

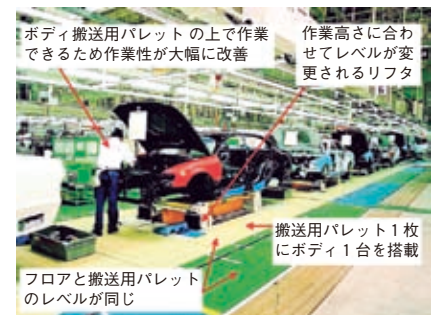
(Flexible Drive System)が開発された。特長は以下の通りである。

1. ライン機能に応じ搬送速度を1～40m/minの範囲で自在に設定可能。
2. チェンコンベヤに比べ10dB以上の騒音レベル低減。
3. フリクション駆動のため長いチェーンを使う必要がなく、サージングが発生しない。
4. パレットに駆動源がないシンプル構造のため、省エネ性、メンテナンス性が高い。
5. パレットに昇降機能を付けて車体の高さを自由に変更できるため作業性改善など、拡張性が高い。

また、一本のラインでチェン駆動など他の駆動方式も連続的に乗り入れられるタイプも開発された。これによりラインの特性に応じて必要とされる各種移載装置が不要になり、コストダウン・生産タクトの向上・シンプルなライン形成などを実現させている。



FDSのフリクション駆動構造イメージ図



記事・写真提供：(株)ダイフク

研究の最前線① 駆動制御研究室の研究活動

車載用フライホイール蓄エネルギー装置の試作

秦 広 (財鉄道総合技術研究所)
<http://www.rtri.or.jp>

われわれの研究室では、鉄道車両の主回路システムについての研究開発を中心に幅広い活動を行っている。最近の成果のひとつとして、車載用フライホイール蓄エネルギー装置の開発がある。これは川口主任研究員を中心として行ってきたが、車両にフライホイール(電気的には同期機)とこれを駆動するインバータを搭載し、ここに電気ブレーキで発生するエネルギーを蓄積し、次の加速時に使おうというものである。これにより、省エネルギーが図れると同時に、回生失効^{※1}をなくすることができる。

フライホイールは従来からよく知られていた技術であるが、鉄道車両への適用を考えた場合、軸受の保守周期が短いことが課題となっていた。今回の開発では、滑り軸受を使用することにより、保守周

期を8年以上として、車両のオーバーホールの周期と合わせることができるとの見込みを得た。今回試作したフライホイールの定格出力は125kW/最高回転数は9000min⁻¹、この時の蓄積エネルギーは1.1MJである。単体試験のあと、電気自

動車と組み合わせて走行試験(充放電試験)を行い、良好な結果を得ている。なお、この研究開発は国土交通省の補助金によっている。

※1 近傍にエネルギーを消費する加速中の列車がないなどの理由で回生ブレーキが動作しなくなること



走行試験でのフライホイールと川口主任研究員

編集後記



第27号では自動運転技術と新方式の駆動システムの紹介をいたしました。世界的に人に優しく省エネルギーの技術が求められており、21世紀の交通・物流の技術革新の大きな礎になるものと実感しました。今期広報委員会では、ニュースレターの紙面構成の見直しとホームページの充実を図ってまいりました。今後もインターネットによるスピーディーな情報発信で会員はもとより、一般の方々にも広く交通・物流部門の技術や活動を紹介できればと思っております。来期も皆様からの様々な情報をお待ちしております。

広報委員会 田村 宗 (新潟トランス)

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 末雷隆雅 (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 (宇宙航空研究開発機構)、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)

日本初、小型機による自動離着陸に成功

小型航空機や無人機に適用可能な自動離着陸技術を実証するため、小型・軽量の自動飛行システムを開発して小型航空機へ搭載し、日本初の小型航空機による離陸から着陸までの完全自動飛行実験に成功した。

図1は2003年8月の飛行試験時の写真で、パイロットが操縦桿から手を放して自動着陸をアピールしている。

搭載した自動飛行システムは、無人機技術をベースに有人航空機へも搭載可能なシステムとして開発したものである。システムの構成を図3に示す。このシステムには、着陸に必要な高精度の位置情報を得るため、RTK-GPS^{*1}航法装置を採用、フライト・コンピュータでその他のセンサーデータと統合処理し操縦舵面を自動制御するアクチュエータへ指令を出力している。これにより、通常旅客機が自動離着陸支援に使用している既存航法援助施設(ILS^{*2}など)を不要とし、大型機が乗り入れる大空港だけでなく、

小型航空機専用の小さな飛行場へも対応可能としたことが特徴である。

この実験成功で、航空機の運行上最も難しい着陸操縦が容易になり、目的地から遠く大型機で混雑する大空港を使わず

に、手軽に小型航空機で直接目的地まで乗りつける「エアタクシー構想」の実現へ向けて、一歩近づいたことになる。

※1 RTK-GPS : Real Time Kinematic GPS
 ※2 ILS : Instrument Landing System



図1 自動着陸する実験機



図2 自動飛行中の実験機



図3 自動飛行システムの構成

記事・写真提供：富士重工業(株)

研究の最前線② 落ちない飛行機の研究

Research on Crash-less Aircraft

鈴木真二 (東京大学大学院工学系研究科・工学部)
<http://www.flight.t.u-tokyo.ac.jp/>

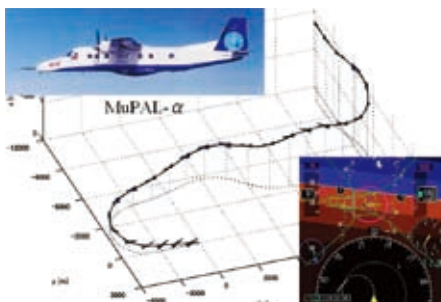


「非常事態発生」、パイロットが緊急ボタンを押すと、コックピットのディスプレイには近くの滑走路までの飛行経路が表示される。機体のコンピュータが最適な飛行経路を算出したのだ。パイロットはトンネルのように表示された経路に従って操縦すれば、安全な緊急着陸が可能になる。

こんなシナリオで2003年秋より我が国で飛行試験が実施されている。最先端の旅客機はほとんど自動操縦で飛べるのだが、ひとたび故障がおきると、操縦はパイロットに委ねられる。経験のない故障に遭遇したパイロットを支援するために、故障を自動検知し、正常な機能のみで飛行できるように飛行制御系を再構成し、緊急誘導経路を自動生成する研究が開始された。この実験はその一環である。

研究は経済産業省からの委託を航空宇

宙工業会が取りまとめ、産(三菱重工)官(宇宙航空研究開発機構)学(東大)の連携で進められている。今回の実験は、東大で開発された計算手法を、宇宙航空研究開発機構が実験航空機により試験研究を行っているものである。試験環境も整備され、ノートパソコンを機体に持ち込みLANでつなげば飛行制御システムとインターフェースが取れる。



実験用航空機MuPAL-αと最適飛行経路の計算例

航空機の墜落事故は百万飛行回に1回強の確率でおきている。この確率は低いのだが、今後航空輸送量が増え続ければ、1週間に1機、旅客機が世界のどこかで墜落するようになってしまうと警告されている。航空安全の向上は世界的な緊急課題であり、この研究の狙いも「落ちない飛行機」を実現する新技術開発にある。



機内の飛行試験の様子(資料：NHK)

第81期部門長退任の挨拶

谷藤克也 (新潟大学)

部門長の任期もあとわずかを残すだけとなりました。今期の部門運営を支えていただきました運営委員会、各技術委員会、研究会・分科会の委員諸兄に厚く御礼を申し上げる次第です。この一年を振り返りますと、日本機械学会の行事、活動の多くに部門の協力が依頼されるなど、学会活動における部門の寄与はいよいよ重要性を増しているように思われます。現在、論文集の発行についても、部門の責任で編集・発行を行うような形態までが検討される状況になっています。それに合わせて、部門活動を評価する枠組も整い、さらなる活性化につなげることが期待されています。その一環として交通・物流部門もその活動の方針・内容などをポリシーステートメントにまとめました。学会誌2004年1月号に掲載されておりますのでご覧いただければ幸いです。

ば幸いです。

今回は、例年実施されております企画に加え、国際シンポジウムSTECH'03も主催するなど、多くの行事を実施することができました。これらの活動それぞれが、部門会員の皆様にとって“ありがたみ”のある企画であったことを願っております。その他、前期から議論されてきた部門大会における表彰制度の改善、また、各種学会賞への部門からの推薦なども積極的に行うようにいたしました。次期部門長に就任される前田豊様のリーダーシップのもと、これらの取組みが皆様からお認めいただける形に具体化されることを期待するとともに、部門のさらなる発展を祈念して部門長退任のご挨拶とさせていただきます。

第12回交通・物流部門大会

大会実行委員長 前田 豊 (産業安全研究所)

2003年12月9日から11日にかけて、川崎市産業振興会館にて第12回交通・物流部門大会 (TRANSLOG2003) を開催いたしました。今回は3年に一度のJ-RAIL (鉄道技術連合シンポジウム) 併催の回にあたり、おかげでJ-RAILを含め481名の参加をいただきました。交通・物流部門大会としては7つのオーガナイズドセッションと、J-RAIL2003との合同セッションSS8を企画し、TRANSLOG関連で94件の一般講演 (うち10件はJ-RAILと合同) が行われました。加えて、特別講演として畑村洋太郎先生 (工学院大学) による「失敗学のすすめ」との有益なご講演をいただきました。また、今回は部門賞受賞者による記念講演はありませんでしたが、基調講演を5件 (うち1件はJ-RAILとの合同企画) 実施しております。以上のほか10周年記念となったJ-RAIL側の特別企画3件 (1件は中止)、基調講演8件 (うち1件はTRANSLOGとの合同) も実施され、参加者

の方々には有益な講演会であったものと信じます。講演論文集のCD-ROM化などは先送りしましたが、優秀論文賞については次回からの実施に向け、審査システムをそとと試行しております。併催の両大会調整など困難な点もありましたが、大会実行委員ならびにOSオーガナイザー各位、それに学会事務局の絶大なご協力により、まずは成功裏に開催できたものと思えます。皆様方の尽力に厚く御礼を申し上げる次第です。



特別講演 畑村洋太郎氏

第10回鉄道技術連合シンポジウム(J-RAIL2003)開催報告

実行委員会幹事 大野寛之 (交通安全環境研究所)

2003年12月9日～11日の3日間、川崎市産業振興会館において第10回鉄道技術連合シンポジウム (J-RAIL2003) を開催いたしました。本年はJ-RAIL十周年の記念大会ということもあり、須田義大実行委員長のもと「鉄道のグランドデザイン」をキーワードに、電気学会、土木学会との共催により特別企画を実施いたしました。残念ながら特別企画の一つである、山之内秀一郎・宇宙航空開発機構理事長による特別講演が、H2Aロケット打ち上げ失敗の影響でキャンセルとなってしまいましたが、J-RAILの10周年を振り返る記念講演や、若手研究者によるパネルディスカッション、8件の基調講演など、充実した企画を実施することができました。一般講演も163件もの発表があり、300

名近い参加者を得ることができ、各セッションで活発な討論が行われました。「鉄道」をテーマに3学会が集うJ-RAILと「交通・物流」をテーマとする部門大会とが併催されることで、幅広い分野にわたって交流を深めることのできる意義深い大会とすることができました。

機械学会・電気学会・土木学会の若手研究者によるパネルディスカッション



TRANSLOG2003 & J-RAIL2003 優秀論文講演賞

2003年度の第12回交通・物流部門大会&第10回鉄道連合シンポジウムの優秀論文講演賞の審査中です。この賞は、特に優秀な成果を発表した若手研究者・技術者に贈られるものです。被表彰者が決定しましたら、部門ホームページで紹介いたしますのでご覧下さい。表彰式は、3月22日に開催予定です。

技術委員会活動報告 (第81期：2003年度)

第1 技術委員会 (共通技術、新技術、基盤技術) 委員長 矢野 進 (住友重機械工業)

第1 技術委員会では、第2 から第8 の各技術委員会から選出された委員により、4 回の委員会開催を中心に活動しました。

活動内容としては、

- ① 部門大会における特別講演の企画
- ② 評議員候補者5名、フェロー会員1名、部門業績賞1名の推薦
- ③ 部門大会賞の表彰システムの検討：部門大会賞選考手順の作成、部門大会での模擬審査の実施、部門大会賞選考手順の見直しなどを実施しました。また現在部門アンケートのまとめを実施しています。

今後も第1 技術委員会の活動にご支援をお願いします。

第2 技術委員会 (自動車、道路交通関係) 委員長 菅沢 深 (玉川大学)

第2 技術委員会の活動内容は、約2 カ月ごとに開かれた定例委員会のほかに、委員会で企画した講習会と見学会が大きなものとして挙げられます。

講習会は好評の「とことんわかるシリーズ」の第3弾として、「とことんわかる自動車のモデリングと制御2003」を10月27日に開催し、約90名に参加いただくことができました。アンケートによれば今回も好評で、この調子ならシリーズ第4弾もいけるのではないかと心積もりをしております。

年々マニアック度を深めつつある見学会は、今期は7月27、28日に、北海道宗谷地方のパーキングシュルターを見学に行きました。参加者は4名と多いほうではありませんでしたが、中身のユニークさが貴重な見学会となっています。

第3 技術委員会 (鉄道、軌道交通関係) 委員長 大野寛之 (交通安全環境研究所)

81期の第3 技術委員会では、鉄道技術に関する国際シンポジウムと国内のシンポジウムとを、電気学会・土木学会との共催により開催いたしました。8月に開催した「鉄道技術国際シンポジウム (STECH'03)」には14カ国から213名の参加者があり、100件を超す研究発表が行われました。12月に開催した「鉄道技術連合シンポジウム (J-RAIL2003)」は部門大会との併催で実施され、電気・土木両学会との技術交流の場として活発な議論が行われました。

技術委員会・見学会は4回開催し、「はやて」のアクティブサスペンション技術や山梨リニア実験線、九州新幹線などの高速化技術から、バリアフリーな都市内公共交通を担う国産の低床型路面電車まで、見学や試乗を通して幅の広い鉄道技術についての知見を広めました。

第4 技術委員会 (航空機、宇宙アクセス関係) 委員長 齊藤喜夫 (宇宙航空研究開発機構)

第4 技術委員会は、航空機及び宇宙アクセス関係を担当しており、航空機関連企業、大学及び研究機関から参加した委員で構成されています。今期は3回の委員会を開催し、第2回と第3回には他技術委員会にも参加を呼びかけて日本航空の整備場 (成田市) と電子航法研究所の管制シミュレーター (三鷹市) を訪ねました。しかし、予定しておりました他技術委員会との横断的な講習会の開催は、体制が整わないうえ先送りいたしました。航空宇宙には他に専門分野の学会が存在しますが、航空機と他の交通輸送機関との連携は、今後、ますます重要となりますので、交通輸送に関するあらゆる分野を含む当部門の特徴を活かせるように、他分野との連携を重視した活動を進めたいと考えています。

第5 技術委員会 (船舶、海洋関係) 委員長 永所和俊 (三井造船)

第5 技術委員会では、会員の皆様に船舶・海洋関連の技術について広く情報提供、あるいは委員メンバー間での情報交換を行うべく

活動しております。残念ながら、本年度は、独自の委員会活動はできず、ニュースレターを通しての話題提供にとどまりました。しかしながら、近年、船舶・海運業界においては、小笠原航路向けのテクノスーパーライナーの建造、メガコンテナ船の出現などモデルシフトをさらに加速させる技術が実用化されつつあり、第5 技術委員会の交通・物流部門の中での活躍の場がさらに広がるものと考えております。今後とも第5 技術委員会へのご協力をよろしくお願いいたします。

第6 技術委員会 (昇降機、遊戯施設) 委員長 島崎敏雄 (東芝エレベータ)

第6 技術委員会は、昇降機・遊戯施設関係企業からの7名の委員により構成され、下記の通り活発な活動を行いました。

- ① 委員会：4回の委員会にて、技術講演会・見学会・広報関連 (ニュースレター)、部門大会への参画などの諸活動を計画・討議した。
- ② 技術講演会：昨年度に引き続き、2004年1月22日「昇降機・遊戯施設等の最近の技術と進歩」と題した技術講演会を開催した。演題12件、参加者103名と盛況な講演会とすることができた。
- ③ 見学会：2004年2月6日～7日、産業技術総合研究所つくば東事業他の見学会を行った。軸受の異常診断技術など、委員会にも関係深い技術が多く、有意義な見学会であった。
- ④ 部門活動への参画：各委員による部門大会の講演募集、オーガナイザー・座長・審査員としての参加、ニュースレターへの投稿など、積極的に参画した。

産業技術総合研究所様などをはじめ、ご協力いただいた各部門の方々にお礼申し上げます。今後とも第6 技術委員会へのご支援・ご協力の程よろしくお願いいたします。

第7 技術委員会 (物流システム) 委員長 川崎圭三 (住友重機械工業)

81期の第7 技術委員会では、見学会と各社の事例勉強会を中心に活動を行いました。講習会に関しては取組み開始が遅れたため今期の開催を見送り、来期開催へ向けてのテーマ候補の絞込みを行いました。

9月にはアサヒビール(株)殿神奈川工場を訪問し、最新鋭のビール製造ラインと物流設備を見学、大いに勉強になりました。今期は3月にも流通センターの見学会を計画中であり、事例を通して情報交換を活発に行っています。

今後とも委員会、見学会、講習会などの活動を通して物流システムに関する情報発信に努めてまいります。変わらずご支援ご協力の程よろしくお願いいたします。

第8 技術委員会 (運搬荷役・建設機械) 委員長 保田弘隆 (港湾職業能力開発短期大学校)

第8 技術委員会では、運搬荷役・建設機械を対象に活動しています。今期も引き続き、当該委員会の見学会やミニ講演会など、委員会の運営も含めた改善事項についても議論を進め、年4回の定例会、年3回の見学会及びミニ講演会を企画しました。夏の見学会では、国際コンテナターミナル(株)の大井コンテナターミナルを見学しました。そこでは、我が国で最初にヤード内でレール式トランスファークレーンを導入し、コンテナ輸送の機動性改善を重ねている様子などを解説していただき、意見交換も行われました。同時に港湾荷役機械システム協会から最近の調査報告の概要を説明していただきました。また秋の見学会では、TOYOTA L&F カスタマーズセンターで物流保管機器の無駄を排除した自動化とフォークリフトの組み合わせを見学しました。さらにトヨタの生産方式の特徴と題して、現場作業のボトムアップを基本とした無駄と誤動作を防ぐ作業管理をご講演していただきました。

今後とも技術者と研究者などの交流を通じ、運搬荷役・建設機械関連技術の啓蒙と普及に努めてまいりますので、引き続きのご支援と新たな参画をお願い申し上げます。