

2030年 2040年 2050年

項目	短期	中・長期	将来の姿
<p>地球環境</p>	<p>▽アンモニア燃料実証船就航(GI基金) ▽水素燃料実証船就航(GI基金) ▽エクスマール社(ベルギー)/アンモニア燃料によるアンモニア・LPG運搬船就航 ▽ヤラ社(スウェーデン)/アンモニア燃料コンテナ就航</p> <p>▽EU-ETS(2024-) ▽FuelEU Maritime(2025-) ▽IMO・中期対策発効</p> <p>▽アンモニア燃料船安全ガイドライン承認(2024) ▽水素燃料船安全ガイドライン承認</p>	<p>▽次世代船舶の受注量トップシェア確保</p> <p>▽GHG20~30%削減</p> <p>▽GHG70~80%削減</p> <p>GHGゼロエミッション▽</p>	<p>2050年ゼロエミッション</p>
<p>船員ポート</p>	<p>▽MEGURI2040 Stage2実証試験(2025) ▽自動運航船実用化 ▽IMO非義務的MASS規則制定</p> <p>▽IACS UR26/27適用開始(2024) ▽Kプログラム/デジタル技術を用いた高性能次世代船舶開発技術(2025-)</p>	<p>▽MEGURI2040 Stage3 (内航50%を無人化)</p> <p>▽自動運航船の本格的商用運航実現 ▽IMO/MASS規則発効 ▽EV等積載船舶への防火対策導入</p>	<p>船員負担の大幅軽減 2040年までに内航船の50%を自律運航船へ</p>
<p>海洋開発</p>	<p>▽GI基金/浮体式洋上風力発電の低コスト化プロジェクト開始 ▽日本財団 南鳥島周辺でのマンガン/ジュール調査実施(2024) ▽日本財団/揚鉤実証試験 ▽内閣府/南鳥島周辺レアアース生産社会実装検討</p>	<p>▽促進区域(第1ラウンド)運転開始 ▽促進区域(第2ラウンド)運転開始</p> <p>▽洋上風力10GW ▽洋上風力30~45GW</p> <p>▽促進区域(第3ラウンド)運転開始</p>	<p>海洋開発関係機器の国産化</p>
<p>海洋環境</p>	<p>▽船体付着生物管理ガイドライン(2023) ▽水中騒音ガイドライン(2023) ▽船体水中洗浄ガイドライン(2025) ▽水中騒音ガイドライン経歴蓄積期間終了(EBP) ▽</p> <p>▽改正船舶バラスト水規制管理条約発効</p> <p>▽船舶からの海洋プラスチックごみ問題に対処するためのアクションプラン(2018)</p>		<p>海洋生態系保護対策の高度化</p>

(注) 各項目の技術開発テーマは、将来の姿の達成につながるテーマの例示。
(注) 各項目の技術開発テーマの詳細説明は別紙 詳細解説のとおり。
(注) 各項目の中・長期で掲げる技術開発テーマは、想定される方向性を例示。

技術開発ロードマップ中の技術開発テーマの詳細解説 改訂3版(2026年3月)

(項目)地球環境	
(将来の姿) 2050年ゼロエミッション	(概要) 2023年の改訂「GHG削減戦略」では2050年頃までにネットゼロ排出とされた。また、地球温暖化対策計画(令和3年閣議決定)でも、「2050年カーボンニュートラル」の実現を目指すことが明記された。このため、外航・内航海運において、2050年までのゼロエミッションの実現が求められている
技術開発テーマ	内容
代替エネルギー(メタノール・アンモニア・水素エンジン、燃料電池、二次電池)への対応	2050年ゼロエミッションを実現するために、地球温暖化や大気汚染をもたらすガスを大幅に低減させ、さらには排出をなくすメタノール・アンモニア・水素焼きエンジン、燃料電池、二次電池等の国産の動力機関並びに周辺主要機器の開発
マルチフューエルへの対応	アンモニア、水素、合成メタン(e-Fuel)といった多様なゼロエミ燃料のいずれにも対応できる船舶システムの構築並びに、高効率かつ低GHG排出を長期的に保証できるシステム(次世代エンジン・ボイラー・燃料供給系統等)の開発
船上CO2回収	重油焼き船に搭載することで、ゼロエミッションを実現する、船上におけるCO2回収装置の開発
回収CO2の有効活用	船上で回収されたCO2を合成燃料(e-Methanol, e-Fuel)製造の「炭素源」とするクローズドループ型を実現する機器の開発
GHG(CO2、CH4、N2O)、NOx、SOx、PM低減システム・推進システムの高効率化	船舶からの排出ガスによる環境負荷低減を図るため、IMOのGHG削減戦略にも留意した、推進に係る既存の機器より小型、高効率、低コストかつメンテナンスも容易なGHG(CO2、CH4、N2O)、NOx、SOx、PMを低減させるシステム及び推進効率向上に繋がる機器(ハイブリッド電気推進システム等)の開発
関連機器のパッケージ化による最適化と生産効率の向上	各種機器の統合・標準化を行い、パッケージ化することで、船舶全体の環境性能を最適化するとともに、設計・製造・保守の効率化による生産効率の向上を目指し、導入コストの低減、技術の普及促進を図る
省エネ技術の更なる高度化	船体抵抗の減少により燃費を向上させるために、水の抵抗を減らす船底塗料、船底潤滑システム、プロペラや舵、空気抵抗の少ない甲板上機器等を開発する他、更に省エネ技術を高度化させた、燃料や電力の使用量低減を実現する機器類の開発
自然エネルギー(風力等)の活用	代替エネルギーの価格は大幅に上昇する見込みであり、自然エネルギーの活用はますます重要となるため、環境に優しい船を目指した、船内の動力、熱源、電気等への風力、太陽光、波力、温度差等の自然エネルギーの活用システムの開発
宇宙太陽光発電等の活用	宇宙空間に巨大な太陽電池とマイクロ波送電アンテナを配置し、太陽光エネルギーを電気に変換した後にマイクロ波に変換して、船舶に設置した受電アンテナへ送電して船のエネルギー源として用いる技術の開発
燃料の改質	化石燃料やアンモニアから水素に改質する技術の開発。アンモニア等の用途を拡大し、ゼロエミッションへの寄与が期待される

新燃料エンジンの生産効率向上	エンジンについてはDF化による試運転時間等の増加による生産台数の減少が懸念されており、シミュレーション等の活用など、国際基準の整合も視野に入れ試験方法の見直しに資する技術の開発
主要機器の国産化	新燃料船等の次世代船舶で世界をリードする上では、主要機器の国内生産体制の構築が必要であるが、自動運航船に不可欠なセンサー、エンジンの燃料弁や燃料供給装置等でヨーロッパのメーカーに依存しているものがある。経済安全保障推進法に基づく船舶の部品の安定供給確保のための支援制度等を活用し、船舶関連機器のサプライチェーン強靱化を図る
リサイクル容易設計	機器の設計段階から、将来的なリユース、リサイクル、解体の容易性を考慮した材料選定及び、材料の開発、並びに機器設計の開発。具体的には、部品交換の簡素化、単一素材化による分別の効率化、接合方法の見直し等を推進する。 ※リユース部品については、メーカーによる性能保証制度を確立し、新品との価格差を設けることで、循環型ビジネスモデルの構築を目指す。これにより、ライフサイクル全体でのコスト削減と環境負荷低減の両立を図る
CO2 輸送	2050 年カーボンニュートラル実現に向け、二酸化炭素分離回収・貯留有効利用技術(CCUS)の構成要素である船舶による液化CO2の長距離輸送について、安全、かつ、経済的な機器の開発

(項目) 船員サポート	
(将来の姿) 船員負荷の大幅軽減 2040年までに内航船の50%を自律運航船へ	(概要) デジタル技術等を活用し、ヒューマンエラーに起因する海難事故の防止や船員の労働負荷の軽減を図ることで、安全運航と労働環境を改善した魅力的な職場を実現する。 2040年までに内航船の50%を自律運航船に置き換える
技術開発テーマ	内容
各船用機器等のIoT化による状態監視(予防保全・品質保持)	IoTを活用して、船用機器の稼働状態を常に監視し、故障等が発生する前にその予兆を事前に把握し、必要なメンテナンス等の措置を講じるよう警報を発するなどして、故障等を未然に防止するためのシステムの開発。なお、機器の監視はメーカーに依存せず、同じ操作や見方ができる統合システムとする。また、輸送中の貨物の品質保持を図るため、IoTを活用して輸送貨物に係る振動、傾斜、加速度、温度、湿度等を監視し、さらには最適環境を保持するシステムの開発。これらは、自動運航船の実現には不可欠な技術
機器のメンテナンス性向上	ピストン抜き用クレーン等の新たなメンテナンス用器具の開発や、機器の軽量化や構造設計の見直し等によるメンテナンス性の向上
AI等を活用した状態監視・メンテナンス	センサー等による機器状態の常時監視により収集されたデータを、AI等を活用して解析・診断することで、機器の劣化傾向や異常の予兆を早期に検知する。これにより突発故障を防止し、最適なタイミングでの計画的なメンテナンスを可能にする。船員の負荷を削減しつつ機器信頼性を向上させ、自律運航を支援する状態監視・診断システムの開発を推進する
機器のリモートメンテナンス拡大	各機器に応じた船陸間通信システムや遠隔からのメンテナンス手法等の検討を進め、陸上の専門家による機器の状態診断や遠隔操作によるメンテナンスが可能な船用機器の拡大を図る

機器のメンテナンスフリー化	船用機器の材質や設計、機能等を大幅に見直し、次回の定期点検時期まで船員による船上保守整備を不要とした機器の開発
機器のモジュール化	船内配置の最適化や機器のメンテナンス性の向上、部品交換が容易となる様、機器のモジュールを進める。さらに、例えば機関係、軸系、プロペラ系のトータルで省エネを図るなど、機能別のモジュール化・パッケージ化を進める
技術革新が進んでいる分野の技術を活用したシステム開発	自動車における、自動運転の運用並びに設計・モジュール化・メンテナンス及びサービスパーツなどを一貫した標準化体系を構築している先端分野の技術(ECU やオープンプラットフォームの活用など)を活用したシステム開発
AI を活用した運航支援	今後更に開発が進むと考えられる AI を活用して、安全かつ省エネ運航を行う上での運航支援するシステム等の開発
船用アプリケーションの開発	安全航行や燃費改善、保守整備などの船員負担軽減等のため、機器から得られる(ビッグ)データを有効活用するアプリケーションの開発
ウェザールーティングの高度化	例えば、気象情報、ECDIS、航路や港湾に関する情報等の最適航路を決定する上で必要な情報を更に連携させ、現在のウェザールーティングを更に高度化最適化するためのシステム開発
高効率自動運航システム	自動運航時の燃費改善を図るため、船舶の燃料消費データ、気象海象、潮流等のデータから、燃費が最適となるよう機関や舵などの機器を調整するシステムの開発
ヒューマンエラーの低減	海難事故の原因の多くの部分を占めるヒューマンエラーを低減するために、IoT やビッグデータ、AI 等を活用して、ヒューマンエラーの発生を防止する対策を施した機器やアプリの開発。さらには、人の関与を減らした機器(AI スピーカーの活用等)や、人の関与を排除する自動化機器の開発
見張りの自動化、衝突・座礁防止システム	ECDIS、AIS、カメラ、水中ソナー、ドローン等を連動させる等により、見張りを自動化し、衝突や座礁を防止するシステムの開発
離着棧、係船作業の自動化	センサーカメラ、スラスター等のシステム化やネットワーク化されたタグの活用、自動係船装置など、離着棧や係船作業を自動化する機器やシステムの開発
荷役作業の自動化	IOT を活用して荷役機械、貨物監視装置、バラスト装置等をシステム化し、荷役作業を自動化する機器の開発
サイバーセキュリティー対策	IoT が進むと、コンピューターウイルスやハッキング等により船用機器が正常に機能しなかったり、最悪の場合は船舶が乗っ取られたりするリスクも高まるため、これらを予防するためのアプリやシステム・機器の開発
船体動揺軽減システム	精密機器・危険物の安全輸送やフェリーの更なる低動揺化を図るため、既存の動揺軽減装置の抜本的な改良や新たなアイデアによる動揺低減装置の開発
転覆防止システム	気象海象データや航行中の船舶の姿勢や貨物の積み付け状態などを監視予測し、船舶の転覆を未然に防止するためのシステムや、万が一の転覆時にも浮力を確保する機器(浮き輪等)の開発
高速輸送システム	船を高速化することによって輸送時間の短縮を可能にする、新たなアイデアによる推進システムの開発
低騒音・低振動システム	船内の作業環境や居住環境の改善を図るため、機器の作動音・振動の減少、機関室の騒音・振動伝播を防止するシステム、性能を高めた遮音材等の開発

船員居住環境の改善	人材確保のためには、居住区域の環境改善が不可欠であり、騒音、振動等の軽減に資する材料やシステムの開発や、便利で安価なネットワーク環境の提供など、陸上の居住環境と同等となるよう居住環境の改善
船内 WiFi の整備(スマホが使える船)	船内でスマホが使えるようにするため、携帯回線の高度利用や衛星通信の低価格化及び大容量化を可能とする通信システムの開発
EV の火災対策	近年、EV 等を運搬する自動車運搬船での火災事案が発生しており、EV 等に係る火災の早期検知・消火のための技術の開発
防火・防災機器の高度化	より安全かつ効果的な防火・防災対策を図るため、そもそも火災等が発生しない船用機器の開発や、火災等が発生した場合でも、感度が高く、かつ、誤作動のない火災検知器や有効かつ人体に害がなく信頼性が高い防火・防災システムの開発

(項目)海洋開発	
(将来の姿) 海洋開発関係機器の国産化	(概要) 国内では、再エネ海域利用法に基づく促進区域での洋上風力発電の運転開始が 2028 年から 2030 年に予定されている。また、第 4 期海洋基本計画において、メタンハイドレート、石油・天然ガス、海洋鉱物資源や CCS 適地の開発がうたわれているが、海洋開発分野では欧米に大幅に先行されていることから、海洋開発に使用する機器の国産化を実現する
技術開発テーマ	内容
小型軽量の国産高速エンジン	洋上風力向け作業交通船(CTV)の主機用、小型軽量の国産高速エンジン(定格 1000kW 程度)の開発
国産甲板機器(荷役・乗降システム)	洋上風力発電向けの SOV オフショア支援船(SOV)向けの次の機器の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・洋上風車と SOV 間での荷物の積下し用の大型 3D クレーン(3ton-25m 級)の開発 ・エレベータタワー付き大型ギャングウェイ ・高重量に耐えうる RAMPWAY
国産の高性能係船システム	浮体式洋上風力発電用の、高性能チェーン・ワイヤーのウインチ(500トン以上で 130mm クラスのアンカーチェーンを扱える能力)で、保守のためにチェーン・ワイヤーの切り離しが容易なシステムの開発
海底鉱物資源の深海からの揚鉱システムの国産化	我が国排他的経済水域における、経済安全保障上重要な海底鉱物資源(マンガン・ジュールやレアアース泥等)の深海からの揚鉱に必要な機器の開発
国産 ROV(遠隔操作型無人潜水機)・AUV(自律型無人探査機)	依然として輸入依存度の高い ROV・通信・センサー等の国産化に資する次の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・高精度ナビゲーション(音響、慣性、AI) ・耐高圧、耐腐食材料 ・サイバーセキュリティ対応の国産制御ソフトウェア ・低遅延・高信頼性の深海データ伝送 ・無線給電技術

海洋環境	
(将来の姿) 海洋生態系保護対策の高度化	(概要) 海洋から得られる恵みを長期的かつ継続的に利用するためには、健全な生態系を維持管理していくことが重要であり、海洋環境汚染にとどまらず、生物の越境移動の抑制、水中騒音の低減、マイクロプラスチックの回収など、保護対策の高度化が求められている
技術開発テーマ	内容
国際基準を満たす船体水中洗浄装置	船体に付着した生物等による外来種の移入リスクを低減する小型・高効率の船体付着生物除去システムの開発
水中騒音低減化	船舶の水中騒音による海洋生物への悪影響等の報告もあることから、水中騒音の計測方法及び水中騒音低減のための技術の開発
海洋生物の越境移動の抑制	船舶起因の外来海洋生物等の移入リスクを低減させる、海洋生物等の船底付着を抑制できる塗料やシステム、効率の良いバラスト水処理装置等の開発
マイクロプラスチック等の回収	海洋プラスチックごみの海への排出の防止に資するため、MEPC73(2018年10月)において「船舶からの海洋プラスチックごみ問題に対処するためのアクションプラン」が採択された。船内に引き込んだ冷却水用等の海水からマイクロプラスチック等を除去するなどの方法により、海水からマイクロプラスチック等を回収する装置の開発