

TOKYO KEIKI PRESENTS
VIEWS

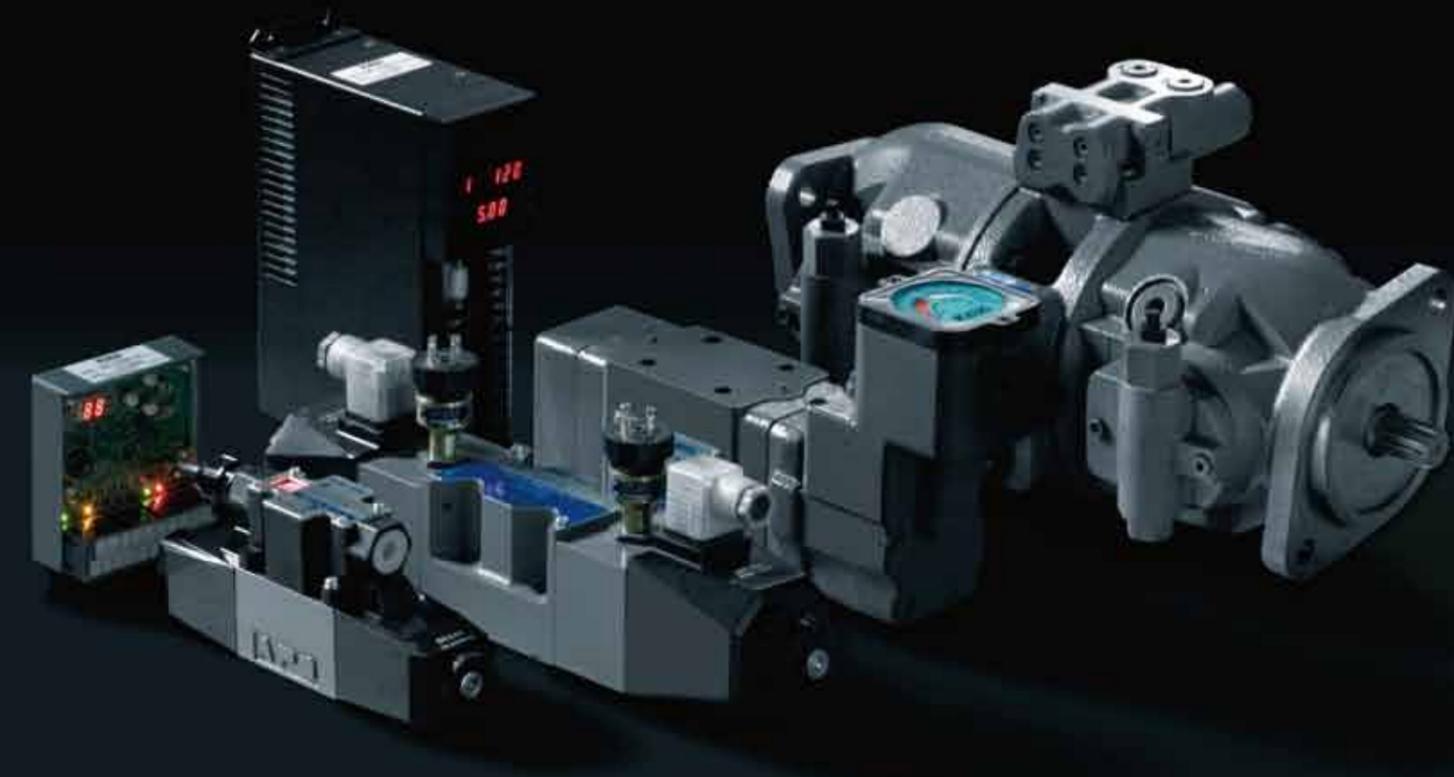
2015.3 No.120

Special Issue

地球最後のフロンティア、深海への挑戦。
有人潜水調査船「しんかい6500」を支える東京計器の航空油圧技術

利根川、その豊かな水資源を有効活用するために。
利根導水を見守る超音波流量計

人と語る
写真とは、自分の命と動物の命との共鳴。
動物写真家 久保敬親 さん (表紙写真)



強い技術は、
やさしい技術でもある。

最新のテクノロジーで、環境共生型の企業へ。
東京計器は、油圧技術に独自の制御機能を
組み込んだハイブリッド技術で、産業機械の
迅速で繊細なパワー制御はもちろん、省エネ
もバックアップ。快適で豊かな社会をめざし、
私たちの挑戦はつづきます。

油圧制御システムカンパニー TEL:03 (3737) 8616

Debut!

オートパイロットPR-9000
回転数制御用定容量形ベーンポンプ
SQPRシリーズ
プッシュプル電磁切換弁 DSVG-3

Information

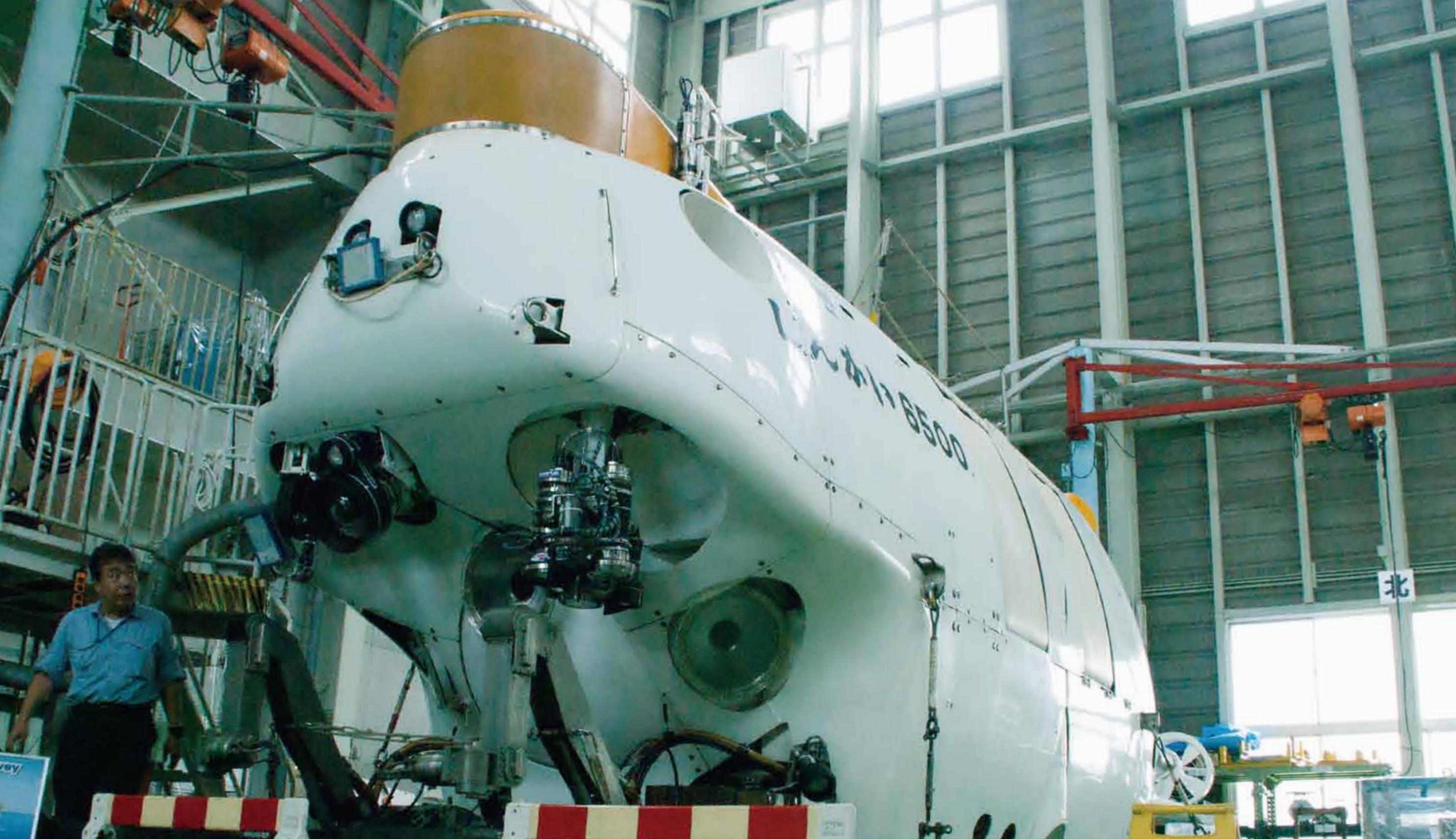
通信制御システムカンパニーがスタート
シンガポール支店開設



地球最後の フロンティア、 深海への 挑戦。

有人潜水調査船「しんかい6500」を支える東京計器の航空油圧技術

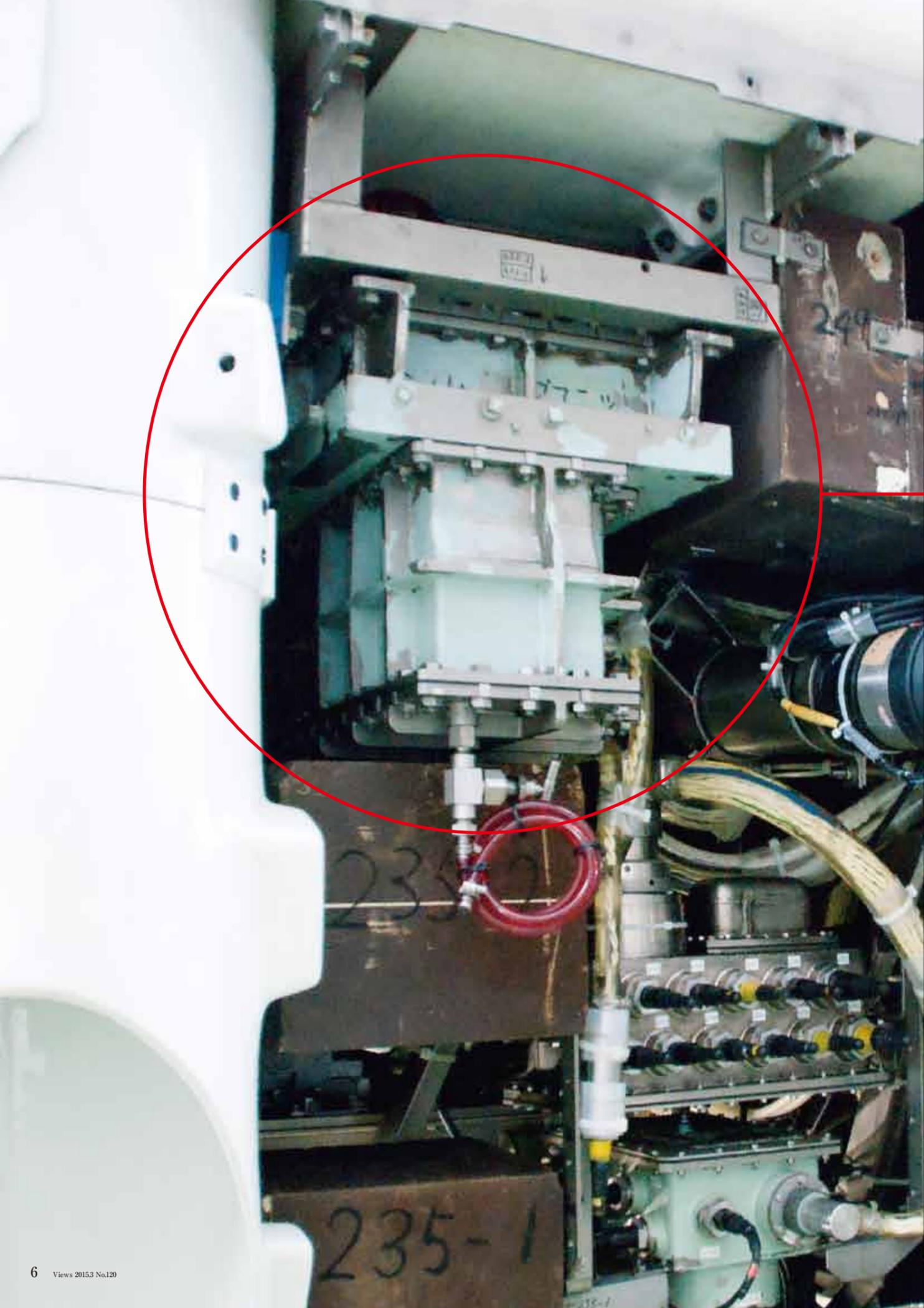
地球の表面の約70%を占める海。その海全体の約90%以上が深海とされていますが、人類はその大部分に足を踏み入れたことがありません。この謎多き海の秘密に挑んでいるのが、国立研究開発法人海洋研究開発機構（以下、JAMSTEC）が所有する有人潜水調査船「しんかい6500」。東京計器の高度な航空油圧技術が駆使された油圧モータ・ポンプが、この「しんかい6500」のトリム装置にご採用いただいています。今号では、「しんかい6500」にスポットをあてながら、知られざる海の神秘と、その研究に挑むJAMSTECの取り組みについてレポートします。



【 JAMSTECが担うミッション 】

JAMSTECは、海洋に関する基盤的研究開発や学術研究を行うことにより海洋科学技術の発展を目指すために設立された国立研究開発法人です。ここでは、海洋、地球環境変動や海底資源、極限環境生物など多彩な研究が行われています。日本列島は4つのプレートがぶつかり合う複雑なところに位置しています。東北地方太平洋沖の日本海溝は大陸プレートの下に海洋プレートが沈み込んでおり、その沈み込み帯では水深7000m以上の深海が広がっているという世界でも珍しい場所です。こうした自然環境にある日本で、海洋、地球、生命、人間活動の

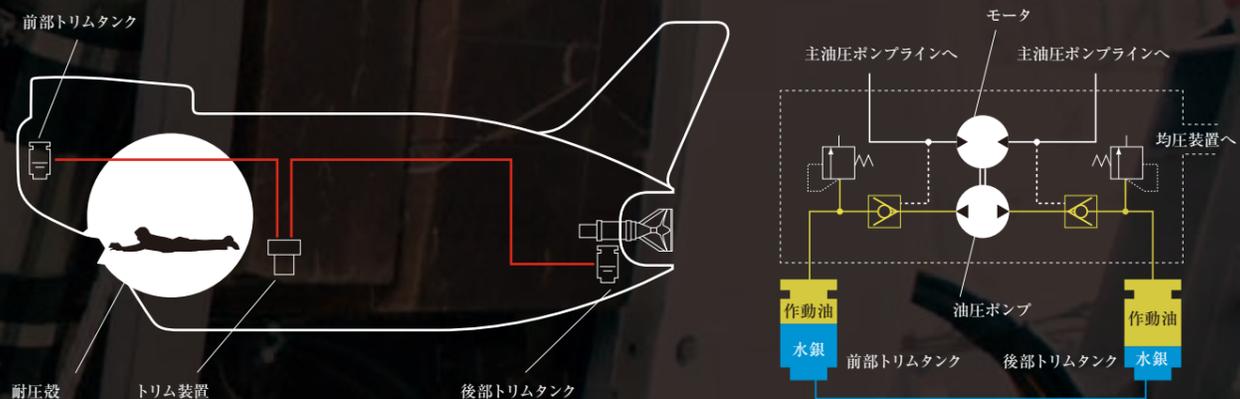
統合的な理解を発信することは意義深いことと言えるでしょう。その責務を担っているのがJAMSTECなのです。今回注目する「しんかい6500」は、その調査活動に欠かせない存在として活躍しています。「しんかい6500」はその名の通り、水深6500mまで潜ることのできる有人潜水調査船です。運航開始以来、日本近海にとどまらず、太平洋やインド洋、遠くは大西洋まで世界中の海で調査活動を展開しており、その潜航回数は1411回(2015年2月現在)にも及んでいます。日本が世界に誇る大深度有人潜水調査船、それが「しんかい6500」です。



【東京計器と「しんかい6500」】

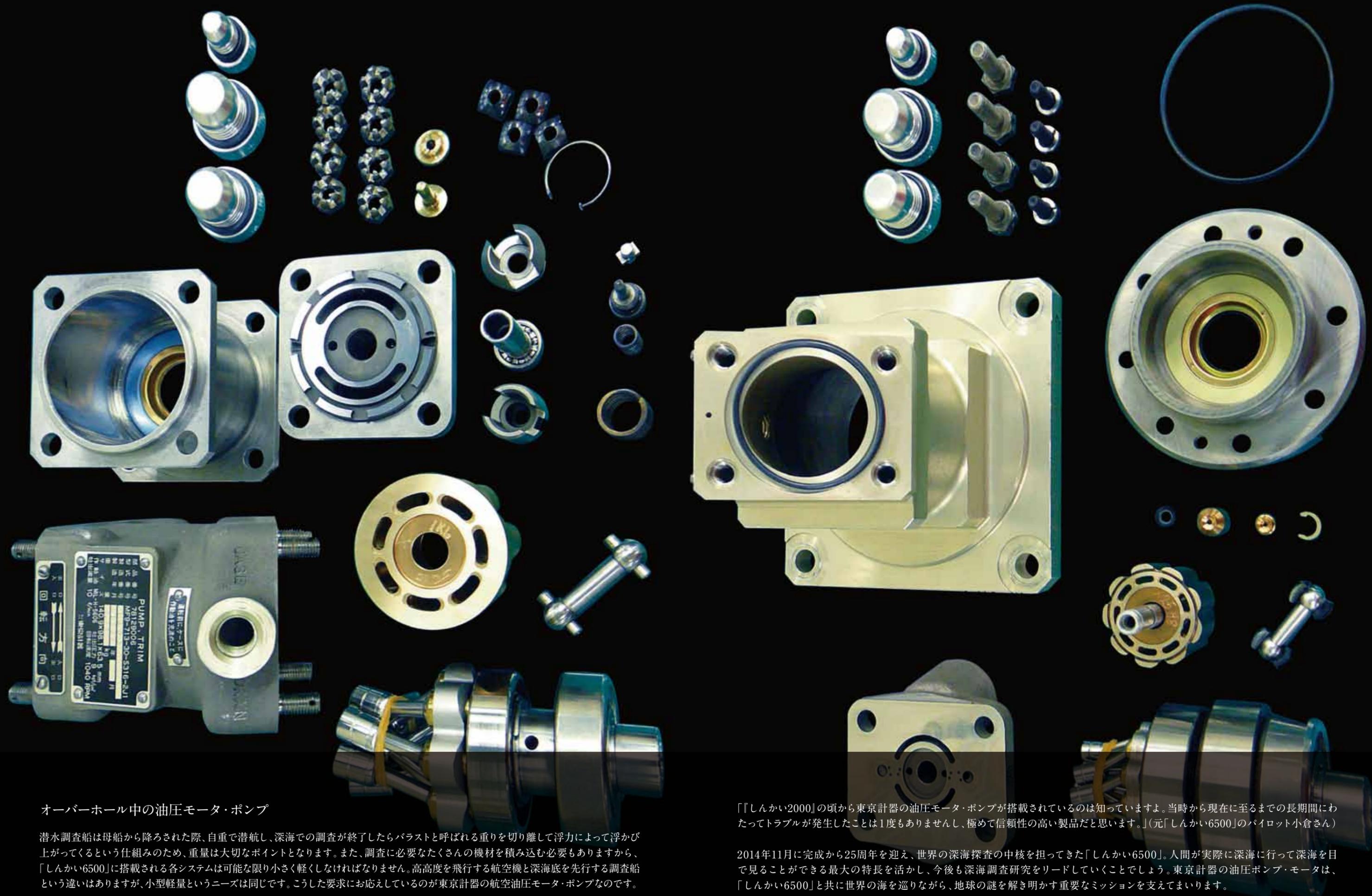
東京計器の航空機用油圧モータ・ポンプは、「しんかい6500」の前身となる「しんかい2000」の時代から姿勢制御に欠かせないトリム装置の駆動原としてご採用いただいています。トリム装置とは、船体のノーズとテールに上下動、つまりピッチングを調整するためのシステムです。船体の前部と後部に設置されたタンク内とそのタンクを繋ぐ管内に、比重の大きな水銀が満たされており、水銀を圧油により前方に送ったり後方に送ったりすることで、重量のバランスを変えてピッチングを制御します。潜水調査船は浮力とバラスト（重り）の重さが均衡し、見かけ上の重量がゼロという状態を保って海中を航行するため、トリム装置のスイッチを僅かに動かすだけでピッチングの姿勢が変化します。深海底にはチムニーと呼ばれる煙突状の熱水噴出孔があり、この淵に船体のはじを乗せて船を停泊させる時、マニピュレータを使ってサンプルを採取する時など、微妙な姿勢制御にトリムは欠かせない存在となっているのです。このような繊細な操縦を支える水銀の移動を可能にしているのが、東京計器の航空機用油圧モータ・ポンプです。航空機用の油圧モータ・ポンプは、産業用油圧モータ・ポンプに比べて圧倒的に小型軽量なのが特長です。

「しんかい6500」に装備されているトリム装置の油圧モータ・ポンプユニット（赤丸部分）
機器の間隙に埋め込まれている茶色いブロック状のものはシタティックフォームと呼ばれる特殊な浮力材。



近年のしんかい6500の探査実績

- 2007年 沖縄トラフ深海底で新たな熱水噴出現象「ブルースモーカー」を発見
- 2009年 深海の奇妙な巻貝「スケーリーフット」の大群集を発見
- 2011年 東北地方太平洋沖地震の震源海域に大きな亀裂を確認
- 2013年 海洋の極限環境域における生態系を地球規模で調査する世界一周航海を実施



オーバーホール中の油圧モータ・ポンプ

潜水調査船は母船から降ろされた際、自重で潜航し、深海での調査が終了したらバラストと呼ばれる重りを切り離して浮力によって浮かび上がってくるという仕組みのため、重量は大切なポイントとなります。また、調査に必要なたくさんの機材を積み込む必要もありますから、「しんかい6500」に搭載される各システムは可能な限り小さく軽くしなければなりません。高高度を飛行する航空機と深海底を先行する調査船という違いはありますが、小型軽量というニーズは同じです。こうした要求にお応えしているのが東京計器の航空油圧モータ・ポンプなのです。

「『しんかい2000』の頃から東京計器の油圧モータ・ポンプが搭載されているのは知っていますよ。当時から現在に至るまでの長期間にわたってトラブルが発生したことは1度もありませんし、極めて信頼性の高い製品だと思います。」(元「しんかい6500」のパイロット小倉さん)

2014年11月に完成から25周年を迎え、世界の深海探査の中核を担ってきた「しんかい6500」。人間が実際に深海に行って深海を目で見ることのできる最大の長を活かし、今後も深海調査研究をリードしていくことでしょう。東京計器の油圧ポンプ・モータは、「しんかい6500」と共に世界の海を巡りながら、地球の謎を解き明かす重要なミッションを支えてまいります。

大盛況のJAMSTEC見学ツアー

JAMSTEC横須賀本部では、研究成果や海と地球科学の情報を広く知っていただくため、予約制で見学ツアーを開催しています。10名以上の団体見学に加え、月に1度の個人見学ツアーもございます。

詳しくはJAMSTECホームページをご覧ください。



今年2月、JAMSTECから次世代の有人潜水調査船「しんかい12000」の構想が発表されました。世界で最も深いマリアナ海溝のチャレンジャー海淵(10911m)に到達できる性能が目標です。2020年代後半の開発を目指しています。

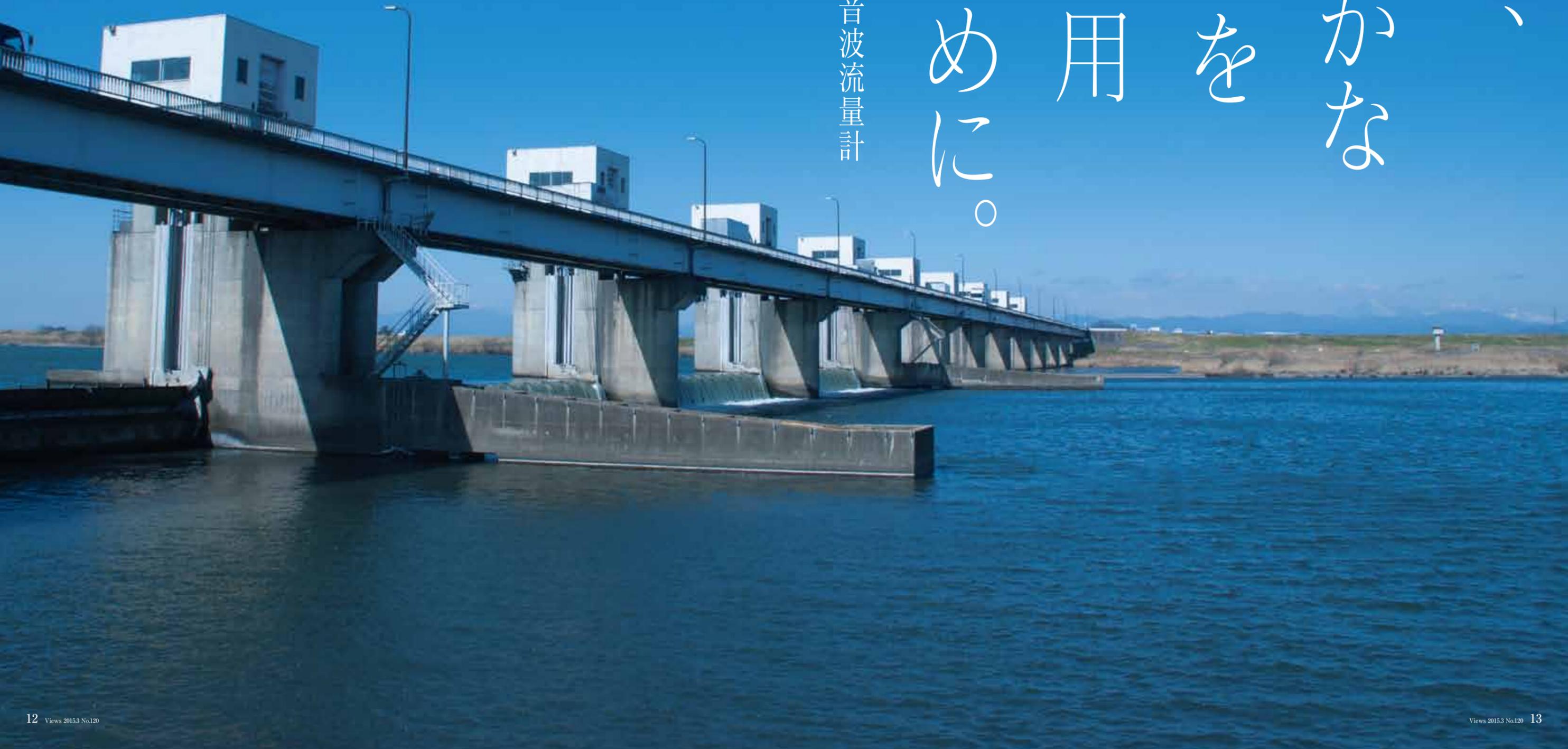


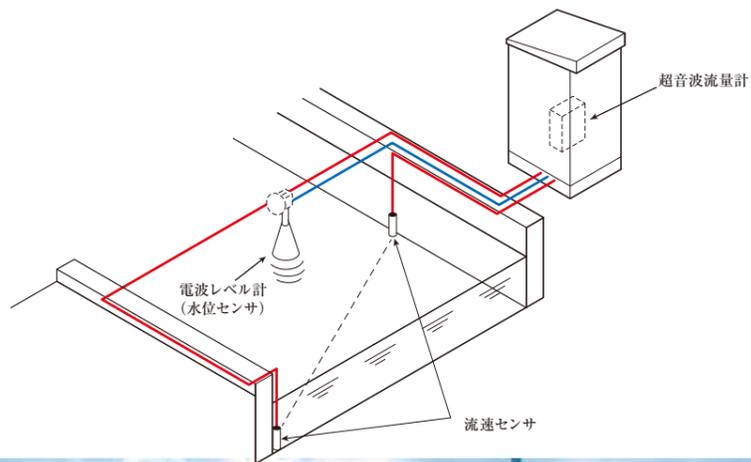
「しんかい12000」のイメージ図。

取材協力: 国立研究開発法人 海洋研究開発機構(JAMSTEC)、三菱重工業株式会社 (文中敬称略)

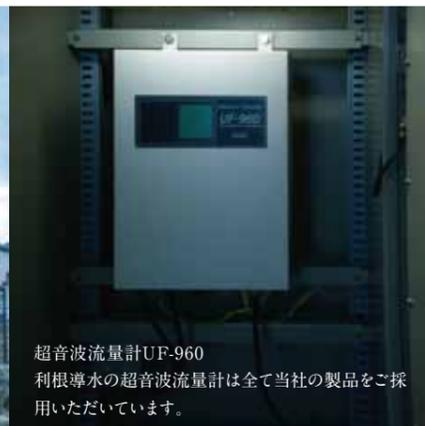
利根川、
その豊かな
水資源を
有効活用
するために。

利根導水を見守る超音波流量計





開水路用超音波流量計の原理
 水中に設置した流速センサ(超音波送受信器)から上流側と下流側に向けて斜めに超音波パルスを発振し、流れの正方向と逆方向で生じる超音波の伝搬時間差によって平均速度(流速)を検出します。その数値とレベル計から得た水位データとを演算することで流量を求めます。



電波レベル計MRG-10
 マイクロ波を使って非接触で水位を計測できる最新のレベル計です。UF-960と組み合わせた流量計システムのコンポーネントの他、河川の水位監視用としてもご採用いただいています。



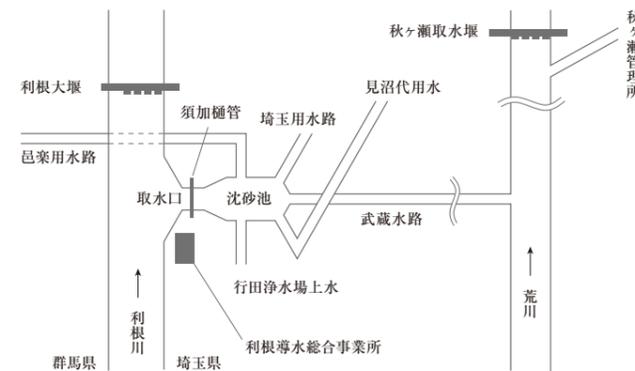
利根川は群馬県の大水上山(おおみなかみやま)を水源とし、幾つもの川と合流・分派しながら太平洋に注ぐ大河川です。322kmという流路延長は信濃川に次ぐ日本第二位の長さを誇っています。その中間付近、河口から154kmの位置にある利根大堰は「利根導水路事業」の基幹施設として1968年に完成しました。着工当時の東京は高度経済成長期を迎え、東京オリンピックの開催に沸いていましたが、人口の一極集中やインフラの急速な拡大などから深刻な水不足に直面していました。給水制限率は50%

に及び、プールや水洗トイレは使用禁止、水を大量に使う理髪店や飲食店も次々と休業に追い込まれるなど日常生活にも支障をきたすほどでした。利根導水はその渇水対策の切り札として作られました。完成から約半世紀を経た現在でも、利根大堰から取水した水資源は多くの導水路を経て東京都を中心とした住民の飲料水、あるいは農業用水として活用され続けています。利根大堰の役割は12門のゲートによって利根川の上流を堰上げて水位を一定に保ち、安定した量の水を取水口に導く

ことにあります。取水口から取り入れた用水は沈砂池を経由して「見沼代用水路」、「埼玉用水路」、「武蔵水路」、「邑楽用水路」、「行田水路」の5つに導水され、東京、埼玉、群馬へと運ばれます。利根川の水は、東京都の約4割、埼玉県約8割の水道用水を賄っており、農業用水として利用する水田の面積は2万9,000ha、東京ドーム6,400個分に相当すると言われています。この数字からも利根大堰が首都圏の生活と農業を支える重要なインフラであることがよくわかります。

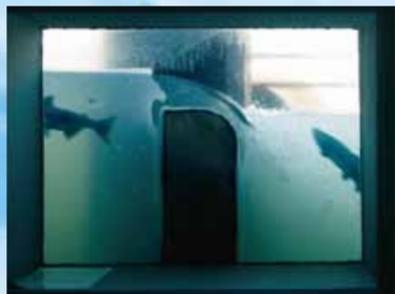


利根導水の分水系統
 利根大堰の取水口からは多方向に向けて複雑に水路が巡らされています。見沼代用水と武蔵水路は立体交差し、対岸(群馬県側)の灌漑用水に利用される邑楽用水路は利根川の地下を通して配水されています。行田浄水場上水は行田市(埼玉県)の飲料水として浄水場に配水され、武蔵用水の水は荒川に導水されて東京都と埼玉県の飲料水として利用されています。





利根導水総合事業所内の中央操作室
ここでは24時間の監視体制が敷かれ、利根導水の安全を管理しています。



利根大堰にはサケやアユが遡上できるよう「魚道」が設置されており、魚道の脇の地下にある観察室からは、春(5月頃)にはアユが、秋(10月~12月)にはサケの遡上が観察できます。



毎年11月に開催される「サケ遡上・採卵観察会」は地元でも人気のイベントです。

この利根大堰と利根導水の管理・運営を行っているのが独立行政法人水資源機構 利根導水総合事業所です。事業所内にある操作室にはオペレーターが常駐し、突然の降雨や河川流量の変化に応じて堰ゲートを自動または手動でコントロールしています。また、各用水路等の水位、流量、ゲート開度などの通水状況についても、利根導水総合事業所をはじめ、見沼管理所、秋ヶ瀬管理所の各操作室で24時間監視しており、異常が発生した場合にはこれら3つの事務所によって即応できる体制をとっています。利根大堰で取水した水が「必要な時に必要

なだけ」、「安全かつ最適な状態で」配水されているのは、こうした徹底した管理がなされているからです。操作室での集中監視において、各水路に流れている水量や河川の水位などの情報を正確に把握することが重要なのは言うまでもありません。ここで活躍しているのが東京計器の超音波流量計UF-960シリーズです。これは、流速・水位演算式の開水路用超音波流量計です。その原理は、水中に設置した流速センサ(超音波送受信器)から上流側と下流側に向けて斜めに超音波パルスを発振し、流れの正方向と逆方向で生じる超音波の伝搬時間差

によって平均速度(流速)を検出、電波レベル計MRG-10から得た水位データとを演算することで流量を求めるといったものです。水路の変更を必要とせず、圧力損失もないため大流量の測定ができるのが特長です。東京計器の超音波は、今日も利根導水の安定した配水を静かに見守っています。

取材協力:独立行政法人水資源機構
利根導水総合事業所

(文中敬称略)



新製品情報

オートパイロット PR-9000

Debut!

オートパイロットPR-9000は、航海計器の開発に永年の経験と実績を持つ東京計器が、その経験と実績から獲得したノウハウと最新技術を集結させた最新のオートパイロットです。

情報発信力・安全性・信頼性を向上させ、ラインナップも充実しています。

航海の安全、ブリッジの合理化、省エネルギー操船にぜひお役立てください。

レピータユニットにカラー液晶を採用

従来のオートパイロットではカード式のレピータを搭載していましたが、PR-9000シリーズではカラー液晶を採用することによって、表現力を格段に向上させました。レピータユニットでは操舵で使用している方位センサのヘディング情報をグラフィック表示するのとあわせ、舵角計や回頭角速度計のグラフィック表示も可能です。またモニター画面では操舵系の監視情報を総合的に表示します。アラートが発生した場合の表現も工夫し、回避操作手順のガイダンスを表示する等、操船者の支援を行います。

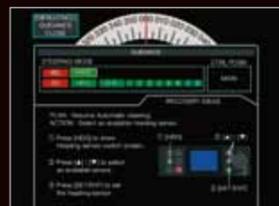
ガイダンス表示の例



(アラートメッセージ画面)



(回避操作手順ガイダンス画面)



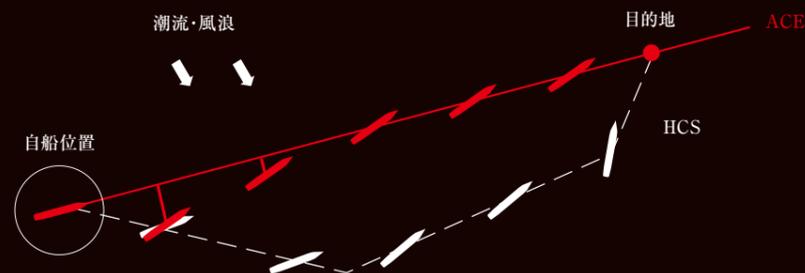
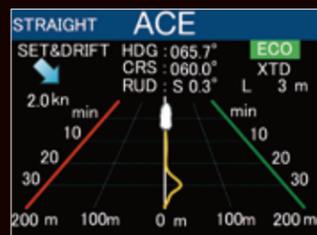
(復帰操作手順ガイダンス画面)

航路制御機能(ACE) オートパイロットのみで航路制御を実現(オプション機能)

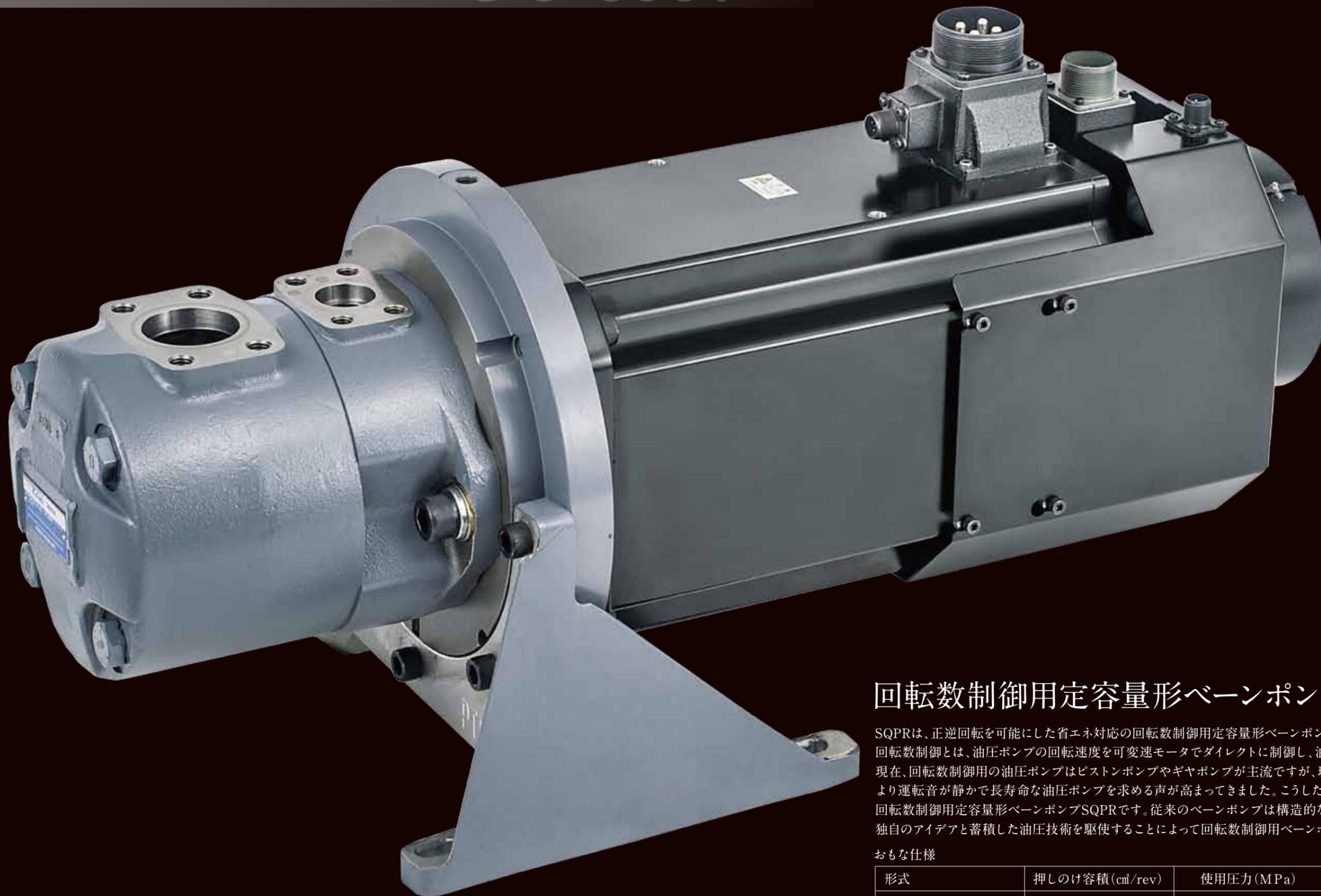
PR-9000では電子海図情報表示装置(ECDIS)と接続することなく、直進時の航路制御が可能となりました。オートパイロット(HCS)では、船の船首方位が設定針路に追従するように制御しますので、目的地に到達するまでに、潮流や風浪の影響により船は流されてしまい、航行距離が増加することがありました。

その際、流された船を元の目的地に向けるために、細かな変針を行います。

新しい航路制御機能(ACE)では、現地点から目的地までの方位さえ合わせれば、目的地に向かう航路を自動的に作成し、外乱(潮流)の推定や航路離脱距離を計算して、最適に舵を制御し、航路上を航行することが可能となります。オートパイロットに比べ、「航路離脱の低減」、「航行距離の短縮」「無駄舵の削減」をすることにより安全、省エネルギー航行に貢献します。



お問い合わせ 船用機器システムカンパニー TEL:03-3737-8611

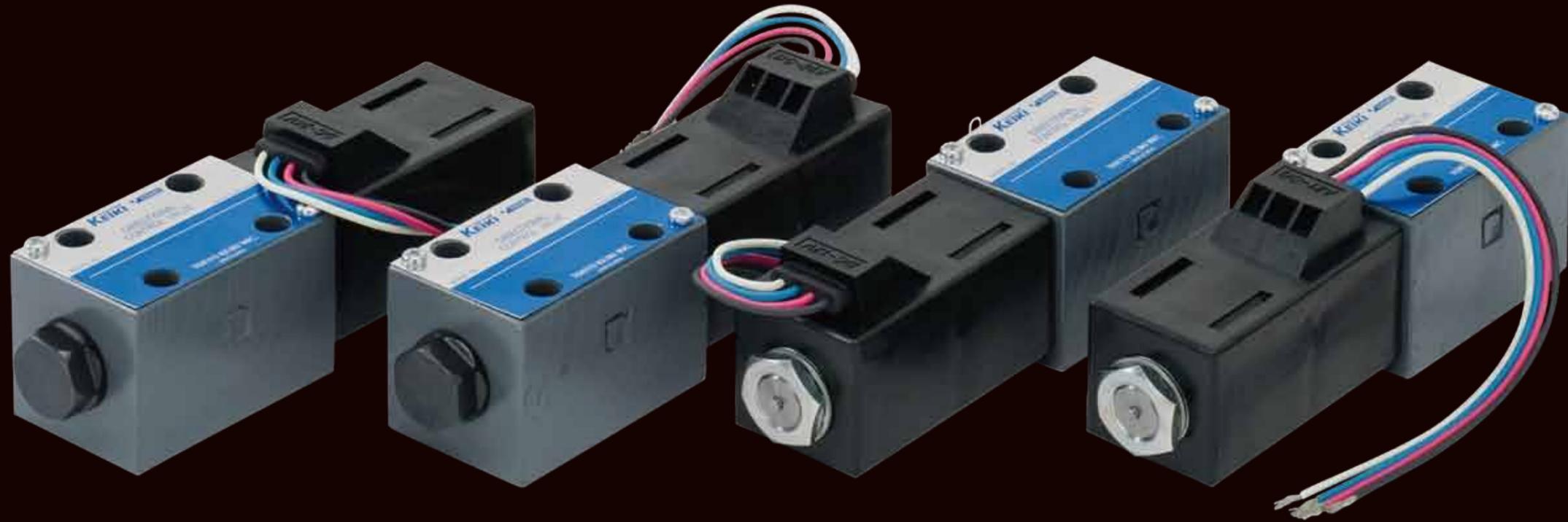


回転数制御用定容量形ベーンポンプ。SQPRシリーズ

SQPRは、正逆回転を可能にした省エネ対応の回転数制御用定容量形ベーンポンプです。回転数制御とは、油圧ポンプの回転速度を可変速モータでダイレクトに制御し、油圧動力を必要な時に必要な分だけ供給する制御方式です。現在、回転数制御用の油圧ポンプはピストンポンプやギヤポンプが主流ですが、環境対応へのニーズの高まりと共に、より運転音が静かで長寿命な油圧ポンプを求める声が高まってきました。こうした市場ニーズにお応えしたのが回転数制御用定容量形ベーンポンプSQPRです。従来のベーンポンプは構造的な理由から逆回転による圧抜き動作ができませんでしたが、独自のアイデアと蓄積した油圧技術を駆使することによって回転数制御用ベーンポンプを実現しました。

おもな仕様

形式	押しのけ容積 (cm ³ /rev)	使用圧力 (MPa)	最高回転数 (min ⁻¹)	質量 (kg)
SQPR2	31/38/44/53	17.5	2000	25
SQPR3	53/65/75			35
SQPR4	80/100/120/130			60



プッシュプル電磁切換弁 DSVG-3

プッシュプル弁DSVG-3は、建機市場向けに開発したコンパクトな電磁切換弁です。一般的な電磁切換弁の場合、ソレノイドが左右についた「両側ソレノイド」は、右、左、中央の3通り、片側にソレノイドがついた「片側ソレノイド」は左右のどちらかと中央の2通りに油路の切換えが可能です。新発売のプッシュプル弁DSVG-3は、片側にソレノイドを2つ装備することで、油路を切換えるためのスプールを押し出すことも引くことも可能となり、片側ソレノイドだけで油路の切換が3通りにできるのが特長です。小型軽量はもちろんのこと、防水性、耐高温性にも優れた建機車両に適した仕様になっています。

おもな仕様

最高使用圧力	タンクポート圧力	最大流量	定格電圧	定格電流	消費電力	絶縁等級(許容温度)
[MPa]	[MPa]	[L/min]	DC[V]	[A]	[W]	[°C]
35	21	30	12	1.85	23	C種 (220)
			24	0.96		

お問い合わせ 油圧制御システムカンパニー TEL:03-3737-8616

人と語る

写真とは、自分の命と動物の命との共鳴

動物写真家 久保敬親さん



くぼ・けいしん

1947年新潟県佐渡市生まれ。日本の野生動物や自然を撮り続ける写真家。野生動物の美しさを繊細に捉える感性に数多くのファンがいる。作品には、タンチョウ、オジロワシ、マガンなどの野鳥をおさめた『鳥影』（山と溪谷社）、10年の歳月をかけて大雪山にキタキツネを追い続けた『キタキツネの贈り物』（新潮社）、『Peace Peace Peace』（七賢出版）、『野鳥賦』（日本カメラ社）、『鳥Birds』『野生 Animals』（山と溪谷社）などがある。



いつも動物のことばかり考えていた。

—動物に対する興味はいつ頃から。

もの心ついた時から動物が大好きでした。幼少期に読んでいたのは動物図鑑ばかりで、鳥の古巣を家に持ち帰っては机に飾っているような子供でした。本格的に鳥の観察を始めたのは高校に入ってからです。無断で屋上に置かれた古い机を使って巣箱を作り、先生に叱られたこともありましたが(笑)。

—写真を撮りはじめたきっかけは。

高校生の時、5月の連休に所属する野鳥サークルで、奥多摩へ2泊3日のキャンプで巣箱観察に行った時でした。雨降りの下山途中、芽吹いたばかりの新緑の梢で、雨に打たれながらわたってきたばかりのオオルリが、朗々とさえずっていたんです。コバルトブルーの美しい姿はもとより、その生命感あふれた光景に痛く心打たれました。「この思いをいつまでも色あせないように残したい」。しかし、残念ながらその時はカメラを持っておらず大いに悔やんだのです。やがて大学に入り、カメラとレンズを買い求め、撮影にのめりこんで行きました。今思えばあの経験が動物写真家を志すきっかけになったのかも知れません。

—もともと動物写真家を目指していたのですか。

大学は商学部でしたので、一般企業に就職するつもりで内定を頂いたのですが、いざ進路が決まると「自分の進むべき道は本当にこれで良いのか」という疑問が芽生えてきました。会社に就職すれば安定した生活が送れるかも知れませんが、大好きな動物や自然と触れ合う機会が激減してしまう。一度しか無い人生、後悔はしたくありませんでした。1週間眠れず悩みぬき、結局、内定をお断りして写真家の道に行くことを決心しました。

—写真家としてのデビューはいつですか。

動物写真家として生きて行く決意を固め、卒業間近に故郷である佐渡島へトキの撮影に渡りました。まだ写真家としての具体的な仕事は何も決まっていませんでしたが、「プロの動物写真家として生きるのだ」と故郷に誓いを立てる気持ちで、プロとし

人間も動物も無い、大切なのは命への共感。

て初めてトキの撮影に臨みました。3年後、その写真は毎日グラフ『日本の野生』という連載のトップを飾ることになりました。またこの写真は、1998年に出版された小林照幸氏のノンフィクション『朱鷺の遺言』のカバー表紙にも使われています。

—もっとも印象に残っている撮影は。

伊豆沼のマガンの撮影に熱中して28年間も通いました。それまで、鳥を撮るとすれば鳥にしか目が向かなかったのですが、伊豆沼でマガンを撮るうちにマガンだけでなく命そのものを育む自然の偉大さに魅了されました。人間がいくら撮影テクニックを駆使しても大自然が描く演出には到底かないません。この撮影を通じて、大自然の中で生きる動物の命を写真の中でどのように表現するべきか真剣に考えるようになりました。

—久保さんにとって動物写真とは何ですか。

写真とは被写体と自分との対峙。それは、自分の命と動物の命との共鳴を写真で受け止めるということ。「写真を通して何かを伝えたい」なんておこがましくていけないですが、人間だから動物だからと区別することなど無い、命の共感は一体なのだということを私の写真から感じ取っていただければ嬉しいですね。

—動物写真家としての原動力は。

カメラを抱えてフィールドへ出かけて行く時の高揚感でしょうか。今日はどんな発見があるだろうか、もしかしたら思いもよらない動物との出会いがあるかも知れない、そんな気持ちの高まりが今も原動力になっています。また、ファインダー越しに動物と向き合っていると自分の知らない意外な側面を発見することもあります。たとえば、アカゲラが可愛い花の中で戯れる姿を見て心が明るくウキウキする。こんなオジサンでも少女のような心を持っているんだと気づいて驚くことがあるんですよ(笑)。相手が自然なだけに、自分自身が納得できる写真を撮ることは今までもこれからもきっとないでしょう。ですが、やりたいことに向かって走り続け、最終的に「これぞ我が人生!」と笑えるようでありたいです。



■ プレゼント

ヒグマの楽園 ポプラ社 2008年出版

北海道知床半島のヒグマを追いかけた、久保さんの命がけの写真集。ヒグマの写真もさることながら、写真に添えられた久保さんの文章が魅力。凶暴な動物として知られているヒグマ。しかしそんな危険を冒してまで撮影へ向かう久保さんの動物への情熱や愛情、そして同じ命としてヒグマと向き合う「命の共感」を感じる作品です。この写真集を1名の方にプレゼント致します。ご希望の方はハガキかFAXで住所、氏名を明記の上、下記の宛先にご応募ください。弊誌へのご意見もお書き添えいただければ幸甚です。



宛先/〒144-8551 東京都大田区南蒲田2-16-46 東京計器株式会社 社長室 Views編集部 FAX番号 03-3733-3690
締切:2015年5月31日(当日消印有効)ご応募が多数の場合は抽選とさせていただきます。当選者の発表は発送をもってかえさせていただきます。

新たに通信制御システムカンパニーがスタートします。

当社グループでは2013年4月1日にカンパニー制を導入し、
 新たなる付加価値の創出に向けた企業活動を推進してまいりました。
 そしてこのたび、さらなる飛躍を目指すために電子システムカンパニーから民需市場向け事業を独立させ、
 2015年4月1日より新たにスタートする「通信制御システムカンパニー」を加えた6カンパニー体制といたします。
 既存の価値観に捉われない独創的な発想と的確なマーケティングに基づいた商品を
 タイムリーにご提供することでお客様の課題解決に努め、
 社会に貢献してまいります。今後と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。

通信制御システムカンパニーと電子システムカンパニーの業務内容について

通信制御システムカンパニー

通信機器およびセンサ機器、道路およびトンネル用計測・自動制御機器の製造・販売および修理。

電子システムカンパニー

防衛関連機器、海上交通システム関連機器の製造・販売および修理

シンガポール支店が開設します。

弊社では平成24年よりシンガポール駐在員事務所を開設し、
 主に船用機器事業の情報収集と市場調査を行ってまいりましたが、
 このたびシンガポール地区の船用機器の販売活動を充実させるため
 「東京計器シンガポール支店」に変更する運びとなりました。
 今後とも変わらぬご愛顧を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

東京計器シンガポール支店
 (TOKYO KEIKI INC. Singapore Branch)

No.2 Jalan Rajah #07-26/28, Golden Wall Flatted Factory Singapore 329134
 TEL: +65-6254-1877
 FAX: +65-6254-1745

営業開始日 平成27年4月1日

TOKYO KEIKI PRESENTS
VIEWS
 2015.3 No.120

Editors Talk

日本列島は南北に長い海岸線を持ち、暖流と寒流が出会う条件の良い豊かな海に恵まれています。日本の海は3,300種類にもおよぶ多種多様な魚の宝庫であり、季節ごとに旬の魚を食べることができるのも嬉しい限りです。また、陸地面積は世界で60番目に過ぎない日本ですが、排他的経済水域に目を向ければ世界第6位という海洋国でもあります。その海底にはメタンハイドレードやレアアースなど色々な資源が眠っていることが最近の研究で分かってきました。日本の新しい可能性は「海からの視点」にヒントが隠されているのかも知れません。海洋研究開発機構(JAMSTEC)と「しんかい6500」の活躍の場はこれからますます広がっていくことでしょう。さて、今号から新装刊となりました「VIEWS」はいかがでしたでしょうか。これからは皆さまに親しまれる誌面作りを目指してまいりますので、どうぞご期待ください。