

FURUNO

Full Ahead with FURUNO

Digital Transformation

船舶のデジタルトランスフォーメーションへ

詳しくは
船舶デジタルトランスフォーメーションサイトへ

www.furuno.com



Full Ahead with FURUNO

Digital Transformation

船舶のデジタルトランスフォーメーションへ

自動運航に向けて

近年、海運業界では最新のデジタル技術を活用した運航状況の可視化が急激に進んでいます。

また、船舶の自動運航の実現と普及に向けて、環境整備や技術革新の機運が高まり、

海事関連企業や官庁が一体となり実証事業も進んでいます。

フルノでは、これまで培ってきた船用電子機器や通信の技術をベースにして、

より安全で効率的な船舶の自動運航実現に向けて、新たな技術革新に着手・推進しています。

「見えないものを見る」そして、その先へ

「見えないものを見る」はフルノの事業テーマでもあります。船舶の自動運航に向けてフルノが貢献できるフィールドとして、

- ・船用電子機器や独自のセンサー技術を活かして周辺状況の把握へとつなげる“認知支援”
- ・収集したデータ情報を分析し周辺状況把握の結果に基づいた避航操船をサポートする“判断支援”

へと展開していくことを目指します。



無人運航船プロジェクト「MEGURI2040」への参画

公益財団法人日本財団が推進する無人運航船プロジェクト

「MEGURI2040」は、世界に先駆けて内航船における無人運航の実証実験を成功させることにより、本分野の技術開発への更なる機運を醸成し、日本の物流および経済・社会基盤の変革を促進し、当該技術開発を支援するために創設された事業です。

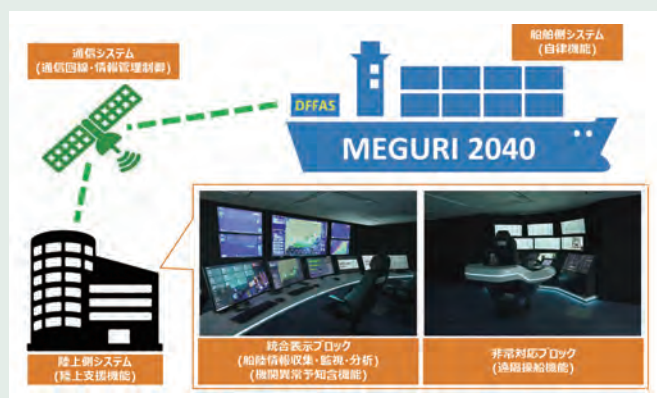
フルノは日本財団が主催する『無人運航船の実証実験にかかる技術開発共同プログラム』において、二つのコンソーシアムへ参画しました。



| 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~

DFFAS (Designing the Future of Full Autonomous Ship)コンソーシアム^{※1}

2022年2月26日から3月1日にかけて、東京港と津松阪港間の往復約790kmで無人運航船の実運用を模擬した実証実験を実施しました。コンテナ船「すざく」と「陸上支援センター」を衛星・地上通信回線で結び、離岸操船・湾内航行・沿岸航行・着岸操船といった一連の航海を無人運航システムで成し遂げました。



※1日本海洋科学を中心として構成されたコンソーシアム。参画企業は日本海洋科学（代表）、イコーズ、ウェザーニューズ、EIZO、MTI、日本電信電話、NTTドコモ、NTTコミュニケーションズ、近海郵船、サンフレム、三和ドック、ジャパンハムワーズ、ジャパンマリタイムユニテッド、スカパーJSAT、鈴与海運、東京海上日動火災保険、東京計器、ナブテスコ、NX海運、日本郵船、日本船舶ヤード、日本無線、BEMAC、pluszero、本田重工業、三浦工業、三井住友海上火災保険、三菱総合研究所、YDKテクノロジー、古野電気

フルノは「船上の自動航行システム」、
「陸上の非常対応システム」の開発を担当しました。

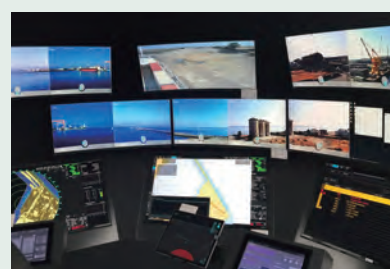
▶ 完全自律船フレームワーク

APEX S-auto (Action Planning and Execution System for full autonomous)

日本郵船、MTI、日本海洋科学が提唱し、日本海事協会およびビューローベリタスから基本認証(AiP)を取得した完全自律船フレームワークです。「情報収集」「分析」「計画」「承認」といった現状では主に人によって実行されている航行に関する各タスクを、高度化し自動航行を実現します。自船周囲の状況を把握するセンサー群と、それらの情報を統合する機能、統合された情報から必要な避航航路案を策定する機能、策定した避航航路案通りに操船制御を実行する機能などで構成されています。

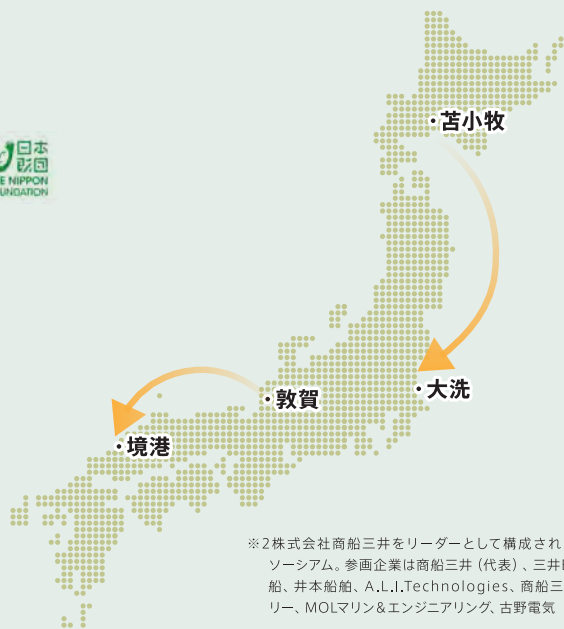
▶ 非常対応システム

本船上の自動航行システムが陸上の支援を必要と判断した場合、陸上のフリート支援センターから本船を遠隔操船するなど速やかに安全確保ができるシステムを開発しました。



内航コンテナ船とカーフェリーに拠る 無人化技術実証実験※2

2022年1月に内航コンテナ船「みかげ」で福井県敦賀港から鳥取県境港間の無人運航実験、そして2月に内航大型カーフェリー「さんふらわあ しれとこ」の実際の商業航海ルートである北海道苫小牧港から茨城県大洗港間の約750kmで実験を行い、昼夜をまたぐ約18時間の無人運航に成功しました。

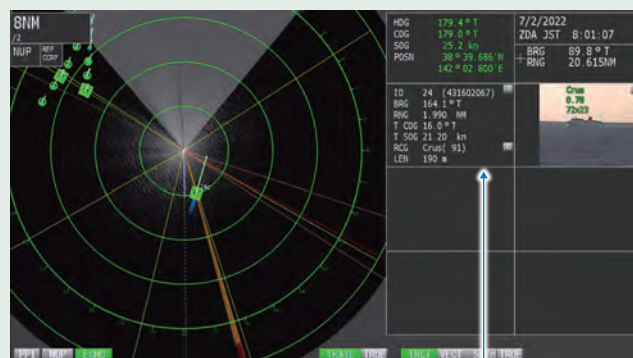
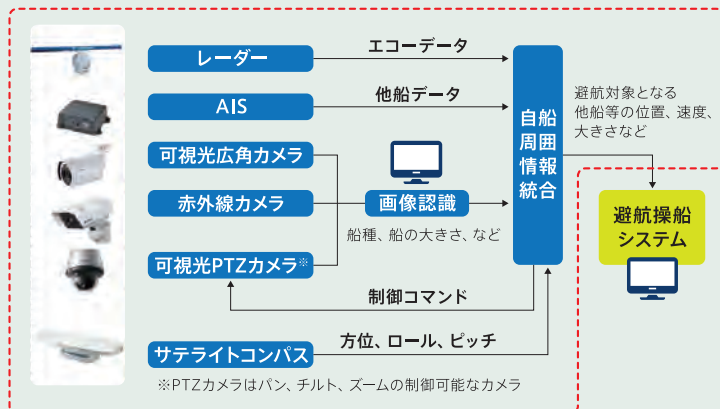


※2株式会社商船三井をリーダーとして構成されたコンソーシアム。参画企業は商船三井（代表）、三井E&S造船、井本船舶、A.L.I.Technologies、商船三井フェリー、MOLマリン&エンジニアリング、古野電気

フルノは、「自船周囲情報統合システム」と「離着岸支援システム」の開発を担当しました。

▶ 自船周囲情報統合システム

自船周囲情報統合システムは、レーダー、AIS、カメラ画像認識から得た情報を統合し、他船や障害物の位置・速度・船種などを計測し表示する装置です。無人運航のために設定した航路上に他船や障害物がある場合には、避航計画を立案するための情報を提供します。

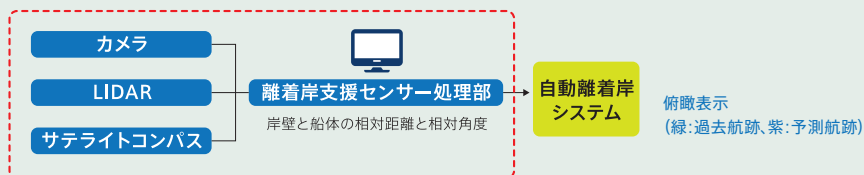


自船周囲情報統合システム 画面例

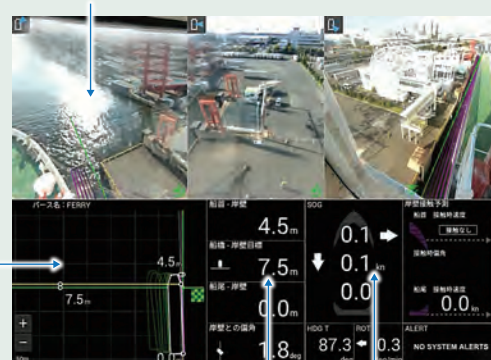
RCG: 船種認識結果
 Crusは客船を表す

▶ 離着岸支援システム

LiDAR・カメラ・サテライトコンパス™ で得た情報から岸壁と船体の正確な相対距離と相対角度を計測し、自動着岸時に自律操船制御システムへ必要な情報を提供します。



カメラ画像(船体直下、前方下)に
距離情報を重畳表示



岸壁に対する船体の角度

船速、船首方位、
回頭角速度も併せて表示

製品・技術紹介

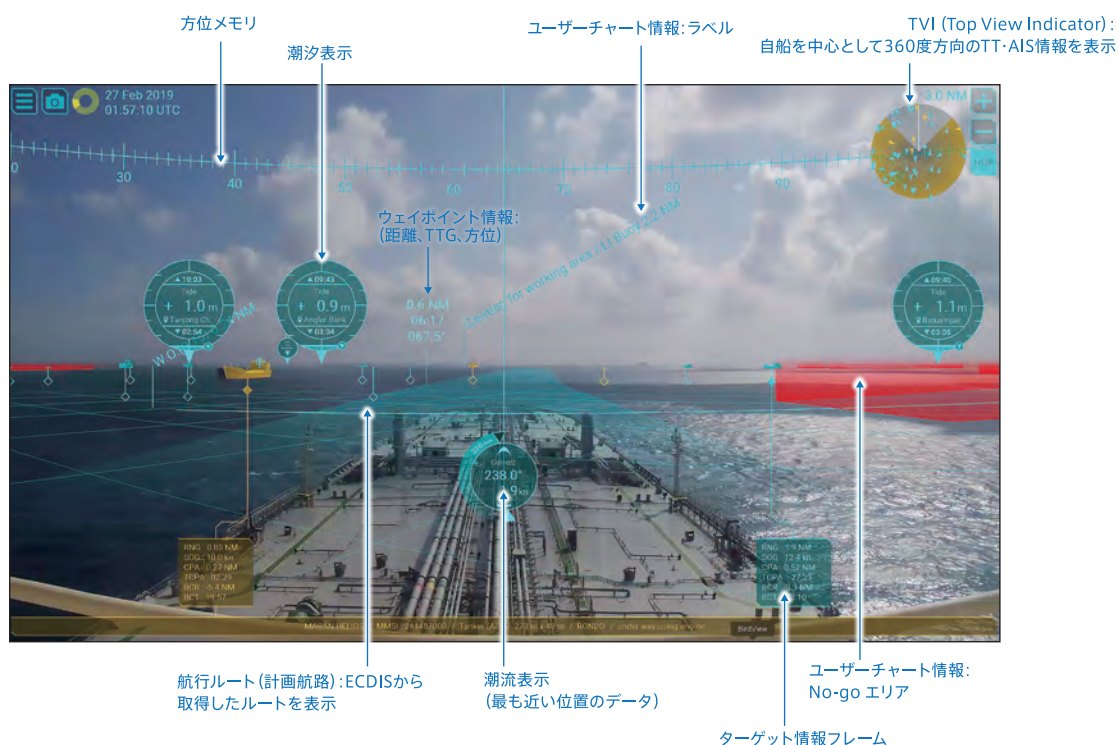
船舶の自動運航実現へ向けて、これまでにフルノが提供している製品や技術ソリューションをご紹介します。

ARナビゲーションシステム

認知支援

見張り

ARナビゲーションシステムは「拡張現実(Augmented Reality)技術」を活用した船舶向けの航行、操船支援システムです。船舶の前方に向けて設置したカメラの映像をディスプレイ上に映し出し、その映像上にAR技術を用いて航行に必要な情報を重畳表示します。悪天候下や夜間など目視では確認しにくい状況でも、ディスプレイ上に自船のルートや他船情報を表示するため、ストレスの少ない操船・航行を可能にします。



カメラ画像認識システム

認知支援

見張り

船舶に装備されたカメラの映像から船舶の種類や航路バイなどの物標をAIで識別する技術の研究開発を進めています。そして、カメラを使って船種やバイを識別するだけでなく、レーダーやAISの情報と比較し統合することにより、自船周辺の確実な物標検知を行い、人による見張りなしでも安心安全な自動運航の実現を目指しています。



レーダー映像

カメラ映像

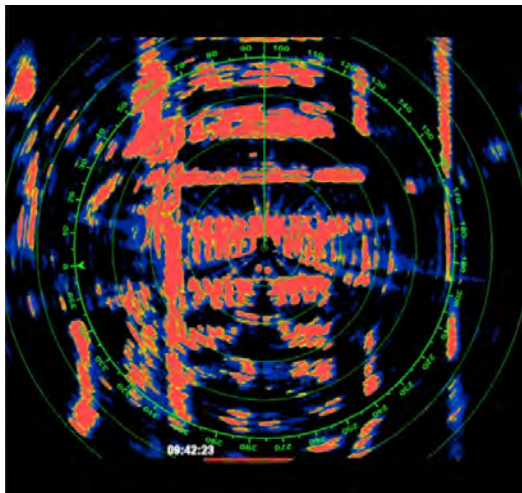
ミリ波レーダー

認知支援

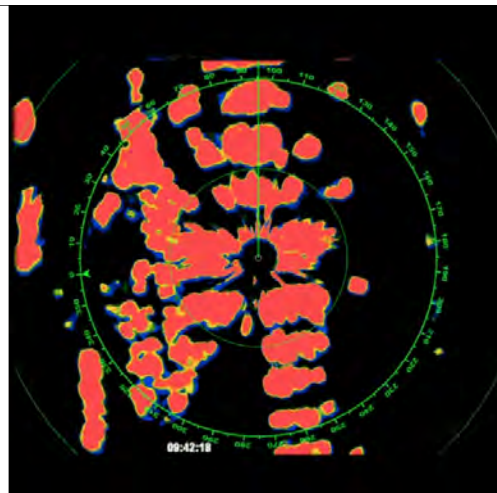
見張り

自動運航を成功させる上では、周囲の状況をこれまでよりもより正確に把握することが非常に重要になります。ミリ波レーダーは従来の航海用レーダーよりも非常に高い周波数を使用するため、近距離の小物標や輻輳海域での船舶をより正確に探知することができます。

レーダーや可視光カメラ、赤外線カメラといった多種多様なセンサーと組み合わせることにより、天候や光環境に左右されない安定した周囲状況把握が可能です。



ミリ波レーダー



Xバンドレーダー

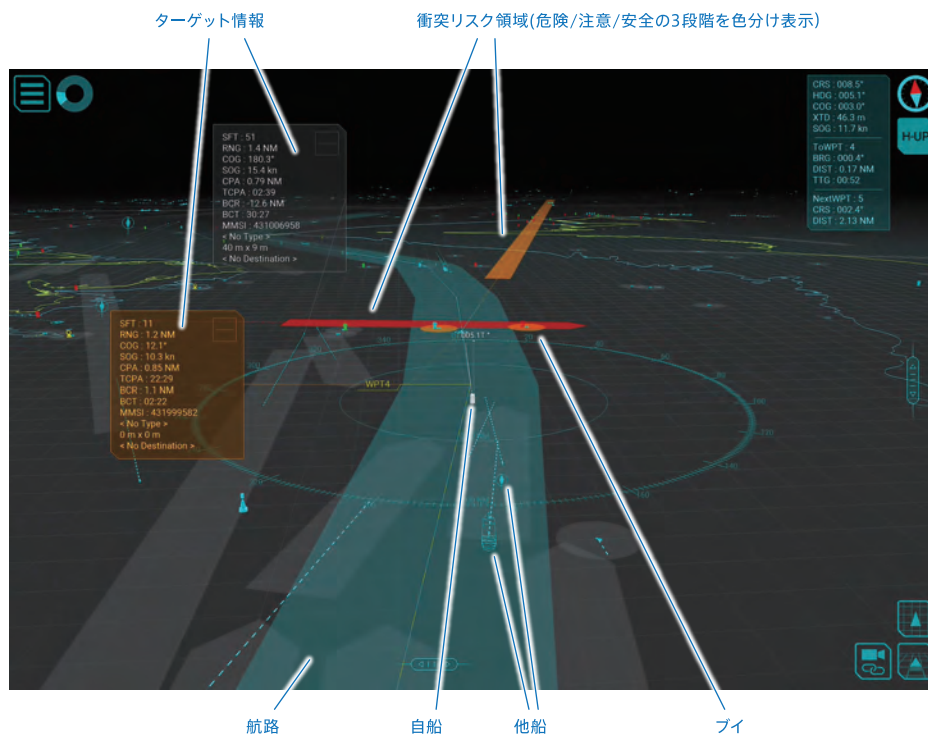
3D Bird View

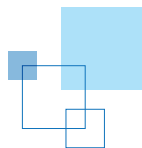
認知支援

見張り

3D Bird Viewは、船舶を安全に航行させるために必要な情報を仮想現実 (VR: Virtual Reality) 技術を使って表示することで、人間の空間把握能力を支援します。

海図情報に加え、レーダーで検知した情報やAIS情報、衝突リスク領域などを鳥瞰表示します。鳥瞰する高さや角度は自由に変更でき、自船周辺の状況をあらゆる視点から確認可能になります。これにより、自船周辺状況を瞬時に俯瞰的に把握することができ、他船との衝突を避けるための航路の計画や、陸上からの監視支援を容易にすることができるようになります。



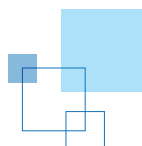
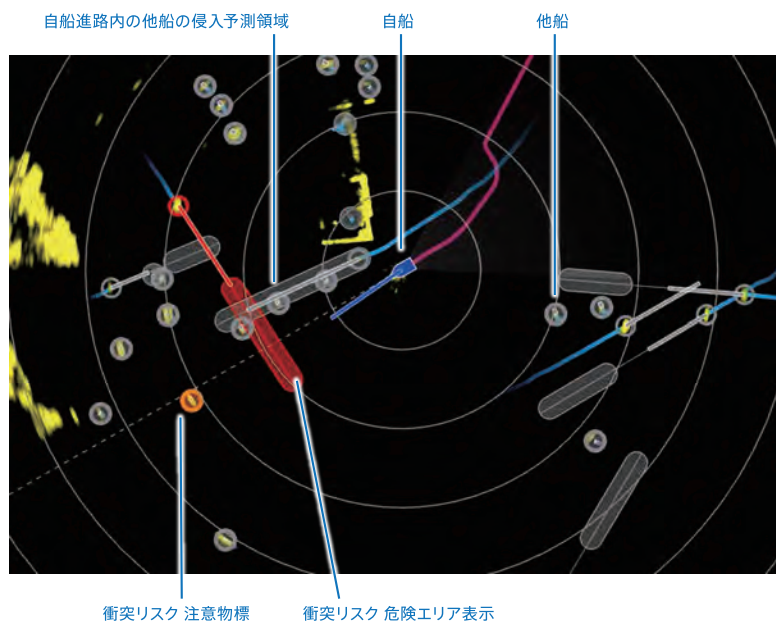


リスクビジュアライザー™ 機能

判断支援 操船／避航

多くの船舶が行き交う輻輳海域では、他船の動きを常に監視し衝突回避に努めなければならず、緊張感が高まる操船になります。フルノの新しい技術リスクビジュアライザー™は衝突回避のための革新的な機能を提供します。

他船と接近・衝突する可能性のある領域を色付きのエリア表示で示し、操船者に注意を促します。領域エリアの色は、危険・注意・安全などのリスクレベルを表現します。操船者の実際の操船と訓練シミュレーターを使用した操船によって得られた多くのサンプリングデータから分析、開発されたアルゴリズムにより、熟練操船者の判断と同等のリスクレベル計算が実現されています。



行動計画ユニット (Action Planning Unit)

判断支援 操船／避航

行動計画ユニットはAPExS※の思想に基づいて当社が開発している自律航行システムの中心的なユニットです。各種センサーからのデータを統合し自船周囲のターゲット情報など正確に把握できるセンサーデータ統合機能、その結果を元に自船周囲の衝突リスクを算出、表示する機能、これらの機能からの情報を元に避航計画策定機能が避航航路を計画します。計画された避航航路と航行中の航路計画との統合をシームレスに行い、統合後の航路に沿ってDTC (Drive Train Controller: 舵やエンジン、スラスト等を制御する機能群) を通して船体を制御し自動運航を実現します。



※「MEGURI2040」▶完全自律船フレームワーク項をご参照ください。



古野電気株式会社

〒662-8580 兵庫県西宮市芦原町9番52号 www.furuno.com

本社/国内営業部 (0798)63-1085
東京支店/東京営業所 (03)5687-0421
●銚子営業所 (0479)25-0255
北海道支店/札幌営業所 (011)561-7261
●釧路営業所 (0154)25-7831
東北支店/八戸営業所 (0178)33-7415
●石巻営業所 (0225)93-0701

東海北陸支店/焼津営業所 (054)628-7181
●名古屋営業所 (052)651-6361
●伊勢営業所 (0596)28-7177
●金沢営業所 (076)262-3326
西日本支店/神戸営業所 (0798)63-1281
●田辺営業所 (0739)24-9531
●堺港営業所 (0859)44-3221
●高知営業所 (088)832-7171
●徳島営業所 (088)662-6580
●宇和島営業所 (0895)23-2613

北九州支店/長崎営業所 (095)861-3261
●萩営業所 (0838)25-3151
●下関営業所 (083)267-9111
●佐世保営業所 (0956)48-4440
●福岡営業所 (092)711-1777
南九州支店/宮崎営業所 (0987)64-1108
●鹿児島営業所 (099)266-1828
●延岡営業所 (0982)21-2161
●沖縄営業所 (098)863-7779

本社/船舶営業部 (0798)63-1087
●関東支店 (03)5687-0432
●広島支店 (0848)63-1191
●今治営業所 (0848)63-1191
●福岡駐在所 (092)711-1778

カタログNo. CA000002054
D-2304LB

※ 弊社問合せ先は事情により変更される場合があります。 弊社ホームページに最新情報を掲載していますので、ご参照下さい。