



JAPAN P&I CLUB

第 50 号 2021 年 2 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

4M5E 分析の解説 ～ 事故例を分析する ～



目 次

第一章 はじめに（安全と海難事故のメカニズム・海難事故防止について）

1 - 1 安全とは	2
1 - 2 ヒューマンエラーと海難事故のメカニズム	3
1 - 3 海難事故防止について	8

第二章 4M5E 分析

2 - 1 当事者エラーと組織エラー	13
2 - 2 4M5E 分析とは	16
2 - 3 4M5E 分析 + なぜなぜ分析事故調査・分析・対策立案の流れ	18

第三章 事故例 衝突事故

3 - 1 事故概要	25
3 - 2 事故経過	32
3 - 3 事故要因	33
3 - 4 事故原因	36
3 - 5 運輸安全委員会報告 = 再発防止対策 =	37

第四章 事故例 衝突事故の 4M5E 分析

4 - 1 事実関係の整理	39
4 - 2 水先人 A の「不安全行動の分析」	40
4 - 3 船長 A と船長 B の「不安全行動に関する分析」	41
4 - 4 水先人 A の不安全行動に対する対策	43
4 - 5 船長 A・船長 B の不安全行動に対する対策	47
4 - 6 ヒューマンファクター・ヒューマンエラーの視点からみた事故分析	53

第五章 事故例 橋梁損傷事故

5 - 1 事故概要	57
5 - 2 本船（貨物船 E 号）の概要と損傷状況	59
5 - 3 大島大橋概要と損傷状況	61
5 - 4 事故に至るまでの経過と航行経路	62
5 - 5 事故原因	65

第六章 事故例 橋梁損傷事故の 4M5E 分析

6 - 1 人の行動特性（ヒューマンファクター）と心理学的要因	68
6 - 2 事実関係の整理	70
6 - 3 船長 E と二等航海士 E の「不安全行動に関する分析」	71
6 - 4 船長 E・二等航海士 E・船舶管理会社 E 不安全行動に対する対策	73

第七章 おわりに

参考文献

添付資料

サンプル

添付資料 1	4M5E分析手順	79
添付資料 2-1	海難事故発生要因の4M	80
添付資料 2-2	海難事故 4M 分類表	81
添付資料 3	海難事故 事実関係の整理	84
添付資料 4	海難事故 事故発生原因(不安全な行動)	85
添付資料 5	海難事故 事故発生原因(不安全な状態)	88
添付資料 6	海難事故 4M5E 分析・対策表(不安全な行動)	91
添付資料 7	海難事故 4M5E 分析表・対策(不安全な状態)	92

A号・B号 神戸港沖衝突事故

添付資料 8	A号・B号動静	93
添付資料 9	事故の経過表	95
添付資料 10	A号・B号衝突事故 事実関係の整理	98
添付資料 11	A号・B号衝突事故 事故発生原因(不安全な行動): 水先人 A	99
添付資料 12	A号・B号衝突事故 事故発生原因(不安全な行動): 船長 A・船長 B	102
添付資料 13	A号・B号衝突事故 4M5E 分析・対策表(不安全な行動): 水先人 A	105
添付資料 14	A号・B号衝突事故 4M5E 分析・対策表(不安全な行動): 船長 A と船長 B	106
添付資料 15	A号・B号衝突事故 人の行動特性・ヒューマンファクター(心理学からみた分析)	108

E号 橋梁衝突事故

添付資料 16	E号大島大橋衝突事故 人の行動特性・ヒューマンエラーと心理学	110
添付資料 17	海難事故 事実関係の整理(大島大橋への衝突事故)	112
添付資料 18	海難事故 事故発生原因(不安全な行動) 大島大橋への衝突事故	113
添付資料 19	海難事故 4M5E 分析・対策表(不安全な行動) 大島大橋への衝突事故	116

第一章 はじめに

(安全と海難事故のメカニズム・海難事故防止について)

今までロスプリセミナーやロスプリガイドでは、「安全」の考え方や海難事故のメカニズム、海難事故防止などについて次のようなことを説明してきました。(2015年発行ロスプリガイド「Vol.35：安全について考える」参照)

1 - 1 安全とは

世の中に絶対安全は存在しておらず、わたしたちは常にあらゆる危険に晒されています。安全の定義として、国際基本安全規格 (ISO/IEC GUIDE 51:2014) で次のように定められています。

定義：「許容できないリスクがないこと」

ほかにも「安全」の考え方が様々な分野で議論されていますが、これらを大きくまとめると、「安全とは危険をすべて回避した結果や評価である」と考えることができます。

そして、本船のみならず陸上部門の関係者全員が常に安全運航を追求していますが、残念ながら「海難事故ゼロ」には至っていません。

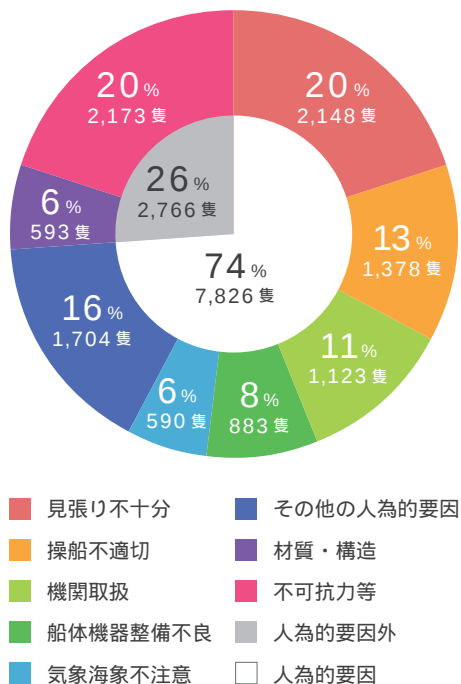
1 - 2 ヒューマンエラーと海難事故のメカニズム

日々海難事故撲滅を目標とし、あらゆる安全対策を講じているにもかかわらず、なぜ海難事故が発生するのでしょうか？海難事故のメカニズムについて考える必要があります。

海上保安庁の「海難の現状と対策（H29 年）」で、海上保安庁が認知した船舶事故の過去 5 年間の累計での原因別割合は、人為的要因（ヒューマンエラー）が約 74%です。（グラフ 1 参照）さらに、この中で不可抗力が事故原因とされているものも、そのほとんどはヒューマンエラーなので、海難事故の 94%は人為的要因と推定されます。

したがって、ヒューマンエラーを発生させなければ、ほとんどの海難事故は発生しないことになります。しかし、残念ながら次の 4 つのことが主とした根本原因にあるのでヒューマンエラーをゼロにすることは不可能です。

事故原因の割合（過去 5 年間の累計）



グラフ 1 出典：海上保安庁

『艱難の現状と対策（H29 年版）』

ヒューマンエラーを発生させる原因

1 船長や航海士・飛行機のパイロット・医者といった高度な技術を持った人に共通する性格

（一般社団法人 日本船長協会 第 80 回教養講座 誇り高い職種の安全 —BRM は何故必要か—誇り高き職種の人より）

図1に示す技術者の共通する性格が、時にヒューマンエラーを誘発します。

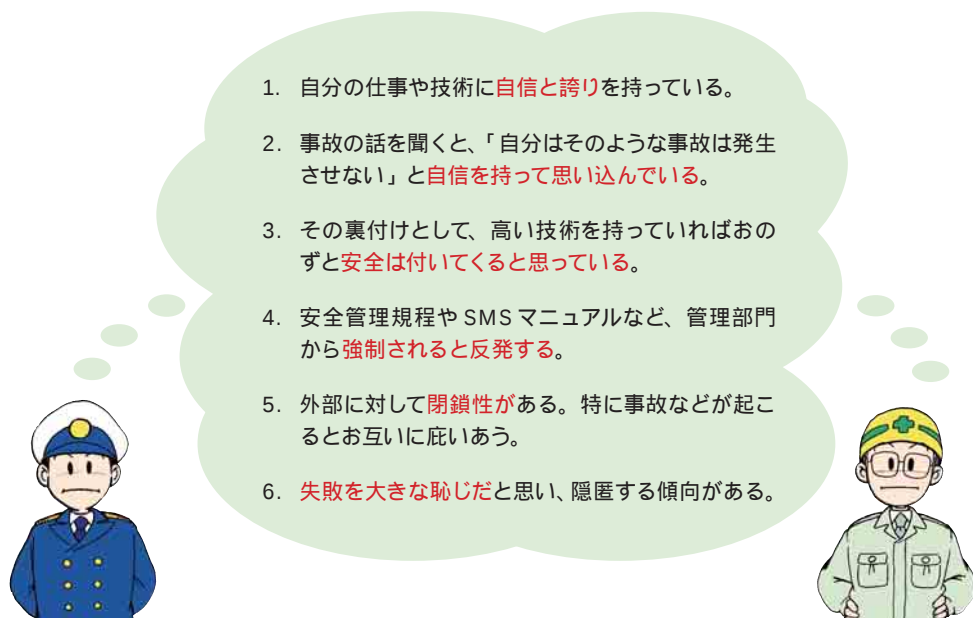


図1

2 人間の特性（株式会社日本 VM センター 安全の小窓 18 2002/6/30 より）

ヒューマンエラーを誘発する、「人が誰でも持っている行動特性」を図2に示します。

人間の特性 12カ条

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 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 |

図2

3 心理的要因

主として次のような心理的要因がヒューマンエラーを誘発します。

心理的リアクタンス（自己効力感）

他人から言われると、やりたくなる。「他人に言われる筋合いはない」というもの

同調現象・社会的影響・正常性バイアス（正当化、認知的不協和）

他人もやっている。「誰もしてないのに格好悪い」というものや、「自分だけは大丈夫」と思う心理

確証バイアス

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。「そんなに大げさにしなくても」というもの

社会的手抜き

なにも自分が率先してやらなくても。「誰かがやってくれるだろう」というもの

4 人の脳力

脳は全体重の 2% の重さなのに対し、20% ものエネルギーを消費しており、非常に効率の悪い臓器です。したがって、可能な限りエネルギー消費の効率化を目指すために、「脳」は、常に省エネモードとなり、自分を極力使わないようにプログラミングされているようです。省エネプログラムには図 6 に示すようなものが挙げられ、錯覚や錯視というものもこれらが原因です。

また、新人類（クロマニヨン人）が誕生した 4 万年前から、人は狩猟や牧畜・農耕の世界で生きてきました。そして、今から約 250 年前の 1769 年にスコットランドの数学者・エンジニアであったジェームズ・ワットが蒸気機関を発明し、人類にとって大きな変革（産業革命）がありました。すなわち、それまでの農耕と牧畜における厄介事は洪水・火事・天変地異が主であったと考えられますが、これに加えて機械による災害が加わりました。4 万年前の新人類誕生のときを 1 月 1 日 00 時 00 分とすれば、産業革命は 12 月 29 日 17 時 15 分です。機械との付き合いが始まってから、わずかに 2 日 6 時間 45 分しか過ぎていません。機械や機器の技術進歩は高度化・複雑化していますが、我々人間の DNA や脳力は、「この変化にまだまだついていけない第一世代」にあると意識することが必要です。

- 深く考えるのを避ける（疲れる）
- 論理的に考えるのが苦手
- 忘れる、思い出せない
- 思い込むと否定できない
- 自分の選択が正しいと思いがち
- 最初の印象で選択しがち etc.

海難事故のメカニズム

海難事故は、自動車の出会いがしらの衝突のように一人の運転手によるひとつのヒューマンエラーが原因で発生することはほとんどありません。多くはヒューマンエラーの連鎖（エラーチェーン）があり、その連鎖を断ち切ることができなかった結果、海難事故に繋がっています。

衝突事故の例を図3に示します。いくつかのエラーが重なって発生していることがわかります。

エラーチェーンを断ち切ることで
衝突事故は防止できる

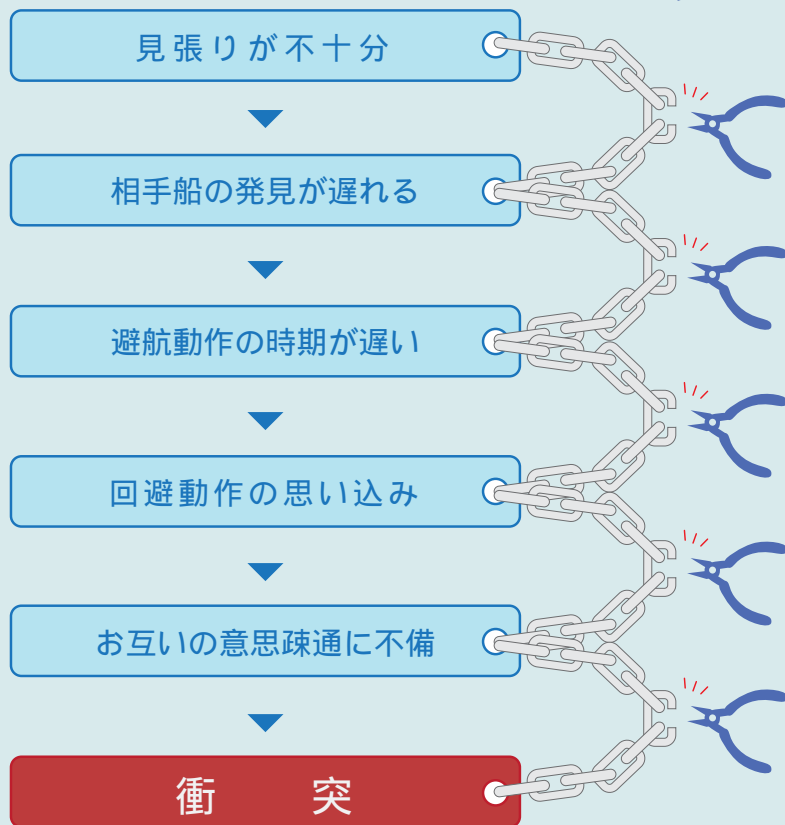


図3

1 - 3 海難事故防止について

基本的な考え方

ハーバート・ウィリアム・ハインリッヒ（Herbert William Heinrich、1886 - 1962 年）がアメリカの損害保険会社にて技術・調査部の副部長をしていた 1929 年 11 月 19 日に出版された論文で導き出した法則が「ハインリッヒの法則」です。

（ハインリッヒの法則：図 4）

1 件の重大な事故・災害の裏には、29 件の軽微な事故・災害、そして 300 件のヒヤリハット（事故には至らなかったもののヒヤリとした、ハッとした事例）があるとされています。その背景には数千を超える「不安全行動」「不安全状態」と呼ばれる危険な行為、危険な状態が存在しています。

したがって、母体となる数千の不安全状態や、300 件のヒヤリとしたことを削減すれば、重大・軽微な海難事故は確実に削減できます。

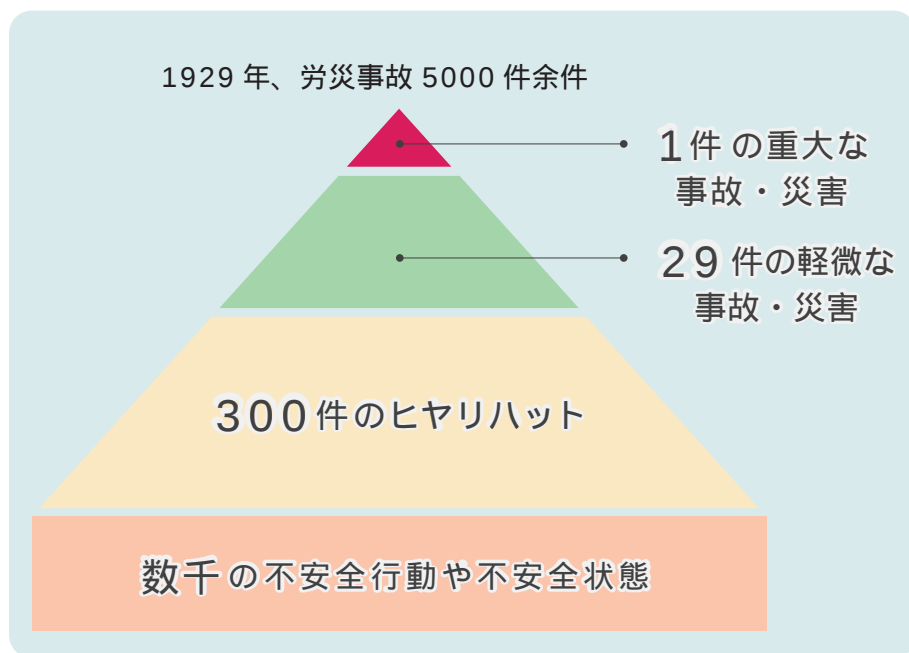


図 4

「絶対安全」は存在せず、「安全とは危険をすべて回避した結果や評価である」ことを1-1で説明しました。では、常に様々な危険に晒されている本船の安全運航を達成するにはどうしたらよいでしょうか。これは、心理学の分野における「ジョハリの窓」(図5参照)というものを理解することで、「安全レベルが高まっていくこと」が可能となることがみえてきます。

本船運航という活動範囲の中には、「I 自分も他人にもわかっているもの：公然」、「II 自分はわかっているが、他人はわかっていること：盲点」、「III 自分はわかっているが、他人はわかっていること：秘密」、「IV 自分も他人にもわかっていること：未知」という4つの窓の中に多くの危険が存在しています。その中でもっとも危険な状態は「**未知の危険**」の存在です。すなわち、未知というのは誰もわからない(誰も危険の存在に気付いていない)ということで、安全対策が何も取られていない状況です。

安全レベルを高めるために必要なことは、この「公然」の分野を拡げていくということです。すなわち、本船とその陸上管理部門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もできます。

「盲点」は、学習や経験で補って縮小し、チームの中で「公然」としていくことができます。また、「秘密」は、自分でそれを開示して他者の盲点を公然化していくことによって、やはり「公然」の分野が拡がり、結果として安全性が高くなります。そして、「未知」の危険に対しては無防備な状況にあるといえます。

しかし、この「公然」の面積を拡げていくことで、「未知」の面積が小さくなり、併せて、「盲点」と「秘密」の面積が小さくなるので、安全レベルの向上が図られることになります。

ジョハリの窓

自分が		分かっている	分かっていない
他人が	分かっている	公然 開放の窓 公開された自己 Open Self	盲点 盲点の窓 自分はきがついていないものの、 他人からは見られている自己 Blind Self
	分かっていない	秘密 秘密の窓 自分はきづいているものの、 他人には隠された自己 Hidden Self	未知 未知の窓 誰からもまだ 知られていない自己 Unknown Self



自分が		分かっている	分かっていない
他人が	分かっている	公然 開放の窓 公開された自己 Open Self	盲点 盲点の窓 自分はきがついていないものの、 他人からは見られている自己 Blind Self
	分かっていない	秘密 秘密の窓 自分はきづいているものの、他人には隠された自己 Hidden Self	未知 未知の窓 誰からもまだ 知られていない自己 Unknown Self

図5

BRM・ERM

ブリッジ・エンジンルーム リソースマネジメント
(Bridge/Engine Room Resource Management)

事故を未然に防ぐため、ヒューマンエラーの連鎖（エラーチェーン）を断ち切ることで事故に至らないようにする手法として導入されたものが、BRM・ERM です。ヒューマンエラーを発生させないことは不可能であることを認め、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ミスに気づき、修正できるようにチームが結束して職務にあたり、お互いをサポートしてエラー連鎖を断ち切る方法です。

BRM・ERM の基本は、自分の周りにおけるリソース（Resource：資源）とのコミュニケーションです。（図6参照）



図6

中心にいる人（**L**：当事者）には、それぞれリソースとして「**H**：ハードウェア」「**S**：ソフトウェア」「**E**：エンバイロメント（環境）」「**L**：自分以外の人」が存在し、当事者も含めた各リソースは絶えず状況が変化するので、揺らいだ四角形で表示します。

ここで、当事者（自分自身）と各リソースとのコミュニケーションや連携が不十分だと、かみ合わずに隙間が発生します。ヒューマンエラーが発生した場合に安全が確立されていない状況になります。

双方がしっかりと合っていれば、たとえ当事者（自分自身）がヒューマンエラーを発生させても、周囲のリソースがそれに気づき、コミュニケーションを通じて教えてくれます。

こうした考え方はBRM・ERM研修で学び、その有効性は理解されていますが、なかなかうまく運用できないという声も多くあるようです。そこには、コミュニケーションの難しさがあるからです。これを図7に示します。

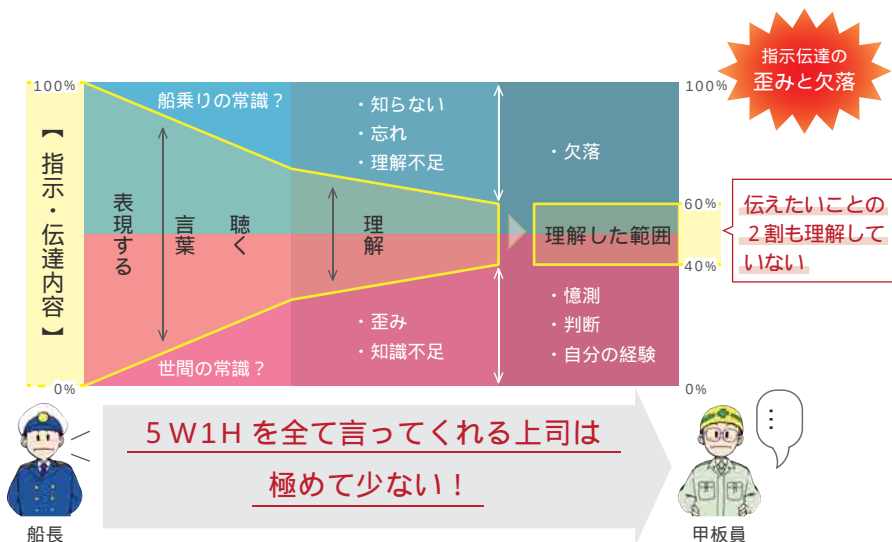


図7 『口頭指示と伝達の問題点(コミュニケーションの難しさ)』

船長が指示・伝達したい内容（100%）を左端の黄色部分とします。これを甲板員に伝えようとしても、伝達している中で、甲板員が常識と思っている勘違いや理解・知識不足、伝達内容の欠落や甲板員の憶測・判断、自分の経験に照らし合わせるなどにより、20%しか伝わらない場合があります。なぜでしょう。

それは、うまく伝わらない理由のほとんどが技術レベルの差にあるようです。もし、船長同士で同じ内容のものを伝えた場合には、内容のほぼ100%が伝わっていきます。技術レベルがほぼ同じだからです。

第二章 4M5E分析

事故を教訓として同種事故を予防する対策の1つが「4M5E分析」です。これは、不幸にして事故が発生した場合、それを教訓として同種事故を防ぐための対策（手法）です。

「安全」は、経営の最重点課題です。その的確な推進のためには「事故の芽」を正しく把握し、その教訓から事故の未然防止を図っていくことが重要です。「事故の芽」である「注意を要する事象」や「リスクのあった事象」は、その大部分がヒューマンエラーに起因しており、事故の未然防止のためには、ヒューマンファクターの視点から「事象」をしっかりと分析することが必要不可欠と考えます。

この手法はNTSB（米国国家運輸安全委員会）の事故調査手法が起源とされ、産業界でも様々な分野で使われています。この手法を用いることにより、エラー要因を多面的に捉えるとともに、幅広い観点から再発防止対策を検討できます。

2 - 1 当事者エラーと組織エラー

今までも事故が発生すると再発防止対策を構築してきましたが、なぜ4M5E分析が注目されるようになったのでしょうか？

ハドソンの安全文化モデル（The Hudson Model：Types of Safety Culture：図8）によれば、安全文化は次のように進展してきました。

ハドソンモデル



図 8

- | | |
|-------------|-------------------------------------|
| Level 1 黎明型 | トラブルは個人の責任、安全は安全管理部署の問題 |
| Level 2 対応型 | 安全は重要だが事故が起こってからの対応、当事者の処罰による解決 |
| Level 3 管理型 | 安全管理手順があり PDCA による改善実施、安全指標にて継続モニター |
| Level 4 熟成型 | 安全の重要性を全員が理解、事前の安全対策（人・もの・金）を実施 |
| Level 5 開眼型 | 安全は事業継続の根幹、全員が無意識に安全を優先 |

すなわち、以前は事故が発生すると、事故原因のほとんどは人のミス（ヒューマンエラー）なので事故を発生させた当事者を追及し、人が何を誤ったのかを洗い出した上で「これからは注意するように」として幕引きを図る、或いは、責任を追及して処罰するという「責任追及型：墓標型対策」でした。上記の Level 1 黎明型と Level 2 の対応型がこれにあたります。

しかし、この手法では再発防止に繋がらないことがわかってきました。そして、ヒューマンエラーが発生した背後要因を追究し、「何故そうってしまったのか」まで調査を行って、そこに有効な対策を構築していくという（対策指向型：予防型対策）が取られるようになってきました。

これを図9に示します。（『事故は、なぜ繰り返されるのか』 石橋 明著 黒田 勲監修 中央労働災害防止協会より）

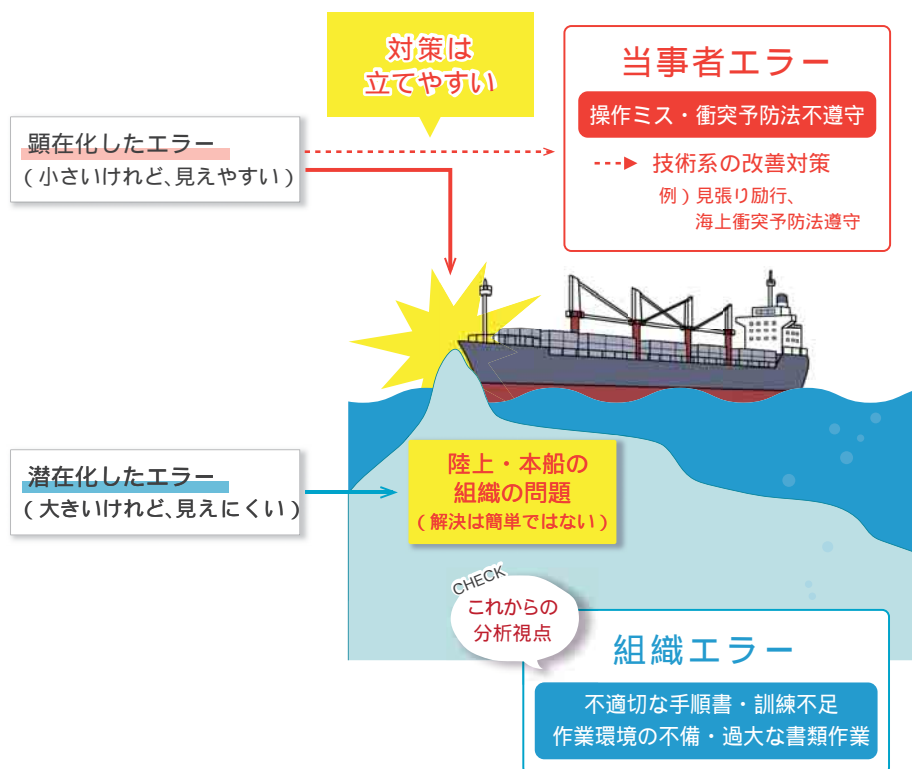


図9 『事故は、なぜ繰り返されるのか』 石橋 明 著 黒田 勲 監修 中央労働災害防止協会

事故原因を当事者エラーとして捉えた場合、顕在化したエラーや技術系のエラーに対する改善対策は立てやすく、当事者を処罰し、技術面は改善するといったことが一見適切のよう見えます。

例えば、船舶衝突事故では、見張り不十分と航法不遵守といったヒューマンエラーとが直接原因にあることがほとんどです。その結果、海上衝突予防法『第二章「航法」』を遵守することを再発防止対策として取り上げ、当事者を処罰して幕引きを図ることが多くありました。

しかし、海技免状を所持している船長・航海士は見張りの重要性や航法遵守が重要なことは十分理解しています。そうしたプロの海技者が「なぜ、見張りを疎かにし、航法が守れなかったのか」というところまで踏み込んで分析しなければ、真の再発防止対策は構築できないものと考えます。例えば、図9に示すような顕在化しにくい組織エラーとして、不適切な手順書、訓練不足、作業環境の不備や過大な書類作業など、組織やチームエラーの有無といった「背後要因」を分析して再発防止対策を構築することが求められます。

2 - 2 4M5E 分析とは

前述したように事故原因を組織エラーとして捉え、事故の具体的要因と対応策をマトリックス表にし、まず事故の具体的な要因を記した後（4M）、教育、技術、強化・徹底、模範・事例、環境：社内・船内組織の面から対応策（5E）を記すものが4M5E分析です。

4M

事故の具体的要因をあらわすもの

- ・「Man」（人間）
- ・「Machine」（設備一般）
- ・「Media」（作業・環境）
- ・「Management」（管理）

5E

事故の対策をあらわすもの

- ・「Education」（教育）
- ・「Engineering」（技術・工学）
- ・「Enforcement」（指示・強化・徹底）
- ・「Example」（模範・事例）
- ・「Environment」（環境：社内・船内組織など）

労働災害が発生する状態についてみると、「不安全な行動」と「不安全な状態」が重なり合って発生する割合が85.6%になります。(図10参照)

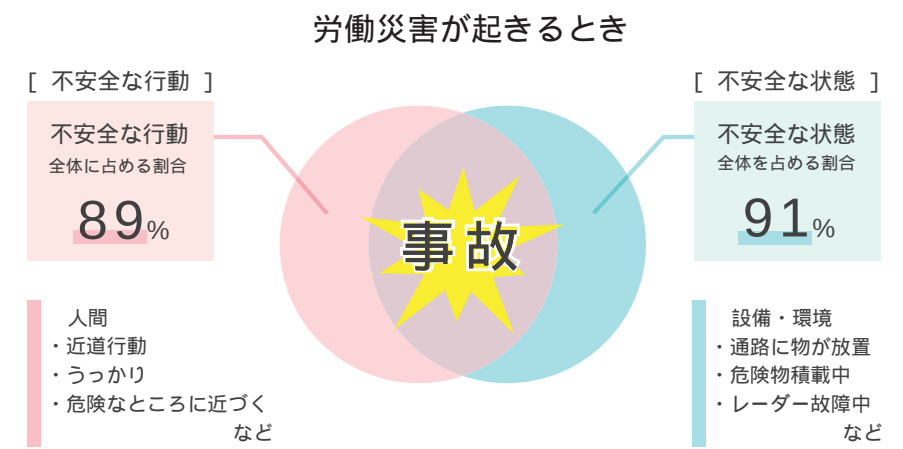


図 10

出典：「災害事例に学ぶ原因分析・対策セミナー」中央労働災害防止協会

そして、なぜ「不安全な行動」や「不安全な状態」となったのかについて考えると、その根本原因は「組織としての安全管理活動の欠陥」にあることがほとんどです。(図11参照)これを、「根本原因」や「直接原因」についてそれぞれ一覧表に分類し、分析と改善対策を構築していくものが、4M5E 分析です。

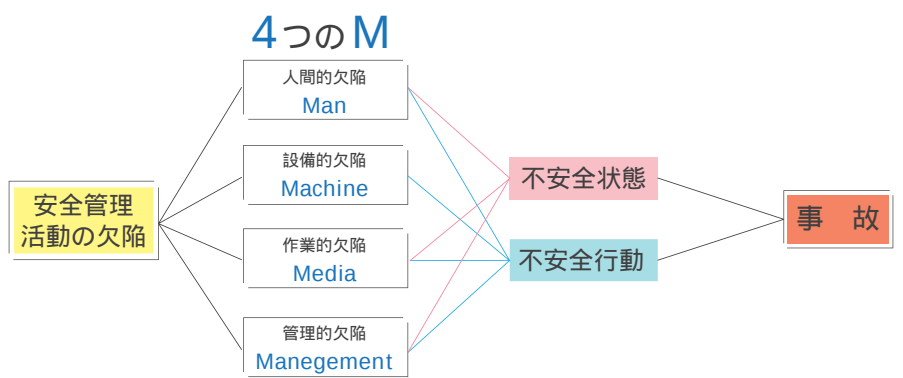


図 11

2 - 3 4M5E 分析 + なぜなぜ分析

事故調査・分析・対策立案の流れ

4M5E 分析と対策立案の作業手順を図 12 に示します。

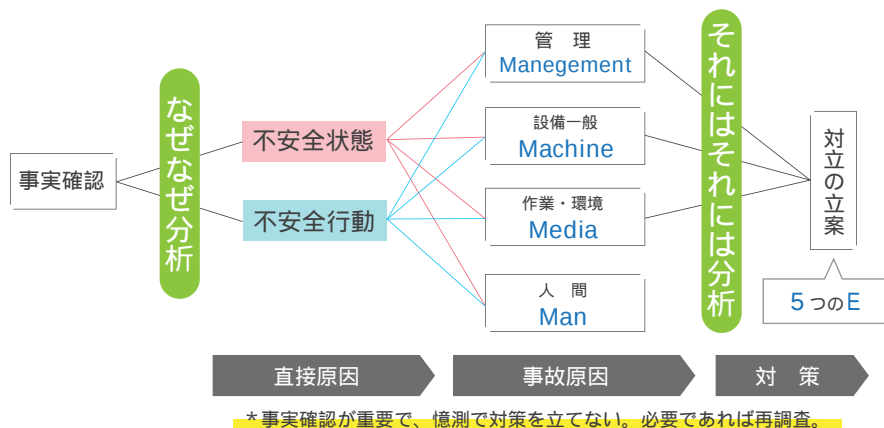


図 12

大まかな分析手順は以下です。（p.79 添付資料1 参照）

1. 現場調査

できるだけ詳細に、可能であれば第三者（サーベイヤーやマリンコンサルタントなど）による調査を実施する。

2. 現場調査報告書の分析

- ・ 事故原因となる 4M を分類表などと照らし合わせながら、洗い出しを行う。
（p.80, 81 添付資料 2-1, 2-2、図 13 の記入例参照）
- ・ それを事実関係の整理表にまとめる（p.84 添付資料 3：事実関係の整理表参照）

事故調査報告書から事故原因となる事実関係を洗い出し、
図 13 に一要因ごとに書き出す

要因ごとに、「不安全な行動」か、または、「不安全な状態」か分類

洗い出しが終了したら、事故原因を分析するため、原因の大小などの優先順位を付けて評価

さらに、「再調査の必要な事項」の洗い出しを行う

* 事故報告書

本船報告書、船舶管理会社報告書、サーベイレポート、弁護士（海事補佐人）報告書、運輸安全委員会事故調査報告書、海難審判所裁判など、可能な限りの情報を収集します。

記入例

本船監督は、視界不良の予報を承知していたが、船長も知っていると思い、説明をしなかった。

レーダーは 2 台装備していたが、No.1 レーダーのメーカーによるマグネトロン交換を次港で行うことになっていたので、No.2 レーダーのみで次港まで航行することを本船監督から依頼があり、船長は不安があったが、これを了承した。

時、視界が 2 海里程度となったことを二等航海士は認めたが、船長には報告しなかった。

XXXX 時、二等航海士は視界不良時にレーダーで 号を船首方右約 6 度 <015>6.5 海里に認めたが、右舷対右舷で航過すると思い、ARPA で捕捉はしなかった。

船舶航行記録簿									
日	時	場所	船名	船種	航行状況	観測結果	対応	備考	備考
1	XX 月 XX 日 15 時頃	本船監督	視界不良予報を船長に伝えなかった	○	4				
2	XX 月 XX 日 16 時頃	本船レーダー	No.1 レーダーは故障していた	△	○	3	○		
3	XX 月 XX 日 17 時頃	本船監督	次港で No.1 レーダーの修理手配しているので、次港までは No.2 レーダーのみで航行することを船長に依頼。	○	5	○			
4	XX 月 XX 日 18 時頃	二等航海士	視界が 2 海里以下になったが、船長に報告せず。（安全警報規定では視界 3 海里以下を視界不良として定義している。）	○	2				
5	XX 月 XX 日 XX : XX	二等航海士	レーダーで相手船を 6.5 海里で探知したが、右舷対右舷で航過できると思い、ARPA 捕捉しなかった。	○	1				

図 13(p.84 添付資料 3)

3. 上記がまとまったら、事故発生原因マトリックス表（不安全な行動・不安全な状態）にまとめる。

（ p.85, 88 添付資料 4 および 5 参照）

事実関係を整理し、抽出した「不安全な行動」と「不安全な状態」について、4 M 分類表を参照しながら「なぜなぜ分析」を行い、該当する要因に「○」や小項目番号を記入していきます。

事実関係で整理した要因を分析表 1 ～ XX に記入し、それが「なぜ発生したのか」をその下の ～ に記入

その項目が当てはまる欄に「○」を記入

Man、Machine、Media、Management の欄には 4M 分類表の小項目の番号を記入

再調査が必要なものは、右端の「再調査の要否」欄に「○」を記入

4. 上記 3 がまとまったら分析を行い、対策を立案する。

(p.91, 92 添付資料 6 および 7 参照)

- ・ 4M5E 表で、事故の直接原因・間接原因・根本原因別に分類

- ・ その対策を 5E 別に立案

危険要因を分析表から書き写す（含む、該当する番号）

危険要因を削減・改善する対策を 5E 表に書き出す

なぜなぜ分析

なぜなぜ分析とは、問題に対する対策に関し、問題を引き起こした要因（『なぜ』）を提示し、さらにその要因を引き起こした次の要因（『なぜ』）を提示することを繰り返すことにより、その問題への対策の効果を検証する手段です。

その方法（図 14）

- ・ まず、問題となる事象を提示します。このとき、次に提示する『なぜ』との論理的なつながりを明確にするため、問題点を絞っておくことが望めます。
- ・ 次に、その事象が発生するに至った要因を提示します。これが 1 回目の『なぜ』です。要因は 1 つだけとは限らないですし、また、事象に対して論理的なつながりがなければなりません。
- ・ 次に、要因ごとに、それが発生するに至ったさらなる要因を提示します。これが 2 回目の『なぜ』です。1 回目と同様、1 つだけとは限らず、また、論理的なつながりがなければなりません。
- ・ 同様にして、3 回目の『なぜ』の提示、4 回目の『なぜ』の提示...を繰り返していきます。

いつ繰り返しを止めれば良いのかというのは難しい問題です。現実的には、提示した対策によって「対象となる要因を取り除くことが最初に提示した問題の解消へとつながる」ことを論理的に説明できる段階が1つの目安となります。

『なぜ』を繰り返すうちに、回避不可能な「事象」や「制度」などが要因として提示されることもあります。事象が回避不能な場合は繰り返しを止めます。ただし、なぜを繰り返していると、回避不能だと思っていた事象の原因が実際には「思い込み」などによるもので、回避方法が見つかる場合もあります。

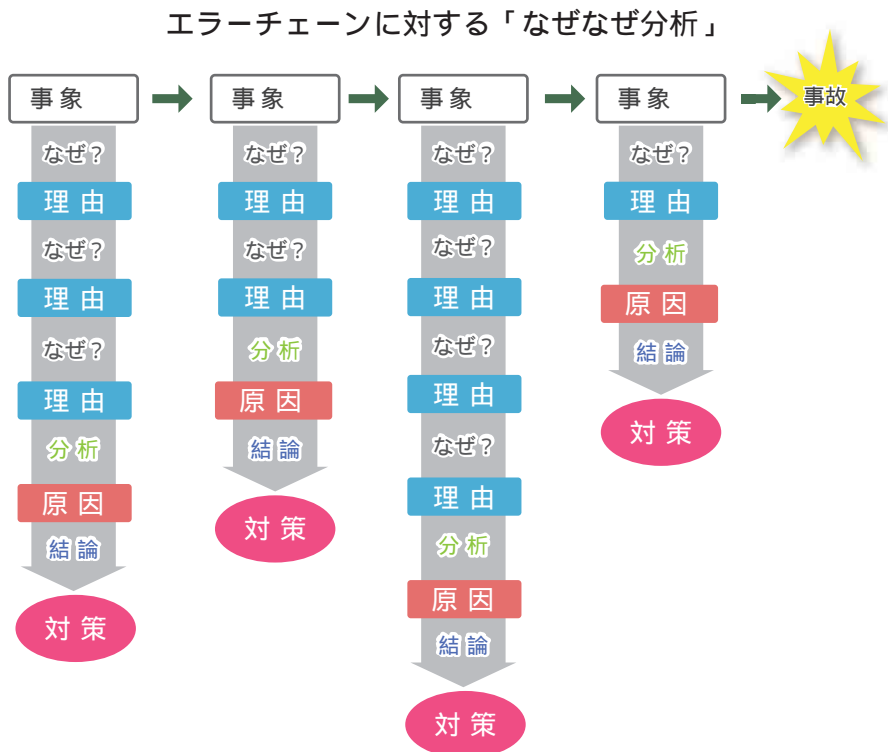


図 14

対策の立案

不安全な行動・状態に対し、下記の要因ごとに対策を立案します。以下 ～ の項目を添付資料 6 から抜粋して示します。

- ① **Education** : 教育・訓練
業務遂行のために必要な能力、意識、知識を向上させるための方策
- ② **Engineering** : 技術・工学
安全性を向上させるための設備・機器・取り扱い方法の技術的な方策、機器の改善など
- ③ **Enforcement** : 指導・徹底・強制
業務を確実に遂行するための規制強化・徹底等に関する方策、SMS の改定など
- ④ **Example** : 事例・対策・規範
率先垂範、成功体験、模範事例紹介など具体的な事例を示す方策
- ⑤ **Environment** : 環境
作業環境、船内や社内の組織に関する方策

次に再発防止対策の記入例を図 15 に示します。

記入例	
「思い込み、錯覚、無意識の行動、周縁的な動作(いつもの癖)、慣れが主原因であることがわかる。」	
	
行動心理学などの研修を受講して、気づきを学ぶことが有効。	
危険要因 (直接原因と間接・根本原因)	
本船	
1. なぜ ARPA で捕捉しなかったのか？ (1 - 、 、 、 、 4 - 1 -)	
2. なぜ視界不良を船長に報告しなかったのか？ (1 - 、 、 、 2 - 、 3 -)	
6. なぜ、レーダー 1 台の航行を了承したのか？ (1 - 、 、 、 、 4 - 1 - 、 4 - 3 -)	
船主・船舶管理会社	
5. なぜ、レーダー 1 台の航行を依頼したのか？ (1 - 、 、 、 、 4 - 1 - 、 、 、 4 - 2 - 、 4 - 3 - 、)	
Education 教育・訓練 知識・技能・意識・情報付与等	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
● 行動心理学の研修 気づきを学ぶ ● 錯覚・錯視・思い込みが危険行為に 繋がることを知り、回避方法を身に つけるような教育	● 操船シミュレーションなどで 体験感覚を身に付ける

図 15

5. 策定した再発防止対策をベースにして、その対策の実施と検証を行い、PDCA サイクルでブラッシュアップしていく

重要なのは、立案した対策が必ず実行され、その有効性について評価や検証を行い、不具合があれば修正するといった **PDCA Plan (計画)・Do (実行)・Check (評価)・Action (改善) サイクルを行う**ことです。これを行わないと、苦勞して策定した再発防止対策は、あっというまに形骸化します。大事故の場合であれば、再発

防止キャンペーンを毎年実施することも一案です。(風化の防止)

添付資料7で例として取り上げた再発防止対策の中から、PDCA サイクルを考えてみますと、次のように行うことが、立案した再発防止対策を形骸化させないことに繋がっていきます。

Enforcement (指導・徹底・強制) =
視界不良時の手順書をより明確にする。

Plan (計画)

既存の手順書を見直して明確にした「修正手順書」を、いかに現場で遵守させるのかということも併せて検討します。そのため、「1-2 ヒューマンエラーと海難事故のメカニズム」で取り上げた4つの根本原因(技術者の性格、人間の特性、心理的要因および人の脳力)も考慮したものにしなければなりません。例えば、研修プログラムの見直し、内部監査の頻度、評価委員会の立ち上げなどが考えられます。特に重要なものは年間スケジュールです。スケジュールを曖昧にしておくと、どうしてもこうした作業は後回しになってしまいます。

実行 (Do)

立案したスケジュールを確実に守り実行していくことが重要です。

評価 (Check)

評価委員会は3～4か月ごとに開催し、作業計画の進捗管理、実施報告書の評価を行います。年度末には当該年度の総括を行い、問題点を洗い出すことが重要です。

改善 (Action)

評価で洗い出された問題点を分析し(なぜなぜ分析を含む)、改善対策を立案していきます。これが次年度の計画(Plan)になっていきます。

第三章 事故例 衝突事故

参考資料：運輸安全委員会報告(MA2019-6-02) 船舶事故調査報告書

2018 年 5 月某日に神戸港沖で発生した外航大型コンテナ船の衝突事故について分析します。

3 - 1 事故概要(添付資料 8 参照)

発生日時 (図 16 参照)

2018 年 5 月某日 07 時 02 分 49 秒頃 (日本標準時)



図 16

発生地点

神戸六甲アイランド東水路中央灯標付近

両船の動静

A 号は友ヶ島で水先人が乗船し、予定岸壁六甲 RC-7 に向けて大阪湾を北東進中、六甲アイランド東水路南口に向けようとして**左転・減速中（速力約 11.3 ノット）**。

B 号は阪神港大阪区を出帆し、神戸中央航路経由、予定岸壁六甲 RC-4 に向けて西北西進中、**速力 13 ノットの S/B Full** で航行中。

A 号右舷船首が、B 号左舷船尾部居住区付近に衝突しました。（図 17 参照）

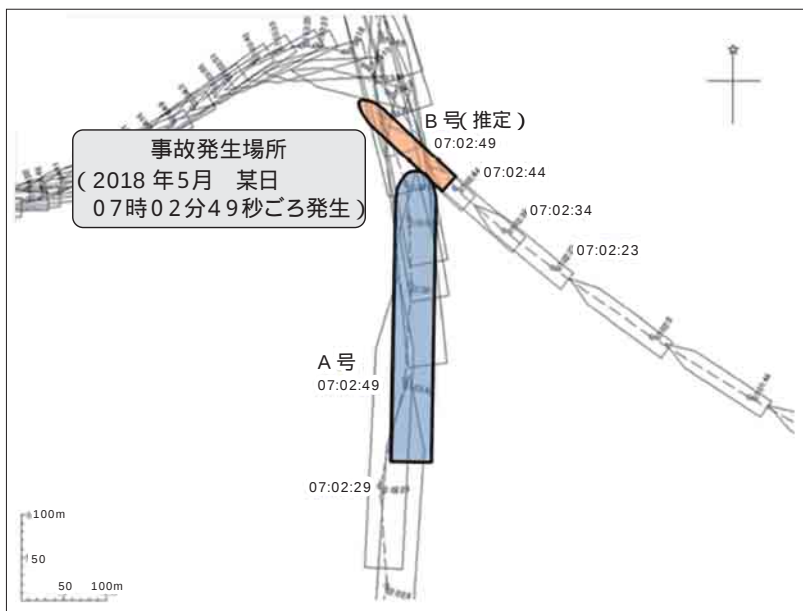


図 17

当時の気象・海象・視界は次のとおりで、事故原因に影響はありませんでした。

 05:06 快晴 SW ~ WSW 3.8 ~ 4.1m/s (風力 2 ~ 3) 視界 30km 以上 (16 海里以上)

コンテナ船A号概要



写真1

総トン数	: 97,825GT
L × B × D (長さ)(幅)(型深さ)	: 338m × 46m × 25m
発航港	: シンガポール
仕向け港	: 神戸六甲 RC-7
積荷	: 20FT CTNR × 1,360 個 40FT CTNR × 2,441 個
喫水	: Fore(船首)...12.85m Aft(船尾)...13.35m
乗組員構成	: クロアチア× 3、ロシア× 2、フィリピン× 16、インド× 2、 ルーマニア× 1、中国× 2 計 26 名 +同乗者(インド人× 3)と水先人 × 1 合計 30 名が乗船
事故発生時の 船橋要員	: 船長 A、水先人 A、三等航海士 A、操舵手 A、航海科訓練生 A
船長 A	: クロアチア国籍 54 歳 : 2003 年から船長、本船乗船は 2018 年 3 月 船長として阪神港神戸区への入港経験 8 回
水先人 A	: 日本国籍 70 歳 : 2002 年から大阪湾水先人 月 15 回程度の水 先業務
三等航海士 A	: フィリピン国籍 24 歳
航海科訓練生 A	: 中国籍 25 歳

コンテナ船 B 号概要



写真 2

総トン数	: 9,566GT
L × B × D (長さ)(幅)(型深さ)	: 141m × 23m × 12m
発航港	: 阪神港大阪区
仕向け港	: 神戸六甲 RC-4
積 荷	: 20FT CTNR × 197 個 40FT CTNR × 208 個
喫 水	: Fore(船首)... 5.19m Aft(船尾)... 7.05m
乗組員構成	: 船長他 17 名乗船 全員が中国籍
事故発生時の 船橋要員	: 船長 B、航海士 B、操舵手 B
船長 B	: 45 歳 : 2002 年から船長、本船乗船は 2017 年 11 月 船長として阪神港神戸区への入港経験 100 回以上

損傷状況

- A号は、右舷船首部ブルワーク等に曲損、右舷船首部外板に擦過傷およびバルバスバウに凹損を生じました。（写真3）



写真3



写真4

- B号は、左舷船尾部の居住区画等に破損を生じ、左舷船底外板に亀裂が生じました。
(写真5)





写真5

3 - 2 事故経過(添付資料 8、9 参照)

事故の経過表 (p.95 添付資料 9) の中で、事故原因に関係のある事項を赤字で示しています。

適用される航法

本稿作成時には未だ海難審判の裁決が出ていませんので結論は不明ですが、一見、横切り関係の航法 (海上衝突予防法第十五条) が適用されるような見合い関係です。しかし、A 号・B 号ともに仕向け港に向けて頻繁に変針・増減速等も行っていることや、同種の事故の裁決などからみると、「同法第三十九条：注意等を怠ることについての責任」が適用される可能性が大きいようです。参考までに、横切り関係や避航船・保持船、船員の常務に関する海上衝突予防法の条文と海難審判法第一条 (目的) を下記に示します。

● 参考 (海上衝突予防法抜粋) および海難審判法 抜粋

海上衝突予防法

■ 横切り船

第十五条

二隻の動力船が互いに進路を横切の場合において衝突するおそれがあるときは、他の動力船を右げん側に見る動力船は、当該他の動力船の進路を避けなければならない。この場合において、他の動力船の進路を避けなければならない動力船は、やむを得ない場合を除き、当該他の動力船の船首方向を横切つてはならない。

■ 避航船

第十六条

この法律の規定により他の船舶の進路を避けなければならない船舶 (次条において「避航船」という。) は、当該他の船舶から十分に遠ざかるため、できる限り早期に、かつ、大幅に動作をとらなければならない。

■ 保持船

第十七条

- 1 この法律の規定により二隻の船舶のうち一隻の船舶が他の船舶の進路を避けなければならない場合は、当該他の船舶は、その針路および速力を保たなければならない。

- 2 前項の規定により針路および速力を保たなければならない船舶（以下この条において「保持船」という。）は、避航船がこの法律の規定に基づく適切な動作をとつていないことが明らかになった場合は、同項の規定にかかわらず、**直ちに避航船との衝突を避けるための動作をとることができる。この場合において、これらの船舶について第十五条第一項の規定の適用があるときは、保持船は、やむを得ない場合を除き、針路を左に転じてはならない。**
- 3 保持船は、避航船と間近に接近したため、当該避航船の動作のみでは避航船との衝突を避けることができないと認める場合は、第一項の規定にかかわらず、**衝突を避けるための最善の協力動作をとらなければならない。**

■（注意等を怠ることについての責任）

第三十九条

この法律の規定は、適切な航法で運航し、灯火若しくは形象物を表示し、若しくは信号を行うこと又は船員の常務として若しくはその時の特殊な状況により**必要とされる注意をすることを怠ることによつて生じた結果について、船舶、船舶所有者、船長又は海員の責任を免除するものではない。**

海難審判法

第一条（目的）

この法律は、職務上の故意又は過失によつて海難を発生させた海技士若しくは小型船舶操縦士又は**水先人**に対する懲戒を行うため、国土交通省に設置する海難審判所における審判の手續等を定め、もつて海難の発生の防止に寄与することを目的とする。

3 - 3 事故要因

運輸安全委員会報告（MA2019-6-02）から事故要因について抜粋し、事故要因となる部分を赤字で示します。（添付資料9参照）

コンテナ船A号

05:00 頃 水先人 A

友ヶ島パイロットステーションでA号に乗船し、船長AとA号および入港に係る情報交換を実施した後、A号船の水先業務を開始。様々な船の水先業務をしてきた中でA号乗組員のBRMの教育が徹底されていると感じ、同乗組員を信頼できると思い、船長Aとは操船に関する認識を共有できていると思った。

06:44 頃 水先人 A

No.2 V H F を使用し、日本語でポータラジオに以下を連絡しました。

- ・ 阪神港神戸区外に到着したこと
- ・ 阪神港神戸区第7防波堤を 07:20 ごろ通過予定であること

また、ポータラジオから A 号の船首方を先行する船舶の情報と「B 号が神戸中央航路に 07:15 ごろ入航予定」であることを聞き、目視で B 号を初認しましたが、船長には伝えませんでした。

06:53 頃 船長 A

自船右舷船首方の約 3 海里に B 号を視認し、No.1 電子海図情報表示装置 (ECDIS) で B 号との最接近距離 (以下「DCPA」という) 値を確認したところ 0.84 海里 (約 1,556 m) であり、B 号が南西方向に船首を向けているので、自船は今後左方向へ進むことから、B 号とは右舷対右舷で通過し、遠ざかっていくと思いました。B 号の動静について水先人 A には伝えず、また水先人 A から B 号に関する説明はなかったので、海図台付近において一等航海士と入港に係る打合せを開始しました。

06:55 頃 水先人 A

船長 A がレーダーで見張りを行っていたようなので、目視で B 号の見張りを続けていました。06:55 ごろ A 号と B 号の相対方位に変化がないように感じましたが、船長 A および三等航海士 A が B 号をレーダー (ARPA) および ECDIS で監視していると思いました。B 号を指差したことで A 号乗組員が B 号に意識を向けていると思った後、六甲アイランド東水路 (以下「東水路」という) に向けるよう、操舵手 A に左転を指示しました。

06:57 頃 水先人 A

訓練生 A が B 号と衝突のおそれがあると感じ、
水先人 A ・ 船長 A ・ 三等航海士 A に報告

B 号が右転した直後はどのように進むか予測できなかったものの、視認した B 号との関係から、B 号が A 号の船首方を通過すると思い、本船の減速に合わせて左転を続けた。そして、航路入航に向けて行ってきた操船に係る自分の指示が船長 A から了解されていると思い、操船を続けました。また、訓練生 A が、レーダーで確認し、B 号との衝突のおそれを感じて水先人 A に報告しましたが (Closer!! Closer!!) 訓練生 A の報告があったことに気がつきませんでした。

06:57 頃 船長 A・三等航海士 A

訓練生 A の報告があったことに注意を払っていませんでした。

(カクテルパーティー効果：註)

註：カクテルパーティー効果：心理学用語

例えば会社の飲み会や結婚式の二次会などで、周りがガヤガヤとにぎやかでも、会話をしている相手の声が聞こえないなんてことはありませんし、遠くからでも自分の名前を呼ばれたらすぐに気づきます。カクテルパーティーのように、たくさんの人がそれぞれに雑談しているなかでも、自分が興味のある人の会話、自分

の名前などは、自然と聞き取ることができます。このように、人間は音を処理して必要な情報だけを再構築していると考えられます。これを心理学ではカクテルパーティー効果と呼んでいます。普段から訓練生の報告などには注意を払っていなかったのかも知れません。

07:02 頃 水先人 A・船長 A・三等航海士 A

B 号の VHF 呼び出しに返答しませんでした。衝突直前でパニック状態になっていたのかも知れません。

コンテナ船 B 号

06:50 頃 船長 B

船首方約 4 海里に A 号を視認し、No.2 レーダーおよび目視で A 号の見張りを開始しました。その後、06:52 頃、神戸中央航路に向けて右転を開始しました。

06:54 頃 船長 B

A 号と横切りの関係にあり、自船は保持船であると認識し、06:57 ごろ DCPA 値の減少が気になりましたが、レーダー（ARPA）で見た A 号の予測針路などから自船が A 号の船首方向を問題なく通過できると思い、また、ここで増速すると入港の際の速力が速くなりすぎると思いました。

3 - 4 事故原因

上記 9 つの要因から、運輸安全委員会は事故の原因を次のようにまとめました。

コンテナ船 A 号

神戸六甲東水路入り口に向けて減速しながら左転中、水先人 A が B 号の船尾方向を通過できると思ったことが直接原因となった。

水先人 A は、左転中であるものの、入港に向けて徐々に速力を落としており、視認した B 号との相対関係から B 号の船尾を通過できると思い込み、B 号との衝突のおそれがあることに気がつかなかったと思われます。

また、A 号船長は、船間距離が 3.5 海里的時点で B 号を視認しましたが、水先人 A に B 号の動静を確認せず、B 号が右変針する前の見合い関係で（B 号の船首方向を通過済み）、右舷対右舷で B 号が通過すると思い込んでしまい、衝突のおそれはないと思っていた可能性があります。

コンテナ船 B 号

神戸中央航路入り口に向けて航行中、A 号の船首方（前面）を通過できると思って、そのまま航行したことを直接原因としました。

船長 B は A 号の航行経路およびレーダーの予測針路（ARPA 情報）から、A 号が針路を維持すると思い込みました。（実際には左転している）

レーダーの ARPA 情報（画面のベクトルと DCPA・TCPA のデジタル表示）を確認していましたが、自船は横切り関係の保持船であると思い、目視による確認を怠って、そのまま A 号の船首方を通過できると思い込んでいた可能性があります。

VHF による情報交換

VHF を用いて早期にお互いの自船の進路等の情報についてコミュニケーションを取っていなかったことも、本事故の発生に関与したものと考えられます。

A 号はポトラジオから相手船の情報は得ていましたが、お互いに相手船の動静に注意を払っていませんでした。コミュニケーションを取っていれば、事故にはならなかったかも知れません。

3 - 5 運輸安全委員会報告 = 再発防止対策 =

運輸安全委員会報告（MA2019-6-02）の再発防止対策は次のようにまとめられています。

水先人

- 目視だけでなく、レーダーやECDIS等の航海計器を用いて、常時適切な見張りを行うこと。
- 近距離で他の船舶と接近する可能性がある場合、これと衝突するおそれがあり得ることを考慮し、VHFを使用して他船に協力動作を要請すること。
- 船橋当直者との間で操船や他船の動向について口頭を交えたコミュニケーションを図ること。
- 自身が現地の言語（日本語）で行う通信については、その通信内容を船長に伝え、情報を共有すること。



写真6 提供：一般社団法人 日本船長協会 DVD

船長 A ・ 船長 B ： 両船共通

- 水先人を含む船橋当直者との間で、操船や他船の動向について口頭を交えたコミュニケーションを図ること。
- 船長を含めた乗組員は、水先人が乗船している場合においても、航行の責任は船長にあることを認識し、見張りを継続して実施すること。
- 船長および水先人は、近距離で他船と接近する場合、GPS アンテナの位置を基準にした DCPA（最接近距離）は、船舶の長さや幅を考慮したものではないことを認識し、対象船舶と安全に航過できる十分な距離を確保すること。
- 船長は、事故発生時における客観的データ保存のため、VDR の操作方法を乗組員に理解させること。

A 号は VDR データ保存のため事故直後にスイッチを切りましたが、データが抽出される前に次航海（神戸 名古屋）のためスイッチを再び“ON”にしたので上書きされてしまい、事故当時のデータが消えてしまいました。



写真 7

第四章 事例 衝突事故の 4 M 5 E 分析

4 - 1 事実関係の整理(添付資料 10 参照)

前章「3-3 事故要因」から事実関係を「海難事故 事実関係の整理」表にまとめました。その結果、次のようなことがわかります。

- 不安全な状態に該当するものはない
- 水先人 A の不安全行動が多いことが洗い出される
特に、思い込みが多くみられる

添付資料 10					A 号・B 号衝突事故 事実関係の整理				
調査項目	調査結果から見た問題点				直接原因	不安な 不安な			

事故原因の評価：原因の大きいものから順番を付けている

図 18(p.98 添付資料 10)

この事実関係の整理で洗い出された行動について、それぞれの不安全行動を「なぜなぜ分析」を行いながらまとめていきます。

4 - 2 水先人 A の「不安全行動の分析」 (添付資料 11 参照)

「海難事故 事実関係の整理」で抽出した水先人 A の不安全行動について「なぜなぜ分析」していくと、特に 4 M の中でも Man（人的要因）に不安全行動の原因が集中していることがわかります。（図 19）

また、Management（管理）では、このような状況となった場合、水先人 A も BRM の構成要員であるので情報交換を行うべきところでしたが、実行していませんでした。したがって、水先人会にそのような指針やマニュアルがあるのかどうか、あるとしたら、なぜ水先人 A が遵守できなかったのか等を調査することも必要です。

Man															Machine					Media					Management					結果												
人的要因（本人・他人・組織・環境・設備等）															機械設備等による危険要因					人と環境との関係					管理要因・組織																	
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				
1 心理的要因															2 生理的要因		3 職場的要因	4 個人の能力要因			5 健康・疲労要因		6 機械・設備					7 環境					8 人間関係					9 組織・制度				

図 19(p.99 添付資料 11)

人的要因についてみると、「1 心理的要因」の「 省略行為」と「 憶測判断」に該当するものが集中していることが見えてきます。さらに、「3 職場的要因」の「リーダーシップ・チームワーク」と「 コミュニケーション」に問題があるものも多くみられます。

また、訓練生 A が B 号の動静を衝突直前に報告していましたが、それに気がつきませんでした。p.5「1-2 ヒューマンエラーと海難事故のメカニズム」の「心理的要因」の中にある、「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」という確証バイアス（心理学用語）も働いていたのかも知れません。

水先人 A と同様に、船長 A と船長 B の不安全行動について「なぜなぜ分析」を行います。

図 20(p.102 添付資料 12)

船長 A

4 M 中の Man（人的要因）に不安全行動の原因が集中していることがわかります。（図 20）詳しく見ていくと、「1 心理的要因」の「近道反応」「省略行為」および「憶測判断」に該当するものが集中しています。また、水先人 A と同様に、「3 職場的要因」の「リーダーシップ・チームワーク」と「コミュニケーション」に問題があることもわかります。

B 号の動静も一度だけ確認は行っていましたが、その時点では B 号が神戸六甲アイランド RC-4 岸壁に向けて変針する前でしたので、B 号の船首は南西方向（友ヶ島方向）を向いていました。よって、B 号は大阪湾を出湾する船で、右舷対右舷で航過できると思い込んでしまいました。

一度、先入観を持ってしまうと、p.5「1-2 ヒューマンエラーと海難事故のメカニズム」の「4 人の脳力」で紹介したように、これを取り消すことの難しさがわかります。

また、水先人 A に操船を任せ、一等航海士 A と入港作業の打ち合わせを開始しています。これは最優先事項の見張り作業を怠っていたといわざるを得ず、作業の優先順位付けができていなかったと考えられます。

船舶管理会社の SMS マニュアルには BRM の重要性について記載されていると思われませんが、未確認であるため、Management の項目にある「管理組織の欠陥」「規定・マニュアルの不備・不徹底」ならびに、「安全管理計画の不良」と「部下に対する監督指導の不足」について、再調査項目の欄に○をつけました。

船長 B

船長 A と同様、Man（人的要因）のうち、「1 心理的要因」の「近道反応」「省略行為」および「憶測判断」に該当するものが集中しています。特に、航路入航時間が遅れることに気を取られて A 号の監視が疎かになったこと、さらに、ARPA に表示された DCPA や TCPA の数値を鵜呑みにして目視による動静監視を疎かにしたことに問題があります。

4 - 4 水先人 A の不安全行動に対する対策 (添付資料 13 参照)

不安全な状態に該当する事実関係はなかったため、水先人 A と水先人協会に関する不安全行動について、「4M5E 分析・対策表(不安全な行動)」を使用して対策を検討します。

洗い出された要因を列挙すると対策が見えてくる。

根本原因は次の二点に絞られる。

- 思い込むと、それを取り消すことの難しさ
- 水先人も BRM の構成要員であるという認識の甘さ

再発防止対策

- BRM 訓練による再教育
- メンタル(心理学)関係の研修受講

会社組織としても以下の対策が必要。

- 手順書の策定または見直し
- BRM・メンタル研修の導入

添付資料 13

A 号・B 号衝突事故 4M 5E 分析・対策表(不安全な行動) : 水先人 A

水先人	Man	Machine	Media	Management	
	人	設備・機器	作業・環境 人と機械をつ なぐ媒体	管理・組織	
	本船・水先人 / 水先人協会・船主 / 船舶 管理会社	主として本船	本船・水先人 / 水先人協会・ 船主 / 船舶管 理会社	水先人 A	水先人協会
危険要因 (直接原因と間接・根本 原因)	1 心理的要因 1. なぜ、A 号の乗組員の BRM 教育が徹底され、船長 A と操船に関する認識を共有できていると思ったのか(1- 、 、 -) 2. なぜ、B 号情報を船長 A に伝えなかったのか(1- -) 5. なぜ、乗組員が B 船に意識を向けていると思ったのか(1- 、 、 -) 6. なぜ、B 号が船首方向を通過すると思い、左転を継続したのか(1- 、 、 、 、) 7. なぜ、訓練生 A の報告に気が付かなかったのか(1- 、 、)			13. 水先人を含めた BRM の履行不徹底 (2-)	13. 水先人を含めた BRM の履行不徹底 (2-)

図 21(p.105 添付資料 13)

4-2 水先人 A の「不安全行動の分析」で分析した結果を「4M5E 分析・対策表（不安全な行動）」の危険要因（直接原因と間接原因・根本原因の欄（淡紅色欄）に転記し、それぞれの危険要因についてなぜなぜ分析をします。そうすると、根本原因としては次の 2 点に絞られます。

- 思い込むと、それを取り消すのが難しいこと
- 水先人も BRM の構成要員であるという認識が甘いこと

心理的要因：人間（Man）

（見出し番号は、p.98 添付資料 10 の「整理番号」です。）

1 水先人 A は乗船時に A 号の乗組員は教育が徹底され、船長 A と操船に関する認識を共有できていると思ったこと

運輸安全委員会の報告に記載はありませんでしたが、A 号は水先人 A の出身船会社が運航と船舶管理を行っていましたので、自分自身の経験から BRM は徹底されていると思い込んだのかも知れません。

2 06:45 頃に B 号を目視確認し、ポータラジオに同号の動静を確認しましたが、それを船長 A に伝えなかったこと

BRM の基本である「自分の周りにおけるリソース（Resource：資源）」とのコミュニケーションによる資源管理（p.11 図 6）が不十分で、最も重要なリソースである自分以外の人との間に隙間が生じ、そこにヒューマンエラーを発生させたことがわかります。

B 号の動静を船長 A や三等航海士 A、訓練生 A、操舵手 A に伝えていないということは、ジョハリの窓（p.10 図 5）の中で「秘密：自分はきづいているものの、他人には隠された自己」にあたります。もし、情報を共有していれば、これは「公然」に変わるので、A 号船橋要員も継続して B 号の動静に注意を払い、水先人 A に報告し、危険な状況に陥る前に避航動作を取ることが

可能だったかも知れません。

5 乗組員が B 号に意識を向けていると思ったこと

06:55 頃、船長 A と一等航海士 A が ECDIS（電子海図）を監視しており、更に、自ら B 号を目視して指差したので、A 号乗組員が B 号動静に注意を払っていると思い込んでしまいました。

しかし、その直前から船長 A と一等航海士 A は ECDIS の前を離れ、海図台の横で入港作業について打ち合わせを開始していました。見張り作業が疎かになっていました。

6 06:55 頃に神戸東水路入り口に向けて左転を開始し、その後も B 号が船首方向を通過すると思い、左転を継続した

航路入航と着岸作業に備えるために減速を指示していましたが、実際の速力を乗組員に報告させず、また、自らも確認することを行っていませんでした。水先業務の経験から B 号の船尾を航過できると思い込んでいました。

7 訓練生 A の報告に気が付かなかった

06:57 頃、訓練生 A が「B 号が近すぎる：Closer」と報告していました。報告のタイミングとしては若干遅すぎましたが、衝突の約 5 分前なので避航動作を取るタイムリミットでした。訓練生ということでその報告に注意を払っていなかった可能性も否定できません。

9 B 号の VHF 呼び出しに返答しなかったこと

衝突の直前に B 号から二度 VHF の呼び出しがありましたが、返答できませんでした。衝突が目前に迫っており、パニックになっていたのが気が付かなかったものと推測されます。

職場的要因：人間（Man）および 管理（Management）

操船者としてリーダーシップが発揮できなかったこと、A 号船橋要員とコミュニケーションが取れていなかったことが根本にあります。水先人 A は BRM の重要性は十分認識していましたが、それを実行できなかったものと考えます。

再発防止対策

水先人 A は事故を起こしてしまったことについては十分責任を感じています。しかし、前述したように心理的要因などが主たる根本原因となってヒューマンエラーの連鎖が構成されてしまいました。A 号に乗船後、事故に至るまでの間で何回かエラー連鎖を断ち切る機会がありましたが、BRM の基本であるリソース管理ができていなかったため、これを断ち切ることができず、結果として衝突事故に繋がったものと考えられます。また、水先人協会がどのような安全対策を実施しているのか不明でしたので、再調査が必要として取り上げました。

水先人 A に対する 5E の中の教育・訓練（Education）による再発防止対策

上記の危険要因を排除していくと、再発防止対策は次の二点に絞られてきます。

- BRM 訓練による再教育
- メンタル（心理学）関係の研修受講

水先人 A が上記の訓練と研修を受講し、自己分析を行い、その経験を他の水先人に伝えていくといった活動を行えば、再発防止に役立つものと考えます。

組織（水先人協会）：管理（Management）による再発防止対策

運輸安全委員会の報告書によると、水先人 A は事故の 3 年前（2015 年）に BRM 訓練を受講していました。水先人協会としての事故防止対策活動は行われていたものと思いますが、組織（Management）として事故防止対策の取り組みが十分であっ

たか不明です。なので、再調査を行って事故防止対策の見直しを行うことも必要だ
と思います。よって、分析表では再調査としました。

4 - 5 船長 A・船長 B の不安全行動に対する対策
(添付資料 14 参照)

根本原因は次の 3 点に絞られる。

- 思い込むと、それを取り消すことの難しさ。
- BRM の崩壊 (A 号は水先人も含む)
BRM の基本であるコミュニケーションが崩壊している。
また、A 号船長は見張り作業を離れて一等航海士 A と入港の打合せを実施。
- 作業の優先順位付けにミスがあった。

再発防止対策

- BRM 訓練による再教育
- 安全管理規定 (SMS) の再研修

会社組織としても以下の対策が必要。

- 手順書の策定または見直し
- BRM 訓練・メンタル研修等の導入。

添付資料 14

A 号・B 号衝突事故 4 M 5 E 分析・対策表 (不安全な行動) :
船長 A と船長 B

水先人	Man	Machine	Media	Management	
	人	設備・機器	作業・環境 人と機械をつなぐ 媒体	管理・組織	
	本船・水先人 / 水先人協会・船主 / 船舶管理会社	主として本船	本船・水先人 / 水先人協会・船主 / 船舶管理会社	水先人 A	水先人協会
危険要因 (直接原因と間 接・根本原因)	船長 A 1 心理的要因 3. なぜ、連続して B 号を監視 せず、右舷後方を通過すると思 ったのか 4. なぜ、一等航海士 A と入港の 打合せを開始したのか 8. なぜ、訓練生 A の報告に注意 を払わなかったのか (1- 、 、 、 ~) 3 職場的要因 (事実関係項目番号 3、4、8、9) なぜ、船長としてリーダーシ ップが発揮できなかったのか なぜ、水先人 A を含む船橋要 員とコミュニケーションが図れ なかったのか			A 号 14. なぜ安全管理規定 が遵守できなかったのか (2-) 4. なぜ、見張り業務 を中断し、一等航 海士と入港作業の 打合せを S/B 中に 行ったのか (2-)	A 号の船舶管理会社 15. なぜ安全管理規定 が徹底されなかつ たのか (1-) 4. なぜ、見張り業務 を中断し、一等航 海士と入港作業の 打合せを S/B 中に 行ったのか (1-)
	船長 B 1 心理的要因 10. なぜ DCPA が気になったの に、A 号の船首方を通過でき ると思ったのか (1- 、 、 、)			B 号 12. 航海士に見張り強 化や報告を指示し ていない。(BRM が実行できていな	B 号の船舶管理会社 12. 航海士に見張り強 化や報告を指示し ていない。(BRM が実 行できていない) (2-

図 22(p.106 添付資料 14)

船長 A と船長 B の不安全行動に対する再発防止対策を考えてみます。水先人 A と同様、「4M5E 分析・対策表（不安全な行動）」を使用します。二人とも、人（Man）の「心理的要因」と「職場的要因」が根本原因にあることがわかります。

船長 A の心理的要因：人（Man）

以下の 3 つが根本原因にあります。

（見出し番号は、p.98 添付資料 10 の「整理番号」です。）

3 連続して B 号を監視せず、右舷後方を通過すると思った

06:53 頃に船長 A は B 号を視認しましたが、継続監視しませんでした。

この時点で B 号の方位と距離は <068>・約 3.4 海里で、B 号は右転中でしたが、その針路方向は南西を向いていたものと思われます。また ARPA 情報は CPA（最接近距離）が右舷 0.22 海里、TCPA は 6.5 分後と表示され、ベクトル情報と併せて船長 A は、B 号が大阪湾を出湾する船と思い、右舷対右舷で航過できると思い込みました。

しかし、水先人 A は 06:45 頃にポートラジオと VHF 交信しており、B 号が大阪港から神戸六甲（RC-4）へのシフト船である情報を把握していました。水先人 A とポートラジオの交信は日本語ですので、船長 A は理解できなかったかも知れませんが、水先人 A が VHF で何か話していることには気が付いていたと思います。その時点で水先人 A に何を話していたのかを確認しておけば、ここでエラー連鎖を断ち切れたのかも知れません。

4 一等航海士 A と入港の打合せを開始した

06:53 頃、船橋当直を三等航海士 A に交代させ、一等航海士 A と入港作業について海図台横脇で打ち合わせを開始しました。作業直前の打ち合わせも重要ですが、このような輻輳海域の S/B 中で最も重要な作業は見張り作業です。作業の優先順位付けを誤ったものと考えます。

8 訓練生 A の報告に気がつかなかった

水先人 A と同様、訓練生ということでその報告に注意を払っていなかった可能性も否定できません。本件だけでなく、普段から訓練生の報告等に注意を払っていなかったようです。

船長 A の職場的要因：人（Man）

水先人が乗船中でも、操船者としての最終責任は船長にあります。しかし、水先人 A と同様、リーダーシップが発揮できなかったこと、水先人を含む船橋要員とコミュニケーションが取れていなかったことが根本原因にあります。BRM が実行できなかったものと考えます。

船長 A と船舶管理会社 A の管理（Management）としての危険要因

船舶管理会社 A の SMS マニュアルには、入港作業中の手順が定められています。なぜ、それが遵守できなかったのでしょうか。また、なぜ、前述したように重要な見張り作業や船橋要員の管理を離れ、一等航海士 A と入港作業の打ち合わせを開始したのでしょうか。

船長 A ・船舶管理会社 A とともに、当然のことながら、安全管理規定遵守が最優先であることは十分認識していますが、なぜ、それができなかったのかまで踏み込んだ調査・分析が必要なので、再調査項目としました。

船長 B の心理的要因：人（Man）

次の 2 つが根本原因として絞り込まれます。

- 10 DCPA が気になったのに、A 号の船首方を通過できと思った。
また、ARPA データのみの確認で、目視確認しなかった

船長 B は A 号の動静に注意は払っていたようですが、ARPA 情報（CPA/TCPA）のデータを鵜呑みにし、目視による確認を疎かにしていました。また、船橋の三等航海士 B に A 号の動静を監視するようにという指示も出し

ていませんでした。しかし、輻輳海域で操船作業に集中すれば、どうしても周囲の状況確認が疎かになってしまいます。人は3～4つの作業を同時に実施することは困難だからです。そのために船橋要員でチームを構成し、BRMを発揮して安全レベルを高めていかなければならないのです。それが実行できていませんでした。

11 増減速すると航路入航が遅れ、 あるいは、入港の際の速力が速くなると思った

A号の方位変化から、速力を維持したとしても、わずかにA号の船首方向を航過できると思い込んでいましたが、接近した状況でのARPA情報だけを判断材料とすることは問題です。

また、衝突直前に増速しながら右転していますが、増速すればDCPAの値が大きくなることは理解できますが、大型船での急激な増速は不可能です。

船長Bは、ややパニックになっている中で最善の対応をすることを検討したと思いますが、神戸中央航路まで距離も1海里以上あることで、舵効をよくするための機関使用であるならば理解できますが、速力増加（あるいは減速）を気にしたという証言には疑問が残ります。

再発防止対策

船長Aに対する5Eの中の教育・訓練（Education）による再発防止対策

船長には水先人が乗船するまでの輻輳海域での操船が求められており、水先人が乗船して言語の違いもあると、どうしても操船を任せてしまう傾向があります。

筆者も神戸入港の経験は多数ありますが、水先人乗船時間が早朝04:00ですと、室戸岬や潮岬沖の前日深夜23:00頃から時間調整（機関回転数の調整や針路変更など）の必要もあるので船橋で操船指揮を執っていました。しかし、人の集中力の持続時間は大人で平均「45～50分」であり、最長でも「90分」といわれています。また、連続した作業のなかでの集中力は徐々に時間が短くなりながら薄れていきます。したがって、水先人が乗船する頃には精神的・肉体的にかなり疲労しているので、どうしても水先人に操船を任せてしまうという気持ちは理解できます。

しかし、水先人が乗船しても操船指揮を委譲できるものではなく、着岸作業終了まで船長が責任を持たなければならず、水先人も含めた BRM を実践していくことも船長の職務です。

このように考えると、危険要因を排除していく船長 A に対する再発防止対策は次の二点に絞られてきます。

・ BRM 訓練による再教育

水先人乗船時の情報交換や、行き合い船に関する情報交換などが不十分ではなかったでしょうか？水先人が VHF でポートラジオに B 号動静を日本語で確認していますが、内容は理解できなくても VHF 交信をしている様子は見えています。交信が終了した時点で積極的に「どのような内容であったのか」を水先人に聞くことが必要でした。

また、一等航海士 A と入港作業の打ち合わせを開始し、昇橋した直後の三等航海士 A に当直を任せていますが、周囲の状況などの引継ぎを行っていたのでしょうか？

BRM 訓練は受講していましたが、それを実践できなかったことが事故の根本原因にあるので、BRM 訓練を再受講することが求められます。

・ 安全管理規定（SMS）の再研修

安全管理規定（SMS）には、輻輳海域や視界制限状態、出入港時の作業に関し、BRM の重要性も含めて詳細が記載されているものと思います。そして、船長 A も安全管理規定（SMS）の研修は数回受講していたようです。しかし、なぜ現場で実践できなかったのかを分析し、再研修を受講することが必要です。

船舶管理会社 A に対する 5E の中の管理・組織 (Management) による再発防止対策

船舶管理会社は積極的に BRM 訓練や安全管理規定（SMS）の講習を乗組員に実施していました。どのようなプログラムで行われていたのか分かりませんでしたので、要再調査としました。

すなわち、乗組員（訓練や講習の受講者）個々に差はありますが、結果として、こうした研修が現場で生かされていなかったことが事故に繋がったものと考えます。

なぜ、安全管理規定（SMS）が現場で実践できていなかったのかということまで踏み込んで分析し、必要ならば次のような対策を検討・実行することが必要です。

Enforcement（指導・徹底・強制）による対策

安全管理規定（SMS）の水先人乗船中の当直体制に関する手順書の見直し・周知・教育訓練。また、VDR 情報が上書きされてしまい、事故当時のデータが消去していたことから、VDR の操作方法や取扱手順書の見直しも必要かも知れません。また、当面の間、内部監査を継続して実施し、衝突事故防止キャンペーンを行ったりすることも一案です。

さらに、水先人乗船中でも船長は自分が責任者であることを自覚しています。しかし、思うように水先人を監督することが難しいのも事実です。船舶管理会社として水先人協会に改善を申し入れることが必要かも知れません。

船長 B に対する 5E 中の教育・訓練（Education）による再発防止対策

船長 A と同様、一度思い込んでしまうと、それを取り消すことが難しいという心理的要因、および BRM の基本である船橋要員や外部との情報交換などのコミュニケーションの崩壊が根本原因と考えられるので、次の 2 点に再発防止対策は絞られます。

・BRM 訓練による再教育

船長 A と同じように BRM 訓練は受講していたようですが、それが現場で実践できていませんでした。なぜ、実践できなかったのかも考え、BRM 訓練による再教育を行うことが有効な再発防止対策のひとつと考えます。

・安全管理規定（SMS）の再研修

安全管理規定（SMS）に沿って出入港作業が実践できていなかったものと考えられますので、船長 A と同様、再研修が必要です。

A 社と同様、現場で安全管理規定（SMS）がなぜ上手く運用できなかったのか分析を行い、必要に応じて出入港、狭水道、狭視界等の当直に関する安全管理規定について見直し、周知・教育訓練などの改善対策を行っていくことが再発防止対策として考えられます。

A 号·B 号衝突事故

[illegible]

図 23 の「人間の行動特性」の列には、p4 図 2（人間の特性）の項目番号、「心理学」の列には、p.5「3 心理的要因」の項目番号を記載しています。

例えば、06:10 頃に水先人 A は船長 A とは操船に関する認識を共有できていると思いましたが、実際には情報共有はできておらず、マニュアルに沿った Pilot Card などを使用した情報交換も形骸化していたことが想像できます。これを、それぞれに当てはめると以下のように分析できます。

人の行動特性

思い込みがある、横着をすることがある

乗船後の水先要領の船長への説明が不十分で、自分自身で思い込んでしまったこと、その時周囲の状況は不明ですが、定例化した説明を簡略化していたのではないのでしょうか？

心理的要因

正常性バイアス

今まででもこれで大丈夫だったので、多分今回も大丈夫だと思い込む心理。情報交換の重要性を軽視していなかったのでしょうか？

心理的要因

確証バイアス

人間の行動特性で、船長 A や他の船橋要員の様子を少しだけ観察し、BRM を確実に実施できる乗組員であると先入観を持ってしまったのではないのでしょうか。

また、繰り返しになりますが、船長 A は 06:53 頃、船首右 25 度くらいに B 号を視認しましたが、水先人 A に B 号が神戸中央航路に向かうことを聞かなかったので、同船との見合い関係から B 号は南西方向（大阪湾出湾）に向かう船と考え、衝突の危険はないと思ってしまいました。また、その後は B 号の動静監視を怠っていました。これも、人間の行動特性と心理的要因に当てはめると次のようになります。

人の行動特性

不注意、思い込みがある、横着をすることがある

これらのヒューマンエラーが連鎖した結果、B 号の動静監視を継続しなかったという結果に繋がったものと考えられます。

心理的要因

正常性バイアス

無意識に自分に都合のいい情報を集める心理。

心理的要因

確証バイアス

B 号の船首を横切ったので大丈夫だと思ったという、先入観を裏付ける情報だけを集めました。

心理的要因

社会的手抜き

水先人 A が全て操船をしてくれるだろうと思ったこと。

さらに、船長 B についてみると、06:52 頃に A 号動静を目視で確認しないまま、神戸中央航路に向けて右転を開始しました。これも、以下のような人間の行動特性と心理的要因が働き、エラー連鎖を構成していきました。

人の行動特性

気がつかない、不注意、
ひとつのことしか見えない、先を急ぐ

右転したら見合い関係がさらに悪くなることは理解していましたが、予定針路を進むことや入港時間が気になったので、A 号に対する注意が疎かとなりました。

心理的要因

正常性バイアス

自分にとって都合の悪い情報を無視したり、「自分だけは大丈夫」と事態を過小評価する心理。安易に ARPA 情報だけを確認しています。

p.110 添付資料 15 にまとめているように、時系列的にみていくと、それぞれがヒューマンエラーの連鎖として繋がっていくことがわかります。どこかでエラー連鎖を断ち切っていれば、事故にはならなかったのかも知れません。BRM が運用できていなかったと考えます。

他の衝突事故も分析していくと、こうした「ヒューマンファクター・ヒューマンエラーの視点からみた事故分析」と「4M5E 分析」は、ほとんど同じ内容になります。すなわち、衝突事故は、人間の行動特性の中にある「**思い込み**」「**不注意**」「**横着**」「**先を急ぐ**」というものが根本原因にあり、これに4つの心理的要因が絡んでいます。しかし、根本原因のヒューマンエラーをゼロにすることは不可能です。したがって、M-SHELL モデル (p.11 図6) の中心にいる人「L」がたとえ間違っても、周囲のリソースが遠慮することなくコミュニケーションによる確認や指摘を行ってエラー連鎖を断ち切り、事故を防いでいくという「**BRM を有効に実践していくこと**」が、改めて重要であると考えます。