

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生かして周囲情報の把握へとつなげる“認知支援”
- ・収集した周囲情報を分析し、熟練航海士が行うような最適な避航計画を提案する“判断支援”
- ・避航計画に沿うように航路・船速を自動制御し海難事故ゼロを実現する“運航支援”

へと展開していくことを目指します。



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倣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)、イコース、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、ジャパンマリンユナイテッド、スカパーJSAT、鈴与海運、東京海上日動火災保険、東京計器、ナフテスコ、NX海運、日本郵船、日本船舶、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」と「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

APEX5-auto (Action Planning and Execution System for full autonomous)

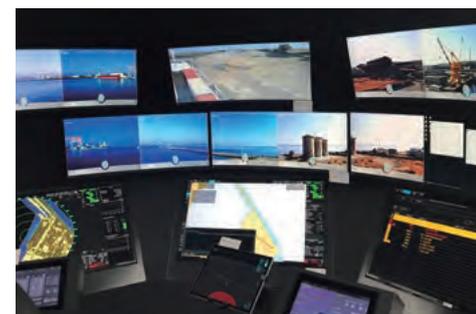
日本郵船、MTI、日本海洋科学が提唱し、日本海事協会およびビューローベリタスから基本認証(AiP)を取得した完全自律船フレームワークです。「情報収集」「分析」「計画」「承認」といった現状では主に人によって実行されている航行に関する各タスクを、高度化し自動航行を実現します。自船周囲の状況を把握するセンサー群と、それらの情報を統合する機能、統合された情報から必要な避航航路案を策定する機能、策定した避航航路案通りに操船制御を実行する機能などで構成されています。



避航操船支援システム 画面例

▶ 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。



非常対応システム (フリート支援センター内)

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

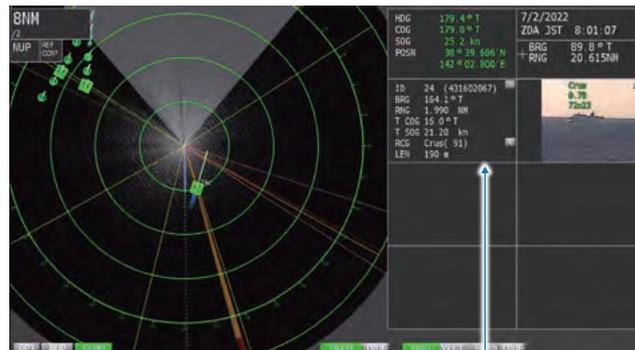
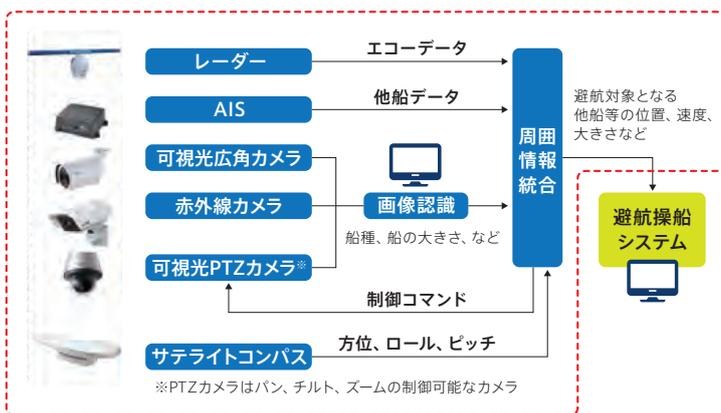


フルノは、「**周囲情報統合システム**」と「**離着岸支援システム**※3」の開発を担当しました。

※3製品・技術紹介コラムをご参照ください。

▶ 周囲情報統合システム

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。



周囲情報統合システム 画面例

○：レーダー捕捉ターゲット
△：AIS受信ターゲット
□：カメラ画像認識ターゲット

RCG：船種認識結果
Cruは客船を表す

無人運航船の社会実装に向けた技術開発助成プログラム

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

ステージ1で実施された「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」で培った無人運航船技術について2025年の本格的な実用化をDFFASメンバーと共に目指しています。

フルノは「**自動運航機能**」と「**陸上支援センター**」開発を担当しています。

▶ 陸上支援センター

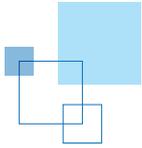


※1日本海洋科学を中心として構成されたコンソーシアム。参画企業は日本海洋科学（代表）、イコース、ウェザーニュース、EIZO、MTI、日本電信電話、NTTドコモ、NTTコミュニケーションズ、近海郵船、サンフレ、三和ドック、ジャパンハムワージ、ジャパンマリンユナイテッド、スカパーJSAT、鈴与海運、東京海上日動火災保険、東京計器、ナブテスコ、NX海運、日本郵船、日本シッパード、日本無線、BEMAC、pluszero、本田重工業、三浦工業、三井住友海上火災保険、三菱総合研究所、YDKテクノロジー、古野電気



製品・技術紹介

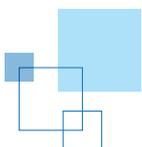
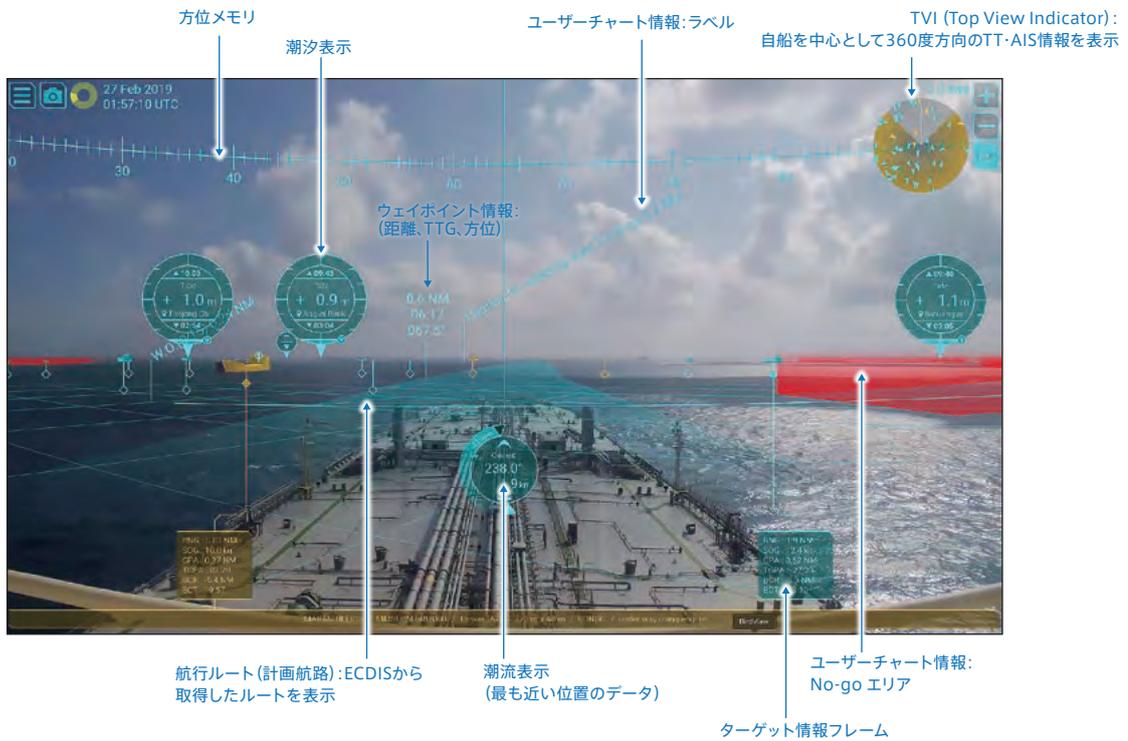
船舶の自動運航実現へ向けて、これまでにフルノが提供している製品や技術ソリューションをご紹介します。



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(AR: 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ブイなどの物標を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ブ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全安心な自動運航の実現を目指しています。



レーダー映像

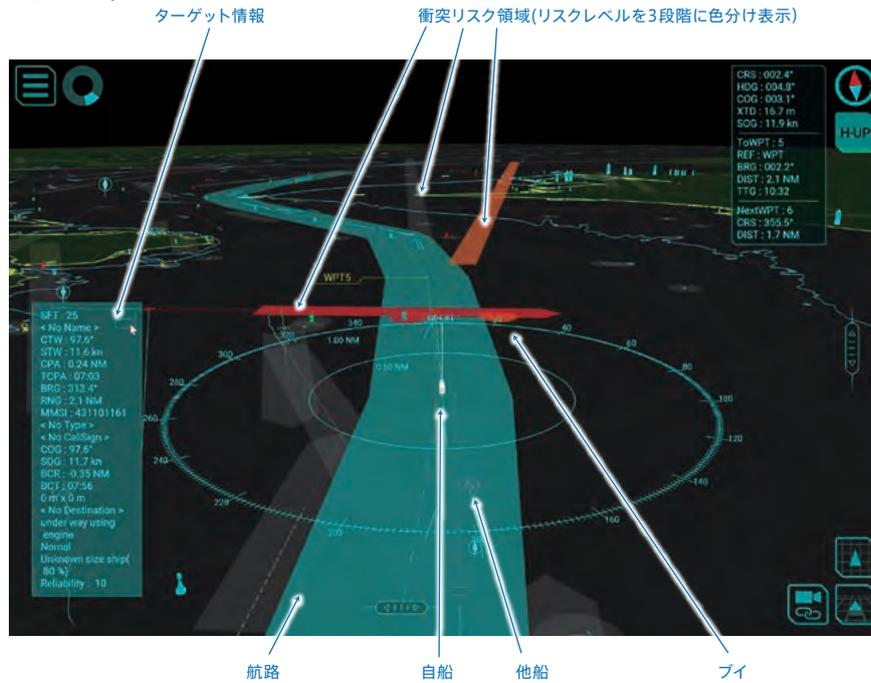
カメラ映像

VRナビゲーションシステム (旧3D Bird Viewシステム)

認知支援 見張り

VRナビゲーションシステムは、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ます。

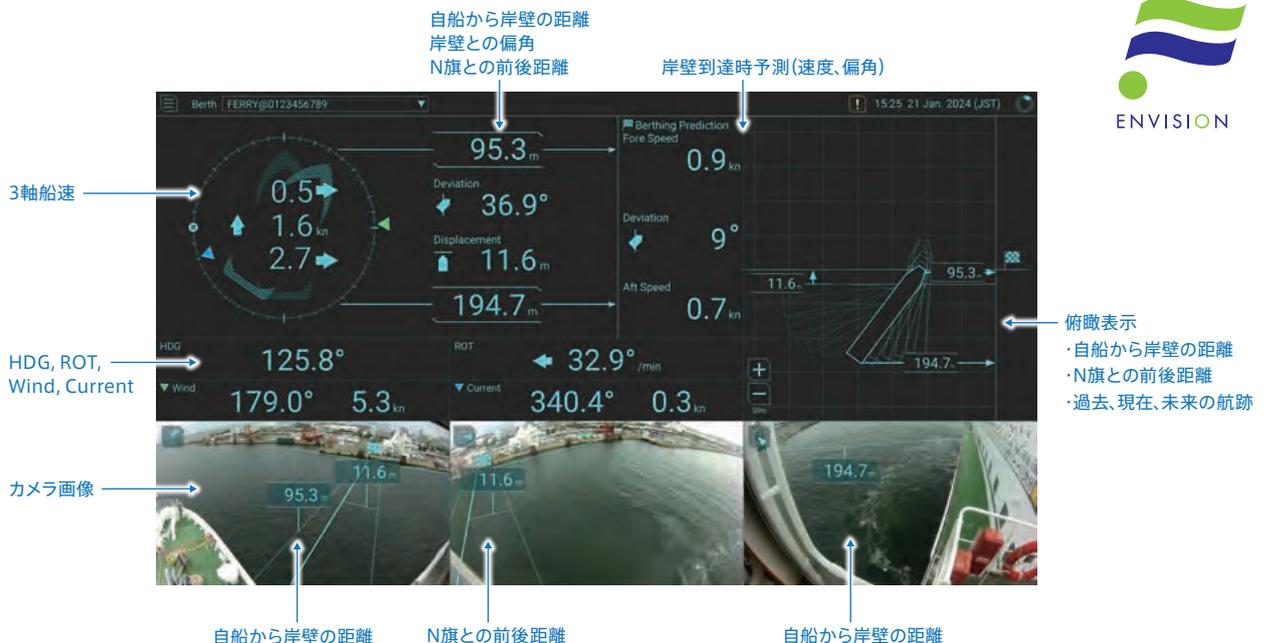


離着岸支援システム

認知支援 離着岸

離着岸支援システムは登録した岸壁を自動で検出し、自船から岸壁までの距離を船上から高精度に計測します。計測結果と合わせて3軸船速 (左右 (任意の2か所)、前後)、ROT、風向風速、潮流等の離着岸操船に必要な情報を提供することによって離着岸操船時における船員負担を軽減します。

さらに、俯瞰図上へ船体の過去・現在・未来の航跡を表示するとともに、カメラ映像へ計測結果をAR重畳表示することにより状況把握をより容易にします。岸壁到達時の速度と偏角を予測して表示する機能も備っており、岸壁への接触速度が超過する場合にはアラート表示で注意喚起を行い、安全性の向上に寄与します。





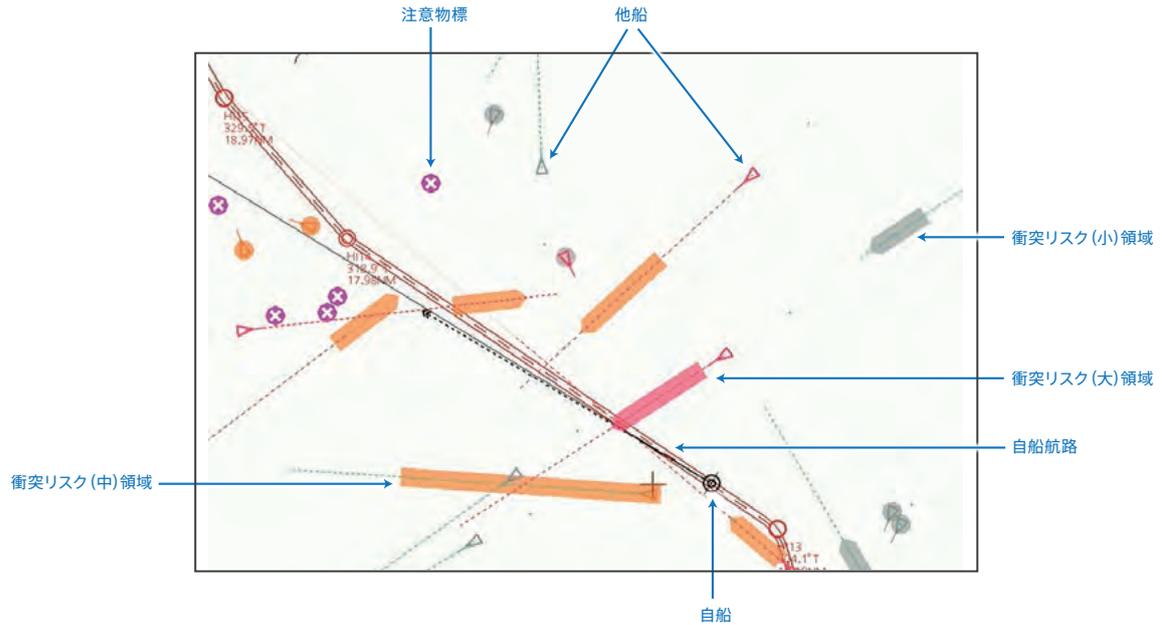
リスクビジュアライザー™ 機能

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、大・中・小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。



避航操船支援システム (Maneuvering Support System)

判断支援 操船/避航

避航操船支援システムはAPEXs*の思想に基づいて当社が開発している自動運航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

お問い合わせはこちら [拠点情報](#)

