



JAPAN P&I CLUB

第51号 2021年6月

P&I ロスプリベンションガイド

編集：日本船主責任相互保険組合 ロスプリベンション推進部

リスクアセスメントの 実践

Plan

Action

Do

Check

目次

| | |
|---|----|
| 第一章 はじめに | 2 |
| 第二章 リスクマネジメント | |
| 2-1 リスクとは | 6 |
| 2-2 リスクマネジメント | 7 |
| 2-2-1 リスクマネジメントの必要性 | 8 |
| 2-2-2 リスクマネジメントとは | 8 |
| 第三章 リスクアセスメント | |
| 3-1 リスクアセスメントの基本 | 10 |
| 3-2 リスクアセスメントが必要な理由 | 10 |
| 3-3 リスクアセスメントの効果 | 13 |
| 3-4 リスクアセスメントの構成 | 14 |
| 3-4-1 ハザードの特定 | 15 |
| 3-4-2 リスクの分析 | 18 |
| 3-5 なぜリスクアセスメントが本船や船舶管理会社で効果的に運用できないのか？ = 問題点 = | 34 |
| 3-5-1 本船という現場に馴染みにくい | 34 |
| 3-5-2 心理的要因 | 36 |
| 3-5-3 安全と危険のあいまいさ | 38 |
| 3-5-4 リスクを見つけてす人材が育成されていない | 39 |
| 第四章 リスクアセスメントの対応方法 | |
| 4-1 基本的な対応方法 | 40 |
| 4-1-1 本船 | 40 |
| 4-1-2 陸上管理部門：船主や船舶管理会社 | 41 |
| 4-2 リスクアセスメントの実践 | 42 |
| 4-2-1 実践 | 42 |
| 4-2-2 持続的に機能させるために | 43 |
| 4-3 リスクアセスメントの手順 | 44 |
| 4-3-1 頻度、可能性、重大性の考え方 | 44 |
| 4-3-2 手順（参考例）（図 23、24、添付資料 4、5） | 45 |
| 4-3-3 リスクアセスメント参考例「荒天準備」 | 47 |
| 4-4 リスクアセスメント対応方法まとめ | 60 |

| | |
|--|-----|
| 第五章 事故例分析 | |
| 5-1 事故発生日時と本船概要 | 62 |
| 5-2 事故に至るまでの経過 | 66 |
| 5-3 運輸安全委員会と海難審判所の事故原因の判断 | 71 |
| 5-4 船主と運輸安全委員会による再発防止対策 | 71 |
| 5-5 4M5E 分析 | 72 |
| 5-6 ヒューマンエラーからみた事故原因 | 79 |
| 5-7 リスクアセスメント（図 54、添付資料 22） | 81 |
| 5-7-1 工学的対策 | 82 |
| 5-7-2 管理的対策（ヒューマンエラーの連鎖を断ち切るための対策） | 84 |
| 第六章 おわりに | 86 |
| 参考文献 | 87 |
| 添付資料 | |
| 添付資料 1 数値化するリスクアセスメント指数の目安（判定基準）：重大性 | 88 |
| 添付資料 2 数値化するリスクアセスメント指数の目安（判定基準）：発生頻度 | 88 |
| 添付資料 3 リスクアセスメント指数の目安（判定基準）：リスク評価結果と分類 | 89 |
| 添付資料 4 作業前リスク評価表の記入方法 | 90 |
| 添付資料 5 陸上管理部門によるリスク評価表 | 91 |
| 添付資料 6 荒天対策リスクアセスメント甲板部 1 | 92 |
| 添付資料 7 作業前リスク評価表：甲板部 | 93 |
| 添付資料 8 荒天対策リスクアセスメント甲板部 リスク評価表 | 94 |
| 添付資料 9 荒天対策リスクアセスメント機関部 1 | 95 |
| 添付資料 10 荒天対策リスクアセスメント機関部 2 | 96 |
| 添付資料 11 荒天対策リスクアセスメント機関部 リスク評価表 | 97 |
| 添付資料 12 荒天対策リスクアセスメント事務部 1 | 98 |
| 添付資料 13 荒天対策リスクアセスメント事務部 2 | 99 |
| 添付資料 14 荒天対策リスクアセスメント事務部 リスク評価表 | 100 |
| 添付資料 15 A 丸岸壁損傷 事故に至るまでの経過一覧表 | 101 |
| 添付資料 16 A 丸 事実関係の整理 | 102 |
| 添付資料 17 A 丸 不安全行動 | 103 |
| 添付資料 18 A 丸 不安全状態 | 104 |
| 添付資料 19 A 丸 不安全行動再発防止対策 | 105 |
| 添付資料 20 A 丸 不安全状態再発防止対策 | 106 |
| 添付資料 21 ヒューマンエラーからみた事故原因 | 107 |
| 添付資料 22 岸壁損傷事故リスクアセスメント | 108 |

第一章 はじめに

当組合が実施したセミナーや発行したP&Iロスプリベンションガイドで、「海難事故の根本原因は、およそ9割がヒューマンエラーの連鎖の結果である。」ことを解説してきました。そして、残念ながら、このヒューマンエラーの発生をなくすことは不可能なので、海難事故を防止するには、「エラー連鎖を断ち切ること」が必要です。海難事故防止対策を考えた場合、大きく分けると図1に示す3つの具体的な手法があり、有効な手段であると説明してきました。

① BRM/ERM (Bridge/Engine Room Resource Management) の効果的な実践
ヒューマンエラーの連鎖をその場で断ち切る手法。ベテランの船長・機関長でも「人間」なので間違えることがあります。一人の人間のミスが危険な状況を生み出さず、時期を逸することなく周囲のチーム員やリソース（資源）がミスに気づき、修正できるように結束して職務にあたってお互いをサポートする方法がBRM/ERMです。その基本となるものは、M-SHELLモデル（図2）に示すように「各リソース（資源）とのコミュニケーション」です。

① BRM/ERM の効果的な実践



② 4M5E分析



③ リスクアセスメント



図1 3つの海難事故防止対策



図2 M-SHELLモデル

② 4M5E 分析による海難防止対策の立案

4M5E 分析とは、海難事故が発生した場合に、技術的な見地からの分析だけでなく、人間的欠陥：Man、設備や技術的欠陥：Machine、作業環境等の欠陥：Media、管理的な欠陥：Management といった「4つのM」の観点から事象を洗い出し、その分析結果について「不安全状態」と「不安全行動」（図3）がなぜ発生したのかという点まで分析し、その分析結果に沿って対策を教育・訓練：Education、技術・工学：Engineering、指導・徹底・強制：Enforcement、事例・規範：Example、環境：Environment という「5つのE」ごとに立案し、二度と同種の事故を発生させないための対策を構築する手法です。この手法はNASA（アメリカ航空宇宙局）が事故調査のために開発し、採用しています。

製造業などではこの手法を取り入れることが一般的になっていますが、海運業ではあまりなじみがないことや、製造業とは異なり、分析を進めていくと事故原因が人の部分に集中することなどもあって、なかなかこの手法が普及しないという問題があります。詳細はP&Iロスプリベンションガイド第50号をご参照ください。

〈労働災害が起きるとき〉

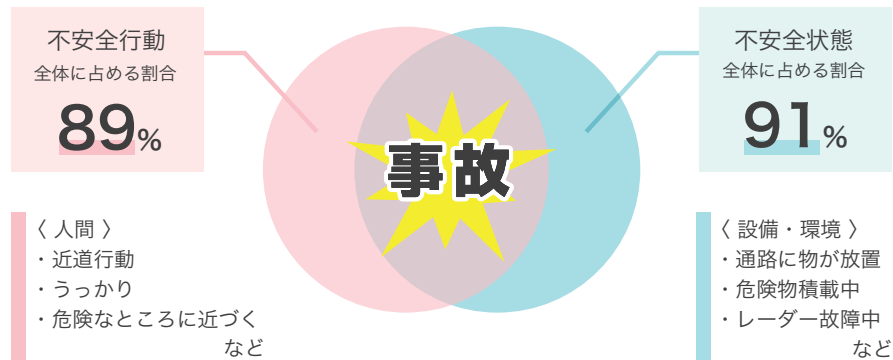


図3 不安全状態・不安全行動

出典：中央災害防止協会「災害事例に学ぶ原因事故分析・対策セミナー」

③ リスクアセスメントによる海難事故防止対策の立案

リスクアセスメントとは、本船作業において、特に非日常作業を実施する場合、その作業場面でどのようなリスクがあるのかを乗組員が検討し、事前に対策を構築する手法です。これを船主、船舶管理会社、傭船社等の陸上管理部門も含めた関係者全員で情報共有し、事故を未然に防ぐといった考え方です。

陸上製造業などでは、1999年に労働安全衛生法に沿って「労働安全衛生マネジメントシステム（注1）に関する指針」が導入されており、リスクマネジメントも法制化されています。

しかし、海運業では、それより遅れて2010年頃にIMO（国際海事機関）におけるISM Code〈International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention：船舶の安全航行及び汚染防止のための国際管理コード〉の改正時に導入が推奨されたこともあり、この管理手法をSMS（Safety Management System：安全管理システム）や安全管理規定に取り入れている会社は多いのですが、うまく運用できていないという問題があります。

（注1）労働安全衛生マネジメントシステム

労働（Occupational）安全（Safety）衛生（Health）マネジメント（Management）システム（System）：OSHMSと略されている。

1999年（平成11年）労働省告示第53号：OSHMS指針

本船運航では、上述した「② 4M5E 分析」と「③ リスクアセスメント」で立案した事故防止対策を十分理解した上で、「① BRM/ERM」を意識しながらこれらを現場で実践していくことが求められます。今回は、リスクアセスメントについて解説していきます。

第二章 リスクマネジメント

2-1 リスクとは

JIS Q 31000「リスクマネジメント—原則及び指針」では、リスクを次のように定義しています。

定義：目的に対する不確かさの影響

一方、国際安全規格である ISO/IEC Guide 51 では、「リスク」を“危害の発生確率およびその危害の度合いの組み合わせ”と定義し、さらにこの危害の発生確率には“危険源への暴露および時間”、“危険事象の発生確率”ならびに“危害の回避または制限の可能性”を含むとしています。IMO でも、MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.2 の中で「リスク」を“発生の頻度と発生の結果としての重大性の組み合わせ”と定義しています。

また、日本の労働安全衛生法にしたがい、厚生労働省は 1999 年（平成 11 年）4 月 30 日に「労働衛生マネジメントシステムに関する指針」（労働省告示 53 号：OSHMS 指針）を制定し、2019 年（令和元年）7 月 1 日に厚生労働省告示第 54 号によって同指針の一部改正を行っています。そして、その中の「3 実施内容」で、リスクについて次のように規定しています。

リスク

危険性又は有害性によって生じるおそれのある負傷または疾病の重篤度および発生する可能性の度合い

リスクと同意の日本語として「危機」を考える人もいるかもしれませんが、「危機」とは、すでに起きている危険な状態のことで、リスクとは同一のものではないと考える必要があります。

「リスク」≠「危険・危機」

上述したように、リスクとは「まだ起きていない不確実なもの」であると考えて、船内作業を行っていく中に潜んでいる「ハザード（有害物）」が存在している結果として生じる悪影響の程度と確率（頻度）の関数で示すもの：今は現れていないが、将来や未来に発生するであろうと予見可能な危ないことと捉えることができます。

「リスク」=「影響度」×「頻度」

詳細は第三章で説明します。

2-2 リスクマネジメント

ISM Code の中で、リスクマネジメントに関わる規定として以下の記載があります。〈Class NK の国際安全管理（ISM）コードの改訂（英和対訳）（2015 年 1 月 1 日発効）から抜粋〉

1.2 目的

1.2.2 会社の安全管理の目的として、特に次に留意しなければならない。

- 1 船舶運航時の安全な業務体制及び安全な作業環境の確保
- 2 その船舶、人員及び環境について識別されたすべてのリスクの評価を行い適切な予防措置を確立すること、及び
- 3 安全及び環境保護に関する緊急事態への準備を含めた、陸上及び船上要員の安全管理技術の継続的改善

ISM Code から見ると、「リスク管理について特定の方法を示しているものではなく、会社の組織、保有船舶及び航路に対して適切な方法を選択するのは会社である」とされています。どういうことかみていきます。

2-2-1 リスクマネジメントの必要性

船主や船舶管理会社が乗組員の協力のもとに「計画 (P: Plan)」→「実行 (D: Do)」→「評価 (C: Check)」→「改善 (A: Action)」という、いわゆる PDCA サイクルの一連の過程を定め、継続的に行う自主的な安全管理の活動を促進することで、船内における災害や事故の原因となる潜在的な危険性を低減させていくと同時に、船内の快適な職場環境の形成を図ることがリスクマネジメントの目的です。

ISM Code や安全管理規定が導入されて事故の絶対数は減少してきましたが、最近ではその減少率に鈍化がみられています。安全管理のノウハウを蓄積したベテラン乗組員の減少や、外国人船員との文化や風習などの違いにより、船内の安全管理のノウハウが十分に継承されず、事故の発生に繋がっているという危惧があります。このような状況の中で、本船だけに作業の安全対策を任せておくのではなく、船主や船舶管理会社も含めて「組織的」かつ「継続的」に実施する安全管理に関する仕組みを確立し、一体となって適切に計画・運用することが求められています。

2-2-2 リスクマネジメントとは

前述したようにリスクマネジメントとは、リスクを組織的に管理 (マネジメント) し、損失などの回避または低減をはかるプロセスをいいます。

そして、リスクマネジメントの構成は、主に「**リスクアセスメント**」と「**リスク対応**」から成りたっています。さらに、リスクアセスメントは、「**リスク特定**」と「**リスク分析**」で構成されており、リスク分析は「**評価**」「**管理 (対策)**」「**コミュニケーション**」で構成されています。(図 4 参照)

このリスクマネジメントは、各種の危険による不測の損害を最小の費用で効果的に処理するための経営管理手法として導入されてきました。

その背景として、2006 年の会社法の施行により、株式会社では「損失の危険の管理に関する体制」を整備する必要が出てきたこと、また、2008 年度から日本版 SOX 法 (金

融商品取引法) が施行されて「財務におけるリスク管理体制」の整備が求められるようになりました。

その結果、「**コンプライアンス: 法令順守**」から「**リスクマネジメントの時代**」へともいわれるようになり、近年、リスクマネジメントは経営上でも脚光を浴びています。

今まで、どの会社でも意思決定を行う際は、当然リスクマネジメントを「**暗黙のうちに**」行っていたと思われていますが、こうした法整備などもあり、リスクマネジメントに対する意識が高まった結果、暗黙行っていたものから、「**明示的 (見える化)**」に行われるようになってきました。

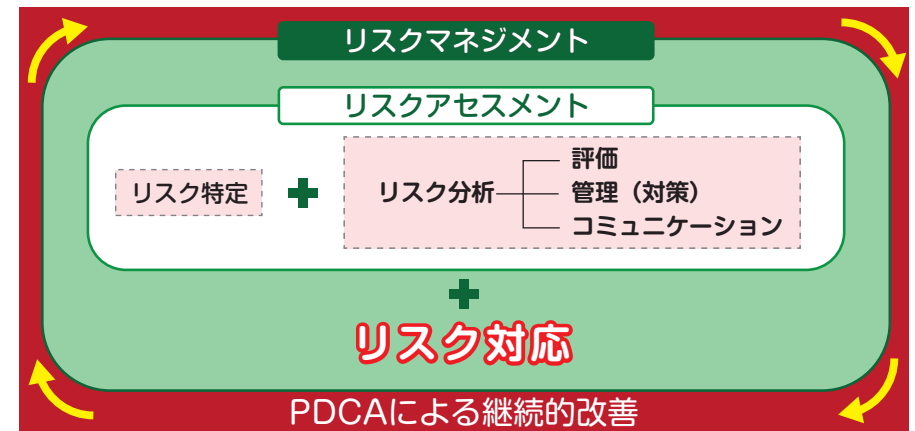


図 4 リスクマネジメント概念図

第三章 リスクアセスメント

3-1 リスクアセスメントの基本

本船の安全と乗組員の健康を確保するため、「単に法令順守すれば良い」といった時代は過去のものとなっています。現在では、本船だけに安全運航を任せておくのではなく、船主や船舶管理会社も可能な限り本船の安全と乗組員の健康維持に努めなければなりません。

したがって、船主や船舶管理会社は「可能な限り安全衛生水準を最大限に高めることができる方法」を組み込んだ本船管理を行う必要があり、これを実行するための有力な方法の1つがリスクアセスメントです。

最近では、海運会社組織の中にある従来の危機管理部門を発展させ、リスクマネジメントに特化した専門部署を置く会社も多くなってきました。そうした中、本船に存在するリスクを見つけだし、事前に安全対策を構築するために、内部監査、ヒヤリハット報告、KY（危険予知）活動などを一般的に行ってきました。

これらの活動も、広い意味ではリスクアセスメントの1つといえますが、リスクアセスメントは、これらの経験的な活動に加えて、「体系的・論理的に安全対策を立案していく」といった点に特徴があるものです。

3-2 リスクアセスメントが必要な理由

従来、本船における災害（事故）防止対策は発生した事故の原因を調査し、同種事故の再発防止対策を立案して各船に周知・徹底させていくという手法が基本でした。いわゆる「責任追及型」の対策で、事故当事者を処罰し、関係者に事故概要を説明

して幕引きを図るという「墓標型対策」でした。（詳細は“P&I ロスプリベンションガイド Vol.35「安全について考える」を参照ください）

しかし、過去の災害（事故）に学ぶという再発防止対策だけでは不十分であることが認識されてきました。

そして、本船運航のプロである乗組員が、実際には潜在する危険を認識していたにもかかわらず事故を発生させてしまった場合、予防対策として「なぜそのような不安全行動を取ってしまったのか」という点に着目します。海難事故の根本原因の9割がヒューマンエラーの連鎖であることから、ヒューマンエラーを発生させる「**技術者の共通した性格**」「**人の行動特性**」「**心理要因**」「**人の脳力の限界**」といった要因まで踏み込んで事故原因を分析し、そのような状況にならないようにするには、どのようにすれば良いのかという「**予防的対策**」が求められるようになってきました。

そこで、潜在的な危険性まで目を向けて、それらに対して事前に対策を講じるといったリスクアセスメントを導入することで、船内にあるリスクの除去や低減につながり、船内の本質安全化を促進し、安全水準の向上に結び付けていくことが求められます。これを、図5に示します。

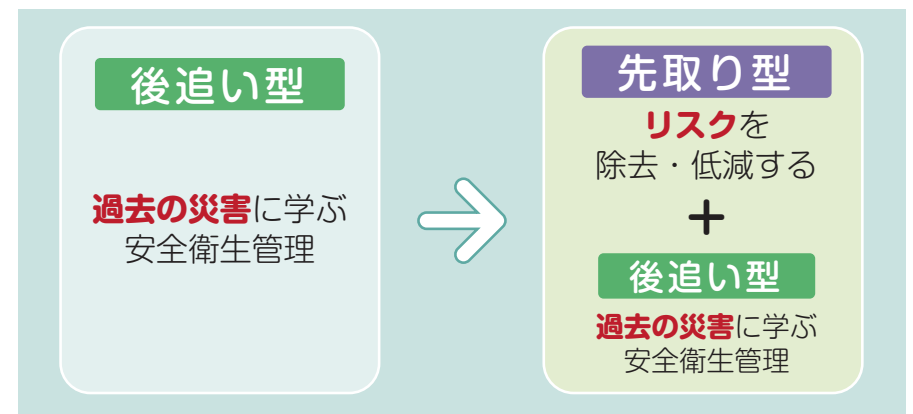


図5 後追い型対策から先取り型対策へ

また、「労働契約法第5条（労働者への安全への配慮）：2008年（平成20年3月施行）」では、次のように安全配慮義務が定められています。

労働契約法第5条

使用者は、労働契約に伴い、労働者がその生命、身体等の安全を確保しつつ労働することができるよう、必要な配慮をするものとする。

すなわち、前述したように、近年では「**コンプライアンス：法令順守**」から「**リスクマネジメントの時代**」に変わってきています。これを図6に示します。

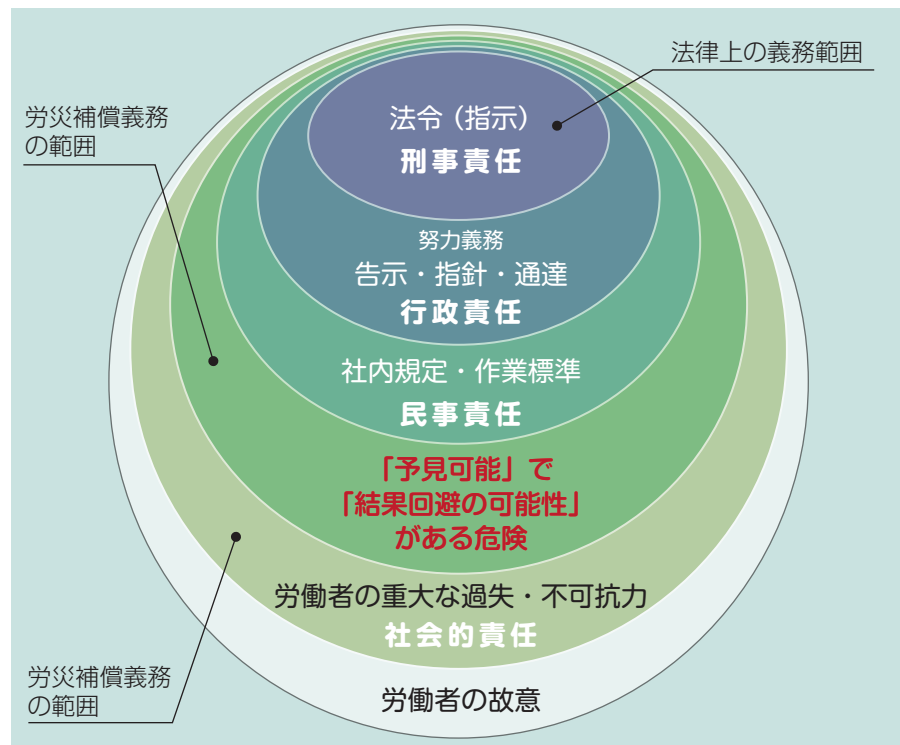


図6 安全配慮義務の範囲 出典：『裁判例にみる安全配慮義務の実務』
中央労働災害防止協会編

すなわち、安全配慮義務を履行するには、次が必要です。

1 危険予知の義務

船内における危険、特に乗組員の周囲に潜在している危険を予知する。

2 予測される結果回避の義務

リスクを排除する、低減・隔離させる。或いは、それでも残ってしまう「残留したリスク」には、乗組員に対してその存在を示し、災害（事故）を発生させないように「日常の船内安全衛生活動」で対策を取ること。

3-3 リスクアセスメントの効果

リスクアセスメントを実行することで、以下のような効果が期待されます。

1 リスクに対する認識を乗組員だけでなく、船主や船舶管理会社も含めて共有できる

リスクアセスメントを本船で実施し、それを船主や船舶管理会社に報告することで、本船に存在するリスクに対して共通する認識を持つことができます。

2 リスクに対する感受性が高まる

関係者全員がリスクをリスクとして感じる感受性を高めることができ、今まで見過ごしがちであったリスクにも対応できるようになります。

3 本質安全化を主とした技術対策への取り組みが可能となる

本船や現場に任せ気味であった安全対策を船陸で共有することにより、リスクレベルに対応した安全対策を事前に構築することも可能になります。特に、本質安全(P.14「費用対効果の観点から合理的な対策を実施」参照)を主とした技術対策への取り組みを進めることが可能になります。

4 安全対策の合理的な優先順位付け

受け入れ可能なリスクレベル以下にするよう、リスクの排除や低減・隔離といった対策を実施しますが、リスク評価の結果等によって、その優先順位を決定することもできます。

5 費用対効果の観点から合理的な対策を実施

3の対策を講じた場合、費用が発生する場合があります。各リスク対策の緊急性や費用を考慮することで、費用対効果から合理的な対策を選択することも可能となります。

6 残留リスクに対して「管理手法：守るべきことなど」の理由が明確になる

どうしても排除・低減・隔離しても残ってしまうリスク（残留リスク）があります。このような場合、必要な管理的措置を講じた上で、対応を本船乗組員に委ねざるを得ません。乗組員が当初から関わっていると、「なぜ注意して作業しなければならないのか」というような理由が理解されているので、守るべきことが守られるようになります。

3-4 リスクアセスメントの構成

リスクアセスメントは、ハザード（有害物）を**特定**することから始め、特定したリスクを**分析**します。そして、分析は発生頻度（発生確率）と影響度（重大性）の観点から**評価**した後、発生頻度と影響度の積として求められるリスクレベルに応じて**管理（対策）**を講じ、それを関係者に伝える**コミュニケーション**から構成される一連のプロセスです。（図7ご参照）

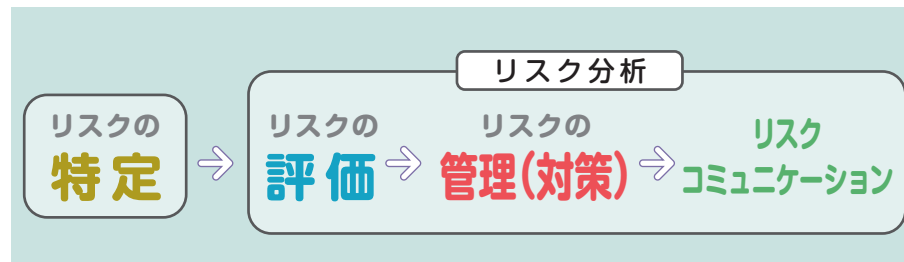


図7 リスクアセスメントのプロセス

3-4-1 ハザードの特定

リスクアセスメントは、その対象となる機械・設備・作業行動や環境などについて、**どのような危ないところ（作業内容・作業場所等）があるのかを洗い出し、その危険の元になるハザードを特定**することが第一歩になります。リスクアセスメントを実施する上で**最も重要な作業**です。

ハザードとリスクの違いを知る

日本語だと「危険」としてまとめられていることが多いのですが、違いを理解することが重要です。「ハザード」とは、人身事故やトラブルを発生させる恐れがある「**危険性を持っているもの**」のことで、本船という設備や機械ばかりでなく、環境要因や人的要因も含まれます。

しかし、このハザードだけが本船にいくつあっても、人身事故やトラブルは起こりません。これらのハザードに乗組員が晒される状態となって、初めて人身事故やトラブルが発生する可能性が出てきます。

この「**ハザードによって生じる事故の重大性（重篤度）と発生する可能性の組み合わせ**」を「**リスク**」といいます。したがって、ハザードが存在しても、乗組員や作業者が存在していない、あるいは、乗組員や作業者が作業に関与していない場合には、リスクは存在しないことになります。

人身事故やトラブルに至るプロセス

図8に人身事故やトラブルに至るプロセスを示します。人身事故やトラブルは、ハザードと人や機械（本船設備など）が関与して発生します。このような考え方はKY（危険予知）活動で現状を把握するときにも用いられています。

人や設備がハザードに晒される（接近する）と危険状態となりますが、そのときに、安全対策に不足・不適切・不具合があると、「危険事象」が発生します。そして、危険事象が発生して「回避」に失敗すると、人身事故やトラブルが発生します。このプロセスからも判るように、人身事故やトラブルを防止する方法としては、次の4つが考えられます。詳細は後述「P.23 3-4-2 **2** リスクの管理（対策）」をご参照ください。

- ハザードをなくす
- 人や機械（本船設備など）が、ハザードに晒されない（接近しない）ようにする
- 適切で十分な安全対策を講じておく
- 危険事象が発生しても回避に成功する

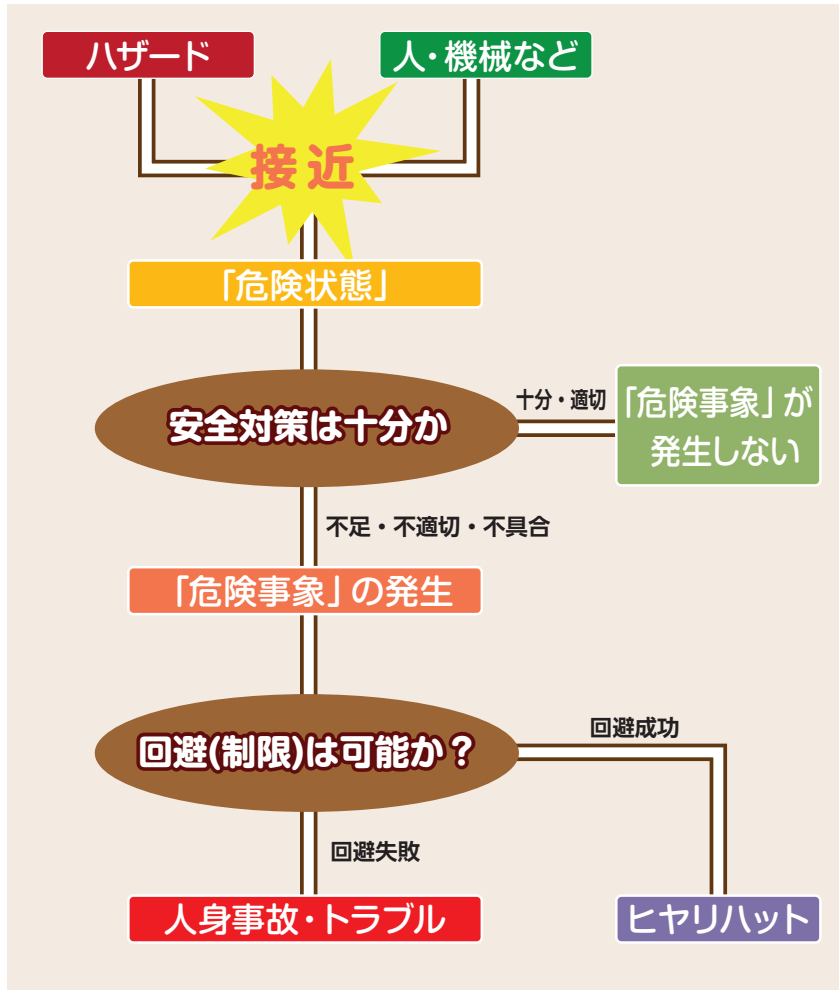


図8 人身事故やトラブルに至るプロセス

本船におけるハザードを特定する際の注意事項

リスクアセスメントはハザードの特定から始まります。本船でハザードを特定していくうえで注意しなければならない点は次のとおりです。

関係者全員でハザードを特定する

作業に慣れているベテランになるほどハザードが特定しにくくなります。また、実際に作業を行う乗組員だけにハザード特定を行わせるのではなく、船長／機関長および一航機士といった監督者と実際に作業を行う乗組員が参加することも必要です。また、経験の浅い乗組員の視点によるハザードの洗い出しは、ベテランの盲点となっているものが多くあります。よって、リスクアセスメント会議を開始する前に、関係者で作業現場を確認することも重要です。

情報の収集

可能な限り、船舶管理会社等から他船のリスクアセスメント報告や事故報告、ヒヤリハット等の参考情報を入手しておくこと。

法令や社内規定の確認

関連する法令や安全管理規定・SMS マニュアルなどにある手順書等の情報を把握し、それに基づいたものから作業を始め、手順書がないような作業（非定常作業等）まで漏れなく行うこと。

優先順位

複数の作業や工程がある場合、大きいリスクが想定されるものから順次計画を立てていくこと。

上記のうち、情報収集は重要な作業ですが、乗組員は数か月ごとに交代していきます。したがって、うまく引き継がれていかないと、リスクアセスメントがどうしても乗組員個々の裁量や知識／経験に基づくものになりがちで、その場限りのものになってしまう。

リスクアセスメントを実施するときになって初めて情報を集めるのではなく、リスクアセスメントを実施する際の資料として有用なものであると考え、日頃から整理しておき、実際にリスクアセスメントを実施する段階で速やかに適切な情報が提供できるように資料リストを作成して後任者に引き継いでいくようにしておくことも必要です。たとえば、鋭い洞察力や着眼力を研ぎ澄ますための方法に毎日のニアミス活動が挙げられます。また、船舶管理会社は各船の情報をとりまとめ、定期的に本船に情報提供していくことが求められます。

3-4-2 リスクの分析

本船の安全性に関する「リスク分析」とは、船内や作業の中に含まれる「ハザード：危険」によって本船の運航や乗組員に悪影響を及ぼす可能性がある場合に、事故の後始末ではなく、その発生を防止し、またはそのリスクを最小限にするための枠組みをいいます。

すなわち、本船で実施する各種作業において、作業に従事する乗組員全員が作業を開始する前にミーティングを行い、作業中に予想されるハザードを特定し、それによってどのような人身事故やトラブルが発生するのかを洗い出します。

リスク分析は「リスク評価」「リスク管理」および「リスクコミュニケーション」の3つの要素から成り立っており、これらが相互に作用し合うことによってリスク分析はよりよい結果が得られます。

参考：厚生労働省ウェブサイト

1 リスク評価

リスクアセスメントでは、船内や作業に潜在するハザードによって、どのような人身事故やトラブルがどの程度の割合で発生するのか（可能性または可能性の度合い）、発生した場合にどの程度の大きな人身事故やトラブルになりうるのか（重大性や重篤度）という観点から、そのハザードによるリスクの大きさを評価します。そして、評価したリスクの大きさからリスクを低減する優先度を判断し、その優先度に沿ってリスクを除去する、あるいは、低減させるための措置を行うこととなります。

リスクは、ハザードによる人身事故やトラブルの発生の可能性と重大性を組み合わせるものなので、リスクアセスメントを適切に運用し、リスクの除去や低減

措置までつなげていくには、あらかじめリスクアセスメントにおけるリスクの「可能性の度合い」と「重大性の大きさ」について、数段階に区分した基準を決めておく必要があります。

さらに、リスク評価から得られた可能性と重大性の区分の大きさから、当該ハザードによって生じるリスクの大きさ、すなわちリスクレベルが決定されることとなります。可能性が高くなるほど、また、重大性が大きくなるほどリスクレベルは高くなります。そして、リスクレベルの高いものから「リスクを低減させるための優先順位」を決めていきます。

リスクの評価設定方法

リスクを評価し、優先度を設定するために使われている方法は、大きく分けると、リスクの要素の区分について「数値を用いない方法」と「数値で表現する方法」の二つがあります。

1) 数値を用いない方法

重大性と可能性をマトリクスにするものです。陸上の製造業において人身事故防止対策を構築する際の評価方法として広く使用されています。表9-1および2に例を示します。

数値化しない評価・優先度の設定基準

| 可能性 | 重大性 | | |
|------------|-------|----|----|
| | 重度の障害 | 重傷 | 軽傷 |
| 可能性が高い | Ⅳ | Ⅲ | Ⅱ |
| 可能性がある | Ⅳ | Ⅲ | Ⅰ |
| 可能性がほとんどない | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |

表9-1 数値化しない評価・優先度の設定基準例

数値化しないリスクレベルの内容と措置の進め方

| リスクレベル | リスクの内容 | リスク低減措置の進め方 |
|--------|-----------------|---|
| Ⅳ | 安全衛生上、重大な問題がある | リスク低減措置を直ちに行う 措置を行うまで作業を中止する ^{※1} |
| Ⅲ | 安全衛生上、問題がある | リスク低減措置を速やかに行う |
| Ⅱ | 安全衛生上、多少の問題がある | リスク低減措置を計画的に行う |
| Ⅰ | 安全衛生上の問題はほとんどない | 必要に応じてリスク低減措置を行う ^{※2} |

※1 リスクレベルⅣは、事業場として許容不可能なリスクレベル

※2 リスクレベルⅠは、事業場として広く受け入れ可能なレベル

表 9-2 数値化しないリスクレベルの内容と措置の進め方
出展：中央労働災害防止協会テキスト

2) 数値で表現する方法 (添付資料 1、2、3)

リスクを「可能性や発生頻度」と「重大性」の2つの要素で数値評価する方法で、海運会社の安全管理規定やSMSマニュアルに広く取り入れられています。

可能性や発生頻度は総合的に考慮し、3～5段階程度に区分していることが多いようです。また、重大性はハザードによって起きることが予想される人身事故やトラブルの重大性（影響度）を把握するため、1～4段階程度に区分されていることが一般的です。

「可能性や発生頻度」と「重大性」で評価して求めた数値を掛け合わせてリスク判定を行い、それをリスクレベルとして **LL** (非常に低いリスクレベル) ～ **HH** (非常に高いリスクレベル) の5段階で評価し、それぞれの船内作業がどのリスク領域に属しているのか確認し、「対策を講じる前」と「講じた後」で、どのくらいリスクレベルが低減したのかを比較して作業実施可否の判断をします。表 10-1～3 に参考例を示します。

【発生頻度評価基準】

| 発生頻度 | 名目上の発生頻度 | 確率 |
|------|-----------------------|--------------|
| 5 | 一生で繰り返し遭遇するレベル | 3/10の確率 |
| 4 | 一生で複数回遭遇するレベル | 3/100の確率 |
| 3 | 一生で数回遭遇するレベル | 3/1,000の確率 |
| 2 | 一生であまり遭遇することはないレベル | 3/10,000の確率 |
| 1 | 一生で遭遇するのは限りなくゼロに近いレベル | 3/100,000の確率 |

表 10-1 数値化した評価（発生頻度）の設定基準例

【重大性評価基準】

| レベル | 健康・安全 | 公共への関心 | 環境への影響 | 経済的損失 | 管理システム |
|-----|-----------------|--------------|-------------------|------------|---------|
| 4 | 死亡・公共への重大影響 | 全世界的に報道される | 広範囲・長期間に及ぶ大規模汚染 | 1億円以上 | 完全停止 |
| 3 | 重大傷病・公共への限定的な影響 | 国内の全国紙で報道される | 重大な汚染 | 1千万円～1億円 | 停止の恐れあり |
| 2 | 軽症・公共への小さな影響 | 地方紙に報道される | 限られた範囲内の中期間の中規模汚染 | 500万円～1千万円 | 影響あり |
| 1 | 軽微な怪我・公共への影響なし | めったに報道されない | 小規模汚染あるいは汚染なし | 500万円以下 | 影響なし |

表 10-2 数値化した評価（重大性）の設定基準例

【リスク評価結果 分類】

| リスク判定 | リスクレベル | リスク領域 | 作業実施可否の判断 | |
|-------|--------|----------|---|--------------------|
| 1 | LL | 非常に低いリスク | [安全領域] | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | L | 低いリスク | [作業可能] 検討したリスク軽減対策を必ず実行し、 リスクを十分低減して作業を行う | |
| 5 | M | 中位のリスク | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | H | 高いリスク | | [危険領域] (許容不可領域) |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | HH | 非常に高いリスク | [作業実施不可] 緊急対応等でやむをえず作業を実施する必要がある場合でも、安全管理規定にかかわらず管理責任者の許可なしに作業を実施してはならない | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |

※ ALARP 領域：As low as Reasonably Practicable

表 10-3 リスクアセスメント指数の目安の事例

2 リスクの管理（対策）

船内作業のリスク評価を行った後、それぞれの作業に対して、事前対策を講じます。対策の種類には、リスクの「回避」「低減」「共有」「隔離」「保有」などがあります。

1 リスクの回避（本質安全）

リスクの発生そのものを回避する方法。リスクの原因を除去すること

2 リスクの低減（機能安全）

発生頻度の低下や損害影響の大きさを小さくする方法

3 リスク共有

リスクを本船以外の組織（船舶管理会社や船主、傭船者など）と分割すること。共有する方法として、リスクの転嫁、分散などがあります。リスクが顕在化した場合の損失補償を準備することも重要で、保険が掛けられる場合には有効な対策の一つとなります。この場合、リスクを保険会社に転嫁（移転）するともいいます。

4 リスクの隔離（工学的対策）

リスクそのものには何もしないが、防護措置を取って隔離する方法

5 リスクの保有

対策を何もしない方法。

リスクを受容するともいいます。発生頻度が低く、損害も小さいリスクに対して用いるものですが、本船においては、乗組員でリスク情報を共有しておく必要があります。

これらの対策の関係を図 11 に示します。縦軸にリスク発生の可能性、横軸にリスクの重大性としたグラフにし、それぞれの対策をグラフの中に置くと、対応方法の傾向が見られます。

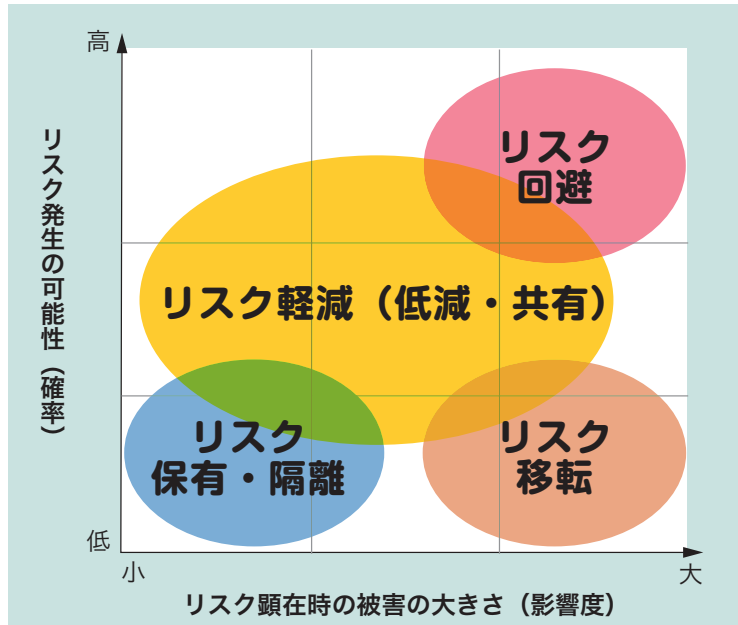


図11 リスク対応の相関図
 出典:IPA 独立行政法人 情報処理推進機構「情報セキュリティマネジメントとPDCAサイクル」

船内作業を実施する場合のリスクの存在をイメージ化したものを図12に示します。この例ですと、図12では船内に5つのリスクが存在しています。そして、作業前にも本船でリスクアセスメントを実施し、前述した対策を講じた結果、下図では3つのリスクが船内に残りました。

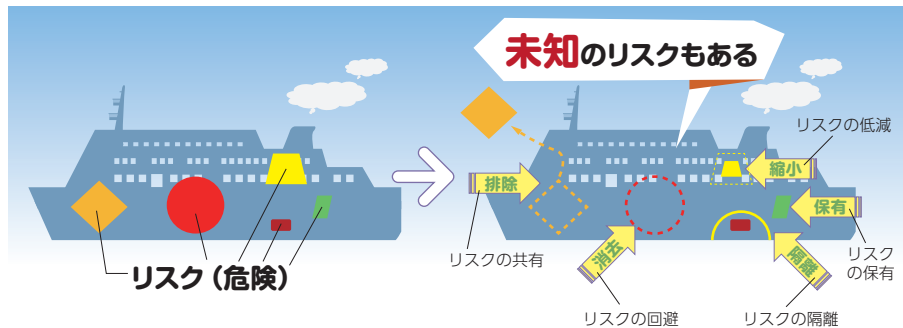


図12 リスク管理のイメージ図

しかし、実際の船内作業ではリスクを消去したり排除することは難しいのが実情です。したがって、縮小や乗組員で情報共有して保有する、あるいは船内工作などで隔離するというような「残留リスクの管理をする」という対策を取ることがほとんどのように思えます。ただし、このような対策を取ったとしても、まだ乗組員の誰も気が付いていない未知のリスクも潜在していることを意識しなければなりません。これらの対策について優先順位を付けると図13のようになります。

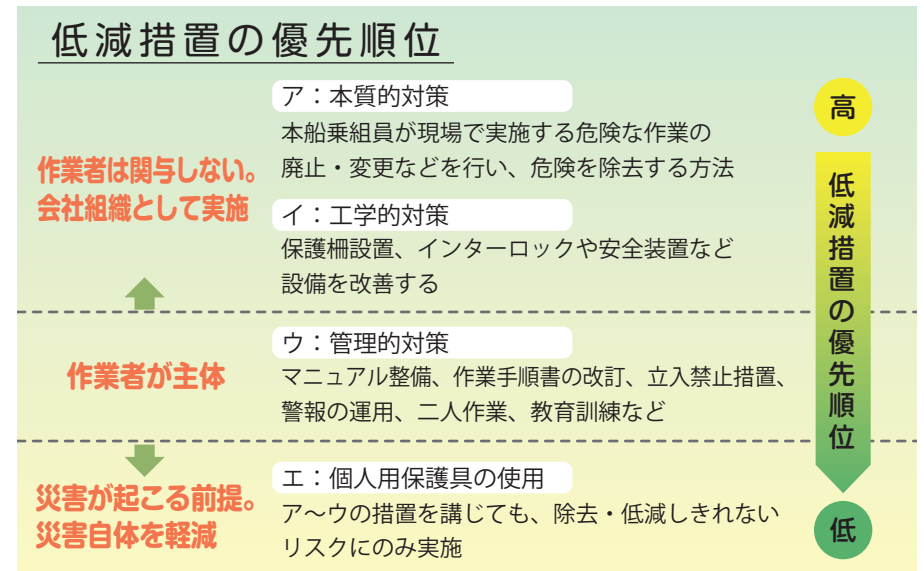


図13 低減措置の優先順位

図13の「ア 本質的対策」は図12の中にあるリスクの排除や消去といった対策で、これを実施すれば、リスクそのものが船内からア～ウの措置を講じても、除去・低減しきれないリスクにのみに、実施消失して安全が保たれます。

また、「イ 工学的対策」は、図12の中では隔離といった対策で、船内工作で対応可能な簡易なものもありますが、実務面において船内で対応することは難しいことが多く、費用も掛かります。

したがって、この二つの対策は、どちらかというに乗組員が関与することがほとんどなく、会社組織として対応が求められるものです。

一方、「ウ 管理的対策」と「エ 個人用保護具の使用」という対策は、図 12 の縮小や保有といったもので、前述した「残留リスクの管理をする」というものです。「ウ 管理的対策」は、船舶管理会社や船主と乗組員の双方が検討し、場合によっては安全管理規定や SMS マニュアルに組み入れて対応するものです。しかし、これらの対策を取っても、船内からリスクが消去されるものではありません。

さらに、「エ 個人用保護具の使用」という対策は、リスクレベルが小さい場合で、そのままリスク保有という判断をしたものが対象となります。災害が起こることを前提とし、被害を軽減させていくといった消極的な対応です。

当然のことながら、優先順位はアが高くなりますが、乗組員から見ると、このようにリスクレベルに差をつけるといった発想が今まではなく、優先順位付けという考えが馴染まないことも見えてきます。

残留リスクの管理

「残留リスク」は、国際安全規格 ISO/IEC の Guide 51 において、「リスク低減方策が講じられた後にも残っているリスク」と定義されています。

前述したように、本船という限られた特殊な作業環境では本質的対策や工学的対策がなかなかとりにくいのが実情です。また、残留リスクに対して以下に述べるような「ALARP」といった考え方が馴染みにくいということもあります。しかし、こうした残留リスクがあることを本船と船主・船舶管理会社は十分把握しておかなければなりません。

ALARP

ALARP : As Low As Reasonably Practicable

1999 年（平成 11 年）厚生労働省安全衛生部安全課の「危険性又は有害性等の調査等に関する指針・同解説」の 10（2）に関連する記載があり、「合理的に実現可能な限り、より高い優先順位のリスク低減措置を実施することにより、『ALARP レベル：合理的に実現可能な程度に低いレベル』にまで適切にリスクを低減するという考え方」と説明されています。

リスクは次の 3 つの領域に分けて考えられています。（図 14）

- (a) リスクが大きすぎて全く許容できないリスク領域
- (b) リスクが小さい、または小さすぎると見做される場合で、広く（一般に）受け入れ可能なリスク領域
- (c) (a) と (b) の中間で、かつ、そのリスク水準を受け入れることによる利便益とさらに軽減するために掛かる費用の両面を考慮して、現実的な水準まで軽減されていることが求められる領域（ALARP 領域）

ALARP 領域の解説は多々なされていますが、リスクをどのレベルまで低減すれば許容可能なリスクレベルになるかについては、ケースによって異なるので、定義されていません（定義できない）。

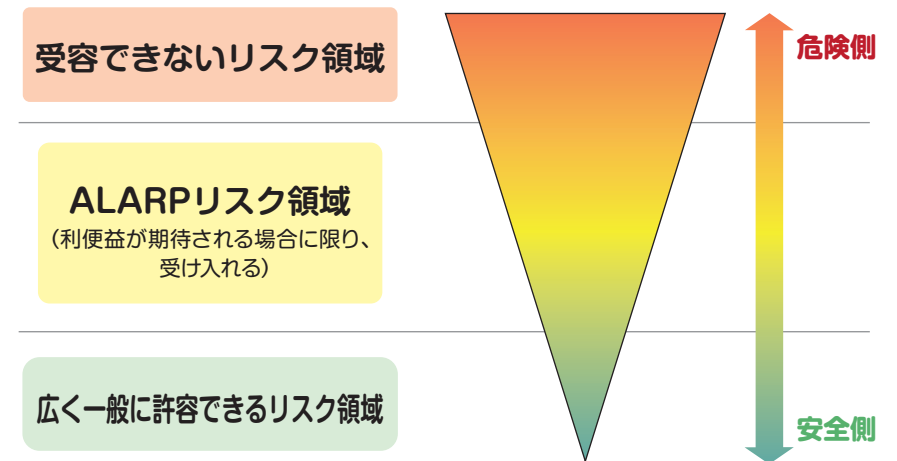


図 14 ALARP 領域

許容可能なリスクのレベルは次によって決定されるために、未来永劫に変化しないものではなく、絶えず変化するものであることにご留意ください。

- 現在の社会の価値観
- 絶対安全の理想と達成できることとの間の最適バランスの探求
- 作業（システム）に適合する要求内容 / 要求仕様
- 目的および費用対効果のための最適性の要因

リスク管理（リスク低減措置）の注意事項

リスク低減措置の検討と実施する場合の注意点は以下になります。

立案時

- ▶ 船長 / 機関長および一航機士といった監督者が主体で行うこと。必要に応じて船舶管理会社や専門知識を有する者のアドバイスも貰い、たたき台（原案）を作成します。
- ▶ 大事なことは、広くリスクを抽出することです。そのための最初のステップは「直接的に意図的に行う作業と、合理的に予見可能な誤行動や誤操作」を明確化することです。その次に、作業の目的や作業場の環境条件などに基づき、作業プロセスを明確にする必要があります。同時に、「人はミスやエラーをするものである」との前提に立ち、どのようなミスやエラーをするかを予想してこれらの全体像を描き、事前に弱点を明確にする必要があります。
- ▶ その原案は、法令の基準や安全管理規定、SMS マニュアルに適合しているか確認することも必要です。
- ▶ また、立案した低減措置により、新たなリスクが発生していないのかも確認します。
- ▶ 本質的対策や工学的対策によるリスクの移転の可能性も検討しておきます。
- ▶ 船長 / 機関長や一航機士など監督者が作成した低減措置（たたき台：原案）を乗組員に説明し、出せるアイデアは全て出し合ってブラッシュアップを行い、それを最終のリスク低減措置対策として船主や船舶管理会社と共有します。船主や船舶管理会社は、本船が作成したリスク低減措置について再度評価を行い、その結果を本船にフィードバックすること。
- ▶ 意図的(恣意的)にリスクレベルを下げるような低減措置は取らないこと。また、実施する低減措置がどのリスク要素(ハザード)に効果があるのかも検証します。

- ▶ 人（乗組員）に依存する対策は、原則としてリスクレベルを下げないこと
- ▶ 技能レベルに個人差があることを念頭に置き、安全を期して検討しなければなりません。

作業実施中

- ▶ 作業中、監督者は必ず立ち合って実施状況を監督。また、写真も含めて記録を取ること。報告書式のフォーマットを作成しておくのも一案です。
- ▶ リスクの縮小や保有といった中での作業では、立案した低減措置が直ちに実施できない、有効に機能しない場合も発生する可能性があります。この場合は、現場で監督者の承認を受けて暫定的な対策を実施するか（当然のことですが、より安全側に立ったもの）、作業を中止しなければなりません。暫定措置または作業を中止した場合は、すぐに船主や船舶管理会社に報告して助言を求めることも必要です。

作業終了後

- ▶ 必ず反省会（Review Meeting）を行い、問題がなかったのか確認することは大切です。その結果を乗組員と情報共有すると共に、記録を作成して船主や船舶管理会社に報告すること。
- ▶ 各船からの報告は会社のノウハウとして蓄積され、強い現場を創るための技術的資源となります。
そして、会社でデータベースを管理することにより、各船や現場へのタイムリーな情報提供が可能となります。

3 リスクコミュニケーション

リスクコミュニケーションの定義は厚生労働省の「食品の安全に関するリスクコミュニケーション」の中で説明されています。

リスクコミュニケーションの定義

リスクコミュニケーションとは、リスク分析の全過程において、リスク評価者、リスク管理者、消費者、事業者、研究者、その他の関係者の間で、情報および意見を相互に交換することです。リスク評価の結果およびリスク管理の決定事項の説明を含みます。

- 過去の事象から構築した安全（科学、技術、技術者によって許容リスクを含めた「安全」）の上に現在進行形の「安心」が載っています。（図 15）
- リスクコミュニケーションとは、科学・技術・技術者で構築された安全の上に、リスク評価・リスク管理が載り、信頼という「楔」でこれを支えて安心を結びつける役割を果たしています。
- 本船・船舶管理会社・船主を一括りにして置き換えて考えると、構築した「安全対策」についてリスクコミュニケーションを通じてお客様（荷主・備船者）に安心して貰うことが必要です。
- 実際の本船作業を実施する場合には作業する乗組員が「安心」して作業を遂行できること。

すなわち、労力と時間を掛けて構築した事故防止対策を船機長や一航機士が抱え込んだままでは安全を保つことはできませんし、作業に従事する乗組員が安心して作業を遂行することもできません。

したがって、構築した対策を関係者全員に伝えることによって、リスクを共有し、信頼関係で支えられた安心を確固としたものにしていかなければなりません。その手段がリスクコミュニケーションです。



図 15 安全と安心を結ぶリスクコミュニケーション

P.24 の図 12 で、船内にある 5 つのリスク対策の概念を紹介しました。そして、船内作業ではどうしてもリスクの排除や消失といった本質的な対策が取りにくく、縮小や保有という形でリスクが残留します。さらに、乗組員の誰も気が付いていない未知のリスクも潜在しており、そのようなゆらいだ状態において「本船の安全が保たれている」としています。それはすなわち、船主、船舶管理会社、備船社などは船上で何かしらのトラブルがいつでも発生すると覚悟しなければならないことを意味します。

この縮小や保有とした対策については、明示化（見える化）し、乗組員の間で、あるいは本船と船主・船舶管理会社が情報を共有し、リスクコミュニケーションを通じたお互いの信頼関係で支え合うことが必要です。

しかし、本船内、あるいは、本船と船主・船舶管理会社間のリスクコミュニケーションはまだまだ不十分ではないでしょうか？

リスクコミュニケーションを通じて安全レベルを高めていく考え方として、ジョハリの窓というものがあります。ジョハリの窓（Johari Window）とは、自己分析に使用する心理学モデルの 1 つです。自分自身が見た自己と、他者から見た自己の情報を分析することで次の 4 つに区分して自己を理解するというものです。

ジョハリの4つの窓

- ① 自分も他人も知っている自分の性質（公然：開放の窓）
- ② 自分は気付いていないが他人は知っている性質（盲点の窓）
- ③ 他人は知らないが自分は知っている性質（秘密の窓）
- ④ 自分も他人も知らない性質（未知の窓）

これがリスクアセスメントに当てはまるか考えてみます。盲点と秘密を小さくし、リスクコミュニケーションを通じて存在しているリスクを共有すると公然となった部分が広がり、相対的に盲点や秘密、未知が小さくなります。そして、可能な限り、この未知のリスクを小さくすることで安全レベルは確実に高まっていきます。（図16参照）

すなわち、本船とその陸上管理部門（船主や船舶管理会社）を含む活動範囲にいる全ての構成員が等しく危険を認識している状態であれば、事前の対策を取ることができます。

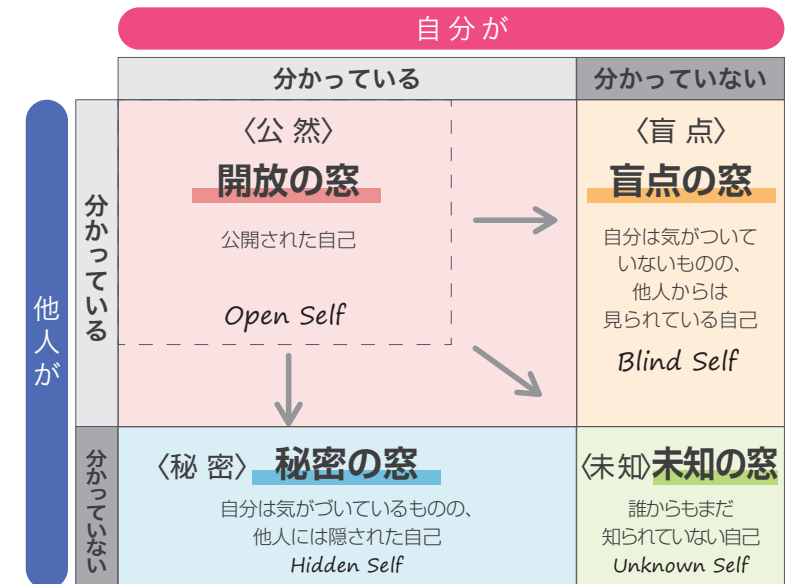


図16 ジョハリの窓

3-5 なぜリスクアセスメントが本船や船舶管理会社で効果的に運用できないのか？ = 問題点 =

問題点

前述してきたように、特に非定例（不慣れな）作業を本船上で実施する場合の事故防止対策として、リスクアセスメントと冒頭で説明した BRM・ERM を組み合わせることが有効な手段であることは理解されています。では、なぜ理解できているのに効果的に運用できないのでしょうか？

リスクアセスメントが本船や管理会社で効果的に運用できない原因は、大きく分けると次の4つが考えられます。

- 本船という現場でなかなか馴染みにくい
- 心理的な要因
- 安全と危険のあいまいさ
- リスクを見つけだす人材が育成されていない

そして、これら4つの原因が重なり合って影響し、乗組員同士、あるいは、船陸間の信頼に支えられたリスクコミュニケーションがうまくできず、より運用が難しくなるといったことになるようです。

3-5-1 本船という現場に馴染みにくい

そもそも、リスクアセスメントはコンプライアンス（法令順守）や不正防止といった会社経営の管理手法の1つです。

P.12の図6や図17に示すように、今や企業を取り巻く社会的背景は大きく変化し、企業の社会的責任は決して名ばかりのものではなくなっています。法令遵守はもちろん、たとえ法的に罰せられることがないとしても、コンプライアンス、環境、安全といったものに対して意識の低い企業は、世論から「投資不適格」とみなされ、

経営に重大なダメージを与えるということは、実際に過去の例にあることです。そして、リスクアセスメントによって構築した対策には費用も掛かるので、発生頻度という指数によって費用対効果を「見える化：数値把握」といった考え方に基づいて運用されています。

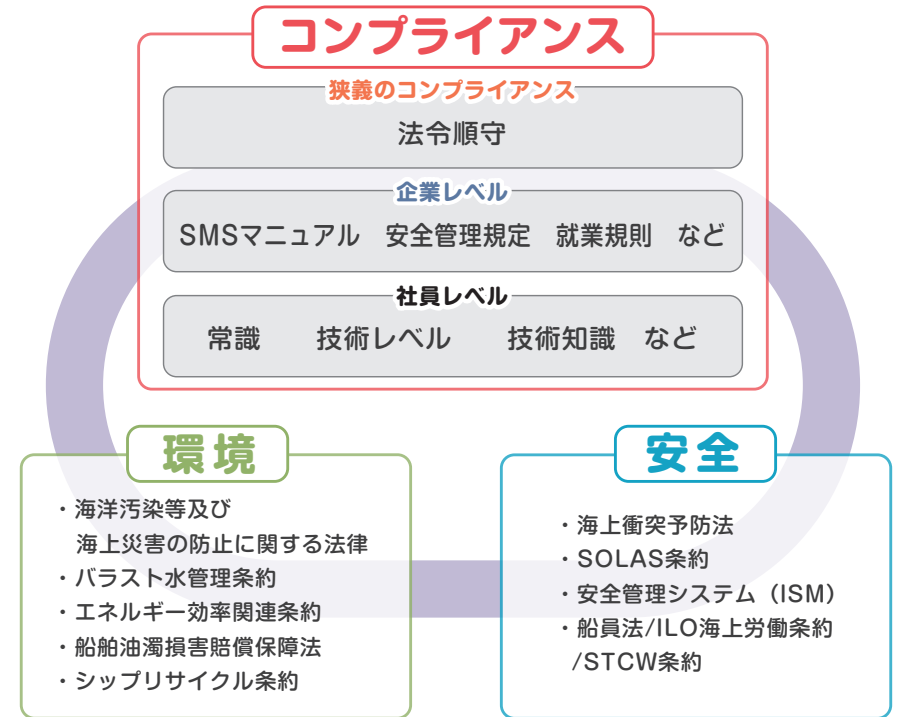


図17 広義で捉えるコンプライアンス

一方、本船に求められているのは「100%の安全運航」です。したがって、発生頻度や重大性にかかわらず安全対策を実施しなくてはなりません。すなわち、本船では頻度がゼロに近いリスクを放置するという考え方そのものが存在していません。「前述したリスクの優先順位付け」や「ALARP 領域」といった考え方を、技術者である乗組員が受け入れるという発想がありませんでした。

このような意識や概念を元にして、本船で実施したリスクアセスメントの結果を船舶管理会社に報告し、その管理部門（管理者）から「費用が掛かるので重大指数は大きい積極的に対策を取らない」などと指示があると、現場は混乱し、結果として船／陸間の信頼関係の悪化が発生します。特に、上位職にある人（管理会社の経営層や船長など）が二面性を持っていると、部下たちは混乱を招くだけです。その結果、本船という現場では、会社からの指示に従うだけになり、「なぜ」ということを考えなくなっていきます。

こうしたこともあって、リスクアセスメントが本船という現場で馴染みにくくなっているのかも知れません。

3-5-2 心理的要因

効果的に運用できない原因として心理的要因があります。これがリスクコミュニケーションを難しくすることになって、うまくリスクアセスメントが運用できないことも生じます。心理要因として次の2つがあります。

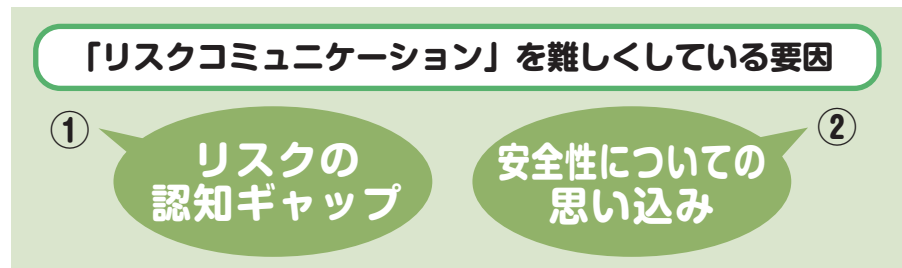


図 18 リスクコミュニケーションを難しくしている要因

リスクの認知のギャップ

「実際のリスク」と「人々が感じるリスク」には次のような差があります。

■ 実際のリスクよりも大きく感じられるハザード

未知のリスクや情報が少ないもの、あるいは、よく理解できない、自分でコントロールができないハザードは大きく感じます。

■ 実際のリスクより小さく感じられるハザード

便利さや利益があきらかなもので、「自分だけは大丈夫」といった正常性バイアスや「そんなに大げさにしなくても」といった確認バイアスも入り、自分でコントロールできるハザードは小さく感じます。

安全性についての思い込み

誰しもが持っている人の行動特性の中の「思い込み」が強く働き、「自分だけは大丈夫」という心理学の正常性バイアスによって思い込んでしまうと、なかなか頭の中で切り替えることができません。

例えば、本船においては次のようなことを思い込んでいないでしょうか？

- そもそも船は安全に作られている。
- 機関室の機器の定期整備実施時に、メーカー推奨の運転時間内だから、まだ開放整備するタイミングではない。
- この海域はいつも通過しているし、今日は漁船も少ないから当直航海士に船橋当直を任せておいても大丈夫だ。
- 普段通りの作業だし、今まで何もトラブルがなかったのでリスクは潜んでいないだろう。何もリスクアセスメントまで行わなくても大丈夫だ。

など

3-5-3 安全と危険のあいまいさ

3-5-1 で解説してきたように、陸上製造業の工場と異なり、本船という現場ではリスクの優先順位付けとか ALARP 領域といった考え方そのものがありませんでした。また、リスクという概念が日本語にはなかったこともあり、ここにリスクアセスメントという手法が導入されてくると、結果として危険と安全の中間に位置する部分に乗組員は不安を感じます。(図 19)

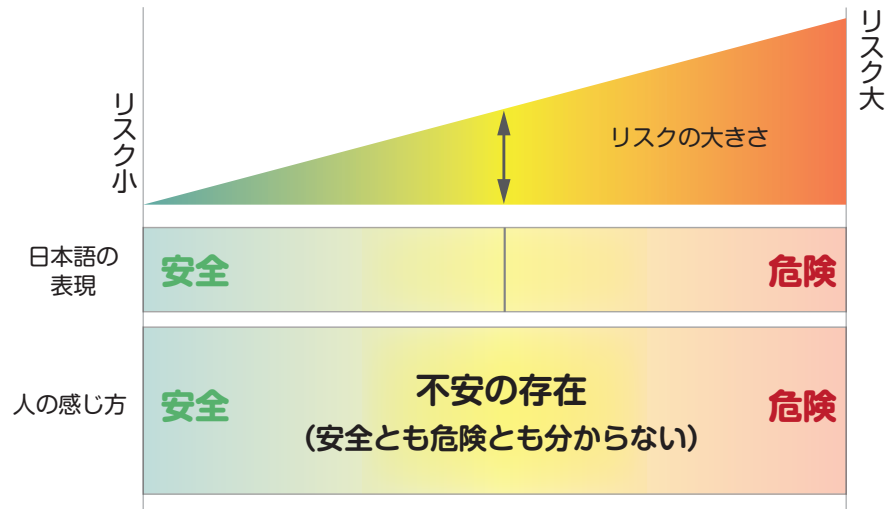


図 19 安全と危険のあいまいさ

「誰が判断しても大きな危険である、受容できない領域にあるリスク」と「小さなリスクで、広く一般に許容できる領域にあるリスク」の見極めは、乗組員という技術者でも容易に判断できます。しかし、その中間にあるリスクに対して、自分たちが築いてきた科学や物理、技術、技術者で支えている安全と、その上に乗っている信頼で支えられている安心をリスクコミュニケーションという手段を使って繋ぐことがうまくできないと、その結果、安心とは真逆の反対の不安が生じてしまいます。こうしたことも本船でリスクアセスメントがうまく運用できない一因にあるのではないのでしょうか。

特に、本船運航ではリスクの重大性がかすり傷程度の小さいものであったとしても、それが休業に繋がってしまうと、すぐに交代者の手配ができないので他の本船運航作業にも直接影響が出てきます。また、船主や船舶管理会社などの陸上管理部門から「中間対応：ALARP」を示唆されると、技術者の共通した性格（詳細は P&I ロスプリベンションガイド 第 50 号参照）もあり、反発しながらも指示に従わざるを得ないので余計に不安が増すことになります。

3-5-4 リスクを見つけだす人材が育成されていない

海事社会にリスクアセスメントが導入されて約 10 年が経過しましたが、本船や陸上管理部門にリスクアセスメントという考え方が馴染みにくかったこともあり、リスクアセスメントを指導する人材が十分育成されていない状況にあるものと思われます。陸上製造業などではかなり浸透しており、各種研修等も行われています。人材を育成するには、それらに参加するのも一案です。

第四章 リスクアセスメントの 対応方法

4-1 基本的な対応方法

4-1-1 本船

リスクアセスメントの目的は、リスクを伴う各種作業を行うにあたり、乗組員どうし、あるいは、本船と船主や船舶管理会社などの陸上管理部門間で盲点・秘密・未知といったリスクについてコミュニケーションを通じて情報共有することで、**事故を未然に防止すること**です。

したがって、船長/機関長や一航機士が机上でリスクアセスメントを行って終了するのではなく、作業関係者全員で会議（打ち合わせ）を行い、結果を乗組員と陸上管理部門に周知することが重要です。リスクアセスメントを効果あるものにするには、次のようなことに留意しなければなりません。

- ▶ 本船も**コスト意識**を持つことは必要。ただし、「**安全運航**」と「**安全第一**」が**最優先事項**です。
- ▶ リスクアセスメントで重要なことは、作業前に5W1H+2F1H（For what, For whom, How much: 何のために、誰のために、費用は幾らで）を明確にし、船内関係者で「どのようなリスク」があるのかを「客観的・俯瞰的」に洗い出して対策を検討すること。特に、「重大性の評価」を意図的に過小評価することは厳禁です。
- ▶ 船長/機関長や一航機士は「**頻度**」も注意深く検討して数値化してリスクレベルを判定すること。
特に、リスクレベルが中位・高い・非常に高いと判定したものについては、さらにリスクレベルを低くする対策を検討しなければなりません。

- ▶ 本船の作業前リスクアセスメントが終了したら、会社の担当者に報告すること。その際、リスクレベルが中位・高い・非常に高いという状態のものについては、対策を立案するときに、「**リスクレベルを低い・非常に低いまで下げられなかった理由**」と「**作業の必要性**」を**補足説明**すること。

4-1-2 陸上管理部門：船主や船舶管理会社

本船の「作業前リスクアセスメントの結果」を受領したら、本船監督が一人で管理部門としての評価を行うのではなく、必ず管理者も含めた複数の関係者で本船報告の内容を検討しなければなりません。船主や船舶管理会社などの陸上管理部門で本船報告を評価する際に注意しなければならない事項は以下のような点です。

- ▶ リスクレベルが中位（不安領域）や低位（安全領域）のものについても、内容を吟味し、必要に応じて**追加のアドバイス**を行うこと。
- ▶ リスクレベルが「高い・非常に高い」：危険領域と報告があったものについては、**陸上サポートも視野に入れて対策を検討**すること。
- ▶ 陸上管理部門における評価と作業実施可否の結果は、本船が予定している作業開始前までに必ず**フィードバック**すること。その際、次のような内容を必ず含まなければなりません。このような説明がないと、船・陸間の信頼関係が揺らいでいきます。
 - 実施可否の会社としての判断結果
 - リスクレベルを下げるための会社としての追加対策
 - 実施時期や場所（港）の明確な指示
 - 実施しない場合には、論理的な理由など

**信頼に基づいた船・陸間の密接な
コミュニケーション**

図 20 信頼関係の重要さ

さらに重要なことは、経営トップが自ら実践しなければ、せっかく船・陸で立案した対策も、あっという間に形骸化してしまいます。経営層の意識改革がリスクアセスメントを継続できるかどうかのキーポイントといっても過言ではありません。

経営トップが自ら実践しなければ、
立案した対策は、
あっという間に
形骸化

図 21 経営トップの実践

4-2 リスクアセスメントの実践

4-2-1 実践

「第三章 3-5 なぜリスクアセスメントが本船や船舶管理会社で効果的に運用できないのか? = 問題点 =」で解説したように、リスクアセスメントは事故防止対策として有効であることを理解はしているのですが、うまく実践できていないという状況にあります。しかし、難しく考える必要はなく、本船でも今まで暗黙のうちに行わ

れていたものを、評価表などを使い「見える化」させただけであると考えることで、馴染みやすくなっていくと思います。

製造業を含む陸上産業と異なり、本船は乗組員も数か月ごとに交代し、また、管理部門から遠く離れています。次のような場合にリスクアセスメントを行うことで安全レベルが高まります。

- 特に、非定例の作業（不慣れな作業）などを実施する前（タンク内検・重要機器の開放整備 や修理、ドック中の本船作業を実施するときなど）
- 錨泊作業や出入港作業などの定例作業については、乗組員が交代したとき

4-2-2 持続的に機能させるために

リスクアセスメントが機能するように、組織や検討手順などの決まりをシステムとしてあらかじめ決めておくことが必要となります。そのためには常にリスクアセスメントをできるような組織システムの改善検討を定期的に行うことが肝要です。リスクアセスメントを行うために重要なことは以下です。

- リスクアセスメントの仕組みを創ること
- リスクアセスメントを有効に活用できる組織にすること
- 「どの段階で」「誰が」「いつ行い?」「その結果をどのように活用するか?」など具体的な規則が必要
- 定期的なリスクアセスメントのレビューも重要です。社会の許容レベルの変化に適時対応することを意識すること
- できるだけ初期プロセス（設計や計画段階）で行うこと
- リスクアセスメントは、「作業や目的が変わる設計」や「新規または改訂された計画上の重要プロセス」ごとに繰り返し行うこと
- 複数の要員で行うなど、さまざまな観点で行うこと
- 作業手順のあらゆるプロセスに対して検討すること
- 情報収集は逐次行い、評価・検討・対策を行うこと
- 検討結果はデータベース化し、それ以降の新規作業や再作業の計画時に活用すること

- リスクを見つけて出す人材を育成すること
- 作業実施後も最適解を探索するために継続的世間の情報を収集し、レビュー・評価・検討を行うこと

4-3 リスクアセスメントの手順

4-3-1 頻度、可能性、重大性の考え方

第三章で詳細を解説してきましたが、今一度、「頻度・可能性・重大性」について人身事故やトラブルに至るプロセスをまとめてみると、図22に示すように関連性がわかります。

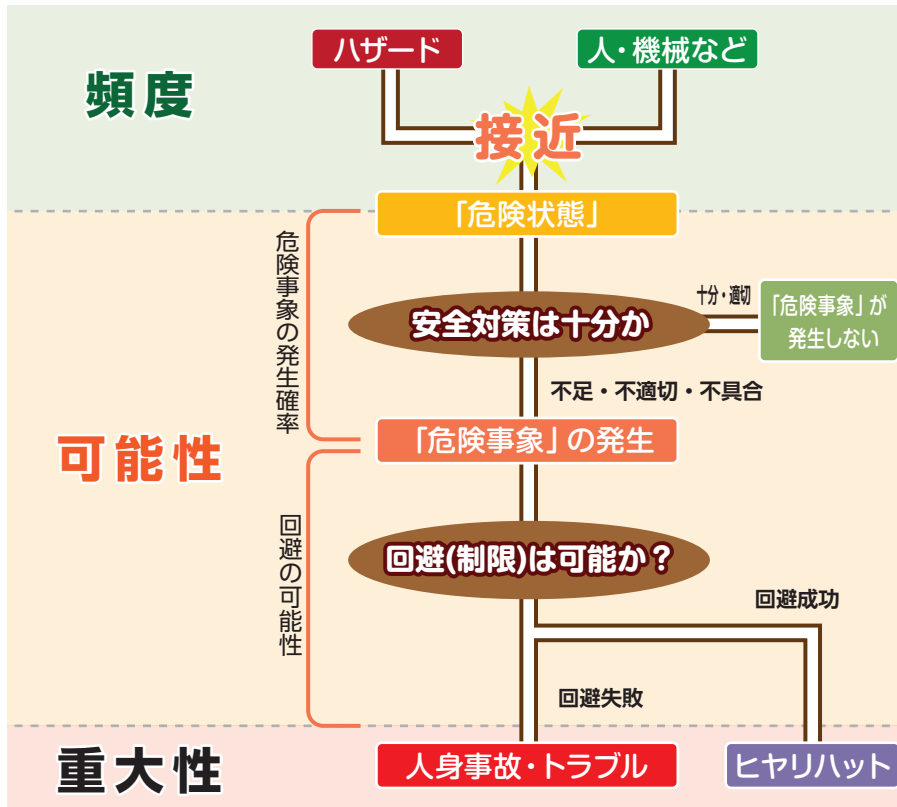


図22 人身事故・トラブルに至るプロセスと頻度・可能性・重大性の関係

危険状態となる場合の頻度を確認し、危険事象の発生確率や回避の可能性を検討し、リスク回避を失敗して人身事故やトラブルが発生した場合の重大性を評価します。

4-3-2 手順 (参考例) (図23、24 添付資料4、5)

作業前評価表 (図23) とリスク評価表 (図24) を使用します。

本船

作業に関係する乗組員を招集しリスクアセスメント会議を開催

- 可能な限り想定されるリスクとハザードの特定を行い、作業前評価表を使用してリスクレベルの判定を行います。
- 洗い出されたリスクごとに対策を検討し、リスクレベルの変化を評価します。
- それらを取りまとめて、陸上の船主や船舶管理会社などの所管管理部門に報告します。

陸上管理部門：船主や船舶管理会社

関係者を招集し、リスクアセスメント会議を開催

- 本船から提出された作業前評価表に記載してあるリスクごとに、管理部門として評価します。
- さらに、その結果をリスク評価表に転記するとともに、中・高レベルの作業について実施可否を決定し、その結果を本船にフィードバックします。

添付資料 4

図 23 作業前評価表の記入方法 (添付資料 4)

4-3-3 リスクアセスメント参考例 - 荒天準備 -

参考例として、明日未明から台風による荒天が予測された場合の荒天準備について甲板部、機関部、および事務部でリスクアセスメントを行ってみます。各部の作業前評価表は添付資料 6～14 を参照してください。

① 甲板部 (図 25、26、27、28 添付資料 6、7、8)

本船で合計 8 個のリスクを洗い出し、その結果をまとめると以下のようになりました。

- ・発生頻度の平均値 : 3
- ・重大性 (人身事故) の平均値 : 4
- ・重大性の人身事故以外の平均値 : 4
- ・リスクレベル (人身事故・人身事故以外とも) : 12 (H)

上記で洗い出されたリスクに対して、対策を構築したところ以下のようにになりました。リスクレベルは発生頻度と重大性の積です。

- ・発生頻度の平均値 : 3
- ・重大性 (人身事故) の平均値 : 2
- ・重大性の人身事故以外の平均値 : 1
- ・リスクレベル (人身事故) : 6 (M)
- ・リスクレベル (人身事故以外) : 3 (L)

甲板部の荒天対策を実施することで、人身事故は (H) から (M) へ、人身事故以外は (H) から (L) まで下がりました。よって、この例では全体のリスクレベルは高い方の人身事故の 6 (M) を採用します。

添付資料 5

図 24 陸上管理部門によるリスク評価表 (添付資料 5)

これをメールまたは電話1本で連絡したとすれば、陸側も状況が把握できて事前に対策を立案するなどします。従って、重大性が「2」まで下がると評価、リスクレベルは「2:LL」となりました。船陸間のコミュニケーションの重要性がわかります。

したがって、そのまま放置すると大怪我をする可能性があるのでリスクレベルは「20:HH」と評価し、確実に水密ドアの閉鎖作業を行って報告させ、船長や一等航海士といった管理者が現場で目視確認することで、リスクレベルは「2:LL」まで下がります。

荒天対策の中で水密ドアの閉鎖作業は当たり前のこととして作業をしているものと思いますが、こうしてリスクアセスメントを行って乗組員と情報共有することで、うっかり忘れるといったことを確実に防止することができます。

本船で実施した作業前リスク評価表を船舶管理会社の所管部門に報告し、船舶管理会社では本船報告の内容を吟味して、項目ごとに再評価します。そして、それをまとめた結果をリスク評価表(図28)に転記し、実施可否の判断を添えて、本船にフィードバックします。この例ですと、リスクレベルが「HH:高」から「M:中」まで下がり、ALARP領域にはありますが、許容できる範囲という判断をしました。

なにもしないと

添付資料7から抜粋

| ① 予想される危険とリスクの評価 | | | | | |
|--|---------|--------|-----|----------|--------|
| 予想される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | 発生頻度(a) | 重大性(b) | | リスク(a×b) | リスクレベル |
| | | 人身事故 | その他 | | |
| 水密ドアの閉鎖を行わず、そこから浸水し、濡れ損を生じる。または、水密ドアに挟まれて骨折をする | 4 | 5 | 4 | 20 | HH |
| (ハザード) 水密ドア | | | | | |

ひと手間かけるだけで

| ② 防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | | |
|--|---------|--------|-----|----------|--------|
| 防止対策/軽減措置 | 発生頻度(a) | 重大性(b) | | リスク(a×b) | リスクレベル |
| | | 人身事故 | その他 | | |
| (ア. 本質的対策) | | | | | |
| (イ. 工学的対策) 水密ドアは必ず確実に閉鎖し、必要に応じてLockする | 2 | 1 | 1 | 2 | LL |
| (ウ. 管理的対策) | | | | | |
| (エ. 保護具等使用の対策) | | | | | |

図27 荒天対策リスクアセスメント甲板部 参考例2

また、居住区の入口水密ドアの閉鎖を行わない(あるいは、確実に閉鎖しない)と、そこから浸水する可能性があります。また、荒天時になってから閉鎖作業を慌てて実施しようとして、ドアに挟まれて骨折といった人身事故も予想されます。このようなリスクを洗い出すことで、水密ドア閉鎖作業を行う担当者(例えば甲板長)を指名し、作業が終了したら報告させるといったことを明文化しておけば、うっかり忘れてしまう(記憶過程におけるエラー)といったことが防げます。

添付資料8

| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|---|---|---|------------------------|---|---|--|---|--|--|--|--|--|----------|---|--|--|--|--|--|----------|---|--|--|---|--|--|----------|---|--|--|---|--|--|------------------------|
| リスク評価表 (管理番号) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| シナリオ タイトル: 荒天対策の検討 甲板部の荒天対策に関するリスクアセスメント | 実施日時 2021年4月1日 | 船名 XXXX丸 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 船長名 △△△ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 参加者 Capt., C/O, 2/O, 3/O Bsn. 甲板手x3名, 甲板員 x 2 計10名 | ③ 対策、措置実施後の発生頻度・重大性の評価 最終発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA~Eを選択 選択した発生頻度 3 最終重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1~4を選択 ①健康/安全への影響 2 ②環境への影響 - ③報道への影響 - ④財政への影響 1 ⑤安全管理システムへの影響 - ①~⑤評価点の平均 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① 対策前の初期発生頻度・重大性の評価 初期発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA~Eを選択 選択した発生頻度 3 初期重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1~4を選択 ①健康/安全への影響 4 ②環境への影響 - ③報道への影響 - ④財政への影響 4 ⑤安全管理システムへの影響 - ①~⑤評価点の平均 4 | 発生頻度 <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>リスク:高レベル</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>リスク:中レベル</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>Y</td> <td></td> <td></td> <td>リスク:低レベル</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>初期評価: "X" 最終評価: "Y"</td> </tr> </table> | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 1 | | | | | | リスク:高レベル | 2 | | | | | | リスク:中レベル | 3 | | | Y | | | リスク:低レベル | 4 | | | X | | | 初期評価: "X" 最終評価: "Y" |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | リスク:高レベル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | リスク:中レベル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | Y | | | リスク:低レベル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | X | | | 初期評価: "X" 最終評価: "Y" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② 対策の検討 ※手順書を参考に代替手段、防止対策、軽減措置を検討 代替手段 移動物の固縛 備船者と船舶管理会社との連絡体制強化 防止対策 移動物の固縛 備船者と船舶管理会社との連絡体制強化 軽減措置 | ④ 最終評価の検証 ※講じた対策、措置は適切で、リスクレベルは下がっているか? Yes 講じる対策案を実施することで、リスクレベルは中レベルまで下がる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 改訂年月日 | 改訂番号 | 保存期間: XX年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

図28 荒天対策リスクアセスメント甲板部 リスク評価表 (添付資料8)

② 機関部 (図 29、30、31、32 添付資料 9、10、11)

甲板部と同じく合計 8 個のリスクを洗い出し、対策前と対策実施後のリスクレベルの変化を確認すると以下のように、人身事故の重大性は 12(H) からゼロ、人身事故以外は 12(H) から 6(M) になりました。

| | 対策実施前 | 対策実施後 |
|-----------------|-------|-------|
| ・発生頻度の平均値 | 3 | 3 |
| ・重大性(人身事故)の平均値 | 4 | - |
| ・重大性の人身事故以外の平均値 | 4 | 2 |
| ・リスクレベル(人身事故) | 12(H) | - |
| ・リスクレベル(人身事故以外) | 12(H) | 6(M) |

添付資料 10

| ① 予想される危険とリスクの評価 | | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル |
|--------------------------------|--|----------|---------|-----|-----------|--------|
| 予想される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | | | 人身事故 | その他 | | |
| 2 | 主機、発電機、その他機器の潤滑油が不十分で、船体動揺で低レベル警報が発生してトリップ(緊急停止) (ハザード) 潤滑油不足 | 4 | - | 4 | 16 | HH |

| ② 防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル |
|-----------------------|---|----------|---------|-----|-----------|--------|
| 防止対策/軽減措置 | | | 人身事故 | その他 | | |
| 2 | (ア. 本質的対策) (イ. 工学的対策) 潤滑油レベルを確認し、必要ならば補給。 ストレーナの清掃(含む燃料系ストレーナの清掃) (ウ. 管理的対策) (エ. 保護具等使用の対策) | 4 | - | 1 | 4 | M |

甲板部同様、8 個のリスクから 2 つの項目を抽出して比較してみます。

なにもしないと 添付資料 9 から抜粋

| ① 予想される危険とリスクの評価 | | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル |
|--------------------------------|--|----------|---------|-----|-----------|--------|
| 予想される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | | | 人身事故 | その他 | | |
| 2 | 主機、発電機、その他機器の潤滑油が不十分で、船体動揺で低レベル警報が発生してトリップ(緊急停止) (ハザード) 潤滑油不足 | 4 | - | 4 | 16 | HH |

↓

ひと手間かけるだけで

| ② 防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル |
|-----------------------|---|----------|---------|-----|-----------|--------|
| 防止対策/軽減措置 | | | 人身事故 | その他 | | |
| 2 | (ア. 本質的対策) (イ. 工学的対策) 潤滑油レベルを確認し、必要ならば補給。 ストレーナの清掃(含む燃料系ストレーナの清掃) (ウ. 管理的対策) (エ. 保護具等使用の対策) | 4 | - | 1 | 4 | M |

図 30 荒天対策リスクアセスメント機関部 参考例 1 (添付資料 9 抜粋)

図 29 荒天対策リスクアセスメント機関部 (添付資料 10)

なにもしないと

添付資料 10 から抜粋

| ①予想される危険とリスクの評価 | | | | | |
|---|---------|--------|-----|----------|--------|
| 予想される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | 発生頻度(a) | 重大性(b) | | リスク(a×b) | リスクレベル |
| | | 人身事故 | その他 | | |
| 8 荒天による船体動揺で、燃料系ストレーナに目詰まりが発生し、主機または発電機がトリップする。 (ハザード) 燃料系ストレーナ | 4 | - | 5 | 20 | HH |



さらに注意深く見回りすることで

| ②防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | | |
|--|---------|--------|-----|----------|--------|
| 防止対策/軽減措置 | 発生頻度(a) | 重大性(b) | | リスク(a×b) | リスクレベル |
| | | 人身事故 | その他 | | |
| 8 (ア. 本質的対策) (イ. 工学的対策) 荒天通過前、荒天航海中は頻りにストレーナの切り替え、清掃を行う。 (ウ. 管理的対策) (エ. 保護具等使用の対策) | 4 | - | 2 | 8 | M |

図 31 荒天対策リスクアセスメント機関部 参考例 2 (添付資料 10 抜粋)

運輸安全委員会の事故調査などでも、潤滑油不足が原因で荒天時の船体動揺によって潤滑油低レベルを検知したり、ストレーナが詰まって主機がトリップするなどして事故に至った例が報告されています。(ロスプリベンションガイド Vol.49「よりよい機関管理のために」参照)

ほとんどの本船機関部では荒天が予想されれば、こうした対策は通常の作業として実施されていると思います。このようなリスクアセスメントによってリスクレベルの変化を数値で評価すると、改めて、その作業の重大性が見えてきます。

また会社は、機関部のリスクアセスメントの報告を受け、それを再評価した結果、全ての対策実施を承認し、本船にフィードバックします。(図 32)

この例でも、リスクレベルが「高:HH」から「M:中」まで下がり、ALARP 領域にはありますが、許容できる範囲と判断しました。

添付資料 11

| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|---|---|------|---|----------|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|----------|-----|---|--|--|--|--|--|----------|---|--|--|---|--|--|----------|---|--|--|--|--|--|----------|---|--|--|---|--|--|----------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| リスク評価表 (管理番号) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| シナリオ タイトル: | 実施日時 船名 XXXX丸 船長名 C/E □□□ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 荒天対策の検討 機関部の荒天対策に関するリスクアセスメント | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 参加者 | C/E、1/E、2/E、3/E 操機長、操機手×3名、操機員×1名 計9名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① 対策前の初期発生頻度・重大性の評価 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 初期発生頻度 | ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA~Eを選択 選択した発生頻度 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 初期重大性 | ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1~4を選択 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ①健康/安全への影響 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ②環境への影響 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ③報道への影響 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ④財政への影響 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ⑤安全管理システムへの影響 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ①~⑤評価点の平均 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② 対策の検討 ※手順書を参考に代替手段、防止対策、軽減措置を検討 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 代替手段 | 移動物の固縛 潤滑油の管理強化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 防止対策 | 移動物の固縛 備船者と船舶管理会社との連絡体制強化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 軽減措置 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ 対策、措置実施後の発生頻度・重大性の評価 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最終発生頻度 | ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA~Eを選択 選択した発生頻度 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最終重大性 | ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1~4を選択 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ①健康/安全への影響 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ②環境への影響 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ③報道への影響 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ④財政への影響 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ⑤安全管理システムへの影響 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ①~⑤評価点の平均 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 初期リスクの評価 ①の結果から初期リスクを“X”で記入 最終リスクの評価 ③の結果から最終リスクを“Y”で記入 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="5">発生頻度</th> <th></th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>リスク:高レベル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="4">重大性</th> <th>1</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>リスク:中レベル</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td></td> <td>Y</td> <td></td> <td></td> <td>リスク:低レベル</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>初期評価:“X”</td> </tr> <tr> <th>4</th> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>最終評価:“Y”</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | 発生頻度 | | | | | | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | リスク:高レベル | 重大性 | 1 | | | | | | リスク:中レベル | 2 | | | Y | | | リスク:低レベル | 3 | | | | | | 初期評価:“X” | 4 | | | X | | | 最終評価:“Y” |
| | | 発生頻度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | リスク:高レベル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 重大性 | 1 | | | | | | リスク:中レベル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | Y | | | リスク:低レベル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | 初期評価:“X” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | X | | | 最終評価:“Y” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ 最終評価の検証 ※講じた対策、措置は適切で、リスクレベルは下がっているか? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Yes | 講じる対策案を実施することで、リスクレベルは中レベルまで下がる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 改訂年月日 | 改訂番号 | 保存期間: XX年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

図 32 荒天対策リスクアセスメント機関部 リスク評価表 (添付資料 11)

③ 事務部 (図 33、34、35、36 添付資料 12、13、14)

合計7個のリスクが洗い出されました。対策前と対策実施後のリスクレベルの変化を確認すると以下のように、人身事故の重大性は15(H)から4(M)、人身事故以外も15(H)から4(M)になりました。

| | 対策実施前 | 対策実施後 |
|----------------|-------|-------|
| 発生頻度の平均値 | 5 | 4 |
| 重大性(人身事故)の平均値 | 3 | 1 |
| 重大性の人身事故以外の平均値 | 3 | 1 |
| リスクレベル(人身事故) | 15(H) | 4(M) |
| リスクレベル(人身事故以外) | 15(H) | 4(M) |

添付資料 13

| 実施名 | | 安全管理システム | | 管理番号 | | |
|---|----------|----------|--------------|----------|---------|--------------|
| <p>作業前リスク評価表 (管理番号)</p> <p>実施場所: 荒天対策 (甲・機・機)</p> <p>作業開始日: 2021年 04月 01日 ~ 月 日</p> <p>作業種別・作業名: XXXXXX</p> | | | | | | |
| リスク評価対象となるリスクの概要 | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | リスクレベル (a×b) | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | リスクレベル (a×b) |
| <p>① 予断される危険とリスクの評価</p> <p>予断される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる)</p> <p>1 調理コンロの電源を切り忘れて移動物が落下し火災発生</p> <p>(ハザード) 調理コンロおよび移動物</p> | 5 | 4 | 20 | 5 | 4 | 20 |
| <p>② 防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価</p> <p>防止対策/軽減措置</p> <p>1 (ア. 本質的対策)</p> <p>(イ. 工学的対策)</p> <p>移動物の固縛</p> <p>(ウ. 管理的対策)</p> <p>荒天時に限らず、必ずコンロの電源は作業終了したら切る</p> <p>(エ. 保護具等使用の対策)</p> | | | | | | |

図 33 荒天対策リスクアセスメント事務部 (添付資料 13)

7つのリスクの内、甲板部・機関部同様、リスクレベルの低減が大きいもの2つを比較してみます。

添付資料 9 から抜粋

普段からきちんとしていないと

| ① 予断される危険とリスクの評価 | | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル |
|--------------------------------|---------------------------|----------|---------|-----|-----------|--------|
| 予断される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | | | 人身事故 | その他 | | |
| 1 | 調理コンロの電源を切り忘れて移動物が落下し火災発生 | 5 | - | 4 | 20 | HH |
| (ハザード) 調理コンロおよび移動物 | | | | | | |

↓

再確認するだけで

| ② 防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル |
|-----------------------|----------------------------|----------|---------|-----|-----------|--------|
| 防止対策/軽減措置 | | | 人身事故 | その他 | | |
| 1 | (ア. 本質的対策) | | | | | |
| | (イ. 工学的対策) | | | | | |
| | 移動物の固縛 | 5 | - | 1 | 5 | M |
| | (ウ. 管理的対策) | | | | | |
| | 荒天時に限らず、必ずコンロの電源は作業終了したら切る | 2 | - | 1 | 2 | L |
| | (エ. 保護具等使用の対策) | | | | | |

図 34 荒天対策リスクアセスメント事務部 参考例 1 (添付資料 12 抜粋)

添付資料 12 から抜粋

普段からきちんとしていないと

| ①予想される危険とリスクの評価 | | | | | |
|--|---------|--------|-----|----------|--------|
| 予想される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | 発生頻度(a) | 重大性(b) | | リスク(a×b) | リスクレベル |
| | | 人身事故 | その他 | | |
| 2 居住区内のロッカーや共有部(食堂など)のドアが中途半端に閉められており、動揺でドアが動き、指を挟んで負傷する (ハザード) ドア | 4 | 4 | - | 16 | HH |



再確認するだけで

| ②防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | | |
|---|---------|--------|-----|----------|--------|
| 防止対策/軽減措置 | 発生頻度(a) | 重大性(b) | | リスク(a×b) | リスクレベル |
| | | 人身事故 | その他 | | |
| 2 (ア. 本質的対策) (イ. 工学的対策) (ウ. 管理的対策) 荒天時に限らず、ロッカーのドアは閉鎖。食堂ドアのように開けたままのドアは必ずストッパーを掛け、ラッシングする (エ. 保護具等使用の対策) | 4 | 1 | - | 4 | M |

図 35 荒天対策リスクアセスメント事務部 参考例 2

荒天時のみならず、普段からギャレーのコンロのスイッチは作業終了後に必ず切ることや、その確認を必ず事務部 2 名以上で行うことを習慣付けることが必要です。また、食堂のドアのように、開けたままにしておくことは防火上も問題があるので、普段から必ず閉めるようにしておくことも必要です。昼間に乗組員の出入りが多く、必ず隣接するギャレーに乗組員がいて防火上も問題ないとしてドアを開けたままにしておく場合は、ドアストッパーだけでなく、ロープによるラッシングをするようにしておくことも一案です。

こうしたことも、普段、本船では何気なく対応を取られていると思いますが、あえて、こうしたリスクアセスメントを行って重大性などを再認識することで安全レベルが高まっていきます。

本船で実施した事務部リスクアセスメント報告を受領した会社は、甲板部・機関部同様に会社としての評価を行い、本船に実施可否の判断も含めてフィードバックします。

| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--|---|---|---|----------------------|---|---|--|---|--|---|--|--|--|----------|---|--|--|--|--|--|----------|---|---|--|--|--|--|----------|---|--|--|--|--|--|----------------------|
| リスク評価表 (管理番号) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| シナリオ タイトル: 荒天対策の検討 事務部の荒天対策に関するリスクアセスメント | | 実施日時 船名 XXXX丸 船長名 ΔΔΔ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 参加者 Capt., C/O 司厨長、司厨手、司厨員 計5名 | | ③ 対策、措置実施後の発生頻度・重大性の評価 最終発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA~Eを選択 選択した発生頻度 4 最終重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1~4を選択 ①健康/安全への影響 1 ②環境への影響 - ③報道への影響 - ④財政への影響 1 ⑤安全管理システムへの影響 - ①~⑤評価点の平均 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① 対策前の初期発生頻度・重大性の評価 初期発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA~Eを選択 選択した発生頻度 5 初期重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1~4を選択 ①健康/安全への影響 3 ②環境への影響 - ③報道への影響 - ④財政への影響 - ⑤安全管理システムへの影響 - ①~⑤評価点の平均 3 | | 初期リスクの評価 ①の結果から初期リスクを“X”で記入 最終リスクの評価 ③の結果から最終リスクを“Y”で記入 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② 対策の検討 ※手順書を参考に代替手段、防止対策、軽減措置を検討 代替手段 移動物の固縛 防止対策 移動物の固縛 常時移動物は固縛する 軽減措置 | | 発生頻度 <table border="1"> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>Y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>リスク:高レベル</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>リスク:中レベル</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>リスク:低レベル</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>初期評価:“X” 最終評価:“Y”</td> </tr> </table> | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 1 | | Y | | | | リスク:高レベル | 2 | | | | | | リスク:中レベル | 3 | X | | | | | リスク:低レベル | 4 | | | | | | 初期評価:“X” 最終評価:“Y” |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Y | | | | リスク:高レベル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | リスク:中レベル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | X | | | | | リスク:低レベル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | 初期評価:“X” 最終評価:“Y” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ 最終評価の検証 ※講じた対策、措置は適切で、リスクレベルは下がっているか? Yes 講じる対策案を実施することで、リスクレベルは中レベルまで下がる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 改訂年月日 | 改訂番号 | 保存期間: XX年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

図 36 荒天対策リスクアセスメント事務部 リスク評価表(添付資料 14)

4-4 リスクアセスメント対応方法まとめ

前項で参考例として荒天対策を取り上げましたが、本船では特に非定例（不慣れな）作業を実施する場合は、ベテラン乗組員でもうっかり忘れていたり、気が付かないこと（入力過程におけるエラー）もあるので、必ずリスクアセスメントを関係する乗組員全員で行って情報を共有することが重要です。

また、陸上製造業と異なり、管理部門や安全担当部門が現場に出向いて作業管理等を行うことが難しいので、作業そのものは船長・機関長や一航機士という管理者の元で実施しなければならないことがほとんどです。

そうすると、なかなか本質的改善対策や工学的改善対策といった方法が取られることが少なく、どうしても本船で立案した管理的対策やトラブルが発生することを前提とした保護具の使用といった対策に集中する傾向があります。そこに職人技にたけたプロの技術者集団である乗組員の落とし穴があることを忘れてはなりません。また、このように構築したリスクアセスメントを書類ファイルにして終わりにするのではなく、作業にあたってはBRM/ERMと組み合わせることで、より効果が上がっていきます。

前述したように、リスクアセスメントは主として陸上製造業の経営管理の視点から導入されてきたものなので、本船作業に慣れている乗組員からすると手間や時間が掛かるとか、わかり切ったことを今さら行うのか、などと思うこともあり、効果が薄れていきます。

しかし、参考例で説明したように、普段の作業においても、このように「見える化」すると、思いのほか「目から鱗」ということもあるので、この機会に気軽に運用してもらいたいと思います。これを図 37 にまとめます。

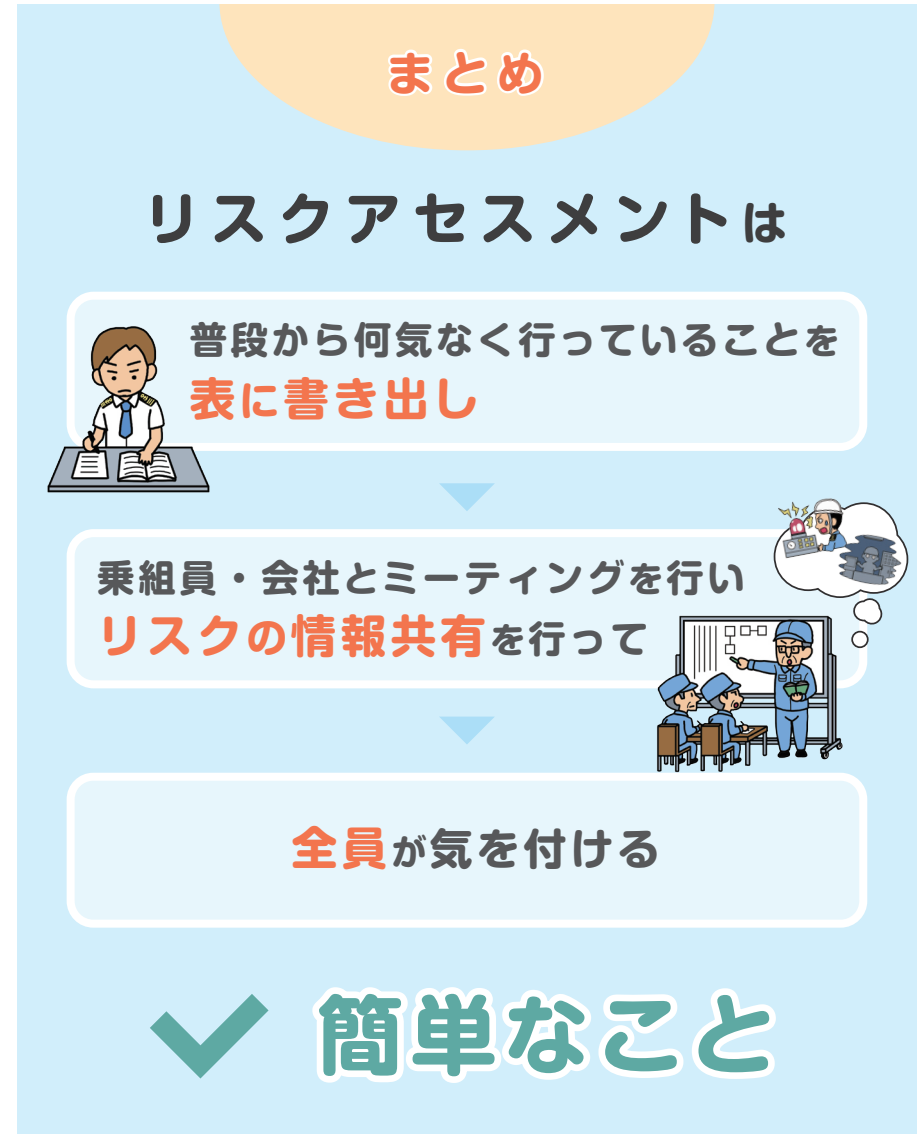


図 37 リスクアセスメントの実践 まとめ

第五章 事故例分析

運輸安全委員会船舶事故報告書（keibi〈軽微〉2019-5）と海難審判所裁決平成 31 年神審第 11 号から、4M5E 分析とリスクアセスメントを併せて事故原因を分析します。

5-1 事故発生日時と本船概要



写真 38 貨物船 A 丸

| | |
|-----------|---|
| 発生日時 | : 2018 年（平成 30 年）11 月某日 12 : 09 頃 |
| 本船要目 | : 貨物船 A 丸（748 GT） バウスラスターおよびベックツインシステム [®] 制御装置（以下「ベックツインシステム [®] 」という）を装備した 1 機 1 軸の船尾船橋型石炭灰兼炭酸カルシウム運搬船 |
| L × B × D | : 79.26m × 14.00m × 8.15m |
| 喫水 | : 船首 2.70m 船尾 3.68m |

| | |
|---------------|--|
| 事故発生場所 | : 阪神港神戸第二区入港作業中 |
| 乗組員 | : 船長三級海技士（航海）他 7 名乗組 |
| 事故発生時の体制 | : 船橋… 船長が単独操船、機関長は機関制御 船首… 一等航海士 + 2 名 船尾… 二等機関士 + 1 名 |
| 機関室 | : 一等機関士 |
| 事故発生時の気象・海象状況 | : 天候は晴れ、東南東の風風力 2 |

本船動静

2018 年（平成 30 年）11 月某日 14 時 10 分福岡県荊田港を発し、翌日 10 時 40 分兵庫県神戸空港南東方沖合に到着して着岸時間調整のために錨泊したのち、11 時 30 分左舷着けをする予定で阪神港神戸第 2 区の予定岸壁（KS1 岸壁）に向かった。

舵のタイプ: ベックツインラダー[®] (出典: ジャパンハムワージ株式会社ウェブサイト一部引用)

ベックツインシステム[®]は、1 個の固定ピッチプロペラの後方に左右対称に配置した一対のリング舵を、さまざまな舵角の組み合わせを取ることによって、プロペラは前進回転一定のまま、前後進や左右施回はもとより後進しながらの操船もできるシステム。(図 39)

操船方法の仕組みは、ジョイスティックの操作で、舵角の組み合わせを変えてプロペラ後流を制御し、全方向にわたって推力を発生させ制御できるようになっています。

ベックツインラダー[®]がプロペラ後流を囲み込むように配置されているため、波の影響による推力変動が少ない上に、直進航行における針路安定性がよいので、海象変化による馬力損失や船速の低下が少なくなります。特に追波中の航行にもヨーイングが少なく、安全であるとの評価を得ています。また、出入港や離着棧が簡単に短時間でできるので、乗組員の精神的・肉体的疲労を軽減し、総合的に見て優れた経済効果をもたらすシステムです。

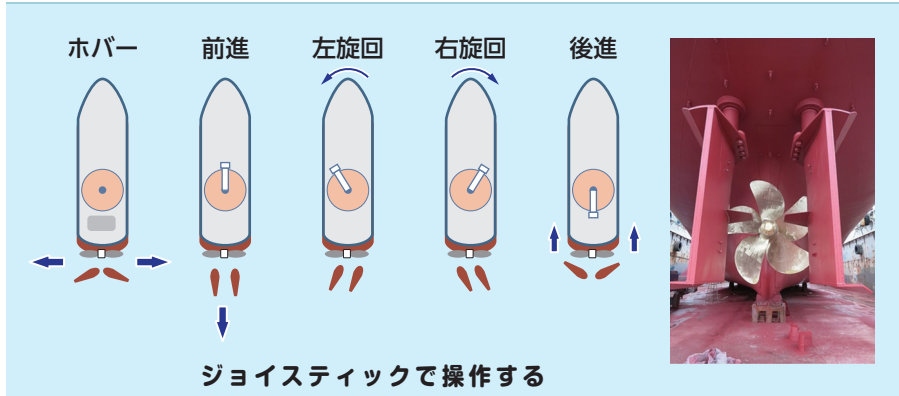


図 39 ベックツインラダー®

■ 通常の着岸操船

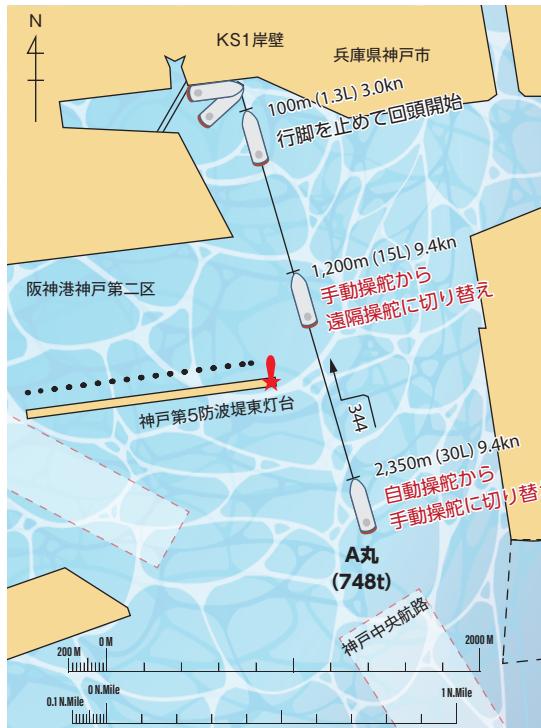


図 40 通常の着岸操船手順

- ・神戸第5防波堤通過後（岸壁までの距離約1,200m）で、手動操舵からベックツインシステム®の遠隔操縦に切り替え、速力を落としながらアプローチ
- ・機関微速前進のまま、岸壁の約100m手前でジョイスティックを後方に倒し、2枚の舵が閉じること（ニュートラル）を確認
- ・岸壁の約80m手前でジョイスティックを更に後方に倒し、プロペラ前進回転のままベックツインラダー®で行脚を止め、バウスラスタと併用して着岸操船



図 41 遠隔操縦装置

操舵モードの切り替えシステム

操舵モード切替スイッチ（図 42）は、時計回りに自動操舵、手動操舵、ノンフォローアップ、および遠隔操舵の各モードがあり、ジョイスティック装置の操作は同スイッチを遠隔操舵の位置にして行うタイプとなっています。

船橋コンソール

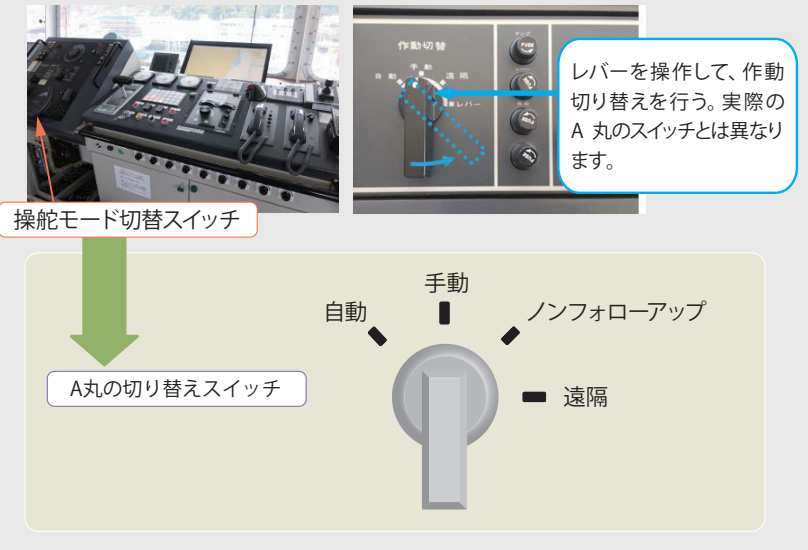


図 42 操舵作動位置 切り替えスイッチ

遠隔操縦にする場合、操舵スタンドの切替スイッチを「遠隔」にしておかないと、ジョイスティックを操作しても、ベックツインラダー[®]は動かない仕組みになっています。

5-2 事故に至るまでの経過

事故発生に至るまでの経過についてみていきます。一覧表にまとめたものは、添付資料 15 を参照してください。すでに、乗組員全員が入港着岸の S/B (スタンバイ) 作業に従事しており、当時の乗組員配置は以下でした。

- 船 橋 船 長：一人操船
- 機関長：機関コンソール前で機関状態監視と機関コントロール 計 2 名
- 船 首 一等航海士、甲板長、甲板員 計 3 名
- 船 尾 三等航海士、二等機関士 計 2 名
- 機関室 一等機関士 1 名

A 丸岸壁損傷事故 事故に至るまでの経過 一覧表

| 配置 | 通常の着岸操船 | 時間 | 速度 | 岸壁までの距離 (船の長さ比) | 実際の行動 | 人物 |
|--|--|-------|---------|--------------------------|--|----|
| 船橋 船長・ 機関長 船首 一航士・ 甲板長・ 甲板員 船尾 三機士・ 二航士 機関室 一機士 | 機関中立 | 11:55 | 9.4 kts | 2,350 m (30 L) | 岸壁 2,350m 手前 (30L) で機関半速から中立運転。速度 9.4 ノット自動操舵から手動操舵に切り替え | 船長 |
| | 機関前進微速 速度調整・前後進はベックツインラダー [®] で行う | 12:00 | 9.0 kts | 1,160 m (15 L) | ジョイスティック装置でベックツインシステム [®] を操作して着岸操船をすることとし、操舵切り替えモードを遠隔操舵にするつもりで切り替えスイッチを操作した。機関前進微速とした | 船長 |
| | | 12:06 | 5.0 kts | 317 m (4 L) | しかし、操舵切り替えスイッチはノンフォローアップの位置で止まっており、それに気が付かず、船橋左舷の遠隔操舵装置前に移動。レバーをひとつだけ操作して遠隔操舵に切り替わったと思った | 船長 |
| | 機関前進微速 ジョイスティックで後進とする ハウスラストとジョイスティックを使用して回頭 | 12:08 | 3.1 kts | 100 m (1 L) | 岸壁 100m 手前で、ジョイスティックを後方に倒し後進操作を行ったと思ったが、実際にはニュートラル(ホバー)の状況であった | 船長 |
| | | | | | 岸壁までの距離に気をとられ、ベックツインラダー [®] の舵角指示器を見て舵が後進になっていることを確認しなかった | 船長 |
| | | 12:09 | 4.3 kts | 0 m (0 L) | 前進行脚が落ちないので、機関回転数を上げて後進を効かせようとし(実際にはニュートラル(ホバー)なので効果なし)投錨した | 船長 |
| | | | | 速度 4.3 ノットのまま、岸壁にほぼ直角に衝突 | 船長 | |

表 43 A 丸事故に至るまでの経過

① 11:55頃

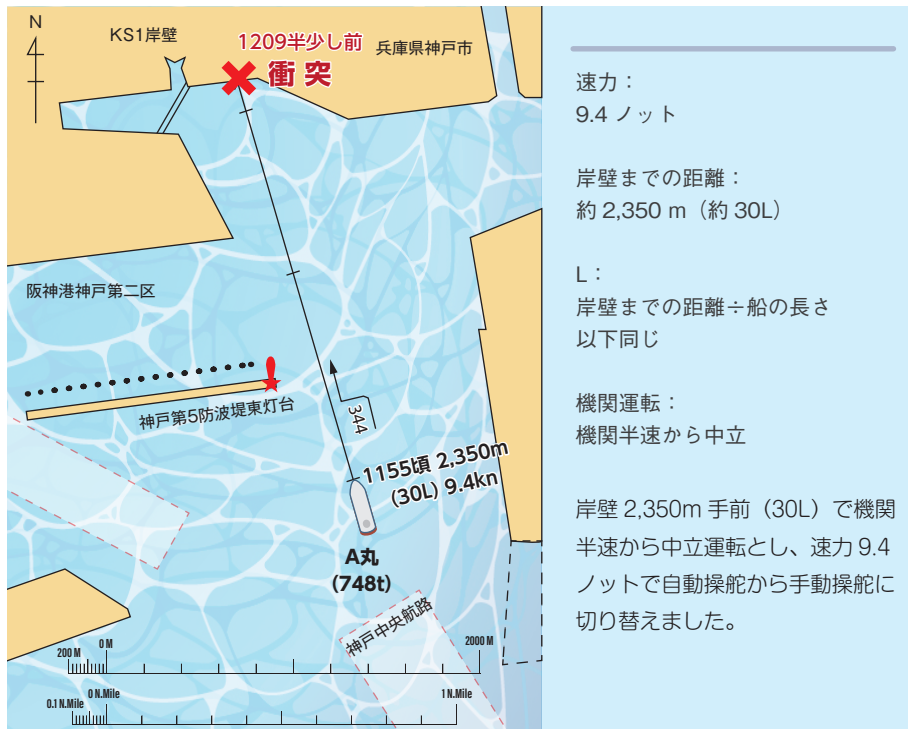


図 44 A丸 11:55頃

速度：
9.4 ノット

岸壁までの距離：
約 2,350 m (約 30L)

L：
岸壁までの距離 ÷ 船の長さ
以下同じ

機関運転：
機関半速から中立

岸壁 2,350m 手前 (30L) で機関
半速から中立運転とし、速力 9.4
ノットで自動操舵から手動操舵に
切り替えました。

② 12:00頃



図 45 A丸 12:00頃

速度：
9.0 ノット

岸壁までの距離：
約 1,160m (約 15L)

機関運転：
中立から機関前進微速

ジョイスティック装置でベックツ
インシステム® を操作して着岸操
船をすることとし、操舵切り替え
モードを遠隔操舵にするつもりで
切り替えスイッチを操作した。お
よび、機関前進微速とした。

1つ目のヒューマンエラー

この操作自体は通常の着岸操船手順に沿っていましたが、手動操作時で舵角指示器の確認をしていませんでした。

さらに、岸壁まで変針もなく、また、風潮の影響もなかったので、舵輪を多少は動かしましたが、その都度舵が操作したとおりに動いていると思い、舵角指示器は確認していませんでした。

(忘れる、不注意、横着をするといった人の行動特性が当てはまります)

2つ目のヒューマンエラー

しかし、操舵切り替えスイッチは手動からワンノッチだけ動かして遠隔装置に切り替わったと思っていました。(実際にはノンフォローアップの位置になっていました。:人の行動特性思い込み)

これに気が付かないまま、船橋左舷の操作スタンド前に移動しました。このとき、ベックツインラダー® はニュートラルの位置となっていました。(人の行動特性:気が付かない)

③ 12:08 頃

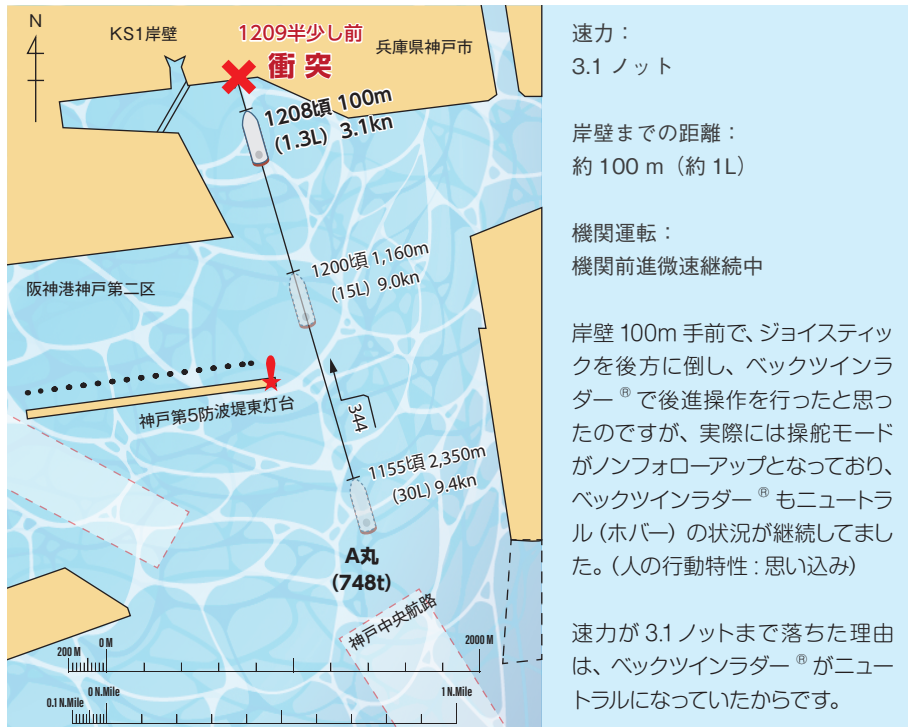


図 46 A丸 12:08 頃

3つ目のヒューマンエラー

遠隔操舵装置のジョイスティックで操船できていると思っていたのですが、実際には風潮の影響がなく、バックツインラダー[®]がニュートラルの位置のままで自然に速度が落ちて直進していただけでした。

そして、岸壁までの距離に気をとられ、バックツインラダー[®]の**舵角指示器を見て舵が後進になっていないことを確認しなかったのですが、行き脚を止めることができると思い込みました。**(人の行動特性：思い込みと1つのことしか見えない、パニックになっている)

しかし、いよいよ岸壁が目まで迫ってきて、思ったように前進行脚が落ちないので、機関回転数を上げて後進を効かせようとしたのですが、実際にはニュートラル(ホ

バー)なので機関回転数を上げても効果がなく、船首一等航海士に投錨を指示しましたがタイミングが遅くなりました。この時点で、船長はパニック状態になっており、冷静な判断ができなかったものと思われます。

④ 12:09 頃

速力約 4 ノットで岸壁に対して直角に衝突。

5-3 運輸安全委員会と海難審判所の事故原因の判断

● 海難審判所

舵角指示器を見て、2枚の舵が閉じるのを確認しなかった**職務上の過失**。よって、船長の三級海技士(航海)の業務を1か月停止として裁決しました。

● 運輸安全委員会

本船が、着岸作業中、船長が、操舵スタンドの操舵モード切替スイッチが**遠隔操舵に切り替わっていないことに気付かず**に操舵を続けたため、ジョイスティックで前進行脚を制御できず、岸壁に衝突したものと考えられる。

5-4 船主と運輸安全委員会による再発防止対策

● 船主の取った事故後の改善措置

船主は、次の改善対策を実施しました。

- ・操舵スタンドに操作方法を明記し、**切替手順マニュアルを作成**。
 - ▷ 手順書を作成し、乗組員に遵守するように指導を行う方法で、添付資料4の防止対策にある「ウ) 管理的対策」にあたります。
- ・操舵スタンドのモード切替スイッチを遠隔の位置にした際に数秒間電子音が鳴るように改造しました。
 - ▷ 添付資料4の防止対策にある「イ) 工学的対策」にあたります。

2 事故発生原因（不安全な行動）の分析（図48、添付資料17）

船長の4つの不安全行動を、4M5E分析の「不安全行動の分析表」にある該当する項目に○印をつけていきます。

添付資料17

海難事故 事故発生原因(不安全な行動) : A丸 岸壁損傷事故

添付資料 17

| 原因(不安全な行動) | Man 人的要因(本船・船長/船務管理会社) | | | | | Machine 機械設備の欠陥や故障など物理的要因 | Media 人間と機器との関係 | Management 管理要因・組織 |
|---|------------------------|-------|-------|-------|--------|---------------------------|-----------------|--------------------|
| | 1. 意識 | 2. 知識 | 3. 技能 | 4. 疲労 | 5. その他 | | | |
| 1)には、事業関係で調査した直接原因を記入し、原因はなぜなぜ分析により、根本原因を記載する。その上で当てはまる要因に○を記入していく。Man(人的要因)以外は、4M5E表の各項目の小項目番号を記入。 | | | | | | | | |
| 船長 遠隔操縦に変わったことを確認しなかった | | | | | | | | |
| 2)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 3)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 4)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 5)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 6)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 7)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 8)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 9)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 10)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 11)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 12)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 13)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 14)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 15)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 16)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 17)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 18)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 19)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 20)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 21)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 22)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 23)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 24)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 25)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 26)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 27)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 28)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 29)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 30)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 31)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 32)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 33)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 34)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 35)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 36)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 37)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 38)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 39)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 40)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 41)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 42)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 43)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 44)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 45)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 46)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 47)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 48)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 49)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 50)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 51)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 52)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 53)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 54)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 55)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 56)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 57)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 58)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 59)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 60)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 61)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 62)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 63)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 64)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 65)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 66)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 67)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 68)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 69)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 70)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 71)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 72)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 73)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 74)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 75)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 76)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 77)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 78)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 79)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 80)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 81)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 82)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 83)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 84)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 85)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 86)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 87)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 88)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 89)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 90)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 91)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 92)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 93)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 94)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 95)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 96)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 97)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 98)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 99)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 100)なぜ確認しなかったのか | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |

図48 A丸船長の不安全行動(添付資料17)

事実関係の整理で洗い出された船長の4つのヒューマンエラーの心理的要因として、①場面行動、②面忘、③周縁の動作、⑤無意識行動、⑥危険感覚・感受性、⑦近道行為、⑧省略行為、⑨臆測判断、⑪慣れが共通していることがわかります。また、個人の能力要因として、知識不足の中の③危険感覚がない、④作業手順の違い・忘却がそれぞれのヒューマンエラーに共通しています。

3 事故発生原因（不安全な状態）の分析（図49、添付資料18）

添付資料18

海難事故 事故発生原因(不安全な状態) : A丸 岸壁損傷事故

添付資料 18

| 原因(不安全な状態) | Man 人的要因(本船・船長/船務管理会社) | | | | | Machine 機械設備の欠陥や故障など物理的要因 | Media 人間と機器との関係 | Management 管理要因・組織 |
|---|------------------------|-------|-------|-------|--------|---------------------------|-----------------|--------------------|
| | 1. 意識 | 2. 知識 | 3. 技能 | 4. 疲労 | 5. その他 | | | |
| 1)には、事業関係で調査した直接原因を記入し、原因はなぜなぜ分析により、根本原因を記載する。その上で当てはまる要因に○を記入していく。Man(人的要因)以外は、4M5E表の各項目の小項目番号を記入。 | | | | | | | | |
| 船長 船舵切り替えモードを遠隔操縦にするつもりで切り替えスイッチを操作したが、遠隔操縦に変わったことを確認しなかった | | | | | | | | |
| 2)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 3)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 4)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 5)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 6)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 7)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 8)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 9)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 10)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 11)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 12)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 13)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 14)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 15)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 16)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 17)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 18)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 19)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 20)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 21)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 22)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 23)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 24)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 25)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 26)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 27)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 28)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 29)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 30)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 31)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 32)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 33)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 34)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 35)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 36)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 37)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 38)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 39)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 40)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 41)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 42)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 43)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 44)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 45)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 46)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 47)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 48)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 49)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 50)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 51)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 52)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 53)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 54)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 55)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 56)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 57)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 58)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 59)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 60)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 61)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 62)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 63)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 64)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 65)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 66)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 67)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 68)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 69)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 70)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 71)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 72)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 73)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 74)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 75)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 76)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 77)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 78)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 79)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 80)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 81)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 82)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 83)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 84)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 85)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 86)なぜ確認できなかったのか | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |

4 船長の不安全行動に対する再発防止対策 (図 50、添付資料 19)

添付資料 19

海難事故 4MBE分析・対策表(不安全な行動) : A丸岸壁損傷事故

| | Man 人 本船・船主/船務管理会社 | Machine 設備・機器 主として本船 | Media 作業者・船員・人と船機をつなぐ媒体 本船・船主/船務管理会社 | Management 管理・組織 本船 船主/船務管理会社 | |
|--|--|--|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | 事故原因 (直接原因と間接・根本原因) | 船長の不安全行動3項目は、全て共通した直接原因がある ① 操業行動(本船運力と岸壁までの距離だけに一点集中) ② 船室(同時に複数の行動は取れない) ③ 周縁行動(いつもの癖(慣習的動作)不注意) ④ 無意識行動 ⑤ 急激な変化・突発性 ⑥ 迅速反応(先を急ぐ) ⑦ 船員作業・船室作業による一時的な運力 ⑧ 船員作業・船室作業の範囲(思い込み) ⑨ 慣れ : 誤った成功体験(不注意) | 誤った操作を行っても、警告しない | | 重要機器の取り扱い手順書が不備 |
| Education 教育・訓練 知識・技能・意識・情報付与等 | ベテランなので、作業手順を遵守することの重要性は十分認識しているはず。改めて、心理要因に気付くための訓練を受けさせる | | | | |
| Engineering 技術・工学 工学的対策 | | 誤った操作をした場合、ランプ点灯と警告音が鳴らなく心理要因に気付くため、改善する | | | |
| Enforcement 指導・監督・強制 標準化、手順化、技術喚起、資質 KYT・キャンペーンなど | | | | 各船でマニュアルや手順書を作成 | 重要機器に関する現場指示書のような手順書を作成し、安全管理規定に取り入れる |
| Example 事例・対策・規範 本船船長、成功体験、海難等訓練水、ヒヤリハットなど | 手順書の作成に関わる。また、他の船長などへの体験談を元にした訓練の講師を担当させる | | | | 再発防止対策研修の実施 |
| Environment 環境 作業環境、社内組織・社内関係など | | | | | |

図 50 A丸 不安全行動再発防止対策 (添付資料 19)

「2 事故発生原因 (不安全な行動) の分析 (図 48、添付資料 17)」で Man (人)、Machine (設備・機器)、Management (管理・組織) に該当する原因があると分析しました。その該当した項目に対して、次のような改善対策を検討して実行することが求められます。

① Man (人)

Education (教育・訓練 : 知識、技能、意識、情報付与)

ベテランの船長なので、作業手順を遵守することの重要性は十分認識しているはずですが、したがって、このような心理要因に気付くための訓練を受けさせることも有効な改善対策といえます。

Example (事例・対策・規範 : 率先垂範、成功体験、模範事例紹介、ヒヤリハットなど)

船長は海難審判で海技免状の業務の1箇月停止を受けました。しかし、本人は何が原因で、どのような操船をしたことで事故に至ったのかということは十分理解しています。よって、この経験を無駄にするのではなく、手順書の作成に関わることや、他の船長などへ体験談を元にした訓練の講師を担当させることも再発防止対策として有効です。

② Machine (設備・機器)

Machine (設備・機器) では、誤った操作を行ったときに機器が警告 (例えば Alarm が鳴るなど) しないという危険要因が挙げられているので、以下の対策を検討することが必要です。

Engineering (技術・工学 : 工学的対策)

人は間違える・忘れることがあるので、機器がそれを補助するような設備を設置し、誤った操作 (出力過程におけるエラー) をした場合、ランプが点灯したり警告音が鳴るような装置も必要です。船主は、事故後、メーカーに依頼して、操舵スタンドのモード切り替えスイッチを遠隔の位置にした際に数秒間電子音が鳴るように改良しました。

③ Management (管理・組織)

本船および会社 (船主) でマニュアルや取り扱い手順書を作成します。特に操舵装置やレーダーといった重要機器に関する現場指示書のような手順書を安全管理規定や SMS の中に取り入れることが求められます。

5 船長と会社の不安全状態に対する再発防止対策 (図 51、添付資料 20)

「4 船長の不安全行動に対する再発防止対策」と同様に、不安全状態に対する再発防止対策も検討します。

添付資料 20

海難事故 4MEE分析・対策表(不安全な状態) : A丸 岸壁係留事故 添付資料 20

| | Man 人 | Machine 設備・機器 主として本船 | Media 作業・環境・人と設備をつなぐ媒体 本船・船主/船務管理会社 | Management 管理・組織 | |
|--|--------------|---|---|---------------------|--|
| | 本船・船主/船務管理会社 | | | 本船 | 船主/船務管理会社 |
| 危険要因 (直接原因と間接・根本原因) | | 誤った操作を行っても、警告しない | | 重要機器の取り扱い手順書が不備 | 重要機器の取り扱い手順書が不備 |
| Education 教育・訓練 知識・技能・意識・情報付与等 | | | | | |
| Engineering 技術・工学 工学的対策 | | 誤った操作をした場合、ランプ点灯と警告音が鳴らぶた設置が必要なので、改善する 人は間違える、忘れることがあるので、機器がそれを補助する設備を設置 | | | |
| Enforcement 指導・徹底・強制 | | | | 各船でマニュアルや手順書を作成 | 再発防止対策研修の実施 重要機器に関する現場指示書のような手順書を作成し、安全管理規定に取り入れる |
| Equipment 機材・対策・対策 安全設備、成功体験、模範事例紹介、ヒヤリハットなど | | | | | |
| Environment 環境 作業環境、社内組織・社内関係など | | | | | |

図 51 A丸 不安全状態再発防止対策 (添付資料 20)

① Machine (設備・機器)

不安全行動と同じく、機器を誤操作しても警告音や警告灯が設置されていない状況でしたので、不安全状態であるとしてしました。対策は不安全行動と同じです。

② Management (管理・組織)

重要機器の取り扱い手順書などの不備があり、安全管理規定に盛り込まれていなかったもので、不安全状態としてしました。不安全状態の再発防止対策としては、不安全行動と異なり、手順書やマニュアルの作成と安全管理規定への取り込みを、Enforcement (指導・徹底・強制) の項目に組み入れました。

5-6 ヒューマンエラーからみた事故原因

ロスプリベンションガイド Vol.50 でご紹介したヒューマンエラーを誘発する「人間の特性 12 ヶ条」と「5 つの心理的要因」(図 52) に基づいて、事故原因となった船長の不安全行動を分析します。

人間の特性 12 ヶ条

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| ① 人間だから間違えることがある | ⑦ 人間だから先を急ぐことがある |
| ② 人間だからつい、うっかりすることがある | ⑧ 人間だから感情をに走ることがある |
| ③ 人間だから忘れることがある | ⑨ 人間だから思い込みがある |
| ④ 人間だから気が付かないことがある | ⑩ 人間だから横着することがある |
| ⑤ 人間だから不注意の瞬間がある | ⑪ 人間だからパニックになることがある |
| ⑥ 人間だから、ひとつのことしか見えない、考えられないことがある | ⑫ 人間だから人が見ていないときに違反することがある |

5 つの心理的要因

- 心理的リアクタンス (自己効力感)**
人から言われるとやりたくなる。「あなたに言われる筋合いはない」
- 同調現象・社会的影響**
他人もやっている。「誰もしていないのに格好悪い」
- 正常性バイアス → 正当化、認知的不協和**
「自分だけは大丈夫」と思う心理
- 確認バイアス**
人は無意識に「自分に都合のいい情報」・「先入観を裏付ける情報」だけを集め、反する情報を探そうとしない傾向がある。「そんなに大きさにしなくても」
- 社会的手抜き**
なにも自分が率先してやらなくてもいい。「誰かがやってくれるだろう」

図 52 人間の特性 12 ヶ条と 5 つの心理的要因

図 52 に示す「人間の特性 12 ヶ条」と「5 つの心理的要因」の該当する項目を「5-2 事故に至るまでの経過」で述べているヒューマンエラーについて、表 53 (添付資料 21) にまとめました。

添付資料 21

添付資料 21

人間の特性・ヒューマンエラーと心理学：A丸 岸壁衝突事故

| 日時 | 船種 | 船名 | 行動(ヒューマンエラー) | 人間の特性 | 心理的要因 |
|------|----------|----|---|--|---|
| 1200 | 第5防波堤通過前 | 船長 | ジョイスティック設置でバックインシステムを操作して離岸操船をすることとし、操船切り替えモードを遠隔稼働にするつもりで切り替えスイッチを押した。 | ① 間違える：動作を間違えた ② 気が付かない：スイッチの位置 ③ なにかのことが見えない ④ 先を急ぐ：着岸操船作業に気を取られた | ④ 確認バイアス：自分に都合の悪い情報を取ろうとしない |
| 1208 | 岸壁100m手前 | 船長 | 岸壁100m手前で、ジョイスティックを後に押し、船橋を後方に動かした。船橋には「マニュアルモード」の表示があった。 | ② 気が付かない：舵角を調整 ③ ひとつのしか見えぬ：自分の操作が船橋に反映されていない ④ 思い込み：船橋操作で船橋が有線していると思い込んでいた | ③ 正常性バイアス：自分は大丈夫だと勘定 ④ 確認バイアス：自分に都合の悪い情報を取ろうとしない |
| 1209 | 事故発生 | 船長 | 前進行動が速くないので、機関回転数を上げて減速させようとした(船橋にはマニュアルモードの表示がなかった) 投錨した。 | ② 気が付かない：舵角を調整 ③ ひとつのしか見えぬ：船橋操作が船橋に反映されていない ④ パニックになる | ④ 確認バイアス：自分に都合の悪い情報を取ろうとしない |

表 53 ヒューマンエラーからみた事故原因

表中の「人間の特性」と「心理的要因」の欄に記載されている番号は、図52のそれぞれの番号です。

人の行動特性

操舵装置の切り替えミスと、その後の12:08時(岸壁まで100mの距離)までの行動について、人間の特性についてみると、以下に集約されます。

- ① 間違える：操舵装置の切り替えを間違えました
- ② 気が付かない：スイッチの位置に気が付かない、舵角指示器の表示に気が付かない
- ③ ひとつのしか見えぬ：操作モードの切り替えスイッチを確認しないまま、船橋左舷の操作スタンド前に移動。ジョイスティックの操作しか見ていない
- ④ 先を急ぐ：着岸操船作業に気を取られた
- ⑤ 思い込み：バックツイインラダー[®]がホバーの位置にあり、自然に減速していたが、自分の操船によって速力が落ちていると思い込んでいた
- ⑥ パニックになる：岸壁が至近となって、パニックに陥り、冷静な操船ができなくなった

心理的要因

- ③ 正常性バイアス：自分はいつも同じように操船していて失敗していない。自分は大丈夫だと思う心理的要因
- ④ 確認バイアス：自分にとって都合のいい情報だけを選択し、都合の悪い情報を得ようとする心理的要因。(各表示器の示度を確認していない)

これが根本原因となって、ヒューマンエラーが連鎖し、事故に至ったことがわかります。

5-7 リスクアセスメント (図 54、添付資料 22)

事故発生後の運輸安全委員会の報告書を元にして、あえてリスクアセスメントを行ってみます。

添付資料 22

添付資料 22

| 船名 | | | | 船体管理システム | | | | 船種 | | | | |
|----------------------------|------|------|-----|----------|---------|------|-----|-----|-----|------|-----|------|
| 作業種別： 竣工計測 (船・客) A丸 岸壁衝突事故 | | | | | | | | | | | | |
| 作業区分： (常) 乗客 | | | | | | | | | | | | |
| 作業者： 船長 | | | | | | | | | | | | |
| 作業者 | 作業種別 | 発生頻度 | 発生量 | リスク (L) | リスク (H) | 発生頻度 | | 発生量 | | リスク | | |
| | | | | | | 人数 | 時間 | 人数 | 時間 | 発生頻度 | 発生量 | |
| 船長 | 岸壁衝突 | 10 | 0.8 | 40 | H | 25 | 0.7 | 35 | 5.0 | 0.0 | 4.0 | 20.0 |

図 54 岸壁損傷事故リスクアセスメント

ハザードとして次の2つを特定しました。

① 遠隔操縦装置切り替えスイッチとジョイスティック

② 人間の特性と心理的要因

人は間違えたり思い込みといった12個の行動特性やヒューマンエラーを誘引する心理的要因(図52)を持っているので、あえて「人:船長」をハザードとして特定してみました。

5-7-1 工学的対策

改善対策についてみると、操舵装置の切り替えスイッチに次のような工学的対策を施すことで、「操船者が自分のヒューマンエラーに気が付く」という効果があると分析できます。

① 切り替え時に警告音が鳴るようにする

A丸の船主はこの改善対策を実施しましたが、人が警告音を聞き逃すということもあるので、効果はあると思いますが、不十分ともいえます。

② 遠隔操縦切り替えは、あえて二段階操作にする

③ 遠隔操縦に切り替えていないとジョイスティックが固定されるようにする

②と③はフルブルーフという考え方による対策です。

フルブルーフ

フルブルーフ(foolproof)とは、機器を利用する際に操作を間違えたとしても危険な状況にならないような仕組みを「あらかじめ組み込んで設計しておく」という考え方のことです。安全工学および設計思想に関する概念です。例えば、今回のケースのように操舵モードを切り替える場合は、船長や操舵手は操舵スタンドの前に立っています。そして、手動から自動に切り替える場合は、手動操舵で定針し、自動操舵によるコースの示度をセットするといった動作が必要なので、このようなフルブルーフによる機器の仕組みを構築する必要性は小さいと思われる。

フルブルーフ

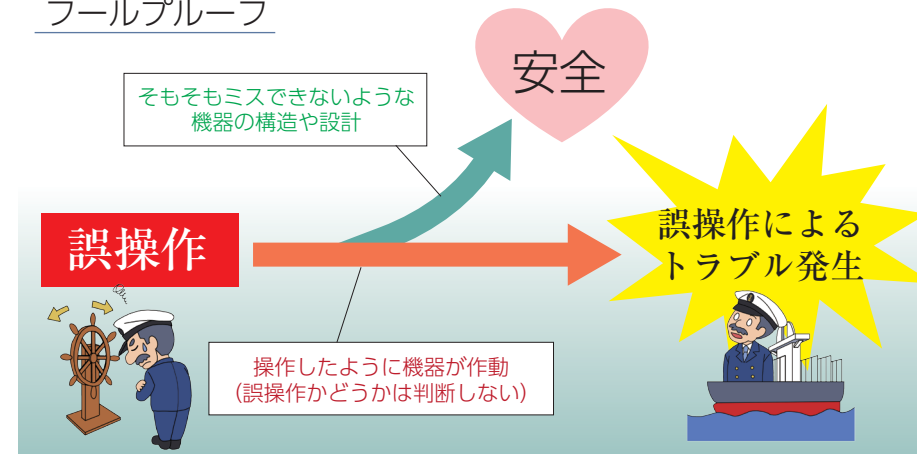


図55 フールブルーフ概念

また、自動から手動、あるいは、手動からノンフォローアップに切り替えた場合でも、必ず船長や操舵手が舵を操作しますので、やはりフルブルーフによる機器の仕組みを構築する必要性は小さいと考えられます。

しかし、今回のように船長が一人で操船し、遠隔操縦に切り替えて船長が操舵スタンドから船橋左舷の遠隔操作スタンドに移動し、操舵スタンドから離れて操船するようなケースでは、人は間違えることもあるといったことを前提にしたフルブルーフという考え方で見ると、機器の仕組みを考えることが必要となってきます。

例えば、「②二段階操作」の場合では、遠隔操縦にする場合に手動/自動/ノンフォローアップの切り替えと同じような操作で切り替えるのではなく、レバーを引き出さないと(または押し込まないと)、遠隔に切り替わらないようにすることも考えられます。または、遠隔操縦スタンドで、もう一度確認する操作を行わないと遠隔操縦に切り替わらないといったような仕組みにすることも考えられます。

「③遠隔操縦に切り替えていないとジョイスティックが固定されるようにする」というような仕組みにし、遠隔操縦に切り替わっていないとジョイスティックがロックされているようにすることも考えられます。

外航船のように出入港 S/B で船橋に航海士と操舵手も配置されている場合は、例えば船長が操作を間違えても、他の当直員が再確認するので、BRM を確実に実践することで誤操作によるエラー連鎖を断ち切ることが可能です。

しかし、多くの内航船では船長が一人で操船していることがほとんどです。したがって、一人 BRM にも限界があることを考えれば、こうしたフルプルーフによる工学的対策を行う必要があるものと考えます。

5-7-2 管理的対策 (ヒューマンエラーの連鎖を断ち切るための対策)

「5-2 事故に至るまでの経過」で、次の3つのヒューマンエラーが連鎖し、それを断ち切ることができなかった結果、事故に至ったことを説明しました。

1 操舵モードの切り替えスイッチの操作を自動から手動にすべきところを、操作を間違え、ノンフォローアップの位置で止めてしまい、その後も確認しなかったこと。

2 さらに、船長は手動から遠隔に切り替えつもりでしたが、実際は手動からノンフォローアップに切り替わっており、これに気が付かないまま左舷遠隔操縦スタンドの位置に移動。

3 船長はジョイスティックレバーで遠隔操縦し、針路と速力の制御ができていたと思っていましたが、実際は風潮の影響がなく直進していたのと、ベックツインラダー[®]がニュートラル (ホバー) の位置にあったので、自然に速力が落ちただけでした。また、舵角指示器を確認しないまま、ジョイスティックを操作していました。

この3つのヒューマンエラーをまとめると、「5-6 ヒューマンエラーからみた事故原因」に示す「図 52 人間の特性 12 条と 5 つの心理的要因」で解説したように、操舵スタンドの切り替えスイッチレバーを 間違えて操作し、これがトリガーとなって、舵角指示器を確認しないまま操船 (岸壁までの距離のみに気を取られていた：1つのことしか見えない)。偶々、本船が外力の影響を受けずに直進し、ベックツインラダー[®]もホバー状態でしたので速力は自然に落ちてきたのですが、ジョイスティックで操船できていると 思い込んでいました。

管理的対策としては、操舵モード切り替えの操作方法や確認手段の方法などを繰り返して訓練をするといった対策が考えられます。

第六章 おわりに

第二章で述べたように、リスクマネジメントは、各種の危険による不測の損害を最小の費用で効果的に処理するための経営管理手法として、主に陸上製造業を対象とし、厚生労働省が主体となって労働安全衛生法に沿って提唱してきました。また、2006年の会社法の施行により、株式会社では「損失の危険の管理に関する体制」を整備する必要が出てきたこと、また、2008年度から日本版SOX法が施行され、「財務においてリスク管理体制」の整備が求められるようになりました。

こうしたこともあり、海運会社も2010年頃から安全管理規則やSMSにもリスクマネジメントを盛り込むことが求められるようになりましたが、本船管理や本船といった現場ではなかなか馴染みにくかったと思われます。特に、本船では船長や機関長、甲板部や機関部のベテランの乗組員が、職人技として暗黙のうちにリスクアセスメントは行っていたことも、浸透しなかった理由としてあるようです。

しかし、現在では複数の国籍で文化や風習が異なる乗組員が乗船し、その上で本船の安全運航を達成しなければならないことが当然のことになっています。そうして考えると、上述した縦割り社会の船内で、ベテランの乗組員のBy Orderによる属人的かつ暗黙的にリスクアセスメントを実施していたというやり方では、安全レベルが下がっていくのではないのでしょうか。

本船と船主や船舶管理会社などの陸上管理部門では、今回説明してきた内容をご理解いただき、「4.3 リスクアセスメントの手順」で解説したように、例えば、普段から何気なく行っていた荒天対策について、船長/機関長や一航機士に管理を任せただけではなく、少しだけ時間を割いて、関係する乗組員全員が参加して意見や対策を出し合い情報を共有すること。そして、それを書面で数値に現して評価すること

で思いがけない見落とし等に気が付くこともあるように考え、気楽な気持ちで、しかも組織的にリスクアセスメントを実践することを推奨いたします。その結果、本船の安全レベルは間違いなく高まっていくものと信じています。

参考文献

・中央労働災害防止協会

- ・リスクアセスメント担当者の実務
- ・職場のリスクアセスメント事例集
- ・安全衛生スタッフ向けリスクアセスメント実務研修資料

中央労働災害防止協会はリスクアセスメントの各種研修を行っています。
詳しくは同協会のホームページをご参照ください。

[Q 中労労働災害防止協会](#)

- ・『システム安全入門』：長岡技術科学大学システム安全専攻編（養賢堂）
- ・『安全工学最前線—システム安全の考え方』：日本機械学会編（共立出版）

添付資料

添付資料 1 数値化するリスクアセスメント指数の目安（判定基準）：重大性

【発生頻度評価基準】

| 発生頻度 | 名目上の発生頻度 | 確率 |
|------|-----------------------|---------------|
| 5 | 一生で繰り返し遭遇するレベル | 3/10 の確率 |
| 4 | 一生で複数回遭遇するレベル | 3/100 の確率 |
| 3 | 一生で数回遭遇するレベル | 3/1,000 の確率 |
| 2 | 一生であまり遭遇することはないレベル | 3/10,000 の確率 |
| 1 | 一生で遭遇するのは限りなくゼロに近いレベル | 3/100,000 の確率 |

添付資料 2 数値化するリスクアセスメント指数の目安（判定基準）：発生頻度

【重大性評価基準】

| レベル | 健康・安全 | 公共への関心 | 環境への影響 | 経済的損失 | 管理システム |
|-----|-----------------|--------------|-------------------|------------|---------|
| 4 | 死亡・公共への重大影響 | 全世界的に報道される | 広範囲・長期間に及ぶ大規模汚染 | 1億円以上 | 完全停止 |
| 3 | 重大傷病・公共への限定的な影響 | 国内の全国紙で報道される | 重大な汚染 | 1千万円～1億円 | 停止の恐れあり |
| 2 | 軽症・公共への小さな影響 | 地方紙に報道される | 限られた範囲内の中期間の中規模汚染 | 500万円～1千万円 | 影響あり |
| 1 | 軽微な怪我・公共への影響なし | めったに報道されない | 小規模汚染あるいは汚染なし | 500万円以下 | 影響なし |

添付資料 3 リスクアセスメント指数の目安 (判定基準) : リスク評価結果と分類

【リスク評価結果 分類】

| リスク判定 | リスクレベル | リスク領域 | 作業実施可否の判断 |
|-------|--------|----------|------------------------------|
| 1 | LL | 非常に低いリスク | [安全領域] |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | L | 低いリスク | |
| 5 | M | 中位のリスク | [不安領域] (許容領域・ALARP 領域※) |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | H | 高いリスク | [危険領域] (許容不可領域) |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | HH | 非常に高いリスク | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |

[作業可能]
 検討したリスク軽減対策を必ず実行し、
 リスクを十分低減して作業を行う

[作業実施不可]
 緊急対応等でやむをえず作業を実施する必要がある場合でも、安全管理規定にかかわらず管理責任者の許可なしに作業を実施してはならない

※ ALARP 領域 : As low as Reasonably Practicable

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|---------------------|--|---|--|---------------------|--|--|--|-----------------------------|--|------------------|--|---------|--|-----------------|--|
| 会社名 | | | | 安全管理システム | | | | 管理番号 | | | | | | | | | | | | | |
| 作業前リスク評価表 (管理番号) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 該当特殊作業: (甲・機・事) 参加者: _____ | | | | 評価実施日: _____年 月 日 ~ 月 日 作業場所・作業名: _____ | | | | 作業区分: 定常・非定常 | | | | | | | | | | | | | |
| ①予想される危険とリスクの評価 | | | | ②防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | ③会社評価 | | | | | | | | | | | | | |
| 予想される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | | | | 発生頻度 (a) 人身事故 重大性 (b) 人身事故 その他 | | リスク (a×b) リスクレベル | | 発生頻度 (a) 人身事故 重大性 (b) 人身事故 その他 | | リスク (a×b) リスクレベル | | 発生頻度 (a) 人身事故 重大性 (b) 人身事故 その他 | | リスク (a×b) リスクレベル 採用対策 | | | | | | | |
| 想定される リスクとハザード を記載 | | | | | | | | 防止対策/軽減措置 (ア 本質的対策) (イ 工学的対策) (ウ 管理的対策) (エ 個人用保護具の使用) | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 当てはまる欄 に対策を記入 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | レベル判定する | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 会社は本船の 報告を評価 | |
| 発生頻度と重大性を 判定基準を参照して 記入し、掛け算をする | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 対策実施後の発生頻 度と重大性を記入し、 リスクレベルを判定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計(1～4のみ) | | | | | | | | | | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 対策前リスク(平均) レベル(判定基準参照) | | | | | | | | | | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 対策後リスク(平均) レベル(判定基準参照) | | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | | | | | | |

| | |
|---------------------|-----|
| リスクレベル変化 | ⇒ |
| 作業可否 | 可・否 |
| ※対策後リスクが“9”以下であること。 | |

上記の通りリスク評価を実施した。

作業責任者署名: _____

リスク評価の結果、安全作業可能であることを確認した。

船長署名: _____

上記の通り評価したので、対策を実施願う。

所属と氏名: _____

レベル判定: LL 1～2(非常に低い) L 3(低い) M 4～9(中位) H 10～15(高い) HH 16～20(非常に高い)

リスク評価表 (管理番号)

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------|--|---------|--|---------|--|---------|--|---------------|--|-----------|--|
| シナリオ | タイトル: | | | | | | | | | | | | |
| <div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>作業前評価表で会社としての項目別評価を集計して、必要情報をそれぞれの欄に転記する</p> </div> | | | | | | | | | | | | | |
| ① 対策 | | | | | | | | | | | | | |
| 初期発生頻度 | _____ 選択した発生頻度 | | | | | | | | | | | | |
| 初期重大性 | ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1~4を選択 | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>①健康/安全への影響</td><td></td></tr> <tr><td>②環境への影響</td><td></td></tr> <tr><td>③報道への影響</td><td></td></tr> <tr><td>④財政への影響</td><td></td></tr> <tr><td>⑤安全管理システムへの影響</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">①~⑤評価点の平均</td></tr> </table> | ①健康/安全への影響 | | ②環境への影響 | | ③報道への影響 | | ④財政への影響 | | ⑤安全管理システムへの影響 | | ①~⑤評価点の平均 | |
| ①健康/安全への影響 | | | | | | | | | | | | | |
| ②環境への影響 | | | | | | | | | | | | | |
| ③報道への影響 | | | | | | | | | | | | | |
| ④財政への影響 | | | | | | | | | | | | | |
| ⑤安全管理システムへの影響 | | | | | | | | | | | | | |
| ①~⑤評価点の平均 | | | | | | | | | | | | | |
| ② 対策の検討 | ※ | | | | | | | | | | | | |
| 代替手段 | | | | | | | | | | | | | |
| 防止対策 | | | | | | | | | | | | | |
| 軽減措置 | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>会社の管理部門として最終判断</p> </div> | | | | | | | | | | | | | |

実施日時

船名

船長名

③ 対策、措置実施後の発生頻度・重大性の評価

最終発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA~Eを選択
 選択した発生頻度

最終重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1~4を選択

- ①健康/安全への影響
- ②環境への影響

対策実施前後でリスクレベルの変化を確認

初期リスクの

①の結果から

“X”で記入

| | | | | | | |
|-----|------|---|---|---|---|--|
| | 発生頻度 | | | | | |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 重大性 | 1 | | | | | リスク:高レベル リスク:中レベル リスク:低レベル 初期評価:“X” 最終評価:“Y” |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |

④ 最終評価の検証 ※講じた対策、措置は適切で、リスクレベルは下がっているか?

| | | |
|-----|----------|------|
| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 |
|-----|----------|------|

作業前リスク評価表（管理番号）

該当特殊作業： **荒天航行対策（機・操・事）**

評価実施日時： 2021年 04月 01日 ～ 月 日

作業区分： 定常・**非定常**

参加者： △△△、XXX、□□□

作業場所・作業名： XXXXX丸

| ①予断される危険とリスクの評価 | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル | ②防止対策/軽減措置 | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル | ③会社評価 | | | | | |
|--|----------|---------|-----|-----------|--------|---|----------|----------|------|-----------|--------|------------------|-----------|--------|------|----|---|
| | | 人身事故 | その他 | | | | | 発生頻度 (a) | 人身事故 | | | その他 | リスク (a×b) | リスクレベル | 運用対策 | | |
| 1 荒天発生の選航計画の立案を立てず、到着予想時刻を関係先に連絡しない結果、再スケジュール立案が混乱する (ハザード) 航海計画の見直しが行われていないこと | 2 | | 4 | 8 | M | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 到着予定時刻が大幅に変更となる場合は、すぐに連絡 (エ) 保護具等使用の対策 | 2 | | 1 | 2 | LL | | 1 | 2 | LL | ○ | |
| 2 船橋内の移動物隠蔽または収納を行わず、移動物が人に当たって、打撲または骨折する。または、航海計画に当たって換気を与える (ハザード) 船橋内の移動物 | 3 | 3 | | 9 | M | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 移動物の隠蔽またはロッカー等への収納 (エ) 保護具等使用の対策 | 1 | 1 | | 1 | LL | | 1 | 1 | LL | ○ | |
| 3 甲板やスタア内の移動物、鎖の隠蔽をせず、それらが移動して船体その他に換気を与える、または、人身事故発生 (ハザード) 甲板やスタア内の移動物 | 3 | | 4 | 12 | H | (ア) 本質的対策 甲板上やスタアの移動物は常時隠蔽 航海中、アンカーラッシングは必ず行う (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 (エ) 保護具等使用の対策 | 2 | | 1 | 2 | LL | | 2 | 4 | M | ○ | |
| 4 水密ドアの閉鎖を行わず、そこから浸水し、漏れ損を生じる。または、水密ドアに挟まれて骨折をする (ハザード) 水密ドア | 4 | 5 | 4 | 20 | HH | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 水密ドアは必ず確実に閉鎖し、必要に応じてLockする (エ) 保護具等使用の対策 | 2 | 1 | 1 | 2 | LL | | 1 | 1 | 2 | LL | ○ |
| 合計(1~4のみ) | | | | | | 合計(1~4のみ) | | | | | | 合計(1~4のみ) | | | | | |
| 対策前リスク(平均) | | | | | | 対策後リスク(平均) | | | | | | 対策後リスク(平均) | | | | | |
| 標準平均 | | | | | | 標準平均 | | | | | | 標準平均 | | | | | |
| レベル(判定基準参照) | | | | | | レベル(判定基準参照) | | | | | | レベル(判定基準参照) | | | | | |

| | |
|---------------------|-----|
| リスクレベル変化 | ⇒ |
| 作業可否 | 可・否 |
| ※対策後リスクが“0”以下であること。 | |

上記の選りリスク評価を実施した。

リスク評価の結果、安全作業可能であることを確認した。

上記の選り評価したので、対策を実施願う。

作業責任者署名：

船長署名：

所属と氏名：

レベル判定： **LL** 1~2(非常に低い) **L** 3(低い) **M** 4~9(中位) **H** 10~15(高い) **HH** 16~20(非常に高い)

| | | |
|-----------------|-------------|---------|
| 改訂日：20XX年XX月XX日 | Rev. No. XX | 保管期間：X年 |
|-----------------|-------------|---------|

| | | |
|-----|----------|------|
| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 |
|-----|----------|------|

作業前リスク評価表 (管理番号)

該当特殊作業： 荒天航行対策 (甲) 機・事)

評価実施日時： 2021年 04月 01日 ~ 月 日

作業区分： 定常・非常

参加者： △△△、×××、□□□

作業場所・作業名： XXXXX機

| ①予想される危険とリスクの評価 | | | | | ②防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | | ③会社評価 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----|---------|-----|----------------------|---------|----------|------|------------|-------|-----------|---------|----------|-----|---------|-----|-----------|------------|------|--|--|--|-----|-----|-----|-----|
| 予想される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | 発生頻度 (a) | | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスク レベル | 発生頻度 (a) | | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスク レベル | 発生頻度 (a) | | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスク レベル | 採用対策 | | | | | | | |
| | 人身事故 | その他 | 人身事故 | その他 | | | 人身事故 | その他 | 人身事故 | その他 | | | 人身事故 | その他 | 人身事故 | その他 | | | | | | | | | | |
| 予備航路灯の電球が切れており、使用中の電球が切れたので、予備灯に切り替えようとしたら、2つとも消灯。無灯火となった | 2 | | 2 | | 4 | M | 2 | | 1 | 2 | LL | 2 | | 1 | 2 | LL | 0 | | | | | | | | | |
| (ハザード) 航路灯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 手摺が損傷していたので、船体動揺により体を支えようとしたら、転倒して打撲・骨折の怪我をする | 3 | | 3 | | 9 | M | 3 | | 1 | 3 | L | 3 | | 1 | 3 | L | 0 | | | | | | | | | |
| (ハザード) 手摺 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 甲板上にライフラインを展張しなかったので、船体動揺時に体を支える手段がなく、乗組員が転倒または海中転落する | 4 | | 5 | | 20 | HH | 4 | | 2 | 8 | M | 4 | | 2 | 8 | M | 0 | | | | | | | | | |
| (ハザード) ライフラインの未設置 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (失速)各自船道の荒天準備を行わず、転倒、または、物が当たって怪我をする | 3 | | 2 | | 6 | M | 3 | | 1 | 3 | L | 3 | | 1 | 3 | L | 0 | | | | | | | | | |
| (ハザード) 各居室内の移動物 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計(1~8) | | | | | 24 | 18 | 14 | 88 | 合計(1~8) | | | | | 30 | 11 | 4 | 42 | 合計(1~8) | | | | | 30 | 11 | 5 | 44 |
| 対策前リスク(平均) | | | | | 8 | 5 | 4 | 8 | 対策後リスク(平均) | | | | | 11 | 8 | 4 | 11 | 対策後リスク(平均) | | | | | 11 | 8 | 4 | 11 |
| レベ(判定基準参照) | | | | | 3.0 | 3.6 | 3.5 | 10.8 | レベ(判定基準参照) | | | | | 2.7 | 1.4 | 1.0 | 3.8 | レベ(判定基準参照) | | | | | 2.7 | 1.4 | 1.3 | 3.8 |
| レベ(判定基準参照) | | | | | 3 | 4 | 4 | 12 | レベ(判定基準参照) | | | | | 3 | 2 | 1 | 6 | レベ(判定基準参照) | | | | | 3 | 2 | 2 | 6 |

| | | | |
|---------------------|---|---|---|
| リスクレベル変化 | H | ⇒ | M |
| 作業可否 | 可 | ・ | 否 |
| ※対策後リスクが“9”以下であること。 | | | |

上記の通りリスク評価を実施した。 リスク評価の結果、安全作業可能であることを確認した。 上記の通り評価したので、対策を実施願う。

作業責任者署名： _____ 船長署名： _____ 所属と氏名： _____

レベル判定： LL 1~2(非常に低い) L 3(低い) M 4~8(中位) H 10~15(高い) HH 16~20(非常に高い)

添付資料 7 作業前リスク評価表: 甲板部

| | | |
|------------|-----------------|-------------|
| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 |
|------------|-----------------|-------------|

リスク評価表 (管理番号)

シナリオ タイトル:

荒天対策の検討
甲板部の荒天対策に関するリスクアセスメント

参加者

Capt.、C/O、2/O、3/O
Bsn. 甲板手x3名、甲板員 x 2
計10名

① 対策前の初期発生頻度・重大性の評価

初期発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA～Eを選択
選択した発生頻度 **3**

初期重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1～4を選択

| | |
|---------------|---|
| ①健康/安全への影響 | 4 |
| ②環境への影響 | - |
| ③報道への影響 | - |
| ④財政への影響 | 4 |
| ⑤安全管理システムへの影響 | - |
| ①～⑤評価点の平均 | 4 |

② 対策の検討 ※手順書を参考に代替手段、防止対策、軽減措置を検討

| | |
|------|------------------------------|
| 代替手段 | 移動物の固縛 備船者と船舶管理会社との連絡体制強化 |
| 防止対策 | 移動物の固縛 備船者と船舶管理会社との連絡体制強化 |
| 軽減措置 | |

実施日時 2021年4月1日

船名 XXXX丸

船長名 △△△

③ 対策、措置実施後の発生頻度・重大性の評価

最終発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA～Eを選択
選択した発生頻度 **3**

最終重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1～4を選択

| | |
|---------------|---|
| ①健康/安全への影響 | 2 |
| ②環境への影響 | - |
| ③報道への影響 | - |
| ④財政への影響 | 1 |
| ⑤安全管理システムへの影響 | - |
| ①～⑤評価点の平均 | 2 |

④ 最終評価の検証 ※講じた対策、措置は適切で、リスクレベルは下がっているか?

Yes
講じる対策案を実施することで、リスクレベルは中レベルまで下がる。

発生頻度

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|--|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 重大性 | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |

初期リスクの評価
①の結果から初期リスクを“X”で記入

最終リスクの評価
③の結果から最終リスクを“Y”で記入

リスク: 高レベル

リスク: 中レベル

リスク: 低レベル

初期評価: “X”

最終評価: “Y”

改訂年月日

改訂番号

保存期間: XX年

| | | |
|------------|-----------------|-------------|
| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 |
|------------|-----------------|-------------|

作業前リスク評価表 (管理番号)

該当特殊作業： **荒天航行対策 (甲・備・事)**
評価実施日時： 2021年 04月 01日 ~ 月 日
作業区分： 定常・**非常**
 参加者：
作業場所・作業名： **XXXX丸**

| ①予測される危険とリスクの評価 | | | | | | ②防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | | | ③会社評価 | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|---------|-----|-----------|----------------------|---|------------------|-----|---------|-----|-----------|---------|----------|------------------|---------|-----|-----------|---------|------|---|
| 予測される危険(～での、～して、(トラブルの内容)になる) | 発生頻度 (a) | | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスク レベル | 防止対策/軽減措置 | 発生頻度 (a) | | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスク レベル | 発生頻度 (a) | | 重大性 (b) | | リスク (a×d) | リスク レベル | 運用対策 | |
| | 人身事故 | その他 | 人身事故 | その他 | | | | 人身事故 | その他 | 人身事故 | その他 | | | 人身事故 | その他 | 人身事故 | その他 | | | | |
| 1 機長・一等機長は甲板部 (船長・一等航海士) と打ち合わせず、機関部の雨天対策が不十分または実施タイミングが遅れる。 (ハザード) 特になし | 2 | | 1 | | 2 | LL | (ア. 本質的対策) (イ. 工学的対策) (ウ. 管理的対策) 定例打ち合せのみでなく、入念に打ち合わせる。 (エ. 保護具等使用の対策) | 2 | | 1 | | 2 | LL | 2 | | 1 | | 2 | LL | ○ | |
| 2 主機、発電機、その他機器の潤滑油が不十分で、船体動揺で低レベル警報が発生してトリップ (緊急停止) (ハザード) 潤滑油不足 | 4 | | 4 | | 16 | HH | (ア. 本質的対策) (イ. 工学的対策) 潤滑油レベルを確認し、必要ならば補給。ストレーナの清掃 (含む燃料系のストレーナ清掃) (ウ. 管理的対策) | 4 | | 1 | | 4 | M | 4 | | 1 | | 4 | M | ○ | |
| 3 機関室内および滑潤制御室内の移動物の取替を行わず、コンソールその他に誤発生、乗組員のが移動物に当たって負傷 (ハザード) 移動物 | 3 | | 4 | | 12 | H | (ア. 本質的対策) (イ. 工学的対策) 移動物の隠蔽 (ウ. 管理的対策) | 2 | 2 | 2 | | 4 | M | 2 | 2 | 2 | | 4 | M | ○ | |
| 4 機関室床面の清掃不十分で、床面の油や水によって 乗組員が滑って負傷 (ハザード) 床面の油や水 | 3 | | 3 | | 9 | M | (ア. 本質的対策) 事前に床面清掃。その他も都度ふき取り (イ. 工学的対策) 必要に応じて、滑り止め対策実施 (ウ. 管理的対策) | 3 | 1 | | | 3 | L | 3 | 1 | | | 3 | L | ○ | |
| | 合計(1～4のみ) | | 12 | 7 | 9 | 39 | | 合計(1～4のみ) | | 14 | 4 | 4 | 16 | | 合計(1～4のみ) | | 14 | 4 | 4 | 16 | |
| | 対策前リスク(平均) | | 4 | 2 | 3 | 4 | | 対策後リスク(平均) | | 5 | 3 | 3 | 5 | | 対策前リスク(平均) | | 5 | 3 | 3 | 5 | |
| | レベル(判定基準参照) | | 3.0 | 3.5 | 3.0 | 10.5 | | レベル(判定基準参照) | | 2.8 | 1.3 | 1.3 | 3.7 | | レベル(判定基準参照) | | 2.8 | 1.3 | 1.3 | 3.7 | |
| | | | 3 | 4 | 3 | 12 | H | | | 3 | 2 | 2 | 6 | M | | | 3 | 2 | 2 | 6 | M |

| | |
|---------------------|-----|
| リスクレベル変化 | → |
| 作業可否 | 可・否 |
| ※対策後リスクが"9"以下であること。 | |

上記の通りリスク評価を実施した。
 リスク評価の結果、安全作業可能であることを確認した。
上記の通り評価したので、対策を実施願う。
 作業責任者署名： _____
 船長署名： _____
所属と氏名： _____

レベル判定： LL 1～2(非常に低い)
 L 3(低い)
M 4～9(中位)
H 10～15(高い)
HH 16～20(非常に高い)

| | | |
|------------------|-------------|----------|
| 改訂日: 20XX年XX月XX日 | Rev. No. XX | 保管期間: X年 |
|------------------|-------------|----------|

| | | |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| 会社名 | 安全管理システム | |
| 作業前リスク評価表 (管理番号) | | |
| 該当特殊作業: 荒天航行対策 (甲・機・車) | 評価実施日時: 2021年04月01日 ~ 月 日 | 作業区分: 定常・非定常 |
| 参加者: △△△, XXX, □□□ | 作業場所・作業名: XXXX丸 | |

| ①予置される危険とリスクの評価 | 発生頻度 (a) | | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル | ②防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | ③会社評価 | | | | | | | | | |
|--|----------|--------|---------|-----|-----------|--------|---|---------|-----------|--------|----------|---------|-----------|--------|------|-------------------|---|---|---|---|
| | 発生頻度 (a) | 人身事故 | 人身事故 | その他 | | | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | リスク (a×b) | リスクレベル | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | リスク (a×b) | リスクレベル | 軽減対策 | | | | | |
| 5 選航による航速応急増加で燃料消費が増えて、燃料不足 (ハザード) 燃料油 | 3 | | 4 | | 12 | H | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 残油量 (ROB) は常時把握 (エ) 保護具等使用の対策 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 エレベーターの使用禁止を周知せず、船体動揺によって安全装置が働き、乗組員が閉じ込められた (ハザード) エレベーター | 1 | | 2 | | 2 | LL | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 (エ) 保護具等使用の対策 | 1 | 1 | 1 | LL | 1 | 1 | 1 | LL | | | | | |
| 7 主機の連負荷運転、連結機(ターボ)のサージング対応、レーンギング対応を検討しなかったため、主機がトリップする (ハザード) 連結機(ターボ) | 3 | | 3 | | 9 | M | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 (エ) 保護具等使用の対策 | 3 | 2 | 6 | M | 3 | 2 | 6 | M | | | | | |
| 8 荒天による船体揺動で、燃料系ストレーナに目盛りが発生し、主機または発電機がトリップする (ハザード) 燃料系ストレーナ | 4 | | 5 | | 20 | HH | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 荒天遭遇前、荒天航行中は慣業にストレーナの切り替え、清掃を行う (エ) 保護具等使用の対策 | 4 | 2 | 8 | M | 4 | 2 | 8 | M | | | | | |
| 合計(1~8) | | 23 | 7 | 23 | 82 | | 合計(1~8) | | | | 25 | 4 | 10 | 34 | | 合計(1~8) | | | | |
| 対策前リスク(平均) | | 個数 8 | 2 | 7 | 8 | | 対策後リスク(平均) | | | | 個数 9 | 3 | 7 | 9 | | 対策後リスク(平均) | | | | |
| | | 平均 2.9 | 3.5 | 3.3 | 10.1 | | | | | | 平均 2.8 | 1.3 | 1.4 | 4.0 | | | | | | |
| レベル(判定基準参照) | | 3 | 4 | 4 | 12 | H | レベル(判定基準参照) | | | | 3 | 2 | 2 | 6 | M | 3 | 2 | 2 | 6 | M |

| | | | |
|---------------------|---|---|---|
| リスクレベル変化 | H | ⇒ | M |
| 作業可否 | 可 | ・ | 否 |
| ※対策後リスクが"9"以下であること。 | | | |

上記の通りリスク評価を実施した。 リスク評価の結果、安全作業可能であることを確認した。 上記の通り評価したので、対策を実施する。

作業責任者署名: _____ 船長署名: _____ 所属と氏名: _____

レベル判定: LL 1~2(非常に低い) L 3(低い) M 4~9(中位) H 10~15(高い) HH 16~20(非常に高い)

| | | |
|------------------|-------------|----------|
| 改訂日: 20XX年XX月XX日 | Rev. No. XX | 保管期間: X年 |
|------------------|-------------|----------|

| | | |
|-----|----------|------|
| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 |
|-----|----------|------|

リスク評価表 (管理番号)

| | |
|------|----------------------------------|
| シナリオ | タイトル: |
| | 荒天対策の検討 機関部の荒天対策に関するリスクアセスメント |

| | |
|-----|---|
| 参加者 | |
| | C/E、1/E、2/E、3/E 操機長、操機手x3名、操機員 x 1名 計9名 |

① 対策前の初期発生頻度・重大性の評価

| | |
|--------|--------------------------------|
| 初期発生頻度 | ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA～Eを選択 |
| | 選択した発生頻度 3 |

| | |
|-------|-------------------------------|
| 初期重大性 | ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1～4を選択 |
|-------|-------------------------------|

| | |
|---------------|---|
| ①健康/安全への影響 | 4 |
| ②環境への影響 | - |
| ③報道への影響 | - |
| ④財政への影響 | 4 |
| ⑤安全管理システムへの影響 | - |
| ①～⑤評価点の平均 | 4 |

② 対策の検討

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| ※手順書を参考に代替手段、防止対策、軽減措置を検討 | |
| 代替手段 | 移動物の固縛 潤滑油の管理強化 |
| 防止対策 | 移動物の固縛 備船者と船舶管理会社との連絡体制強化 |
| 軽減措置 | |

| | |
|------|---------|
| 実施日時 | |
| 船名 | XXXX丸 |
| 船長名 | C/E □□□ |

③ 対策、措置実施後の発生頻度・重大性の評価

最終発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA～Eを選択

選択した発生頻度 **3**

最終重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1～4を選択

| | |
|---------------|---|
| ①健康/安全への影響 | 2 |
| ②環境への影響 | - |
| ③報道への影響 | - |
| ④財政への影響 | 1 |
| ⑤安全管理システムへの影響 | - |
| ①～⑤評価点の平均 | 2 |

初期リスクの評価
①の結果から初期リスクを
"X"で記入

最終リスクの評価
③の結果から最終リスクを
"Y"で記入

| | | | | | | | |
|-----|---|------|---|---|---|---|------------------------|
| | | 発生頻度 | | | | | |
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 重大性 | 1 | | | | | | リスク:高レベル |
| | 2 | | | Y | | | リスク:中レベル |
| | 3 | | | | | | リスク:低レベル |
| | 4 | | | X | | | 初期評価: "X" 最終評価: "Y" |

④ 最終評価の検証

| | |
|----------------------------------|--|
| ※講じた対策、措置は適切で、リスクレベルは下がっているか? | |
| Yes | |
| 講じる対策案を実施することで、リスクレベルは中レベルまで下がる。 | |

| | | |
|-------|------|-----------|
| 改訂年月日 | 改訂番号 | 保存期間: XX年 |
|-------|------|-----------|

| | | |
|--|---|-------------------|
| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 |
| 作業前リスク評価表 (管理番号) | | |
| 該当特殊作業： 荒天航行対策 (甲・機・第) 参加者：△△△、XXX、□□□ | 評価実施日時：2021年04月01日～月日 作業場所・作業名：XXXX丸 | 作業区分：定常 非常 |

| ①予測される危険とリスクの評価 | | ②防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | | ③会社評価 | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|-----|----------|--------|-------------------|--------------------|----------|----------|--------|---------|--------|-----|----------|--------|------|---|
| 予測される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | 発生頻度(a) | 重大性(b) | | リスク(a×b) | リスクレベル | 発生頻度(a) | 重大性(b) | | リスク(a×b) | リスクレベル | 発生頻度(a) | 重大性(b) | | リスク(a×b) | リスクレベル | 備考対策 | |
| | | 人身事故 | その他 | | | | 人身事故 | その他 | | | | 人身事故 | その他 | | | | |
| 1 調理コンロの電源を切り忘れて移動物が落下し火災発生 (ハザード) 調理コンロおよび移動物 | 5 | | 4 | 20 | HH | 5 | | 1 | 5 | M | 5 | | 1 | 5 | M | ○ | |
| | | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 荒天時に限らず、必ずコンロの電源は作業が終了したら切る | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 居住区内のロッカーや共有部(食堂など)のドアが中途半端に開けられており、動揺でドアが動き、指を挟んで負傷する (ハザード) ドア | 4 | 4 | | 16 | HH | 4 | 1 | | 4 | M | 4 | 1 | | 4 | M | ○ | |
| | | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 荒天時に限らず、ロッカーのドアは閉鎖。食堂のドアのように開けたままのドアは必ずストッパーを掛け、ラッシングする | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 飲食時に不用意に右手に1枚ずつ皿を持ち、動揺で転倒して火傷や負傷をする (ハザード) 熱い皿 | 4 | | 3 | 12 | H | 4 | 1 | | 4 | M | 4 | 1 | | 4 | M | ○ | |
| | | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 常に、片手は空けておくように習慣づける | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 食堂床面が濡れており、乗組員が滑って転倒、負傷する (ハザード) 濡れた床面 | 4 | | 3 | 12 | H | 4 | 1 | | 4 | M | 4 | 1 | | 4 | M | ○ | |
| | | (ア) 本質的対策 (イ) 工学的対策 (ウ) 管理的対策 荒天時に限らず、床面が濡れていない状態を保つ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計(1～4のみ) | | 17 | 10 | 4 | 60 | 19 | 3 | 2 | 19 | | 19 | 3 | 2 | 19 | | | |
| 対策前リスク(平均) | | 総数平均 4.3 | 3.3 | 4.0 | 17.0 | 対策前リスク(平均) | | 総数平均 3.8 | 1.0 | 1.0 | 3.8 | 1.0 | 1.0 | 3.8 | | | |
| レベル(判定基準参照) | | 5 | 4 | 4 | 20 | HH | レベル(判定基準参照) | | 4 | 1 | 1 | 4 | M | 4 | 1 | 4 | M |

| | |
|---------------------|-----|
| リスクレベル変化 | ⇒ |
| 作業可否 | 可・否 |
| ※対策後リスクが“B”以下であること。 | |

上記の通りリスク評価を実施した。
 リスク評価の結果、安全作業可能であることを確認した。
 1
 上記の通り評価したので、対策を実施願う。

作業責任者署名： _____
 船長署名： _____
 所属と氏名： _____

レベル判定： LL 1～2(非常に低い)
 L 3(低い)
 M 4～9(中位)
 H 10～15(高い)
 HH 16～20(非常に高い)

| | | |
|-----------------|-------------|---------|
| 改訂日:20XX年XX月XX日 | Rev. No. XX | 保管期間：X年 |
|-----------------|-------------|---------|

| | | |
|-----|----------|------|
| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 |
|-----|----------|------|

作業前リスク評価表 (管理番号)

該当特殊作業: 荒天航行対策 (甲・横・専)

評価実施日時: 2021年04月01日 ~ 月 日

作業区分: 定常・非定常

参加者:

作業場所・作業名: XXXXX丸

| ①予想される危険とリスクの評価 | | | | | ②防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | | ③全社評価 | | | | | | | | | | |
|--|----------|-----|---------|-----|----------------------|---------|----------|---------|-----|-----------|---------|----------|---------|------|-----------|---------|------|---|--|--|
| 予想される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | 発生頻度 (a) | | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスク レベル | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスク レベル | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスク レベル | 選別対策 | | | |
| | 人身事故 | その他 | 人身事故 | その他 | | | | 人身事故 | その他 | | | | 人身事故 | その他 | | | | | | |
| 食事テーブルの荒天対策を実施せず、食事中に皿が移動、黒い汁物がこぼれて乗組員が火傷する (ハザード) 熱い汁物 | 3 | 2 | | | 6 | M | 3 | 1 | 3 | L | 3 | 1 | 3 | L | O | | | | | |
| 移動物(食器の椅子をさむ)の図解をしなかったので、移動してきたものが当たって負傷する (ハザード) 移動物 | 5 | 2 | | | 10 | H | 5 | 1 | 5 | M | 5 | 1 | 5 | M | O | | | | | |
| 食料庫が整備されておらず、食料が散乱し、一部は使用できなくなる (ハザード) 食料 | 4 | | 1 | | 4 | M | 2 | 1 | 2 | LL | 2 | 1 | 2 | LL | O | | | | | |
| (ハザード) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計(1~7) | | | | | 29 | 14 | 5 | 80 | | | | | | 29 | 5 | 3 | 29 | | | |
| 対策前リスク(平均) | | | | | 個数 7 | 5 | 2 | 7 | | | | | | 個数 8 | 5 | 3 | 8 | | | |
| レベル(判定基準参照) | | | | | 4.1 | 2.8 | 2.5 | 11.6 | | | | | | 3.6 | 1.0 | 1.0 | 3.6 | | | |
| レベル(判定基準参照) | | | | | 5 | 3 | 3 | 15 | | | | | | 4 | 1 | 1 | 4 | M | | |

| | | | |
|---------------------|---|---|---|
| リスクレベル変化 | H | ⇒ | M |
| 作業可否 | 可 | ・ | 否 |
| ※対策後リスクが"9"以下であること。 | | | |

上記の通りリスク評価を実施した。

リスク評価の結果、安全作業可能であることを確認した。

上記の通り評価したので、対策を実施願う。

作業責任者署名:

船長署名:

所属と氏名:

レベル判定: LL 1~2(非常に低い) L 3(低い) M 4~9(中位) H 10~15(高い) HH 16~20(非常に高い)

| | | |
|-----------------|-------------|----------|
| 改訂日:20XX年XX月XX日 | Rev. No. XX | 保管期間: X年 |
|-----------------|-------------|----------|

| | | |
|------------|-----------------|-------------|
| 会社名 | 安全管理システム | 管理番号 |
|------------|-----------------|-------------|

リスク評価表（管理番号）

シナリオ タイトル:

荒天対策の検討
事務部の荒天対策に関するリスクアセスメント

参加者

Capt.、C/O
司厨長、司厨手、司厨員
計5名

① 対策前の初期発生頻度・重大性の評価

初期発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA～Eを選択
選択した発生頻度 **5**

初期重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1～4を選択

| | |
|---------------|---|
| ①健康/安全への影響 | 3 |
| ②環境への影響 | - |
| ③報道への影響 | - |
| ④財政への影響 | - |
| ⑤安全管理システムへの影響 | - |
| ①～⑤評価点の平均 | 3 |

② 対策の検討 ※手順書を参考に代替手段、防止対策、軽減措置を検討

代替手段 移動物の固縛

防止対策 移動物の固縛
常時移動物は固縛する

軽減措置

実施日時

船名 XXXX丸

船長名 △△△

③ 対策、措置実施後の発生頻度・重大性の評価

最終発生頻度 ※リスク管理手順書表1 リスクの発生頻度を参考にA～Eを選択
選択した発生頻度 **4**

最終重大性 ※リスク管理手順書表2 リスクの重大性を参考に1～4を選択

| | |
|---------------|---|
| ①健康/安全への影響 | 1 |
| ②環境への影響 | - |
| ③報道への影響 | - |
| ④財政への影響 | 1 |
| ⑤安全管理システムへの影響 | - |
| ①～⑤評価点の平均 | 1 |

初期リスクの評価

①の結果から初期リスクを
“X”で記入

最終リスクの評価

③の結果から最終リスクを
“Y”で記入

| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
|---|---|---|---|---|---|------------------------|
| 1 | | Y | | | | リスク: 高レベル |
| 2 | | | | | | リスク: 中レベル |
| 3 | X | | | | | リスク: 低レベル |
| 4 | | | | | | 初期評価: “X” 最終評価: “Y” |

④ 最終評価の検証 ※講じた対策、措置は適切で、リスクレベルは下がっているか?

Yes

講じる対策案を実施することで、リスクレベルは中レベルまで下がる。

| | | |
|--------------|-------------|------------------|
| 改訂年月日 | 改訂番号 | 保存期間: XX年 |
|--------------|-------------|------------------|

A丸岸壁損傷事故 事故に至るまでの経過 一覧表

| 配 置 | 通常の着岸操船 | 時 間 | 速 力 | 岸壁までの距離 (船の長さ比) | 実 際 の 行 動 | 誰 | |
|--|---------------------------|---|-----------|--|------------------------|--|----|
| 船橋 船首 | 船長・機関長 一航士・甲板長 ・甲板員 | 機関中立 | 11:55 | 9.4 kts | 2,350 m (30 L) | 岸壁2,350m手前(30L)で機関半速から中立運転。速力9.4ノット自動操舵から手動操舵に切り替え | 船長 |
| 船尾 機関室 | 三機士・二航士 一機士 | 機関前進微速 速力調整・前後 進はベックツイ ンラダーで行う | 12:00 | 9.0 kts | 1,160 m (15 L) | ジョイスティック装置でベックツインシステムを操作して着岸操船をすることとし、操舵切り替えモードを選隔操舵にするつもりで切り替えスイッチを操作した。機関前進微速とした | 船長 |
| | | | | | | しかし、操舵切り替えスイッチは ノンフォローアップの位置で止まっており、それに気が付かず、船橋左舷の遠隔操舵装置前に移動。レバーをひとつだけ操作して遠隔操舵に切り替わった 思った | 船長 |
| | | 12:06 | 5.0 kts | 317 m (4 L) | 岸壁までおよそ船の長さの4倍の距離 | 船長 | |
| | | 機関前進微 ジョイスティック で後進とする | 12:08 | 3.1 kts | 100 m (1 L) | 岸壁100m手前で、ジョイスティックを後方に倒し 後進操作を行ったと思ったが、実際にはニュートラル(ホバー)の状況 であった | 船長 |
| 岸壁までの距離に気をとられ、ベックツインラダーの舵角指示器を見て 舵が後進になっていることを確認しなかった | 船長 | | | | | | |
| ハウラスタで とジョイス ティックを使用 して回頭 | 12:09 | 4.3 kts | 0 m (0 L) | 前進行脚が落ちないので、機関回転数を上げて後進を効かせようとし (実際にはニュートラル(ホバー)なので効果なし) 投錨した | 船長 | | |
| | | | | | 速力4.3ノットのまま、岸壁にほぼ直角に衝突 | 船長 | |

海難事故 4M5E分析・対策表(不安全な行動) : A丸岸壁損傷事故

添付資料 19

| | Man 人 本船・船主/船舶管理会社 | Machine 設備・機器 主として本船 | Media 作業・環境⇄人と機械をつなぐ媒体 本船・船主/船舶管理会社 | Management 管理・組織 | |
|--|---|--|---|---------------------|---------------------------------------|
| | | | | 本船 | 船主/船舶管理会社 |
| 危険要因 (直接原因と間接・根本原因) | 船長の不安全行動3項目は、全て共通した直接原因がある ① 場面行動(本船速力と岸壁までの距離だけに一点集中) ② 面忘(同時に複数の行動は取れない) ③ 周縁行動(いつもの癖(慣習的動作)不注意) ④ 無意識行動 ⑤ 危険感覚・感受性 ⑥ 近温反応(先を急ぐ) ⑦ 省略行為 : 臨時作業や疲労によるルール違反 ⑧ 推測判断 : 主観的判断・希望的観測(思い込み) ⑨ 慣れ : 誤った成功体験(不注意) | 誤った操作を行っても、警告しない | | 重要機器の取り扱い手順書が不備 | 重要機器の取り扱い手順書が不備 |
| Education 教育・訓練 知識・技能・意識・情報付与等 | ベテランなので、作業手順を遵守することの重要性は十分認識しているはず。従って、心理要因に気付くための訓練を受けさせる | | | | |
| Engineering 技術・工学 工学的対策 | | 誤った操作をした場合、ランプ点灯と警告音が鳴るような装置が必要なので、改修する 人は間違える・忘れることがあるので、機器がそれを補助する設備を設置 | | | |
| Enforcement 指導・徹底・強制 規定化、手順化、注意喚起、賞罰 KYT・キャンペーンなど | | | | 各船でマニュアルや手順書を作成 | 重要機器に関する現場指示書のような手順書を作成し、安全管理規定に取り入れる |
| Example 事例・対策・規範 事象垂範、成功体験、 鏡筒事例紹介、ヒヤリハットなど | 手順書の作成に関わる。また、他の船長などへの体験談を元にした訓練の講師を担当させる | | | | 再発防止対策研修の実施 |
| Environment 環境 作業環境・社内組織・ 船内組織など | | | | | |

海難事故 4M5E分析・対策表(不安全な状態) : A丸 岸壁損傷事故

| | Man 人 本船・船主/船舶管理会社 | Machine 設備・機器 主として本船 | Media 作業・環境と人と機械をつなぐ媒体 本船・船主/船舶管理会社 | Management 管理・組織 | |
|--|--------------------------|--|---|---------------------|--|
| | | | | 本船 | 船主/船舶管理会社 |
| 危険原因 (直接原因と間接・根本原因) | | 誤った操作を行っても、警告しない | | 重要機器の取り扱い手順書が不備 | 重要機器の取り扱い手順書が不備 |
| Education 教育・訓練 知識・技能・意識・情報付与等 | | | | | |
| Engineering 技術・工学 工学的対策 | | 誤った操作をした場合、ランプ点灯と警告音が鳴るような装置が必要なので、改修する 人は間違える・忘れることがあるので、機器がそれを補助する設備を設置 | | | |
| Enforcement 指導・徹底・強制 規定化、手順化、注意喚起、賞罰 KYT・キャンペーンなど | | | | 各船でマニュアルや手順書を作成 | 再発防止対策研修の実施 重要機器に関する現場指示書のような手順書を作成し、安全管理規定に取り入れる |
| Example 事例・対策・規範 率先垂範、成功体験、 模範事例紹介、ヒヤリハットなど | | | | | |
| Environment 環境 作業環境・社内組織・ 船内組織など | | | | | |

人間の特性・ヒューマンエラーと心理学 : A丸 岸壁衝突事故

| 日時 | 動静 | 誰が | 行動(ヒューマンエラー) | 人間の特性 | 心理的要因 |
|-------|----------|----|---|---|--|
| 12:00 | 第5防波堤通過前 | 船長 | <p>ジョイスティック装置でベックツインシステムを操作して着岸操船をすることし、操舵切り替えモードを遠隔操舵にするつもりで切り替えスイッチを操作した。</p> <p>しかし、操舵切り替えスイッチがノンフォローアップの位置で止まっていることに気が付かず(遠隔操舵に切り替わらない)、船橋左舷の操作スタンド前に移動。</p> | <p>① 間違える : 操作を間違えた</p> <p>④ 気が付かない : スイッチの位置</p> <p>⑥ ひとつのことしか見えない : 確認しないまま移動</p> <p>⑦ 先を急ぐ : 着岸操船作業に気をとられた</p> | ④ 確認バイアス : 自分に都合の悪い情報を取ろうとしない |
| 12:08 | 岸壁100m手前 | 船長 | <p>岸壁100m手前で、ジョイスティックを後方に倒し後進操作を行ったと思ったが、実際にはニュートラル(ホバー)の状況であった。</p> <p>岸壁までの距離に気をとられ、バックツインラダーの舵角指示器を見て舵が後進になっていることを確認しなかった。</p> | <p>④ 気が付かない : 舵角各指示器</p> <p>⑥ ひとつのことしか見えない : 確認しないまま移動</p> <p>⑦ 先を急ぐ : 着岸操船作業に気をとられた</p> <p>⑧ 悪い込み : 後進操作で機器が作動していると思ひ込んでいた</p> | <p>③ 正常性バイアス : 自分だけは大丈夫だと思う心理</p> <p>④ 確認バイアス : 自分に都合の悪い情報を取ろうとしない</p> |
| | | | <p>前進行脚が落ちないので、機関回転数を上げて後進を効かせようとし(実際にはニュートラル(ホバー)なので効果なし)投锚した。</p> | <p>④ 気が付かない : 舵角各指示器</p> <p>⑥ ひとつのことしか見えない : 機関後進しか考えていない</p> <p>④ 確認バイアス : 自分に都合の悪い情報を取ろうとしない</p> | ④ 確認バイアス : 自分に都合の悪い情報を取ろうとしない |
| 12:09 | 事故発生 | 船長 | 速力4.3ノットのまま、岸壁にほぼ直角に衝突。 | ① パニックになる | |

会社名 _____ 安全管理システム _____ 管理番号 _____

作業前リスク評価表 (管理番号)

該当特殊作業: 航海計画 (甲・機・事) A丸 岸壁損傷事故
 評価実施日時: _____ 作業区分: 定常 非定常
 参加者: ΔΔΔ, XXX, □□□ 作業場所・作業名: A丸

| ①予想される危険とリスクの評価 | | | | | | ②防止対策/軽減措置と対策後のリスク評価 | | | | | | ③全社評価 | | | | | |
|---|----------|-----|---------|-----|-----------|----------------------|-------------|---------|-------------|-----------|--------|-------------|---------|-------------|-----------|--------|------|
| 予想される危険(～なので、～して、(トラブルの内容)になる) | 発生頻度 (a) | | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×b) | リスクレベル | 発生頻度 (a) | 重大性 (b) | | リスク (a×d) | リスクレベル | 規程対策 |
| | 人身事故 | その他 | 人身事故 | その他 | | | | 人身事故 | その他 | | | | 人身事故 | その他 | | | |
| 1 遠隔操縦装置の切り替えがリモート以外の位置でも、遠隔操縦装置のジョイスティックが動くので、思い違いといったヒューマンエラーを誘発する (ハザード) 遠隔操縦装置切り替えスイッチとジョイスティック | 5 | | 4 | | 20 | HH | 5 | 2 | 10 | M | 5 | 1 | 5 | M | | Y | |
| 2 操縦装置の切り替えミス、操縦モードの確認をしないまま船舶定速の遠隔操縦装置側に移行、船内岸壁の損傷を確認しなかったという3つのヒューマンエラーが発生 (ハザード) 人間の特性と心理的要因 | 5 | | 4 | | 20 | HH | 5 | 2 | 10 | H | | | | | | | |
| 3 (ハザード) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 (ハザード) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計(1~4) | | | | | | | 25 | 0 | 7 | 35 | | | | | | | |
| 対策前リスク(平均) | | | | | | | 回数平均 | | 回数平均 | | | 回数平均 | | 回数平均 | | | |
| | | | | | | | 5.0 | 0.0 | 4.0 | 20.0 | | 5.0 | 0.0 | 1.4 | 7.0 | | |
| レベル(判定基準参照) | | | | | | | 5 | 0 | 4 | 20 | HH | 5 | 0 | 2 | 10 | H | |

| | | | |
|--|---|----------------------------|----------------------|
| リスクレベル変化 H ⇨ M 作業可否 <input checked="" type="radio"/> 可 <input type="radio"/> 否 ※対策後リスクが“0”以下であること。 | 上記の選りリスク評価を実施した。 | リスク評価の結果、安全作業可能であることを確認した。 | 上記の選り評価したので、対策を実施願う。 |
| | 作業責任者署名: _____ | 船長署名: _____ | 所属と氏名: _____ |
| | レベル判定: LL 1~2(非常に低い) L 3(低い) M 4~9(中位) H 10~15(高い) HH 16~20(非常に高い) | | |



JAPAN P&I CLUB
日本船主責任相互保険組合

コーポレートサイト

www.piclub.or.jp

| | |
|--|--|
| 東京本部 Principal Office (Tokyo) | 〒107-0052 東京都港区赤坂2丁目23番1号 アークヒルズフロントタワー15階 15th Floor, ARK Hills Front Tower, 2-23-1, Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052, JAPAN Phone : 03-6687-0505 Fax : 03-6871-0051 |
| 神戸支部 Kobe Branch | 〒650-0024 兵庫県神戸市中央区海岸通5番地 商船三井ビル6階 6th Floor Shosen-Mitsui Bldg. 5, Kaigandori Chuo-ku, Kobe, Hyogo 650-0024, Japan Phone : 078-321-6886 Fax : 078-332-6519 |
| 福岡支部 Fukuoka Branch | 〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前1丁目14番16号 博多駅前センタービル3階 3rd Floor Hakata-Ekimae Center Bldg., 1-14-16 Hakata Ekimae, Hakata-ku, Fukuoka, Fukuoka 812-0011, Japan Phone : 092-260-8945 Fax : 092-482-2500 |
| 今治支部 Imabari Branch | 〒794-0024 愛媛県今治市共栄町2丁目2番地1 しまなみビルディング4階 4th Floor, Shimanami Building, 2-2-1, Kyoecho, Imabari, Ehime 794-0024, JAPAN Phone : 0898-33-1117 Fax : 0898-33-1251 |
| シンガポール支部 Singapore Branch | 80 Robinson Road #14-01 Singapore 068898 Phone : 65-6224-6451 Fax : 65-6224-1476 |
| JPI英国サービス株式会社 Japan P&I Club (UK) Services Ltd | 5th Floor, 38 Lombard Street, London, U.K., EC3V 9BS Phone : 44-20-7929-3633 Fax : 44-20-7929-7557 |

編集 : 日本船主責任相互保険組合 ロスプリベンション推進部