

TOKYO KEIKI PRESENTS VIEWS

2022.3 No.127

Special Issue

無人運航船、いよいよ実証段階へ! 東京計器の、無人運航船に向けたチャレンジ

小型SAR衛星が宇宙ビジネスに新風を吹き込む。 宇宙空間で活躍する東京計器のマイクロ波パワーアンプ

Debut!

円ギア容積流量計 GEAR METER GMシリーズ

> 耐圧防爆電磁切換弁 DG4VXシリーズ

直進自動操舵補助装置 2周波RTK対応AG-GEAR3

> 素材検査装置 M-CAP V2



TOPICS

急ピッチで開発が進む水素圧縮装置用油圧ユニット

水素関連事業拡大に向けて業務提携 東京計器グループとサニー・トレーディング

Photo by 久保敬親

TOKYO KEIKI REPORT Views (通巻127号) 令和4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 コーポレート・コミュニケーション室 TEL: 03(3730)7013 FAX: 03(3739)7376

無人運航船により、近日では、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のでは、大阪のではないは、大阪のでは、大阪のではないは、大阪のではないは、大阪のではないは、大阪のではないは、大阪のではないはないは、大阪のではないはないは、大阪のではないはないは、大阪のではないは、大阪のではないはないはないはないはないはないはないはない

近年、無人運航船の実現に向けた数々の国内プロジェクトが展開されており、東京計器もオートパイロットの開発で永年培ってきた自動操舵技術を駆使して多くの無人運航船プロジェクトに積極的に参画しています。ここでは、日本財団と共同で実施されている「無人運航船プロジェクト『MEGURI 2040*1』(無人運航船の実証実験にかかる技術開発共同プログラム)」に参画するDFFAS(Designing the Future of Full Autonomous Ship) プロジェクトに焦点をあて、東京計器の無人運航船に向けた取り組みをご紹介させていただきます。

東京計器の、無人運航船に向けた



さて、ひとくちに「船舶運航の自動化」と言ってもそのイメージは漠然としたものです。そこで、現在では、自動運航船、自律運航船、無人 運航船などの分類がなされており、以下のように定義*2されています。

1:自動運航船

何らかの自動制御機能を使用して、人間が舵や推進器などの機器を直接操作することなく航行できる船舶(HCSやTCSは自動運 航船の機能に該当します)。

2:自律運航船

各種センサを用いて船舶周囲の物体を認識して衝突の危険の有無を判断、衝突の危険のある物体に対しては回避行動を行う。回避行動終了後は設定された目的地に向かうための適切な航路に戻る。こうした操船を人間が介在せずに自動で行うことができる船舶。

3:無人運航船

上記の機能を有した船舶で航海士は乗船しない。陸上から通信手段を介して人間が遠隔操船することも可能。

一方、運航の自律化のレベルについても分類がなされています。図2は英国のロイド船級協会が定義した自律化レベルで、AL0から AL6まで段階的に自律化レベルが上がっていきます。この分類によるとHCSはAL1に、TCSはAL2に該当します。

陸上からの支援を伴う無人運航船を実現するためには、外部からの支援情報の取得と刻々と変化する船内情報を陸上基地にリアルタイムで送信することが必要不可欠です。近年、急速に進んでいる船陸間通信の大容量化は無人運航船にとって大きなメリットになります。また、無人運航船の制御においては、常に他船の動静を把握し、衝突リスクが高いと判断した場合は自動で避航操船できる機能が求められます。その実現のためにはAI(人工知能)による深層強化学習など高度な技術が必要です。ベテラン船長の熟練した経験と勘を機械が再現し、高い安全運航を実現する、そんな夢のような無人運航船の時代はもうすぐそこまでやってきています。

完全な自律

船上での意思決定支援

自動化なし

図2 船舶運航の自律化レベル

自律化レベル

AL6

AL1

AL0

AL5 完全な自律

AL4 人間監視型

AL3 積極的な人間参加型

AL2 船上及び陸上での意思決定支援

船舶のシステムが決定したことについて、全く監視が行われない。

船舶のシステムが決定したことについて、人による監視がほとんど行われない。

人間の監視下で自律的に実行される。 重要な決定については人間が行う。

船舶の運航は、人間の監視下で自律的に実行される。 船上または陸上から提供されたデータを基に重要な決定は人間が行う。

船舶の運航は、船員が意思決定。 船上または陸上からの航路計画に関する支援情報が船員の意思決定に影響を与える。

船舶の運航は、船員が意思決定。

航路表示等の支援ツールが船員の意思決定に影響を与える。

AL: Autonomous Level 出典:ロイド船級協会

※2:清水悦郎:自動運航船の実用化に向けた最新動向と課題、ClassNK技報 No.3 2021年(I)、pp.1-8。

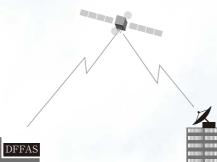
無人運航船の実現に向けたDFFASプロジェクト

世界に先駆けて無人運航船の実現を目指すために日本財団が実施するプロジェクト「MEGURI2040」。ここでは2020年から22年に かけて5つのプロジェクトが進行中です。「DFFAS」は、海運・造船・舶用など東京計器を含む国内30社が参画して立ち上げたプロジェ クト(代表幹事会社:日本海洋科学)で、日本財団と共に2025年までに本格的な無人運航船を実用化する意欲的なチャレンジが続け られています。この活動を通じて、無人運航船が支える新たな内航海運事業の実現を目指します。いま、内航海運業界は船員の高齢化 と人手不足が深刻化しているのが現状です。日本内航海運組合総連合会の調べによると、内航船の船員は50歳以上が過半数を占め、 60歳代以上は約3割になると報告されています。船舶交通の輻輳(ふくそう)化(船舶が集中して混雑した状況)や乗組員の少人数化に 伴う航行における安全の確保と航海士の作業負担の軽減のためにも、無人運航船への期待が高まってきているのです。こうした背景 を受け、DFFASプロジェクトでは「無人運航船の未来創造~多様な専門家で描くグランド・デザイン~」というコンセプトのもと、以下 の2つの目的を持って活動しています。

- 1:日本の海運業界の未来創造を担う多種多彩な国内30社によるコンソーシアムを中心とし、国内外のさまざまな組織の協力も加わった オープンコラボレーションでの開発体制を構築
- 2:離着桟・計画航路運航・避航の自動化だけでなく、陸上での監視・診断などによる支援機能(通信回線システムを含む)や緊急時 の遠隔操船も考慮した無人運航船に求められる機能を網羅した包括的なシステムの開発・実証

2025年までに無人運航船を実用化するという高い目標を掲げたDFFASプロジェクトでは、離着桟、計画航路運航、衝突を避ける避航操船 の自動化を進めるだけでなく、陸上での監視・診断・結果を自動航行中の船舶にフィードバックする支援機能、そして、緊急時の遠隔操船も 考慮した無人運航船に求められる機能を網羅した包括的なシステムの開発と実証が進められています。ここで培われた技術やノウハウを 標準化することで日本の舶用・海運業界の競争力強化を図ることが大きな目的です。

DFFASのシステム概要



陸上支援センター (FOC)

無人運航船

自律航行機能+船陸間通信機能+操船

自律航行

- ・トラックコントロール
- ·障害物検出機能

・経済運航機能など・

避航操船機能

船陸間通信機能(船上)

- · 各種航海情報
- ·AIS情報

船陸間通信機能(陸上)

- ·各種航海情報
- ·気象海象情報
- ·赤外線カメラ映像(360°)

遠隔操船機能(陸上)

- ·船舶周囲監視映像(3Dバードビューモニタ)
- ・各種航海情報(機関状況、針路、速力、レーダー情報など)
- ·気象·海象情報 · A IS情報
- ・遠隔操船機能(ジョイスティックコントローラ)



無人運航船をサポートする陸上支援センター

2021年9月、DFFASプロジェクトでは無人運航船を陸上から監視・支援する「陸上支援センター(以下、FOC: Fleet Operation Center)を 千葉市·幕張テクノガーデンに竣工させました。FOCは、船舶上の情報と陸上に存在する豊富な情報を収集し、無人運航船の運航 状態を監視·分析することによって陸上から支援を行う「統合表示ブロック」と、緊急時に遠隔操船を行う「非常対応ブロック」の2つ のブロックで構成されており、陸上オペレーターとして船長と機関長が配置されます。「統合表示ブロック」には海図、エンジンルーム 監視映像、気象·海象情報、AIS情報*3、海難事故情報、経済性評価、岸壁衝突リスクなどの情報が集中表示され、これらの情報を元 に「最短時間で航行したい」「燃費を最優先して航行したい」などといった要求に沿った航路計画が自動で行えるようになっています。 人間が数時間かけて作成してきた最適航路を約5分で自動作成できるなど、飛躍的な省力化と効率化が実現できます。また、無人運航 船がどこを航行中か、障害物や他船を避ける避航プログラムがどのような判断を下しているかなども陸上から常時把握できるのも特長です。 「非常対応ブロック」は、適切な避航ルートが自動設定できないと判断される場合などに陸上オペレーターが遠隔で本船を操船 する設備です。近未来的なデザインが施された「非常対応ブロック」にはレーダー映像の他に本船の周囲を360°映し出すカメラ映像が 表示され、ブリッジに乗船しているかのような感覚での操作が可能です。この「非常対応ブロック」には東京計器のジョイスティックコン トローラMJS-9000が搭載されています。小さなコントローラ1つで船舶をスムーズかつ精細に制御可能で、無人運航船の安全確実な 遠隔操船に貢献しています。

※3:Automatic Identification System 船舶自動識別装置。船舶の情報 (船名、識別符号、船種、位置、針路、速力、航行状態等) を自動的にVHF帯電波で送受信し、船舶間で情報交換を行うシステム。



非常対応プロックに装備された東京計器のジョイスティックコントローラMJS-9000。この小さなコントロールレバーを動かすだけで無人運航船を自在に操ることができる。



など航海に必要な情報が統合表示され、状況に変化があった際には音声や表示によって陸上 がリアルタイムで確認できる。本船の周囲を360°映し出す3Dパードビューのモニターによって、本船 や他船、周辺の状況、避航ルートなどが直感的に把握できるのも特長だ。緊急時にはここから本船を 遠隔操作する。







いよいよ始まった無人運航船の実証実験

去る2022年2月26日から3月1日の7日間、就航中の内航コンテナ船「すざく(749総トン)」にDFFASの無人運航システムを装備して 無人運航船の実証実験が行われました。東京湾から伊勢湾間の既存航路(約390km)を往復する航海です。無人運航に必要な機能 を網羅した包括的なシステムを用いた本格的な無人運航船、しかも輻輳海域での航行を含む実証実験を行うのは世界初の試みです。 船尾側のデッキに積まれた40フィートのコンテナの中には、DFFASの無人運航システムがパッケージ搭載されており、計画航路を出力 する装置や無人運航システムの健全性を判定する装置などが装備されています。ここには、無人運航船の操舵を自動で行う東京計器の オートパイロットPR-9000、そして最新鋭の高性能光ファイバージャイロコンパスTF-1000も搭載されています。PR-9000はDFFAS用とし て再構成されたオリジナルで、DFFASの上位システムから設定航路の情報やセンサ情報を受けて自動航行を行う重要機器です。搭載さ れたTCS の機能によって、自船位置と設定された航路(基線)の差を1秒ごとに検出し、その誤差を最小にするために針路を逐次調整 することで設定航路のラインに沿った自動航行を実現します。また、航路離脱を抑えることで安全で省エネルギー性に優れた無人航行にも 貢献します。TF-1000は、光ファイバーコイルを利用した光学式のジャイロコンパスで、高速回転するコマを利用して真北を指し示す機械式 ジャイロと違って可動部がありません。起動が短時間で済み、可動部分が無いので定期的なメンテナンスが不要となるほか、ダイナミックレ ンジが広いという特長があります。次世代のジャイロコンパスとして注目されており、無人運航船の高精度な姿勢方位センサとしても最適です。

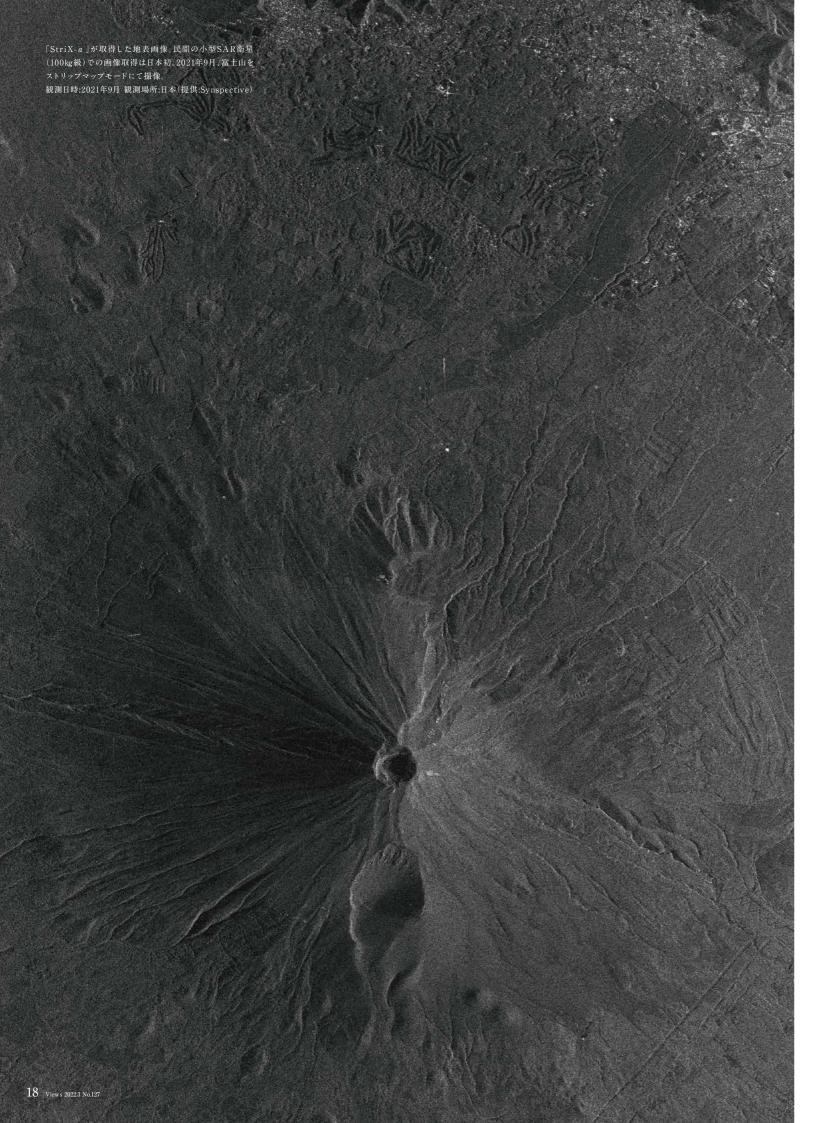






地球を観測する人工衛星といえば、Google Earthなどでお馴染みの光学衛星を思い浮かべる人も多いことでしょう。光学衛星はカメラによって肉眼と同じ可視光線で観測するため一目瞭然で分かりやすいのが特長ですが、夜間の観測ができず、雲に覆われた地表も観測できないという側面があります。そこで注目されているのがマイクロ波(レーダー)を使ったSAR衛星**です。SAR衛星は、衛星から地表に向けてマイクロ波を照射し、反射したマイクロ波を受信することで地表データを取得するのが特長です。夜間でも観測が行えるほか、マイクロ波は雲を透過して地表まで届くので天候に左右されることもありません。こうした優れた特性を持つSAR衛星は、SARセンサの小型化・低コスト化によって従来よりも打ち上げが容易になり、世界中の衛星ビジネスで一躍注目を集める存在となりました。宇宙から地上をモニタリングすることは「衛星リモートセンシング」と呼ばれており、SAR衛星から得たリモートセンシングデータを解析することで、環境問題の解明や災害監視、資源調査、都市計画づくりなどさまざまな分野での活用が期待されています。ここでは、衛星データ解析によるソリューション提供と小型SAR衛星の開発・運用を行う宇宙ベンチャー企業、株式会社Synspectiveの活動に焦点をあてながら、小型SAR衛星の重要デバイスとして活躍する東京計器のマイクロ波パワーアンプをご紹介させていただきます。

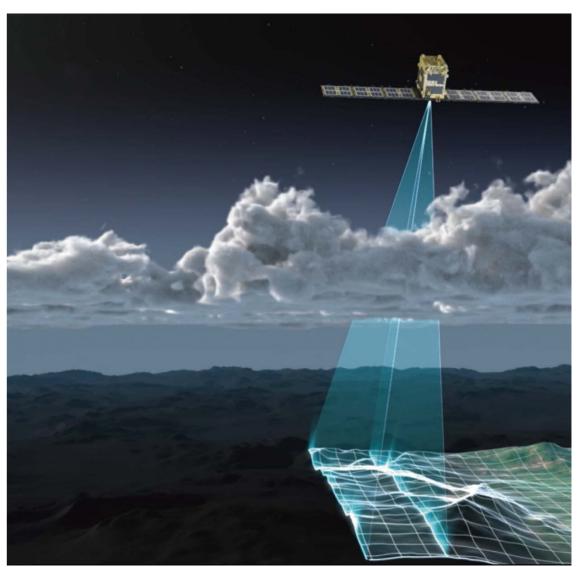
※1:Synthetic Aperture Radarの略称。合成開口レーダとも呼ばれる。



期待が高まるSAR衛星の活用

宇宙空間からマイクロ波を介して地表を観測するのがSAR衛星ですが、具体的にはどのような活用方法があるのでしょう。たとえば、石油タンクの監視があります。円筒形をした石油タンクの天井部分は浮屋根式といって石油の上に浮いた状態になっています。内部の石油が減った時に不要な気体を無くすためですが、宇宙空間から蓋の高さを観測すれば石油の残量が推測できます。この情報は先物取引向けのデータとしての活用が可能ですし、長期間にわたって観測することで石油消費量の推移を知ることもできます。また、防災や減災への活用も期待されています。大規模災害が発生した場合は道路や通信回線が遮断されることが多く、被災状況の把握に時間がかかることもあります。「72時間の壁」と言われるように人命救助は時間との戦いです。SAR衛星なら一刻を争う状況下でも素早く情報が入手できますし、夜間はもちろん、地表が雲で覆われている大雨や台風などの荒天時でも地表が観測できるのも強みです。どの地域が孤立しているのか、どの道路が使用できないのかなどといった現地情報が即座に得られるようになれば救命救急に計り知れないメリットをもたらします。そのほか、人の流れを観測することで都市計画づくりに役立てたり、SAR衛星のデータと気象データを複合して利用することで広域の農作物の育成状況をモニタリングし、農産物の効率的な生産を支援することも考えられます。このようにアイデア次第で無限の可能性を持つSAR衛星ですが、打ち上げに大きな費用が発生するのが問題です。

地上にある数メートルの物体を識別し、膨大なデータを送るSAR衛星には、大型のアンテナや大出力のマイクロ波パワーアンプなどが搭載されるため、SAR衛星は質量が1トンを超える大型となり、打ち上げ費用も100億円以上かかるとも言われています。SAR衛星の有用性は分かっていても、民間で広く活用するには高いハードルがあるのが現状です。



(提供:Synspective)

SAR衛星とは(イメージ図)

マイクロ波を使って地形や構築物の観測を行う衛星。マイクロ波は雲を透過するため降雨や降雪時でも地表を観測できる。たとえば、豪雨や白風による被害を受けている地域を観測して水没地域や冠水で不通になっている道路などの被害状況を把握することができる。また、インフラ・都市開発においては地形・土地利用状況などの情報を客観的に得ることができるので、どこにどのようなインフラを建設するかの検討材料にもなる。



SAR衛星の心臓部となる東京計器のマイクロ波パワーアンプ

宇宙空間を利用した新しい価値の創出に向けて、東京計器はこれからも挑戦を続けます。

取材協力:株式会社Synspective (文中敬称略)

マイクロ流パワーアンプの外観、この内部には6個のSSPA (半導作電力増幅器)が搭載されている。 半導体者子にはGaN (強化ガリウム)が採用され電力効率の向上を実現している。

※4:Solid State Power Amplifierの略称。半導体電力増幅器の意味。マイクロ波を増幅させる半導体素子にGaN(窒化ガリウム)を使用し、大電力を増幅することが可能な電子 ※5: 真空の環境下においてプラスチックや接着剤等の材料から発生するガスのこと。これが汚染源となり観測機器の性能低下や寿命を短くするなどの原因となる

22 Views 2022.3 No.12

小型SAR衛星の2号機となる「StriX-β」は、2022年3月1日、米国Rocket Lab社のロケットに搭載され、ニュージーランドの発射場から打ち上げられた。(提供: Rocket Lab)

Views 2022.3 No.127 25

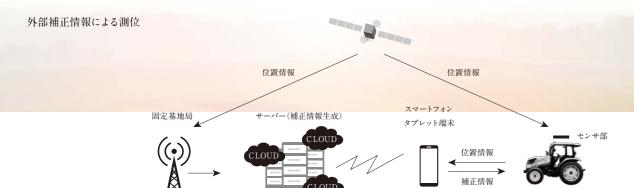
I)Ph

2周波RTK対応AG-GEAR3

スマートフォンで誤差±3cmの測位を実現する!

AG-GEAR3は、n-1を設定するだけでトラクタなどの農業機械の直進自動運転が簡単に実現できる製品として大変ご好評いただいております。DGPS方式を使用したAG-GEAR3の絶対位置精度は ± 30 cmですが、さらに精密な作業を容易に実現したいという声にお応えして開発したのが2周波RTK対応AG-GEAR3です。

農業機械の直進走行を高精度に行う方法としてはGNSS衛星 *1 からの受信信号に加えて基準局の補正信号を利用するRTK方式 *2 が一般的です。補正情報には、地上に設置した基地局からの補正情報を無線で直接受信する方式と、補正情報配信サービスからの補正情報をスマートフォンなどを使ってインターネット回線を通じて受信する方式があります。新発売の2周波RTK対応AG-GEAR3は、これらの補正情報に対応しており、誤差 ± 3 cmという高精度な測位を実現しました。手持ちのスマホやタブレット端末から補正情報が簡単に取得できるのが大きな魅力です。精度の高い直進性能は農地の土地生産性向上に直結します。スマート農業へのニーズが高まる中、2周波RTK対応AG-GEAR3の活躍の場はますます広がることが期待されます。





2周波RTK対応AG-GEAR3構成例





AG-GEAR3専用基地局(オプション)

2周波RTK対応AG-GEAR3専用基地局を使用すると、補正情報を無線で直接受信することで外部補正情報サービスを使わずに2周波RTKでの運用が可能になります。圃場の傍に設置するだけで補正情報を発信します。基地局の補正情報は最大半径2kmの範囲で受信可能です。

※AG-GEAR3専用基地局はAG-GEAR3にのみ対応しています。ご利用にあたっては「2周波 RTK対応」AG-GEAR3基本構成が必要です。

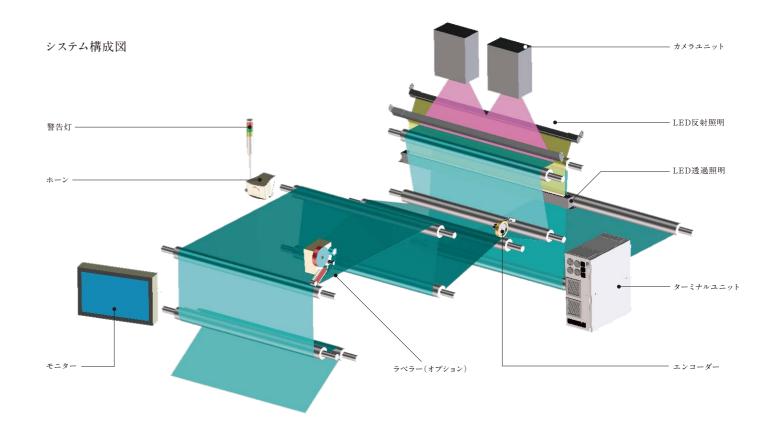
※1:GNSS(Global Navigation Satellite System/全世界測位システム)GPSを含んだ人工衛星によって自分の位置を調べることができる仕組みの総称。 ※2:RTK(Real Time Kinematic/相対測位)基地局衛星から補正情報を得ることで精度の高い位置情報が取得できる。

お問い合わせ 通信制御システムカンパニー センサ機器部 TEL:03-3731-2631

M-CAP V2







高速・高分解能、AIによる欠陥画像の鮮明表示でさらに使いやすくなりました。

素材検査装置M-CAP V2は、最新の画像処理技術を駆使して開発した無地面専用の外観検査装置です。高分解能な検査回路によって、ウェブ状のフィルム、紙、金属箔などの無地面素材の生産加工不良や異物混入などを高精度に検出します。たとえば、ディスポーザブルマスクなどに使用される不織布は表面に凹凸があるため素材の製造過程で他の繊維や毛髪などが混入しやすく、繊維の絡まりや結合不良が発生しやすい素材ですが、コントラストが低いため画像センサによる欠陥検出が難しいと言われています。M-CAP V2は高性能モノクロデジタルカメラの採用と、独自のハードウエア検査エンジンによってこうした検出が難しい素材の欠陥も見逃しません。ピンホールのような小さな欠陥の検出や異物混入、汚れの付着、フィルム素材のムラ、スジ、キズなど、素材の品質を損なう欠陥を高精度に検出する卓越した性能は徹底した品質管理に最適です。新しいM-CAP V2を徹底した品質管理と現場コストの低減にぜひお役立てください。

おもな特長

- ■設置場所を選ばないフレキシブルなレイアウトが可能
- 一体型ユニットの本体制御盤を廃し、機能毎のコンポーネントによる構成としました。設置の自由度が向上し、工場スペースの有効活用にも貢献します。
- ■ユーザーフレンドリーな使いやすさを追求
- タッチパネルの採用と対話方式による階層の浅いシンプルな画面構成で操作が簡単です。
- ■撮像系システムを一新して高速・高分解能を実現
- 新開発デジタルカメラの採用によって鮮明な画像と高速搬送時の微小な欠陥の検出を実現しています。
- ■独自開発のLED照明を標準装備
- 高輝度、高演色性を実現した当社独自開発のLED照明を採用しています。専用構造によって判定が難しかったフィッシュアイ(ゲル) と黒点の選別も可能です。
- ■欠陥画像を拡大しても鮮明に表示
- AIを活用した超解像技術によって欠陥画像を拡大表示しても画像が粗くなりません。
- ■充実したデータマネジメントで品質管理を効率化
- 列毎・距離毎のサイズ別欠陥数をリアルタイム集計し、データはPDFファイル出力できます。ネットワークによるデータ管理機能等にも対応しており、品質管理の効率化と生産性の向上に貢献します。
- ■検査機能を大幅拡大

線状欠陥検出回路によってシワ・膜われ・毛髪・糸くずなどの検出を強化しました。また、淡欠陥検出回路によって面積の大きい薄汚れやムラの薄汚れの検出も強化しています。

Views 2022.3 No.127 27

お問い合わせ 検査機器システムカンパニー TEL:03-5710-3291

新製品情報

耐圧防爆電磁切換弁

DG4VXシリーズ

Debut!



可燃性危険箇所でも安全・安心な耐圧防爆構造の方向制御弁です。

耐圧防爆電磁切換弁DG4VXシリーズは、可燃性危険箇所でも安全に使用できる耐圧 防爆構造の方向制御弁です。

電磁弁は油圧ポンプによって送り出された作動油の方向を切換えることで油圧アクチュエータの駆動、停止、運動方向の制御などを行うというものですが、その切換え動作は、弁(スプール)を電磁石(ソレノイド)によって動かすことによって行われます。しかし、周囲に可燃性ガスが存在する場所では、作動に伴う僅かな電気スパークが爆発を誘引する危険性があります。耐圧防爆電磁切換弁DG4VXシリーズは、こうした可燃性危険箇所でも安全に使用できるように開発されました。耐圧防爆構造とは、内部の電気的接点で生じた火花を外に漏らさないというだけでなく、万一、装置内に可燃性ガスが侵入して内部爆発しても容器が爆発の圧力に耐えて外部の可燃性ガスに引火させない構造が特長です。DG4VXシリーズは第1類危険箇所(Zonel)で使用でき、国際整合防爆指針2018 Ex db II C T4 Gbに準拠しています。

脱炭素社会実現に向けた新エネルギーとして期待される水素は可燃性の高い気体であるため、DG4VXシリーズは水素関連設備の制御用としても適しています。本誌のTOPICSでもご紹介している東京計器パワーシステムの小型水素圧縮装置にも搭載されています。石油精製、石油化学、化学合成プラントなど、可燃性ガスや可燃性液体の蒸気が発生するエリアにおいて、耐圧防爆電磁切換弁DG4VXシリーズをご活用ください。

お問い合わせ 油圧制御システムカンパニー TEL:03-3737-8616

GEAR METER GM シリーズ





油圧機器の精密な流量試験にお役立てください。

円ギア容積流量計GEAR METER GMシリーズは、油圧機器の品質管理や製品開発に使われるテストスタンド用として開発した高精度な流量計です。油圧機器の流量や圧力制御の精密試験に適しています。高精度測定の秘密はその原理にあります。GEAR METERの内部は、2つの歯車が噛みあう形で構成されており、測定対象の液体が通過するとこの歯車が回転します。2つの歯車の容積は決まっていることから歯車の回転数をカウントすればどれだけの体積分の液体が流れたかが計測できます。つまり計量カップで1回ずつ測り取るのと同じ原理なので極めて高い精度が得られるのです。円ギア容積流量計GEAR METER GMシリーズは、油圧機器向けギアメータとしては初の国産製品となります。東京計器は、素早い保守サービスや校正作業を実現し、充実した技術サポートでお客様のニーズにお応えします。

お問い合わせ 油圧制御システムカンパニー TEL:03-3737-8616

水素社会の実現に向けて、急ピッチで開発が進む水素圧縮置用油圧ユニット 東京計器パワーシステム



現在、脱炭素社会に向けて化石燃料に依存しないクリーンエネルギーへの転換が 世界的規模で進められています。燃やしてもCO2が発生せず

環境負荷が少ない水素は次世代エネルギーとして大きな期待を集めています。

東京計器パワーシステムは、この水素に着目し、2015年から燃料電池自動車(FCV)に水素を供給する水素ステーションに向けた「水素圧縮装置用油圧ユニット」をお届けしてまいりました。

水素ステーションにはガソリンスタンドと同様の「定置式」とトレーラーで移動できる「移動式」があり、

東京計器パワーシステムでは、この2つの水素ステーションに対応した

水素圧縮装置用油圧ユニットを開発し、広くご利用いただいております。

そして、現在、さらに小型化された水素圧縮装置用油圧ユニットの開発を急ピッチで進めています。 これは、工場などで利用される燃料電池フォークリフトや水素ドローン向けの 小規模な水素充填設備向けのユニットです。

水素燃料電池は供給された水素が酸素と化学反応を起こすことで発電するという仕組みですが、 水素燃料の搭載容量を増やして長時間稼働ができるよう水素は35Mpa(大気圧の350倍)の

高圧で充填されています。この高圧で水素を詰め込むパワー源として

東京計器パワーシステムが開発した油圧システムに期待が集まっています。

東京計器パワーシステムはFCV用として70Mpaという超高圧を安全・確実に制御する油圧ユニットで豊富な実績があり、全国約200カ所*ある水素ステーションにおいて、

水素圧縮用油圧システムおよび関連装置が約40台採用されています。

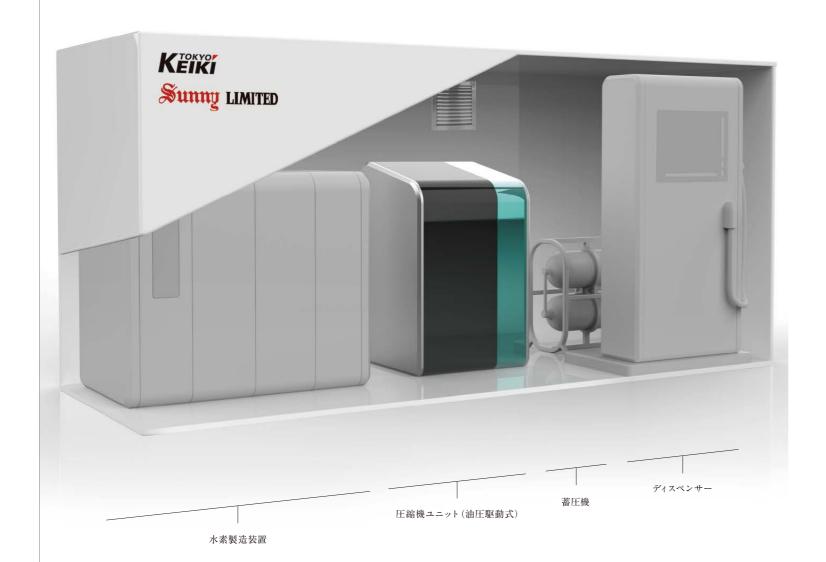
東京計器パワーシステムは、優れた油圧制御技術と高い安全性に裏付けられた信頼によって、 水素エネルギーの活用による脱炭素社会の実現に努めてまいります。



水素ステーションは防爆エリアとなるため、防爆認定されていない電磁比例制御弁などは使用できません。 小型水素圧縮装置には東京計器の新製品「耐圧防爆電磁切換弁DG4VX」が装備され安全性を高めています。

※商用・商用以外の水素ステーションの数





2022年1月20日、東京計器株式会社、東京計器子会社の東京計器パワーシステム株式会社、 サニー・トレーディング株式会社の三社が、水素関連事業において業務提携契約を締結いたしました。 現在、日本では脱炭素社会の実現に向けて水素利用への取り組みが進められており、 国内の水素エネルギーシステム市場は大きく成長しています。

中でも水素ステーション関連商品は今後も拡大していくことが予想されます。

このような市場環境において、東京計器、東京計器パワーシステム、サニー・トレーディングが協力関係を築き、 各々が保有する開発・製造・販売・保守サービスなどの経営資源を相互活用することによって、 水素関連事業をより発展させていくことを目的として、業務提携契約を締結することにいたしました。

> サニー・トレーディングは、東京計器グループが保有するさまざまな 設計・生産・保守サービス力を活用することが可能となります。

これによって、より競争力の高い商品提案やお客様のご要望によるカスタマイズ設計、 最適なメンテナンス提供などの多様なニーズにタイムリーに応えてまいります。

東京計器グループは、サニー・トレーディングの持つ販売戦略と販売チャネルを共有することで、 水素関連事業のさらなる強化・拡大及び加速化を図ってまいります。

東京計器パワーシステムとサニー・トレーディングは、これまで水素ステーション向け 水素圧縮装置における製造・販売分野で協業してまいりました。

今後は、当該事業領域における三社間の高いシナジー効果により、左図に示すような水素の「製造」、「圧縮」、「充填」までを行うオール・イン・ワン・パッケージ製品の開発・販売へ展開してまいります。



左から サニー・トレーディング株式会社 代表取締役社長 玄地良隆、東京計器株式会社 代表取締役 社長執行役員 安藤 毅、東京計器パワーシステム株式会社 取締役社長 白山茂樹

水素充填装置のオール・イン・ワン・パッケージ(完成イメージ)