

2018年2月19日 第3回海技振興フォーラム

IMOにおける議論の最新動向

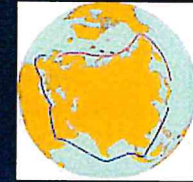
東京海洋大学学術研究院海事システム工学部門 竹本孝弘

本日の内容

- ・サイバーリスクマネジメント
- ・旅客船の損傷時制御訓練
- ・極海コード
- ・伊豆大島西方沖 推薦航路
- ・STCW-Fの包括的見直し
- ・自動運航船
- ・疲労とノンテクニカルスキル

HTW4 (2017年1月30日～2月3日)

MSC98 (2017年6月7日～6月16日)



1

2

サイバーリスクマネジメント

・背景

- ・近年の本格的なIoT(モノのインターネット)時代の到来などを背景とし、海事分野においても電子システムへの依存が進み、今後は船陸間の電子情報の通信及び共有が加速していくものと予想
- ・一方、既に陸上分野ではサイバーリスクが現実のものとなっており、海事分野においても、安全運航に係わる船舶のシステムへの外部からの不正アクセスなど、サイバーセキュリティに関する様々なリスクの発生・拡大が懸念
- ・MSC98で、我が国は米国等と共同で、船舶のサイバーセキュリティに関して、リスクマネジメントを基にしたガイドラインの作成を提案

4

サイバーリスクマネジメント

- ・MSC98にて海事サイバーリスクマネジメントのガイドラインが承認
 - ・リスク解析を行った上で対策を検討するマネジメントベースの対応を事業者推奨するもの
 - 特に、リスクマネジメントを効果的に行う上で、
 - ①リスクの恐れのある機器・システムの特定
 - ②サイバーリスクが発生した際にも運航が可能となるような計画の立案
 - ③時期を逃さないサイバー被害の把握等が重要な要素とされている。

ガイドラインは非強制であるが、2021年1月1日以降の最初のDOC年次審査において、安全管理システムにサイバーリスクへの管理が含まれる

旅客船の損傷時制御訓練

・背景

- ・2012年にイタリアで起きたコスタ・コンコルディア号の座礁・転覆事故を受け、IMOでは、旅客船の損傷時復原性能の強化に向け座礁・衝突等による損傷浸水時の非転覆確率に関する要件、損傷時の非常配置、制御操練の要件等について審議
- ・MSC96第96回海上安全委員会において、旅客船の損傷時復原性能基準に関するSOLAS条約の改正案が承認され、この改正案の内容では最大搭載人員が1000人以下の新造旅客船の設計が困難になる恐れがあることに加え、費用対効果が低いとの問題提議
- ・このため、MSC97において、我が国は同じ懸念を有する諸国と連携して、同改正案に対する合理的な修正案を提案したところ、過半数の支持が集まる。
- ・しかしながら、欧州諸国等は我が国等の提案を受け入れなかったため合意に至らず、MSC98に採択が持ち越された。
- ・欧州諸国等とも内容を調整した上で、我が国を含む4か国により再修正を求める文書をMSC98提出

旅客船の損傷時制御訓練

・審議の結果

- ・旅客船の損傷浸水時の非転覆確率に関する要件について、我が国等が提案した修正内容に支持が集まり、同内容でSOLAS条約改正が採択されました。
- ・第96回海上安全委員会で承認済みの損傷時の非常配置、制御操練の要件に関する改正案も採択



旅客船の損傷時制御訓練

・概要

- ・建造に関係なく、すべての旅客船(条約適用船)に適用
- ・当該旅客船においては
 - ①非常配置表に割り当てる任務に「浸水緊急時のための損傷制御」を追加
 - ②3ヶ月に1回、損傷時制御に責任のある船員を対象として損傷時制御操練を実施(すべての乗組員が参加する必要はない)

・発効時期

- ・2020年1月1日見込み

・今後の対応

- ・2020年1月の条約発効までに、国内法令の整備、関係者との調整を実施

極海コード

・背景

- ・極海は気象・海象条件が厳しく、船舶の航行に伴う安全・環境上のリスクが高い。
- ・IMOは、極海の特長性を考慮した極海ガイドラインを2009年に策定。その後、義務的に適用される規則策定の審議を開始
- ・2014年11月に海上人命安全条約(SOLAS条約)改正案を採択2015年5月に海洋汚染防止条約(MARPOL条約)改正案を採択

・極海コード(案)概要

- ・海上人命安全条約(SOLAS条約)、海洋汚染防止条約(MARPOL条約)及び船員訓練・資格証明・当直基準条約(STCW条約)の改正により、各条約の要件に、極海特有の事情を勘案した上乗せ要件を適用する。

・適用船舶

- ・安全要件(SOLAS条約・STCW条約関係)
 - ・極域を航行する船舶であって、国際航海に従事するすべての旅客船及び総トン数500トン以上のすべての貨物船(ただし、構造に係る要件は、新造船のみ)
- ・環境保護要件(MARPOL条約関係)
 - ・構造に係る要件は、新造船のみ、排出規制等運行上の要件は現存船。

- ・2018年7月STCW条約改正の発効(極海コードの義務要件のうち、船員関係の要件を強制化。)

極海コード

・HTW4にて次のモデルコースが最終化

- ・極水域航行船 船長航海士 基本訓練
- ・極水域航行船 船長航海士 上級訓練

氷の状態	タンカー	旅客船	その他
無氷状態	適用外	適用外	適用外
開放水面 (海水の密接度が 1/10 以下であっ て冰山は存在し ない)	基本訓練 (船長、一等 航海士、航海当 直を担当する航 海士)	基本訓練 (船長、一等 航海士、航海当 直を担当する航 海士)	適用外
その他海面	上級訓練 (船長、一等航 海士) 基本訓練 (航海当直を担 当する航海士)	上級訓練 (船長、一等航 海士) 基本訓練 (航海当直を担 当する航海士)	上級訓練 (船長、一等航 海士) 基本訓練 (航海当直を担 当する航海士)



極海コード

・極水域を運航する船舶向け基本訓練

・JMETSでの講習概要

【基本訓練(座学講習)】

- ・極水域での船舶の安全運航や安全作業に関する知識及び最新情報並びに法令を中心とした講義・演習を受講、修了試験に合格すれば、JMETSより修了証を発行

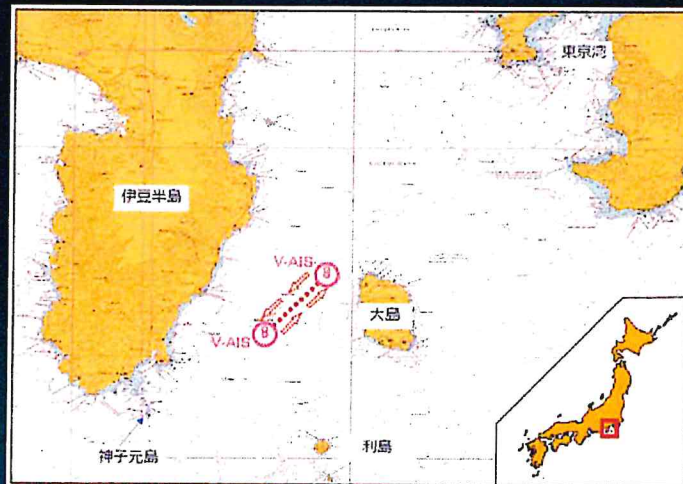
- ・4日間、85,700円

【上級訓練】

- ・改正STCW条約では氷海水先人等乗船時には要求されないことから、開講については、今後、業界のニーズを踏まえて検討



伊豆大島西方沖 推薦航路



MSC 98(2017年6月開催)で採択
2018年1月1日 0900(UTC 0000)運用開始

STCW-Fの包括的見直し

- ・1995年に採択されたSTCW-F条約は2012年に発効したが、採択以降約20年間にわたり一度も改正されておらず、近年の社会情勢の変化等に対応できていない規定があり、これを一因として、我が国も含めてSTCW-F条約を締結していない国が多い状況
- ・わが国主導でSTCW-F条約の見直しの必要性をMSC95で提案し、HTWの議題として2016-2018の3か年のプログラムとして承認
- ・HTW4
 - ・国土交通省、海技教育機構、水産庁及び水産研究・教育機構が連携して、我が国より、水産系教育機関の訓練の例として水産大学校における漁業練習船についてプレゼンテーション(水産大学校 水谷教授)を行い、我が国の漁船員安全確保の取組を紹介



STCW-Fの包括的見直し

・HTW4

- 海技資格の取得及び更新の要件に関する規定の見直し、長さトン数の読替規定の導入等について、具体的な改正案を説明
- ニュージーランド、アイスランド、中国等からも提出された見直しに関する提案も踏まえつつ、我が国改正案を基本文書として具体的な議論
- 結果、時間的制約等により、今次会合で十分に審議することができなかった事項につき、我が国をコーディネーターとする通信部会(CG)を構成し、次回会合までの間に関係国間の意見調整等を図り、次回会合に報告

・STCW-F条約国内法制化検討会

- 平成30年3月 最終検討会 平成32年1月国内法制化予定
- 水産系教育機関の練習船では漁船の乗船履歴とならない。
- 甲板部当直職員としては、漁船に2年間(内、1年を超えない期間は特別の訓練(水高等養成施設で取得できる履歴)でも可)の乗船履歴が必要。
- 船長となるためには、1年間漁船(内、6月を超えない期間は商船でも可)の甲板部当直職員としての乗船履歴が必要。
- STCW-F条約特有の知識要件(船長・甲板部職員)の評価

自動運航船

・MSC98

・背景

- 現在、我が国をはじめ世界各国において進歩と普及の著しい情報通信技術を活用した自動運航船の実用化に向けた研究が進行中
- しかしながら、現行の安全に関する国際ルールは自動運航船を念頭においたものではなく、そのまま適用することは適切ではないと考えられる
- MSC98において我が国を含む9か国は、現行の規則の改正の要否、新たに必要となる基準等についてIMOでの検討開始を提案

・審議の結果

- 多数の国の賛成を得て、自動運航船の安全に関する検討が開始されることとなった
- 今年5月のMSC99から具体的な検討が始まる。

自動運航船とCOLREG

・COLREG(国際海上衝突予防規則)

・フェーズ1

- 船員乗船、主体的操船
- 見張り支援
- 操船支援

COLREGの一般航法適用

・フェーズ2

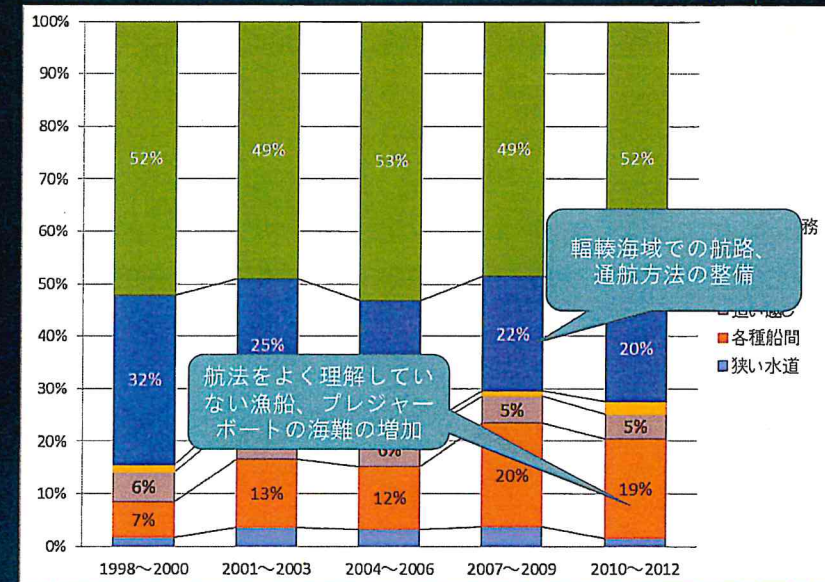
- 遠隔見張り
- 一部遠隔・自動操船
- 遠隔監視
- 船員乗船、緊急時操船

COLREGの一般航法適用

・フェーズ3

- 高度な自動操船
- 遠隔監視
- 船員乗船なし

COLREGの各種船間航法の特例
自動運航船間の航法
自動運航船と一般船舶の航法



衝突海難の適用航法の推移(海難審判庁及び海難審判所)

自動運航船とCOLREG

- フェーズ1、フェーズ2ではCOLREGの一般航法を適用
- 衝突海難の分析ではCOLREGの一般航法は現状でも半分しか適用されていない
- 現状でもCOLREGの見直しは必要
 - コミュニケーション技術の導入
 - 操縦性能による避航義務の変更
- フェーズ3では
 - COLREGの一般航法は適用できない
 - 一般船舶、フェーズ1・2船とフェーズ3船舶との航法
 - フェーズ3船どうしの航法

自動運航船とSTCW

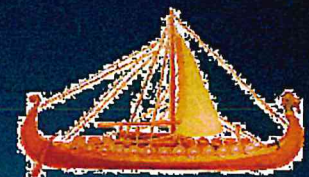
- フェーズ1(見張り支援 有人)
 - 乗船している船橋当直者、機関当直者には従来のSTCWを適用
- フェーズ2(遠隔・自動見張り 有人)
 - 乗船している船橋当直者、機関当直者には従来のSTCWを適用
 - 自動運航船乗船者に対する特別な能力基準
 - 遠隔オペレータに対する新たに能力基準が必要
- フェーズ3(高度な自動操船 無人)
 - 従来のSTCWは適用できない
 - 陸上オペレータに対する新たな能力基準

疲労に関するガイドライン

- HTW44
 - 背景
 - 1999年に策定された「疲労の軽減及び管理に関するガイドラインJ(MSC/Circ.1 014)」について、2014年に開催された第94回海上安全委員会(MSC94)において、技術的進展等を踏まえ、疲労に関する原因及び影響、会社の取組み、船員への影響、対策及び訓練、船舶設計並びに主管庁及びPSC当局の取組みなどについて見直しを行うこととなった。
 - HTW3において、オーストラリアをコーディネーターとするコレスポンデンス・グループが設置され、検討が進められてきた。
 - 審議結果
 - 今次会合では、このコレスポンデンス・グループから提出された報告書等に基づき議論が行われた。
 - 結果、用語の定義、海上労働条約関連条文の参照などについて、時間的な制約から最終化に至らず、次回会合において継続審議することが決定し、2018年を見直し期限とすることを委員会に要請することとなった。

安全運航を達成するスキル

- 丸木舟・帆掛け船の時代
- 自然環境に関する知識
 - 波
 - 風
 - 流れ
 - 視界



安全かどうかは
自然環境に関する知識
で決まる

安全運航を達成するスキル

- 帆船・蒸気船の時代
 - 自然環境に関する知識
 - 運用技術・知識
 - 荒天対処
 - 長期航海
 - 大洋航海
 - 船体整備
 - 海上交通法規



安全かどうかは
自然環境に関する知識
運用技術・知識
で決まる

安全運航を達成するスキル

- 大型船・高速船の時代
 - 自然環境に関する知識
 - 運用技術・知識
 - 専門技術・知識
 - 特殊貨物
 - 特殊な操縦性能
 - 特殊な運用
 - 航海計器



安全かどうかは
自然環境に関する知識
運用技術・知識
専門技術・知識
で決まる

安全運航を達成するスキル

- 現在、これから・・・
 - 自然環境に関する知識
 - 運用技術・知識
 - 専門技術・知識
 - ノンテクニカルスキル

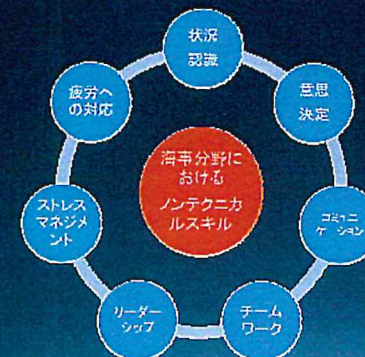
テクニカルスキル



安全かどうかは
テクニカルスキル
ノンテクニカルスキル
で決まる

安全運航とノンテクニカルスキル

- ノンテクニカルスキルとは
 - テクニカルスキルを補って完全なものとする認知的、社会的、そして個人的なリソースとしてのスキルであり、安全かつ効率的なタスクの遂行に寄与するもの(2008、Flin)



疲労への対応

- 疲労とは、うとうと状態、眠気、疲れたという感じを伴う症状で、仕事の能力低下を伴う
- 注意力、知覚、意思決定および、磨いた腕前の減退に関わる、長時間の仕事、睡眠なしの長時間、あるいは、身体の生物学的リズムあるいは概日リズムと「同期しない」時間に働く必要性に関して疲れている状態をいう
- ストレスと同様に、他のノンテクニカルスキルの適切な実行に大きく影響を及ぼす。
- IMOでは、疲労に関するガイドラインの改訂作業を行っている

船員の疲労調査

- 日本産業衛生学会産業疲労研究会が作成した疲労度チェック(自覚症しらべ)を使用して練習船乗組員の疲労を調査し、陸上勤務時と海上勤務時の疲労感を、「ねむけ感」、「不安定感」、「不快感」、「だるさ感」、「ぼやけ感」で比較
- 全ての疲労感において、海上勤務時の方が陸上勤務時より高くなっていることが認められた。特に「ねむけ感」と「だるさ感」は高い傾向を示した。
- この傾向は海上勤務の日数が増えるとともに増加
- また、拍数計測による疲労調査の結果では、海上勤務時の方が、陸上勤務時より平均心拍数が高く、海上勤務時の方が交感神経を刺激されやすく、疲労しやすい

心拍数

船員の疲労調査

- 疲労を解消する最も効果的な方法は、良質な睡眠を十分に取ること
- アンケート及び睡眠計測計による調査の結果、海上勤務の方が陸上勤務より、睡眠の質が悪く、睡眠による疲労回復の効果が低い
- 海上勤務は陸上勤務に比して疲労度が高くなり、疲労を回復させる良質な睡眠をとることも困難で、事故・災害を惹起しやすい労働環境になっている



おわりに

- サイバーリスクマネジメント
- 旅客船の損傷時制御訓練
- 極海コード
- 伊豆大島西方沖 推薦航路
- STCW-Fの包括的見直し
- 自動運航船
- 疲労に関するガイドライン

次回 MSC99 5月16日～5月25日
HTW5 7月16日～7月20日

引用・参考文献

- 高等海難審判庁監修『IMO海難調査官マニュアルー海上事故又は海上インシデントの安全調査のための国際基準及び勧告される方式に関するコードー』海文堂
- ローナ・フィリン他、小松原 明哲他訳『現場安全の技術』海文堂
- GUIDANCE ON FATIGUE MITIGATION AND MANAGEMENT, IMO MSC/Circ.1014 2001
- REVISION OF THE GUIDELINES ON FATIGUE, IMO HTW 4/WP.3 2017
- 谷水 聖奈、竹本 孝弘他「船員の疲労調査と疲労回復に関する研究ー自覚症と心拍数計測による検討ー」日本航海学会論文集 137巻