

安全管理体制について

会社の安全管理体制について

- 乗組員の教育・訓練や遠隔施設の利用も含め、自動運航を行うことによって新たに必要となる安全管理体制について検討が必要。

検討事項

- ◆ 自動運航船の使用に関して、会社におけるマネジメントを要求すべき事項を検討。

(要求事項の例)

- **自動運航システムの習熟のための教育及び訓練** <MASSコード15.3.4～15.3.6、国交省ガイド4.1.3>
船員・遠隔支援者が自動運航システムの操作に習熟するため、会社において十分な教育及び訓練を実施。
- **船員・遠隔支援者を含む関係者の役割分担** <国交省ガイド4.1.3>
船員・遠隔支援者を含め、自動運航船の運航に関わる者がどのようなタスクを担うかを明確に設定。
- **自動運航システムに関する説明資料の搭載** <MASSコード11.2.1, 11.2.2、国交省ガイド2.1.11>
船員・遠隔支援者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(手引書)を定め、参照しやすい場所に設置する。
- **自動運航システムの重大な変更時の対応** <国交省ガイド 4.1.6>
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。
- **自動運航システムの保守管理** <MASSコード16.2.1～16.2.4、国交省ガイド4.1.6>
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(メーカーとの契約)を構築。
- **不具合/非常時対応手順の確立** <MASSコード11.2.3>
ODD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、上記手引書に記載。
- **トラブルに係る情報収集・対応** <国交省ガイド2.1.12>
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。(重大な事案については、国交省への報告及び他の利用者への通知を含む措置を講じることを要求。)

(参考) MASSコードにおける安全管理に係る記載

(参考) IMO MASSコード案 (つづき)

11.2.1 The Safety Management System (SMS) should provide for safe MASS operations by establishment of procedures, plans and instructions for all foreseeable modes of operation, including those involving different physical locations, if applicable.

安全管理システム(SMS)は、該当する場合、異なる物理的位置が関係するものを含む、全ての予見可能な運航形態に対する手順、計画及び指示の確立により安全なMASS運用を提供しなければならない。

- EP 1 Risk control measures should address autonomous or remotely controlled ship functions.
自律又は遠隔制御される船舶機能に対処するリスク管理措置
- EP 2 Internal processes verifying the effectiveness of procedures, plans and instructions should address autonomous or remote-controlled ship functions.
自律又は遠隔制御される船舶機能に対処する手順、計画、指示の有効性を検証する内部プロセス
- EP 3 Human-machine-interface aspects of autonomous or remote-controlled ship functions.
自律又は遠隔制御される船舶機能のヒューマン・マシン・インターフェースの側面
- EP 4 role and expected performance for all physical location(s) where autonomous or remote-controlled ship functions are executed.
自律又は遠隔制御される船舶機能が実行される全ての物理的場所の役割及び期待性能
- EP 5 With respect to autonomous or remote-controlled ship functions, the following should be considered:
自律又は遠隔制御される船舶機能に関して、以下を考慮すること：
 - .1 their interaction, capabilities and limitations;
相互作用、能力、限界
 - .2 the complexity of systems, including software systems or data services;
ソフトウェアシステム又はデータサービスを含むシステムの複雑性
 - .3 equipment and systems necessary to maintain contact to the MASS.
MASSとの連絡を維持するために必要な機器及びシステム
 - .4 lines of communication to maintain contact to the MASS;
MASSとの連絡を維持するための通信回線
 - .5 cyber-threats; and
サイバー脅威
 - .6 fall-back actions and processes to maintain their safe operation
安全な運用を維持するためのフォールバック動作とプロセス

11.2.2 The Safety Management System (SMS) of the company should provide for the safety and well-being of the personnel involved in the operations by:

会社の安全管理システム (SMS) は、以下のような方法で、操船に携わる人々の安全と福利を確保するものでなければならない：

- .1 identification of resources and training required; and
必要な資源及び訓練の特定
- .2 establishment of procedures, plans and instructions for all foreseeable operating conditions of the ship, including those involving different physical locations, if applicable.
該当する場合、異なる物理的な場所に関わるものを含む船舶の予見可能な全ての運航条件に対する手順、計画及び指示の確立
- EP 1 This will be accomplished by ensuring consideration of:
これは、以下を確実にすることにより達成される：
 - .1 risk control measures addressing autonomous or remote-controlled ship functions;
自律又は遠隔制御される船舶機能に対処するリスク管理措置
 - .2 internal processes verifying the effectiveness of procedures, plans and instructions addressing autonomous or remote-controlled ship functions;
自律又は遠隔制御される船舶機能に対処する手順、計画、指示の有効性を検証する内部プロセス
 - .3 human-machine-interface aspects of autonomous or remote-controlled ship functions;
自律又は遠隔制御される船舶機能のヒューマン・マシン・インターフェースの側面
 - .4 responsibilities with regard to the [intersection and] interaction in MASS operations;
MASS運用における[交差及び]相互作用に関する責任
 - .5 how to maintain function of overriding authority; and
オーバーライド権限の維持方法
 - .6 emotional pressure, specific stresses and strains to humans in the MASS operations.
MASS運用における人間への精神的プレッシャー、特有のストレス及び緊張

(参考) MASSコードにおける安全管理に係る記載

(参考) IMO MASSコード案 (つづき)

11.2.3 The Safety Management System (SMS) of the company should provide for the safety of the ship under all expected emergency conditions by establishment of contingency procedures, plans and instructions, including emergency scenarios involving different physical locations, if applicable.

会社の安全管理システム (SMS) は、該当する場合、異なる物理的場所を含む緊急時のシナリオを含む、緊急時の手順、計画、指示を確立することにより、想定される全ての緊急時の状況下での船舶の安全性を提供しなければならない。

EP 1 This will be accomplished by ensuring consideration of:

これは、以下を確実にすることにより達成される:

- .1 risk control measures addressing autonomous or remote-controlled ship functions;
自律又は遠隔制御される船舶機能に対処するリスク管理措置
- .2 internal processes verifying the effectiveness of procedures, plans and instructions addressing autonomous or remote-controlled ship functions;
自律又は遠隔制御される船舶機能に対処する手順、計画、指示の有効性を検証する内部プロセス
- .3 human-machine-interface aspects of autonomous or remote-controlled ship functions;
自律又は遠隔制御される船舶機能のヒューマン・マシン・インターフェースの側面
- .4 monitoring autonomous or remote-controlled ship functions performance including relevant system and ship parameters;
関連するシステム及び船舶のパラメータを含む、自律又は遠隔制御される船舶機能の性能のモニタリング
- .5 assistance for emergency handling or handling of other potentially unsafe situations; and
緊急時対応又はその他潜在的に危険な状態への対応のための支援
- .6 capabilities and limitations of emergency response in the MASS operation.
MASS運用における緊急対応の能力と限界

Familiarization for seafarers on board MASS

15.3.4 Seafarers on board MASS should be familiar with the operation of the autonomous or automated systems, for which the seafarers are responsible, installed on the MASS.

MASSに乗船する船員は、MASSに搭載され、船員が責任を負う自律又は自動化システムの操作に習熟していること。

15.3.5 Seafarers on board MASS should understand the Operational Design Domain (ODD) of the MASS systems properly.

MASSに乗船する船員は、MASSシステムの運航設計領域(ODD)を適切に理解していること。

15.3.6 Seafarers should immediately take over the control of the MASS from the system and should command manually when the autonomous or automated systems malfunction and have departed from the ODD.

船員は、自律システム又は自動システムが故障してODDから外れた場合は、直ちにシステムから MASS の制御を引き継ぎ、手動で指令を出すこと。

FR 16.2.1 Maintenance of Computer-based integrated systems should ensure safe operations in normal and emergency situations.

コンピュータベースの統合システムの保守は、平常時及び緊急時の安全な運用を保証するものでなければならない。

FR 16.2.2 Suitable monitoring and control capability should be provided to ensure system and machinery faults are detected in normal and emergency conditions and can maintain any [fallback states].

システム及び機械の故障が平常時及び緊急時に検知され、任意の[フォールバック状態]を維持できるように、適切な監視及び制御機能が提供されなければならない。

FR 16.2.3 Suitable redundancy actions should be provided taking into account the number of qualified persons on board that are available to respond to system and machinery faults.

システム及び機械の不具合に対応できる船上の有資格者の数を考慮し、適切な冗長措置が提供されなければならない。

FR 16.2.4 Maintenance requirements for the equipment and systems used on board should not be compromised by ships mode of operation.

船上で使用される機器及びシステムの保守要件は、船舶の運用形態によって損なわれるべきではない。

FR 16.2.5 Qualified [authorized] persons should be available to remotely monitor system and equipment faults and abnormal conditions to verify their cause and confirm that the designed redundancy has been effective in maintaining the intended performance.

有資格[承認された]者が、システムや機器の故障や異常状態を遠隔監視し、その原因を検証し、設計された冗長性が意図された性能の維持に有効であったことを確認できるようにしなければならない。

遠隔監視は必須要件ではないため、削除提案予定。

(参考) 国交省ガイドラインにおける安全管理に係る記載

(参考) 国交省海事局 自動運航船に関する安全ガイドライン

2.1.11 自動化システムの手引き書等の作成

システム供給者は、自動化システムの手引き書を作成し、システム統合者やシステム所有者と共有できるようにすること。自動化システムの手引き書には、少なくとも以下の内容を含むこと。

- (1) 自動化システムの概要（運航設計領域や重要パラメータを含む）
- (2) 自動化システムの操作手順（タスクの引継ぎ手順、緊急時の対応手順、システム再起動の手順、ファイアーウォール、スイッチ等のサイバーセキュリティに関する機器の構成設定等を含む）
- (3) 自動化システムの保守管理の方法
- (4) 自動化システム故障時の連絡先（例：システム供給者のアフターサービス対応部署）

なお、自動化システムの運用においては、使用する船員が自動化システムの操作について習熟している必要がある。その観点から、システム供給者は、船員の操作習熟のための研修資料等についても、必要に応じ作成すること。

2.1.12 自動化システムの不具合発見時の迅速な通知と対応

システム供給者は、船舶の安全性に影響するシステムの不具合（ソフトウェアのバグを含む）を発見した際、直ちにシステム所有者へその事実と具体的な対応策を通知する必要がある。必要に応じ、システム供給者はシステム統合者に協力を依頼すること。

4.1.3 自動化システムの操作習熟と知識獲得に必要な教育及び訓練

4.1.2に記載する適切な操船を実現するためには、自動化システムを使用する船員に対し、操作習熟と知識獲得を目的とした適切な教育及び訓練を実施する必要がある。例えば、自動化システムを一時的な運航設計領域からの逸脱等の理由で中断した場合、再び自動化システムの運航設計領域に復帰するために、自動化システムを再起動することもあり得る。自動化システムを使用する船員は、こういった様々な状況下において、自動化システムを使いこなせるようになっていることが重要となる。自動運航船の船主や運航会社は、自動化システムを使用する船員が上記に対応できるよう、必要な教育及び訓練を実施する必要がある。なお、船員の操作習熟のための研修資料等の作成については、システム供給者に適宜協力を依頼してよい。（2.1.11参照）

（具体的な留意事項）

自動化システムを使用する船員に対し、下記項目を含む適切な教育及び訓練を実施し、操作に習熟させること。なお、以下の⑤については、船上の実機を用いた訓練を実施することが望ましいが、操船シミュレータ等を補完的に活用して差し支えない。

- ① 自動化システム作動時に船員が担当するタスクの内容（自動化システムと船員の役割分担を含む）
- ② 自動化システムの運航設計領域
- ③ 自動化システムの使用におけるリスク
- ④ 自動化システムの操作（タスクの引継ぎ手順、緊急時の対応手順、システム再起動の手順、ファイアーウォール、スイッチ等のサイバーセキュリティに関する機器の構成設定等を含む）
- ⑤ リスク評価によって抽出された、自動化システム運用時に船員が直面する可能性のあるハザードへの対応手順（サイバーインシデントを含む）

4.1.6 自動化システムの保守管理

自動運航船の安全な運航のためには、自動化システムを含む関連機器・装置が適切に保守管理されていることが不可欠である。システム所有者は、システム供給者やシステム統合者からの情報に基づき、自動化システムのバージョンを適切に管理する必要がある他、当該システムのバージョンを変更した際には、当該システムを接続する情報収集装置及び船体制御系機器との相互運用性が損なわれていないことを確認する必要がある。また、保守管理の記録を残す必要がある。