



写真提供：(独)宇宙航空研究開発機構

次世代超音速機技術の研究開発 小型超音速実験機の飛行実験

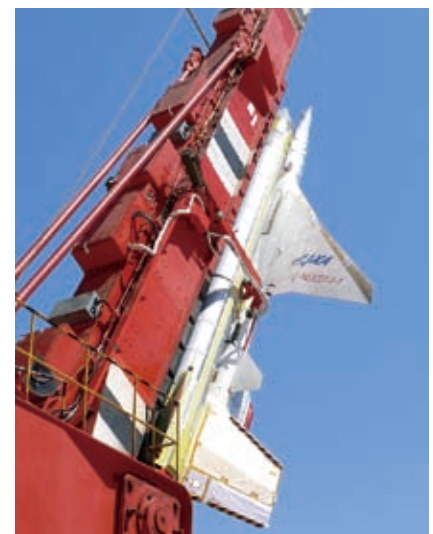
2005年10月10日、豪州ウーメラ実験場において、小型超音速実験機（ロケット実験機）の飛行実験が実施された。実験機は、CFD（Computational Fluid Dynamics）空力設計技術の獲得・検証を目的として開発されたものであり、全長11.5m、全幅4.7m、重量約2トンの無推力の無人機である。機体形状は、空力抵抗を減少させるためクランクドアロー翼・自然層流翼・ワープ翼・エリアルール胴体などの概念を採用し、CFDの技術により、目標圧力分布から機体形状を定める逆問題設計法が適用され設計されている。

実験機は打ち上げ用固体ロケットブースターと結合された形態で打ち上げられ、約72秒後にロケットから分離され、高度19kmに達した。その後、実験機は

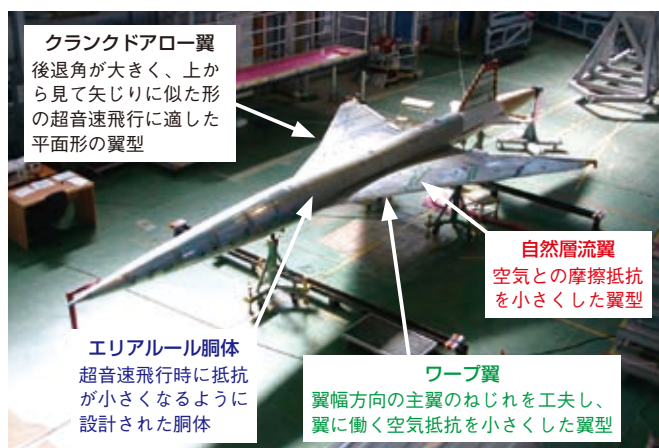
高度を変え、マッハ数2での飛行試験を約40秒間行い、空力特性・機体表面静圧・境界層データ・構造歪／熱データなどが収集された。試験フェーズ終了後、実験機は回収予定地点まで飛行し、パラシュートおよびエアバッグを展開して着地した。現在、取得データについて詳細な解析が実施されている。計画されたすべてのシーケンスが自立航法により実施されており、リフトオフから着地まで約922秒間のフライトであった。

今後は21世紀に見込まれる次世代超音速輸送機の国際共同開発への主体的参加を目指して、低ソニックブーム技術・低騒音技術およびシステム統合設計技術の確立を目的とした静粛超音速実験機^{※1}による飛行実証プロジェクトの実現に向けた研究が計画されている。

※1 静粛超音速実験機：ソニックブームや離着陸時の騒音を低減する先進的な機体設計技術の実証を目的とした研究機

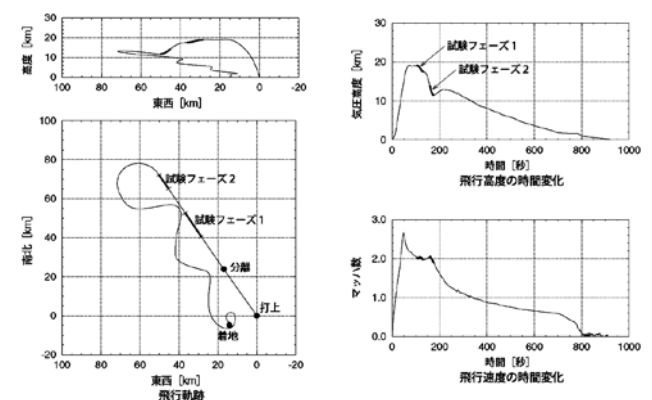


ランチャー搭載状態



小型超音速実験機

小型超音速実験機（ロケット実験機）第2回飛行実験速報
打ち上げ時刻（現地時間） 2005年10月10日 07:08:00
天候：晴れ 気温：13℃ 地上風速：5m/s



飛行経路

記事・写真提供：(独)宇宙航空研究開発機構

高出力化と軽量・コンパクトを実現したハイブリッドシステム

環境問題における自動車パワープランの課題として、高出力化と高効率化が挙げられるが、ハイブリッドシステムにおいても同様である。

今回開発したシステムは、高性能の薄型 DC ブラシレスモータをエンジンとトランスミッションの間に効率よく搭載、モータには高性能磁石を採用し、ロータ構造やステータの巻線構造の最適化を図るなどして、最高出力を 50% 向上し、これとエンジンの全気筒休止によって低速時のモータのみによる走行を実現している。(図 1)

このシステムは、1.3L のバルブタイミ

ング可変機構を備えたエンジンと組み合わせられ、パワーと燃費の決め手となる吸排気バルブの開閉制御を低回転・高回転・気筒休止の 3 段階で変化させることにより、走行条件に最適な性能を引き出している。実走行における作動は、まず停止時にはエンジンが自動的に停止し、ブレーキを解除すると再始動する。発進加速時(および通常加速時)は、低回転用のバルブタイミング・リフト制御とモータによるアシストで強力なトルクを発生。次に、スピードが乗るとエンジンのみの走行に移り、負荷の軽い低速クルーズ時はモータだけで走行。また、急加速

時(エンジン回転 4,500rpm 以上)は高回転用のバルブタイミング・リフトに切り換わり、モータアシストも加わる。減速時はエンジンを全気筒休止として、減速エネルギーをモータが電力エネルギーとして回生し、バッテリーに蓄える。(図 2)

また、システム出力は、従来の 20% アップとなり、1.8L クラスエンジンを超える低速トルクと 10・15 モードで 31km/L という超低燃費を実現。同時に、国土交通省の「平成 17 年排出ガス基準 75% 低減レベル」認定も取得している。(図 3)

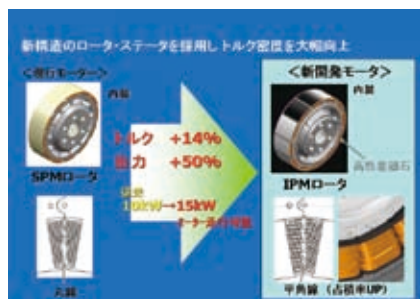


図 1 モータ出力の向上

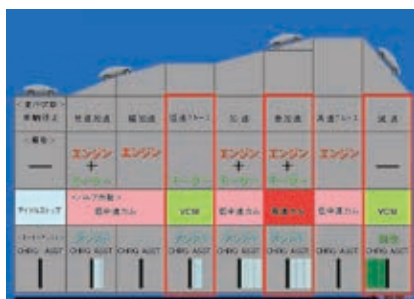


図 2 エネルギーマネジメント

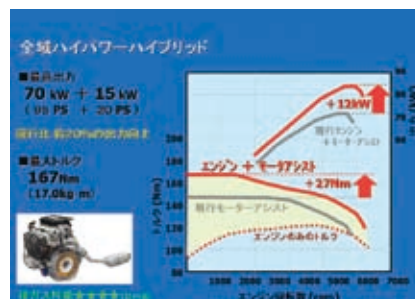


図 3 システム出力性能

記事・写真提供：(株)本田技術研究所

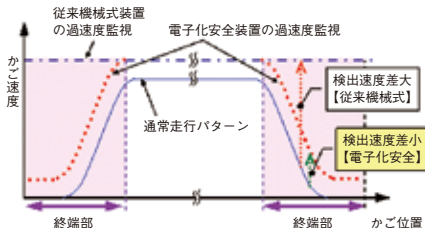
エレベータの電子化安全装置の開発

エレベータ利用者の最も高い要求は、「待ち時間と乗車時間の短縮 (= 高効率化)」である。一方、建築側の要求は、建物の有効利用の観点から、「昇降路設置の自由度向上 (= 省スペース化)」が依然として高い。高効率化のためには、設置台数増加や、運行速度向上の手段がある。しかし、これらは昇降路の設置平面積や上下端スペースの増加につながる。このため、高効率化と省スペース化の 2 つの要求に同時に応えることはできなかった。

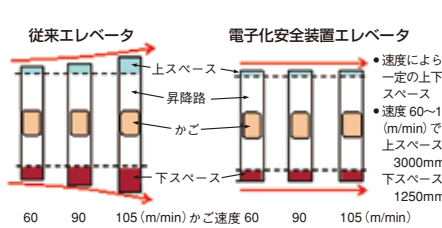
これら 2 つの要求に応えるため、エレベータの高速化にともなって増大す

る昇降路上下端スペースを、従来と同等以上の安全性を確保しながら縮小可能な「電子化安全装置」を開発した。この安全装置は、従来の機械式調速機では固定であった異常速度監視レベルを、昇降路終端階で通常走行パターンにそって電子的に可変としている。そのため、機械式調速機に比べて異常を検出するまでの速度差が小さく、かつ、最高速度が変化しても同じ検出速度差を維持できる。これにより、昇降路上下端部のスペースを、従来より小さい同一寸法(速度 60 ~ 105m/min で、上下端スペース寸法を各々 3000、1250mm)に統一できる。

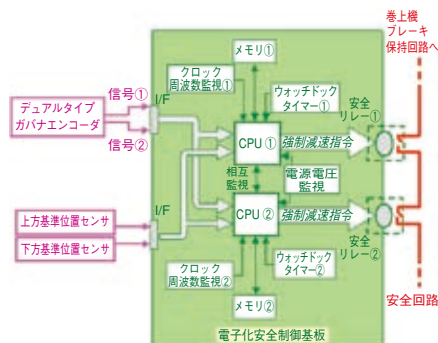
機械式でしか認められていなかったエレベータ安全装置に対して、電子化安全装置を実用化するためには、開発段階からの信頼性の作り込みが重要である。このために安全制御回路基板の設計は、電気安全に関する国際規格 IEC61508 に準拠し、主となる部品の二重系による相互監視をはじめ、故障の潜在化を防止する自己診断機能を含む信頼性設計を実施している。



従来機械式装置と電子化安全装置による過速度監視との比較



電子化安全装置による「高速化」と「省スペース」の両立



二重系(図版内①、②)で構成された電子化安全制御基板

記事・写真提供：三菱電機(株)

1本レールを案内軌条とする次世代ゴムタイヤ式路面交通システム

まちづくりの一環としてLRT (Light Rail Transit) への関心が高まっている中、新しい技術を持った次世代型路面交通システムとしてフランスで開発中のタイヤトラム・トランスロールに着目し、安全性評価および技術基準の策定を目的に、大阪府堺市の新日本製鐵堺製鐵所敷地内に試験線を建設、2005年6月10日竣工し、2008年3月まで運営する予定である。

トランスロールは、ゴムタイヤ式の超低床式路面交通システムで、軌道中央に

敷設する1本のレールを案内軌条としてゴムタイヤで走行するシステムである。図に示すとおり、駆動部および接続部のゴムタイヤ前後に中央1本レールをV字型に挟み込む案内装置により車両がガイドされ軌道上を走行する。

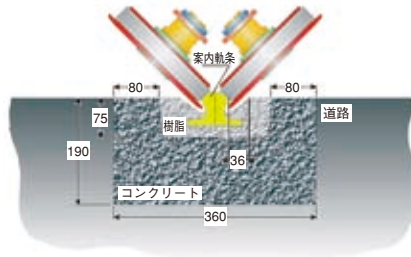
軌道系交通システムであること、車両床面高さが25cmの超低床式車両でありバリアフリー対応であること、接続車両構造であり電気で走行することなどから、いわゆるLRTとしての基本的要素は備えていると考えられるが、さらに

ゴムタイヤで走行することにより、加減速を始めとした制動能力に優れていること、登坂力(最大130%)、回転能力(最小回転半径:10.5m)に優れており、路線選定の自由度の増大や導入費用の低廉化が期待できる。

さらに、ゴムタイヤによるこれらの特徴により、既存インフラの活用あるいは改修工事の最小化という形で、LRT導入に必要とされる周辺インフラ部分の低廉化も期待できる。



トランスロールの概観



案内装置構造断面図



台車構造概念図

記事・写真提供：三井物産交通システム(株)

研究の最前線

無人飛行ロボットの研究開発

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>



地震のような災害時には上空からの状況把握が不可欠である。人の操縦する飛行機やヘリコプターよりも素早く上空から映像を送ることのできるのが飛行ロボットである。緊急に、どこからでも、誰によっても利用できる飛行ロボットは、小型であり、自動で飛行でき、複雑な地上設備を必要としないものでなくてはならない。

東京大学21世紀COEプログラム「機械システム・イノベーション」の一環として組織されたIARP (Innovative Aerial Robot Project) チームは、三菱電機(株)、NPO 大田ビジネス創造協議会との連携によって、NEDO ((独)新エネルギー・産業技術総合開発機構) が主催した愛・地球博でのプロトタイプロボット展にむけて小型自律飛行ロボットを開発した。全長1m、全備重量1kg程度の小型飛行ロボットは手投げで離陸できる

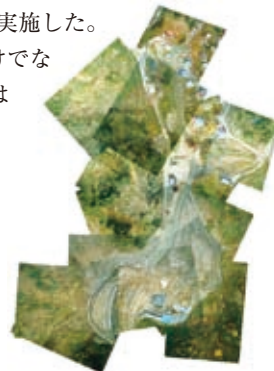
ため、特別な滑走路を必要としない。自動で飛行する経路は地上のノートパソコンで指定でき、携帯電話回線通信を利用することで、撮影したデータや、飛行指令を広範囲で実時間に授受できる。

こうした新技術の利用法を検討するために、神戸市長田区の総合防災訓練に参加し、復興作業の支援として旧山古志村(新潟県)の上空からの撮影を実施した。こうしたロボットは緊急時だけでなく平常時にも利用できなくては

ならない。広島県立林業技術センターと共同で開始した近赤外線撮影による湿地帯の植生観察もそのためである。飛行ロボットを早急に社会に配置できるように今後も検討を進めたい。



小型自律飛行ロボットのプロトタイプ



旧山古志村の空中撮影 (三菱電機(株)提供)



湿地帯の近赤外線撮影 (広島県立林業技術センター提供)

編集後記



年度初めから事故、年末には大寒波など、異例づくめの2005年度でした。多くの研究者・技術者の方々には日々各分野で、最新の研究開発をされていることと存じます。広報委員会では、各技術委員会から多くの情報入手し、早く・広く・わかりやすく有用な情報を発信すべく、取り組んでおります。今後ともご支援いただきますよう、よろしくお願いいたします。

広報委員会 河野信哉 (石川島播磨重工業)

第83期 広報委員会委員

- 委員長 高田 博 (いすゞ自動車)
- 幹事 吉田秀久 (東京農工大学)
- 委員 関根太郎 (日本大学)、田原雅幸 (東日本旅客鉄道)、北條正弘 (宇宙航空研究開発機構)、永所和俊 (三井造船)、四之宮正典 (シンドラエレベータ)、河野信哉 (石川島播磨重工業)

機械式駐輪場設備の開発

近年、京都議定書に従って温暖化ガス対策を進めている国土交通省が、自転車の利用環境整備に取り組む自治体に対して支援を強化している。また、社会的問題として注目を浴びている放置自転車への対策としても、収容効率が高く、処理速度の速い機械式駐輪場への期待が高まっている。

市場の要求にマッチした機械式駐輪場の開発を目的として“すばやく”“安全に”“大量に”をコンセプトとした機械式駐輪場を開発した。

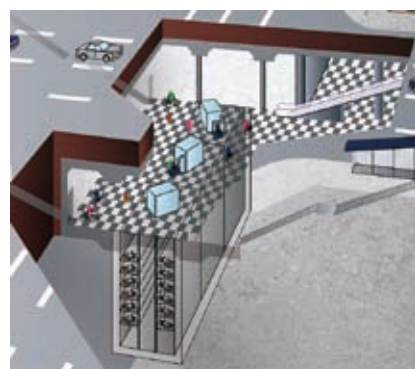
その実現のため、

- ①前輪を直接ハンドリングすることにより、無駄動作を省くことに成功。さらに昇降・走行・旋回の3動作を同時駆動することにより、短時間での入出庫作業が可能。
- ②乗降部にフェンス・マットスイッチ・侵入検出センサを標準装備し、乗降部内への人の侵入を検知し自動停止する

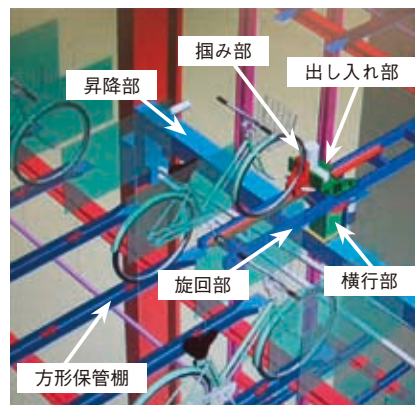
(安全性の向上)。

- ③乗降部に重量測定器・サイズ測定器を装備し、収容対象外自転車の検知を行い、アナウンスする(自転車の破損・機械停止の未然防止)。
 - ④従来の円形保管方式に対し、方形方式を採用することにより、制限寸法以内であれば、前後にカゴがついていても収容可能。
 - ⑤乗降部に音声案内、誘導案内表示を採用し、タイムリーな操作案内を行う(操作性の向上)。
- 本設備の導入により自転車利用が活性化され、「地球温暖化防止」の一助になれば幸いである。

機械式駐輪場内部



鳥瞰図



機械式駐輪場構成

記事・写真提供：住友重機械工業㈱

研究の最前線

地面効果翼機 WIG の研究・開発

岩下英嗣 (広島大学大学院工学研究科社会環境システム専攻/輸送機器環境システム教室)

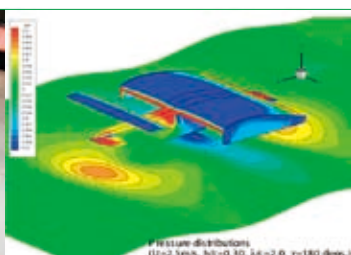
<http://eng4.hiroshima-u.ac.jp/vesp/>
http://g5.damp.tottori-u.ac.jp/index_j.html

地面効果翼機 WIG (Wing-In-Ground effect) とは、翼の揚抗比が地面近傍で飛躍的に向上することを利用した航空機であり、航空分野では ACV (Air Cushion Vehicle) として特殊航空機に分類されている。その開発は 1960 年辺りから軍用機として始まったが、昨今では高速大量輸送目的の民間機実現を目指した研究開発が主となっている。水面上で離着水を行うことから船舶としての側面も有し、船舶分野でも表面効果翼船 WISE (Wing-In-Surface Effect Ship) と称して研究が行われている。我が国

ではむしろ船舶分野での研究の方が盛んという感があるが、たとえば近年強力に WIG 開発を進めてきている韓国では、航空、船舶両分野において個々に研究が行われている。

我が国では鳥取大学の久保昇三教授らにより初めて有人機ミュースカイが製作されて以来、波浪上での離水性能や耐航性能に着目した研究・開発が持続的に行われてきた。2002 年度からは鳥取大学、広島大学、東京大学間で前翼式 WIG に関する共同研究が開始され、曳航水槽を利用した水中曳航試験や理論解析による

翼間空力干渉影響、全機空力特性等の把握 (図 1)、また RC 自航模型による飛行性能実証試験 (図 2) などが行われた。その成果を受け、この機体開発に興味を示したベトナム科学アカデミーにおいて 2006 年より 2 人乗り実機の建造が始まることになっている。同年、韓国では 20 人乗り、もしくは 300t クラスの実機開発 (5 ヶ年計画、予算規模約 203 億円) が始まるなど、環境の世紀における高速大量輸送機関として WIG 開発は国際的な広がりを見せてきている。



(左) 図 1
水中波板上での曳航試験と理論解析
(右) 図 2
RC 自航模型 (1.7m) による試験の様子

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.translog.jp/>

(C) 著作権：(2006) 日本機械学会 交通・物流部門

技術委員会活動報告(第83期：2005年度)

第1 技術委員会 (共通技術、新技術、基盤技術)

委員長 大野寛之 (交通安全環境研究所)

機械技術者として大変残念なことではありますが、今年度は公共交通機関における事故やトラブルが多発してしまいました。そのため、第1技術委員会ではあらためて「安全」を部門内共通課題として考え、活動を進めてまいりました。

そこで部門大会において「交通システムの安全を考える」というタイトルで特別企画を実施し、武蔵野大学の宇賀神博教授より「『ヒューマンエラー』をどうみるか」をテーマに講演をいただくとともに、自動車、鉄道、航空分野から専門家を招いてパネルディスカッションを行いました。

また、第84期より「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会」を新たに立ち上げるための準備作業を行いました。

第2 技術委員会 (自動車、道路交通関係)

委員長 堀内伸一郎 (日本大学)

第83期の第2技術委員会は、新しい講習会「基礎セミナー 自動車の運動力学」を5月に東京、6月に京都で開催しました。企業のエンジニアを含む多くの方にご参加いただき、好評を得ました。また、定例となっている講習会「とことんわかる自動車のモデリングと制御」を11月に東京で開催し、これも多くの参加者を得て大好評のうちに終了しました。

9月には種子島宇宙センターの見学会を開催しました。参加者は4名と少なめでしたが、総合指令棟、発射塔、付属施設である宇宙科学技術館などを見学し、日本の宇宙技術についての知見を深めました。

定例の委員会は6回開催し、講習会・見学会の企画立案、最新技術に関する話題提供など活発な議論が交わされました。

第3 技術委員会 (鉄道、軌道交通関係)

委員長 小泉智志 (住友金属工業)

第83期の第3技術委員会では、1月に電気学会・土木学会との共催により「鉄道技術・政策連合シンポジウム (J-RAIL2005)」を開催しました。

また、7月には滞日中のGoodall教授 (英) をお招きして特別講演会「鉄道車両のダイナミクスと制御」を開催し、80名近くの方々に参加いただきました。2月には基礎セミナー「公共交通システム (鉄道、LRT、バス) におけるバリアフリーとユニバーサルデザイン」を開催し、基礎から最新情報まで幅広く解説をいただくことができました。

技術委員会行事の見学会は今期も4回実施し、つくばエクスプレス総合基地、ゴムタイヤ式LRTトランスロール実験線、JR西日本在来線技術試験車U@tech、新潟トランス新事業所、新潟大学谷藤研究室を訪問し、技術交流を図ることができました。

第4 技術委員会 (航空機、宇宙アクセス関係)

委員長 青木隆平 (東京大学)

第4技術委員会は、航空機および宇宙アクセス関係を担当しており、航空機関連企業、研究機関および大学から参加した委員で構成されています。今期は10月に1回の委員会を開催したのみですが、中部国際空港の管制塔を訪れ、最新の管制システムを見学し、技術委員会委員の知識の向上に努めました。一

方、懸案となっている他技術委員会との横断的な活動については、準備不足もあって実施が先送りになってしまいました。今後も、あらゆる交通輸送手段を担当している当部門の特長を生かし、航空宇宙機と他の交通輸送機関との連携を深めるべく、交流や情報発信に努めてまいりますので、引き続きご支援とご協力をお願い申し上げます。

第5 技術委員会 (船舶、海洋関係)

委員長 小俣重雄 (日本海事協会)

第83期における第5技術委員会の主な活動内容としては、定例の委員会に加え、2006年2月3日に開催した海上技術安全研究所における見学会が挙げられます。本見学会には12名の参加があり、400m水槽、海水水槽、深海水槽、高圧タンクといった大型実験設備やスターリングエンジンなどの見学を行いました。これらの設備は他では見られないユニークなものであることから、ご参加いただいた皆様からは好評を得ることができました。

今後も、このような見学会の企画や、ニュースレターにおける船舶、海洋分野についての情報発信を中心として活動していきます。引き続きのご支援、ご協力をお願いいたします。

第6 技術委員会 (昇降機、遊戯施設)

委員長 宮田弘市 (日立製作所)

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：日本機械学会にて2回、(株)日立製作所、(株)サノヤス・ヒシノ明昌殿で各1回、計4回の委員会を開催した。この委員会にて、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、2006年1月19日に「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。基調講演1件、一般講演10件、参加者100名を超える盛況な講演会とすることができた。
3. ニュースレター：最新のエレベータ技術のトピックス2件を掲載した。
4. 部門大会への参画：各委員により講演募集、オーガナイザ、座長、審査員として積極的に参加した。

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たします。

第7 技術委員会 (物流システム)

委員長 西前健司 (住友重機械工業)

第83期の第7技術委員会では、見学会とRFID・トレーサビリティに関する最新情報の収集、交換を中心に活動を行いました。RFIDをテーマとする講習会に関しても、来期開催へ向けて、チップメーカー・システムインテグレータ・ユーザとの事前折衝を開始しました。

9月には、日本貨物鉄道(株) (JR貨物) を訪問し、導入されたばかりのRFIDを用いた貨物コンテナ管理システムを見学。今後の課題を拝聴し、大変勉強になりました。この見学会レポートはホームページにも掲載し、今後とも実例を通じた情報を発信していきたいと思っております。

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。変わらずにご支援、ご協力の程お願いいたします。

第83期 部門長退任の挨拶

小島幸夫 (科学警察研究所)



部門長の任期もあとわずかとなり、退任挨拶の時期となりました。今期の部門運営を支えていただきました須田義大副部門長、川越陽一部門幹事をはじめ、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申し上げます。

今期も交通・物流部門大会、鉄道技術・政策連合シンポジウム、講演会、講習会、セミナー、見学会など多くの行事を開催して

きました。一方、交通機関の安全性の再構築が求められているなか、「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会」の準備会が発足し、この分野の研究開発が加速されることが期待されています。

次期部門長に就任される須田義大先生のリーダーシップのもとに、部門の益々の発展を祈念して退任の挨拶とさせていただきます。

第14回 交通・物流部門大会 (TRANSLOG2005) 開催報告

大会実行委員長 須田義大 (東京大学)

2005年12月7日(水)から9日(金)にかけて、川崎市産業振興会館にて第14回交通・物流部門大会 (TRANSLOG2005) を開催しました。12のオーガナイズドセッション、3件の基調講演、114件の一般講演に、260名の参加があり、活発な討論が行われました。特別企画としては、交通システムの安全性が社会的に関心を集めている中でタイムリーに「交通システムの安全を考える」と題して、武蔵野大学宇賀神博教授より「『ヒューマンエラー』をどうみるか」の特別講演を、航空、鉄道、自

動車の安全専門家によるパネルディスカッションを開催しました。また、交通・物流部門功績賞は日本大学生産工学部景山一郎教授が受賞され、記念講演「高齢社会におけるドライバの特性と運転支援について」が行われました。最後に、ご尽力いただいた大会実行委員、オーガナイザ、ならびに学会事務局各位と、TRANSLOGにご参加いただいた会員各位の方々に心から御礼申し上げます。



パネルディスカッション



景山一郎教授の部門功績賞受賞風景



日本機械学会田口会長の挨拶 (懇親会にて)

第12回 鉄道技術・政策連合シンポジウム (J-RAIL2005) 開催報告

実行委員会特別委員 渡辺慶知 (日本車輛製造株)

2006年1月17日～19日の間、川崎市産業振興会館において、J-RAIL2005を開催しました。(主催：土木学会、共催：日本機械学会・電気学会)

今回は、シンポジウムの名称に「政策」を加え、さまざまな立場の方に幅広く討論していただくことをめざしました。

シンポジウムの構成では、共通・特別セッションを大幅に拡大し、最近、関心の高いテーマである「鉄道の安全」や「技術の伝承」から「ITによる企業戦略」、さらに「鉄道を軸とした都市経営」、「鉄道運営の公民分担」、「鉄道技術による海外支援」についてとりあげました。また、土木学会およびレール・接触力学研究会によるセッションもあり、合計8セッションとなりました。

一般講演においても191件の発表があり、活発な議論が行わ

れました。

研究者、鉄道事業者、関係企業、学生を含め378名が参加し、盛況のうちに終えることができました。



共通・特別セッション

TRANSLOG2005 優秀論文講演賞

第14回交通・物流部門大会 (TRANSLOG2005) において、優秀な論文の発表者に贈られる各賞は下記のように決定致しました。

部門大会賞 松本耕輔氏 (東京地下鉄株)

フェロー賞 南雲洋介氏 (新潟大学)

優秀論文講演 大内真紀氏 (東京大学)、亀甲智氏 (新潟大学)、田村悠一郎氏 (日本大学)、三好尚氏 (株本田技術研究所)