

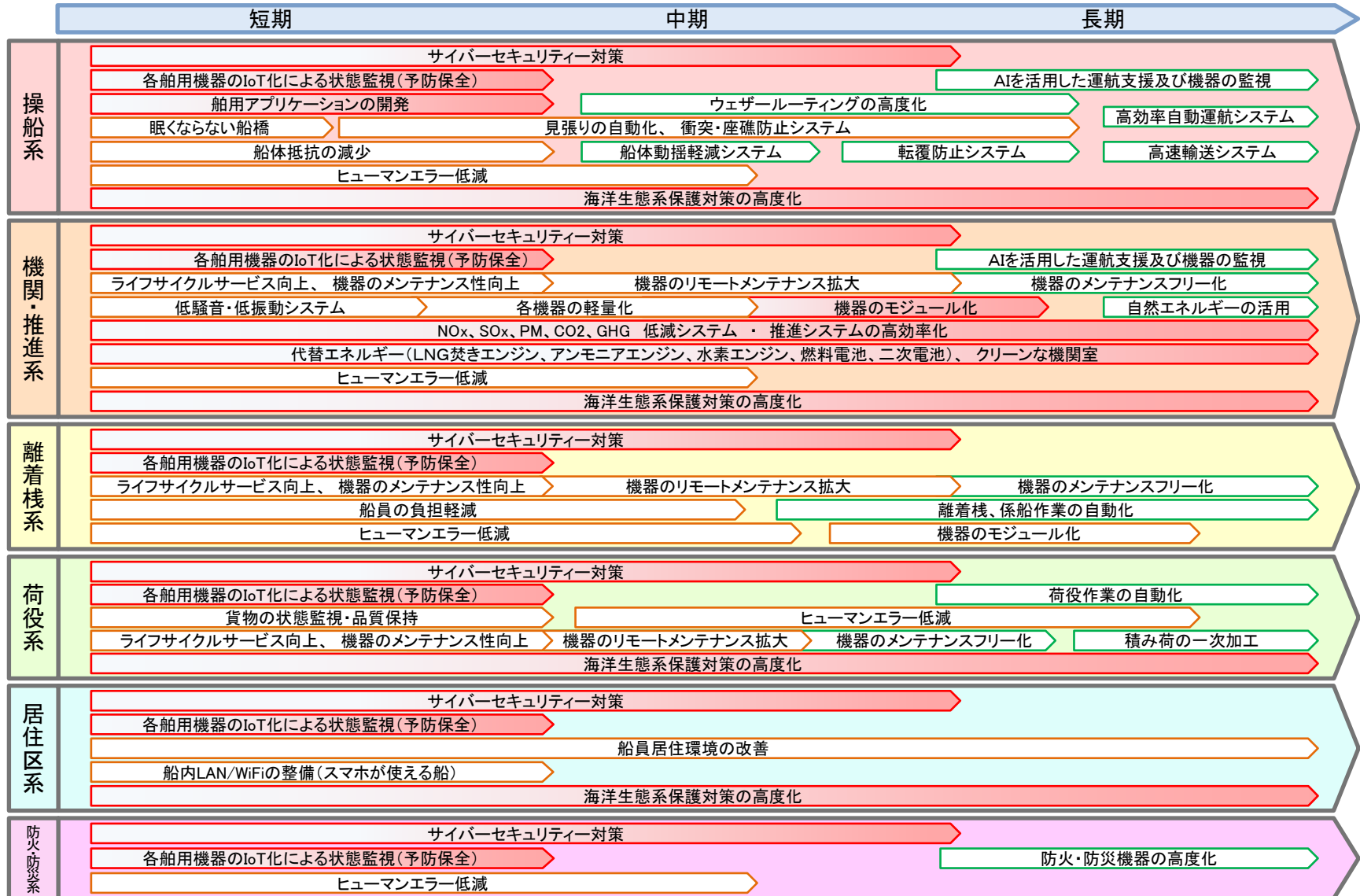
日本船用工業会 技術開発ロードマップ 改訂2版

技術開発の目指すべき方向性

安全性向上、環境負荷低減、労働環境改善、サービスの向上

令和5年10月4日

- ▽無人運航船の実用化(2025)
- ▽アンモニア燃料船実証運航開始(2026)
- ▽水素燃料船実証運航開始(2027)



※矢印の色の意味: 取組優先度:大

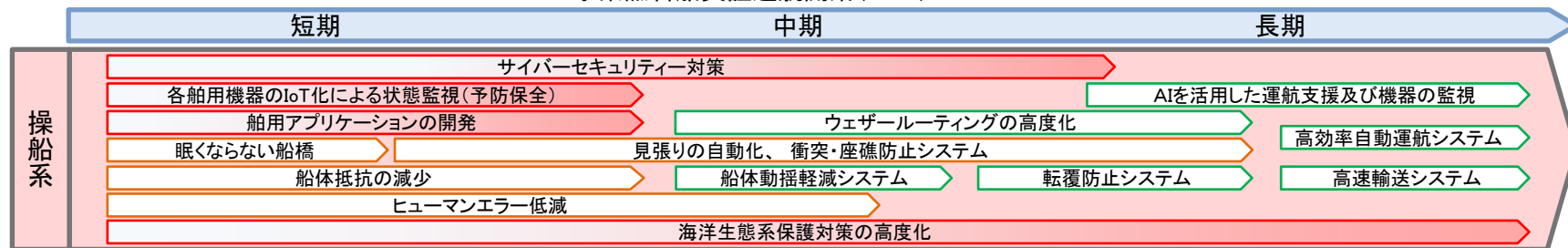
日本船用工業会 技術開発ロードマップ【操船系】改訂2版

技術開発の目指すべき方向性

安全性向上、環境負荷低減、労働環境改善、サービスの向上

令和5年10月4日

- ▽無人運航船の実用化(2025)
- ▽アンモニア燃料船実証運航開始(2026)
- ▽水素燃料船実証運航開始(2027)



サイバーセキュリティ対策	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	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
各船用機器のIoT化による状態監視(予防保全)	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。自動運航船の実現には不可欠な技術である。	船体抵抗の減少	船体抵抗の減少により燃費を向上させるために、更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。
AIを活用した運航支援及び機器の監視	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や船用機器の稼働状態を監視し必要なメンテナンス等を支援するシステム等の開発	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
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	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
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
眠くならない船橋	安全航行のためには船員の居眠り防止が重要となっており、船橋内の作業環境や作業内容等も考慮し、陸上からの支援なども含めて、船員や陸の職員の負担とならず、かつ、効果的な居眠り防止システムの開発	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	海洋生態系保護対策の高度化	海洋生物に悪影響を与える水中騒音の低減、船体付着生物の越境移動対策、海洋プラスチックごみ(マイクロプラスチックも含む)対策等の海洋生態系の保護のための機器の開発

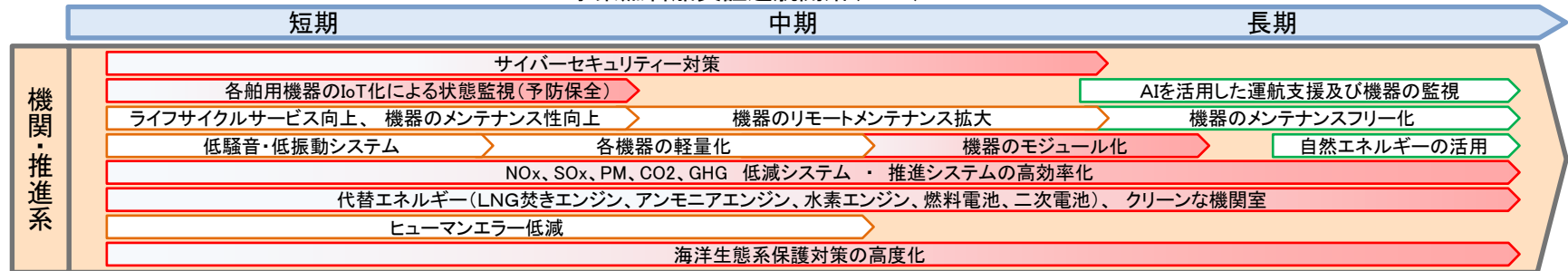
日本船用工業会 技術開発ロードマップ【推進・機関係】改訂2版

技術開発の目指すべき方向性

安全性向上、環境負荷低減、労働環境改善、サービスの向上

令和5年10月4日

- ▽無人運航船の実用化(2025)
- ▽アンモニア燃料船実証運航開始(2026)
- ▽水素燃料船実証運航開始(2027)



サイバーセキュリティ対策	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	各機器の軽量化	燃費向上のための船体重量の軽減やメンテナンス作業の船員負担軽減などを目的に、構造、材質等を抜本的に見直して軽量化を図った機器の開発
各船用機器のIoT化による状態監視(予防保全)	IOTを活用して、主機、補機等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。自動運航船の実現には不可欠な技術である。	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、例えば機関系、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。
AIを活用した運航支援及び機器の監視	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や船用機器の稼働状態を監視し必要なメンテナンス等を支援するシステム等の開発	自然エネルギーの活用	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
ライフサイクルサービス向上	機器及び部品の長寿命化、メンテナンスの簡易化フリー化を図るために、設計の見直しや新素材の活用、IOTを活用して機器の長寿命化を図る運転方法を確保するシステムなどの開発	NOx、SOx、PM、CO2、GHG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NOx、SOx、PM、CO2、GHGを低減させるシステム及び、推進効率向上に繋がる機器の開発(ハイブリッド電気推進システム等)
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	代替エネルギー(LNG焚きエンジン、アンモニアエンジン、水素エンジン、燃料電池、二次電池)、クリーンな機関室	環境に優しい船を目指した、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LNG焚きエンジン、アンモニアエンジン、水素エンジン、燃料電池、二次電池等の開発 燃料油を使わないことにより、クリーンな機関室も実現する
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	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
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	海洋生態系保護対策の高度化	海洋生物に悪影響を与える水中騒音の低減、船体付着生物の越境移動対策、海洋プラスチックごみ(マイクロプラスチックも含む)対策等の海洋生態系の保護のための機器の開発
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		

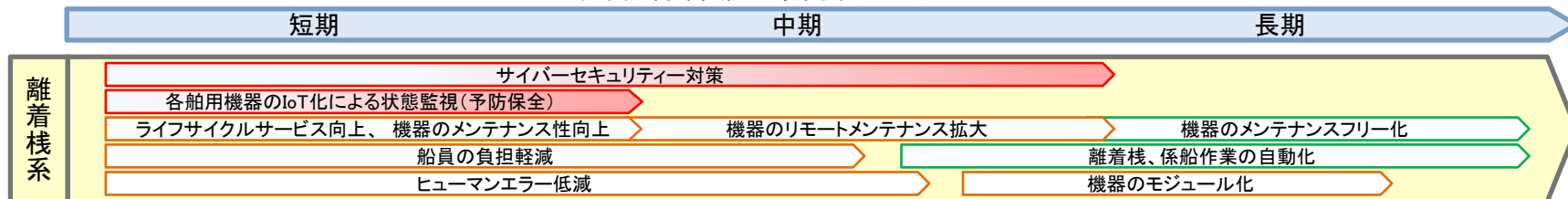
日本船用工業会 技術開発ロードマップ【離着棧系】改訂2版

技術開発の目指すべき方向性

安全性向上、環境負荷低減、労働環境改善、サービスの向上

令和5年10月4日

- ▽無人運航船の実用化(2025)
- ▽アンモニア燃料船実証運航開始(2026)
- ▽水素燃料船実証運航開始(2027)



サイバーセキュリティ対策	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	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
各船用機器のIoT化による状態監視(予防保全)	IOTを活用して、離着棧に係る機器等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。自動運航船の実現には不可欠な技術である。	船員の負担軽減	離着棧作業は多くの船員の作業が必要で負担となっており、係船ロープ等軽量化や少人数でも離着棧を可能とする新たな機器やシステムの開発
ライフサイクルサービス向上	離着棧に係る機器及び部品の長寿命化、メンテナンスの簡易化フリー化を図るために、設計の見直しや新素材の活用、IOTを活用して機器の長寿命化を図る運転方法を確保するシステムなどの開発	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
機器のメンテナンス性向上	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の見直し等によるメンテナンス性の向上	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。さらに機能別に機器のパッケージ化も検討する。
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	ヒューマンエラーの低減	ヒューマンエラーによる離着棧時の事故をなくすために、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

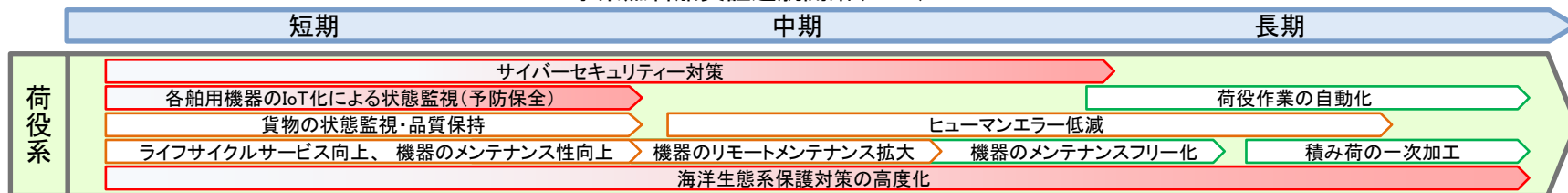
日本船用工業会 技術開発ロードマップ【荷役系】 改訂2版

技術開発の目指すべき方向性

安全性向上、環境負荷低減、労働環境改善、サービスの向上

令和5年10月4日

- ▽無人運航船の実用化(2025)
- ▽アンモニア燃料船実証運航開始(2026)
- ▽水素燃料船実証運航開始(2027)



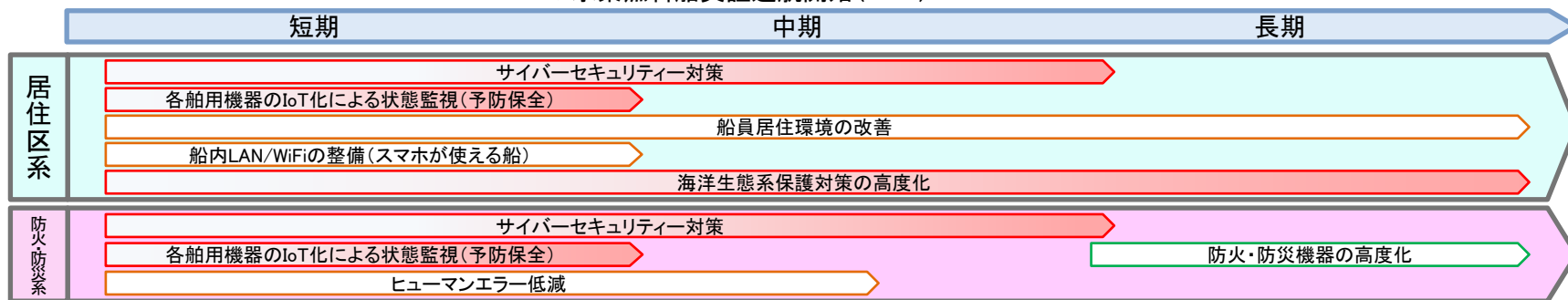
サイバーセキュリティ対策	IOTが進むと、コンピューターウイルスやハッキング等により船用機器が正常に機能しなかったり、最悪の場合は船舶が乗っ取られたりするリスクも高まるため、これらを予防するためのアプリやシステム・機器の開発	機器のメンテナンス性向上	新たなメンテナンス用器具の開発や、機器の軽量化や構造の見直し等によりメンテナンス性を向上させる。
各船用機器のIoT化による状態監視(予防保全)	IOTを活用して、荷役機器の稼働状態を常に監視し、故障等が発生する前にその予兆を事前に把握し、必要なメンテナンス等の措置を講じるよう警報を発するなどして、故障等を未然に防止するためのシステムの開発。自動運航船の実現には不可欠な技術である。	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
荷役作業の自動化	IOTを活用して荷役機械、貨物監視装置、パ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	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
貨物の状態監視・品質保持	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	積み荷の一次加工	輸送中の時間を活用して、船上で小麦の精製や鉄鉱石の簡易粉碎、原油の精製等を行うなど、輸送中の貨物の付加価値を高めるための加工を行う小型、軽量で、船体動揺があっても作動する加工装置の開発
ヒューマンエラーの低減	ヒューマンエラーによる荷役時の事故をなくすために、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	海洋生態系保護対策の高度化	海洋生物に悪影響を与える水中騒音の低減、船体付着生物の越境移動対策、海洋プラスチックごみ(マイクロプラスチックも含む)対策等の海洋生態系の保護のための機器の開発
ライフサイクルサービス向上	離着岸に係る機器及び部品の長寿命化、メンテナンスの簡易化フリー化を図るために、設計の見直しや新素材の活用、IOTを活用して機器の長寿命化を図る運転方法を確保するシステムなどの開発		

技術開発の目指すべき方向性

安全性向上、環境負荷低減、労働環境改善、サービスの向上

令和5年10月4日

- ▽無人運航船の実用化(2025)
- ▽アンモニア燃料船実証運航開始(2026)
- ▽水素燃料船実証運航開始(2027)



サイバーセキュリティ対策	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
各船用機器のIoT化による状態監視(予防保全)	IOTを活用して、居住区域の各種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	海洋生態系保護対策の高度化	海洋生物に悪影響を与える水中騒音の低減、船体付着生物の越境移動対策、海洋プラスチックごみ(マイクロプラスチックも含む)対策等の海洋生態系の保護のための機器の開発
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		

サイバーセキュリティ対策	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	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
各船用機器のIoT化による状態監視(予防保全)	IOTを活用して、防火・防災に関する各種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	ヒューマンエラーの低減	ヒューマンエラーによる火災等の発生や拡大の防止、消火活動時の事故防止のために、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