

自動運航船の安全基準・検査方法

令和 7 年 6 月 30 日

令和 7 年 6 月 30 日付、国海安第 40 号及び国海査第 100 号により改正された「船舶検査心得」及び「船舶検査の方法」について、自動運航船関係箇所を以下にまとめた。

国海安第 40 号

I. 自動運航システム等の安全基準(船舶検査心得・抜粋)

※ 国土交通省令を枠内に記載し、直下に各省令に対応する「船舶検査心得」を記載。

○ 船舶自動化設備特殊規則

第十一条の二 船舶の運航に係る認知、判断及び操作を一貫して自動的に行う設備、機器又は装置（以下この条において「自動運航システム」という。）は、船舶安全法施行規則（昭和三十八年運輸省令第四十一号）第五十一条第一項の表第十六号の資料に記載された条件の下で、次に掲げる要件に適合するものでなければならない。

11-2.0(a) 規則第 11 条の 2 に係る用語の定義は以下のとおりとする。

(1) 運航設計領域

自動運航システムが適切に機能するために設計された運用の範囲をいう。

(2) 運用コンセプト

システムの利用・運用の概念、概要をまとめた文書をいう。

(3) 運用領域

自動運航システムを有する船舶が、安全な運航を実行可能な運用の範囲をいう。

(4) 遠隔支援業務

船舶安全法第 6 条の 4 に基づき、船舶安全法の規定に基づく事業場の認定に関する規則第 33 条で定める業務であって、船上に施設する遠隔支援業務用設備等（船舶自動化設備特殊規則第 12 条の要件を満たすもの）を用い、遠隔支援業務に係る事業場（船舶安全法の規定に基づく事業場の認定に関する規則第 33 条の認定を受けたもの）から行うものをいう。

(5) 遠隔支援者

遠隔支援業務に係る事業場から、当該業務を行う者をいう。

(6) オーバーライド

船員の意思により操作権限をシステムから船員に委譲する行為をいう。

(7) 自動運航システム

船舶の運航に係る認知、判断及び操作を一貫して自動的に行う設備、機器又は装置をいう。ただし、「一貫して自動的に行う」とは、認知、判断及び操作の要素ごとに船員による明示的な承認動作を必要とせず、各要素が連動して作動することを指し、例えば、システムの判断結果を船舶の制御に反映する際に必ず船員の承認動作（黙示的にするものを除く。）を要するものは、これに含まない。

(b) 自動運航システムは、事前に設定された**(1)運用コンセプト**、**(2)運用領域**及び**(3)運航設計領域**の範囲内において **11-2.1** 及び **11-2.2** に掲げる機能要件を達成するものでなければならない。すなわち、機能要件は、自動運航システムのみではなく、船員との協働により達成するものであり、その役割分担が明確化される必要がある。

- (1) 自動運航システムの運用コンセプトについて、船舶の制御、監視、介入における運用への船員の関与を考慮の上、少なくとも以下の項目を含めて設定すること。運用コンセプトは、船舶に重大な変更が生じた場合は見直すこと。ただし、当該船舶について遠隔支援業務を行う場合は、遠隔支援者の役割等その実施体制も含めること。
 - (i) 自動運航システムと船員の役割分担
 - (ii) 自動運航システムから船員への引継ぎ体制
- (2) 自動運航システムを有する船舶の運用領域について、少なくとも以下の項目を含め、船舶の運用能力及び制限を設定すること。
 - (i) 船舶の機能及び条件の定義並びにユースケース
 - (ii) 地理的な運用エリア
 - (iii) 環境上の制限
 - (iv) 航海中の多様な運用モードにおける運用上の制限
 - (v) 船員と自動化機能の間の機能分担及び作業割当て
 - (vi) 船舶の運用に重大な影響を及ぼすその他の要因
- (3) 自動運航システムの運航設計領域について、少なくとも以下の項目を含め、当該システムを使用可能な範囲を設定すること。
 - (i) システムが安全に動作するための条件及び制限
 - (ii) システムが作動を開始する前に達成すべき能力及び制限
 - (iii) 地理的境界、気象等の外的及び内的条件（航行海域の航路幅、沿岸からの距離、気象・海象、輻輳度等）
 - (iv) 合理的に予見可能な自動運航システム又は機器の故障

一 地形及び船舶交通の状況その他の船舶の安全な航行に必要な状況を認識できるものであること。

- 11-2.1(a) 自動運航システムは、安全な航行のために必要な状況認識を満たすため、適切に継続監視及び情報統合ができる機能を有しなければならない。
- (1) 以下を含む、安全な航海に必要な全ての情報を継続監視できること。
 - (i) 海面上の周囲の静的及び動的対象物（海標、他の船舶、漂流物等）
 - (ii) 自船状態（針路、速力、位置、内部システムの状態等）
 - (iii) 航海安全に関する地理的情報（海図情報等）
 - (iv) 環境条件（天候、視界、海況等）
 - (v) その他船舶との衝突のおそれを判断するために必要な視覚情報及び聴覚情報
 - (2) (1)で定義された情報について、複数のセンサ入力を統合し、現在状況の分析及び将来状況の予測が可能であること。
 - (3) 得られた情報及び分析結果について、船員が適時に利用可能であること。また、当該船舶の甲板部の業務に係る遠隔支援業務を行う場合は、遠隔支援者も同じ情報を利用可能であること。

二 付近にある船舶その他の物件との衝突及び座礁を防ぐことができるものであること。

- (b) 自動運航システムは、状況認識に基づき、衝突又は座礁を防ぐ手段をとることができるものでなければならない。
- (1) (a)で得られた情報を考慮の上で、海上交通法規（海上衝突予防法のほか、適用される場合は海上交通安全法及び港則法）に従った経路の計画立案（明確な回避動作を含む）が行われること。
 - (2) 針路又は速力の修正及び決定は、船舶の運動性能を考慮して適時に行われること。
 - (3) 避航経路は、衝突又は座礁のリスクの回避に必要な行動の分析に基づくとともに、他の許容できないリスクをもたらしものでないこと。
 - (4) 前項までの要件のほか、次に掲げる要件を満たすこと。
 - (i) 避航経路の立案にあたり、事前に設定した離隔距離の確保、周囲船舶に与える不

- 安の最小化、避航後の航海計画への復帰に係る事項が遵守されること。
- (ii) 相手船の認識及び処理に係る自動運航システムの優位な特徴を活かすため、可能な限りにおいて、衝突リスクを踏まえた事前の針路変更が行われること。
- (iii) 相手船との相対関係や種類を考慮し、海上衝突予防法上の保持船又は避航船のいずれに該当するか等の判断が行われること。
- (iv) 計画には、少なくとも、変針点又は変速点の位置、航過時の速力、針路及び回頭半径の情報が含まれること。
- (v) 立案された計画は、その判断根拠とともに船員が確認できる場所に表示されること。また、当該船舶の甲板部の業務に係る遠隔支援業務を行う場合は、同様に遠隔支援者が確認できる場所に表示されること。
- (vi) 避航動作に伴い必要となる操船信号等の音響信号及び発光信号を適切に実施できること。

三 計画された経路に従って航行するために必要な制御及びその航行状況の監視を行うことができるものであること。

- (c) 自動運航システムは、船舶が適切に経路を実行できるための制御ができるものでなければならない。
 - (1) 船舶の操縦性等に基づき、予め定められた許容偏差の範囲内で計画された経路を実行できること。その際、必要に応じ、低速時の操縦性能や岸壁からの離隔距離も考慮すること。
 - (2) 経路からの逸脱が必要な状況が生じた場合、船員に通知すること。また、当該船舶について遠隔支援業務を行う場合は、遠隔支援者にも同様に通知すること。
 - (3) 経路の実行状況を継続的に監視し、必要に応じて船員がその情報を利用可能であること。また、当該船舶の甲板部の業務に係る遠隔支援業務を行う場合は、遠隔支援者も同じ情報を利用可能であること。

四 前三号の事項に関する業務を船員に円滑に引き継ぐことができるものであること。

- (d) 自動運航システムは、必要に応じて船員が引き継ぐことができる仕様としなければならない。
 - (1) 運航設計領域の逸脱の有無にかかわらず、船員が任意に自動運航システムをオーバーライドできること。自動/手動のモード切替えは、制御対象のシステムから独立し、簡単な操作で迅速に行うことができ、誤動作を防止するものであること。
 - (2) 自動運航システムが運航設計領域から逸脱した場合又は逸脱が予見される場合、船員への引継ぎにより適切な状態を維持するための措置が速やかに実施できるものであること。この措置については、船員が業務の引継ぎ完了までに要する時間、衝突回避等の対応が可能な範囲が明確に設定されること。
 - (3) 運用領域から逸脱した場合、【別紙 1】に記載の MASS コード(案)8.4 項を考慮してリスクの最小化が図られること。

五 当該自動運航システムに生じた重大な異常に関する情報その他これに類する情報を伝達するための警報を発することができるものであること。

- (e) 自動運航システムの使用にあたり必要な情報を、船員及び遠隔支援業務を行う場合は遠隔支援者に提供するため、適切な警報管理を備えなければならない。ただし、遠隔支援業務を行う場合、当該業務の範囲に含まれない情報についてはこの限りでない。
 - (1) 船員及び遠隔支援業務を行う場合は遠隔支援者が以下を実行できるよう、船橋を含め、船舶の監視・制御を行いうる場所(遠隔支援を行う場合は、当該業務に係る事業場を含む。以下同じ。)において、事象の発生後即時に警報が適切に作動するとともに、常時確認が可能であること。
 - (i) 警戒すべき状況の存在の認識
 - (ii) 現在の状況の識別・評価及び警報への対処

- (iii) 複数の警報への対処が必要な場合、警報の緊急性の評価
- (iv) 一貫した方法による警報の管理
- (v) 自動運航システムの作動状況の効果的な監視
- (2) 少なくとも、以下の事象が発生した場合には、船橋を含め、船舶の監視・制御を行いうる場所において、即時に警報が作動すること。
 - (i) 自動運航システムの運航設計領域を逸脱した又は逸脱することが予見される場合
 - (ii) 自動運航システムを有する船舶の運用領域を逸脱した又は逸脱することが予見される場合
 - (iii) 自動運航システムの運用に影響を与えうる機器の故障又は冗長性の喪失により、リスクが著しく増大した場合
- (3) 警報は、対応の緊急度の高いものを優先して表示すること。
- (4) 正当な必要性のない限り、注意を要する 1 つの状況に対して複数の警報が作動することがないこと。
- (5) 警報は、状況の結果を把握し、適切な行動を決定するのに十分な情報を提供するものであること。また、簡潔な警報は詳細な理解が妨げられる可能性があることに留意すること。
- (6) 自動運航システムの作動に必要な全ての警報を処理するとともに、他の全ての警報を一貫した方法で処理する機能を備えること。
- (7) 警報の表示、鳴動及び消音について一貫性を持つこと。
- (8) 前項までの要件のほか、【別紙 1】に記載の MASS コード(案)14.3 項を考慮すること。

六 当該自動運航システムの作動状況を記録できるものであること。

- (f) 自動運航システムは、運航に必要な情報の保持及び事故原因調査のため、作動状況を適切に記録・保存する装置を備えなければならない。
 - (1) 自動運航システムが停止する場合、使用中であった航海計画等を含む重要な記録が維持されるとともに、再使用時に当該記録を呼び出すことが可能であること。
 - (2) 航海中に起こった海難等の原因調査に資するため、自動運航システムの記録を自動的に保存する機能を有すること。少なくとも以下に相当する情報を含むこと。
 - (i) 日付、自船の位置、針路及び速力並びに機関出力及び舵角
 - (ii) 自動運航システムが作動を開始及び停止した時刻
 - (iii) 自動運航システムから船員への引継ぎが生じた場合、その要求の時刻及び内容並びに引継ぎを実行した時刻
 - (iv) 自動運航システムの故障又は不具合が生じた場合、その発生時刻及び事象の内容
 - (v) 自動運航システムにおける重要なパラメータが変更された場合、その時刻及び変更内容(ただし、パラメータを手動で変更する場合、保存は自動的である必要はない。)
 - (vi) 自動運航システムの運航設計領域の逸脱判定に係る情報(風速・風向等)
 - (vii) 船橋における音響及び無線通信における音声
 - (viii) レーダー画面に表示された映像又はこれに相当する情報
 - (ix) 警報
 - (x) 周囲状況データ(衝突・座礁回避に直接使用している場合)
 - (3) (2)の記録は、修正を防止する措置も考慮の上、適切な方法(遠隔支援業務に係る事業場へのデータ転送を含む)により、少なくとも 1 航海又は 48 時間以上の情報を記録することができ、記録に関する動作の終了後、記録された情報が上書きされずに 6 ヶ月保存されること。

七 その他管海官庁が必要と認める措置が講じられているものであること。

- (g) 自動運航システムは、前項までの要件に加え、以下の要件を満たすように設計されなければならない。
 - (1) 船員及び遠隔支援業務を行う場合は遠隔支援者が、以下の事項を容易に認識できること。

- (i) 自動運航システムの作動状況
 - (ii) 自動運航システムが計画した経路
 - (iii) 船員への引継ぎ要求及びその内容
 - (iv) 自動運航システムの一部機能が解除された場合、その旨及び解除された機能
 - (2) 以下の事項を含む、有効なサイバーセキュリティ対策が講じられていること。
 - (i) 船舶のライフサイクルに渡ってサイバーセキュリティを確保するためのアップデートを可能とすること
 - (ii) 外部からの不正アクセスを防止するための手段を設けること
 - (3) 係留・投揚錨を自動化する場合にあっては、当該作業を適切に実行し、その作動状況を継続的に監視及び制御できるような機能を備えること。
 - (4) 前項までの要件のほか、自動運航システムのハードウェア及びソフトウェアは、【別紙 1】に記載の MASS コード(案)9 章及び 10 章を考慮すること。
- (h) 自動運航システムは、11-2.1(a)-(g)の機能を果たすため、以下の原則を満たすよう設計されなければならない。
- (1) 他の航海機器等の船舶システムと効果的に統合・協調し、運用上のコマンドの矛盾等の悪影響を防ぐものであること。
 - (2) 自動運航システムが故障した場合、代替手段で安全に操船できる機能を備えること。
 - (3) 運航に必要なデータについて、【別紙 1】に記載の MASS コード(案)17.3.2 項を考慮し、適切な形式で利用可能であること。
 - (4) 適切な航海計画を用いて運航できるよう、【別紙 1】に記載の MASS コード(案)17.4.1 及び 17.4.2 項を考慮し、航海計画の検証、実行、修正等が可能であること。

2 自動運航システムは、管海官庁が適当と認める方法により、前項各号に掲げる要件に適合するものであることが証明されたものでなければならない。

- 11-2.2(a)** 自動運航システムは、適切なリスクアセスメントにより、設定した運用コンセプト、運用領域及び運航設計領域が適切であることが示されなければならない。
- (1) リスクアセスメントにおいては、ステークホルダー及び専門家とともに、リスク及び軽減策の分析、特定されたリスクの評価、効果的なリスク管理措置の実施等を含め、自動運航システム及び遠隔支援業務(当該業務を行う場合)の利用に関する包括的な検討を行うこと。
 - (2) 少なくとも、自動運航システムを有する船舶の設計時及び船舶の運用コンセプト、運用領域又は運航設計領域の変更時にはリスクアセスメントを実施すること。
 - (3) 前項までの要件のほか、【別紙 1】に記載の MASS コード(案)7 章を考慮してリスクアセスメントを実施すること。
- (b) 自動運航システムは、リスクアセスメントで特定されたリスクについて、必要に応じ、適切なリスク軽減策が講じられたものでなければならない。
- (1) 採用される軽減策は、単一事象だけでなく、同時に複数のシステムの性能に影響を及ぼす可能性のある船舶の運用領域内の予見可能な事象も考慮に入れたものであること。
 - (2) 軽減策は、独立した対策で構成され、リスクの大きさに応じたものであること。
- (c) リスクアセスメントは、少なくとも以下の事項を考慮して実施すること。
- (1) 外部要因
 - ・悪天候(降雨・強風・濃霧・波浪)
 - ・輻輳海域
 - ・想定外その他船の挙動
 - (2) 状況認識
 - ・航路標識の検知失敗
 - ・他船の検知失敗

- ・悪天候の検知失敗
- ・他船の音響信号の検知失敗
- ・他船の発光信号の検知失敗
- ・他船の灯火及び形象物の検知失敗
- ・センサの性能低下の検知失敗
- (3) 衝突・座礁回避
 - ・交通法規(海上衝突予防法等)に従わない計画の立案
 - ・衝突回避できない計画の立案
 - ・避航計画アルゴリズムの不備・エラー
 - ・状況認識機能からの信号喪失
 - ・状況認識機能からの情報の信頼性や安定性の低下
- (4) 経路の実行・監視
 - ・推進・操舵性能の低下
- (5) 船員への引継ぎ
 - ・自動運航システムから船員へ移行する際の時間的余裕の不足
 - ・システム使用者の居眠り又は体調不良による応答遅れ
- (6) 警報管理
 - ・警報の誤認
 - ・警報の不作動
- (7) 遠隔支援業務(当該業務を行う場合)
 - ・船舶との通信遮断状態
 - ・通信の遅延及び不具合
- (8) 運用上の事象
 - ・自動運航システム又は関連装置の電源喪失
 - ・使用者の習熟度・理解度不足(警報の意味が理解されない、システムの使用環境が不適 等)
- (9) セキュリティ
 - ・自動運航システム及び関連システムへの不正アクセス/ハッキング

第十二条 船舶安全法第六条ノ四第一項の遠隔支援業務の用に供する設備、機器又は装置であつて、船舶に施設されるもの(以下この条において「遠隔支援業務用設備等」という。)は、次に掲げる要件に適合するものでなければならない。

一 当該業務に係る船舶又は物件の状態に関する情報を収集できるものであること。

- 12.1(a)** 遠隔支援業務用設備等は、甲板部の業務に係る遠隔監視を行う場合、以下のとおり船舶又は物件の状態に関する情報を収集できるものでなければならない。
- (1) 自動運航システムの作動状況及び当該船舶の周囲の状況を含め、運航状態等の監視及び診断を的確に行うことができるものであること。
 - (2) 自動運航システムの使用時にあつては、当該船舶の状態及び外部環境を監視し、運航設計領域の逸脱を検知する機能を有すること。
- (b)** 遠隔支援業務用設備等は、機関部の業務に係る遠隔監視を行う場合、以下のとおり船舶又は物件の状態に関する情報を収集できるものでなければならない。
- (1) 機関の状態等の監視及び診断を的確に行うことができるものであること。
 - (2) 機関の潤滑油の状態を適切な間隔で監視できること。
 - (3) 機関の運転状態、過給機、各シリンダの燃焼、シリンダ、ピストン、ピストンリング、吸排気弁及び主軸受の状態に関する情報を監視し、重大な異常又は不具合が生じる兆候を検知する機能を有すること。
 - (4) 内燃機関以外の推進方式を用いる場合にあつては、別途管海官庁の指示するところによること。

二 同項の認定を受けた事業場(以下この条において「事業場」という。)に対して前号の情報その

他の当該業務を実施するために必要な情報を管海官庁が適当と認める方法で、迅速かつ適切に送信できるものであること。

- (c) 遠隔支援業務用設備等は、以下のとおり事業場に対して情報を送信できるものでなければならない。
- (1) 適切な頻度で、当該船舶から事業場にセンサ情報を送信する機能を有すること。
 - (2) 警報、警報に係るセンサ情報及び異常に関する情報を事業場に直ちに送信する機能を有すること。
 - (3) 当該船舶と事業場の間の接続及び通信について、通信途絶又は通信品質の劣化を考慮し、適切に冗長性が確保されたものであること。
 - (4) 不正アクセスから保護され、サイバーセキュリティが適切に確保されたものであること。

三 事業場が提供する当該業務に係る船舶又は物件に生じた重大な異常に関する情報その他の情報を管海官庁が適当と認める方法で、迅速かつ適切に受信できるものであること。

- (d) 遠隔支援業務用設備等は、事業場が提供する当該船舶の異常に関する情報を直ちに受信できるものでなければならない。

四 前二号の情報を、前回の定期検査に合格した日から次回の定期検査を終える日までの間保存することができるものであること。ただし、当該情報を事業場において保存する場合にあつては、この限りでない。

- (e) 遠隔支援業務において使用、作成及び送受信されるデータ及び情報は、信頼性が高い場所に適切な品質で保持されなければならない。その際、修正を防止する措置が講じられること。

2 物件の制御の用に供する遠隔支援業務用設備等は、前項各号に掲げる要件に適合し、かつ、船内からの操作により、当該業務に係る物件の制御を行う者を事業場から船内にある者に直ちに変更することができるものでなければならない。

附則

(施行期日)

第一条 この省令は、令和七年六月一日から施行する。

(船舶自動化設備特殊規則の一部改正に伴う経過措置)

第三条 この省令の施行の日前に建造され、又は建造に着手された船舶の自動運航システム及び遠隔支援業務用設備等については、第二条の規定による改正後の船舶自動化設備特殊規則の規定にかかわらず、管海官庁の指示するところによる。

附 3.0(a) 「管海官庁の指示するところ」について、施行日前に建造され、又は建造に着手された船舶の自動運航システム及び遠隔支援業務用設備等については、令和八年六月一日以後最初に行われる定期検査又は中間検査の時期までは、なお従前の例によることができることとする。

○ 船舶安全法の規定に基づく事業場の認定に関する規則

第二十九条 (略)

2 (略)

3 運用規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- 一 遠隔から状態を監視する船舶又は物件の範囲
- 二 遠隔監視設備等の取扱方法
- 三 船舶又は物件に異常が生じた場合における警報の種類及び意味
- 四 遠隔監視設備等に故障その他の不具合が生じた場合の対応に関する事項

五 その他遠隔監視設備等の適切な運用に関し必要な事項
4 (略)

第三十二条 法第六条ノ四第一項の国土交通省令で定める業務は、船舶又は物件の状態に関する情報を収集し、及び当該情報を分析し又は当該物件を制御し、並びに当該分析の結果又は制御の結果に基づき、当該船舶又は物件の保守管理に資する情報その他の船舶の航行に資する情報の提供を行う業務とする。

第三十五条 認定の基準は、次のとおりとする。

- 一 認定に係る運用規程の認可を受けた者から当該運用規程の供与を受けていること。
- 二 次に掲げる設備を有すること。
 - イ 船舶自動化設備特殊規則(昭和五十八年運輸省令第六号)第十二条に規定する遠隔支援業務用設備等を備え付けた船舶を対象として、認定に係る第三十二条に規定する収集及び分析又は制御並びに提供を行うことができる設備
 - 認定に係る船舶又は物件に異常が生じた場合に事業場において警報を発することができる設備
 - ハ 第三十二条に規定する船舶の航行に資する情報その他の認定に係る遠隔支援業務に関する情報(当該業務に係る船舶自動化設備特殊規則第十二条に規定する遠隔支援業務用設備等において保存されるものを除く。)を前回の定期検査から次回の定期検査までの間保存することができる設備
- 三 次に掲げる人員を有すること。
 - イ 認定に係る遠隔支援業務を適正に行うことができる人員
 - 認定に係る遠隔支援業務に関し必要な知識、経験及び技量を有すると認められる者であつて、当該認定に係る遠隔支援業務を行う人員を直接監督するもの
- 四 認定に係る遠隔支援業務を実施する組織が当該業務を適切に分担できるものであり、かつ、それぞれの権限及び責任が明確にされたものであること。
- 五 認定に係る遠隔支援業務に関し、次に掲げる事項が適切なものであること。
 - イ 作業の実施方法
 - 設備に関する管理
 - ハ 外注に関する管理
- 六 次に掲げる書類を適切に管理する制度を有すること。
 - イ 運用規程
 - 認定に係る遠隔支援業務に必要な資料
 - ハ 認定に係る遠隔支援業務に関する記録
- 七 当該事業場における認定に係る遠隔監視設備等又はこれらに類するものの運用の実績が十分であること。
- 八 事業の基礎が強固であり、かつ、健全な経営を行つていること。

2 (略)

35.1(a) 遠隔支援業務を利用する場合、許容できないリスクをもたらしうる時間を超える通信途絶又は著しい通信品質の劣化があったときは遠隔支援業務が中断されたものとみなし、船上のみで甲板部及び機関部の必要な業務を実施可能な構成としなければならない。

(b) 事業場の認定にあたり、以下の事項が確認されなければならない。

- (1) 当該船舶の状態を監視及び診断するために必要なデータを表示する機能を有するものであること。
- (2) 船舶と事業場の間の接続及び通信について、通信途絶又は通信品質の劣化を考慮し、適切に冗長性が確保されたものであること。
- (3) 事業場は、不正アクセスから保護され、サイバーセキュリティが適切に確保されたものであること。

- (4) 遠隔支援業務を行う人員及び船上で船舶の運航に従事する人員(航海士、機関士等)の役割に関するマニュアルを備えていること。

第三十八条 運用規程の認可を受けた者は、当該運用規程に係る認定を受けた者に対し、認可を受けた運用規程である旨及び氏名又は名称を記載した運用規程を供与しなければならない。

2 運用規程の認可を受けた者は、第三十条の規定による変更の認可を受けたときは、直ちに前項の規定により供与した運用規程を改訂しなければならない。

3 第一項の規定により運用規程の供与を受けた者は、当該運用規程(第三十条の規定による変更の認可を受けて当該運用規程が変更されたときは、当該変更後の運用規程)を認定に係る事業場に備えておかなければならない。

第四十条 法第六条ノ四第二項の規定による整備規程(以下この章において「整備規程」という。)の認可は、第二十九条第一項に規定する船舶又は物件について、その整備の方法がおおむね同一であると認められる類型ごとに行う。

2 整備規程には、船舶又は物件の要目、寸法及び性能を記載し、かつ、その主要部の構造(船舶にあつては、法第二条第一項各号に掲げる物件の構造及び配置)を図示した上、次に掲げる事項を定めなければならない。

- 一 部品又は部材ごとの点検の方法及び時期
- 二 船舶又は物件に故障その他の不具合が生じた場合における当該船舶又は物件の整備の方法
- 三 当該船舶又は物件の整備を適切に行うことができる者の能力の基準
- 四 その他整備の適切な実施を確保するために必要な事項

3 (略)

第四十四条 整備規程の認可を受けた者は、認定を受けた者のうち法第六条ノ四第二項に規定する整備を行おうとする者に対し、認可を受けた整備規程である旨及び氏名又は名称を記載した整備規程を供与しなければならない。

2 整備規程の認可を受けた者は、第四十一条の規定による変更の認可又は第四十二条の規定による命令を受けたときは、直ちに前項の規定により供与した整備規程を改訂しなければならない。

3 第一項の規定により整備規程の供与を受けた者は、当該整備規程(第四十一条の規定による変更の認可又は第四十二条の規定による命令を受けて当該整備規程が変更されたときは、当該変更後の整備規程)を認定に係る事業場に備えておかなければならない。

○ 船舶安全法施行規則

第一条 (略)

2・3 (略)

4 この省令において「特殊船」とは、原子力船(原子力船特殊規則(昭和四十二年運輸省令第八十四号)第二条に規定する原子力船をいう。以下同じ。)、潜水船、水中翼船、エアクツシヨン艇、表面効果翼船(海上衝突予防法施行規則(昭和五十二年運輸省令第十九号)第二十一条の二に規定する表面効果翼船をいう。以下同じ。)、海底資源掘削船、半潜水型又は甲板昇降型の船舶、潜水設備(内部に人員を搭載するものに限る。以下同じ。)を有する船舶及び自動運航システム(船舶自動化設備特殊規則(昭和五十八年運輸省令第六号)第十一条の二第一項に規定する自動運航システムをいう。第五十条の二及び第五十一条において同じ。)を有する船舶(長さ三メートル未満の船舶であつて、推進機関の連続最大出力が一・五キロワット未満のものを除く。第五十条の二及び第五十一条において同じ。)その他特殊な構造又は設備を有する船舶で告示で定めるものをいう。

5~16 (略)

第五十条の二（略）

2 船長又は船舶所有者は、自動運航システムを有する船舶において、当該自動運航システムに欠陥が発見された場合は、速やかに管海官庁に対し、その旨を報告しなければならない。ただし、前項の規定に基づく報告を行つた場合は、この限りでない。

3 管海官庁は、前二項の報告を受けた場合は、その事実について調査を行うことができる。

50-2.2(a) 自動運航システムを有する船舶において、事故に至らず、かつ、当該船舶の堪航性又は人命の安全の保持に影響を及ぼすおそれがある欠陥がなかった場合であっても、自動運航システムに以下の欠陥が認められる又は疑われる場合は、管海官庁への報告対象となる。

- (1) 自動運航システムが、設計上の仕様（船舶検査において提出された書類に記載された事項）と異なる動作が発生することが判明した場合
- (2) 自動運航システムが、運航設計領域内において、船舶の運航に係る認知、判断又は操作についての所定の機能を果たさず、かつ、船員への引き継ぎ要求もなされなかった場合
- (3) 自動運航システムが運航設計領域からの逸脱を認識せず、運航設計領域外での運用を継続しようとした場合
- (4) 自動運航システムが運航設計領域から逸脱した又は船員が自動運航システムをオーバーライドすることを選択したにもかかわらず、船員への引き継ぎが迅速になされなかった場合

(b) (a)に基づき管海官庁に報告する場合の報告書の様式は【別紙 2】のとおりとする。

(c) (a)に基づき各管海官庁に報告があった事象については、海事局検査測度課長まで連絡すること。

50-2.3(a) 自動運航システムを有する船舶について報告があった場合、その事実についての調査の結果を踏まえ、検査測度課は当該事実を必要に応じて公表する。

第五十一条 船舶所有者は、次の表の上欄に掲げる船舶について、同表の下欄に掲げる資料を作成しなければならない。ただし、同表第二号の旅客船のうち、小型船舶であつて管海官庁が当該船舶の操縦性能を考慮して差し支えないと認める場合は、この限りでない。

(略)

十六 自動運航システムを有する船舶	当該船舶の自動運航システムの運用を安全に行うために必要な方法及び条件が記載された資料
-------------------	--

51.1.16(a) 「当該船舶の自動運航システムの運用を安全に行うために必要な方法及び条件が記載された資料」には、以下の事項を含めること。

- (1) 自動運航システムを有する船舶の運航を安全に実施するため、以下の事項についてシステムの構成・仕様に応じて適切に設定し、運航時に船員等（遠隔支援業務を行う場合には当該業務を行う者を含む。以下同じ。）が適切に業務を実施できる体制を確保すること。
 - (i) 自動運航システムに係る習熟・訓練（習熟・訓練の例）
 - ・ メーカーから運航会社及び船員等への説明
 - ・ 手順書・指示書を用いた学習
 - ・ シミュレータを用いた乗船前の操作習熟
 - ・ 船上に搭載された機器を用いて操作習熟
 - (ii) 船員等を含む関係者の役割分担（自動運航システムを有する船舶の運航に関わる者がどのような役割を担うかを明確に設定。）
 - (iii) 自動運航システムに関する説明資料の搭載（船員等が自動運航システムの使用方法、警報の意味、対処方法を認識できるよう、システムの説明資料を定め、参照しやすい場所に設置。）
 - (iv) 不具合/非常時対応手順の確立（運航設計領域からの逸脱、機器故障、サイバー攻撃等の事象を想定し、それぞれの場合の適切な対処方法を確立し、(iii)の資料内に

記載。)

(2) 自動運航システムの機能が適切に維持されるよう、以下の事項を含めた保守管理体制を確保すること。

- (i) 自動運航システムの重大な変更時の対応（自動運航システムのハードウェア、ソフトウェア、システム構成等について、安全性に関する重大な変更がある場合、会社として適切な承認プロセスを経るとともに、関係部署への情報共有を実施。）
- (ii) 自動運航システムの保守管理（自動運航システムが所定の機能を維持できるよう、ソフトウェアの更新を含め、適切な保守管理体制(例：メーカーとの契約)を構築。）
- (iii) トラブルに係る情報収集・対応（自動運航システムの事故・トラブルが発生した場合、適切に情報収集・整理を行い、社内での共有を行うとともに、メーカーとも連携し対応。特に、規則第 50 条の 2 第 2 項に該当する場合に適切に報告を実施するとともに、自動運航システムの作動状況の記録が、事後的に修正されず適切に保管される体制を確保。）

(b) 「当該船舶の自動運航システムの運用を安全に行うために必要な方法及び条件が記載された資料」は、船舶の運航の責任を引受ける者(船舶運航管理、保守管理、船員管理に関わる者)が合意したものであること。

- 2 船舶所有者は、前項の規定により資料を作成したとき、又は、当該資料の内容を変更しようとするときは、管海官庁の承認を受けなければならない。
- 3 (略)
- 4 第二項の承認(安全説明書に係るものを除く。)を受けた船舶所有者は、当該資料を第一項の表第一号から第十一号まで及び第十三号から第十六号までの船舶にあつては船長に、同表第十二号の船舶にあつては船長及び耐圧殻の乗員に供与しなければならない。
- 5～7 (略)
- 8 法第八条の船舶の船長に供与する第一項の表第一号、第四号から第七号まで及び第十四号から第十六号までの資料であつて船級協会が承認したものは、管海官庁が承認したものと同みなす。
- 9 (略)
- 10 第一項の表第一号、第三号から第七号まで、第十一号及び第十三号から第十六号までの上欄に掲げる船舶の船長は、それぞれ同表下欄に掲げる資料(同表第十一号にあつては、安全説明書を除く。)を船内に備えておかなければならない。

附則

(施行期日)

第一条 この省令は、令和七年六月一日から施行する。

(船舶安全法施行規則の一部改正に伴う経過措置)

第二条 この省令の施行の日前に建造され、又は建造に着手された船舶については、第一条の規定による改正後の船舶安全法施行規則(第四条の二及び第五十条の二の規定を除く。)の規定にかかわらず、管海官庁の指示するところによる。

附 2.0(a) 「管海官庁の指示するところ」について、施行日前に建造され、又は建造に着手された船舶については、令和八年六月一日以後最初に行われる定期検査又は中間検査の時期までは、なお従前の例によることができることとする。

【別紙 1】IMO MASS コード 案文及び仮訳（関連箇所）

令和 7 年 月 日時点

CHAPTER 7 RISK ASSESSMENT

7.1 A risk assessment should be conducted to ensure that risks arising from the use of MASS functions, including relevant functions in ROCs, affecting persons on board, the environment, and the safety of the ship are addressed, taking into account identified goals and functional requirements, ensuring a level of safety expected of a conventional ship. The risk assessment can be conducted on MASS as a whole, and/or on the MASS functions. It should also consider the OE or ConOps of the MASS. The risk assessment should address relevant mitigation measures. Should the risk assessment be carried out on specific MASS functions, the consequences on other ship's functions should be considered and mitigated.

リスクアセスメントは、ROCの関連機能を含め、MASS機能の使用から生じる乗船者、環境及び船舶の安全性に影響を及ぼすリスクについて、特定された目標及び機能要件を考慮し、従来船に期待される安全レベルを確保しながら確実に対処するために実施されなければならない。リスクアセスメントは、MASS全体及び/又はMASS機能について実施することができる。また、MASSのConOps（及びそのOE）も考慮すること。リスクアセスメントは、関連する軽減策を取り上げること。特定のMASS機能についてリスクアセスメントを実施する場合、他の船舶の機能への影響も考慮し、これを軽減する必要がある。

7.2 Appropriate risk assessment methodologies¹ should be used for the different steps of the approval process as required in chapter 6 (approval process). Such risk assessments might include but are not limited to

第 6 章（承認プロセス）で要求されているように、適切なリスクアセスメントの方法が、承認プロセスの様々なステップに用いられなければならない。このようなリスクアセスメントは以下を含むが、これに限定されるものではない

- .1 MASS (including ROCs) and system design;
MASS（ROCを含む）及びシステムの設計
- .2 alteration or modification of any major characteristic of the ship or of the OE or ConOps of MASS that may impact MASS functions.
MASS 機能に影響を及ぼす可能性のある、船舶の主要特性、MASS の OE 又は ConOps の変更及び修正

7.3 A risk assessment should be carried out by personnel with relevant expertise as required by the Administration of the flag State (MSC.1/Circ.1212/Rev.2, annex point 4).

リスクアセスメントは、旗国主管庁の要求に従い、関連する専門知識を有する人員により実施されなければならない（MSC.1/Circ. 1212/Rev.1附属書ポイント4）。

7.4 Risks should be analysed using suitable, recognized and appropriate risk assessment methodologies. The output format should be justified by the Submitter and be agreed between the Submitter and the Administration. Risk assessment should include a comprehensive description of the autonomous and remote-control function's utilization, effectiveness and reliability by performing a thorough hazard and mitigation analysis, evaluating the identified risks, and implementing effective risk control measures. The risk assessment should analyse and address hazards associated with the intended OE of the MASS including the associated ROCs, as described in the ConOps. Apart from the hazards such as loss of function, cyber incidents, software application failure, component damage, fire, explosion and electric shock, it should also consider the random, systematic, and systemic hazards involved within the OE.

リスクは、妥当で認知された適切なリスクアセスメント方法を用いて分析されなければならない。成果物のフォーマットは、提出者によって正当化され、提出者と主管庁の間で合意されるべきである。リスクアセスメントには、徹底的なハザード及び軽減策の分析を行い、特定されたリスクの評価、効果的なリスク管理措置の実施など、自律及び遠隔操作機能の利用、有効性、信頼性に関する包括的な記述が含まれるべきである。リスクアセスメントは、ConOps に記述されているように、関連する ROC を含む MASS の意図された OE に関連するハザードを分析し、対処しなければならない。機能喪失、サイバー攻撃、部品損傷、火災、爆発、感電等のハザードの他、OE 内で発生するランダム、システムティック、システムックなハザードも考慮すること。

7.5 The adopted mitigation measures should take into consideration single failure events, but also foreseeable events within the OE of the ship that may influence the performance of more than one system at the same time (e.g. heavy weather during hours of darkness). Such features should consist mainly of independent mitigation layers, including predefined fallback states. The number of such mitigation layers should be proportional to the risk.

The assessment should ensure that hazards are eliminated wherever possible through inherently safe design and hazards that cannot be eliminated should be mitigated as needed.

The effectiveness of the mitigation measures considered in the risk assessment should be verified according to the verification and validation plan stipulated in paragraph 2.7 of the annex.

採用される軽減手段は、単一の故障事象だけでなく、同時に複数のシステムの性能に影響を及ぼす可能性のある船舶のOE内の予見可能な事象（例えば夜間悪天候）も考慮に入れるべきである。このような機能は、主に事前に定義されたフォールバック状態を含む、独立した軽減レイヤーで構成されるものとする。そのような軽減レイヤーの数はリスクに比例すべきである。アセスメントでは、本質的に安全な設計により可能な限りハザードを排除し、排除できないハザードは必要に応じて軽減する。

リスクアセスメントで検討された軽減手段の有効性は、付録の2.7項の検証及び妥当性確認計画に従って検証されなければならない。

¹ Refer to MSC.1/Circ.1455 and IEC/ISO 31010:2019 – Risk assessment techniques and Risk assessment Methodologies may be used include: IEC 61508 parts 1 to 7 – Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety;

STPA: http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file.php?name=STPA_handbook.pdf

RBAT: <https://www.emsa.europa.eu/mass/rbat.html>

8.4 Fallback state

In case of deviating from its OE a ship should enter a predefined fallback state, offering an additional mitigation layer. There may be more than one predefined fallback state to address failures or conditions identified at the ship design stage that might lead to a ship deviating from its OE.

船舶が OE から逸脱した場合、船舶は定められたフォールバック状態に入り、追加の軽減レイヤーを提供する。船舶の設計段

階で特定された、船舶が OE から逸脱する可能性のある障害又は状態に対処するために、定められたフォールバック状態が複数存在する場合がある。

The conditions, actions and procedure to enter into, and recover from, a fallback state should be considered as the fallback response and should be predefined and able to be tested.

フォールバック状態に移移する及びその状態から回復するための条件、動作及び手順は、フォールバック対応として定義され、事前に定義され、テスト可能なものでなければならない。

When a ship enters a fallback state, the predefined fallback response should avoid, as far as practicable, any harm to life at sea, other ships, infrastructure, or the marine environment while the ship returns into its OE and the normal operation is restored.

船舶がフォールバック状態に入ると、船舶が OE に戻り、通常運航が回復されるまで、事前に定義されたフォールバック対応によって、海上の生命、他船、インフラ又は海洋環境への危害を可能な限り回避する必要がある。

Fallback states should be risk-assessed and demonstrate effectiveness in avoiding further deterioration in the status of the ship or increasing the threat to life at sea, to other ships, infrastructure, or the marine environment. Depending on the result of the risk assessment, more than one independent fallback state should be available at any time during normal operations. Being in a fallback state should not result in an intolerable risk.

フォールバック状態は、船舶の状態のさらなる悪化又は海上の人命、他の船舶、インフラ若しくは海洋環境に対する脅威の増大を回避することについてリスクアセスメントがなされ、有効性が示されなければならない。リスクアセスメントの結果に応じ、複数の独立したフォールバック状態が通常運航中いつでも利用可能でなければならない。フォールバック状態にあることは、許容できないリスクをもたらすものであってはならない。

The ship should be capable of notifying its crew and any operators when transitioning to, and operating in, a fallback state.

船舶は、フォールバック状態に移行及びその状態で運用する際は、クルー及びオペレータへの通知が可能でなければならない。

CHAPTER 9 SYSTEM DESIGN

In addition to complying with relevant rules and regulations and standards, performing and supervising any specific function of the ship, MASS functions should comply with the following high-level principles.

関連規則及び規制の遵守、船舶の特定の機能の遂行及び監督に加え、MASS機能は以下のハイレベル原則を遵守しなければならない。

9.1 Safety-Centric Design:

Systems should be designed to minimize risks to the ship, crew, ROC operators, cargo, other ships and the marine environment by incorporating inherently safe design principles. All systems used for MASS operations should include fail-safe mechanisms and emergency protocols to ensure comprehensive safety and effective risk management. Hazards affecting the systems should be eliminated wherever possible, and those that cannot be eliminated should be mitigated as needed by using a risk assessment as described in chapter 7.

システムは、本質的に安全な設計原則を取り入れて、船舶、乗組員、ROC オペレータ、貨物、他の船舶、海洋環境へのリスクを最小限に抑えるように設計すること。MASS 操作に使用される全てのシステムには、包括的な安全性と効果的なリスク管理を確保するためのフェイルセーフメカニズムと緊急プロトコルが含まれていること。システムに影響を与える危険は可能な限り排除すること、排除できない危険は、第 7 章で説明されているリスクアセスメントを使用して必要に応じて軽減すること。

9.2 Human Centred Design

[The design and operation of the MASS and associated (ROC) human-machine interfaces should prioritize assistance to human operators. The Human-Centered Design (HCD) should be appropriately tailored for all anticipated interactions between the crew/operators and the MASS.

[MASS 及び関連する(ROC の)ヒューマン・マシン・インターフェースの設計・運用は、人間のオペレータへの支援を優先すること。人間中心設計(HCD)は、クルー/オペレータと MASS の間で想定される全ての相互作用に合わせて適切に調整すること。Interactions between onboard crew and remote operators should be considered in the Human-Centered Design outlined in section 13.6.

船上のクルーと遠隔操船者間のやり取りは、13.6 節で概説される人間中心設計で考慮されること。

Human operators, both on board and in remote, should be actively involved in the validation stages to ensure that the systems can be safely operated.]

システムが安全に操作できることを保証するために、船上及び遠隔の人間のオペレータが検証段階に積極的に関与すること。]

9.3 Robustness and Reliability:

.1 Systems should be robust and should be able to operate effectively under adverse conditions, including diverse maritime environments and operational challenges.

システムは堅牢で、多様な海洋環境や運用上の課題などの悪条件下でも効果的に動作できること。

.2 It should be ensured that the systems perform their required functions effectively during the operational period specified by the manufacturer, up to predetermined maintenance intervals.

システムは、製造者が指定した運用期間中、所定の保守間隔まで必要な機能を発揮することを確保すること。

9.4 Adaptability and Flexibility:

Systems should have the ability to adapt to changing environments, tasks, and user requirements, and allow for updates and modifications to accommodate necessary technical and regulatory updates, and future needs.

システムは、変化する環境、タスク、ユーザー要件に適応する能力を有し、必要な技術的・規制的更新、将来のニーズに対応するための更新・変更を可能にすること。

9.5 Redundancy and Fault Tolerance

.1 redundant sub-systems should be implemented to maintain functionality in case of component failures including systemic or systematic failures.

システム障害や系統的障害などの構成要素の障害が発生した場合でも、機能を維持する冗長サブシ

.2	テムを実装すること。 Systems should be designed to handle and recover from failures and continue operating at a reduced performance level (fall back state). システムは、障害に対処して障害から回復し、低下した性能レベル(フォールバック状態)で動作を継続するように設計すること。
9.6	Scalability: It should be ensured that systems design are scalable, allowing for expansion or updates as technology advances or operational needs change. システムの設計が拡張可能であることを確保し、技術の進歩又は運用上のニーズの変化に応じた拡張又はアップグレードを可能にすること。
9.7	Security and Cybersecurity: Security measures to protect the systems on the MASS and the ROC should be incorporated to prevent unauthorized access and cyber threats. 不正アクセスやサイバー脅威を防ぐため、MASSとROCのシステムを保護するセキュリティ対策を組み込むこと。
9.8	Data Management and Quality: Efficient data management systems should be incorporated to ensure data accuracy, integrity, and quality [and design systems to leverage data for enhanced performance and decision-making]. データの正確性、完全性及び品質を保証するために、効率的なデータ管理システムを組み込むこと。[そして、パフォーマンスと意思決定の強化のためにデータを活用するシステムを設計すること。]
9.9	Interoperability: Compatibility and interoperability with systems, devices, applications, and technologies should be ensured. システム、デバイス、アプリケーション及び技術との互換性及び相互運用性を確保すること。
9.10	Testing and Validation: MASS systems should undergo comprehensive testing and validation to ensure compliance with design specifications and operational requirements. This process includes a structured, procedure comprising detailed simulation, component testing, integration testing, system testing. MASS システムは、設計仕様と運用要件への準拠を保証するために、包括的な試験と妥当性確認を受けること。このプロセスには、詳細なシミュレーション、要素試験、統合試験、システム試験で構成される構造化された手順が含まれる。 Operators should be actively involved in the system validation phase in real-case scenarios to ensure practical usability and operational soundness meeting all regulatory requirements, before obtaining the necessary certifications. オペレータは、必要な認証を取得する前に、実際のシナリオでシステム検証フェーズに積極的に関与し、全ての規制要件を満たす実用的な可用性と運用の健全性を確保すること。
9.11	Transparent Design: Ensure that transparency is maintained in the system design for systems operations and decision-making processes. システム運用と意思決定プロセスについて、システム設計における透明性を維持する。
CHAPTER 10 SOFTWARE PRINCIPLES	
The following principles should be implemented to ensure that software on or supporting MASS (or automated functions thereof) are [reliable] trustworthy, safe and secure. They should be used within the context of complying with the MASS Code, including the use of remote control and autonomous operation of key functions. MASS 上のソフトウェア又は MASS をサポートするソフトウェア(又はその自動機能)が[信頼性]があり、安全でセキュアであることを確保するため、次の原則を実装すること。これらの原則は、遠隔操作の使用や主要機能の自動操作など、MASS コードを遵守する文脈内で使用すること。 The principles should be considered as part of the approval process, and this may be done using software quality assurance standards². この原則は承認プロセスの一部として考慮される必要があり、これはソフトウェア品質保証標準*を使用して行うことができる。	
10.1.	Proportionality Software should have an explicit and well-defined operational design domain. The use of software should not go beyond what is provided for in the ConOps and risk assessment(s) should be used to prevent hazards which may result from such uses. ソフトウェアは、明確かつ十分に定義された運用領域を持つこと。ソフトウェアの使用は、ConOpsで与えられる範囲を超えてはならず、そのような使用から生じる危険を防止するためにリスクアセスメントを行うべきである。
[10.x	Reliable The effectiveness of such software capabilities should be subject to testing and assurance within the ODD across their entire lifecycles.] このようなソフトウェア機能の有効性は、ライフサイクル全体にわたって ODD 内で試験及び保証されなければならない。
10.2.	Safety and Security Unwanted harm (safety risks) as well as vulnerabilities to external factors (security risks) should be avoided and addressed. Safety and security (including cybersecurity) risks should be identified, addressed, and mitigated throughout the software's operational life to prevent and/or limit, any potential or actual harm to shipping, humans, or the environment. 外的要因に対する脆弱性（セキュリティリスク）と同様に、望ましくない危害（安全性リスク）は回避され、対処されるべきである。安全及びセキュリティ（サイバーセキュリティを含む）リスクは、海運業、人体、環境に対する潜在的又は実際の危害を防止及び/又は制限するために、ソフトウェアの運用期間を通じて特定、対処、軽減されること。
10.3.	Transparency and Explainability Software should be transparent and explainable at all stages of its operational life, and for all decision-making processes. The transparency and explainability should ensure relevant personnel possess an appropriate understanding of the technology, development processes, and operational methods applicable to autonomous capabilities, including with transparent and auditable methodologies, data sources, and design procedure and documentation.

ソフトウェアは、運用ライフサイクルの全段階、及び全ての意思決定プロセスにおいて、透明性と説明可能性を持たなければならない。透明性と説明可能性により、透明かつ監査可能な方法論、データソース、設計手順・文書を含む、自律機能に適用可能な技術、開発プロセス、運用方法について、関係者が適切に理解していることが確保される。

10.4. Accountability

[Mechanisms should be implemented to provide accountability over the Organizations and individuals developing, deploying, or operating software to ensure proper operation.] Software should be auditable and traceable to such organizations and individuals. There should be [governance] mechanisms in place for oversight, impact assessment, audit, and due diligence to ensure accountability for the software's impact throughout its operational life.

適切な運用を確保するため、ソフトウェアを開発、配備、運用する組織や個人に対して説明責任を負わせる仕組みを導入しなければならない。ソフトウェアは監査可能で、そのような組織や個人を追跡可能であること。監視・影響評価、監査、デューデリジェンスのための[統治の]仕組みを設け、運用期間を通じてソフトウェアの影響に対する説明責任を確保すること。

[10.x] Governable

Software should be designed and engineered to fulfil their intended functions while possessing the ability to detect and avoid unintended consequences, and the ability to disengage or deactivate deployed systems that demonstrate unintended behaviour.

ソフトウェアは、意図しない結果を検出・回避する機能及び意図しない動作を示す配備システムを解除・停止する機能を持ちながら意図した機能を果たすように設計されること。

10.5. Robustness

Safe and secure software and hardware should be enabled through robust frameworks. Software should perform consistently with intended objectives, in a stable and resilient manner in a variety of circumstances. [Processes should be in place for managing continual improvement of software and provide for adapting situations.] The robustness of such systems should be tested and assured across their entire life cycle within that domain of use.

安全でセキュアなソフトウェア・ハードウェアは、堅牢なフレームワークを通じて実現されるべきである。ソフトウェアは、さまざまな状況において、安定的かつレジリエントな方法で、意図した目的に沿って一貫して実行されること。[ソフトウェアの継続的な改善を管理し、状況に適応するためのプロセスが整備されていること。]このようなシステムの堅牢性は、その使用領域におけるライフサイクル全体にわたってテストされ、保証されること。

10.6. Human Oversight and Determination

Software should be designed and developed to ensure people managing MASS operations can exercise [meaningful] oversight, including the ability to verify decisions when required. Humans should be provided with the means to interpret appropriate context, prevent or minimize risks, and contest decisions that impact the safe, secure, and environmental sound operation of MASS.

ソフトウェアは、MASS の運用を管理する人間が、必要に応じて決定を検証する能力を含め、意味ある監視を行えるよう設計・開発されなければならない。人間は適切な文脈を解釈し、リスクを防止又は最小化し、MASS の安全、保安かつ環境に配慮した運用に影響を与える決定を下す能力を有すること。

[An audit log functionality in line with the principles of this chapter should be established on the MASS that is readily accessible for review and analysis on board and at the ROC. The log should be retained on board and at the ROC for a sufficient period of time to support navigational safety and casualty investigation. The retention period should be in accordance with the requirements of the Administration. *N.B. CAN, by email, 17-May-24*][*N.B.this par. should be relocated to another chapter*]

本章の原則に沿った監査ログ機能は、船上及び ROC でレビュー及び分析するために容易にアクセスできる MASS 上に確立する必要がある。ログは、航行の安全と事故調査をサポートするために十分な期間、船上及び ROC に保持する必要がある。保持期間は、主管庁の要件に従う必要がある。

[10. X] Unintended Bias

Software should be designed and developed to prevent unintended bias. [Appropriate actions must be taken to mitigate systemic system bias or discriminatory outcomes for individuals and groups to avoid unintended bias.]]

[ソフトウェアは、意図しないバイアスを防ぐように設計及び開発する必要がある。[意図しないバイアスを避けるため、体系的なシステムバイアスや個人及びグループに対する差別的な結果を軽減するための適切な措置を講じる必要がある。]]

- MSC.1/CIRC.1512 *Guidelines on Software Quality Assurance and Human-Centred Design for E Navigation*
- IEC 61508 Functional safety of safety-related electrical/electronic/programmable electronic systems - INS standard (IEC 61924-2),
- IEC 61162 series of standards
- IACS UR E22 "Computer-based systems". The Rev.3 (June 2023)
- ISO/IEC 90003 Software engineering - Guidelines for the application of ISO 9001 to computer software - [ISO/IEC 25000]
- MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.2 *Guidelines on Maritime Cyber Risk Management*

14.3 Expected Performance

EP 1 Alerting should follow the basic principles of the Bridge Alert Management (BAM) concept outlined by MSC.302(87).

警報は、MSC.302(87)で概説されている船橋警報管理 (BAM) 概念の基本原則に従うこと。

EP 2 If practicable, there should be no more than one alert for one situation that requires attention.

実行可能な場合は、注意を必要とする 1 つの状況に対して複数の警報があってはならない。

EP 3 Alerts should provide information for the operator to sufficiently understand the consequences of the situation and determine appropriate actions.

警報は、オペレータが状況の結果を十分に理解し、適切な行動を決定するための情報を提供すること。

EP 4 The alert management should handle alerts from all systems or components required to support MASS and ROC operation in accordance with performance standards adopted by the Organization. Furthermore, it should have the capability to handle all other alerts in a consistent manner.

警報管理は、MASS 及び ROC 操作をサポートするために必要な全てのシステム又は構成要素からの警報を、機関が採用した性能基準に従って処理すること。さらに、他の全ての警報を一貫した方法で処理する機能も備えていること。

EP 5 The logical architecture of the alert management and the handling concept for alerts should provide the capability to minimize the number of alerts, especially those on a high priority level.

警報管理の論理的アーキテクチャ及び警報の処理コンセプトは、特に優先度の高い警報の数を最小化する能力を提供すること。

EP 6 The master should receive alerts and have access to the alert management at all times. The operator responsible for the MASS should be able to directly handle the alert management Human Machine Interface (HMI). It should be possible to provide the central alert management HMI at the control position for the operator.

船長は、いつでも警報を受け取り、警報管理へのアクセスを有すること。MASS 責任者であるオペレータは、警報管理のヒューマンマシンインターフェース(HMI)を直接操作できること。オペレータの制御位置に中央警報管理 HMI を提供することが可能であること。

EP 7 Audible alerts should guide human operators to the task stations or displays which are directly assigned to the function generating the alert and presenting upon request at least the cause of the announcement and related information for decision support, e.g., dangerous target alarms should appear and have to be acknowledged at the workstation where the collision avoidance function is provided.

可聴警報は、警報を生成する機能に直接割り当てられたタスクステーション又はディスプレイに人間のオペレータを誘導し、少なくとも要求に応じてアナウンスの原因と意思決定支援のための関連情報を提示すること。例えば、危険目標警報は、衝突回避機能が提供されているワークステーションに表示され、確認されること。

EP 6 As alerts can be displayed at several locations and task stations, the system should be consistent as far as practicable with respect to how alerts are presented, silenced and acknowledged at any one task station. Actions taken in a task station should be visible to all other relevant task stations.

警報は複数の場所やタスクステーションに表示される可能性があるため、アラートが 1 つのタスクステーションでどのように提示され、消音され、確認されるかに関して、システムは可能な限り一貫性を保つこと。タスクステーションで実行されたアクションは、他の全ての関連するタスクステーションに表示されること。

EP 9 In addition to relevant alerts associated with conventional ships, specific consideration should be given to those alerts related to the operations and functions to which this Code is applied, as outlined in other chapters. Examples of such alerts would include but not be limited to:

従来船に関連する警報に加え、本コードが適用される運用及び機能に関連する警報については、他章で概説されるとおり、特に考慮されるべきである。このような警報の例には以下が含まれるが、これらに限定されない。

1. upon entering a fallback state or upon recognizing the need to enter fallback state;
フォールバック状態に入った又はフォールバック状態に入る必要性を認識したとき
2. in case the MASS is not able to enter a fallback state when deviating from its operational envelope;
MASS が運用領域から逸脱したが、フォールバック状態に移行できない場合；
3. in case of equipment failure affecting operations of MASS functions or significantly increasing of risk of MASS operation e.g. loss of redundancy;
MASS 機能の運用に影響を与える機器の故障又は冗長性の喪失など MASS 運用のリスクが大幅に増大した場合
4. in case a system, that is critical to MASS operation, exceeds or is about to exceed its ODD; and
MASS 運用に重要なシステムが ODD を超えた又は超えそうな場合
5. in case of ROC-specific alerts and conditions requiring attention (e.g. power failures, task station failures, communication system failures at ROC-level, software failures at ROC-level).
ROC 固有の警報及び注意が必要な状況（例：電源障害、タスクステーションの故障、ROC レベルでの通信システム障害、ROC レベルでのソフトウェア障害）が発生した場合

EP 10 Alerts should only be presented for handling (e.g., acknowledgement or silencing) at task station(s) used by the operator in charge of the tasks related to the initiated alerts. Alerts may be presented visually for information at other task stations. 警報は、作動した警報に関連するタスクを担当するオペレータが使用するタスクステーションでの処理（確認又は消音等）のためにのみ表示されること。警報は、他のタスクステーションで情報を提供するために視覚的に表示される場合がある。

EP 11 Task stations presenting alerts for multiple MASS should have the means to organize alerts per MASS and have the means to delegate alert handling for selected MASS to another task station.

複数の MASS の警報を表示するタスクステーションには、MASS ごとにアラートを整理する手段と、選択した MASS の警報処理を別のタスクステーションに委任する手段を有すること。

EP 12 When an emergency alarm is activated, a sufficient number of dedicated human operators including the master of the MASS should be operating the MASS until the emergency is over.

緊急警報が作動した場合、非常事態が終息するまで、MASS 船長を含む十分な数の専任の人間のオペレータが MASS を運用すること。

EP 13 The observation of abnormal situations and conditions concerning more than one MASS should be classified as alarms. 複数の MASS に関する異常な状況や状態の検出は、アラームとして分類すること。

17.3.2 All data necessary for safe navigation should be available, in an appropriate format.

安全な航行に必要な全てのデータは、適切な形式で利用可能でなければならない。

EP 1 A MASS should meet the requirements of SOLAS regulations V/19.2.1.4 and 19.2.1.5 by electronic means.

MASSは、SOLAS 規則 V/19.2.1.4 及び19.2.1.5の要件を電子的手段により満たすこと

EP 2 Data used by or for input into an ANS or system for remote navigation should be in a machine-readable format.

ANS 又は遠隔航行システムで使用される、あるいはそれらに入力されるデータは、機械可読形式であること

EP 3 The voyage plan should be accessible, at all locations where navigation tasks are executed.

航海計画は、航行タスクが実行される全ての場所でアクセス可能であること

17.4.1 An ANS or system for remote navigation that is provided with the voyage plan, should have a means to ensure that the voyage plan is safe for navigation.

航海計画とともに提供される ANS 又は遠隔航行システムは、その航海計画が航行上安全であることを確保する手段を持たなければならない。

EP 1	An ANS or system for remote navigation should provide a means to review and as necessary modify the voyage plan at all times. ANS 又は遠隔航行システムは、航海計画を常に見直し、必要に応じて修正する手段を提供すること
EP 2	An ANS or system for remote navigation should be capable of confirming to the Master that the voyage plan has been correctly received and is able to validate and implement the voyage plan received. ANS 又は遠隔航行システムは、航海計画が正しく受信されたことを船長に確認することができ、受信した航海計画を検証し、実行することができるものであること
EP 3	The use of the voyage plan, and any modification of the voyage plan, by the ANS or system for remote navigation should not be possible without an approval, including verification of its correctness, by the Master. ANS 又は遠隔航行システムによる航海計画の使用及び航海計画の修正は、船長の承認（その正しさの検証を含む）なしには可能としないこと
17.4.2	An ANS or system for remote navigation that is capable of developing the voyage plan should have a means to ensure that the voyage plan is safe for navigation, taking into account the Guidance developed by the Organization*. 航海計画を作成することができる ANS 又は遠隔航行システムは、機関が作成したガイダンス*を参考に、航海計画が航行上安全であることを確保する手段を持たなければならない。
* Resolution. A.893(21)	
EP 1	An ANS or system for remote navigation should be provided with access to all nautical and hydrographic data necessary to appraise and plan a voyage. ANS 又は遠隔航行システムは、航海の評価及び計画に必要な全ての航行・水路データへのアクセスを提供されること
EP 2	The voyage plan developed by an ANS or system for remote navigation should be presented in a form that allows the Master to approve the plan. ANS 又は遠隔航行システムにより作成された航海計画は、船長が承認できる形で提示されること
EP 3	The voyage plan should provide an ANS and/or system for remote navigation and Master with all information necessary to execute and monitor a voyage. 航海計画は、ANS 及び/又は遠隔航行システム並びに船長に対し、航海の実施及び監視に必要な全ての情報を提供すること
EP 4	An ANS or system for remote navigation should provide a means to review and as necessary modify the voyage plan at all times. ANS 又は遠隔航行システムは、航海計画を常に見直し、必要に応じて修正する手段を提供すること

【別紙 2】 報告様式

自動運航システム欠陥報告書
殿

年 月 日

船長又は船舶所有者の
氏名又は名称及び住所

船名	船舶番号	船舶の用途	総トン数	載荷重量トン数	L×B×D×d
航行区域	最大搭載人員		主機の種類/出力	船級	進水(竣工)年月
	旅客 その他	名、船員 名、合計 名			
最近受検した検査の種類及び時期			検査、 年 月 日		
自動運航システムの名称・型式					
自動運航システムを搭載した時期			年 月 日		
欠陥発見の日時			年 月 日 時 分		
自動運航システムにおいて欠陥が発見された機能(システム構成を含む。)					
欠陥の内容(できる限り詳細に記載すること。)					
欠陥の原因と思われる事項(できる限り詳細に記載すること。)					
欠陥発見時の船舶の状況等(例えば、搭載貨物、搭載人員、航路、海象、気象等参考となる事項について記載すること。)					

Ⅱ. 自動運航システム等の検査の方法(船舶検査の方法・抜粋)

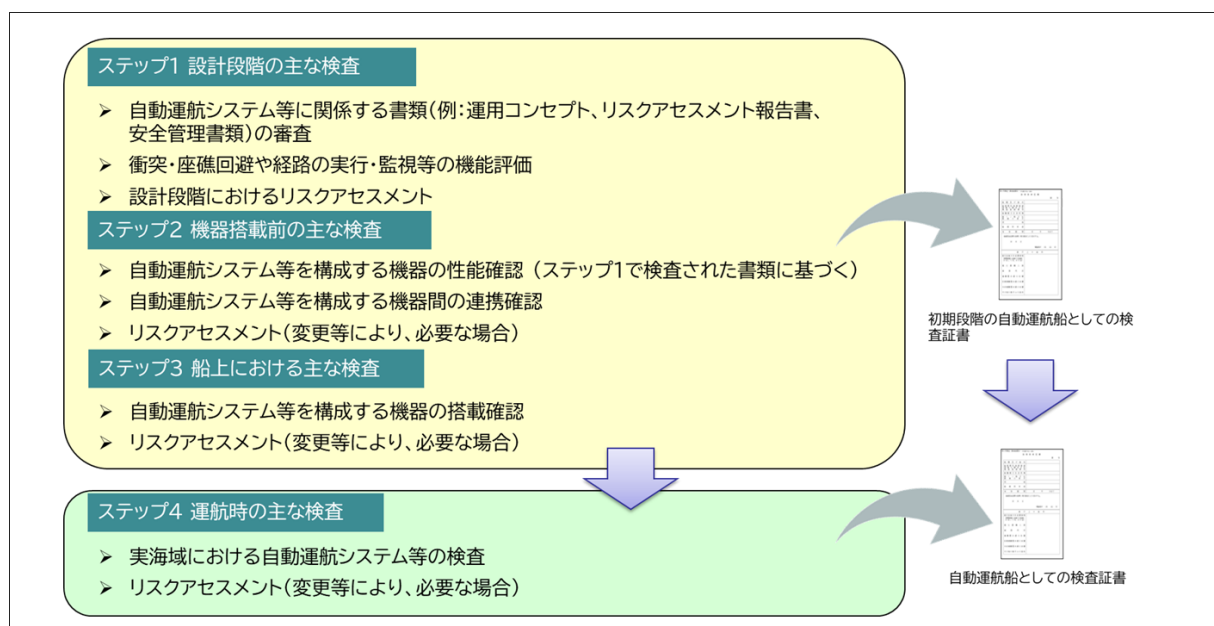
自動運航システム等の検査の方法

目次

1. 通則
 2. 自動運航システム等にかかる第 1 回定期検査
 - 2.1 設計段階の検査(ステップ1)
 - 2.1.1 提出書類
 - 2.1.2 機能確認試験
 - 2.1.3 リスクアセスメント
 - 2.2 機器搭載前の検査(ステップ 2)
 - 2.2.1 自動運航システム等を構成する機器の性能確認
 - 2.2.2 自動運航システム等を構成する機器間の連携確認
 - 2.2.3 リスクアセスメント
 - 2.3 船上における検査(ステップ 3)
 3. 自動運航システム等にかかる臨時検査(運航時の検査(ステップ4))
 4. 自動運航システム等にかかる定期的検査(第 2 回以降の定期検査及び中間検査)
- 附属書Ⅰ 衝突・座礁回避機能の試験
- 附属書Ⅱ 経路の実行・監視機能の試験
- 附属書Ⅲ リスクアセスメントの実施手順書

1. 通則

- 1.1 新たに船舶に搭載する自動運航システム及び遠隔支援業務用設備等(以下、「自動運航システム等」)の検査の方法は、本章による。
- 1.2 自動運航システム等が船舶自動化設備特殊規則(以下、「自動化規則」)第 11 条の 2 に定める要件を満足することを検査により確認する。
- 1.3 検査は、自動運航システム等の設計、搭載、運航の各段階に分けて行うこととし、通常の船舶検査(設計段階の検査(ステップ1)、機器搭載前の検査(ステップ2)及び船上における検査(ステップ3))に加えて運航時の検査(ステップ4)を行う。
- 1.4 ステップ1からステップ3までの検査は、第 1 回定期検査により行い、合格した場合は自動運航システム等が担う予定の全てのタスクを船員が行う船舶(以下、「初期段階の自動運航船」という。)として船舶検査証書を交付する。また、ステップ4の検査については、臨時検査により行い、合格した場合は自動運航船として船舶検査証書を交付する。
- 1.5 現存船に新たに搭載する自動運航システム等におけるステップ1からステップ4までの検査については、既に船舶検査証書を保有していることから、臨時検査により行う。なお、当該検査を行う時期によっては、定期検査及び中間検査により行う場合もありうる。



検査手順のイメージ

2. 自動運航システム等にかかる第1回定期検査

自動運航システム等にかかる第1回定期検査(ステップ1からステップ3)の方法は本章による。

2.1 設計段階の検査(ステップ1)

ステップ1の検査の方法は、提出書類による確認、システムに使用するソフトウェアの機能を確認する機能確認試験、設計段階におけるリスクアセスメントによること。

2.1.1 提出書類

船舶所有者から次の書類について提出を受け、基準に適合していることを確認する。なお、適当と認める場合は電子データで提出を受けることができる。

-1. 自動運航システム等を搭載する船舶の運用コンセプト

運用コンセプトは、自動運航システム等の利用・運用の概念、概要をまとめた文書であり、自動運航システム等を搭載する船舶の概要、自動運航システム等と船員の役割分担、船舶自動化設備特殊規則第11条の2第1項第4号に定める船員への引継ぎ体制について記載すること。

ただし、詳細は機能要求仕様書及び設計書に記載することとしても構わない。

-2. 自動運航システム等の機能要求仕様書及び設計書

少なくとも、以下の内容が含まれていること。

- (1) 自動運航システム等の機能要求
- (2) 自動運航システム等の全体像が分かるようなシステムアーキテクチャ
- (3) 自動運航システム等のアルゴリズムの概要
- (4) 自動運航システム等に入力されるデータの種類(接続を想定しているセンサー等)
- (5) 自動運航システム等からの信号が出力される対象(制御機器等)
- (6) 自動運航システム等が担うタスク(タスクを構成するサブタスクを含む)
- (7) 自動運航システム等が担うサブタスク一覧
- (8) 自動運航システム等と船員の役割分担を明確にしたもの
- (9) 自動運航システム等が実行するサブタスクから船員が実行するサブタスクへの移行、あるいはその逆を行う場合は、移行に関するプロセスの説明(移行に要する時間、移行の確実性、移行された船員がサブタスクの実行に適切に対応できる手段や手順を含む)
- (10) 自動運航システム等の運航設計領域
- (11) 運用領域や運航設計領域からの逸脱等の自動運航システムが適切に機能しない若しくはそのおそれが発生した際にリスクを最小化するためのプロセス
- (12) サイバーセキュリティ対策

-3. 自動運航システム等の手引書

以下の書類が含まれていること。

- (1) 自動運航システム等を搭載する船舶概要を含めた、自動運航システム等の概要
- (2) 船舶安全法施行規則第 51 条第 1 項第 16 号に定める資料

-4. 設計開発体制に関する資料

以下の事項が記載されていること。

- (1) システム供給者が、自動運航システム等のバージョンアップやソフトウェアの欠陥発見時の対応を実施すること。
- (2) ISO9001 等、適切な品質システムを有していること。
- (3) 自動運航システム等を構成するソフトウェアやハードウェアの信頼性、妥当性を確保、検証する能力を有していること。ソフトウェアの信頼性及び妥当性については、シミュレーション試験によって検証すること。
- (4) 各種試験方案を立案する能力を有していること。

-5. 設計開発プロセスに関する資料

自動運航システム等の開発においては、システムエンジニアリングに基づいた開発プロセスあるいはそれと同等以上の信頼性を有する開発プロセスが採用されていること。

-6. 自動運航システム等の機能確認試験の報告書

-7. リスクアセスメントの報告書

-8. その他必要と認める資料

2.1.2 機能確認試験

自動運航システム等の各機能について、以下のシミュレーション等による試験により基準に適合していることを確認する。

-1. 状況認識

自動運航システム等の状況認識機能について、機能要求仕様に応じ、適切に継続監視及び情報統合ができることをシミュレーション試験又は実機を用いた試験により確認すること。その際、以下の事項を確認すること。

- (1) 運航設計領域判定の確認
- (2) 運用領域判定の確認

(3) オーバーライドの確認

-2. 衝突・座礁回避

自動運航システム等は、状況認識に基づき、衝突又は座礁を回避する手段をとることができるものであることを附属書Ⅰ 衝突・座礁回避機能の試験により確認すること。

-3. 経路の実行・監視

自動運航システム等について、船舶が適切に経路を実行できるための制御ができるものであることを附属書Ⅱ 経路の実行・監視機能の試験により確認すること。

-4. 船員への引継ぎ

自動運航システム等は、必要に応じて船員が引き継ぐことができる仕様であることを確認するため、以下の事項を確認すること。

なお、引継ぎ機能の確認にあたって、ステップ2以降の検査(搭載予定の機器により確認する検査)で確認することとしても良い。

- (1) 運航設計領域の逸脱の有無にかかわらず、船員が任意に自動運航システム等をオーバーライドできること、この操作は制御システムから独立し、簡単な操作で迅速に行うことができ、誤作動を防止するものであること。
- (2) 運航設計領域から逸脱した場合又は逸脱が予見される場合の船員への引継ぎにあたっては、船員が引き継ぎを完了するまでに要する時間、衝突回避等の対応が可能な範囲が明確に設定されていること。
- (3) 運用領域から逸脱した場合、リスクの最小化が図られていること。

-5. 警報管理

自動運航システム等の警報管理機能については、船橋を含め、船舶の監視・制御場所において警報が、船舶自動化設備特殊規則第11条の2第1項第5号に基づき適切に備えられていることを確認すること。

-6. 情報記録

自動運航システム等の情報記録機能については、船舶自動化設備特殊規則第11条の2第1項第6号に定める必要な情報が記録される装置であることを確認すること。特に、記録の保管場所(船内、陸上等)や記録方法についても確認すること。

-7. その他

自動運航システム等は、船舶自動化設備特殊規則第 11 条の 2 第 1 項第 7 号について、その他管海官庁が必要と認める事項を満足するように設計されていることを確認すること。

2.1.3 リスクアセスメント

船舶自動化設備特殊規則第 11 条の 2 第 2 項に従いリスクアセスメントを実施すること。また、リスクアセスメントの実施にあたっては、附属書Ⅲ リスクアセスメントの実施手順書に基づき実施すること。

2.2 機器搭載前の検査(ステップ2)

ステップ2の検査は、自動運航システム等を構成する機器が船舶に搭載される前に、あらかじめ運用コンセプト、機能要求仕様書及び設計書等で求める性能に適合していることを確認する。

なお、既に航行している船舶に搭載されている機器の場合は、ステップ3の検査において確認することも可能である。

2.2.1 自動運航システム等を構成する機器の性能確認

以下の事項を確認すること。

- 1. 機能要件を満足する性能
- 2. 故障及び不具合の影響(診断機能、検知、アラートに対する応答を含む)
- 3. ソフトウェア及びハードウェアのコンポーネント間の統合
- 4. ヒューマンマシンインターフェース

2.2.2 自動運航システム等を構成する機器間の連携確認

以下の事項を確認すること。また、可能な範囲で船員への引継ぎ機能についても確認すること。

- 1. 機能要件を満足する性能
- 2. 故障及び不具合の影響(診断機能、検知、アラートに対する応答を含む)
- 3. ソフトウェア及びハードウェアのコンポーネント間の統合

2.2.3 リスクアセスメント

ステップ1のリスクアセスメント結果が自動運航システム等の詳細設計等に確実に反映されているか、考慮されていなかった、事故に至るようなシナリオが無いかなどについて、附属書Ⅲ リスクアセスメントの実施手順書に基づき実施して確認すること。

2.3 船上における検査(ステップ3)

ステップ3の検査の方法は以下のとおり。

2.3.1 自動運航システム等を構成する機器が適切に設置されていることを確認する。

2.3.2 以下の効力試験により適切に動作することを確認する。

- 1. 搭載した機器が設計書等のとおりに動作すること及び自動運航システム等が故障した場合に船員に引き継げることを確認する。
- 2. 自動運航システム等と船内で動作する他のシステムとの干渉により、船舶の安全性に影響をおよぼさないことを確認する。

2.3.3 リスクアセスメント

ステップ2までのリスクアセスメント結果が自動運航システム等の詳細設計等に確実に反映されているか、考慮されていなかった、事故に至るようなシナリオが無いかな等について、附属書Ⅲ リスクアセスメントの実施手順書に基づき実施して確認すること。

3. 自動運航システム等にかかる臨時検査(運航時の検査(ステップ4))

自動運航システム等にかかる臨時検査(ステップ4)の方法は本章による。

3.1 運航時の検査は、自動運航システムを搭載している船舶が自動化規則第 11 条の 2 に定める要件に適合していることを、洋上において確認すること。

3.2 この検査の実施にあたっては、自動運航システム等が担う予定のタスク全てを船員が担っていること、船舶安全法施行規則第 51 条第 2 項の承認を受けた同条第 1 項第 16 号の資料が船長に供与されていることを確認すること。

3.3 リスクアセスメント

ステップ3までのリスクアセスメント結果が自動運航システム等の詳細設計等に確実に反映されているか、考慮されていなかった事故シナリオが無いかな等について、附属書Ⅲ リスクアセスメントの実施手順書に基づき実施して確認すること。

4. 自動運航システム等にかかる定期的検査(第 2 回以降の定期検査及び中間検査)

上記 3. の船舶検査を合格し船舶検査証書を交付した後、船舶検査証書の有効期間が満了するまでに行う定期検査及び中間検査の方法は本章による。

4.1 自動化規則第 11 条の 2 に定める要件に適合していることを効力試験により確認すること。

4.2 船舶安全法施行規則第 51 条第 2 項の承認を受けた同条第 1 項第 16 号の資料が船長に供与され、適切に維持されていることを確認すること。

附属書Ⅰ 衝突・座礁回避機能の試験

衝突・座礁回避機能について、安全基準の要件を満足していることを、原則、数値シミュレーター等を用いたシミュレーションにより確認しなければならない。

1. 評価シナリオ群の作成

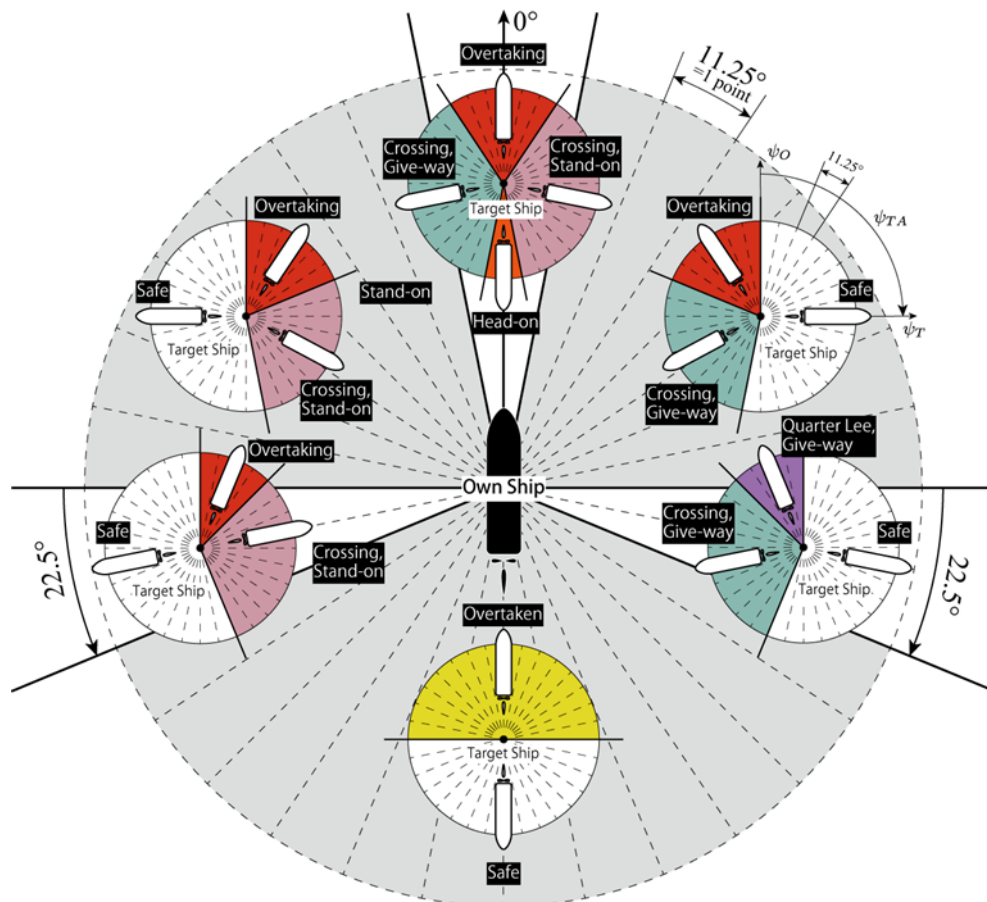
シミュレーションを行うための評価シナリオ群は、次に示すシナリオから構成されること。

評価シナリオ群には、基本シナリオ、中間シナリオ(共通シナリオ)、実海域シナリオ及び事故シナリオを含み、中間シナリオ(選択シナリオ)については、航行予定の海域で想定される要素を考慮してシナリオを選択すること。

作成にあたっては、自動運航システム等を搭載する船舶の実際の運航をよく知る船長等の意見を考慮して各パラメータ(相手船の大きさ、最接近時間、相対船速等)を設定すること。

1.1 基本シナリオ群(共通シナリオ)

基本シナリオ群は、図Ⅰ－1に示す対応する見合い関係から想定される交通流を網羅的に検証するシナリオ群で、図Ⅰ－2に示す 84 パターンのシナリオ。



図Ⅰ－1 見合い関係

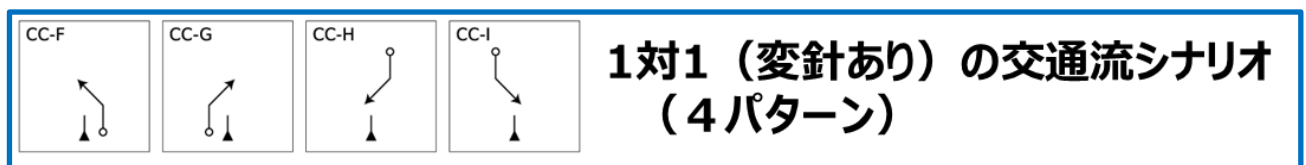
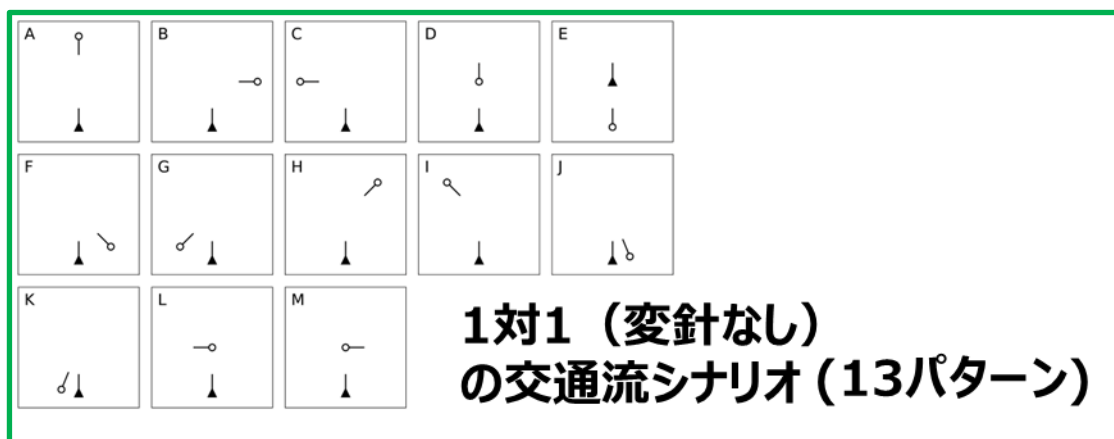


図 I - 2

1.2 中間シナリオ群

中間シナリオ群は、実海域で発生しうる実践的な要素を細かく抽出したシナリオ群であり、表 I - 1 中間シナリオ群(共通シナリオ)4種類と表 I - 2 中間シナリオ群(選択シナリオ)7種類に分類される。

表 I - 1 中間シナリオ群(共通シナリオ)

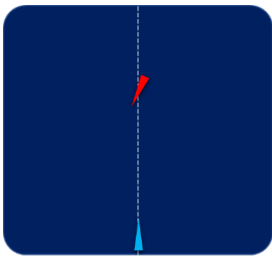
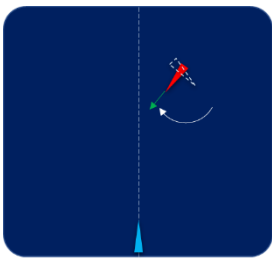
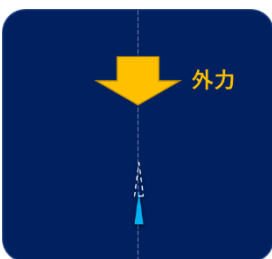
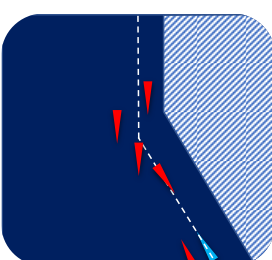
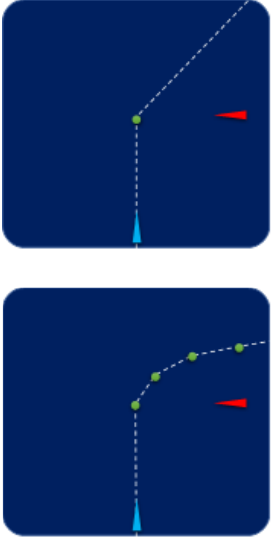
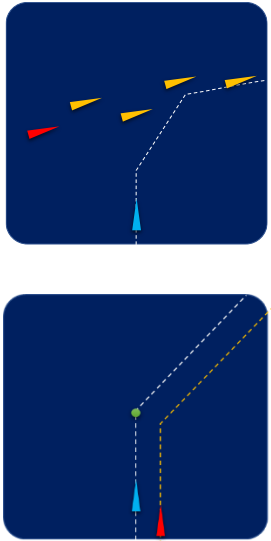
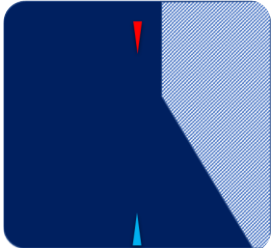
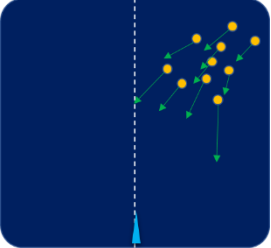
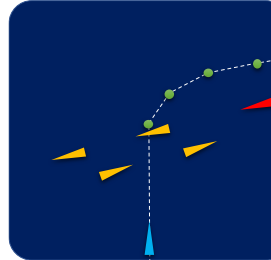
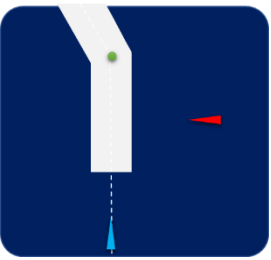
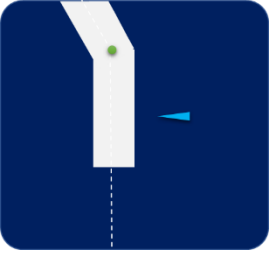
No	実践的要素	概要図
1	相手船が本船に対して避航する	
2	相手船が予想しない動きをする	
3	センサ異常や外力影響等によって航海計画から逸脱が検知される	
4	避航航路作成不可となる	

表 I - 2 中間シナリオ群(選択シナリオ)

No	実践的要素	概要図	No	実践的要素	概要図
5	WPT(変針点, 変速点)付近で避航する		8	交通流に合流, もしくは交通流に沿って航行する	
6	浅所の付近を航行する		9	漁船(群)の付近を航行する	
7	交通流を横断する		10	航路内, もしくは航路付近を航行する	
			11	航路を横断する	

1.3 実海域シナリオ

衝突・座礁回避機能が、連続的な避航を実施できることを確認するため、実際に自動運航システム等を使用する海域を模したシナリオで、航行予定海域の AIS 等のデータをもとに作成されること。その際、基本シナリオ群及び中間シナリオ群で明示したシナリオのうち、いくつかのシナリオが連続的に発生するようになっていること。

なお、実海域シナリオのシミュレーション実施にあたっては、船舶の状態による運動性能の変化を考慮して、あらかじめ確認された経路の実行・監視機能と接続して行うこと。

1.4 事故シナリオ

過去の事故事例を踏まえたシナリオで、実施にあたっては、中間シナリオ又は実海域シナリオに組み込んで実施することができる。

2. 評価指標

評価シナリオ群のシミュレーションの結果として指標(以下)、航跡図及びアニメーションを出力し、複数の専門家による評価を受けること。

2.1 評価指標

- ① 相手船との最小距離
- ② 相手船との最小船首航過距離
- ③ 相手船との最小正横航過距離
- ④ 相対方位変化率(評価領域図¹⁾のフォーマットで示すこと)
- ⑤ 毎分あたりの最大回頭角速度
- ⑥ 毎分あたりの方位変化率
- ⑦ 相手船船側との交差距離
- ⑧ 衝突判定時系列値(CJ 値の時系列)
- ⑨ 主観的衝突危険度判定時系列値(SJ 値の時系列)
- ⑩ ブロッキング係数時系列値(BC 値の時系列)
- ⑪ 環境ストレス時系列値(ES 値の時系列)
- ⑫ 相対方位変化
- ⑬ 舵角、速力、DCPA 及び TCPA の時系列

- 1) 一般社団法人日本船長協会, 自動避航システムの認証に向けた検証実験報告等,
https://captain.or.jp/?page_id=11561

3. 専門家による評価

3.1 評価方法

専門家による評価について、以下の資格要件1及び2を満足する専門家の複数名による合議で行われ、海上交通法規への適合性、指標による判定及び海技者の視点を踏まえた適切な動作の判断を行う。なお、評価を実施する専門家は自社の海技者等であってはならない。

3.1.1 資格要件1

以下の要件及び搭載予定船舶が運用される海域のうち、海上交通安全法、港則法の航法が適用される航路・水域で、同種の船舶の操船経験を有すること。

- 1. 搭載予定船舶の大きさが総トン数 5,000 トン以上の場合：
三級海技士(航海)以上の免許を受けた後、総トン数 5,000 トン以上の船舶において操船経験を有すること。
- 2. 搭載予定船舶の大きさが総トン数 200 トン以上 5,000 トン未満の場合：
四級海技士(航海)以上の免許を受けた後、総トン数 200 トン以上の船舶において操船経験を有すること。
- 3. 搭載予定船舶の大きさが総トン数 200 トン未満の場合：
五級海技士(航海)以上の免許を受けた後、船舶において操船経験を有すること。

3.1.2 資格要件2

- 1. 水先人
- 2. 海難審判所 審判官、理事官(一級海技士(航海)を有する者又は船舶の航海に関する教授、准教授若しくは海技教育機構相当職経験者に限る)
- 3. 海事補佐人(一級海技士(航海)を有する者又は船舶の航海に関する教授、准教授若しくは海技教育機構相当職経験者に限る)
- 4. 海技教育者
- 5. 元海上保安官で海上交通センター勤務経験者

附属書Ⅱ 経路の実行・監視機能の試験

1. 通則

1.1 用語の定義

本附属書で使用する用語の意味は下表のとおり。

用語	説明
操船モード	離棧操船、離棧後に増速を伴う港内操船、港内操船、沿岸航海操船、大洋航海操船、着棧前に減速を伴う港内操船及び着棧操船
離棧操船	岸壁から離岸し、前進加速できる範囲までの操船
離棧後に増速を伴う港内操船	サイドスラスターの使用が想定される速度域で、離棧操船に引き続いて加速しながら出航する操船
港内操船	港内(防波堤の内側)でサイドスラスターの使用を前提としない速度域での操船
沿岸航海操船	沿岸航路や混雑する地域を含む航路での操船
大洋航海操船	外洋での操船
着棧前に減速を伴う港内操船	サイドスラスターの使用が想定される速度域で、接岸前に減速しながら入港する操船
着棧操船	着棧前に減速を伴う港内操船で十分に減速した後、岸壁へ接岸するまでの操船

- 1.2 経路の実行・監視機能について、船舶が適切に経路を実行できるための制御ができることを、シミュレーション試験により確認しなければならない。ただし、港内操船、沿岸航海操船及び大洋航海操船については、船舶の操舵の設備の基準を定める告示第12条第1項第1号の航跡制御方式(TCS)により制御されること。

2. シミュレーション試験

2.1 一般

- 2.1.1 4つの操船モード毎の操船パターンを組み込んだ試験シナリオに対して、自動運航システム等が搭載された船舶が試験シナリオの経路どおりに動作できることをシミュレーション試験により確認する。
- 2.1.2 試験シナリオは試験対象機器が実際に使用するデータ様式又はそれと同等なデータ様式で作成され、試験対象機器へ転送又は保存し、実行されること。
- 2.1.3 離棧操船、離棧後に増速を伴う港内操船、着棧前に減速を伴う港内操船及び着棧操船については、2.2 に従いシミュレーション試験を実施すること。

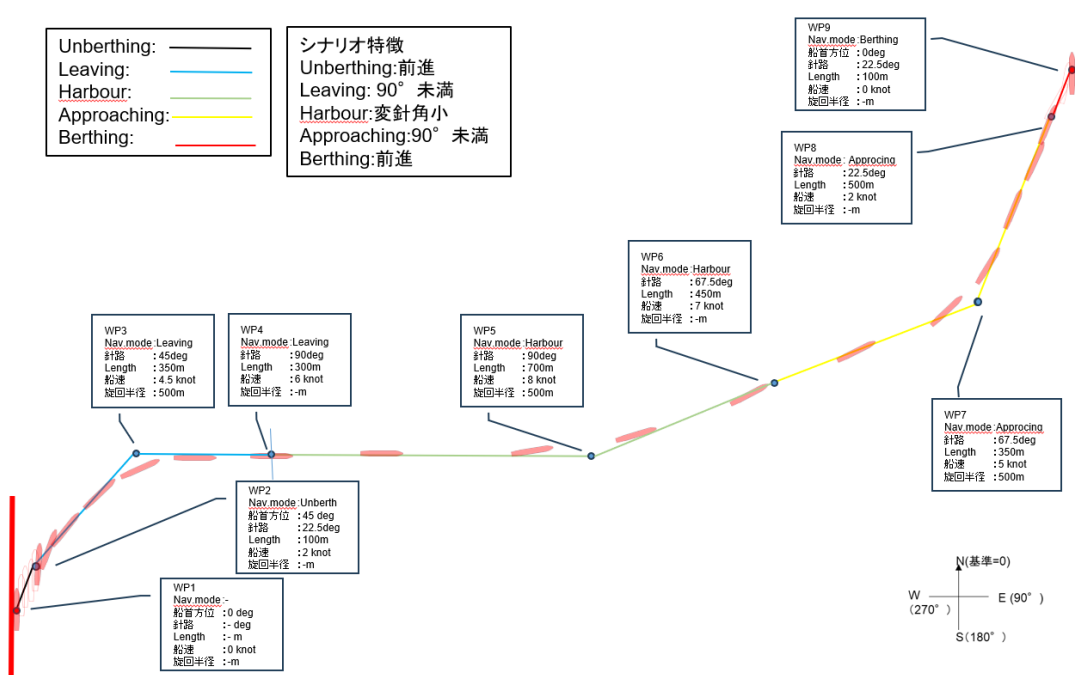
2.2 環境設定

2.2.1 シミュレーターで使用する自動運航システムが搭載される船舶(以下、「対象船舶」)の操縦運動モデルは、次の-1.から-5.を満足するものを用いること。

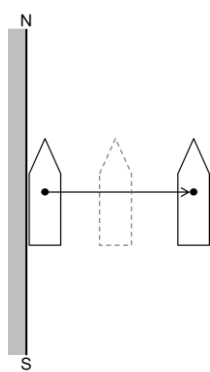
- 1. 操船制御を行う装置の制御手段として使用されるアクチュエータの組合せとその操作による操縦運動を適切に計算可能であること。
- 2. アクチュエータへの操作指令に対する実作動量の応答が適切であること。
- 3. 潮流及び風の外乱影響を考慮した操縦運動を適切に計算可能であること。
- 4. 位置、方位及び速度に波の周波数程度のノイズを考慮可能であること。
- 5. 操船制御を行う装置が必要とする演算周期以内で操縦運動を出力可能であること。

2.2.2 試験シナリオは、対象船舶の装備及び自動運航システムの運航設計領域に応じた操船パターン並びに外乱条件が網羅的に確認できるよう、次の-1.から-5.の要件を満足すること。

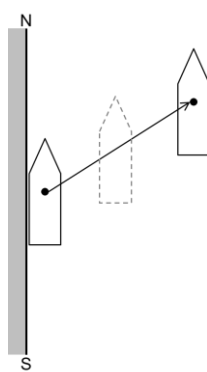
- 1. 試験シナリオで考慮する操船モードは、対象船舶の装備及び自動運航システムの運航設計領域に応じて選択すること。ただし、連続性を考慮するために、増減速及び変針が含まれる港内操船を試験シナリオに含めること。
- 2. 操船パターンは操船モード毎に図Ⅱ-1 から図Ⅱ-4 に示すものを用いること。
- 3. 対象船舶の装備及び自動運航システムの運航設計領域に応じて、実現可能な操船パターンを選択し、その組合せで試験シナリオを作成すること。
- 4. 外乱条件としては、「風(変動風)」及び「潮流」を考慮し、その強さと方向を考慮すること。
- 5. 前-3.及び-4.の試験シナリオと外乱条件の組み合わせ全てに対してシミュレーションによる試験を実施すること。



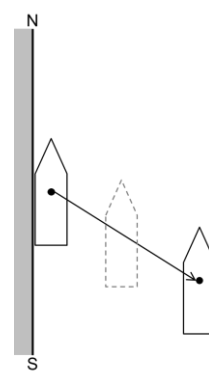
試験シナリオの例



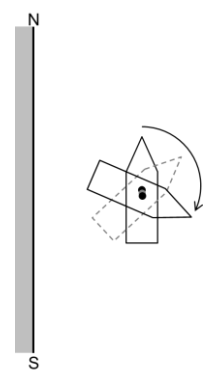
(a) Crabbing



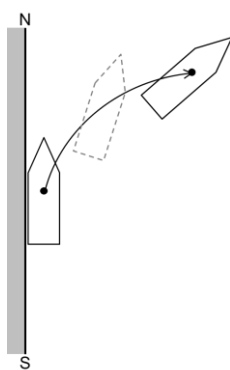
(b) Forward crabbing



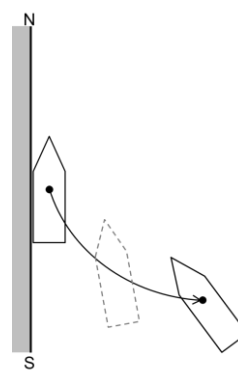
(c) Aftward crabbing



(d) Pivot turn

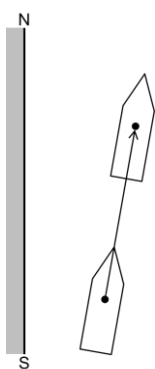


(e) Forward turn

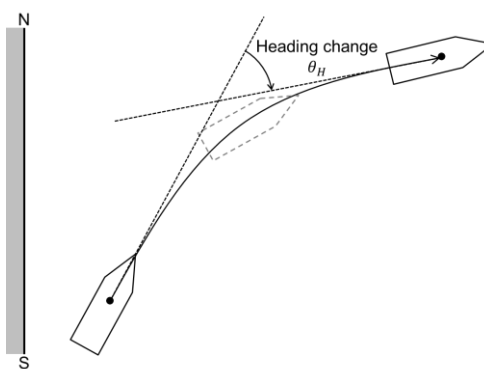


(f) Aftward turn

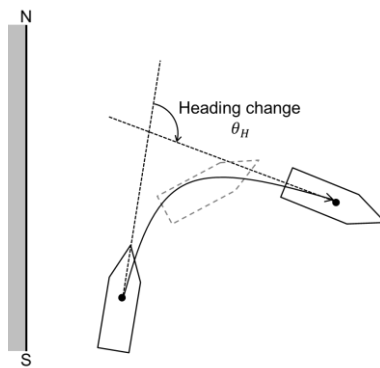
図Ⅱ-1 離棧操船の操船パターン



(a) Straight acceleration

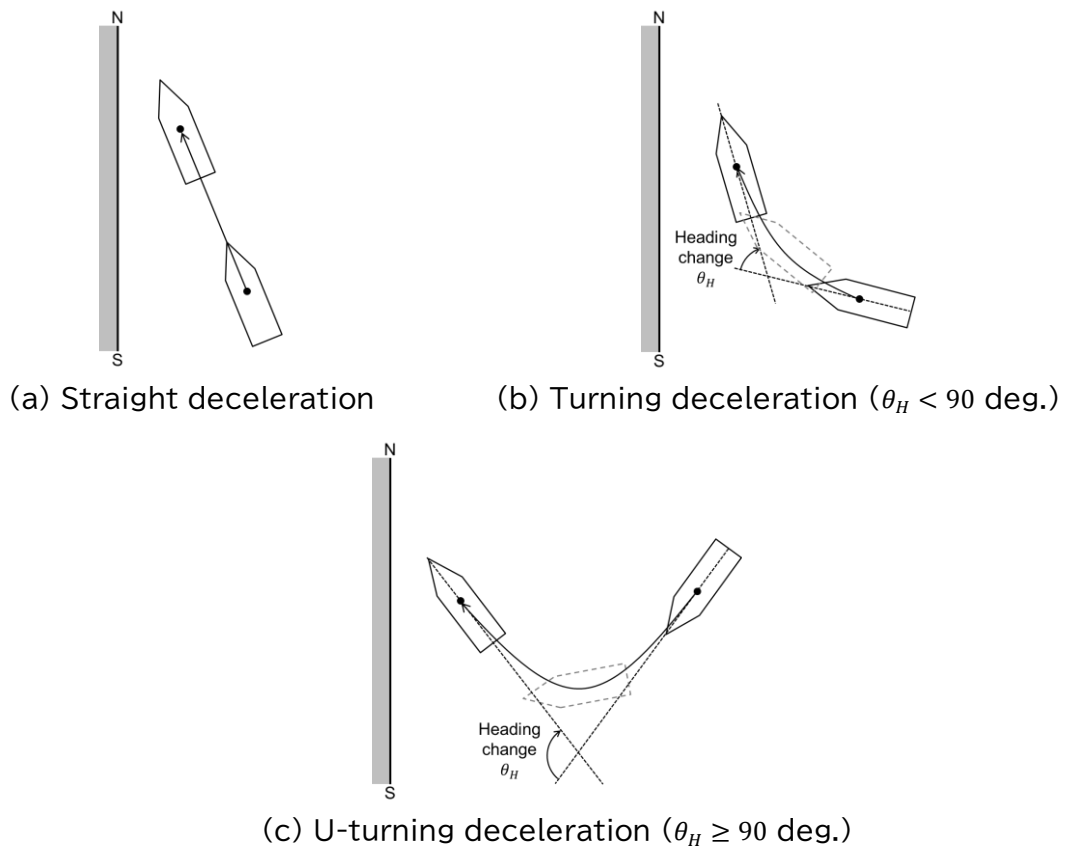


(b) Turning acceleration ($\theta_H < 90 \text{ deg.}$)

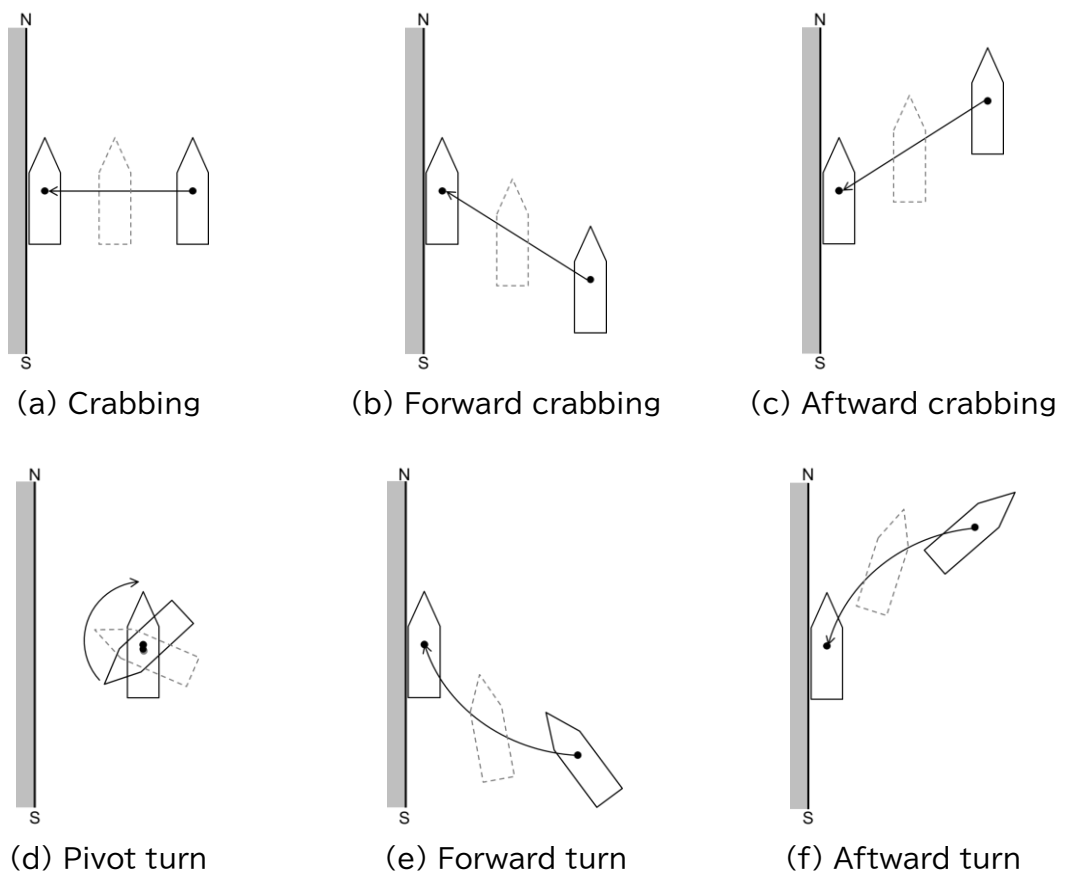


(c) U-turning acceleration ($\theta_H \geq 90 \text{ deg.}$)

図Ⅱ-2 離棧後に増速を伴う港内操船の操船パターン



図Ⅱ-3 着棧前に減速を伴う港内操船の操船パターン



図Ⅱ-4 着棧操船の操船パターン

2.3 評価

次に従い、試験結果に対する評価を実施しなければならない。

2.3.1 表Ⅱ-1 に示す性能指標を用いること。

2.3.2 表Ⅱ-1 に示す性能指標は、表Ⅱ-2 に示す閾値を満足すること。

2.3.3 離棧操船、着棧操船における船首尾の棧橋方向への速度は、原則として 10cm/s 以下であること。

2.3.4 表Ⅱ-1 に示す性能指標のうち、前 2.3.2 及び 2.3.3 に規定されない性能指標については、あらかじめ設定した閾値を用いること。

表Ⅱ-1 港内操船を対象とする操船制御装置の性能指標

性能指標	算出場所	離棧操船	離棧後に増速を伴う港内操船	港内操船	着棧前に減速を伴う港内操船	着棧操船
航路偏差	WP/Leg	○	○	○	○	○
合速度偏差	WP	○	○	○	○	○
左右方向 速度偏差	WP	○				○
船首尾における 棧橋方向速度	棧橋近傍	○				○
船首方位偏差	WP	○				○
着棧位置偏差	最終 WP					○

(注)WP:経由点、Leg:区間線

表Ⅱ-2 港内操船を対象とする操船制御装置の性能指標の閾値

性能指標	離棧操船	離棧後に増速を伴う港内操船	港内操船	着棧前に減速を伴う港内操船	着棧操船
航路偏差	0.5 <i>Loa</i>	直進時 1.0 <i>B</i> 変針時 0.5 <i>Loa</i>	0.25 <i>Loa</i>	直進時 1.0 <i>B</i> 変針時 0.5 <i>Loa</i>	0.5 <i>Loa</i>
合速度偏差	±1.0 kt※	下限:-25% 上限:+50%	±1.0 kt	下限:-50% 上限:+25%	+0.5 kt
左右方向 速度偏差	±1.0 kt				±0.5 kt
船首方位偏差	10.0 deg.				10.0 deg.

※ 棧橋等の障害物方向には移動しないこと

附属書Ⅲ リスクアセスメントの実施手順書

設定した運用コンセプト、運用領域及び運航設計領域が適切であることを適切なリスクアセスメントにより確認しなければならない。

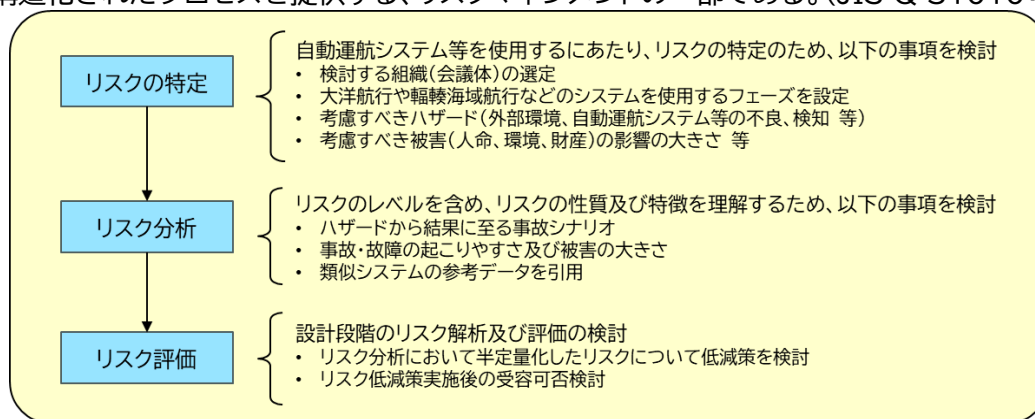
1. リスクアセスメントの実施

リスクアセスメントの実施にあたっては、日本産業規格 JIS Q 31010等の適切なプロセスにより行われなければならない。

また、別紙に添付する日本財団助成事業・MEGURI2040 に係る安全性評価「自動運航船/無人運航船のリスク解析手順書」を参考として、リスクアセスメントを実施すること。

(参考)リスクアセスメントとは

日本産業規格(JIS)ではリスクアセスメントとは、目的がどのようにして影響を受けるかを特定し、さらに対応が必要かどうかを決定する前に、結果及びその確からしさによってリスクを分析する構造化されたプロセスを提供する、リスクマネジメントの一部である。(JIS Q 31010:2012)



JISのプロセスによる、ステップ1のリスクアセスメントのイメージ

2. ステップ毎のリスクアセスメント

2.1 ステップ1のリスクアセスメント

有識者で構成される会議体等で検討を行い、考慮すべきハザード等リスクの特定を行う。その後、事故シナリオや故障の起こりやすさ及び被害の大きさ等のリスク分析を行い、各リスクの低減策などリスク評価を行う。

2.2 ステップ2からステップ4までのリスクアセスメント

ステップ1のリスクアセスメント結果について、自動運航システムの詳細設計等に確実に反映されているか、考慮されていなかった事故シナリオがないか等を確認し必要に応じてリスクアセスメントのやり直しを行う。