

安全基準の策定方針

安全基準の基本的な考え方(1/2)

- 現在、国際海事機関(IMO)において、自動運航船の安全に係る国際規則(MASSコード)策定に向けて議論中。
※本年9月の会期間作業部会において、17章(航行の安全)及び20章(防火、火災検知及び消火)が最終化済。今後、非義務的規則を2025年(6月のMSC 110)に採択、義務的規則を2030年までに採択、2032年1月に発効させることを目標に作業予定。
- 本WGにおいては、MASSコードの議論等を踏まえながら、自動運航システム及び遠隔支援設備を対象とする安全基準を策定予定。
- 今般策定する安全基準は機能要件レベルとし、船舶検査においてリスクアセスメントを通じて得られたリスク軽減策の確認を行う。

安全基準の適用方針

- ◆ 船舶安全法の体系において、船舶への搭載義務のない設備については、以下の2パターンが存在。
 - ① 特例等を目的として基準適合性を確認するもの (例:機関区域無人化船における機関 等)
 - ② 搭載する場合は、必ず基準適合性を確認する必要があるもの (例:エレベータ、焼却設備 等)
- ◆ 船舶の航行タスクという重要な機能を担う自動運航システムについては、航行の安全を確保するため、上記②と同様、搭載する場合は船舶検査によりその安全性を確認することが必要。
- ◆ そのため、自動運航システムを搭載する船舶に対して適用(このうち、遠隔支援に係る要件は当該機能を有するもののみに適用)する。
※ 国土交通省令に自動運航システムを位置付けることを想定。

安全基準と検査の関係

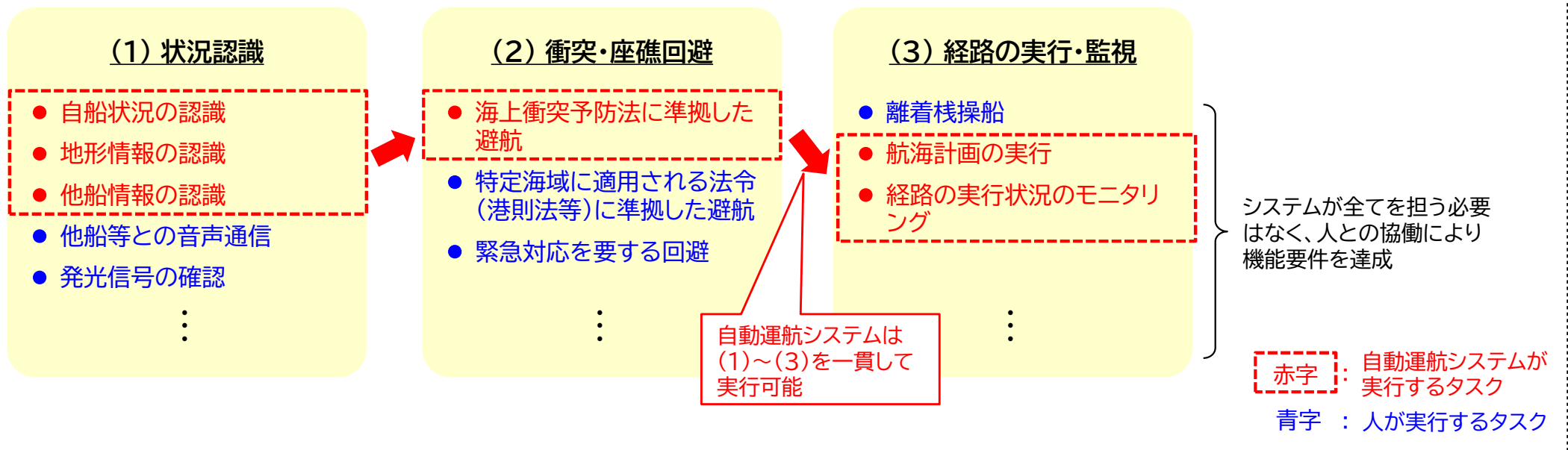
- ◆ 現時点では自動運航船の技術は確立されておらず、将来的にさらなる発展が見込まれることから、MASSコードは機能要件レベル(詳細な数値等を用いた性能ではなく、達成すべき機能を求めるもの)として策定中。
- ◆ 今般策定する安全基準についても、MASSコードの議論動向を踏まえ、機能要件レベルで策定予定。
※ MASSコード案の記述だけでは不十分なものは、国交省ガイドライン等を踏まえて適宜補足。
- ◆ 自動運航システムについて、詳細な性能基準を定めないことから、性能基準に基づく検査ではなく、リスクアセスメントに基づく検査を行う必要がある。(検査方法は第2回のWGで議論予定。)

安全基準の基本的な考え方(2/2)

自動運航システムについて

- ◆ IMOのMASSコード策定に向けた作業において、自動運航システム(ANS)の明確な定義は定まっていないが、自動運航の根幹である状況認識、衝突・座礁回避、経路の実行・監視等を実行可能なものとの前提で議論が進行中。
- ◆ 今般策定する安全基準において、自動運航システムは、船内における作業を軽減するため船舶に施設される設備であって、船舶の航行に関する主要な要素である(1) 状況認識、(2) 衝突・座礁回避 及び (3) 経路の実行・監視 を一貫して実行可能であるシステムを指すものとし、それぞれに関する要件を記述。
- ◆ ここで各要素におけるタスクは、人とシステムの協働により達成されることに留意が必要。
※ 人とシステムの役割分担は、運用コンセプトにおいて定める。

運航タスクにおける自動運航システムの機能イメージ(一例)



IMO MASSコードとの関係

- 今般策定する安全基準においては、MASSコード案の取り入れをベースとして検討するが、早期の導入が見込まれる自動化技術を優先的に検討するため、現時点では船上無人を前提とする要件は取り入れないこととする。
- 今回取り入れない要件については、今後、MASSコードの議論動向(義務的規則は2030年前半までに策定予定)を踏まえて検討。

MASSコードの取り入れ

PART1 序章

- 1 目的、原則、目標
 - 2 適用
 - 3 コード構成
 - 4 用語と定義
- ※国内基準は、MASSコードとはその構成・適用関係が異なることから、そのままの取り入れはしないが、対応する記述は含めることとする。
- 安全基準等で使用する用語を適宜取り入れ(1章)

PART2 MASS及びMASS機能の主要原則

- 5 証書と検査
 - 6 承認手続き
 - 7 リスクアセスメント
 - 8 運航上の背景
 - 9 システム設計
 - 10 ソフトウェアの原則
 - 11 安全運航の管理
 - 12 (通信の)接続性
 - 13 無線通信
 - 14 警報管理
 - 15 人的因子
 - 16 保守・修繕
- 検査方法に取り入れ
(リスクアセスメントの実施・留意事項は安全基準に記載(4章))
- 安全基準に取り入れ(1章)
- 安全基準に取り入れ(2章)
- 会社の安全管理の内容として検討
- 遠隔監視関係のみ安全基準に取り入れ(3章)
- 安全基準に取り入れ(2章)
- 一部(訓練・習熟等)を会社の安全管理として検討
- 会社の安全管理として検討

PART3 目標・機能要件・期待性能

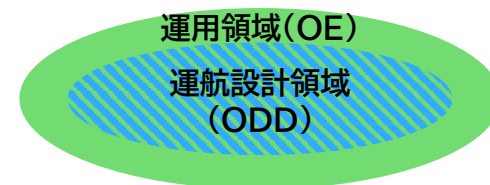
- 17 航行の安全
 - 18 遠隔操船
 - 19 構造、区画、復原性及び水密性
 - 20 防火、火災検知及び消火
 - 21 救命設備及び装置
 - 22 海上保安強化の特別措置
 - 23 搜索・救助
 - 24 貨物取り扱い
 - 25 曳航及び係留
 - 26 機械設備
 - 27 電気設備
 - 28 緊急時措置
- 安全基準に取り入れ(2章)
- 遠隔監視関係のみ安全基準に取り入れ(3章)
- ※国内基準は船上での人の介在を前提とするものであり、これらの機能を自動化するものは現時点で想定していない。
(26 機械設備のうち、機関の遠隔監視に関するものは安全基準に記載(3章))
- ※MASSコードにおいて削除提案されている章であり、8章・17章等でカバーされている。

(参考)IMO MASSコードについて(基本原則・概念)

- 自動運航船の安全に係る国際規則については、海上人命安全条約(SOLAS条約)等の既存規則の内容を補足するものとして作成中。

□ 自動運航船の安全規則の原則

- ✓ 総トン数500トン以上の貨物船に適用
- ✓ 特定の自動化レベルには限定しないが、人間の船長が存在(乗船者がいる場合は船長も乗船)することを前提
- ✓ 従来船の船員要件(STCW条約)に加え、自動運航船の船員に必要なとなる能力要件を追加
- ✓ 従来船と同等の安全レベルを確保し、既存の海上交通規則(COLREG条約)にも準拠
- ✓ 機能要件(詳細な数値等を用いた性能ではなく、達成すべき機能を求めるもの)を記述する形式



□ 自動運航船に特有の概念

- ✓ 運用領域(OE): 船舶の運用上の能力及び制限
- ✓ 運航設計領域(ODD): 個々のシステムが正常に動作する条件
- ✓ 自動運航システム(ANS): 自律航行の根幹であり、認知(状況認識)・判断(避航計画の立案/決定)・制御等のタスクを実行できるもの

運航設計領域(ODD)の例

海域条件	
航行領域	指定された航路
輻輳度	低輻輳度(3海里内に8隻以内)
環境条件	
気象海象	風速 10m/s以下 波高 3m/s以下 視界 1000m以上
時間帯	昼/夜
内部条件	
システム状態	システムエラーなし
その他	火災発生等の緊急事態なし

□ システムと人間の役割分担

- ✓ システムは、運航設計領域内で使用可能であるが、同領域から逸脱する場合は責任者に伝達し、引き継ぐことが必要
- ✓ 人間は任意のタイミングで自らの意思において、システムの動作をオーバーライド(人がシステムの判断を覆し、別の動作に置き換える)できることが必要

(参考)IMO MASSコードについて(検査方法)

- 自動運航船の安全に係る国際規則において、検査方法についても定めることとしており、具体的な手順を検討中。
- 規則案は機能要件の形式で記述されていることから、事業者は、これを満足していることをリスクアセスメントによって示し、その結果を主管庁が確認。

□ 自動運航船を運航する事業者の実施事項

- ✓ リスクアセスメント(リスクを洗い出し、分析を行い、評価するプロセス)の実施
- ✓ 運用コンセプトの明確化並びに運用領域(OE)及び運航設計領域(ODD)の設定
- ✓ 従来船と同等の安全レベルが確保できていることの証明
- ✓ 国際安全管理(ISM)コードに適合した安全管理体制の構築等

□ 主管庁による検査手順

- ✓ 設計思想・運用コンセプト等について予備承認
- ✓ 事業者のテスト・シミュレーション結果を踏まえ最終承認
- ✓ 自動運航船証書の発給
- ✓ 遠隔施設を使用する場合は、自動運航船証書とは別途、遠隔施設に対する証書を発給