

環境・エネルギーゾーン リニューアルオープン!

PROJECT 5 水力
揚水発電って? 揚上ウインドファーム 81.6m

PROJECT 6 太陽エネルギー
宇宙でも太陽光発電?

PROJECT 4 地熱
すごいぞ! 地下のエネルギー!

PROJECT 7 エネルギーをためる
電池の活用術!

PROJECT 3 風力
洋上風車の大きすぎてどれくらい?

PROJECT 1 原子力
安全性を追求す!

PROJECT 2 火力
タービンってなんだろう?

「7つのエネルギープロジェクト」

「エネルギーの歴史」

「ワールド・ダイバー・ビジョン」

私たち人類は、便利で豊かな暮らしに欠かせないエネルギーを確保するために、地球の資源を利用しています。現在では、環境にやさしく、無駄の少ない、さまざまな発電方法が求められています。「エネルギーの多様性」を探り、理想的なエネルギーバランスについて考えてみましょう。

アクセス

- 所在地 〒220-8401 横浜市西区みなとみらい3丁目3番1号三菱重工横浜ビル
- 開館時間 午前10時～午後5時(但し、入館は4時30分まで)
- 休館日 毎週月曜日(祝日の場合は翌日) 年末年始及び特定休館日
- 入場料 大人 500円 / 中・高校生 300円 / 小学生 200円
※団体(20名以上)は各100円引き
※65才以上の方、障害者の方とお付添いの方は無料(証明書・手帳をご提示ください)
※小・中・高・大学生の校外学習は3日前までにご予約いただくで無料
- お問い合わせ TEL:045-200-7351 FAX:045-200-9902
<http://www.mhi.co.jp/museum/>

館内案内

6つのゾーン

- 航空宇宙ゾーン
- 海洋ゾーン
- くらしの発見ゾーン
- 交通・輸送ゾーン
- 環境・エネルギーゾーン **New!**
- 技術探検ゾーン
- 3D CAD ワークス スタジオ プロ (船と航空機の設計体験)
- フューチャーファクトリー (蒸気機関車と自動車の製作体験)
- スカイウォークアドベンチャー (ヘリコプターの操縦体験)

トリアルスクエア (入館後予約制)

QRコード

※トリアルスクエアの体験は当日ご入館後の予約制です



三菱重工グラフィック 2013 No.171

発行・編集/三菱重工株式会社 社長室 広報部 © 部長 中山明彦 〒108-8215 東京都港区港南2-16-5 ☎03-6716-3111 (大代表)

制作/株式会社ダイヤ・ピーアール 株式会社アールシーオー 印刷/株式会社美松堂



本誌に対するご意見・ご感想などがございましたら当社WEBサイトまでお寄せください。
WEBサイト <http://www.mhi.co.jp/inquiry/index.html>

三菱重工グラフィック 検索

スピードをつかさどる制動

鉄道の安全・高速走行を支える
三菱重工の「空制装置」

シンプルで安定した空気ブレーキが 車両を安全に止め続けてきた


人や物資の大量輸送手段である鉄道。それは社会インフラの核として、いつの時代も安全かつ時間通りに運行しなければならない使命を担っている。輸送の中心が貨物から人へ変わるにつれ、列車の機関動力は蒸気から、ディーゼル、電気へと発展した。一方でその列車を安全かつ確実に止めるために、空気の利用するブレーキシステム(空制装置)も、真空ブレーキ、直通ブレーキ、自動ブレーキ、電磁自動ブレーキ、電磁直通ブレーキ、電気指令式ブレーキなどへと進化を遂げた。

その中で現在でも受け継がれているのが、蒸気機関車時代からの「自動ブレーキ」の思想だ。空気圧縮機でつくられた圧縮空気が、全車両に引き通されたブレーキ管を通じて、各車両にある空制弁から空気タンクに貯えられ、ブレーキをかけるパワーの源となる。ブレーキ指令としてブレーキ管を減圧すると、タンク内の空気がブレーキシリンダー、ユニットブレーキ、キャリパなどへ送られ、車両が制動するというものだ。すなわちそれは、減圧すると制動することを意味しており、ブレーキ管が破損して空気が漏れるようなことがあっても車両ごとに自動でブレーキがかかる。万一、列車が分離するようなことがあっても安全・確実に全体が制動する。

このシステムの登場で、鉄道の安全性が飛躍的に向上。その信頼性の高さゆえに、電気ブレーキや回生ブレーキと併用したさまざまなブレーキシステムが開発された今でも、ブレーキ指令を空気から電気へ置き換えながら、非常ブレーキシステムとしてほとんどの車両で採用されている。

三菱重工・三菱電機は1924年、当時の鉄道省による国産化要請により、鉄道車両用の空制装置事業をスタートさせた。蒸気機関車の空制装置から始まり、現在、国内で最高速営業運転しているE5系東北新幹線からN700A東海道新幹線、さらに西を走る山陽、九州新幹線に至るまで日本列島の背骨を支え、鉄道事業者や利用者の信頼を得るために技術を磨き続け、その国内シェアは5割に達する。

出発駅のホームに定刻通りに定位置で止まるドアから乗り、到着ホームに定刻通りに定位置で降りることができる。この何気ない常識を技術で支え続けてきた。三菱重工は日本における空制装置の歴史すべてに関わってきたと言っても過言ではない。

 このマークのある写真は、三菱重工公式サイト内、『三菱重工グラフ』のページで動画がご覧いただけます。

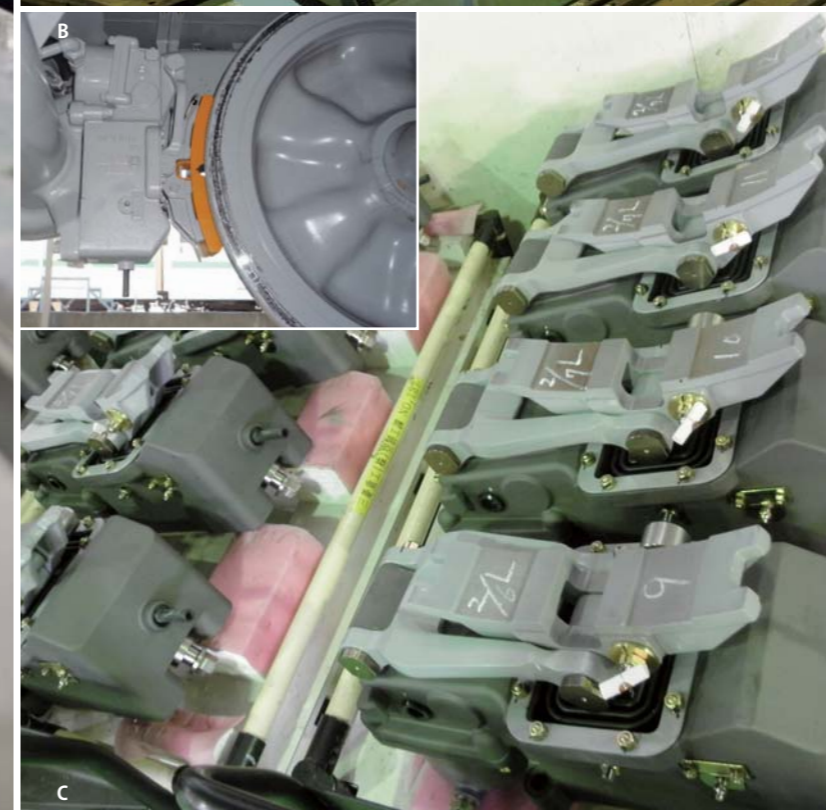


表紙：ブレーキ制御装置の主要部品であるアルミ管座。
A・B・C・D：空制装置は、最新型のN700A東海道新幹線(写真A)やそのほか在来線など多くの車両で採用されているブレーキシステム。その多くは車両の床下に配置される(写真B)。三菱重工は空気圧縮機(写真C)やブレーキ制御装置(写真D)など空制装置の各製品を製造。
(写真 表紙、特集：広島県・三原製作所ほか)

秒単位の 都市インフラを 支える



ブレーキ制御装置の内部にあるアルミ管座。平面に収められたこの複雑な形状の通路を通して、制動のための空気が流れる。



便利に、安全に、快適に —— 制動を滑らかにコントロール

空制装置の元来の役割は安全かつ確実に車両を止めることだ。しかし、現在のブレーキにはそれ以上の性能が求められる。車両をより円滑に停車させ、すぐに再び発進させること。これが、交通システムのスムーズな運行に要求される。例えば、停車までのスピード変化率を示す減速度の制御は日々進化している。

これは空制装置の各製品の性能、信頼性、耐久性の向上があってこそその結果だ。減速度の制御が向上することで、高速域からより短時間で停止が可能となり、運行本数の増加を可能にした。

また、より快適かつ安全な運行に寄与するために、車両走行時の振動・騒音の軽減や、万一、システムトラブルによる停車後でも、速やかに運行再開できるブレーキを開発。加えてメンテナンスを容易にすることで、車両の稼働率の向上にも貢献してきた。こうして、よりスムーズに制動することにより、輸送インフラの根幹を文字通り足元から支え、人と社会を円滑に動かしている。

A: アルミ管座と空気タンクを一体化し、配管レスにしたブレーキ制御装置を開発。装置形状の小型化とともに、車両床下配管も飛躍的に集約化され、簡装・保守・点検の容易化に大きく貢献した。現在、新幹線から在来線へも普及している。

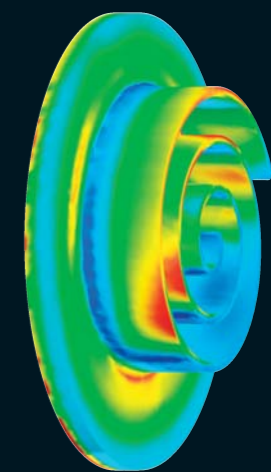
B・C: ユニットブレーキは、ブレーキシューの摩耗による車輪との隙間を一定に保持する自動隙間調整機構を装備。それにより、摩耗で生じた隙間の調整が不要となり保守を容易にした。

D: ユニットブレーキ組み立て後に行う自動隙間調整機構の動作確認。圧力で動作することで機構に付いているブレーキシューと車輪の隙間が、一定幅を越えると、自動隙間調整機構が作動する。

E: 従来の油冷式空気圧縮機では冷却用のオイル給油や機器のメンテナンス時に環境負荷が大きかったため、環境にやさしい「オイルフリー」型空気圧縮機を開発・投入。構造が簡略化されたことで信頼性も向上した。



ブレーキの新章は、 ここから始まる



A: 切削加工中のうずまき型空気圧縮機の主要部品。事業所と研究所の連携成果による低振動・低騒音をセールスポイントとして、新幹線・特急列車などに搭載されている。

B: うずまき部の歯形に発生する力を解析する「応力解析モデル」を活用。研究所によるこのデータをもとに、コンパクトかつ適正な大きさに設計する。

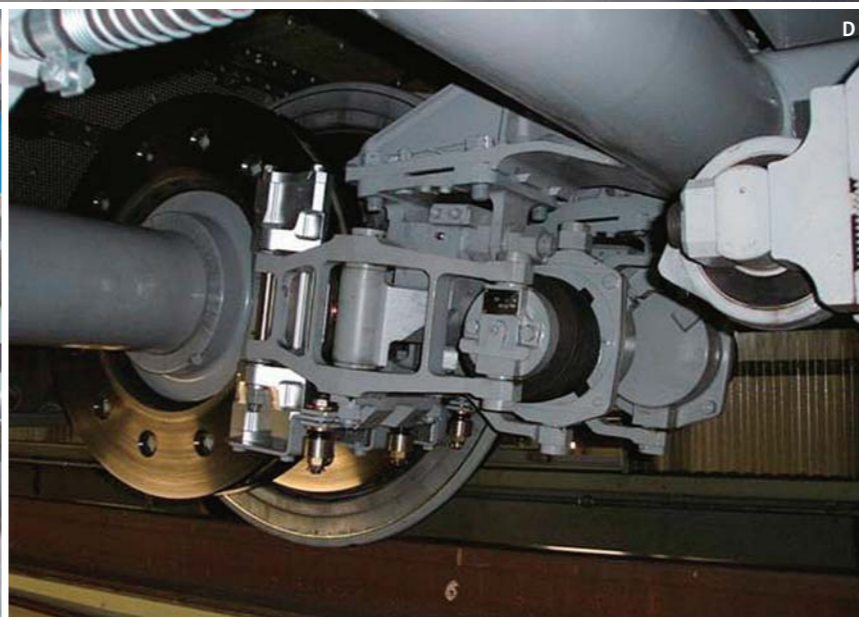


ものづくりの懸け橋が生み出す 先進の装置群

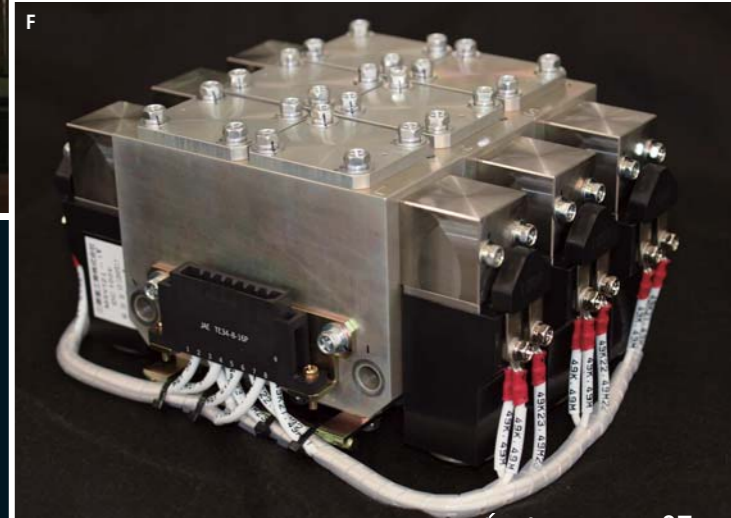
空制装置に対する時代の要求に応え続けてきた三菱重工。そこには100年以上にわたり、鉄道のみならず陸・海・空、そして宇宙にまで及ぶ、ものづくりの研究開発の粋が活かされている。空制装置をはじめ鉄道用の機械部品については三原で開発している。また、技術統括本部では交通システムセンターが中心となり、広島研究所や関連研究所・研究室を横通し、材料、解析、シミュレーション、品質工学など各分野の研究・検証において綿密な連携を図りながらタイムリーに製品へ反映している。また、APM(全自動無人運転車両/Automated People Mover)用の空制装置については、自社内の試験線を活用した走行性能試験までを行い、出荷前検証をしている。そうしたものづくりに真摯に向き合う風土の中で、高度な加工技術を要するうずまき型空気圧縮機、メンテナンスの声を技術的に展開し信頼性・保守性を向上させた空圧キャリパ、必要な空圧制御を解明し大幅な軽量化に成功した車体傾斜電磁弁装置など、空制装置に留まらず快適な運行を支える先進の装置を設計・開発してきた。



C: 空制装置は、車両耐用年数約30年の間に定期的に保守などを行い再び使用される。その間、部品交換などの要求に応えるため、同じ品質、同じ納期で製作・供給可能とする「生産技術伝承」と「IT化した生産管理システム」の両輪を保持している。こうした長期にわたるメンテナンス・アフターサービス体制にも、三菱重工のものづくりに対する姿勢が表れている。



D・E: 時速320km/h*で走行する新幹線の制動を担う空圧キャリパ。E5系東北新幹線に搭載された技術として、2012年第41回「日本産業技術大賞 文部科学大臣賞」を共同受賞している。
*JR東日本・東北新幹線の場合



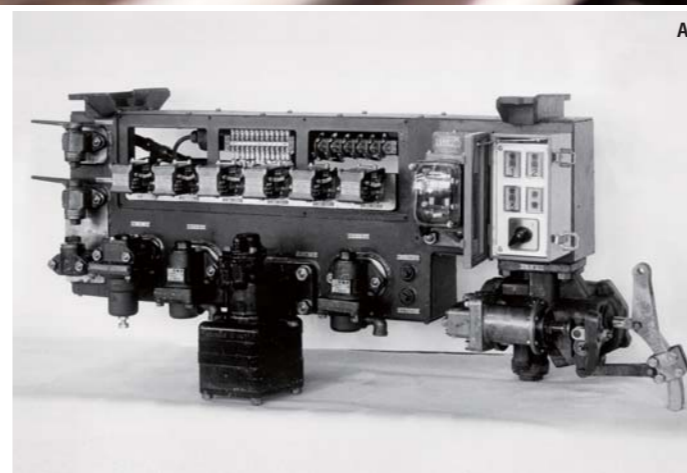
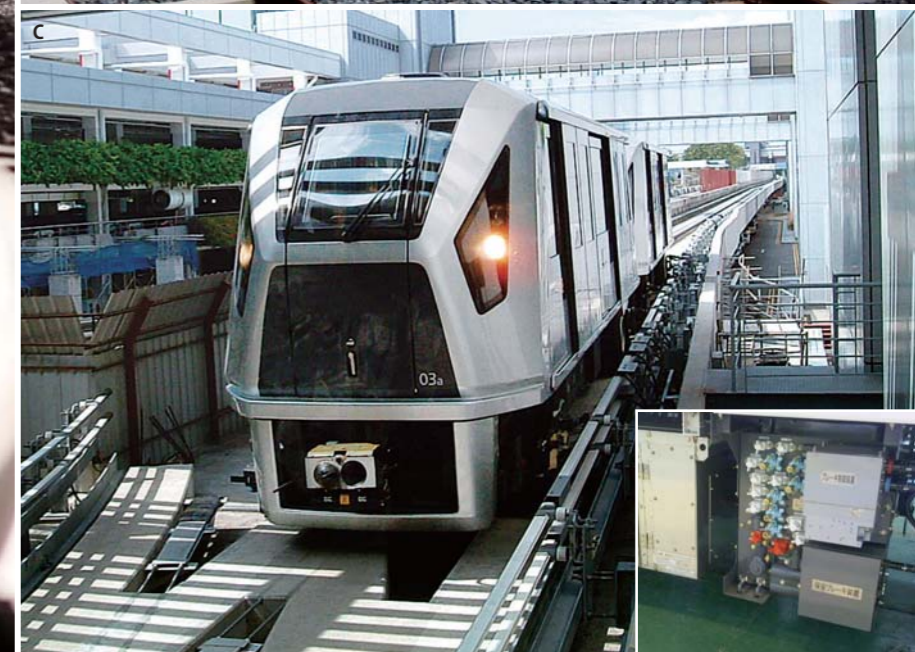
F: 小型・軽量化を追求し開発した小型電磁弁を採用している、立体構造制御弁。この弁を適用拡大することで、ブレーキ制御装置や、車体の傾斜によりカーブでの走行速度を向上させる車体傾斜電磁弁装置のコンパクト化が可能となる。



国を越え、 未来へ繋がる軌道

つくり続けて来たからこそ辿り着く、その先にあるもの

三菱重工・三原製作所は、1924年から神戸造船所で製造されていた蒸気機関車および鉄道車両用空制装置製造を分離し、専門工場として1943年に発足した(当時の名称は三原車輛製作所)。以来、新製品の研究・開発を重ねるとともに、空制装置の安定的な提供をかなえるべく、約30年といわれる車両寿命を支える部品を安定的に生産できる体制を保持し続けている。さらに近年は、「ものづくり革新活動」により、作業者が作業に集中できる環境整備を実施し、品質を向上させてきた。加えて、社員はもとよりサプライヤーも「交通システムにおける安全の要になる空制装置の部品」を製造していることを一層深く認識して、さらなる品質向上に取り組んでいる。また、海外民需市場においては、1949年からタイ向けの三原製作所製蒸気機関車にブレーキ弁や制御弁などの提供を開始。その後、2007年開業の台湾新幹線や、北米、東南アジアや中東各国で空港内移動や都市部の交通環境を改善するため採用されたAPM向けの空制装置も投入し、現地のインフラ整備に貢献している。自社が持つ先進技術とともに、国境を越え人や社会を豊かにしていく三菱重工の空制装置。その技術は1924年から現在、そして未来へと続く軌道に乗って、綿々と受け継がれていく。



A: 1967年には、電磁自動空気ブレーキよりも応答速度に優れたMBS型電気指令式ブレーキシステムを開発。大阪市交通局7000型、8000型などで使用され、1970年大阪万博の大量輸送を支えた。

B: 2007年開業の台北・高雄間を走る台湾新幹線には、新ATCシステムと高精度な信号システムに対応した空制装置を提供。日本製の高度な技術で海外市場においても活躍している。
〔台湾・台湾高速鉄道〕

C: シンガポール・チャンギ国際空港を走る三菱重工製APM「クリスタルムーバー」(写真左)と最新APMに採用されたブレーキ制御装置(写真右)。ハブ空港として世界中の人が集まる広い空港のターミナルを結ぶ交通網に導入。斬新な車体デザインは、2006年度のグッドデザイン賞を受賞した。
〔シンガポール・シンガポール民間航空庁〕

D: 三菱重工のAPMは成長著しい中東のドバイ国際空港(写真)や香港国際空港、韓国仁川国際空港など世界中の空港内移動システムで活躍している。
〔ドバイ・ドバイ民間航空庁〕

航空宇宙事業本部
宇宙事業部
宇宙システム技術部 計画課
井手 陽介



気象監視と緻密な計算で 限りない夢を無限の宇宙へ

「H-IIAロケット打上げ輸送サービス」の陰の立役者

航空宇宙事業本部 / 宇宙事業部

三菱重工は2007年、H-IIAロケット13号機から、「打上げ輸送サービス」をスタート。ロケットの開発、製造から打上げまで、一貫してサービス提供できる体制を整えた。そのミッションは、人工衛星を「決められた日に」「指定の場所に」「安全に」届けること。その一翼を担うのが井手の担当する、宇宙システム技術部の軌道設計などの業務である。さらに種子島での気象判断も行う井手は、打上げ時に決して欠くことのできない存在だ。

気象予報士の立場から 打上げ成功をバックアップ

「行け！行け！行け！」とにかく心の中でそう叫んでいますね」

「ロケットが打上げられた瞬間の気持ち」を井手はこう答えた。言葉はシンプルだが、その思いは強い。なぜなら、大きな弧を描き飛び立っていくそのロケットの軌道を決めることこそが、彼の仕事だからだ。「指定の場所で人工衛星を分離するという、当社のミッションが完了するまでは祈るような

気持ちです。まだまだ気が抜けません」。H-IIAロケットの打上げが民間化されて以降、井手は種子島宇宙センターでじかにそれを見届けている。17号機と21号機では軌道の設計をしているが、実はその担当者が現地を訪れることは珍しいという。打上げの延期などが生じた場合、すぐに名古屋の製作所で軌道プログラムを調整する必要があるからだ。しかし井手は、打上げのおよそ1週間前に種子島に入る。もうひとつの顔である気象予報士としての重要な任務を果たすためである。

「憧れていた種子島宇宙センターでの業務にぜひ携わりたいと、入社2年目に気象予報士の資格を取得しました。ロケットの打上げに際して、気象条件は最も気を配るべき要素のひとつ。その監視も三菱重工の大切な仕事なのです。50mを超える頑丈なロケットを飛ばすのに、それほど雨風に気を遣う必要があるのかと思う方もいるかもしれませんが、しかし、少しでも重い人工衛星を運ぶため、燃費を良くするため、ぎりぎりまでスリム化しているのが現在のロケット。わずかな風の変化も見逃せないのです」と井手は言う。

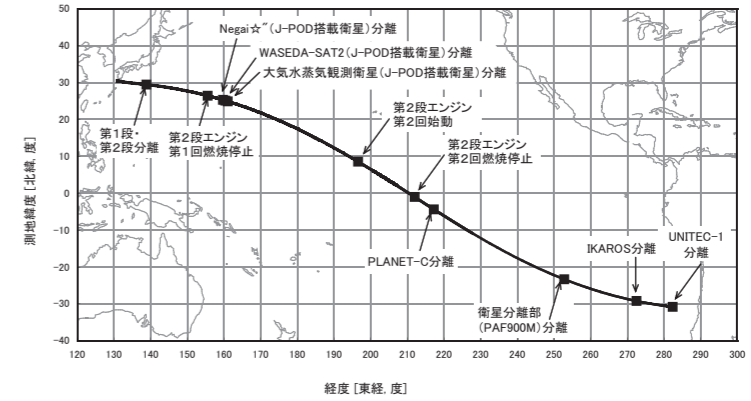
気象庁のデータなどをもとに、雨、風、雲、雷を総合的に見極め、打上げ執行責任者に気象面から打上げの可否を伝えるのが井手の役割だ。「GO/NOGO判断」と呼ばれる責任者の執行決定は、機体を発射台に移動する前、燃料を充填する前、カウントダウンに入る前など段階的に行われる。その都度、井手の判断が求められることになる。「コスト的にも、決められた日時に発射するのが当然ベストです。しかし、天候の影響で万一のことが起きては絶対にならない。そのため状況によっては、「発射か、延期か」、大きなジレンマを感じることもあります。そんなとき、いつも自分に言い聞かせているのが『虚心に気象データを見つめる』ということ。客観的なデータこそが冷静な判断の頼りです」。

実際、金星探査機「あかつき」を積んだ17号機の打上げ時には、突然の天候悪化を受け、発射予定の約5分前に延期が決定された。再度準備するには最低でも数日はかかる。地球と金星の位置関係から打上げ可能期間が限られていた中での決断は、井手にとって自らの役割の重さを実感した忘れられない出来事だ。同時に、どんな課題があっても解決していく自信を得た絶好の機会となった。

「縁の下の力持ち」で あり続けることが誇り

子どもの頃から宇宙に興味を持ち、マンガや工学書など関連する本を読みあさり、大学でも航空宇宙工学を専攻。そんな井手は、現在のロケットの軌道設計、姿勢制御という仕事について「縁の下の力持ち」と語る。「でも、そうであり続けることに誇りを感じています。私たちが目立つことなく、淡々と打上げ成功記録を重ねていくことが一番なのです」。

そう控えめに言うものの、その裏には想像を超える緻密な計算がある。例えば17号



井手が軌道設計を担当したH-IIAロケット17号機の飛行経路。エンジン燃焼の停止位置や人工衛星の分離位置などが詳細に示されている。

機であれば、目標は地球から遠く離れた金星へと続くピンポイントの軌道。そこへ全長53m、重さ289tの物体を、軌道からわずか誤差数kmで投入するのは至難の業だ。さらに打上げから2分5秒後に固体ロケットブースターを、4分25秒後に衛星フェアリングを分離と、すべての投棄物についても正確な落下域が計算されている。「分離したブースターなどを次々と海へ投棄していくため、絶対的な安全が要求されます。万一にもリスクが生じないよう、コンピュータ上で幾度となくシミュレーションを繰り返し、軌道を導き出すのです」。

そこで大きな役割を果たすのが、これまで三菱重工が積み上げてきたノウハウだ。ロケットの重さのおよそ9割は燃料。揺れ動く液体燃料が詰まった物体の複雑な動きを制御するには、まさに膨大な計算が必要になる。「そこで私たちの世代は、どうしてもコンピュータの能力に頼り、力業で計算してしまいがち。ところが経験豊富な先輩方は、モデル化という技を巧みに使います。複雑な事象からエッセンスを抽出し、単純化してからシミュレーションする。私が長々と書いていた計算式をほんの数行にまとめられてしまうこともあるほどです」。このような先輩たちに囲まれて仕事をする中で、井手の軌道設計の精度も磨かれてきた。

人工衛星とともに 研究者らの夢を運ぶ

ロケット打上げ輸送サービスは、惑星探査や地球観測など多彩な使命をもった人工衛星を宇宙へと届ける。それは多くの研究者の夢を同時に運ぶ仕事でもある。その最前線で安全性や確実性を支えているのが井手をはじめとする面々だ。

彼らが担う人工衛星のプロジェクトとは、計画段階から10年以上の歳月をかけるものも少なくないという。ロケットが発射してから、人工衛星を分離するまでの時間は数十分。このとき、それまでの歳月が報われる。井手は言う。「延期から3日後、無事に17号機が打上げられたとき、金星探査機『あかつき』の顧客のプロジェクトエンジニアが私にかけてくれた『ロケットは最高の仕事をしてくれた』という言葉は、今も大切な宝物です」。

ロケットや人工衛星が進化する中、軌道設計などの業務もより高度になっていくことだろう。そこで求められるのは、現状に満足しない挑戦心だ。「航空宇宙分野は、宇宙へ活動を広げる人類の挑戦そのもの」。そう語る井手の情熱が、今後も無限の可能性を持つ宇宙開発に新たなページを加えていくに違いない。



種子島宇宙センターの大型ロケット発射場。海岸線にあるため、「世界一美しい」発射場ともいわれている。



軌道設計やソフトウェア設計を行う宇宙システム技術部計画課のメンバーたち

「海の風」をより効率的にエネルギー変換!

世界初! デジタル制御の油圧ドライブトレインが示す風力発電の可能性

市場の潮流、「洋上」での大規模発電を見据えた、新たな技術が誕生。



横浜製作所にて試験運転中の実証機「MWT100H」(写真右) 油圧ドライブトレインを採用したナセル(写真左)を搭載

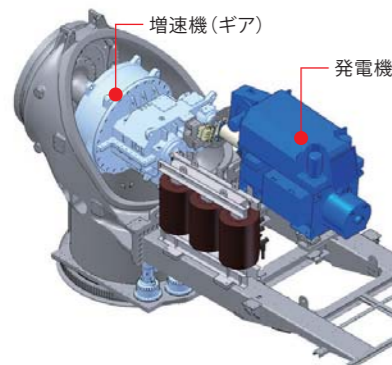
革新的な技術を採用した実証試験が横浜でスタート

2013年1月、三菱重工・横浜製作所において、画期的な油圧ドライブトレインを採用した風力発電設備の実証試験がスタートした。

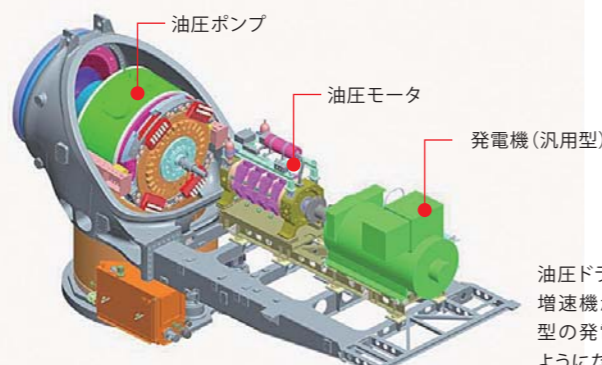
近年、世界では再生可能エネルギーに対する期待から、風力発電の導入が急増している。そうした中、三菱重工は「世界初」となるデジタル可変容量制御動力伝達機構 (DDT*) を用いた油圧ドライブトレインを開発。これは、NEDO (独立行政法人新エネルギー・産業

技術総合開発機構) のバックアップのもと、2011年9月から進めている「洋上風車用新型油圧ドライブトレインの開発」の中で生まれたものだ。今回の実証試験を経て、世界最大級の「7MW級の大型風力発電設備」実現を加速させる。

増速機方式のナセル(既設 2.4MW)



油圧ドライブトレインのナセル(実証用)



油圧ドライブトレインでは、増速機が不要になり汎用型の発電機を使用できるようになった。



2012年に実施されたDDTの性能試験の様子



福島県沖の実証研究事業に使用される浮体式風車(イメージ)

デジタル制御によって効率的にエネルギーを生む

現在、風力発電のトレンドは「洋上」に移行している。陸上と比較して立地条件に関する制約が少なく、風況も安定しているため、多くの電力が見込めるからだ。しかし、建設費やメンテナンスのコスト高がネックとなる。そのため、少ない台数で大きな出力を得られる「大型化」に向け、各風車メーカーは、現在の主力機である3~4MW級を上回る、定格出力6~8MW級の風車開発に取り組んでいる。

そこで三菱重工は、従来手がけてきた「ギア式ドライブトレイン」では、大型化に当たり技術や保守の面でいくつかの課題があると考え、このほど全く新しい発想による「油圧ドライブトレイン」を開発した。

風力エネルギーを効率よく電気へ変換するには、翼の回転数を風速に応じて最適化する必要がある。今回の新方式では、翼が受けた風力エネルギーを油圧ポンプ内で高圧の油圧エネルギーに変換。油圧モータに伝達し、デジタル制御により電力系統の周波数に合う一定の回転数へ昇速して発電機を電力系統につなぎ稼働させる。この油圧伝達を採用することで、油圧ポンプとモータは個々に制御ができ、従来は必要とされた周波数変換装置が不要となる。

実用化を後押ししたのは、2010年に買収した英国のベンチャー企業・アルテミス社の技術をベースに完成させた油圧トランスミッション・DDT。立地や気候で変動する風力エネルギーに対し、風車をデジタルで細かく制御する。加えて、メンテナンスに大型重機を要する増速機が不要となり、保守費用軽減のメリットがあると考えられる。また、トラブル時でも部分的に稼働できる。

国内外の期待を背負って今年、巨大な翼が回る

2013年秋には、英国で7MW機の陸上実証機の据付け、運転を開始する。横浜にある実証機の仕様は2MWクラスだが、ピストンなどの部品数を増やすと出力を比較的容易にアップできるため、大型化もスムーズだ。風車の翼が描く円の直径は167mと、まさに「超巨大な」風力発電設備となる。

風力発電市場をリードする英国など、EU諸国は今後も重要なマーケット。欧州の洋上風力発電市場は現在の5GWから、2020年には40GWに広がるとの予測もあり、三菱重工は6,000億円程度の売上げを目指す。量産機の市場投入は2015年の予定だ。

1980年より30年以上にわたる風車開発の経験を有する三菱重工。世界に4,000基以

上、41万2400kWもの納入実績を重ね信頼を獲得してきた。英国での実証プロジェクトに加えて福島県沖の「浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業」(2014年秋 試験運転開始予定)にも参画しており、7MWの風車を2基供給する計画も推進中だ。国内外から注がれる熱い視線に応えるべく、準備は着々と整っている。

*Digital Displacement® Transmission (デジタル可変容量制御)はMHI商標の技術。



ナセルを組み立てた横浜原動機製造部の作業メンバー



開発、試験に携わった風車事業部、下関造船所、技術統括本部のエンジニア

技術者たちの知恵や経験を結集し、実証試験へ前進

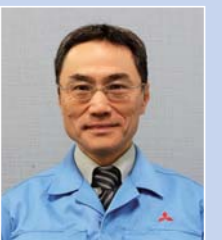
これまで当社が培ってきた風車の技術に加え、社内の油圧技術を活用したドライブトレインを新規に採用。今回の実証機では、キーとなる要素のすべてを自社で開発できました。これは、総合機械メーカーである三菱重工だからこそこの成果だと考えています。

開発の過程においては各機器やシステムに想定外の事象も多数発生します。今回は、風車事業部をはじめ、油圧を担当する下関造船所、技術統括本部、横浜原動機製造部、アルテミス社が知恵と知識・経験を結集し、対策を重ねました。そうしてDDTが風車に組み込まれ発電し始めた時、アルテミス社のエンジニアは、研究現場から生まれた技術が実際に世の役に立つ製品として活かされた様子を見て、とても感動していました。そんな彼らの姿

に、同じ技術者の血が流れていると強く実感したことが印象に残っています。

アジア諸国などの台頭が著しく、市場ニーズが変化し続けている現在、より競争力のある製品開発の必要性が高まっています。洋上風車は、機械、油圧、海洋構造、船舶など、まさに三菱重工の技術力を複合的に活かせる分野。今後、この実証機で蓄積された自然条件下での試験データを着実に反映して、7MWの商用機の開発を進めていきます。

燃料を必要としない風力エネルギーの拡大は、世界のエネルギー問題を解決するうえで、重要な要素のひとつ。その発展に貢献できるよう、力を尽くしていきたいと思います。



原動機事業本部 風車事業部 洋上風車開発プロジェクト室 主幹技師 前川 伸

世界へ届ける、 その第一歩を支えています。

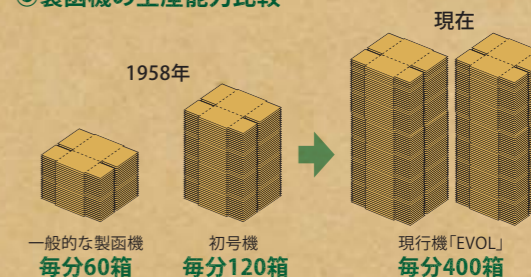


商品を詰めて発送したり、引っ越しで大切な荷物を梱包したりと、暮らしに欠かせない存在になった段ボール。断熱性が高く、衝撃を緩和するため、輸送中の荷物を守るのに最適な梱包資材です。加えてリサイクル率が95%と高く、使い終わった後も回収されて、その多くが再び段ボールとして再生できるスグレモノ。そんな段ボールを、三菱重工グループの機械が製造しているのです。その機械は国内はもちろん、世界5大陸の各国で活躍。三菱重工グループは、段ボール製造機械の開発を通し、世界中の人々の暮らしを支えています。

独自の技術とアイデアで トップクラスの生産性

日本では戦後、木箱に代わって段ボール箱が使われるようになりました。そのニーズにともない、三菱重工グループでも段ボール箱をつくるための機械である「製函機」の製造を開始し、1958年に初号機を納品。その初号機は、製函機製造の知識も経験もない中、貪欲な情報収集と何よりも「新しい製品をつくり出したい」という若手技術者の強い志により、他社製品を大幅に上回る毎分120箱という優れた性能を発揮したのです。当時の開発者の想いは受け継がれ、高い仕上がり精度の段ボール箱を、今や、毎分400箱という世界最高レベルの製函スピード技術で生産し、さらなる高品質・高生産性を追求しています。

●製函機の生産能力比較

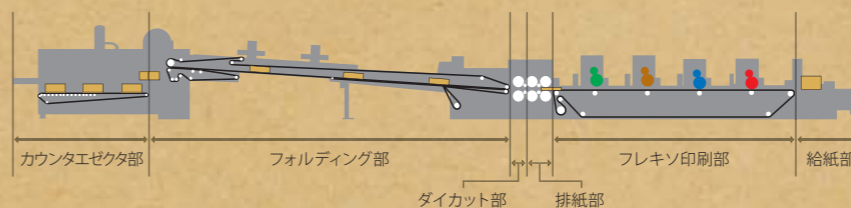
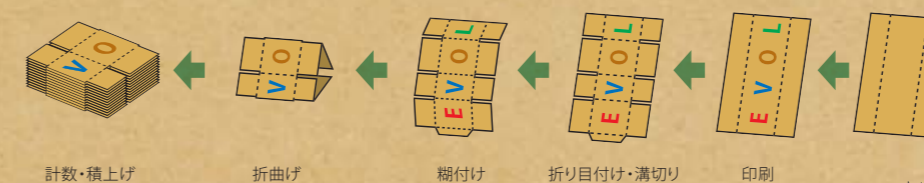


当時の製函機の一般的な生産能力は、毎分60箱。さらに、三菱重工グループの製函機は当時としては高い印刷技術を要した3色刷りで、毎分120箱を生産できた。

高品質・省資源をかなえる「EVOL」

大小さまざまな箱に多彩な印刷が施され、店先などを彩る段ボール箱。その元となる段ボールシートを箱状に組み立てられるよう、製函機が加工します。まず、文字やイラストなどの印刷を施し、折り目付けや溝切りを実施。その後、折曲げ・成形が行われ、私たちが日頃よく目にする段ボール箱となります。最新の製函機

「EVOL」は、独自の技術により段ボールシート搬送時のスリップを防止。印刷のズレをなくすとともに、折曲げ精度の向上を実現。より高品質な段ボール箱の製造を可能にしています。また、この技術は製造上のロス低減にも貢献。印刷インキのロス低減技術なども備えて、環境性能に優れた段ボール箱を製造します。



市場のニーズに品質と生産性で応える三菱「EVOL」

どんなニーズにも対応できる 製函機を目指して

現在の段ボール箱はますます多様化が進んでいます。たとえば、留め具を使用しないノンステーブル段ボール、扱いやすいユニバーサルデザインを取り入れた段ボールなど。そのような流れを受けて、EVOLはシリーズ化を行い、さまざまな箱の形態にも対応しました。さらに、機械の設定条件を変えるセット時間の短縮で生産効率もアップ。また、自動運転モードの搭載などにより、品質を落とすことなく多品種を製造できるユーザビリティに優れたマシンを実現しました。今後も、世界から求められる性能を備え、時代を先取りした製函機の開発を進めていきます。



機械・製品の状態を確認しながら、容易に調整が行える集中操作パネル。

世界最高レベルの段ボールシート製造装置

波形に成形されたボール紙を、2枚のボール紙で挟む構造が、軽くて強い段ボール箱の秘密。そのカギを握る段ボールシートを製造するのが、コルゲートマシンです。三菱重工グループでは、製函機にさきがけ1955年にコルゲートマシンの製造を開始。翌56年には顧客のニーズを満たす初号機を納品しました。その実績は今日にも引き継がれ、世界中で活躍しています。高品質な段ボールシートを、世界No.1の運転速度で生産する最新の三菱コルゲートマシンは高い生産性を実現し、ユーザーからは「つねに期待以上の仕事を約束してくれる」と高く評価されています。



毎分450mという、世界最高の段ボールシート生産速度を実現した三菱コルゲートマシン。

高い生産性を誇る製函機・コルゲートマシンは、三菱重工印刷紙工機械(株)が開発・製造をしています。