

TOKYO KEIKI PRESENTS
VIEWS

2024.3 No.129

Special Issue

飲用水の安定供給に欠かせない、上水の効率的な運用管理に貢献

高精度超音波流量計UFR-300

港湾内の安全な航行を実現する東京計器の技術者たち

大阪湾海上交通センターの移転と機能強化

JR九州 多機能検測車BIG EYEに搭載

軌道検査省力化システム

TOPICS

加速する宇宙事業 那須工場に宇宙棟が竣工

防衛事業の新工場棟を那須工場内に建設
利根川水防演習に参加

蒲田本社にて中学生職場体験を実施
名古屋営業所が移転
映画「ゴジラ-1.0」の撮影に協力

Photo by 久保敬視



TOKYO KEIKI

飲用水の安定供給に欠かせない、 上水の効率的な 運用管理に貢献。

高精度超音波流量計 UFR-300

日本は世界的に見ても水資源に恵まれた国です。「湯水のごとく」と、浪費を表す慣用句があるほど、昔から水は豊富に存在するものとされてきました。現代日本において自由に安全な水を手に入れられるのは、降水量や水源が多いといった地理的な要素だけでなく、世界に誇る高度な貯水・浄水技術があり、各地に適切に配水するインフラが整っているためです。枯渇させることなく常に適切な川の水量を維持し、世界一ともいわれる衛生基準を守る処理を行うには、各施設での水量管理が欠かせません。

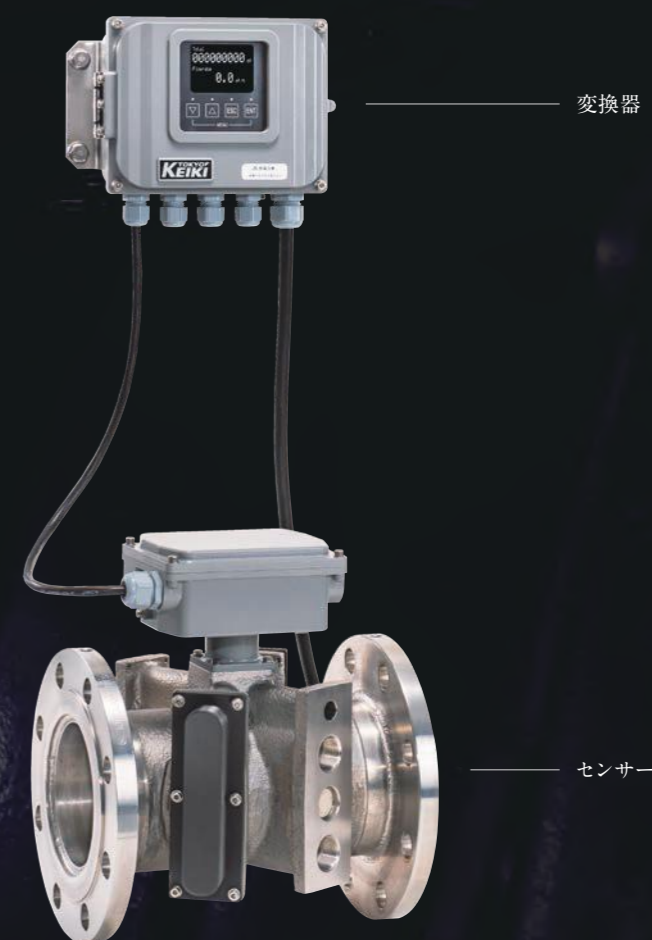
今回、そんな水道技術の一端を担う当社の流量計について、島根県にある山佐ダムと忌部(いんべ)浄水場取材しました。水道水がどのように管理されているのか、最新の高精度超音波流量計「UFR-300」の設置現場からご紹介いたします。

高精度超音波流量計「UFR-300」

流量とは、流体（液体と気体）が移動する量のことです。どの程度の量が流れたのかを計る機器である流量計は、測定原理によってさまざまな種類があり、設置現場の状況や求める精度によって適したものが設置されます。

超音波式の流量計のメリットの1つとして、超音波が液体や固体を透過する性質を活用した「クランプオン型」という形式で測定できることが挙げられます。この形式は、配管の外側から測定ができるため、配管工事をすることなく後付け可能であり、また配管内を妨げないので圧力損失が起こらない、などの特長があります。当社は工事が大規模になりやすい、大口径の上水の配管設備を中心にクランプオン型の製品を展開しています。

高精度超音波流量計「UFR-300」は、取り付け時のみ配管工事が必要ですが、その後はクランプオンと同じようにセンサー交換時の断水が不要です。さらに計測誤差 $\pm 0.2\%$ と、より精緻な計測を実現する「高精度」な超音波流量計としてリリースされました。



変換器

センサー



超音波流量計のしくみ（伝搬時間差方式）

配管の外側に取り付けた2個のセンサーから超音波を液体（測定対象）中に交互に発射し、超音波が液体中を上流方向に伝搬する時間と下流方向に伝搬する時間の差を検出して流速を求める。この流速に配管の断面積を乗じて流量を算出する。

山佐ダム

美しい山々に囲まれた、島根県安来市の山佐ダム。山佐川をせきとめてダム湖を形成し、上水道用水確保と洪水調節を目的とした、1980年完成の多目的ダムです。かつて水不足で悩んでいた松江市をはじめとする、出雲地方東部への水の供給を可能にしました。多目的ダムには「治水」「利水」の2つの用途があり、「治水」は洪水調節など、「利水」は、生活用水、工業用水、農業用水など各所へ適切な水量を供給することを指します。山佐ダムでは水量調節のため、ダムゲートからの放流とは別に放流管を備えています。大雨などでダム湖の貯水量を超えてしまう前に放流管を用いて適切にダムから川へ放流する必要がありますが、この調節を誤ると急速に増水して下流で氾濫を起こす恐れがあるため、どの程度の水量が流れているか流量計で監視する必要があります。

一般的にダムの放流管は直管部が短く、山佐ダムも設置する管にある程度の長さが必要なクランプオン型の流量計では難しい環境でしたが、UFR-300は直管部の長さに制約が少ないため設置することができました。UFR-300はまた、設置後もクランプオンと同じメリットを得ることができます。センサーが水に直接触れないため誤差や劣化による故障が少なく、換装の際もセンサー部分の取り換えだけで、水を止めて管ごと換えるといった大掛かりな工事も不要となるため、維持管理業務の負担を軽減します。

放流管に取り付けられたUFR-300



忌部浄水場

河川の水は工業用水や農業用水としてのほか、生活用水として浄水場でも取水されます。島根県内に複数存在する浄水場の中でもこの忌部浄水場は1918年(大正7年)に建設された国内でも歴史的に貴重な浄水場です。開設当時の面影を色濃く残す、上品な装飾が施された水量調整用の施設も現役です。歴史あるこの浄水場でも、最新の流量計であるUFR-300が活躍しています。

浄水場ではいくつもの設備や装置に川の水を通し、ろ過を行います。場内には汚れを取り除く池や、塩素を入れて消毒する場所など、役割が分かれた複数の設備が存在しており、UFR-300はこの順路の内の最後、浄水場から水道管へ流れる管に取り付けられています。配水管の流量計は浄水場からの配水量を計測するという役割だけでなく、施設内における漏水確認にも用いられます。浄水場の入口で計測した水量と、浄化の工程を経て配水する水量が異なっていた場合、それは場内のどこかで漏水が発生しているサインです。水量の異変が検知されると、水道局員は設備内を目視や水漏れの音で確認し、さらに、当社製のポータブル流量計などをご使用いただいて細かい調査を行い、設備修繕を急ぎます。

また、浄水場は市民の生活における影響の大きさから、長時間の断水ができません。配水管の流量計を定期点検する際も水は止められないため、本管の近くに取り付けてあるバイパス管を利用して水を流します。バイパス管は普段、水が流れ込まないよう仕切り弁を締めており、管の中には前回点検時に利用した際の水がそのまま残っています。この水が混入しないよう一度排水を行う必要があるため、弁を開けてから実際に利用するまでに手間も時間もかかることがデメリットでした。一方、UFR-300の場合は水を止めることなくセンサー交換や点検が可能な構造であるため、バイパス管が不要となり、作業負担の軽減に貢献します。



各貯水池は管と違い水面が露出しているため、別方式で流量を算出している。算出の際に必要な水位計測に使用されているのは東京計器の電波式レベル計。



竹矢ポンプ場：浄水場から配水される水道水は、基本的に地形の高低差を利用して各地域に流れるが、低い土地から高い土地に配水するときは送水ポンプ場という施設で水を押し上げる。この竹矢ポンプ場にもUFR-300が設置されている。



水道水は途切れることなく、いつも同じ品質で当たり前のように使うことができます。この「普通」はさまざまな企業による高い技術が結集した設備と、それを管理する水道局員の絶え間ない努力によって実現するものです。計測器は取り付けて完了ではなく常に運用し続けるものであるため、管理者の負担を少しでも低減してより安心して持続的にインフラを利用できるようにすることは、当社の使命でもあります。世界で初めて「超音波流量計」を開発したパイオニアとしてさらに技術を磨き続け、お客様のご要望に沿った製品を提供してまいります。

取材協力：島根県松江県土整備事務所 広瀬土木事業所 ダム管理課
松江市上下水道局 上下水道部 浄配水課 設備管理係 係長 金森 正様 主任 福間 智之様



港湾内の安全な航行を実現する 東京計器の技術者たち

大阪湾海上交通センターの移転と機能強化



明石海峡航路と大阪湾を休みなく管制する大阪湾海上交通センター。海上保安庁が所管し、船舶への情報提供を行いながら航路および港湾内管制を行う施設です。2018年9月に発生した関西国際空港連絡橋への船舶衝突事故を受け、再発防止のために管区海上保安本部と緊密な連携を図ることを目的として、2023年3月、淡路島から神戸市ポートアイランドに移転。管制機能を大幅に強化し、より安心・安全な航行を実現しています。このような海上交通センターは日本全国7か所にあり、それぞれに納入されているVTS(船舶通航支援等業務)のシステムは全て東京計器が設計製造、納品しています。大阪湾の海上交通センターも、庁舎の移転に伴いレーダーの新設やシステムの換装を実施しました。船舶の管制は一瞬も止めることができません。システムを稼働させつつ移転時においても変わらない管制業務を継続させた、東京計器による裏方作業にスポットを当ててみました。



愛称「マリンタクトKOBÉ」。海上交通センターが船を正しく導く様子をオーケストラの指揮者に例えたもので、一般公募によって名付けられた。

新庁舎に統合し、管制機能を強化

移転前の大阪湾海上交通センターは淡路島にあり、明石海峡航路のみの管制を行っていました。明石海峡は狭隘(きょうあい)なうえ、大阪湾内を出入りするタンカー・コンテナ船などの大型船が多く行き交います。またタイやイカナゴなどの好漁場であり、漁船などの小型船も航行する混雑した海域です。海難事故が起こりやすいいくつかの要因が揃っているため、明石海峡を航行する一定の条件を満たす船舶は、海上交通センターが提供する安全航行に必要な情報を聴取するよう法律によって定められています。

この法律の適用海域が2023年5月から順次拡大されることとなり、大阪湾北部海域の統合した管制が必要となりました。以前から阪神港大阪区、堺泉北区および神戸区においても船を管制するためのカメラやレーダーが設置されていましたが、それぞれの港で個別に運用されており、明石海峡の海上交通センターとの連携はありませんでした。そこで、法律改正に伴いレーダーを2か所増設し、全ての情報を大阪湾海上交通センターに統合することとなりました。

新庁舎には広い運用管制室があります。部屋の中央には統括運用管制官の席が配置され、その左側は明石海峡航路および航路周辺海域を、右側は大阪湾北部海域および阪神港内(大阪区、堺泉北区、神戸区)を管制しています。統合に伴いVTSシステムを刷新し、各地に設置されたカメラやレーダーでの船舶の動静をモニターで一覧できるようになりました。海峡と港内の情報を同じ場所で共有されるようになったことで、湾内の交通整理がよりスムーズで的確なものへと進化しました。



統括運用管制官 榎本 康之様
「事故を絶対に発生させない、安全航行に必要な有益で的確な情報を提供することが我々の使命です」

DO NOT PAINT

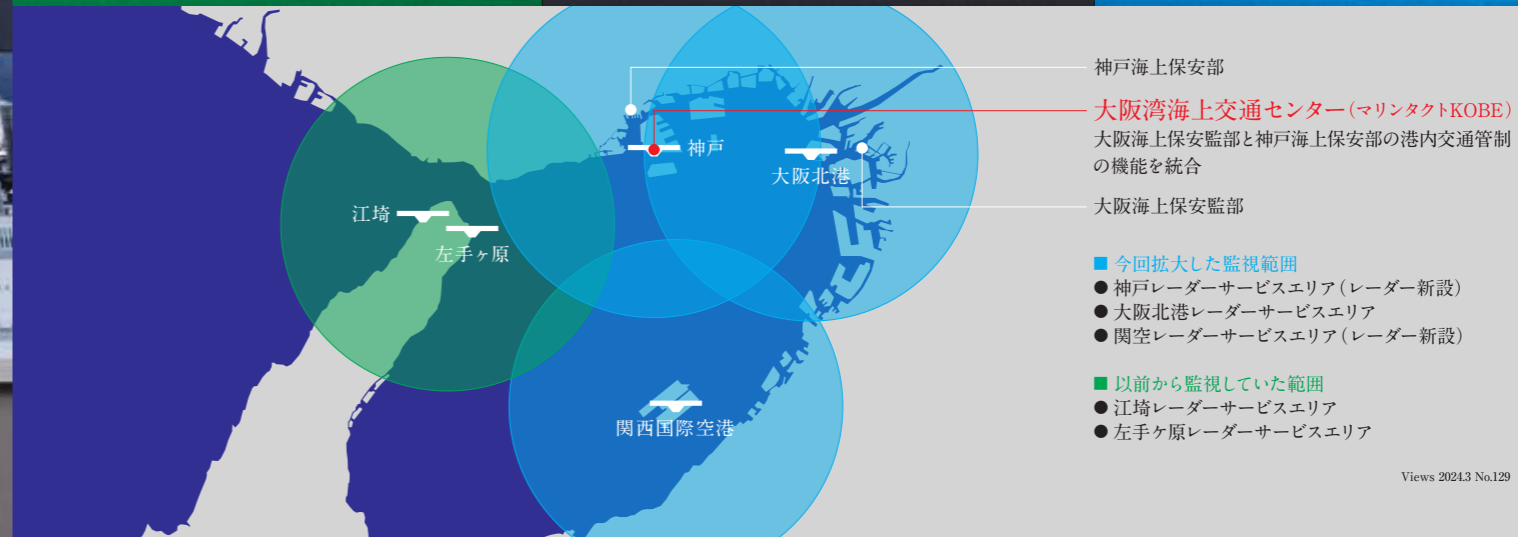
移転前は明石海峡航路のみを管制していたが、阪神港大阪区、堺泉北区および神戸区でそれぞれ行われていた港内管制を統合。新たに東京計器のレーダーが2基設置され、湾内をより細やかにモニターする。

大阪湾海上交通センター(マリンタクトKOBÉ) 運用管制室



明石海峡航路および航路周辺海域

大阪湾北部海域および阪神港内(大阪区、堺泉北区、神戸区)



念入りの事前準備が、管制業務と移転の両立を実現

淡路島の旧庁舎で稼働していたVTSシステムは、神戸の移転と共に新システムへと切り替えられました。移転が行われたのは2023年3月12日。管制が途切れないよう、この日は淡路島・神戸の両システムで管制を維持しつつ運用を切り替えるという困難なミッションが課されていました。万全の体制で臨むため、東京計器の社員は旧庁舎と新庁舎それぞれに複数名配置され、事前に定めた手順通り機器の切り替えを行います。何か1つでも誤ると、管制が滞る可能性があるため、決してミスは許されません。

「当日もちろん緊張しましたが、一番大変だったのは切り替えを実現するための調整や各種機器の試験など、この日を迎えるまでの作業でした」電子システムカンパニー 海上交通部技術課 岡田さん(以下 岡田)は語ります。

「特に記憶に残っているのはVTSシステムを移行する手順の検討ですね。極力運用を止めずに、別々の場所にある古いシステムと新しいシステムを同期させ、短時間で運用切り替えをしなければいけません。どうすれば新旧2つのシステムを平行して運用できるか、そして切り替え時のミスを限りなくゼロに近づけられるか、非常に悩みました。おおよその解決策が決まったのは切り替え日の半年以上前でしたが、この瞬間、仕事は8割完了したと思ったほどです」

手順が決まった後も、日々の業務に支障を来さないよう配慮しながら関係者と何度も調整が行われました。旧庁舎から新庁舎へのシームレスな移行は、当日までの長い準備期間によって達成されたのです。



各レーダーから情報を受け取り、視認できる画像として処理するVTSシステムの一部。定期的な点検は欠かせない。

港湾内の安全を保つのは、真面目に向き合う丁寧な仕事

「切り替えの日に改めて思いましたが、東京計器は真面目な方が多いですね。しっかりとメンバー同士で連携を取りながら、粛々と作業を行っていました」

そう語ってくださったのは、大阪湾海上交通センター 技術課の春名様。失敗が許されないという張り詰めた空気が漂う切り替え当日、社員同士のスムーズな連携や落ち着いた様子などが非常に印象的だったとのこと。普段の作業でもその真面目さが垣間見えると言います。

「新しいシステムに切り替わったことで使い方に戸惑ったり、見たことのないエラーの発生など、少々困ることがありました。でも相談するとすぐに対応して下さるので安心感がありますね」

港湾内は事故なく航行できるのが当たり前でなくてはなりません。しかし、当たり前の安全・安心の裏には海上保安庁の途切れることのない厳重な管制はもちろんのこと、さまざまな企業による高度な技術やサポートが隠れています。「我々が作っているものは普段目にする機会も少なく、また新技術を広く宣伝するような製品でもありません。安定稼働の維持を第一の使命とするなかで、お客様のご要望を解決できる技術や方法が閃いたとき、仕事の楽しさややりがいを感じます」(岡田)



技術課 主任技術官 春名 達也様



電子システムカンパニー 海上交通部
技術課 岡田 寿一さん、庄司 光さん

軌道検査 省力化システム

JR九州 多機能検測車 BIG EYEに搭載

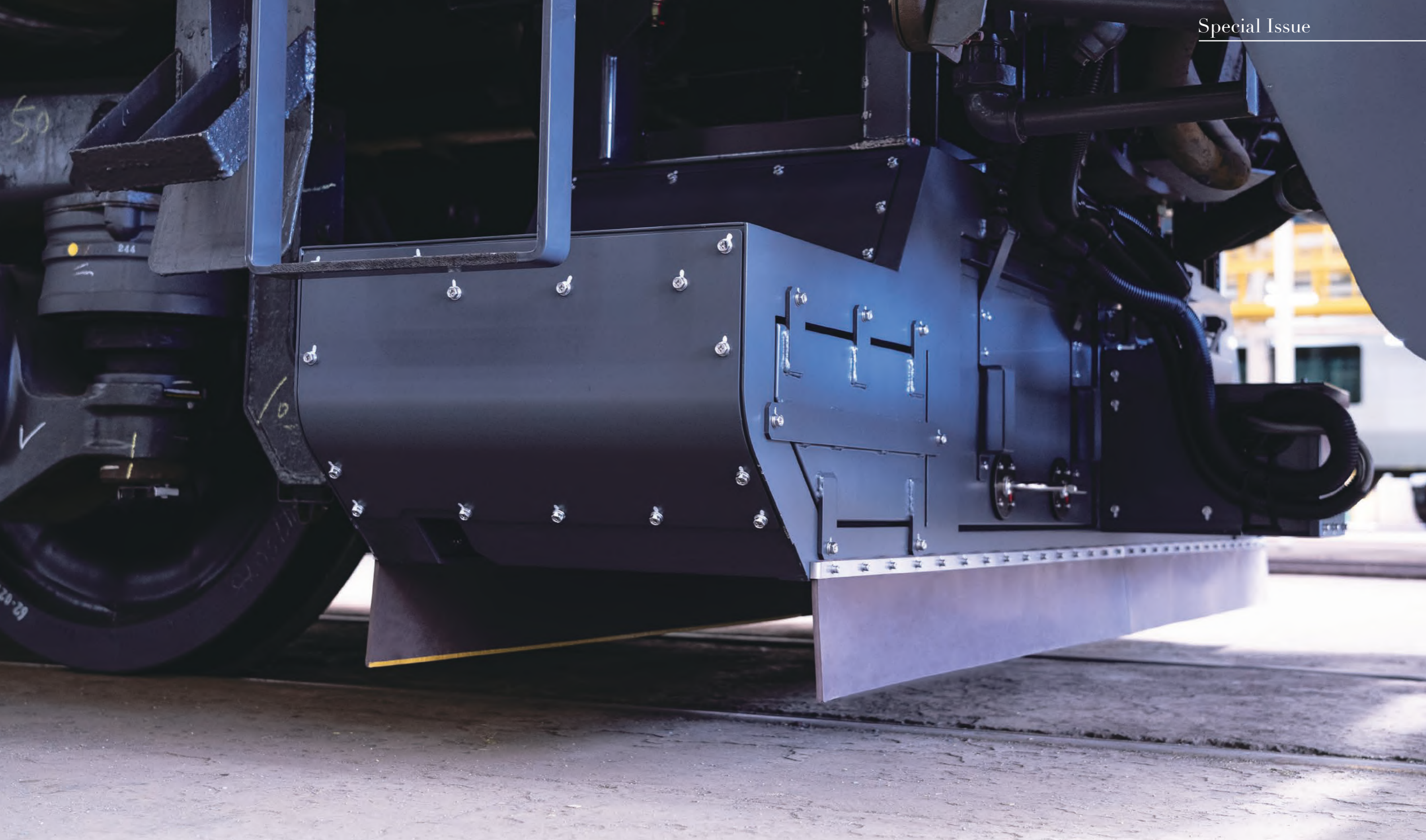


2023年10月、東京計器レールテクノ株式会社(以下、TRT)の「軌道検査省力化システム」を搭載した九州旅客鉄道株式会社(以下、JR九州)の多機能検測車「BIG EYE:ビッグアイ^{*1}」が公開されました。BIG EYEは、走行しながらレーザーやカメラで軌道材料(線路上の部材)や線路周辺設備を検査する保守用車両です。

^{*1} JR九州内のコンペで決定した牛をモチーフとしたデザインには、お子さまをはじめとしたお客さまに親しみを持って頂きたいという想いが込められている。

TRTは、国内鉄道会社が保有する超音波レール探傷車^{*2}市場において7割以上のシェアを有しています。そこで培った高い技術により車両の床下に搭載する撮影装置を自社開発、さらに東京計器の画像処理技術から生まれた画像処理プロセッサを組み合わせ、新たな軌道検査省力化システムを両社で共同開発しました。今回は、この軌道検査省力化システムの特長と今後の展望をご紹介します。

^{*2} 超音波レール探傷車: 目視検査では見つけられないレール内部の傷を超音波で検知する装置を搭載した、非破壊検査を行う車両。

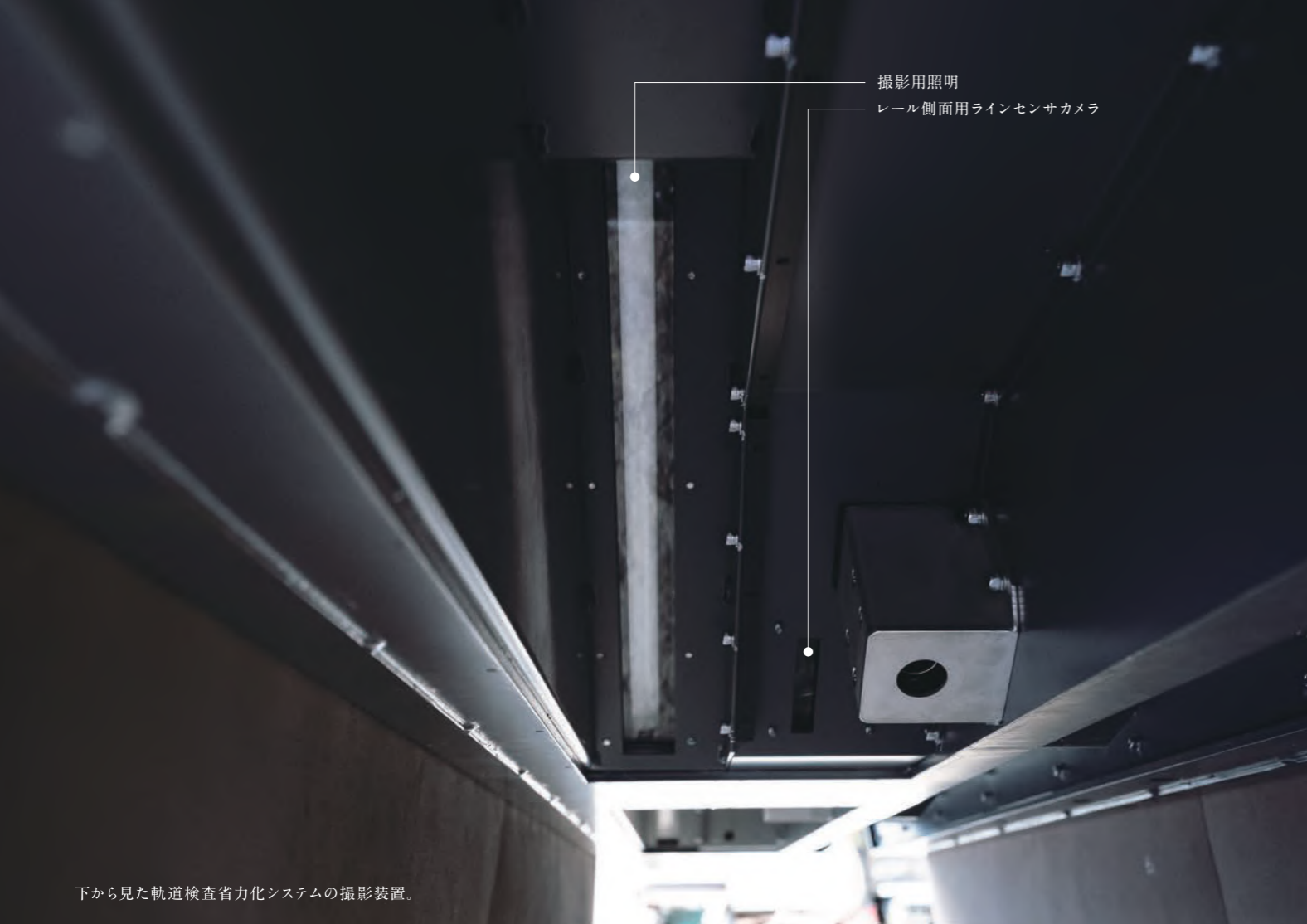


高い安全性と正確性を誇る日本の鉄道は、保線作業員の日々の検査とメンテナンスにより軌道材料や線路設備が健全な状態に維持されていることで支えられています。線路の状態を監視するには、保線作業員が現地に赴いて異常の有無を直接確認する「徒歩巡回（目視点検）」が必要となりますが、徒歩での巡回は時間を要するうえ、列車との接触事故の危険と隣り合わせです。また、保守作業の高度な技能を持った人材の確保も、少子高齢化により生産年齢人口が減少するなかで大きな課題となっています。将来にわたって鉄道の安全性と正確性を維持するために、安全かつ効率の良い新たな検査方法が強く求められています。

複数の軌道材料の検査を行うTRTの軌道検査省力化システムは、内蔵された9台のラインセンサカメラで軌道をさまざまな角度から撮影します。画像の一部はインターネット回線を経由してクラウド上に保存され、作業員は遠隔拠点からの画像チェックにより軌道材料

の検査ができます。この装置の大きな特長は、時速100km強での撮影に対応していることです。旅客を乗せる営業車両の走行速度での画像収集が可能のため、日中でも運行の邪魔をせず検測車を走らせることができます。さらに、高頻度な画像の収集を通して蓄積された膨大なデータの活用も期待されています。

取得されたデータを用いてAI開発を進めることによって、将来的に軌道材料の不良箇所のリアルタイムでの自動判定、ひいてはメンテナンスが必要となる時期の正確な予測ができるようになる可能性があります。故障や不具合が発生する前に適切な補修計画が策定できれば、検査やメンテナンスのより効率的な運用が可能になり、鉄道の持続可能性の向上に大きく貢献します。TRTおよび東京計器では、AIを取り入れた軌道検査省力化システムのさらなる開発を進めてまいります。



撮影用照明
レール側面用ラインセンサカメラ

下から見た軌道検査省力化システムの撮影装置。



BIG EYEは豪雨災害に被災した営業車両が流用されている。営業車両の面影がある車内に、軌道検査省力化システムの処理装置が備え付けられている。



除幕式の様子。



完成披露会に集まった報道陣。公開直後から各メディアで紹介された。

2023年6月、東京計器 那須工場の敷地内に、小型SAR衛星*の組立を目的とした「宇宙棟」が竣工しました。那須工場は防衛機器の開発・生産を基点に、そこで培った独自の先端技術を海上交通機器、情報通信機器、計測機器などの製造に展開している工場です。これらの高度な組立技術や品質管理の知見をもとに、今後、宇宙棟では衛星の量産を中心に取り組んでまいります。東京計器では、2022年6月に

株式会社Synspectiveと小型SAR衛星の量産化に向けたパートナーシップを締結いたしました。他社との協業を通じて、宇宙空間という過酷な環境にも耐え得る組立手法や、コスト、製造期間、品質評価などのノウハウを蓄積し、より幅広い事業へと展開していくことにより、「東京計器ビジョン2030」で掲げた成長ドライバーのひとつである宇宙事業の確立を目指します。



小型衛星の複数同時生産を実現する大型のクリーンルームが設けられている。

*SAR衛星：合成開口レーダー（SAR=Synthetic Aperture Radar）を用いた人工衛星。光学カメラによる撮影とは異なり、地表に向けて照射したマイクロ波の反射波を受信・解析することで昼夜・天候に左右されずに、地盤や構造物の微細な様相変化や変動量の把握が可能。

TOPICS

防衛事業の新工場棟を那須工場内に建設

New plant to be completed in December 2024



那須工場内に防衛機器を取り扱う工場棟を新たに建設します。
2024年12月の竣工を目指して建設費約15億円を投じ、防衛事業における需要の増加や将来の新製品開発に対応します。

新工場棟(名称:防衛管理棟)は、目下の増産体制の構築や将来の新製品の開発・生産を取り扱うのに十分なスペースを有するほか、防衛事業の管理機能も併せ持ちます。
また、高断熱仕様とすることで空調効率の向上により温室効果ガス排出量の削減を図ります。
新工場棟での生産活動を通じて、我が国の防衛力の維持・発展により一層尽力してまいります。

TOPICS

利根川水防演習に参加しました

2023年5月27日(土)、埼玉県深谷市にて第71回利根川水系連合・総合水防演習が実施されました。東京計器からは計測機器システムカンパニーが参加し、製品展示を行いました。

この演習は、1947年のカスリーン台風による未曾有の被害を教訓として1952年から始まりました。水防団の士気高揚と技術継承、地域住民の防災意識の向上などを図り、水防体制に万全を期すことを目的としています。会場では、総合的な訓練の実施に加え、さまざまな技術や工法が展示され、水防に関する幅広い体験できるような催しとなっていました。

東京計器の計測技術は、河川の水位を監視して水害の予兆をいち早く捉えるなど国土防災に活かされています。これからも、製品を通じて水防に貢献してまいります。

*東京計器製品は利根導水での配水にも使用されています。Views120号の特集も併せてご覧ください。



TOPICS

蒲田本社にて中学生職場体験を実施

東京計器では大田区立大森第八中学校の学生の職場体験学習を支援しています。今年度は9月27日から29日の3日間にかけて、「製造」「設計開発」「検査」の3つの行程を体験。モノづくりの面白さを体感してほしいという思いから、はんだ付けを用いた電子工作やCADでのメカ設計など実践的な内容にチャレンジしていただきました。普段見かけない、たくさんの働く大人たちの姿に少し緊張していた学生たちでしたが、実際の機械に触れることで難しくも面白い製造業の世界を知ってもらえたようです。

これからも東京計器では、地域社会との交流や製造業の未来を担う世代への協力を続けてまいります。



TOPICS

名古屋営業所が移転しました

このたび当社名古屋営業所は、下記のとおり移転いたしました。今後も変わらぬご支援とご愛顧を賜りますようお願い申し上げます。

■ 移転先

〒461-0005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目14番11号 DPスクエア東桜8階

■ 連絡先

代表および油圧制御システムカンパニー	Tel 052-228-3994 Fax 052-228-3995
計測機器システムカンパニー	Tel 052-228-3996 Fax 052-228-3995
電子システムカンパニー および 東京計器アビエーション株式会社	Tel 052-228-3997 Fax 052-228-3998

■ 業務開始日 2024年2月26日(月)

映画「ゴジラ-1.0」の撮影に協力

2023年11月3日(金)公開
全国ロードショーの映画「ゴジラ-1.0」の撮影に協力いたしました。
当社の歴史的資料の情報提供、ならびに一部撮影小物の制作を行いました。

公式webサイト <https://godzilla-movie2023.toho.co.jp/>
制作会社 TOHOスタジオ・ロボット
配給 東宝

