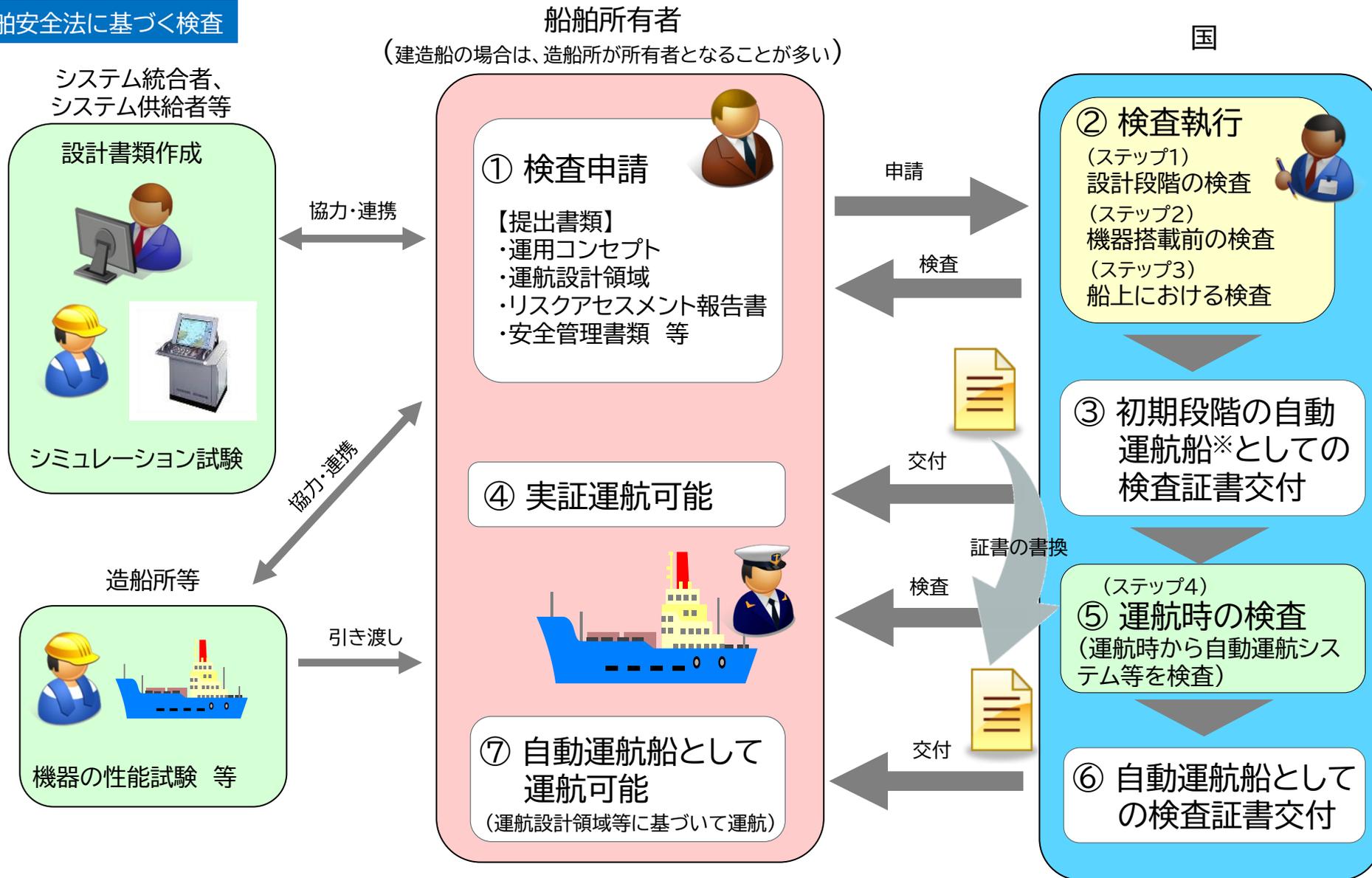


自動運航船の検査方法の枠組み

自動運航システム等に係る検査手続きの流れ

船舶安全法に基づく検査



※ ③初期段階の自動運航船とは、自動運航システムの全てのタスクに人の介入を有するもの

安全基準と検査の関係

〈安全基準〉

1章 総則

- 1.1 適用
- 1.2 定義
- 1.3 原則

2章 自動運航システム

- 2.1 一般
- 2.2 状況認識
- 2.3 衝突・座礁回避
- 2.4 経路の実行・監視
- 2.5 船員への引継ぎ
- 2.6 情報記録
- 2.7 警報管理
- 2.8 その他の要件

3章 遠隔支援設備

- 3.1 一般
- 3.2 機関の遠隔監視
- 3.3 航行の遠隔監視

4章 リスクアセスメント

- 4.1 リスクアセスメントの実施
- 4.2 リスク軽減策
- 4.3 リスクアセスメントの留意事項

安全管理体制

〈各ステップの検査内容〉

ステップ1 設計段階の主な検査

- 自動運航システム等に関する書類(例:運用コンセプト、リスクアセスメント報告書、安全管理書類)の審査
- 衝突・座礁回避や経路の実行・監視等の機能評価 本資料で説明
- 設計段階におけるリスクアセスメント 資料2-2で説明

ステップ2 機器搭載前の主な検査

- 自動運航システム等を構成する機器の性能確認(ステップ1で検査された書類に基づく)
- 自動運航システム等を構成する機器間の連携確認
- リスクアセスメント(変更等により、必要な場合)

ステップ3 船上における主な検査

- 自動運航システム等を構成する機器の搭載確認
- リスクアセスメント(変更等により、必要な場合)

ステップ4 運航時の主な検査

- 実海域における自動運航システム等の検査
- リスクアセスメント(変更等により、必要な場合)

ステップ1 設計段階の検査(1/3)

機能確認試験

船舶所有者は、自動運航システム等の各機能について、シミュレーション等による試験を行わなければならない。また、試験結果を設計(運用コンセプト等)に反映させなければならない。

- | | | | |
|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 状況認識 ・ 衝突・座礁回避 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 経路の実行・監視 ・ 船員への引継ぎ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 情報記録 ・ 警報管理 | <ul style="list-style-type: none"> ・ その他 |
|--|--|--|---|

状況認識機能の検査

自動運航システム等の状況認識機能について、適切に継続監視及び情報統合ができる機能を有していることを確認するため、シミュレーション等により以下の機能確認試験を行わなければならない。

- 運航設計領域判定機能の確認
- フォールバック※1機能の確認
- オーバーライド※2機能の確認 等

※1 フォールバック : システムが正常に作動できない事象が発生した際にリスクを最小化するために取る対応
 ※2 オーバーライド : 運航設計領域から逸脱しているか否かに関わらず人の意思により操作権限を取る行為

経路の実行・監視の検査

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ことを確認するため、シミュレーションにより機能確認試験を行わなければならない。

シミュレーションのための試験シナリオ※3は、操船モード毎に対象船舶が実行可能な操船パターン(詳細は次頁)を選択し、それを組み合わせて作成しなければならない。

注1. 試験シナリオは、各操船モードの連続性を持たせるため、増減速及び変針が含まれるスラストが効かない速力域での港内操船を含めること。

注2. 試験シナリオは、外乱条件として、風及び潮流が考慮されていること。その際、自動運航システム等の運航設計領域を考慮すること。

※3 試験シナリオ : 出港から入港までの間の各地点における対象船舶の状態(速力、船首方位 等)を繋いだ一連の経路

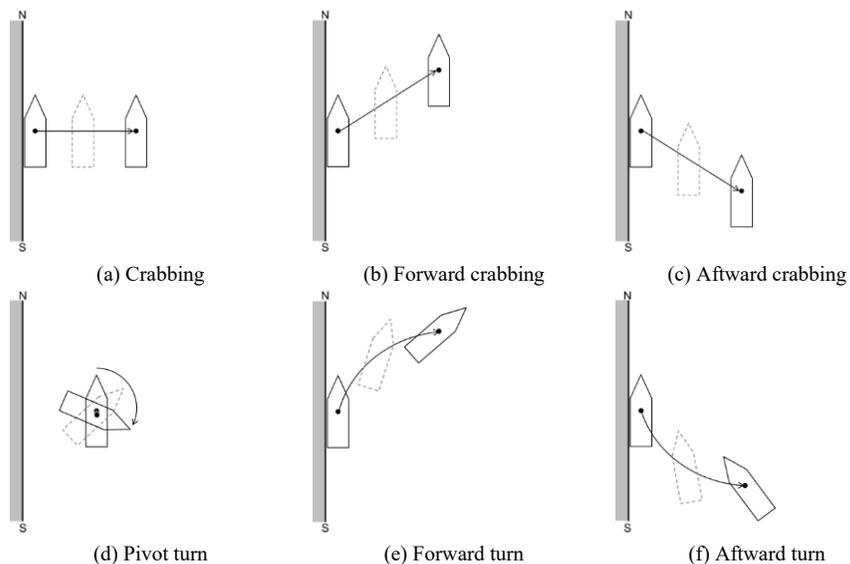
ステップ1 設計段階の検査(2/3)

【操船パターンの組み合わせ例】

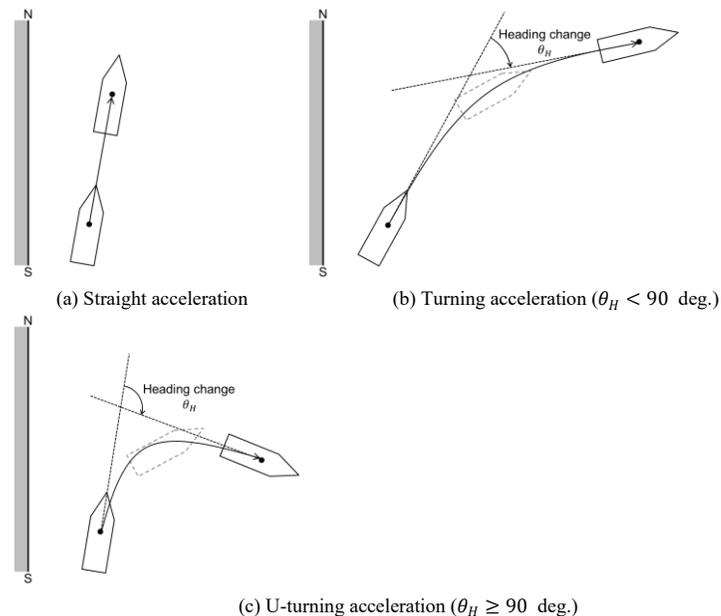
船舶の設備(スラスト、舵)により、実行できる操船パターンが以下の場合の組み合わせは右表のとなる。

- 離棧操船:bパターンのみ
- 離棧後に増速を伴う港内操船:aパターンのみ
- 着棧前に減速を伴う港内操船:aパターンのみ
- 着棧操船:bパターンのみ

操船モード	操船パターン					
① 離棧操船	a	b	c	d	e	f
② 離棧後に増速を伴う港内操船	a	b	c			
③ 着棧前に減速を伴う港内操船	a	b	c			
④ 着棧操船	a	b	c	d	e	f

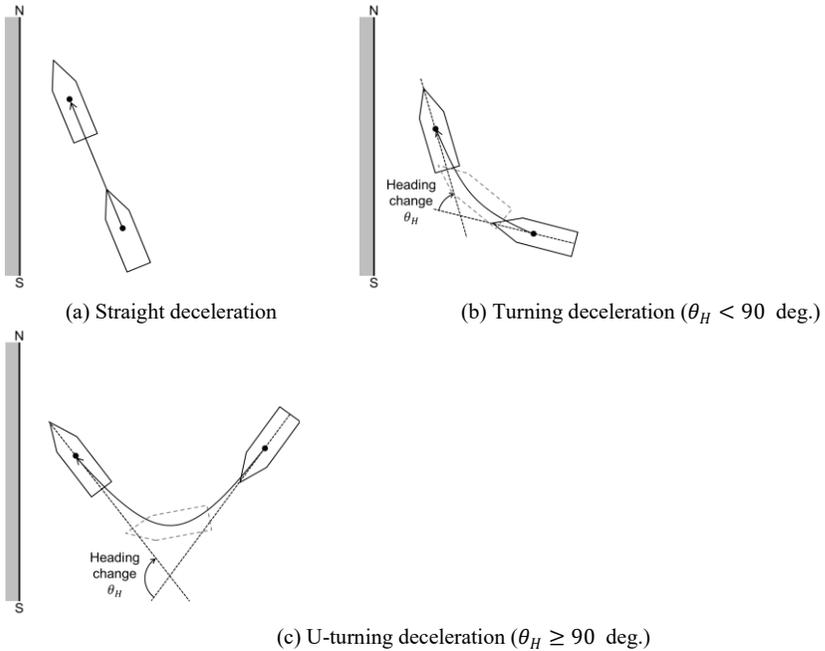


① 離棧操船の操船パターン

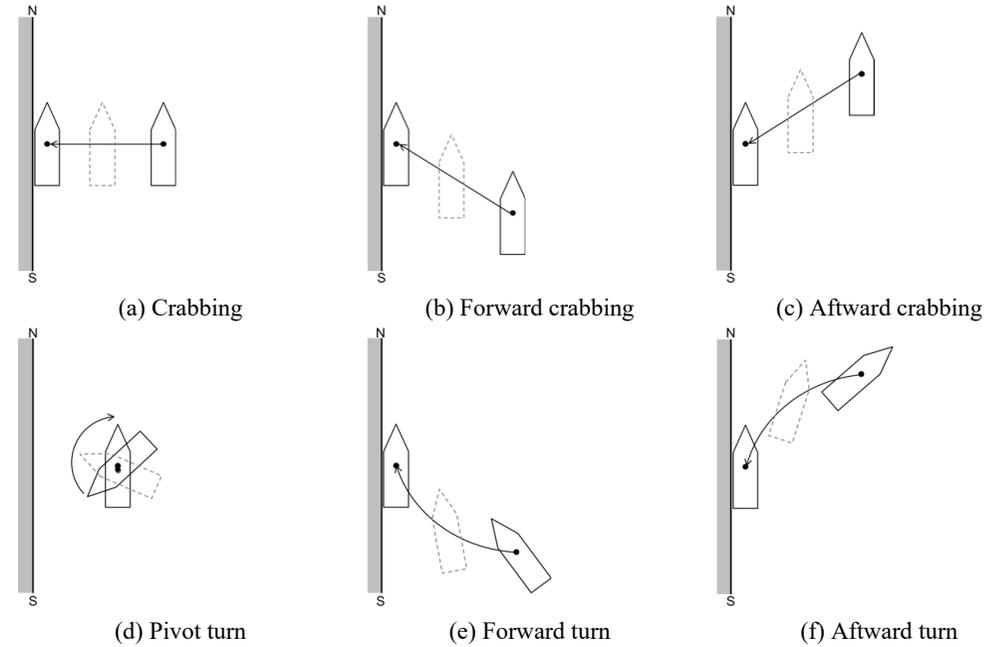


② 離棧後に増速を伴う港内操船(スラストの使用を想定した船速域)の操船パターン

ステップ1 設計段階の検査(3/3)



③ 着棧前に減速を伴う港内操船(スラストや後進の使用を想定した船速域)の操船パターン



④ 着棧操船の操船パターン

ステップ2、3の検査

ステップ2 機器搭載前の検査

1 自動運航システム等を構成する機器の性能確認

自動運航システム等を構成する機器の性能確認にあたっては、機能要求仕様書、運航設計領域等で求められる機器毎の性能を確認する。

2 自動運航システム等を構成する機器間の連携確認 ※ただし、ステップ2で確認が困難な場合はステップ3で確認を行う

機器間の連携確認にあたっては、運用コンセプト、機能要求仕様書等に定められた内容どおりに適切に動作することを確認する。連携確認の際、システムから船員への引継ぎ機能についても確認する。

ステップ3 船上における検査

自動運航システム等を構成する機器の搭載確認

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及び以下の効力試験により適切に動作することを確認する。

- 搭載した機器が設計書等のおりに動作すること
- 自動運航システム等が故障した場合に確実に船員に引き継げること
- 当該機器と他の機器との干渉等により、船舶の安全性に影響をおよぼさないこと 等

ステップ4 運航時の検査 その他

実海域における自動運航システム等の検査

自動運航システム等の機能確認のため、運航中各機能が適切に動作することを確認する。

- 衝突・座礁回避機能がステップ3までで確認されたとおりに動作すること
- システムから船員への引継ぎが確実に実行できること
- ステップ3までに実施されたリスクアセスメントにおける船上でのリスク低減策が有効に機能すること 等

その他

※ 会社の安全管理体制に係る検査方法については、第5回WGにて説明