

TOKYO KEIKI PRESENTS VIEWS

2020.3 No.126

Special Issue

安全でスムーズな船舶交通を守るために。
東京湾海上交通センター

Debut!

建機向けディスプレイ
DX2500

車載型カメラ防振装置
TVACS-V



簡易比例方向流量制御弁 コムニカ弁シリーズ
建機アクチュエータのスムーズな制御を
3種類の制御方式により最適に実現します。

建設機械向けディスプレイ DX2500
建機車両の燃料計、油温などのセンサ情報や車両のエラー情報、
カメラ映像などを表示するディスプレイです。

POWER X CONTROL

力と制御の融合が、人と建機をリンクする。

油圧制御システムカンパニー TEL:03 (3737) 8616

TOKYO KEIKI REPORT Views (通巻126号) 令和2年3月発行 本誌に対するご意見、ご感想、お問い合わせは下記までお願いいたします。
東京計器株式会社 社長室 TEL:03(3730)7013 FAX:03(3733)3690



人と語る

「ものづくりを通じて世の中を幸せにする。」

株式会社由紀精密

代表取締役社長 大坪正人さん

TOPICS

日露プロジェクト。ロシアのカニ漁船に東京計器の航海機器が採用。
世界初のユニークな2枚舵「ゲートラダー」

Photo by 久保敬親

安全でスムーズな 船舶交通を守るために。

東京湾海上交通センター

私たちが海上保安庁の業務をイメージする時、まず思い浮かべるのは不審船の取り締まりや海難救助活動ではないでしょうか。これは「警備救難業務」と呼ばれるものですが、海上保安庁には、海底の深さや地形などを測量して海図を作成したり、海図を最新の状態にするための水路通報を行う「海洋情報業務」、航路標識の設置・運用や航行安全および航行支援を行う「海上交通業務」など重要なミッションがたくさんあります。今号では、その中の海上交通業務に焦点を当て、東京湾を例に船舶交通の安全がどのようにして守られているのかをレポート致します。



東京湾海上交通センター

東京湾海上交通センターは1977年に神奈川県横須賀市の観音埼に設置され、2018年1月に、安全かつ効率的な船舶の運航の実現と非常災害発生時における対策の強化を図るため横浜市中区にある第三管区海上保安本部と同じ庁舎に移転して新しい運用を始めています。従来は浦賀水道航路と中ノ瀬航路の2か所を観音埼の東京湾海上交通センターが、千葉、東京、川崎、横浜の4つの港をそれぞれの海上保安署の港内交通管制室が管制を行ってきましたが、これら5カ所の組織を横浜に集約すると共に、東京湾内に設置されたレーダーの映像情報等の船舶動静情報を一元処理することにより、東京湾の一元的な海上交通管制を実現しています。現在、約90人の運用管制官が在籍し24時間体制で航路の安全を守っています。



東京湾は多数の船舶が行き交う世界有数の過密海域

明治以降の文明開化の象徴とも言える横浜。その歴史が色濃く残る馬車道通りの一角に東京湾海上交通センターがあります。ここは東京湾を航行する船舶の交通安全のため、必要な情報提供や航行管制を行う要衝。1日あたり約500隻の船舶が行き交う東京湾は世界有数の海上交通路ですが、浦賀水道航路が設定されている海域幅6.5kmのうち、危険な浅瀬等があるため大型船舶が通航できる航路幅は1.4kmしかありません。しかも潮流も速いことから航海の難所とも言われています。海難を防止するためには船舶への適切な情報提供と航行管制が不可欠であり、東京湾海上交通センターはその重責を一手に担っています。同センターは1977年に観音崎(神奈川県横須賀市)に設置され、千葉、東京、横浜、川崎の4つの港に設置された港内交通管制室と連携しながら41年間に亘って東京湾の安全を見守り続けてきました。しかし、船舶の大型化等が進み、さらなる効率化が求められるようになってきました。また、船舶交通が輻輳する海域においては、津波等による非常災害時に船舶を迅速かつ円滑に安全な海域に避難させる必要があります。このように高度化する管制ニーズに対応するために4つの港内管制室の業務を統合し、2018年1月から横浜市中区にある第三管区海上保安本部と同じ庁舎に移転して新しい運用が始まっています。業務の一元化によって航路と港の状況をシームレスに把握できるようになり、よりの確で円滑な管制が行えるようになりました。



24時間体制での管制業務を行う東京湾海上交通センター

「こちら東京マーチス※、前方の船舶に接近しています。安全な間隔を確保して航行してください」「第13〇〇丸、貴船の位置を確認しました。これで入域通報を受け付けました」

東京湾海上交通センターの運用管制室は、VHF無線や船舶電話を通じて航海士と交信する声で活気に満ちています。ここでは、約90人の運用管制官が4班に分かれ、24時間体制で管制業務にあたっています。航路が指定されているとはいえ、船舶は陸上の道路のように整然と並んで航行しているわけではありません。航路には大型タンカーや小型漁船、プレジャーボートやヨットなどが混在しており、いわば自動車専用道路に自転車が走っていたり人が歩いていたりするような危険な状況です。特に朝4～8時は入湾、夕方16～20時は出湾の船舶でラッシュとなるため、運用管制官は一瞬たりとも気が抜けません。運用管制室には湾内の状況を映す大型モニターがずらりと並んでおり、カメラを遠隔操作でズームしたり向きを変えたりすることで現地の状況が確認できるようになっています。運用管制官はこのカメラ映像と、レーダー運用装置のディスプレイに映し出される船舶の位置情報を基に船舶が管制計画通りに安全に航行しているかを確認し、VHF無線通信により、「情報」「警告」「勧告」「指示」等を行います。たとえば、「右舷方向から船が接近しています」と情報提供し、それでも近づいているようなら警告、さらには「安全な間隔を確保し接近を回避してください」と勧告を出します。これらはVTS (Vessel Traffic Service: 船舶通航業務)と呼ばれており、世界各国のVTS機関が共通して実施する基本的な業務です。

※東京マーチス: 東京湾海上交通センターのコールサイン。海上交通センターはMARINE TRAFFIC INFORMATION SERVICE の頭文字をとってマーチス (MARTIS) とも呼ばれる。



VTSに用いられるレーダー運用装置のディスプレイには東京湾内に設置されたレーダーの映像とAIS(Automatic Identification System: 船舶自動識別装置)から得た船舶情報を合成した船舶の位置情報が表示されます。船舶動静データ解析処理装置や管制支援データ収集処理装置などから得た情報を合わせて表示することも可能です。船舶動静データ解析処理装置は、今までに収集・蓄積した船舶の航跡パターンを解析することで最適な航跡モデルデータを抽出し、目的地への到達予測時間や危険を生じる可能性がある海域エリアを特定したり、予想される船舶同士の見合い関係(両船の位置)を表示したりします。管制支援データ収集処理装置は、速度超過や航路を外れるなど不適切な航行をする船舶を点滅表示で知らせたりするものです。

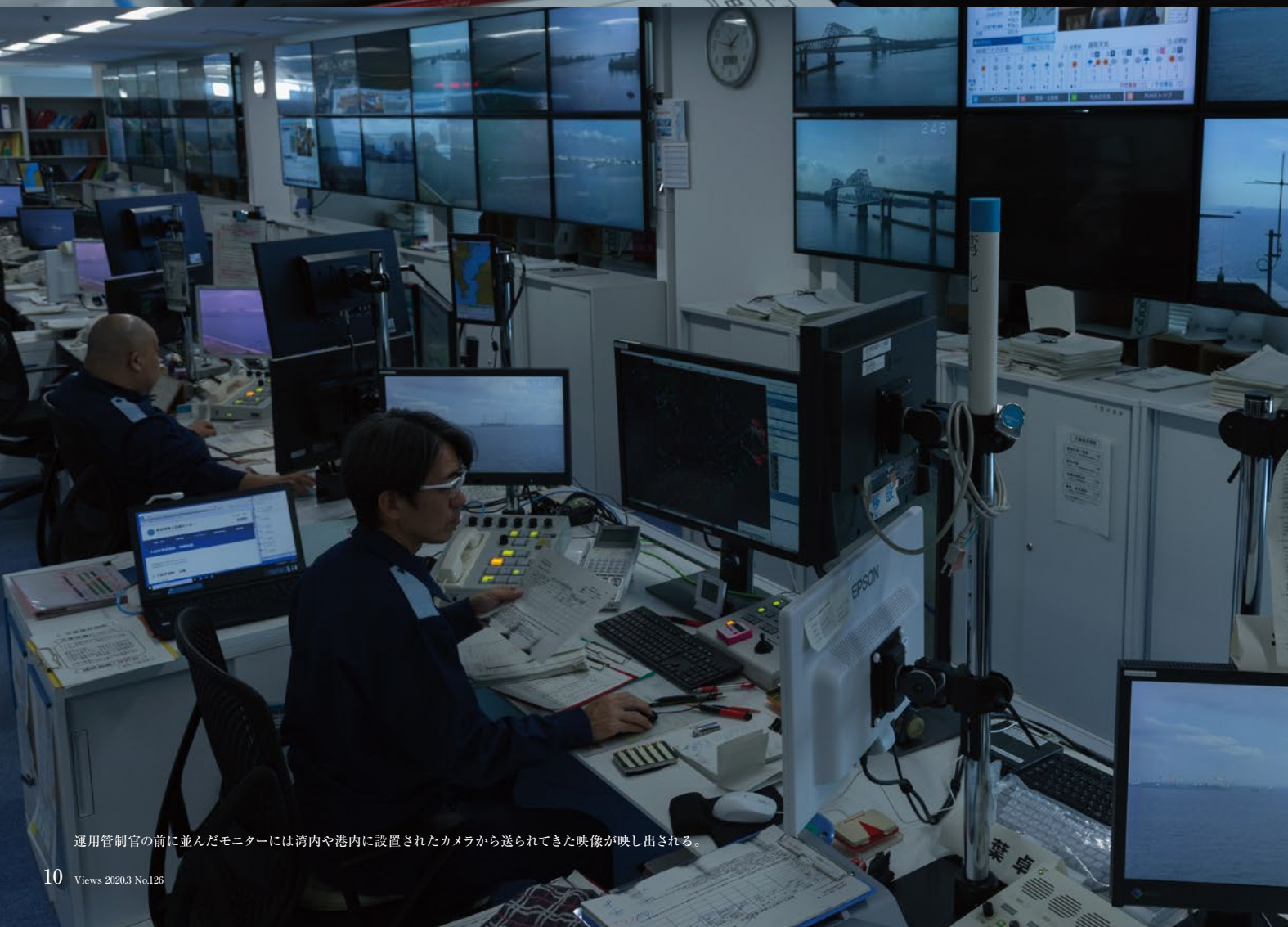
AISとは、船舶に搭載し、船名や位置、針路、速力、行先などのデータを自動的に無線で他の船舶や陸上の施設に送受信する装置のことです。運用管制官は船舶の位置や進行方向をレーダー映像で把握しますが、狭い海域に多数の船が混在する状況では、レーダーに映った船影と実際の船舶とを一致させるのは非常に困難です。そのため、航海士は無線などを通じて運用管制官に位置情報を通報する必要があるのですが、AIS搭載船であればレーダーの船影に船舶の識別情報が自動的に合成表示されるため、運用管制官は通報を受けなくても画面上で判別できるようになります。また、AIS陸上局は全国各地に設置されているため、東京湾海上交通センターでは、第三管区海上保安本部が管轄する福島県と茨城県の県境沖から静岡県浜名湖沖までのAIS情報が取得でき、入航予定時刻の確認が早い段階から行えます。東京湾海上交通センターでは、このAIS情報を最大限に活用して航行支援の高度化に役立てています。



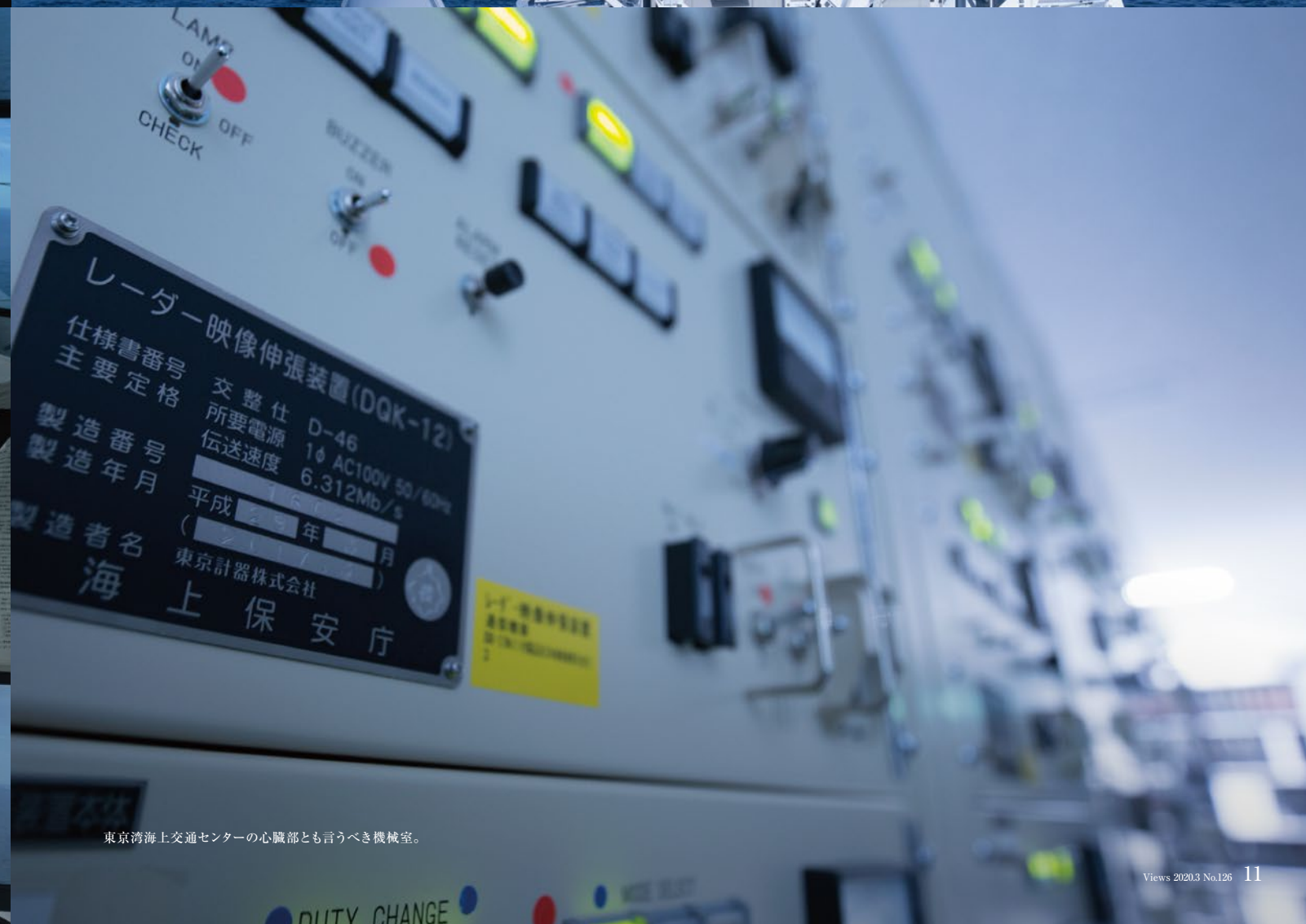
レーダー運用装置のディスプレイには東京湾内に設置されたレーダーの映像とAIS情報を合成した画面が表示される。



神奈川県三浦市に設置されている東京計器の高分解能レーダー装置。



運用管制官の前に並んだモニターには湾内や港内に設置されたカメラから送られてきた映像が映し出される。



東京湾海上交通センターの心臓部とも言うべき機械室。



防災対策の強化に向けた取り組み

東京湾海上交通センターの一元化にあたって重視したのは非常災害時の対応です。近い将来に発生の可能性があると言われる南海トラフ巨大地震が起きると、東京湾にも津波被害が発生する恐れがあります。その際、港に停泊中の船舶が一斉に港外に避難すると、湾内は錨泊[※]した船舶が密集して大変危険な状態になります。2011年の東日本大震災の際も東京湾内の船舶に避難勧告が出されましたが、先に出た小型船が沖合に多数錨泊していたため大型船が安全に出港することができないという状況に陥りました。発災直後、東京湾内には100隻程度の船舶が沖に錨泊していましたが、翌日最大4倍以上に増加したと報告されています。LNG（液化天然ガス）や石油、化学薬品などを積載した船舶も多いことから、衝突や座礁などの海難が発生すると火災や海洋汚染などの二次災害も懸念されます。東京湾海上交通センターにおける災害発生時の措置は、船舶に合わせて危険度を想定し、優先順位をつけて安全な錨泊エリアや湾外に順次避難させるのが基本です。そのためには、東京湾全域をまとめて措置する必要があり、従来の東京湾海上交通センターと4つの港内交通管制室を統合して一元化した理由もここに 있습니다。日本の海上物流の大動脈となる東京湾の安全を守ることは東京湾海上交通センターの使命です。「管制システムの高度化で船舶の動静把握は格段に向上しました。しかし、運用管制官一人ひとりが的確に状況を判断し、正しく操船者に伝えることが重要です。最終的には人と人とのコミュニケーションが大切になります。事案が起きてから対処するのではなく、事案を起こさないようにするのが私たちの仕事です」。笑顔で語ってくれた若い管制官の言葉が印象に残りました。

※錨泊：錨をおろして船舶を停泊させること。



高分解能レーダー装置

14GHz帯の高分解能固体化レーダーです。狭い海域に多数の船舶が輻輳する状況でも船舶を確実に捉え、高精細な船影として表示します。



AIS陸上局装置

船舶に搭載されたAIS装置から送られてきた情報(船名や船種、位置、針路、速度、行先など)を受信したり、船舶に搭載されたAISに対して情報を発信する装置。レーダーで捉えた船影に船名などの情報が合成表示されるので、管制官が船名で呼びかけて注意喚起できるようになります。



海上交通情報処理システム

高分解能レーダー装置やAIS情報管理装置、船舶動静データ解析処理装置などから得た船舶動静情報を一元処理し、統合表示するシステム。船舶への情報提供や航行是正の注意喚起、勧告などの管制業務を円滑に行えるよう支援します。

人と語る

ものづくりを通じて世の中を幸せにする。

株式会社由紀精密 代表取締役社長 大坪正人さん



株式会社由紀精密は、品質の高い金属切削技術を強みとして航空宇宙機器や医療機器の分野で活躍する企業です。「研究開発型町工場」をスローガンに掲げ、大学や、研究機関などへの提案型の設計・製作を積極的に行っています。ロケットエンジンの燃料噴射装置や人工衛星の姿勢制御などに使用されるスラスターの部品製作を手がけることから、リアル「下町ロケット」としてマスコミからも注目される企業です。小さいながらもキラリと光る由紀精密の若きリーダー、大坪正人社長にお話を伺いました。

大坪正人（おおつぽ まさと）
1975 年、茅ヶ崎生まれ。東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻修士課程修了。2000 年株式会社インクス（現 SOLIZE 株式会社）に入社し技術開発に携わる。金型工程の超短納期化で 2005 年ものづくり日本大賞経済産業大臣賞受賞。2006 年、父が経営する由紀精密入社。2013 年に代表取締役社長就任。航空・宇宙分野に進出することで経営危機に陥っていた同社の業績を V 字回復させ、リアル「下町ロケット」として注目を集める。2017 年 10 月、由紀ホールディングスを設立。

株式会社由紀精密
設立：1961 年 7 月
資本金：3,500 万円
事業内容：航空・宇宙、医療機器、電気電子機器関連部品の試作および量産
所在地：神奈川県茅ヶ崎市円蔵 370



由紀精密の特長について教えてください。

当社は私の祖父が1950年に創立した大坪螺子製作所が前身です。金属切削加工を得意とし、汎用ネジや公衆電話などの部品製作を手掛けてきましたが、今では高い品質と信頼性が求められる航空宇宙機器や医療関連機器の部品製作が主力となっています。研究開発部門を持っているのも特長で、お客様に代わって図面を描いたり作図のアドバイスをしたりしています。最近では装置そのものの設計・製作や、商品の受託開発にまで事業が広がってきました。

まさに「研究開発型町工場」ということですね。

町工場という言葉には、開発をしたい人が気軽に訪れて試作品を頼めばすぐに対応してくれるような親しみやすさがあります。こうしたイメージと研究開発部門とを繋げたいという願いを込めて「研究開発型町工場」というスローガンを作りました。

切削加工技術の強みを活かすためにどのような取り組みをなされたのですか。

2013年に私が社長に就任した際に、お客様にアンケートを取りました。当社の強みを検証したかったことありますが、今まで由紀精密が生き残ってこられた理由を再確認したかったからです。その結果、由紀精密に対する一番の評価は「高い品質」でした。では、高い品質が活かせる事業領域はどこだろうと考えた結果、人の命に関わる領域であり絶対的な信頼性が求められる航空宇宙分野と医療分野に焦点を当てることにしました。少量高付加価値の特殊部品は作るのが難しく、この

分野であれば切削加工技術という当社の強みが活かせるはずでした。問題はどうかでしてこの分野に参入するかでした。まずは私たちの技術を知ってもらうために国際航空宇宙展に出展して実際の加工サンプルを展示しました。来場されたお客様の目に止まり「素晴らしいで加工技術ですね、それならこんな物も作れませんか」といったお話をいくつもいただきました。最初は1部品からの注文で品質評価をいただき、航空宇宙・防衛産業の品質マネジメントシステムの国際規格であるJISQ9100を取得して努力を積み重ねた結果、航空機部品の受注が少しずつ入るようになり、リピート受注も増えてきました。

リアル「下町ロケット」として宇宙分野向けの部品製作で注目を集めていますね。

人工衛星のベンチャー企業であるアクセルスペース社から超小型衛星用の部品製造について相談を受けたことが宇宙分野へのきっかけとなりました。人工衛星の筐体製作から始まり、今はジンバル機構やエンジンスラスタなどの機能部品も製作しています。JAXA（宇宙航空研究開発機構）とは衛星の推力を測る試験装置の開発を依頼されたのがきっかけとなり、10年以上のお付き合いになります。2018年11月、無人補給船「こうのとり」に初めて搭載された小型回収カプセルが大気圏再突入後に小笠原沖で無事回収されたというニュースが報じられましたが、この小型回収カプセルの姿勢制御用スラスタノズルも当社が作りました。3次元プリンターを用いてチタンを固め、切削加工との複合で製作するという挑戦的な取り組みとして「戦略的基盤技術高度化事業」にも採択され、3年をかけてJAXAや東京大学などと共同開発しました。



全従業員の想いが品質を支えている。 それが由紀精密の企業文化。

切削加工技術の難しさはどこですか。

金属の切削加工技術はとても奥が深いものです。たとえば、0.005mmしか寸法公差がない製品を切削する場合、最近の工作機械なら0.001mm単位でプログラムを組んで動作を指示できますが実際にはその通りには動きません。熱変形によって部品が膨張しますし、難削材料などの加工では削っている間に工具が摩耗して0.01mm以上変化してしまうこともあります。こうした変化を見越してプログラムを変更し、瞬時に最適解を導き出して精度を出す必要があります。そのためには経験にもとづいた予測が重要になりますが、ただ年数を重ねるだけでは身につかないものです。理論的にしっかり考え、結果と重ね合わせることを繰り返すことが重要です。当社では属人的な言葉で語るのではなく科学的な見地から説明することを通じた技能継承を行っています。数字に落とし込んでいき、文字で残すことで暗黙知を形式知に転換する作業です。また、トップクラスの技能者にヒヤリングしたノウハウを社内Wikiに蓄積して「由紀精密虎の巻」として共有したりしています。

メーカーにとって「品質」とは何でしょうか。

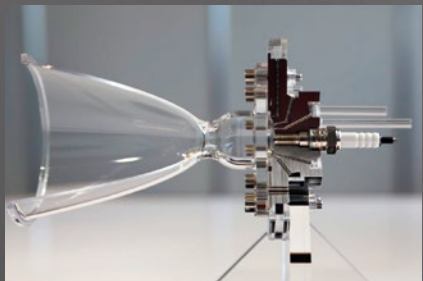
品質とは単にウエルメイドな製品のことを指すのではなく、企業文化そのものだと思います。たとえば、部品を床に落としても気にしないようでは品質という文化が根ざしているとは言えないでしょう。由紀精密では、品質会議には品質管理課や製造部だけではなく営業やパート従業員を含めて全員参加しています。ですから、出荷担当者が製品を見て検査課に問題提起するような場面も見られます。また、当社では製品梱包の際、木箱にクッションを敷き、ビニールや錆び止めシートで慎重に包んでお届けしています。高価なワインが新聞紙に包まれて段ボール箱に入って届いたら興ざめですね。それと同じです。決して華美な包装や梱包材を使っているわけではありませんが、ほんの少しの工夫とお客様への思いを込めています。こういった文脈の徹底が由紀精密の文化となり品質を支えているのだと思います。

由紀ホールディングスという持ち株会社を設立したそうですが。

日本には、そこでしか作れない製品を製造している、あるいはその会社がなくなると多くの人々が困ってしまうような高い技術を持つ中小企業がたくさんあります。しかし、後継者がいなくて事業継承ができなかったり、経営戦略やPRを行う機能を持っていないことから事業が安定しない会社も少なくありません。こうした状況を受けて、2017年に由紀ホールディングス（以下、由紀HD）を立ち上げました。後継者不足や経営戦略に悩む中小企業をグループに迎え入れ、技術開発やマーケティング、デザインプロデュースなどの面で支援しています。後継者がいない場合は適した人材を社長にあてることもあります。が、由紀HDグループに入っても社名や経営体制は変わりません。ブランドやそれまでのやり方を継続しながら必要な開発投資を加えて一緒に成長するというやり方です。現在のグループ会社は13社ですが、小さいマーケットでも世界で必要とされる高い技術を持ったグローバルニッチトップ企業が多く参加しています。こうした「ものづくり集団」が集結したホールディングカンパニーは珍しいのではないのでしょうか。

2液式液体燃料ロケットの姿勢制御用インジェクター（カットモデル）

軽量化と強度確保のために溶接部を減らしたり切削加工に工夫を凝らした由紀精密のオリジナル製品。素材はニッケルをベースにした超合金「インコネル」。この難削材に対して、0.4mm、1mm、2mmの3種類の穴が合計56個開いている。



経営者として一番大切にしていることは何ですか。

私は、由紀精密を「幸せが長く続く会社」にしたいと思っています。従業員が退職する時に「良い会社に勤められて幸せだった」と思える会社、お客様から見れば「由紀精密のおかげで素晴らしいものづくりができた」、社会から見れば「由紀精密の挑戦で製造業が明るくなった」。従業員、お客様、社会、それぞれに幸せをもたらす。そんな会社になりたいと思います。経営者として会社の規模を大きくして売り上げや利益を増やすことは大事ですが、それが一番の目標ではありません。そもそもビジネスは何のためにあるのか、ビジネスの価値をどこに置くべきか、由紀精密にとってそれは「ものづくりを通じて世の中を幸せにすること」ではないかと考えています。

これからの夢は何でしょうか。

技術で社会の問題を解決していきたいですね。たとえば、地球の衛星軌道に漂っているスペースデブリ（宇宙ごみ）の除去は今後の宇宙開発に向けた大きな課題の1つですが、アストロスケール社と提携して宇宙ごみ清掃衛星の開発に取り組んでいます。医療分野では関係機関と協力して、体に負担の少ない小さな穴で手術が行える脊椎インプラントを開発中です。エネルギー資源問題ではマグマ発電などにも挑戦したいですね。社会を良くしていくためにものづくり技術は不可欠です。そのためにも技術を持った会社を絶やしてはいけないと思います。中小企業の技術を結集して世界を幸せにするのが願いです。



ICT建機にマッチしたスマートなディスプレイ装置です。

DX2500は、分かりやすいグラフィック表示によって直観的に操作できる建機向けディスプレイです。

燃料残量や冷却水温、作動油温などの基本情報をはじめ、エンジンコントロールユニット (ECU) からのデータ取得によるエラー情報などを表示します。エンジン稼働時間、作業時間、走行時間、平均燃費など稼働状況のモニタリング機能によって車両の保守管理にも役立ちます。また、ショベルカーやクレーン車などの大型重機は運転席からの死角ができてしまいますが、DX2500には2系統のカメラ入力がありますので、死角になる個所にカメラを設置することで安全作業の実現にも貢献します。

おもな特長

- 高輝度で見やすい7インチワイド液晶ディスプレイ。
- 手袋をはめたままでも操作できる静電容量式タッチパネル。
- 車外カメラの映像で運転席からの死角をカバー。
- 通信方式は車載ネットワークで一般的なCAN通信を使用。
- USBメモリからファームウェアのアップデートが可能。

おもな仕様

- 定格電源電圧 DC14V/28V
- 電源電圧範囲 DC9V～DC32V
- 消費電力 7W (カメラ、USBへの供給電力を除く)
- 保存温度範囲 -40℃～+85℃
- 作動温度範囲 -40℃～+80℃
- 防水等級 IP65
- 耐振動 45m/s²
- 耐衝撃 500m/s²
- 質量 1.1kg



マラソン中継の映像をブレなく高精細に捉える！

報道ヘリコプター用カメラ防振装置として実績を持つTVACSに、移動中継車用の新シリーズが追加されました。車載型カメラ防振装置TVACS-Vは、走行中の車両の振動や動揺を除去してカメラ軸を保持するシステムです。中継車両の特性にマッチした専用仕様とすることで小型中継車にも搭載できるコンパクトサイズを実現しました。5軸機構のジンバルと高性能ジャイロによって高い空間安定性を実現し、マラソンや駅伝などの中継においてブレの無い美しい映像を提供します。

おもな仕様

■ 空間安定性	20 μ rad以下
■ 防振機構	5軸制御
■ ジンバル自由度	PAN $\pm 270^{\circ}$ TILT $\pm 40^{\circ}$ ROLL $\pm 10^{\circ}$
■ 最大追従速度	PAN 60°/sec TILT 60°/sec ROLL 30°/sec
■ システム起動時間	1分以内
■ 入力電源	AC100V, 50Hz/60Hz, 7A
■ 搭載カメラ	4Kマルチパーパスカメラ HDC-P43 SONY他
■ 搭載レンズ	4Kレンズ UA24 $\times$ 7.8BEZD 富士フィルム 4Kレンズ UA46 $\times$ 9.5BERD 富士フィルム

※搭載カメラ、搭載レンズはご相談ください。



2019年11月26日、ロシア ウラジオストクのポストーチナヤ造船所において、日露プロジェクトの初号機となるカニ漁船(1,250総トン)の起工式が挙行されました。

これは、一般社団法人日本船舶設計協会がロシア漁船の基本設計と詳細設計を受注し、商社の兼松株式会社を中心となって日本製の船用機器をロシアに輸出するというプロジェクトです。初号船は2021年の秋に就航を予定しています。今後は16隻のカニ漁船の建造プロジェクトが計画されており、さらに25隻の新造計画も検討中です。初号船には東京計器のオートパイロットPR-2000とジャイロコンパスTG-8000および舵取機をご採用いただきました。

このたびの受注は、日本船舶設計協会から設計の委託を受けている三協テクノ株式会社と弊社の代理・代行店である株式会社タモットのご協力を得て承ったものです。

東京計器は、ロシア船籍の船舶に船用機器を搭載するために求められるロシア船級(RS証明:Russian Maritime Register)を取得しており、このたびの受注を契機にロシアの漁船市場にも販路を拡大してまいります。



オートパイロットPR-2000 ジャイロコンパスTG-8000

協力：一般社団法人日本船舶設計協会、兼松株式会社、三協テクノ株式会社、株式会社タモット（順不同、文中敬称略） ※写真はカニ籠漁のイメージです。

船舶の針路保持や方向変換をするために無くてはならないのがラダー（舵）です。

2017年に就航したコンテナ船「しげのぶ」に装備されて以来注目を集めている「ゲートラダー」は、栗林商船株式会社の栗林定友会長の発案で、株式会社ケイセブン、山中造船株式会社、かもめプロペラ株式会社、東京計器株式会社の4社と、当時、英国ストラスクライド大学に在籍していた佐々木紀幸客員教授とで共同開発した世界に類をみないユニークな2枚舵です。

（技術開発にあたっては公益社団法人日本財団の助成を受けています）

通常の舵はプロペラ後方に取り付けられ、プロペラ1基に対して舵が1枚という構成が基本ですが、プロペラの後ろに舵があると推進力の抵抗になるのは避けられません。

また、舵の操縦効果を高めるためには舵抵抗を大きくするという考え方が定着しており、舵の設計においては「操縦性と推進効率は二律背反関係にある」というのが常識でした。

この固定観念を打ち破ったのがゲートラダーです。

ゲートラダーは、プロペラの後ろではなく、特殊な形状をした2枚の舵がプロペラを両側から包み込むような構造となっているのが特徴です。

この構造によって生まれるダクト効果は、舵の抵抗成分を推進成分に転換するという効果をもたらします。逆転の発想による画期的な新発明と言えるでしょう。推進効率が向上することで船舶の燃費低減に寄与し、実証実験では約14%という驚異的な省エネ効果を達成しました。

また、ゲートラダーは左右の舵の開き角度を制御することでサイドスラスターとしての機能も発揮します。狭い水路での方向転換が容易にできるようになり、バウスラスターと併用すれば船体の真横移動も可能です。

離着岸回数が多く内航船では輸送効率の向上にも大きく貢献します。

ゲートラダーの開発にあたっては、栗林商船株式会社とケイセブンが研究を統括し、

かもめプロペラは舵本体、山中造船が船尾構造と実船試験を担当、

東京計器は、ゲートラダーの高い省エネ性や優れた操縦安定性が最大限に発揮できるようオートパイロット（自動操舵装置）の制御アルゴリズムの開発を担当しました。

省エネ運航と輸送効率の向上が強く求められる海運業界において、

ゲートラダーへの期待がますます高まっています。