

I 衝突・乗揚げ海難の人的要因に関するインシデント レポートシステムの開発と応用に関する調査研究 (2年計画、最終報告)

目次

I 編	インシデント調査の概要	
A	事故調査とインシデント調査	
1	インシデント調査の動向	1
2	海難調査と安全対策	3
3	事故調査の考え方	4
4	海難・インシデントの調査	5
5	船舶安全対策のために 必要な調査	5
B	調査方法の提案	
1	従来 of 調査方法	7
2	提案する調査方法	8
C	結果の活用	
1	安全対策の提案	10
2	インシデント調査の運営	12
II 編	内航調査の結果	
A	調査の方法	
1	調査票の内容	13
2	実施状況	13
B	分析結果	
1	頻度集計	14
2	クロス集計	18
C	調査結果からの問題提起	
1	回答の特徴	20
2	調査結果にみる重要な課題	20
III 編	外航船インシデント調査の方法	
A	インシデント調査の動向	
1	外航インシデント調査の背景	21
2	IMO提案の調査項目	22
B	インシデント調査法の開発	
1	インシデント調査の現状と課題	24
2	インシデント調査法の開発	26
	主な参考資料	27

I 編 インシデント調査の概要

A 事故調査とインシデント調査

1 インシデント調査の動向

IMOでは、1997年に各国が調査内容を標準化して情報交換すること、調査対象を海難と海難に至る寸前の危険事態（インシデント）とすること、関係国が事故調査の権限を共有することが採択され、1999年には、海難とインシデントの人的要因についての調査内容が付加されてヒューマンファクターに重点が置かれてきている。

1.1 各国の取り組み

(1) 英国

海難やインシデント調査は、1995年の商船法 (Merchant Shipping Act) にもとづき環境・運輸・地域局 (Department of the Environment, Transport and Regions: DETR) 内の独立した海難調査部 (Marine Accident Investigation Branch: MAIB) で進められている。人身災害は報告しなければならないが、インシデントの報告は義務ではなく呼び掛けに応じる自主的なものである。報告数は伸び悩んでおり、報告を呼び掛けていると報道されている。

保険会社などの寄付による第三者機関である Nautical Institute は、1992年からインシデント報告を整理し、年間34～66件の事例をインターネットで公開している。

(2) 米国

インシデント調査は、1997年にコーストガードと海事局が合意して、業界と協同で進めることとし、1999年に International Maritime Information Safety System (IMISS) が提案され、英国同様の報告様式も決められた。第三者的運営組織の構想やデータベースの運用などが提案されたが、データの収集方法については触れられていない。その後この構想の展開について報告されておらず、順調に進んでいる様子がみられない。

(3) 日本

海難審判庁はすでに述べたとおり、国際海難調査官会議を継続してすすめており、IMOの決議に基づいたインシデント調査の実施法を検討している。

海上技術安全局は、造船研究協会が実施した海事関係団体を通じて実施したアンケート調査結果の内容を、IMOの会議資料を作成して報告した。内容はインシデントの発生状況であり、インシデント調査の具体的運用については、第三者調査機関の必要性を示したにとどまり、その後の展開は見られない。

保安庁は、海難調査分析準備室が発足して、その業務の準備として、日本海難防止協会と共同で海難及びインシデントのデータベース化に取り組んでいる。

これらのようにIMOと連動した動向とは無関係に、以前から民間企業ではヒヤリハット報告などと称して事例を収集し、重要な例や参考になる例を自社関係船に紹介して活用してきた。イラスト集で分かりや

すいとの評価を得ている住友金属物流はその好例である。

また、山崎らによる文部省科学研究費助成(科研費)を受けて1996年に行ったインシデント調査は、科研費を受けて行われた船舶のヒューマンエラーのモデル化に関する研究の成果を現場に活かすという研究の流れから始まったものであり、たまたまIMOでの視点と合致したものである。ボランティアな情報収集を前提として、調査主体も航法安全研究会の個人名とした奉仕的な取り組みである⁽³³⁾。それでも相当数の協力者が得られ、現場の船員が訴えようとする問題が感じられた。このような自発的な協力による参加型の安全管理によって、効果的で充実感がもてる安全活動が可能になるのではないかと考え、この研究に引き継いだ。

1.2 将来の取り組みと第三者機関

海難調査は、主として損失に対する責任の確定と同種海難の再発防止のために行われる。我が国では、海上保安庁と海難審判庁であり、それぞれが再発防止活動に役立っている。業界はそれを実行し、(社)海難防止協会ははじめ多くの民間機関がそれを支援している。ただし、これらには固有の役割があり、おのずと調査の重点は異なる。しかも、組織の目的のほか、組織の人的資源、物的資源、資金や能力にも影響される。

このような現状の問題点の一つは、海難調査機関(主体)と船員・船会社(客体)の関係である。特にインシデントを調査する場合には問題になる。具体的には、結果

の責任追及の姿勢が強ければ、あるいは調査の結果から規制を強める対策が強調される可能性があるれば、当事者や関係者はそれからできるだけ逃れようとするのである。そうなれば、海難やインシデントの原因や背景について詳しく知ることができなくなるし、本質を見誤ることさえ起きかねない。もう一つの問題は、海難の調査や安全活動を担う人や組織が錯綜することである。これらの問題をなくするには、可能な

限り中立的な組織や人々が、責任追及より再発防止に重点をおいて調査できる環境と、相互の信頼関係をもとに協力し合える雰囲気望まれる。具体的には例えば図1-1のように、実務者と専門家がその所属にとられない交流が出来る第三者機関で、船会社の協力によってデータを収集し、守秘を義務としてそれらの人々が情報を交換しながら分析し、対策を提案し、その実施に協力することである。

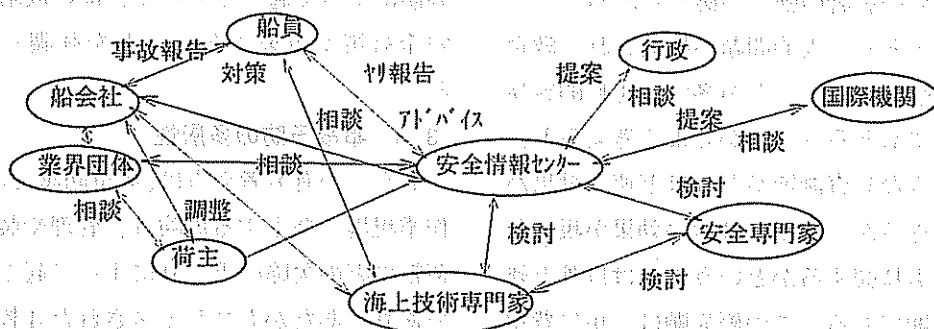


図 1-1 安全情報ネットワークによるインシデント情報の活用

2 海難調査と安全対策

2.1 事故調査の効果

事故による損害は多面にわたり、保険で補填される部分はごく一部で、海面上に出た冰山の一角であるとしたバードのモデルがある。海面下の部分には填補されない計上費用と計上されない費用がある。このモデルは同時に、事故のリスクを表しているともみることが出来る。事故が発生する下地が大きければ、顕在化する事故の可能性も大きくなることを示している。直接原因への対だけでは、また別の形で事故が顕在化する。その可能性を小さくするには、水面下への対処が求められるということであ

る。

そして最近、その大きな要素として、組織的要因が注目されている。多くの事故で表面に出るのは直接操作する作業員であるが、その作業標準を決める部門や、その装置を製造・管理する部門や、それらを統括管理する組織上層部の機構や管理方法に不具合があつて、末端の作業で危険を頻発させることがありがちなためである。船舶は従来、船長に現場の管理責任を任せてきたきらいがあるが、技術革新が進み、世界中の船員がそれに従事するようになったことからISMコードによって組織の管理を重視するようになってきている。

2.2 事故調査から安全対策へ

ある事故が起こるリスクとその事故による損失規模は様々である。また、それに対しての安全策は複数あり、その費用と効果が現れるまでの期間も様々である。NIOSH（米国労働安全衛生局）は、安全対策に優先順位をつけることを提案している。その後価値工学などによる様々な研究が進められ、指標は多様になっているが、海上安全対策の国際的な進め方などにおいてもこの考えの影響の強さが感じられる。

事故があると人的問題が指摘され、教育訓練が強調されることが多い。比較的容易なためでもあろう。しかしよく考えると、どのような教育訓練がどれほど速く効果が期待できるか、あるいは速い効果が現れたとしても持続するかということは以外と難しい問題である。この優先順は、単に費用対効果の観点だけではなく、安全対策を担うべき人や組織の社会的役割も勘案する必要がある。

3 事故調査の考え方

3.1 複合原因の探求

労働災害は、基本的な4つの要因（man「人間」、machine「機械設備（物を含む）」、media「作業の方法・環境」、management「管理」；略称、4M）が不安全な状態と不安全な行動をもたらす事故や災害に発展するので、不安全な状態および行動が生じた4つの要因の内容との関連を知ることによって、安全対策に結びつけることが重要となる。

現在進められている事故とインシデント

調査の標準化では、そのための情報を多くする動向にあるので、情報の分析によって不安全の概念が次第にはっきりすると期待される。

3.2 原因の連鎖

事故によって損害が生じる過程は、制御の不足、基本原因、直接原因、災害のうちいずれかが破綻して連鎖的に異常状態が起こるとするドミノ理論（Bird, F. E.）が有名である。すなわち、損失はその前の異常事態によって起こるもので、前の段階での安全対策が重要であることを強調している。

3.3 事故予防の多層性

もう一つ有名考え方は、多重防護である。作業現場で発生する危険は、管理や製造や運転などの欠陥の重なりによって起こるのであり、あたかもスライスされた4枚のスイスチーズの穴を光が貫通するように重なったときに起こるとしたスイスチーズモデル（Reason, J.）である。この考え方では、各要因に起こりえる欠陥を小さくすること、別の要因の欠陥がそれと結びつきやすくしないように各層において安全対策をすることで事故の危険性が小さくなる。

このような多層性を、組織構成の層について注目する視点も注目されている。作業者個人、作業集団、集団の組織内での役割、それと役割が異なる組織の関係、そして経営組織など多くの層のあり方と相互の関係が問題となる。

また、これらの層を作業にかかわる基本的な4つの要因（4M）、人間（man）、機械設備（machine）、作業の方法・環境

(media)、管理 (management) に分類して、各層において不具合がないように、あるいは重ならないようにするということが安全が担保される。先に示した不安全状態と不安全行動の複合原因の排除の分かりやすい表現でもある。

3.4 人的要因の構造

人の作業では、状況に応じた適切な対処をするために支援設備や情報支援など、いろいろなことが相互に関係を強調したSHELモデルがある。これは、情報(software:S)、設備(hard-ware:H)、環境(environment:E)、集団(live-ware:L)、作業員自身(live-ware:L)を要素とし、これらを結び合わせてシステム全体が協調して安全性を高めるものである。

4 海難・インシデントの調査

4.1 調査の視点

不安全状態は、操船事故の可能性を船舶とその周辺の状態についてみると、連続的に変化するものであり、危険と安全の境界ははっきりせず連続的または段階的に増減する。

不安全行動は、能力の個人差、心身状態による能力の変化、あるいは態度によって起こるものであり、業務の目標達成に求められる能力に対する個人のレベル程度、通常考えられる業務の困難さに耐える能力が、心身機能の生理的変動や人の仕事に対する動機や責任感などの心理的な状態による変動に左右される。

インシデント調査はこれら不安全状態と不安全行動の連続的に変動する不安定な状

況を醸し出す要因とその影響力を知ることによって事故防止策を見出すことにある。

4.2 操船者の行動を左右する要因

人の不安全行動について、何がそれをもたらしたかという人の行動に影響したものからアプローチするため、行動形成因子(Performance Shaping Factor:PSF)といい、それを内部行動形成因子(内部PSF)と外部行動形成因子(外部PSF)を探る視点を前報で紹介した。インシデントの状況とこれらの関わり、またこれら相互の関わりの知るための利用法が必要である。

5 船舶安全対策のために必要な調査

5.1 安全対策範囲の問題

これまで各領域で、いろいろな取り組みがなされたが、「人」についてはあまり進展なく、最近このことが問題視されて、ヒューマンエラーやヒューマンファクターの問題解決が指摘されることが多くなっている。最近、ブリッジ・リソース・マネジメント(BRM)訓練として取り組みはじめられているが、これらを効果的にする上でも、実際にどのような問題が重要なのかを知る必要がある。このための調査は、事故の場合には責任問題が関わるので、なかなか背景や間接的な関係者への調査には難しく、多くが人的要因の直接原因が問題とされている。将来は、直接原因を引き起こした間接原因や背景に調査範囲を広げ、その影響の大きさを調べ、安全対策に結びつける取り組みの充実が期待される。

5.2 操船事故要因の連鎖

船舶システムはフィードバック回路を持

つマン・マシンシステムであり、船内の人間は、船舶に働きかけて環境における状態を制御する。プロセスのどの部分でどのようなことが大きな問題か知る必要がある。それにはインシデントにいたるプロセス分析と関係した各種要因の抽出が必要である。インシデントの顛末を時系列をたどって分析するのがその直接的な方法である。他に、関連性分析によってもある程度可能である。

5.3 操船者の認知のエラー

ヒューマンエラー防止対策を考えるために、エラーの種類を現象からみたり、心理的機構からみたりしている。操船は、情報処理のエラーについてのラスムッセンの考え方が当てはまる場合が多い。情報処理の行動レベルをスキル(技能)ベース(SB)、ルール(規則)ベース(RB)、ナレッジ(知識)ベース(KB)の3階層に分類し(SRKモデルという)、それぞれの情報処理の性質による発生しやすいエラーの型やレスポンスの特徴があることを示した。

発生したエラーについて、このようなエラー形成因子を明らかにすることによって、それを防止するための方法の原則的な考え方が確立される。

5.4 期待と技能のギャップ

(1) 操船者の基礎技能

操船者が実際におこる様々な場面に対処できる基礎的な技能は、知識教育と練習船でのシーマンシップと初級航海士の実務教育に加えて、社船での多種の操船や運航管理などの実務教育によって身につけてきた。船舶と船員の国際化にともなって、海

技資格のための訓練をSTCW条約で標準化し、職務の管理をISMコードによって標準化し、その厳格な施行と改善が求められている。

(2) 複合的・突発的困難の対処能力

このような事態では応用力や余裕能力が必要になる。その能力は、基本的な情報処理が次第に自動化され、高度な処理の範囲が大きくなることによって生まれる重層的な情報処理系であり、一つには知識構造の確かさと現実での応用力、二つには作業の流れへの対応力である。

(3) 環境の変動要因

航海計画と現在位置の関係を知りその偏倚をもたらす要因を知り、同時に周囲の航行船舶の状況と将来を予測して位置修正を計画し、操船行動を実行する。これら一連の行動を困難にする要因の影響が大きい場合に期待されている目標を達成することが困難になる場合がある。

5.5 心身機能低下

(1) 注意力の変動

操船では多様な環境に対処する意識的活動であるが、意識が何かに向かっている注意状態は、幾つかの現象が影響して変動し、必要な注意状態でないことが起こりえる。

(2) 生体リズムによる覚醒度低下

居眠り海難は深夜に多く、当直者の心身機能の低下がそれに対応しており、意識水準の低下とそれをもたらす生体リズム、睡眠、疲労が注目される。

(3) 単調な当直での覚醒度低下

出会う船舶が少ない単調な見張りでは、

心拍数は一様に低下し続けて、心身機能が低下し、見張りに必要な十分な機能が発揮できない可能性がある。

(4) 生活行動

生活時間の構成は基本的には当直体制にしたがっており、4時間勤務と8時間休息の繰り返しが多いが、運航スケジュールによって勤務時間帯も行動内容も大きく変化する。これにともなう心身機能の変動は見過ごせない。

B 調査方法の提案

1 従来の調査方法

1.1 経験的記述法

当事者及び関係者が事件当時の状況を書いたり離したりしたものから事故の顛末を整理し、そのときの周辺の状況についての資料を加えて、事故の全体が第三者に分かるように記述する。そして、調査に携わる人の豊富な経験や法的視点から問題の所在を明らかにして、事故防止に必要なことが示され、当事者、関係者、他の船員が同様の事故防止に必要なことを理解する。

(1) 採決録

事象が時系列的に調べられ海技免状所有者の業務上の責任が示される。それだけにとどまる採決もあるが、ダイヤモンドグレース乗揚げ事故のように、中ノ瀬浚渫や漁業を含む関係者の協調など間接要因への対策に触れられるケースもみられるようになってきている。

(2) 内航船のヒヤリハット

船舶でよく行われてきたヒヤリハット調

査は、経験の事例を集めて紹介するという方法である。イラスト集で分かりやすく、社外への提供もして注目されている例もある。状況が実感されやすく、同様の危険に陥らないよう注意を促すのに効果的である。一船会社としては、当事者として対処できることの提示にとどめざるを得ないために、「自主防衛」が強調されるケースが多い。

1.2 統計分析

統計の基本は度数解析である。事故の統計では、毎年の発生件数とその内別件数を示し、経年的な推移と問題の多い船の種類や場所や状況を示している。海難審判庁は、発生件数と隻数の年次推移を水域別、事件種類別、船舶の種類別、死傷者の状況別、外国船、プレジャーボートについて紹介している。船種と事故種類や原因別統計がなされているが、何故そうなったかについては触れられておらず、具体的安全対策は見えにくい。

1.3 系統的プロセス分析

(1) フォールトツリー分析

事象の連鎖と事故発生への寄与を解析するフォールトツリーやイベントツリー分析は、事故や決定的不具合等を頂上事象として、前段階の事象（中間事象）の関わり合いを分析し、さらに中間事象をもたらし事象を分析して、事象の関わり合いの全体像を明らかにする。事象の発生確率が実績の集計から求められれば、事故の確率が求められる。これは工業プラントなどシステムの要素や操作の関連が明確な場合には適用しや

すいが、操船のように多様な業務、同時並行や選択肢が多い業務、自然条件など変化が激しい環境などでは、中間事象が多くなり、ツリーが複雑になったりツリー構造が構築できないことが多い。

(2) バリエーションツリー分析法

フォールトツリー分析の発想を活かして個別に分析し、安全対策上の重要事項を抽出する方法としてバリエーションツリー分析法(VTA)が提案されている。これは、ある判断や操作あるいは環境要因がそうでなければ事故が起こらなかつたと考えられる分岐を発見し、それが安全対策上重要な課題になるという考え方である。この分析には業務にかなり精通している人による詳細な調査と、それに十分に応じる調査対象者の協力が必要である。

2 提案する調査法

2.1 試行調査の方法

船員は常時職場にあって落ち着いてヒヤリ経験を記述することが難しく、できるだけ簡便な方法が望まれている。また、調査に従事できるスタッフも限られている。ヒヤリ経験の内容や状況、安全対策に必要な事柄について、あらかじめ設定した調査票調査は、当事者にとって状況を記述する労が少なく、所定の分析法で容易に重点課題を探ることができる。ただし、具体性に乏しく、結果をそのまま示しても効果は期待できず、解釈して具体的対策を示す必要がある。

(1) ヒヤリハット調査に対する回答

内航船を対象に予備調査したところ、あ

る程度回答が得られた。1隻あたり年間22件経験しており、船舶事故審判裁決率：損傷報告率：無損傷報告率の比は、1:14:476というハインリッヒの法則の比に近いピラミッド型の階層構造になっており、船舶事故の原因と背景を知るうえで有効である。

(2) ヒヤリハット調査と実際の事故の比較

ヒヤリハット試行調査と同様のデータを海難審判庁裁決録(以下、裁決録)から作成し、両者の発生状況の類似性を検討した。

事故当事者、発生時刻帯別では深夜から早朝が多く、他船との見合い態勢では横切りが半数を超えているなど共通点が多く、事故防止対策の重点事項が見出される。

2.2 行動形成因子を中心とした調査

ヒューマンファクターに関する事故防止では、前報で指摘した行動形成の状態を知ることが重要である。その内容は①行動の能力、②行動のレディネス、③技術的前提条件、④組織的前提条件の4群であり、各群に調査項目を設けて、ヒヤリハット経験時の様子を調べる。調査対象者の負担を軽くし、多くのデータを収集しやすくするために、インシデント発生に影響する可能性がある要因を想定したチェック票に実際にその影響があったかどうか回答してもらう。

2.3 行動形成因子の分析

チェックした項目を量的な関連性分析でパターン化することによってインシデント発生の機序を解釈する。

統計的な関連性解析は、単純なクロス集計表の襷がけの比であるオッズ比を活用する。しかし、1対の要因の関連性しか示さ

ないため、要因Ⅰだけでみられた差は、要因Ⅱによってもたらされた見かけ上の関係すなわち、疑似関係もあり得るので関連しそうな第Ⅱ要因で統制する多重分割表によるチェックを行う。

2.4 有効な分析とする手順

(1) 取り組む課題を決める

どのような安全対策が重要か、そして、その対策を行った場合どのような効果があるかということをはっきりさせるためにはまず、何が対策の目標かをはっきりする必要があります。

(2) 課題の問題点を決める

課題が決まったら、問題点を抽出するために、問題点別に分類して比較し、解決すべき問題を掲げる。

(3) 問題の関連をみる

オッズ比によって関連し合う行動形成因子をピックアップする。問題点のチェックを多くする因子が事故予防の課題、チェックを多くする程度が対策で期待できる効果になる。

(4) 課題と問題の関連を解釈する

実際に安全対策に結びつけるため、この関連を解釈して具体的な対策を検討する。

(5) 現場重視の調査とその活用

対策目標を設定して効果を分析するので、具体的に定量的である。現場の問題を絶えず吸い上げ、結果を具体的行動に移せるよう、現場へフィードバックし、実践した行動を評価するサイクルを繰り返す必要がある。

2.5 要因関連分析の手続き

分析のための第1段階の処理は、チェッ

ク票の多岐選択質問への回答は、内容的に類似なカテゴリを組み合わせで5つ以下の群に再分類し、カテゴリを与える。年齢など連続量の回答は、階級値を決めて5段階のカテゴリとする。他の尺度法などの回答は、そのままカテゴリとする。各質問で、2つの群に分けて比較するため、各群に含めるべきカテゴリを決めて群別コードを与える。以上が分析の第一段階としての群別である。

第2段階は質問（アイテム）同士の群別組み合わせに対する回答数、すなわち 2×2 クロス集計を行い、斜めのセルの積の比（オッズ比）を求める。積が大きい値になる方を分母とし、右斜めの積が大きい場合には正、逆は負とする。オッズ比は全ての組み合わせで求められ、質問番号が i と j の組み合わせのオッズ比は行列 $[i, j]$ のように表される。

第3段階は、質問の中で安全対策上重要と考えられる要因（以下、問題要因）を決め、それとのオッズ比が大きい質問を直接関連要因とし、直接関連要因とのオッズ比が大きい他の質問を間接関連要因として抽出し、これらの連鎖を求める。そのうち問題要因を左右する直接または間接関連要因でその時々に変化しないものを独立変数（以下、第Ⅰ要因）、比較的变化しやすい要因を統制変数（以下、第Ⅱ要因）として、第Ⅱ要因で大分類し、第Ⅰ要因で中分類したときの問題発生率の違いから、第Ⅱ要因の効果を評価する。

評価の段階は、図1-2のように問題発生率の差を示す成分を考える。第Ⅰ要因の影

響は、各要因の組み合わせにおける問題発生率を第Ⅰ要因の片側ずつの中間値を結んだ線の傾斜分に相当する発生率の差で示すことができる。これは第Ⅱ要因で統制され、その発生件数に無関係な影響であり、第Ⅰ要因による純粋な影響である（以下、①第Ⅰ要因影響成分）。問題発生率への第Ⅰ要因の影響に第Ⅱ要因の効果がある場合には、第Ⅱ要因の群別で問題発生率に差が現れる。

その差は、群全体への効果と第Ⅰ要因の影響を偏らせる効果の2種類である。前者は、第Ⅱ要因別にもとめた第Ⅰ要因群別発生率の中間値の差である（以下、②完全効果成分）。後者は第Ⅱ要因群別の第Ⅰ要因に関する傾向の差であり、第Ⅱ要因の一群の第Ⅰ要因に対する問題発生率の傾きが同じとした場合の他群の傾きの差に相当する問題発生率の違いである（以下、③交互作用成分）。

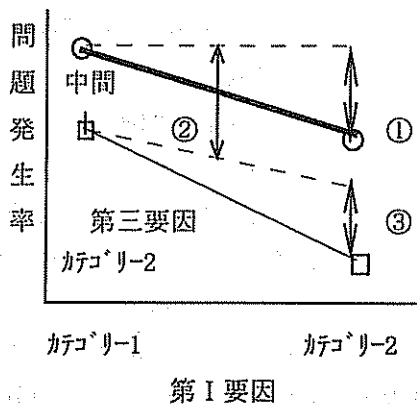


図 1-2 第Ⅱ要因効果評価指標

これら3種類の差から要因の関わり合いを知ると共に、総合的に差の大きい場合が問

題に強く影響する要因の関連とみなす。十分なサンプル数がある場合、各群の比率の差の検定を行えば統計的に信頼性が確かめられる。その場合、これらの比率は各群のサンプル数を同じに統制した場合に当たるので、最も少ない群のサンプル数に統一したとして検定すればいずれにも当てはまることになる。

2.6 疫学的分析の自動化

実務者が容易にこの分析ができるよう、一般に普及(Excel 2000)の簡単なマクロコマンド(Visual Basic)しているOS(Windows2000)とアプリケーションソフトでプログラムを作成する。システム構成は図1-3のとおりである。

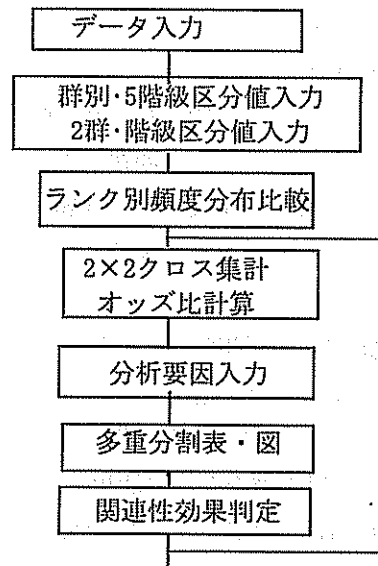


図 1-3 インシデント分析フロー

C 結果の活用

1 安全対策の提案

インシデント調査の目標は再発防止のための安全対策の提案にある。安全対策は先

に述べたM-SHELの考えに基づき、どこに問題があり、どのようにしてそれを改善するか明らかにする。そのためには、問題を発見するための知識と経験、そして安全対策の可能性についての知識と経験を蓄積していくことが必要である。それには以下のような視点がある。

1.1 技術的・技能的方法

(1) 環境改善

直接原因はヒューマンエラーであるが、それを誘起した背景として、環境特性である航路航行義務と操縦性能が大きな間接原因であるとのシミュレータ実験がある。

(2) 支援システム

内航船の操船システムの近代化で導入された航海支援システムは装置の稼働状態のダブルチェック役割になり信頼性が増すと予想される。

(3) 技能の改善

シミュレータによる操船技能の向上が注目されている。各技術に対する技能の達成度を適切に指摘できるとともに、向上のための対策を示唆できる。また訓練すべき技術に応じた集中訓練が可能となるため、訓練時間が短縮され効果的な訓練に結びつくこととなる。

1.2 管理的方法

複数の船長に対し、操船中あるいは船内荷役当直中のヒヤリ・ハット経験の理由について聞き取り調査した結果、理由および背景は表1-1、1-2のとおり分類される。

このような発生理由の背景として見過ごしに出来ないのが陸上における船舶・運航管理の問題である。船内の船員だけの努力でこれらのヒヤリ・ハットの発生を未然に防止できると思われないからである。

表 1-1 ヒヤリ・ハット発生理由と原因

発生理由	原因
A 経験不足 思い込み 無計画な行動	知識不足 情報不足 情報処理不十分 経験豊富で慣れっこ 基本的手順の不履行 知ってるつもり 経験浅く怖さを知らない 向こう見ず
B 注意力散漫 緊張のし過ぎ	集中力欠如 疲労・過労 体調不良 家庭の事情 物思い 人付き合いのこじれ ストレス 思考力・注意力の低下 緊張状態から朗放されてホットした時 交替引継ぎ不十分
C 指示命令が不明確	上下関係の崩壊 馴れ合い アンサーバックの不徹底 上司と部下の間で遠慮のしあい 上司によって指示内容が異なる 指示命令の仕方を知らない 不適言動の容認 警告を遠慮・席捲
D 本人の認識 (やる気)	資質 性向

表 1-2 ヒヤリ・ハット発生の背景

乗組み定員の少数化	経験の有無に関係のない定員数 一人当直 海技免状の有無に無関係の作業内容 上下関係の崩壊 責任感の低下 同僚への思いやりで報告・連絡・相談の躊躇
稼働率の向上	準備時間不足 引継ぎ不十分 資料読む時間不足
船内荷役	航海・停泊を連続した当直で覚醒度低下
船舶・運航管理の不適性	書類の増加 国際条約導入 マニュアル化 チェックリストの増加 稼働率アップと定員削減 管理責任の希薄

2 インシデント調査の運営

2.1 動機づけ

インシデント経験を振り返る行動を期待する場合、そして安全対策という際立った結果を見出し難い行動を期待する場合、動機づけには特に気を使う必要がある。

ヒヤリハット経験の報告が、報告者のミスや対処の問題などが個人の技能や業務の評価に繋がり、身分の安全や尊厳の安定を犯す懸念がある。報告はこれが克服されなければ不可能である。対処はまず、個人評価にはならない制度的および運用上の実質的な保証を与えることである。報告を活かそうとする意志と具体的方策、船員の仲間と経験を共有する積極的行為の評価、さらに自分で問題を解決する建設的態度のための下地づくりが肝要である。

報告者の側も、自己の保身のためにヒヤリ経験をしまい込む姿勢ではなく、愛や集団への所属欲求充足のため集団への積極的

働きかけや、自尊や自己実現の欲求充足に向け職業意義の向上を目指す働きかけとして報告する行動が期待される。

2.2 協調的運営

安全管理や品質管理は、プラン (P)、ドゥー (D)、チェック (C)、アクション (A) のループ (PDCA) の継続だということとはよく知られている。PDCAが前向きに動くには、一つには、現場と安全管理者が一体となっていく姿勢、二つには、報告したことによって不利益が生じないようにすること、三つには、どのように活かされるかを示すこと、四つには、具体的に改善を実行することである。行動形成因子の状態をよくする行動で、それはリスク解消の努力であることを評価するものであれば、それをさらによくするために環境整備や資料提供を行うという協力姿勢が自然に生まれる。

II 編 内航調査の結果

A 調査の方法

1 調査票の内容

1.1 調査票の基本的コンセプト

本調査は多くのインシデントから災害の原因を探るためのものであるから、事故の結果より過程を重視する。したがって、調査対象となるインシデントは、IMOの定義に従い、損害をもたらす可能性がある危険な状態と操船者が判断したもので、特に限定を設けない。

調査内容はそれまでの経過やそのときの状況であり、周辺の状態である。これらからインシデントの種類を分類し、災害の状況と対応させて重要な原因を探ることが目的であり、その状況、頻度を明らかにする調査項目が必要である。

調査に協力が得られ、質問に的確に回答してもらえよう、簡便なが選択式の質問形式を取り入れ、調査対象者の状況を容易で正確に表現できる回答形式にする。そして、質問の流れは、記憶を呼び戻しやすくするため、自分のことから周辺のこと、直接的なことから間接的なこと、最近のことから当時のことに質問を拡張する。

1.2 調査票の基本的構成

(1) 有効活用を強調した協力依頼

安全な環境づくりを強調して個人の責任を問題にしないことを明確にする説明文を示した。

(2) 勤務状況

年齢、船員経験歴、内航船員経験歴及び

勤続年数、を質問した。これによって、船内生活と仕事への適応状況などが推定できる。技術的な側面について、履歴のほかに講習、職種、免状を質問した。これによって技術的な知識や操船の熟練度を推定できる。また、それは、組織での役割や技術管理の側面についての参考資料になる。勤務状況については変動を含めた休暇と乗船期間を乗船開始日、及び当直時間帯とその変動の様子について質問にした。

(3) ヒヤリの状況

ヒヤリの状況を4つの概念を示す選択肢として質問した。

(4) 環境条件

次いで順に、ヒヤリの状況を客観化するために、その対象、状況、危険を感じた時機と距離、場所。外部環境条件について質問した。

(4) 間接的な要因

仕事態度や動機の状況を知るために、回答者の性向や仕事態度、乗組員や会社の様子、さらに船長には、主として仕事の困難性としての操縦性などを評価するために、本船についてと組織の構造、組織の力学としての乗組員について質問した。

2 実施状況

2.1 調査準備

(1) 調査票の作成

調査票の開発にあたって、乗船調査を3回繰り返し、現場の船員の意見を採り入れ試行調査票を作成し、試行記入した調査票の回答状況と意見や感想を参考に、回答方

法や回答姿勢を促す工夫や改善を施して調査票を開発した。

(2) 安全担当者との面談

調査に先立ち、主な調査対象会社の安全担当者に、実施しようとする本調査の内容と安全管理全体におけるその位置づけを説明して理解を深めた。

(3) 調査結果の報告

調査終了後に東京と大阪で調査結果の報告会を催した。現場で日頃感じていることでのデータでの裏付けが得られたとの評価を得た。最も共感を得たことは、漁船などの幅狭海域での問題が大きく、その対処には、業界外の関係者の対応も期待されるとしたことであった。

2.2 配布回収

(1) 調査対象

第一回本調査では、「船の便覧」より検索した扱い隻数の多い内航船運航会社9社

とフェリー会社8社、第二回本調査では、内航海運会社で運航隻数が多い170社を内航便覧で抽出し、外航海運会社、バージや作業船などの会社を除いた134社を調査対象会社とした。

(2) 調査票の配布・回収方法

配布・回収は、「調査主体から会社に郵送→会社の安全管理者から各船に配布→調査対象者が記入→船長が船毎にまとめて封をして会社に返却→開封することなく会社から調査主体に返却」とした。

(3) 調査票の回収状況

配布と回収状況は表14のとおりである。合計は一回と二回の対象会社数であり一部は重複した延べ件数である。試行調査に較べて回収率は2倍弱、回答者のヒヤリ回答率も2倍弱であり、配布数に対するヒヤリ回答者数の割合は約3倍に達した。

表 2-1 配布回収状況

調査回	調査年	配布会社数	配布船隻数	回収船(船長数)	回収率	回答者数	ヒヤリ回答率	備考
試行調査	1997	225	745	186	25.0%	484	50.0%	ランダムで文書送付
本調査1回	2000	17	651	318	48.8%	949	77.9%	8社面談で説明
本調査2回	2001	134	1612	687	42.6%	1882	82.5%	20社面談で説明
本調査	合計	151	2263	1005	44.4%	2831	81.0%	

B 分析結果

1 頻度集計

頻度集計は、ヒヤリ状況やそれに影響した要因の全体的な傾向を知る基本統計であり、質問のカテゴリ別の度数分布から把握できる。主な質問の集計結果は以下のとおりである。

1.1 属性

(1) 会社

比較的船員数が多い会社が多く、運航隻数が多い会社で、自社船への配布が多かったことと、回収率が大きかった可能性がある。

(2) 船舶・乗組員

船型は499総トンの船が 1/3ほどを占め、船種はタンカーが多く、大手運航会社にタンカー業界が多かったことや、タンカーでの回収率がよかった可能性が指摘できる。

転社などによる乗組員の移動がない船が約半数で、残りのうち半分が1名、さらにその半分が2名移動している。

(3) 就労パターン

1回の乗船期間は90日台が多く1/3占め、その前後30日にほとんど含まれる。1回の休暇は30日台が多く、その10日前後にほとんどが含まれる。

(4) 当直体制

当直時間が固定は 3/5 であり、順送りとはばらばらは各 1/5 ずつである。

(5) 仕事態度

集団に関する評価、自己評価、慎重さ、率直さ、注意深さ、几帳面さについては、高評価である。ただし個人能力と仕事満足については評価が「ややそう」のレベルが増え、「そうでない」も2割ある。

1. 2 ヒヤリ状況

(1) ヒヤリ経験の状況

ヒヤリ経験時の対処の記入は2,239名にあり回答者の81.0%であった。その時の状況は図2-1のとおり、「とっさの操作」が1,288名で、きわどい操作はその約半分であり、両方で全体の9割近くを占めた。ヒヤリ経験対象の船種は図2-2のとおり、漁船が約半数、貨物船がその1/3で、第2回調査で新設したガット船は貨物船に近い件数が指摘された。乗揚げの可能性となる浅瀬や岸壁などの報告は少なかった。

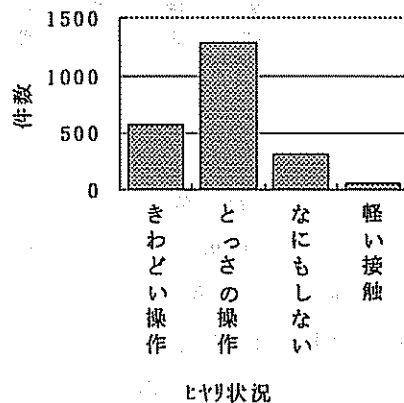


図 2-1 ヒヤリ状況別件数

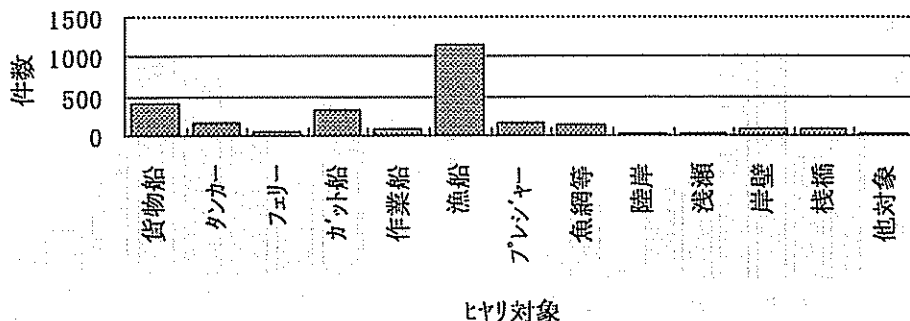


図 2-2 ヒヤリ対象の種類別件数

ヒヤリ経験時の対象との関係（以下、ヒヤリ態勢）は図2-3のとおり、他船が左からの横切りが回答の1/3を占め、漁労中がその約半分、次いで他船が右からの横切り、

行き会い、他船が追い越し、普通の沿岸航海中が約200件である。自船が追い越すと入港操船が約100件である。

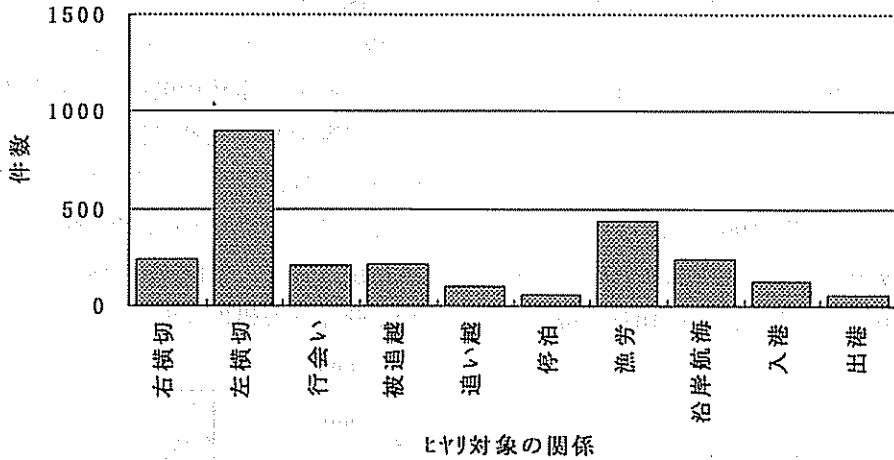


図 2-3 ヒヤリ対象の関係別件数

危険を感じてから最も危険な状態までの時間（以下、最危険時間）別頻度は全体的には30秒前後に多い偏った分布である（図2-4）。中央値は、ヒヤリ対象が一般船舶では55秒、漁船等では50秒、岸壁などでは25秒である。そして、最も危険な状態の対象までの距離（以下、最危険距離）別頻度も50m近くがピークの偏った分布

である（図2-5）。中央値は、ヒヤリ対象が一般船舶では133m、漁船等では90m、岸壁などでは12mである。操船者が危険を回避するために自船周辺に他船が近づかないようにするとされる排他的領域内⁽⁶⁾にほとんどが入ってしまっている。そして最も危険な状態となったときの対象との距離（以下、最危険距離）は100m前後である。

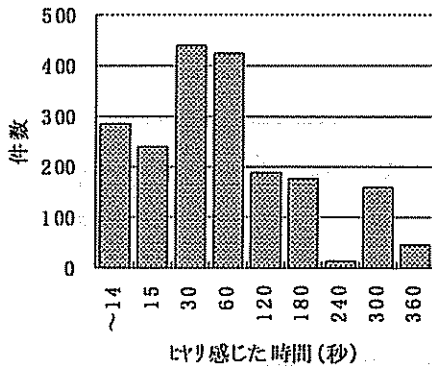


図 2-4 最危険時間別件数

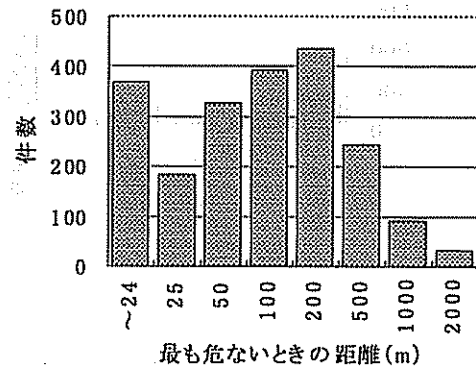


図 2-5 最危険距離別件数

(2)環境

周辺の一般船舶は 3 隻が最多で、2隻と 4隻、8隻以上は少ない。船種別にみると図 2-6のとおり、周辺の漁船は4隻以上が多く、8隻以上が半数近くあり、漁船集団との遭遇が多いことを示している。

環境条件への尺度評価は図2-7のとおり、船舶の交差と集中について「そうだ」「かなりそうだ」と強く指摘するケースが半数近くに昇った。他に潮流の強さの指摘が 1/4 ほどあったが、出会い船が少ない、視

界不良、強風、波浪についての指摘は少なかった。

(3)作業困難さ

困難な状況は図65のとおり、ヒヤリ経験時に死角であった、他に気を奪われる、気づくのが遅い、運航スケジュールが過密とするケースは少なく、他船と難しい関係、操縦が難しい条件とするケースがややみられ、海域の余裕や第三船の存在の指摘は半数を超え、予想外や他船の不当運航を指摘するものは極端に多い。

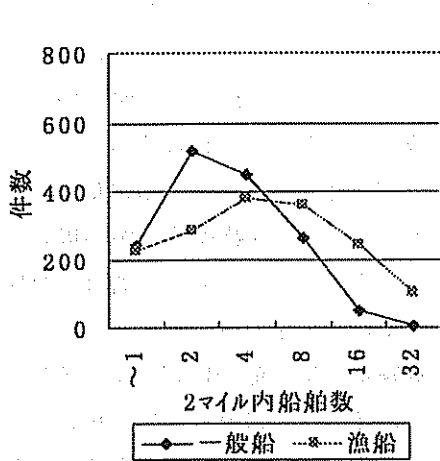


図 2-6 周囲船舶数別件数

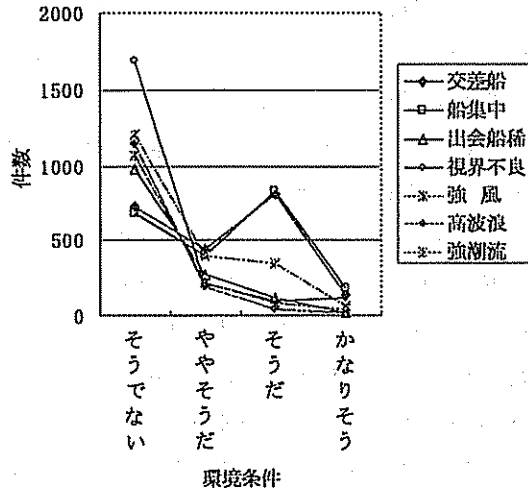


図 2-7 環境評価別件数

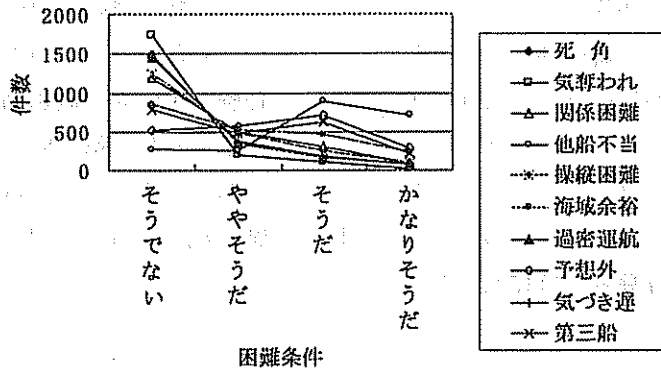


図 2-8 操船困難条件評価別件数

2 クロス集計

2.1 単純クロス集計(0次クロス集計)

上記の課題について分析するために、経験が10年未満の群と10年以上の群に分けて、問題とする要因をとりあげ、別の要因の条件で問題の発生頻度を比較する。先の偏差による比較では、経験が短い人で他船が予想外であったことと第三船の影響があったことが多かったことから、前者を問題、後者を関連する別の要因として検討する。

(1) 経験と他船動静の予想

ヒヤリの経験は船舶の交差や集中など輻輳状態での発生が大半を占めている。そのときに当直者は衝突の見合い関係を次々と解消しているわけであるが、他船動静が「予想と違った」という質問に対して「かなりそうだ」あるいは「そうだ」とする人の割合は全体の41%にあたる。これを内航船員の経験別で比較すると、短い人の群は長い人の群に較べて、予想外が7%ほど多い。オッズ比は-1.33 (負は左斜め関係の強さを示す) 予想外は経験が短いことと関連が強いことを示す。

(2) 経験と第三船影響

操船は見合い関係のある船にさらに第三船が関係すると、避航判断などが難しくなる。特に経験が短いとそうなりやすい予想される。「他に気になる船などがあった」の質問に対して「かなりそうだ」と「そうだ」といった評価をしたものの発生率を比較すると、短経験者では15%ほど多い。

オッズ比は-1.24 (負は左斜め関係の強さを示す) 第三船の影響は経験が短いことと関連が強いことを示す。

2.2 多重クロス集計

こうしてみると内航経験が短い人には長い人に較べていくつかの傾向があることが予想される。しかし、それらは相互にどうなっているか今までの検討でははっきりしない。そこで、3つの要因を関連づけてみることにする。まず内航経験が短い群と長い群に大分類して、さらにそれぞれを第三船の影響があったかどうかで中分類して合計4群とする。それぞれの群で他船の動静予想が違ったかどうかを比較する。すなわち、表2-2と表2-3の関係を二重に集計すると表2-4のとおり、内航経験が短い場合には予想外が多いが、第三船の影響は、経験の長短に関わらず予想外の発生率を大きくする。経験別に第三船の影響による予想外発生状況のオッズ比は経験が短い場合と長い場合がそれぞれ1.69、1.72で関連性の強さが明確になる。

第三船の影響は予想外の頻度を大きくするが、特に経験が短い人でその影響は大きい。したがってこのことから、安全対策は経験が短い人の他船動静予測能力を高めることであり、第三船の影響を回避することである。そしてさらに、なぜ第三船の影響が出てしまったかを分析する必要がある。

表 2-2 内航歴と他船動静予想

内航歴	他船予想通り	他船予想外	合計	合計(人)
短	54%	46%	100%	472
長	61%	39%	100%	1244

表 2-3 内航歴と第三船の影響

内航歴	第三船影響なし	あり	合計	合計(人)
短	59%	41%	100%	479
長	64%	36%	100%	1278

表2-4 内航歴と第三船影響を関連づけたときの予想外

内航歴	第三船影響	他船予想通り	他船予想外	合計	合計(人)
短	なし	59%	41%	100%	278
	あり	46%	54%	100%	189
長	なし	66%	34%	100%	786
	あり	53%	47%	100%	444

2.3 問題設定と関連要因探索クロス分析

直接関連要因と間接関連要因の組み合わせのうち、②完全効果成分または③交互作用成分が比較的大きいケースを各直接関連要因について一つずつ図示すると図2-9～2-10のとおりである。

「海技免状」は直接関連要因で第Ⅰ要因とみなされ、第Ⅱ要因は間接関連要因である「チームワーク」であり②完全効果成分は小さく③交互作用成分がやや大きい。初級免状所有者はやや短危険時間傾向があり、チームワーク不調の効果が加わることを示す(図2-9)。

「気を奪われる」ことは直接関連要因で第Ⅱ要因とみなされ、間接関連要因である「緊張後」が第Ⅰ要因であり、②完全効果成分と③交互作用成分がやや大きい。「気を奪われる」ことは短危険時間を増し、緊張後であるという効果が加わることを示す(図2-10)。

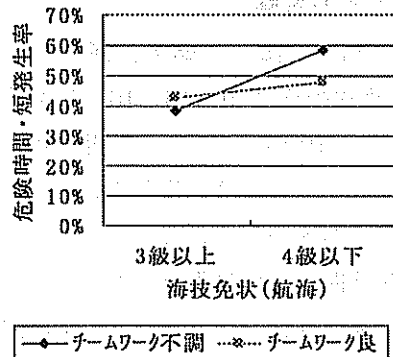


図 2-9 チームワークの交互作用効果

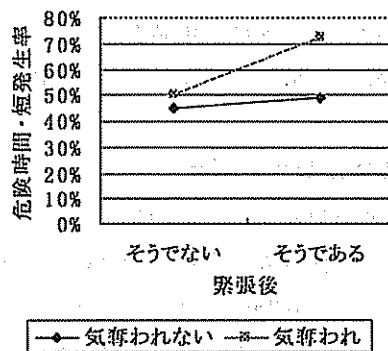


図 2-9 気奪われの交互作用と完全効果

C 調査結果からの問題提起

1 回答の特徴

1.1 属性のばらつき

内航船員の経歴や会社や船の継続年数が短い人たちが少なくない。当直時間帯の変動、航海時間の幅広い分散などから、就労パターンが多様で、その変動が大きい。こ

雇用船員数規模の違いや安全管理で重視される会社の相違、安全管理のための訪船や文書の頻度の違いから、会社組織やその船への対応の違いが大きくなることが考えられる。

1.2 ヒヤリ経験

海難審判庁で調べた結果、衝突、衝突(単)、乗揚の比は 9:10:16、ヒヤリ調査では 97:10:4 であり、乗揚のヒヤリ報告が少ない。乗揚は危険を感じないで発生するケースが多いといえる。

最危険時間と最危険距離は短く、とっさの操作で難を逃れている。2 マイル以内に一般船舶が 3 隻前後、漁船が数隻以上の指摘や船舶の集中や交差の指摘が多いことから、制約された海域で混雑した場合では何らかの操作で危険回避する頻度が高いことを示している。

1.3 調査に対する協力

調査の事前説明を行った会社はすべて回収されたがそれ以外の会社での回収が低調で、全体として6割の会社にとどまった。事前説明によって調査への忌避感の緩和や意義の浸透が図られたようである。

1.4 状況の反映

尺度法で評価されたカテゴリーを、質問

内容別に類似の分布を示した質問群について個人別の平均値と標準偏差を求めた。個人差と状況を反映する個人内変動の両方が同程度含まれ、個人差の誤差を含みながら状況を反映すると考えてよい。

1.5 回答態度

視界不良などの特殊な環境条件や本人の心身状態についての指摘件数が少なく、逆に、周辺の船舶数や他運航についての指摘が多い。したがって、単に頻度の多寡のみ関心が向けられることなく、このような回答姿勢の偏りに配慮して、内部行動形成因子についても十分配慮して分析する必要がある。

2 調査結果にみる重要な課題

2.1 運航と当直

特に少人数船や経験が短い人が乗り組んだ場合には、助け合う気持ちがないと、特定の人に負担がかかりがちである。漁船や別の内航船から転入して技術的に未熟な人や、逆に熟練者が無理をしている。対策としてまずは、乗組員の技能を的確に把握することである。

2.2 ヒヤリ経験

ヒヤリングなどでは、見合い関係は2マイルなどと聞くが、実際はその半分ほどで危険の認知をしているようで、それより遙かに近づいて緊急な行動で回避している。それは、気付くのが遅れたり、かなり幅狭しているためである。

2.3 発生時機

ヒヤリ経験発生には、夜にはピークが大きく多い時刻的波動性と、当直経過に伴う

増加があったが、熟練者にこの傾向がやや強いことから、彼らの仕事配分や彼ら自身の仕事態度を見直し必要もある。

2.4 交通環境

船舶の集中や交差の指摘が半数を超えており、周囲の船舶数はきわめて多い。左か

らの横切りや相手船の不適切航法などの指摘が多く、半数以上の対象が漁船でそのうち半数が航海中であった。本質安全対策として社会的に整備しなければならない問題である。

Ⅲ編 外航船インシデント調査の方法

A インシデント調査の動向

1 外航船インシデント調査の背景

1.1 安全管理制度の国際化と インシデント調査

外航海運は、営業、海務、工務、労務など総合的な大組織、次第に船籍や船員の国際化と分社化してきた。その過程で安全を担保するための世界的な制度が整備されてきた。この中で何をどのように管理すべきかということ、そしてそれがどれほど重要かということが問題となっている。事故資料を安全管理に活かそうとインシデント調査も含めて国際協力することとなった。

ここで懸念されるのは、安全管理の中心が明確になってきたとはいえ、仕組みが多様で複雑になり現場に反映しにくくなってはいないかということである。手続きなどに安全のための実質的な時間が割かれるようでは本末転倒してしまうということである。事故調査やインシデント調査は単に事例や対策を増やすのみでなく、情報を整理するためにも役立つ必要がある。

1.2 我が国の調査

外航船員および大型船を対象とした調査

は、造船研究協会がおこなったアンケート調査がある。結果はIMOの安全小委員会(MSC)に報告された。

最初の調査は操船上のヒヤリハットの発生状況であり、次は船橋当直要員の所定の役割におけるエラーであり、最後は機関室における役割におけるエラーに個人特性や管理などを加味した分析である。

次第に系統的に、しかも間接的、背景的な要因が分析されてきているが、所定の役割を基準にしている点でVTAとは異なる。所定の業務さえも検証し得るような発展が望まれる。機関室のエラー分析は、事態の他に間接原因や背景も当事者に評価してもらう点でチェック型式に近いが、ハードの問題と人的問題を分けて考える点と、当事者の評価をそのまま受け止めるという点で我々が提唱するチェック方式とは異なる。人的問題が起きやすいハードの条件や関係者の人的問題が別の問題などとの関連性のチェックが望まれる。

1.3 外国の調査

1997年に実施した英国と米国は、それぞれ航空機を参考にしたと思われる報告様式

をインターネットで公開しており、英国をはじめEU諸国は協同して報告を受け付けて、概要を紹介している。報告内容はわずかの基本事項のチェックと顛末などの文章記述である。しかし、その実績は、各国の取り組みの違いもあって、必ずしもよくないというニュース記事がある。

英国の Nautica Institute のホームページには1992年から表26に示すように毎年平均50件の報告が紹介されている。紹介記事は、顛末、報告者や調査者の見解や問題提起などであるが、主に当事者や関係者が行った方がよかったことを責任追及の形ではなく、彼らが納得するような形で表現されている。資料はISMコードやSMSの事例集的価値もあり、それらを肉付けする役割を果たすことになると予想される。

2 IMO提案の調査項目

2.1 一般事項

国際的な海難調査官会議などで情報交換し合いながら海難調査のあり方や必要な調査事項が検討され、1997年には海難と重大インシデントについて国家間の調査権を整備し、調査内容を標準化して、その結果を国際的に協調して活用しようとの条約が採択された。調査内容のほとんどは、我が国の従来の海難調査でも取り上げられてきたものだが、個人の経歴や勤務状況、睡眠や飲酒・薬物などが必須事項とされている。

ここで注意を要するのは、年齢などのように情報が特定されるものと、第三船・狭水道障害のように特定されず調査員の判断

によるものがあることである。そして個人情報に単一でなく関係者があり得ること、あるいは多様な会社の関わり合いなど、もう少し背景についての情報も必要ではないかと考えられる。

2.2 人的要因

1999年に人的要因についての調査内容を詳しくする改訂を行った。この付属書の指針では、船舶の動的環境での運航と船内での生活と仕事の結合がヒューマンエラーを起こしやすくしていること、これまでは技術的安全対策および人的要件として訓練と認証に重点が置かれたことが指摘され、あらゆる面でヒューマンファクターと関係づけて検討する必要性が強調されている。

調査内容は、表3-1に示すとおり、作業者個人の問題とそれに関わる広範な問題について調査することが提案されている。先に述べた背景についての不足は解消され、調査内容は具体的で充実したものとなった。ただし調査すべき項目数は膨大になり、全てを網羅することが難しく一層調査員の判断が重要になってきた。

そのため付録1では、調査プロセスとしてSHELモデルの各領域とリーソンの多重防護の組織階層別の調査対象を指摘しており、背景まで調査を広く深く行うために、多面的に「なぜ、なぜ」を追求することを協調している。

付録2では、ヒューマンファクターの質問の領域が示されていて、調査の内容が具体的に示されている。それは、一般的なことではなく問題を発見する内容である。

表 3-1 IMOの提唱する海難の人的要因調査項目 (IMOより)

個人的要因	作業生活状況	陸上管理
能力、技能、知識(訓練や経験の結果) 個性(精神状態、感情の状態) 身体状態(健康、薬物、飲酒、疲労) 事故/インシデント前の行動 事故/インシデント時の任務 事故/インシデント時の実際行動 態度	自動化レベル 人間工学的設計 生活水準 娯楽機会 食糧水準 船舶性能・物理環境	人員補充 安全方針(土壌・心構え) 安全管理委員会 休暇予定表 一般的管理 ポートスケジュール 雇用契約 任務割り当て 海陸間意志疎通
船内組織	船舶要因	外部影響・環境
仕事・責任分担 乗組員構成(国籍/能力) 配乗水準 仕事量/複雑さ 勤務/休憩時間 手順/服務命令 意志疎通(船内外) 船内管理監督 資材管理含むチームワーク 計画(航海、貨物、保守)	設計 保守状態 機器(有用性、信頼性) 貨物特性 各種証明書	気象・海象 港湾・通航(VTS、水先) 通航量 結氷 船主、船員代表組織 耐航性検査

2.3 調査結果の分析

調査項目と方法が明示されたが、調査結果をどのように分析するかについてはまだ示されていない。これまでの海難調査は法や資格要件に定められたり所要の作業標準との比較検討による問題点の指摘、統計ではその分類や発生状況別の件数などであったが、このような詳細な調査はそれにはとどまらない分析になると予想される。むしろそのために詳細な調査を志向している。膨大なデータが蓄積されたただけだったり、利用されたとしても分析者の経験に頼って整理していたのではデータとする意味はない。

おそらく過去の例にある EXXON VARDES 号の調査報告書のように個別事例を詳細に

記述して問題を浮き彫りにし、そのような問題をおこす原因や背景あげることが当面考えられる分析になると予想される。しかし、そこで指摘された疲労問題の取り組みが未だ確定せず議論が続いているように、指摘された問題がどれほど重要か、対策はあるのかということまで明らかにされないことと実際の安全対策に結びつかない。そこに因果関係やその重みについての統計的分析の重要性がある。それは安全対策の実現性や費用対効果からの選択にとっても重要である。これからの国際的に検討する重要な課題は、安全対策を策定するために、事例分析と統計的分析のリンクの仕方であろうと考えられる。

B インシデント調査法の開発

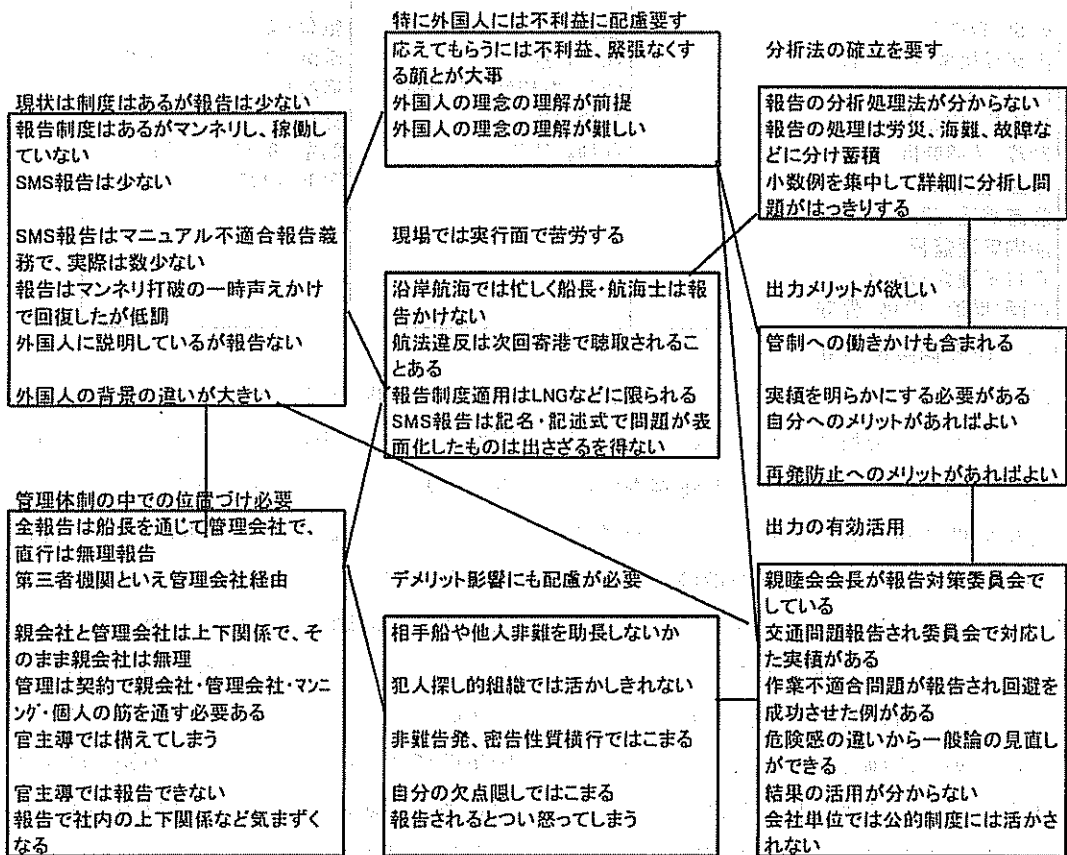
1 インシデント調査の現状と課題

1.1 外航船のヒヤリハット報告の現状

外航小委員会において、船会社の委員からヒヤリハット報告の現状、公益機関とコンサルタント会社の委員から今後のヒヤリハットの取り組みについて報告を得て、そ

れらに基づいて問題点や課題、将来検討すべき事項について自由討議した。討議方式はKJ方式で、参加者の発言を展開し、発言内容を記録者が記録した。内容を要約した表題をつけ、類似した記録を集約して、大見出しをつけた。その結果は図3-1のとおりである。

図 3-1 外航ヒヤリハット調査の課題



1.2 外航船インシデント調査の課題

(1) 不利益の解消と意義の理解

大きな問題は、各種の報告には責任が関係し利害関係が発生するために、不利な条件にはそれなりの配慮をすることである。

(2) 省力化

次に大きな問題は各種の報告事項が多過ぎないかということである。中には似通った報告内容が管理の領域の違いや報告先の違いによって必要となっているようであ

る。まず第一にこのように重複する報告はできるだけ削減し、報告すべき内容をできるだけ簡略化することである。

(3) 有意義な処理

調査の結果が安全管理に活かされて始めて有意義になる。そのためには十分な報告に次いで十分な分析、すなわち「なぜ、なぜ」の関連性が分かる分析法が必要である。おそらくこの関連は経験的によくあることなので、むしろ、その「なぜ」がどれほどリスクを持つか知る必要があって、それには疫学的分析が適している。これを容易にするには、十分設計された調査票にしたがって、チェックされた条件を組み合わせた関連性分析が適している。

(4) 一次的有効活用

社内で考えれば、保守整備、資材管理、操作などの業務信頼性の改善、心理的落とし穴、心身状態管理、指揮監督など労務適正化などへの活用がある。それには熟練した安全担当者が報告者や専門家の意見などを参考に問題点に対する効果的安全対策を策定し、現場に分かりやすい形でフィードバックして、現場もそれを参考に、何が問題だったか、効果的な安全対策は何か主体的に確認して実行する必要がある。ここで熟練者の経験の押しつけにならないよう、客観的分析に基づいて検討する必要がある。

(5) 二次的有効活用

いま、会社での活用を想定した分析の考え方を示したが、活用はそれにとどまらず、関係する異常な船舶の管理などで交通を整頓したり、航路標識や管制、港湾業界や官

庁の対応、設備の問題など、船会社のみでは対応できない問題も多くある。リスクと対策を施した場合の効果が分かり、その安全対策行動計画が発表され、実行されれば、現場船員の参加意欲を増すことにもなる。

(6) 費用と効用

この制度を運用するには確かに人的資源を中心に費用がかかることは間違いない。そこで、これを行ったことの効用、例えば実際に事故処理費用や保険などの付帯的費用軽減、荷主や社会的信頼にプラスになる可能性を明らかにする必要がある。

1.3 インシデント調査の国際化

外航船での最大の課題は、国際化した船員や船舶管理の中でどのように普及するかである。すでに1997年にIMOでFSA (Formal Safety Assessment) でニアミスレポートがその一部とされており、報告体制の整備と実行が求められている⁽¹⁹⁾。しかし今のところ特に外国人の場合には実行が難しく、ほとんど期待できない状況であるが、それには多くの理由があることは容易に想像できる。その最大は報告したことによる不利の懸念がとりわけ大きいことが予想される。ヒヤリハットには少なからず本人の不安全行動が関係することがあり、それをとがめられ、雇用契約の継続に影響する恐れがあるからであろう。もう一つは、このような報告が活用された実感がなく意義がまだ認知されていない可能性もある。

しかし報告が定着する可能性はある。乗船調査において現場で実際にあった不安全行動を題材にしたKYTには積極的な姿勢がうかがえたからである。

2 インシデント調査法の開発

2.1 調査方法

調査項目は前章で指摘したように、IMOが提示した内容に一部補充すればほぼ満足すると考えられるが、これを如何に報告および調査するかである。報告形式は、世界的には航空機を参考にした方法が採用されており、これまでのヒヤリハット報告も顛末を中心に反省を加えたものが多い。しかしこの方法が実際には低調だとすれば、何らかの改善が求められる。その方法がチェック式を導入することである。ただし、すべてのチェック項目に目を通すことは負担が多いので、必要なチェック群をスクリーニングするチェックから始める二段階方式など、チェックを減らす工夫が必要である。スクリーニング類型を要約すると図3-2のようになる。

スクリーニング項目は、必要最低限の基本項目とインシデント種別をベースとし、M-SHELの大まかな様子とし、通常の

状態評価と当時の当事者および周辺の様子とを比較して、通常に問題ある場合、当時に問題ある場合、両方に問題ある場合など、相対的に評価した中から要チェック項目群を選定する。その場合、単に枝分かれ式に深めれば、相互に関連するものが無視されがちになるので、相互に影響し合った場の状態が行動に影響するという考え方に基づいて、チェック項目検索も縦系列より横関連を重視した絞り込みとする。

ここでも現実的には、チェック式調査票あるいは調査の項目を示す手引きが有効と思われる。問題はこれらのチェック項目をどのように提示するかである。そして、事故に至る過程を知るにはやはり記述説明が必要であるので、できればこれを加えた方法がよい。そしてさらに、記名により報告内容に責任を持つことや、後のヒヤリングが可能の方がよい。しかしこのようなことは必須条件ではなく、次第に出来る範囲を広げればよい。

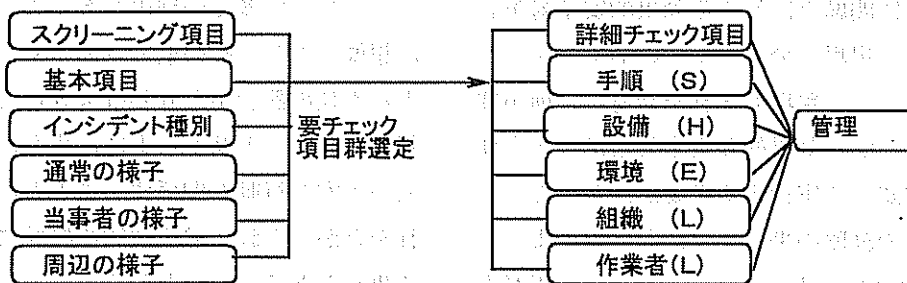


図 3-2 インシデント調査内容と調査票の簡略化

2.2 分析法

チェック式の分析法は、危険への影響の大きさにも注目する必要がある。影響が大

きい問題点をなくする対策を施せばそれだけ危険性が減るわけである。したがって、探りあげる問題において別の要因の条件を

変えることが出来そうなことを分析で明らかにする必要がある。変えることが出来るかどうかは技術的、組織的などいろいろな制約があり、会社内ではどうしようもないこともあるので、幅広い関係者の参考になる分析が求められる。

2.3 開発の現状と将来

本調査研究では外航船においても実行できるインシデント調査法の開発を目指したが、IMOの動向と現場の状況を分析した結果、調査内容はほぼ検討されているが問題は如何に実行するかであった。実施法に目処が立たない現段階では、スクリーニング法の骨格と分析法開発の方向のみを提示したにとどまらざるを得なかった。

世界的にも手探り状態の現状ではあるが、航空機業界などでの実績から、海上での普及の要求はさらに強まって行くであろう。しかし、航空機のように行動が管制されていないので、報告は自主的・奉仕的精神に期待せざるを得ない部分がある。もしこれを強制したりして、他人の非をあげつらう報告になっては敵対やいらいらの原因になってしまい、安全にはマイナスである。

調査・分析の技術的側面の検討と同時に、如何にすれば自主的な報告と効果的フィードバックが可能かについてももう少し検討する必要がある。

主な参考資料

- (1) IMO: Code for the Investigation of Marine Casualties and Incidents, Resolution A. 849 (20), 1997
- (2) IMO: Amendments to the Code for the Investigation of Marine Casualties and Incidents (Resolution A. 849 (20)), Resolution A. 884 (21) 1999

- (3) 村山義夫, 他: 未然事故調査試行結果について, 航海学会論文集, 98号, 1998
- (4) 村山義夫, 他: 船内作業におけるヒューマンエラーと注意力に関する研究(第1,2年度)- 海上労研, 1998-9
- (5) NTSB: National Transport Safety Board STRATEGIC PLAN, URL(<http://www.ntsbt.org/strategic/plan.html>), 2001
- (6) MAIB: Incident Report Form, URL(<http://www.maib.detr.gov.uk/>), 2002
- (7) Nautical Institute: Marine Accident Reporting Scheme, URL(<http://www.nautinst.org/marineac.htm>), 2002
- (8) USCG: National/International Maritime Safety Incident Reporting System (NMSIRS), URL(<http://www.uscg.mil/hq/g-m/moa/metmin.htm>), 2002
- (9) 造船研究協会第79基準研究部会: 船舶関係諸基準に関する調査研究「人的要因に関する調査研究」, 造船研究協会, 1998
- (10) 造船研究協会第79基準研究部会: 運航安全管理(人的要因)に関する調査研究, 造船研究協会, 2001
- (11) 住金物流内航営業部: ヒヤリハット集⑥, 住金物流内航営業部, 2001
- (12) 山崎: 海難の人的要因に関するインシデントレポートシステムの開発, 平成10~12年度科学研究費補助金(基盤B)研究成果報告書, 2001
- (13) 村山義夫, 他: 操船事故の人的要因調査についての考察, 航海学会論文集, 102, 2000
- (14) Murayama, Y., et al.: Investigation system for safety management applying multivariate contingency analysis on human errors of maritime casualties, Proc. Int. Con. on TQM and Human Factors, vol. 2, 259-264, (Sweden), 1999
- (15) 黒田勲: 失敗を活かす技術, 河出書房新社, 2001
- (16) 造船研究協会第79基準研究部会: 運航安全管理(人的要因)に関する調査研究, 造船研究協会, 2000
- (17) IMO: Role of the Human Element in Maritime Casualties Formal Safety Assessment, Maritime Safety Committee 69 session Agenda items 13 and 14 (MSC69/13), 1997

本稿は、海上労働科学研究所報告書：平成13年度「衝突・乗揚げ海難の人的要因に関するインシデントレポートシステムの開発と応用に関する調査研究」(担当：村山義夫)の要約である。