



筆者撮影 かつてロンドンの産業を支えたリージェントパーク周辺の運河の様子

No.25-06 「特集記事 欧州における無人運航船等の導入プロジェクト動向」

本調査レポートでは、MASS 分野で先進的な取り組みを行っているノルウェーとベルギーを取り上げ、両国の法制度の枠組みと実施中のプロジェクトの現状を紹介します。

目次

1. はじめに

2. ノルウェーの動向

(1) 法整備の状況

- ア 基本枠組み、イ 適用対象と評価基準、ウ 運用要件と安全性評価
- エ 将来の制度整備、オ 国際協力

(2) 自律運航船プロジェクトの動向

- ア YARA ビルケランド、イ ASKO 自律型 RoRo 船プロジェクト
- ウ 北海オフショア支援船の自律化、エ 国内フェリーの段階的自律化

3. ベルギーの動向

(1) 法整備の状況

- ア 規制の基本枠組み、イ 許可制度の詳細
- ウ 運用規定と監督体制、エ 国際協力、オ EU レベルの枠組み

(2) 自律運航船プロジェクトの動向

- ア Seafar 遠隔運航センター、イ Deseo 内陸輸送プロジェクト
- ウ 港湾支援用自律船、オ 次世代コンセプト船開発
- カ 国際企業の参入と EU プロジェクト

4. まとめ

本文

1. はじめに

海上自律航行船(MASS)の導入は、海運業界に根本的な変革をもたらす可能性を秘めています。従来の有人船舶から無人・遠隔運航(遠隔操作)船舶への移行は単なる技術革新にとどまらず、(1)船上での24時間体制運航から陸上センターによる複数船舶の同時監視・制御への転換、(2)求められる技能の重心が船上航海技術からIT・データ分析能力へと移行する点、(3)国際海事法の再構築の必要性など、業界の仕組み全体を改変し得る動きです。この技術により運航効率は大幅に向上し、環境面でも大きな効果が期待されます。さらに、海難事故の大半が人為的要因によることを踏まえると、AIとセンサーによる24時間の連続監視によって安全性の飛躍的な向上も見込まれます。2022年の[欧州海上保安機関\(EMSA\)報告書¹](#)によれば、報告された事故の約78%が人為的要因によるものでした。一方で、この新たな船舶形態はセキュリティ、インフラ、技能面で新たな課題も提起しています。

本調査レポートでは、MASS分野で先進的な取り組みを行っているノルウェーとベルギーを取り上げ、両国の法制度の枠組みと実施中のプロジェクトの現状を紹介します。

2. ノルウェーの動向

(1) 法整備の状況

ア 基本枠組み

ノルウェーでは、自律運航船に関する規制枠組みの整備が段階的に進められています。新法を制定せず、既存の海上安全に関する規則(国際海上衝突予防規則COLREGsや海上人命安全条約SOLASに基づく国内法など)および船種別の規制(客船・貨物船・漁船等)を自律運航船および遠隔運航船に適用するアプローチを採用しています。すなわち、従来の有人船舶向け法規制をベースに、同等の安全基準を満たすことを保証するため、追加の報告要件とガイダンス文書で補完する柔軟な方式です。具体的には、[回覧 RSV 12-2020²](#)によって補完されています。回覧 RSV 12-2020は立法文書ではなく、自律船や遠隔運航船の運用に必要な申請書類、安全評価、報告義務などの要件と基本原則を示すガイダンスです。

なお、後述のベルギーは無人航行に関する法令を2021年に新たに制定し、専用の許可制度を設けるなど、より体系的な法的枠組みを構築しています。

¹ <https://www.emsa.europa.eu/newsroom/latest-news/item/4830-safety-analysis-of-emcip-data-analysis-of-navigation-accidents.html>

² <https://www.sdir.no/en/regelverk/circulars/guidance-in-connection-with-the-construction-or-installation-of-automated-functionality-aimed-at-performing-unmanned-or-partially-unmanned-operations/>

イ 適用対象と評価基準

ノルウェーでは、完全および部分的に遠隔運航される船舶のいずれも、従来の船舶と同水準の安全性を維持することが義務付けられています。そのため、船舶の種類(客船・貨物船・漁船など)に適用される法律に加え、自律性と遠隔運航の程度に基づく評価を行います。IMO は 4 段階の自律レベルを定義していますが、ノルウェーはこれをより詳細に 5 つのレベルに分類 ※1 しており、2020 年の回覧はノルウェー国内航海に従事するレベル 3～5 の船舶に適用されます。

※1 ノルウェーにおける自律レベルの定義

- レベル 1(船上意思決定支援):乗組員が船上で操船・制御を行い、自動化システムが意思決定を支援する。
- レベル 2(船上・陸上意思決定支援):乗組員が船上で操船・制御を行い、自動化システムと陸上からの支援の双方を受ける。
- レベル 3(定期的無人化):天候が良く交通量の少ない夜間、または乗組員が乗船した状態で数日間の無人化が可能、あるいは護衛艦に搭載されて接岸作業やより複雑な作業を行う。システムが対応できない状況が発生した場合には、オペレーターに警報が発せられるか、乗組員を起こす。
- レベル 4(遠隔操作可能):陸上の管制センターから直接または間接的に遠隔操作できるオプションを備える。航海中は乗組員は乗船せず、常時有人の管制室で船舶を監視し、システムが対応できない状況が発生した場合にオペレーターへ警報するための必要な警報システムを有する。
- レベル 5(完全自律型):完全に無人で陸上からの監視を要しない。複雑さと安全性の観点から、特に国際航海に従事する船舶にはほとんど、または全く関係しないが、船舶は常に責任者の制御下にあり、沿岸国が船舶を呼び出せることが求められる。

ウ 運用要件と安全性評価

自律船や遠隔運航船が従来船舶と同じ安全レベルを確保できるよう、ノルウェー海事局は IMO の「代替設計・配置の承認に関するガイドライン」([MSC.1/Circ.1455](https://www.mardep.gov.hk/filemanager/en/share/msnote/pdf/msin1339anx1.pdf)³)を活用しています。これにより、従来規則を直接適用できない場合でも、同等の安全性が証明されれば異なる技術や運用方法を承認できます ※2。

※2 従来規則が船橋での有人目視監視を義務付ける場面でも、自律船ではカメラ・レーダー・LIDAR と陸上センターからの遠隔監視の組合せで同等以上の監視能力を実証できれば承認対象となる。火災時の乗組員による消火活動の代替として、自動消火システムと遠隔制御により同等の消火能力を示せば、この代替方法も承認され得る。

エ 将来の制度整備

現在は既存法とガイダンスによる柔軟対応を行っていますが、自律航行や新たな推進方式を含む新技術の急速な進歩を踏まえ、ノルウェーは 2025 年 6 月に海事規

³ <https://www.mardep.gov.hk/filemanager/en/share/msnote/pdf/msin1339anx1.pdf>

制の見直しを行う公的立法委員会⁴を設立しました。同委員会は、現行法が自律航行や新技術に十分対応できているかを評価し、海上安全と乗船者の安全を最優先に確保しつつ、IMO による国際規制の動向も考慮して検討を進めます。検討結果はノルウェー公式報告書(NoU)として、2027 年 9 月 1 日までに貿易・産業・漁業省へ提出される予定です。

オ 国際協力

ノルウェーは 2024 年、英国・ベルギー・デンマーク・オランダと覚書を締結⁵し、特に北海域の国有水域外における自律運航船の国際運航に関する協力促進に参加しました。国際レベルでは、他の北海諸国と安全な越境運航に関して積極的に協力しており、統一された規制基準の提示が期待される国際海事機関(IMO)による世界的な MASS コード策定作業で主導的な役割を果たしています。包括的な国際基準および専用の国内法の制定を待ちつつ、国内枠組みは柔軟かつ適応性を維持したまま、IMO レベルでの策定に積極的に関与しています。

(2) 自律運航船プロジェクトの動向(別表 1 参照)

ア YARA ビルケランド – 世界初の完全電気コンテナ船

ノルウェーでは世界に先駆けて自律運航船の実証や商業化が進められています。代表例が、Yara International がオーナーを務める船名「YARA ビルケランド」です。Kongsberg が技術統合 ※3、VARD が建造、DNV がクラス認証を担い、ノルウェー海事局が規制を監督する、世界初の完全電気コンテナ船で、120TEU・3,200DWT の規模を有します。

※3 技術統合とは、航行・センサー・推進・通信・安全・電力管理など各システムを一体として機能させること。Kongsberg は異なる機器を接続し、情報を集約・判断する中央制御システムと自律航行アルゴリズムを開発する役割を担う。

航行速度は 6～13 ノットで、LIDAR・レーダー・カメラを搭載。2017 年にプロジェクトが開始され、2022 年以降は商業化に移行し、グレンランド港とブレヴィック港間(約 8nm)を航行しています。遠隔運航は、Kongsberg Maritime と Wilhelmsen の合併会社 Massterly が運営する遠隔運航センター(ROC:Remote Operations Center、ホルテン所在)が担い、同センターは複数船舶を監視・制御しています。現在は安全確保のため船上に乗組員 3 名を配置していますが、段階的に削減し、将来的に完全自律化を目指しています。

イ ASKO 自律型 RoRo 船プロジェクト

⁴ <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nytt-utvalg-skal-revidere-det-maritime-regelverket/id3111703/>

⁵ <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/18092689/ny-avtale-sikrer-internasjonalt-samarbeid-om-drift-av-autonome-skip?publisherId=14943704&lang=no>

自律型 RoRo 船の実証も進んでおり、ノルウェーの食料品大手 ASKO ※4 が導入を進める船名「Marit」と「Therese」の 2 隻を運航しています。

※4 ASKO はノルウェー最大級の食品流通企業で、物流コスト削減と環境対応の観点から、トラック輸送の一部を自律運航船による海上輸送へ転換する戦略を進める。

Kongsberg が技術統合、Massterly が ROC 運用を担当し、Naval Dynamics が設計、コーチン造船所が建造しました。全長約 70m でトレーラー 16 台を収容可能。レーダー・カメラ・GNSS・4G/5G を搭載し、オスロフィヨルド内のモス〜ホルテン間(約 6nm)を航行しています。現在は 3 名の乗組員で試験運航中ですが、自動充電システムの承認後に乗組員を 2 名へ減らす予定です。このプロジェクトも YARA ビルケランドと同様、Massterly の ROC を活用しています。

ウ 北海オフショア支援船の自律化

Kongsberg Maritime(および合併会社 Massterly)が進める船名「REACH Remote 1 & 2」は、北海における ROV 支援船 ※5 として位置付けられています。

※5 ROV(遠隔操作型無人潜水機)支援船は、ROV の運搬・投入・回収、電力供給、位置保持などを行う母船。北海は海底油・ガス田や洋上風力設備が集中し、パイプライン検査や海底設備メンテナンス等の需要が高い。

全長 23.9m、全幅 8m、最高速度 11 ノットで、30 日間の無補給運用が可能です。ROC はホルテンに置かれ、商業運転はすでに開始済み。3 号機・4 号機も発注済みで、2027 年第 2 四半期に納入予定です。

また、DeepOcean・Solstad Offshore・Østensjø ※6 が共同設立した会社による「USV チャレンジャー」も注目されます。

※6 DeepOcean は海底サービス企業、Solstad Offshore は大手オフショア支援船会社、Østensjø は北海での活動に強みを持つ海運会社。

完全遠隔操作の無人水上艦で、ハイブリッドディーゼル電気推進とバッテリーパッケージを搭載し、最大 30 日間の無補給航行が可能です。主に海底検査・保守・修理・調査に従事し、ROC はハウゲスンに設置、Remota AS が運営します。ROV パイロットと USV オペレーターが共同で配置され、試験運用を継続中で、すでに Vår Energi を含む北海大陸棚の事業者との実証プロジェクトが進められています。

エ 国内フェリーの段階的自律化

個別案件に加えて、国内フェリーでも自律化が進展しています。Fjord1 AS は、ラルヴィク〜オッペダル間で運航される国内 RO-PAX フェリーにおいて、バッテリー駆動の自律型両端フェリー 4 隻を建造中です。

[※Fjord1 はノルウェーの大手フェリー運航会社で、フィヨルド地域の重要な交通インフラを担う。同一航路を高頻度で往復する短距離フェリーは自律化に適しており、人件費削減と環境対応の観点から段階的の

律化を進めている。両端フェリーとは、両方向から車両が乗下船可能な構造のフェリー。]

2026 年 9 月就航予定で、その後 2027 年に自動横断・自動ドッキング機能を実装し 2028 年に自律航行を導入する見通しです。

さらに、Bastø Fosen ※7 が運航するモス～ホルテン航路でも、Kongsberg の技術を用いた自律型旅客・車両フェリーが試験されています。

※7 Bastø Fosen はオスロフィヨルド内の主要航路を運営し、モス～ホルテン間は欧州道路 E18 の一部として機能する重要な輸送路。単純な横断で高頻度運航され、ホルテンの ROC から監視しやすいため、自律化実証に適する。

本船は全長 139.2m、幅 21m、車両 100 台規模を収容し、LIDAR・カメラ・レーダー・AIS を装備。リモート・アウェアネスのバックアップとして ROC を利用し、将来的な完全自律運航に向けた試験を継続しています。

3. ベルギーの動向

(1) 法整備の状況

ア 規制の基本枠組み

ベルギーにおける MASS の開発を規制する主要な拘束力を持つ法令は、[ベルギー海域における無人航行に関する 2021 年 6 月 16 日の法令](#)⁶です。これは MASS 分野の急速な技術開発と国際的な規制の欠如を背景に、連邦運輸省の提案を受けて国王により発布されました(オランダ語名称: Koninklijk besluit betreffende onbemande vaart)。この法令は、ベルギーの領海および排他的経済水域(EEZ)で試験・運用される無人船舶の許可制度を定めています。

イ 許可制度の詳細

許可制度は遠隔運航船・自律運航船・実証試験用船舶を対象とし、申請にあたっては運用構想・設計・運用・ミッションプランニングの 4 段階で構成される技術ファイルの提出が必要です。申請者は資格ある専門家によるリスク評価を実施し、責任体制と連絡窓口を明確化しなければなりません。特筆すべきは、遠隔運航センター(ROC)が法的に船舶の一部とみなされ、検査対象となる点です。

ウ 運用規定と監督体制

試験許可は最長 3 か月間有効で、期間中は航行距離・無人期間・介入状況などの報告書提出が義務付けられます。海運総局(DG Shipping)はこれらの報告に基づき、許可期間の延長・変更、場合によっては終了を決定します。安全面ではサイバーセキュリティと通信接続性が必須評価項目であり、国際海上衝突予防規則 COLREGs ※8 も引き続き適用されます。

⁶ <https://www.ejustice.just.fgov.be/eli/bsluit/2021/06/16/2021042023/justel>

※8 COLREGs は見張り義務、右側通航、避航船と保持船の優先関係、灯火・音響信号などを規定。自律船では、見張りのセンサー代替、AI による速力判断、船長不在時の責任所在等が課題となるため、規則遵守または同等の安全性の証明が求められる。

申請者はこれらの規則を遵守するか、同等の安全性を証明する必要があります。

賠償責任と保険は既存の海運法を適用し、地域当局や港湾が追加条件を設けることも可能です。船舶交通サービス(VTS)との連携は個別に調整されます。連邦運輸省は詳細なガイドンス⁷を提供しており、全体として EU および IMO のガイドンスに沿った評価体制となっています。

エ 国際協力

国内法に加え、ベルギーは国際協力にも積極的です。2023 年 11 月、英国・デンマーク・オランダとの間で [MASS の国際運用に関する覚書\(MOU\)](#)⁸に署名しました。これは北海における国際運用を調整するための戦略的協定で、法的拘束力はないものの、政策レベルの協力を規定しています。覚書の目的は、異なる国家体制下での安全な試験・ミッション・商業運用の促進であり、ベストプラクティスの共有、認証・運用手順・責任・遠隔運用・管轄権等の国内要件の可能な限りの調和、国境を越える運用規則の透明性確保を掲げています。国際試験の計画時には他国と早期に連携し、認証・許可・運用要件を事前に明確化することを推奨し、規制動向・運用報告・課題の検討のため 2 年ごとの定期会合を行うこととされています。共同作業の主要議題には、遠隔運航センター、責任、管轄権、そして国際的 MASS 運用の摩擦を軽減する一貫した政策枠組みの構築が含まれ、各国に MASS の中央窓口を確保することも目的としています。この覚書は国内法を補完し、複数国が関与する運用における相互理解を促進します。

オ EU レベルの枠組み

ベルギーは国内法と国際協力に加え、EU レベルの枠組みも活用しています。EU の [MASS 運用ガイドライン\(欧州委員会策定\)](#)⁹を適用しており、これは拘束力を持ちません。各国の試験枠組みを調和し、EU 海域において安全かつ環境に配慮した MASS 実証を行うための体系的手法を提供するものです。ガイドラインは設計・運用・ミッションシナリオを含む早期リスク評価を重視し、通常の海上交通との相互作用を考慮して COLREGs や VTS との統合を前提とした試験設計を求めます。さらに、インシデント報告、サイバーセキュリティ管理、人的監視レベルに関する手順を推奨します。責任と保険は既存の EU および各国制度に準拠しますが、事業者には試験前に契約上の責任と保険適用範囲の明確化を促します。港湾当局・現地規制当局との連携を重視し、試

⁷ <https://mobilit.belgium.be/en/shipping/semi-autonomous-ships>

⁸ https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/documents/publications/2024/MoU on Maritime Autonomy_20231128.pdf

⁹ https://transport.ec.europa.eu/system/files/2020-11/guidelines_for_safe_mass.pdf

験前の協議の重要性を強調。船舶および遠隔運航センターの検査は、有人船舶と同等の安全性を確保するため推奨されます。法律ではありませんが、ベルギーでは事実上の標準となっており、法令により技術ファイル評価での使用が明示的に義務付けられています。ベルギーは EU の勧告に国内手続きを整合させることで、加盟国間でデータ・試験報告・安全性ベンチマークの比較可能性を確保し、将来の調和化を促進します。運用面では、これらのガイドラインがベルギー当局による試験許可申請の実務的な評価基準となります。

(2) 自律運航船プロジェクトの動向

ア Seafar 遠隔運航センター

ベルギーでも自律・遠隔運航の実証が積極的に進められています。中心となるのが、アントワープ港に拠点を置く「Seafar ショア・コントロール・センター(SCC)」です。遠隔運航技術を専門とする Seafar NV が運営し、欧州宇宙機関(ESA)の技術支援を受けつつ、AI を活用して資格を持つ船長が運河・河川の貨物船やコンテナ船を遠隔操縦する中央制御ハブとして機能しています。2022 年初頭から正式稼働し、全長 24m 未満の小型船舶から最大 135m のバージまで、幅広い内陸水路船舶を遠隔制御しています。

イ Deseo 内陸輸送プロジェクト

これに続く事例として、BlueCluster が調整し、Seafar NV が陸上制御技術を提供する「Deseo 内陸支援プロジェクト」があります。Citymesh が通信を担当し、GNSS や AIS による航行支援を組み合わせています。2021 年から継続して実施され、2025 年 2 月からはゼーブルージュ港とアントワープ港を結ぶ固定ルートでコンテナ輸送を開始しました。今後はさらなる自律化が検討されています。

ウ 港湾支援用自律船

港湾の測量業務でも自律船が導入されています。アントワープ・ブルージュ港が運営する「EchoDrone」は水路測量用の小型自律 USV で、dotOcean NV がクラウドロボティクス技術を提供。ソナー・カメラ・レーダーを搭載し、2018 年以降は試験を重ね、現在は実運用に供されています。

また、フランドル水路局が導入した「NEMO」は、2025 年 5 月に就役した 3m 級の電動 USV で、障害物回避や多様なソナーを搭載し、遠隔あるいは自律的に調査任務を遂行しています。

オ 次世代コンセプト船開発

Zulu Associates ※10 と Anglo Belgian Shipping が共同で進める「ZULU MASS」は、200TEU 級の近海コンテナ船を対象としたゼロエミッション自律船のコンセプトです。

※10 Zulu Associates は海事コンサルティング企業、Anglo Belgian Shipping は英国・ベルギー間の海運を手掛ける海運会社。

風力補助推進やエネルギーコンテナによる電力供給を組み合わせ、イギリス海峡や北海での運用を目指しています。2026 年までの就航が想定され、現在は設計段階にあります。

カ 国際企業の参入と EU プロジェクト

国際企業の進出も見られます。ブラジルの USV 開発企業 TideWise は 2024 年 11 月、アントワープに拠点設置を発表し、検査や洋上風力支援向け USV の展開を計画しています。ROC 機能を備えたアントワープ拠点は、2025 年からの市場参入を予定しています。

加えて、EU の研究開発支援プログラム「ホライゾン・ヨーロッパ」※11 の一環である「SEAMLESS」も進行中です。

※11 ホライゾン・ヨーロッパは EU の科学技術イノベーション促進のための資金提供プログラムで、2021～2027 年の 7 年間で約 950 億ユーロの予算規模。

これは個別の船舶開発ではなく、自律運航船の実用化に必要な基盤整備を目的とする大規模プロジェクトで、EU 各国で異なる規制の標準化、実船舶のデジタルツインによる安全性検証、遠隔運航センター(ROC)の標準的運用手順の確立などを進めています。アントワープ・ブルージュ港を含む 26 パートナーが参加し、2025 年 5 月には自律型貨物シャトルのデモが実施され、欧州全体での実装に向けた検証が進みました。

4. まとめ

本調査報告書は、欧州でこの分野をリードするノルウェーとベルギーの MASS 分野における制度枠組みと関連プロジェクトを整理しました。ベルギーと EU レベルには相互関係があり、ベルギーは EU ガイドラインに積極的に貢献し、その適用にも尽力しています。

両国は、RO-RO 船、RO-PAX 船、内陸船、オフショア船など幅広い船種でプロジェクトを実施しており、MASS が海上輸送のさまざまな分野で潜在力を持つことを示しています。多くのプロジェクトが進行中または試験段階にあるため、現時点で最終的な成果を評価することは困難です。

制度環境については、両国とも包括的でありながら比較的簡素な枠組みが整備されていることが明らかになりました。ハードローより拘束力のないガイドラインが好まれる傾向があり、海事当局は MASS が依然として比較的新しい分野であることを認識して、規則を柔軟に保つことを志向しています。その結果、MASS に関する新たな具体的規則を別立てで制定するのではなく、MASS 関連の要素は既存の海事法制に統合されています。

このように、ノルウェーとベルギーでは、自律運航船や遠隔運航センターを核とした多数のプロジェクトが進行しており、フェリー、内航船、ROV 支援船、測量 USV、近海コンテナ船に至るまで、多様な船種を対象に実証と商業化が同時並行で展開されています。両国の取り組みは、自律運航の技術成熟と制度整備に向けた重要な一歩となっています。

企業ウェブサイト一覧

- **Yara International ASA (ヤラ・インターナショナル)**
作物栄養(肥料)・アンモニア・産業ソリューションの大手化学メーカー。公式サイト:
<https://www.yara.com>
- **Kongsberg Maritime (コングスベルグ・マリタイム)**
海事分野向けにブリッジ／自動化／電力／遠隔運航などの統合ソリューションを提供
KONGSBERG グループ海事部門。公式サイト:<https://www.kongsberg.com/maritime/>
- **KONGSBERG (コングスベルグ・グルッペン)**
海事・防衛等で高性能システムを提供するノルウェーの国際テクノロジー企業グループ。公式サイト:<https://www.kongsberg.com/>
- **VARD (ヴァード)**
特殊船の設計・建造・改造を行う造船グループ。公式サイト:<https://www.vard.com/>
- **DNV (ディー・エヌ・バイ)**
独立のアシュアランス／リスクマネジメント機関(船級協会)。公式サイト:
<https://www.dnv.com/>
- **Massterly AS (マスタリー)**
自律・遠隔運航船の運航・管理に特化した、Kongsberg Maritime と Wilhelmsen の JV。
公式サイト:<https://www.massterly.com/>
- **Wilhelmsen (ウィルヘルムセン)**
物流・船舶サービス等を提供するグローバル海運サービス企業。公式サイト:
<https://www.wilhelmsen.com/>
- **ASKO (アスコ)**
ノルウェー最大級の食品卸(NorgesGruppen の一員)。公式サイト:<https://asko.no/>
- **Naval Dynamics AS (ネイバル・ダイナミクス)**
海洋エンジニアリング／船舶設計会社。公式サイト:<https://www.navaldynamics.com/>
- **Cochin Shipyard Limited (コーチン造船所)**
インドの大手造船・修繕会社。公式サイト:<https://cochinshipyard.in/>
- **Fjord1 AS (フィヨルドワン)**
ノルウェーのフェリー運航大手。公式サイト:<https://www.fjord1.no/>
- **Bastø Fosen AS (バスト・フォーセン)**
オスロフィヨルドのモス～ホルテン航路を運営するフェリー会社(Torghatten ASA 傘下)。
公式サイト:<http://www.basto-fosen.no/>
- **DeepOcean (ディープオーシャン)**
再エネ・石油ガス等向けに海底調査・エンジニアリング・設置・保守を提供する独立系
オーシャンサービス企業。公式サイト:<https://www.deepoceangroup.com/>

- **Solstad Offshore ASA (ソルスタッド・オフショア)**
オフショア支援船を運航する海運会社。公式サイト: <https://www.solstad.com/>
- **Østensjø Rederi AS (ウステンショー・レデリ)**
オフショア・タグ & トーイング等のサービスを提供する船社。公式サイト: <https://ostensjo.no/>
- **Remota AS (レモタ)**
ハウゲスン拠点の ROC (遠隔運航センター) による海事の遠隔運用・半自律運航サービスを提供。公式サイト: <https://www.remota.no/>
- **Vår Energi ASA (ヴォール・エネルギー)**
ノルウェーの独立系上流 (E&P) 企業。公式サイト: <https://varenergi.no/>
- **Seafar NV (シーファー)**
無人・省人化船の遠隔運航を提供するベルギー企業。公式サイト: <https://seafar.eu/>
- **Citymesh NV (シティメッシュ)**
企業向けにモバイル通信／プライベートネットワークなどの接続ソリューションを提供するベルギーのテック企業。公式サイト: <https://www.citymesh.com/>
- **dotOcean NV (ドットオーシャン)**
自律航行・クラウドロボティクス等の海事自動化ソリューション企業。公式サイト: <https://www.dotocean.eu/>
- **ZULU Associates (ズールー・アソシエイツ)**
自律・ゼロエミッションの短距離／近海輸送コンセプトを開発するベルギー企業。公式サイト: <https://www.zulu-associates.com/>
- **Anglo Belgian Shipping Company Ltd (アングロ・ベルジアン・ SHIPPING)**
ZULU Associates の関連会社。公式サイトは未公開の模様: <https://www.zulu-associates.com/>
- **TideWise (タイドワイズ)**
ブラジルの USV (無人水上艇) 開発・運用企業。公式サイト: <https://www.tidewise.io/>

(以上)

別表 1 ノルウェー 主要自律運航船プロジェクトの動向(概要)

プロジェクト名 (船名)	関係会社	開始時期	MASS 要目等	ROC と運用状況	現状と予定	備考
「YARA ビルケランド」	・YARA International (オーナー) ・Kongsberg (技術インテグレーター) ・VARD (造船所) ・DNV (クラス認証) ・ノルウェー海事局 (規制)	2017 年から 2022 年から商業化	・電気コンテナ船 ・120TEU・3200DWT ・速力 6～13 ノット ・LIDAR、レーダー、カメラ、バッテリー	・Kongsberg Maritime、Wilhelmsen の合併会社 Massterly が運航 ROC (Remote Operations Centre) をホルテンに設置 ・異なる所有者の複数の船舶を監視および制御 ・グレンランド港地区 (グレンランド港～フレウイクブ港間、航行距離約 8 nm) で運航	・試験運用中、2022 年商用開始 ・乗組員 3 名で航行 ・次のステップとして - 有人試験から完全自律航行へ移行 - Massterly ROC に船舶電気技師を配置 - Kongsberg Maritime は衝突回避システムを導入 - 監視業務が Massterly ROC へ移管し乗組員数 2 名に減員	・ ヤラ・ビルケランド ・ コングスベルグ海事 ・ MV ヤラ・ビルケランド、プレスキット ・ オフショアエネルギー ・ IMO 提案文書
ASKO「マリット」 ASKO「テレセ」	・ASKO (ノルウェー食料品販売業者) ・Kongsberg (技術インテグレーター) ・Naval Dynamics (船舶設計者) ・コーチン造船所 ・ノルウェー海事局 (規制)	2022 年から	・自律型 RoRo ・全長約 70 m ・トレーラー 16 台収容可 ・遠隔操作、レーダー、カメラ、GNSS、4G/5G	・Kongsberg Maritime、Wilhelmsen の合併会社 Massterly が運航 ・Yara プロジェクトと Asko プロジェクトは同じ ROC を使用 ・オスロフィヨルト間 (モスとホルテン間、航行距離約 6 nm) で運航	・試験運用中 ・乗組員 3 名で運航 ・自動 DC 充電が承認され次第、乗組員を 2 名に減らす予定	・ アスコ ・ マスターリー ・ オフショア鉱石エネルギー ・ マリンログ ・ IMO 提案文書
REACH リモート 1&2	・Kongsberg Maritime (USV デザイン、LARS) ・DNV (クラス承認) ・ノルウェー海事局 (規制)	2022 年から	・ROV 支援船 ・全長 23.9m、全幅 8m ・高速度 11 ノット ・最低航続距離 30 日	Kongsberg Maritime、Wilhelmsen の合併会社 Massterly が運航	・商業運転中 ・Reach リモート 3&4 発注済み、2027 年第 2 四半期に納入予定	・ REACH Remote1&2 ・ REACH Remote2 ・ Kongsberg ・ Massterly ROC ・ IMO 提案文書
USV チャレンジャー (無人水上艦)	・DeepOcean、Solstad Offshore、Østensjø によって設立された合併会社 ・ノルウェー海事局 (規制)	2022 年から	・無人潜水船 ・乗組員 4 名まで乗船可 ・ハイブリッドディーゼル電気推進システム、バッテリーパッケージ搭載 ・最大 30 日間、充電・燃料補給なしで沖合航行可能	・海底検査、保守、修理、調査作業用の USV。 ・Remota AS が運航 ・ROC をハウゲスンに配置 ・DeepOcean が船舶をチャーター、ROV パイロットを配置 ・USV AS は USV オペレーターを派遣	・試験運用中 ・2025 年 5 月現在、DeepOcean が Vår Energi を含む事業者と USV 実証プロジェクトを締結 ・USV はハウゲスンに 4～5 ヶ月滞在し沿岸試験実施中	・ ディープオーシャン ・ ニュース記事 ・ 海上交通 ・ IMO 提案文書

フィヨルド1(大手フェリー会社)	・フィヨルド1 AS (オペレーター) ・トルコのテルサン造船所 ・ノルウェー電力システム(陸上充電) ・ノルウェー海事局(規制)	2024 年から	国内 RO-PAX フェリー: バッテリー駆動の自律型 両端フェリー4 隻の建造 注文	建造中	・2026 年 9 月 1 日、ノルウェーのラルヴィックとオッペダル間で運航予定 ・2027 年、自動横断や自動ドッキングなどの自動化機能と自律システムの実装 ・2028 年、自律航行実装予定	ニュース記事
バスター・フォーセン自律フェリー	・Bastø Fosen (オペレーター) ・Kongsberg (技術提供) ・DNV(クラス) ・ノルウェー道路公社およびノルウェー海事局(規制)	2020 年から	・旅客/車両フェリー ・全長 139.2m、幅 21m。 ・積載車両約 100 台 ・乗組員を乗せ自律航行 ・LIDAR/カメラ/レーダー/AIS、4G/5G 搭載	・ROC がリモートアウェアネスのバックアップと監視 ・モス-ホルテン間のフェリー航路	・試験運用中 ・SAFTEMATE テクノロジー プロジェクトが進行中	・DNV SAFATEMATE ・Kongsberg ・kongsberg ・欧州委員会

別表 2 ベルギー 主要開発プロジェクト概要

プロジェクト名 (船名)	関係会社	開始時期	MASS 要目等	ROC と運用状況	現状と予定	備考 (関連ニュース等)
Seafar ショア・コントロール・センター (SCC)	・Seafar NV (船舶管理会社、プロジェクト運営会社) ・アントワープ港 (主要支援国) ・欧州宇宙機関 (ESA、通信インフラ提供) ・船主 (船舶運航パートナー)	2022 年から	・半自律型貨物船およびコンテナ船 (長さ 24 メートル未満の内航船舶) ・大型バージ (一部のプロジェクトでは最大 135 メートル) を含む)	・乗組員が削減 ・SCC から免許を取得した船長が船舶を操縦 ・AI 支援ナビゲーションと遠隔操縦による高度な自律性	・半自律型貨物船およびコンテナ船の継続的な展開と開発	・スマート海事ネットワーク ・ビジネスアントワープ ・DG 輸送レポート ・Seafar プレスリリース
Deseo 陸上支援航行プロジェクト	・Seafar (陸上制御技術) ・Citymesh (通信); ・Blue Cluster, 政府機関 (資金提供/規制支援)	2021 年から	・Deseo 内陸コンテナ船; 半自律型 (陸上支援、乗組員乗船) ・センサー: GNSS/AIS/船舶システム; Citymesh による通信接続;	・Seafar が陸上制御センター ROC から自動化された船舶を制御 ・ゼーブルージュ港とアントワープ港の間でコンテナを輸送	・2021 年から運用開始 ・2025 年 2 月から固定ルートでゼーブルージュ港とアントワープ港の間でコンテナを輸送 ・プロジェクトはさらなる自律性に向けて拡大	・ブルークラスター ・ユーロウィークリーニュース
EchoDrone (アントワープ・ブルージュ港)	・アントワープ・ブルージュ港 (運営者) ・dotOcean NV (自律航行を可能にするクラウドロボティクス) ・機器パートナー (例: Poynting Communications)	2018~2022 年トライアル継続中	・水路測量用小型完全自律型 USV ・センサー: ソナー、カメラ、レーダー ・通信: LTE/5G/Wi-Fi	R・OC: 遠隔監視、クラウドプラットフォームが港湾データを統合	・2018 年から運用 (港湾水路測量で使用)	・MASS ワールドニュース ・アントワープ・ブルージュ港

ZULU MASS(コンセプト)	・Zulu Associates / Anglo Belgian Shipping(開発者/オペレーター) ・Conoship International(デザインパートナー)	2024 年から計画段階	・近海コンテナ船 ・200TEU ・イギリス海峡および北海における無人、完全自律、ゼロエミッション船のコンセプト ・風力補助とモジュール式エネルギーコンテナによる電力供給	・ROC を使用した MASS エコシステム(概念)	・現在、船舶の納入を待っている(当初は 2025 年第 1 四半期を目標としている) ・2026 年までに運用開始予定	王立造船技師協会
NEMO(フランドル水路学)	・フランダース水路局(フランダースの海事サービスおよび沿岸庁(MDK)の一部)、(運営者)	2025 年から	・3m 電動 USV ・半/完全自律型(リモートまたはプログラムされたルート) ・センサー: マルチビームおよびシングルビーム ソナー、360° カメラ、障害物回避	・ROC: 遠隔操作が可能(オペレーターが運転やミッション解除が可能)	・新規就航 ・定期的な調査業務	ハイドロインターナショナル MASS ワールドニュース
アントワープに TideWise ハブを設立	・TideWise (ブラジルの USV 開発業者) ・アントワープ・ブルージュ港 / フランダース政府(ホスト/サポート)	2024 年から計画段階	TideWise USV(検査/洋上風力支援、モデル 4~24m); 無人、自律、遠隔モード; 検査センサーを装備	・ROC 機能を備えたアントワープハブの計画	・2025 年に予定	フランダース投資貿易省 MASS ワールドニュース
シームレスプロジェクト	・SEAMLESS EU コンソーシアム(アントワープ・ブルージュ港を含む 26 のパートナー) ・Awake.AI(ギャップ分析/デジタル化)	2025 年 5 月から	・SEAMLESS: 規制/デジタルツインプロジェクト ・シャトル: 自律型電動貨物シャトル(短距離の国内航路)	・SEAMLESS: 仮想環境での ROC 手順 ・シャトル: 港湾オペレーターによって監視	・SEAMLESS は進行中 ・シャトルデモは 2025 年 5 月に開催	シームレスプロジェクト