

6 中華人民共和國

「富山海」号と「GDYNIA」号の衝突事故調査報告
(翻訳原稿)

2003年5月31日

1. 序文

デンマークの海事調査部門は、1997年11月27日に発効したIMO決議A.849に基づき、キプロス共和国の商船運輸部及び中華人民共和国海事局と協力し、本事故調査報告書を完成させた。

中国海事局は既に本報告書の結論及び分析への同意を表明している。

キプロス共和国商船運輸部が提出した意見は、本報告書第13部の付録中に収めた。

2. 証拠の収集

2003年5月31日、デンマークのロンネ現地警察は、衝突事故発生後の4時間後に「GDYNIA」号に乗船し、同船の船長と船橋当直航海士の陳述を聴取するとともに、同船の船橋に関するデータを収集した。

デンマーク海事調査局は、2003年6月1日にボーンホルムにおいて、さらに6月3日にはコペンハーゲンにおいて、「富山海」号の船長及び当直航海士の陳述を聴取した。2003年6月3日に同船の機関長も当該船舶に関する情報を提供した。

デンマーク海事調査局は、2003年6月3日にポーランドのグディニャで「GDYNIA」号の船長と当直航海士の補足陳述を聴取した。

スウェーデン海事レーダーセンター、スウェーデン海事局、スウェーデン警察局、国家犯罪調査部門は、レーダーの航跡、証人の証言及びその他いくつかの関連情報を得た。

デンマーク海事調査部門は、LYNGBY無線通信局から事故発生後の約1時間前のVHF16チャンネルの通話録音を得た。

デンマーク気象学会デンマーク海事調査部門は当地時間11時00分から21時00分までの事故海域の風向き、風力、潮汐・海流等に関する情報を得た。

3. 事故の概要

損害の種類： 衝突。「富山海」号全損。

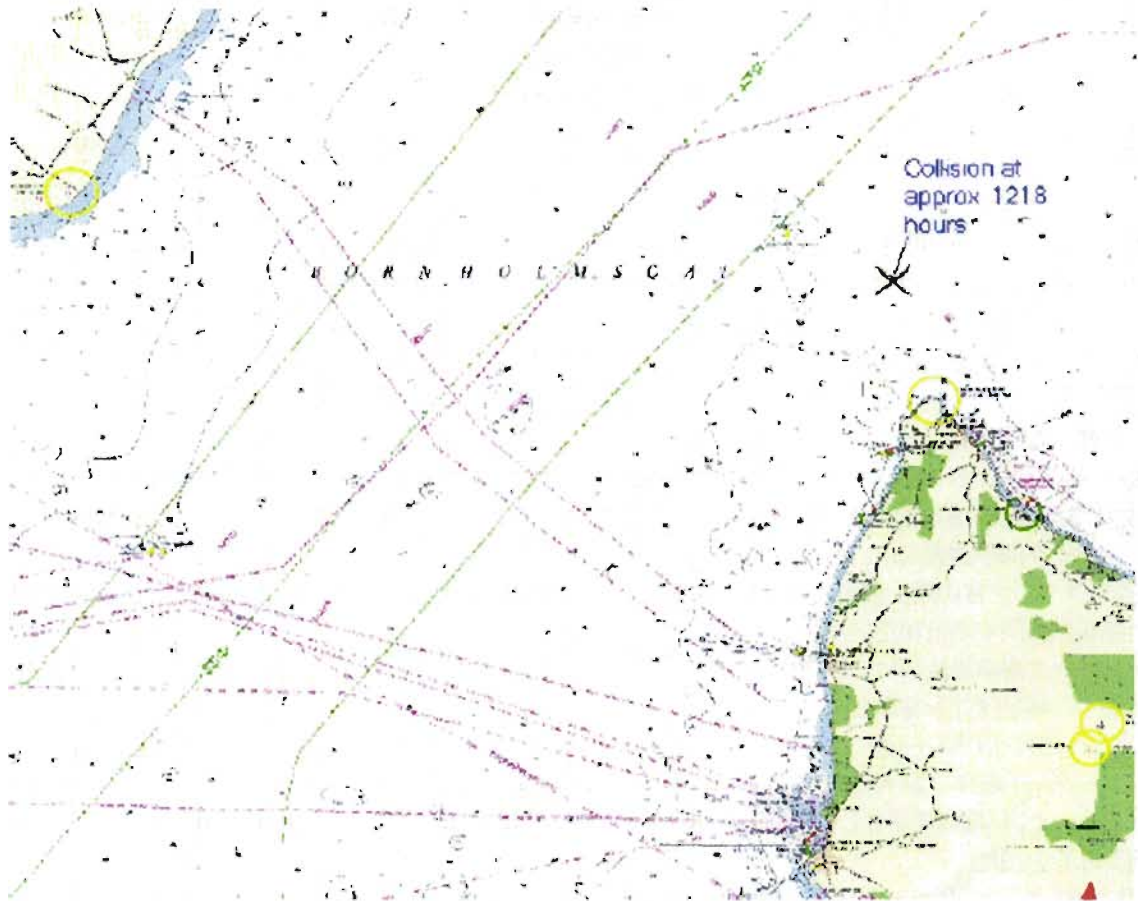
事故の場所： ボーンホルム島北部のバルト海北部。

およその位置： 北緯55度21.0分東経014度44.6分。

事故発生日時： 衝突は2003年5月31日12時18分頃に発生した(当地の時間はUTC+2)。「富山海」号が沈没したのは現地時間20時49分である。

天気： 視界良好。視程約10海里。晴れ。風向、西南西。風速6メートル。人員の死傷なし。

事故現場の海域：



4. 事故の概要

「富山海」号と「GDYNIA」号の衝突時間は5月31日12時18分頃であり、衝突地点はボーンホルム島 Hammer Odde の北北西の方向、距離約3海里の地点であった。

天気は快晴で、視界は良好であった。両船の衝突は、本報告中で分析する原因によって起こった。本事故が両船の航行又は操舵設備技術の欠陥に起因して起こったことを示す証拠はない。

事故の際、「GDYNIA」号の船首と「富山海」号の船体左舷が110～120度の角度で衝突するとともに、「富山海」号は大量に浸水した。

衝突発生後、「富山海」号は依然として浮力を保っていたが、その後数時間で、船首が次第に沈下していった。同船の船長は、船が沈没するおそれがあることに気づき、国際無線救難信号を発した。大多数の船員が船舶左舷の救命ボートに乗って船を離れた時点では、船長はまだ船橋に残っていたが、13時30分頃、船長と残りの船員は船を放棄して、船舶右舷の救命ボートに乗って船を離れた。

事故発生後、ロンネからの救命船、Allinge の水先船、スウェーデンの救助船1隻が事故発生地点に駆けつけ、救命ボートに乗っていた船員を移し入れ、ボーンホルムに送り届けた。船長、一等航海士、及び機関士1名は、事故後の作業に協力するために、監視船「HAVØRNEN」号に移された。

同日夜、20時49分に、「富山海」号は沈没した。

「GDYNIA」号は衝突時に船首に損傷を受けたものの、グディニャにある造船所まで航行することができた。

5. 船舶概要

船名	富山海	GDYNIA
船籍港	中国 天津	キプロス Limassol
船舶コールサイン	BOOE	P3SW8
IMO 番号	9056002	9213911
船舶の種類	バラ積み船	コンテナ船
建造年	1994	2000
トン数	総トン数 38603 トン 純トン数 24351 トン 載貨重量トン数 69973 トン	総トン数 3930 トン 純トン数 1940 トン 載貨重量トン数 5183 トン
全長/幅/喫水	225m/32.20m/13.6m	100.60m/16.60m/6.36m
主機出力	8466Kw	3840Kw
船員	27 名	11 名
船舶所有者	中遠散貨運輸有限公司	Euroafrica Shipping Lines Co Poland
船級機関	中国船級社	ドイツロイド船級協会 船級標識：+100A5E 1

「富山海」号

「富山海」号は二重底構造で、サイドタンクを有するバラ積み輸送船である。

固定プロペラを1つ有し、それを船橋からコントロールして、操縦する。

船舶の操縦特性により、本船の積荷状態における全速は14.2ノットである。

「富山海」号の船舶証書は有効であり、ISM 証書を有している。

本船は2003年5月15日にオランダにおいてポートステートコントロールを受け、欠陥が4つあることが判明していた。そのうち2つの欠陥については出航までにすでに修復済みであり、残る2つについては欠陥の程度が軽微であり、今回の衝突事故に影響を与えていない。

船橋には次の航行補助設備が装備されていた。

- *型番 TOKIMEC ARPA のレーダー1台。
- *上記以外のレーダー1台（衝突時には使用されていなかった）。
- *GPS。
- *電子コンパス。
- *VHF 電話。

「GDYNIA」号

本船の推進装置は、シングルエンジン/プロペラ駆動方式である。

出力250キロワットのスラスター1台。

航行速度15ノット。

2003年4月7日、本船はポーランドのGDYNIA港でポートステートコントロールを受けたが、欠陥は認められなかった。

船橋の航行補助計器の装備状況は下記のとおりである。

- *型番 NUCLEUS (6000A) の ARPA レーダー2台。
- *上記レーダーのうち1台のレーダーは衝突発生時にはスタンバイ状態にあった。
- *衝突海域のラスター方式の海図を提供する Kelvin Hughes5000型電子海図データシステム1台。
- *DGPS。
- *電子コンパス。
- *GMDSS 無線通信システム。A1+A2+A3 海域に適用する。

6. 船員

「富山海」号

本船船長は1965年生まれで、大連海運学校を卒業し、船長証書を有している。1990年に三等航海士となり、海上における船長としてのキャリアは1年である。「富山海」号の船長の経験は2ヵ月半であった。

2002年までに、同船長が当該事故海域を航行した回数は2回であった。

二等航海士は1965年生まれで、1996年に卒業し、職務証書を有している。1996年以降は幹部船員を務めていた。「富山海」号の二等航海士の任務について2ヶ月半が経っていた。

本船は最低安全人員配置証書の規定に基づいて船員を配備していた。

「GDYNIA」号

本船船長は1953年生まれで、1993年に船長の資格を取得し、2001年に発行された船長証書を有している。会社に雇用されたのは1990年。同船長は1980年から1996年まで航海士を務め、1996年に船長となり、「GDYNIA」号の船長になったのは2000年である。

二等航海士は1972年生まれで、1999年に船員資格を取得した。2001年発行の航海当直に適任であることを示す船員証書を有している。2001年11月から異なる4隻の船舶で当直航海士を務めた。航海士としてのキャリアは14ヶ月で、2003年5月23日以降本船で勤務していた。

本船は最低安全人員配置証書の規定に基づいて船員を配備していた。

7. 事故の経過

「富山海」号

以下の事故に関する記述は、2003年6月1日にボーンホルムにおいて、又、2003年6月3日にコペンハーゲンにおいて、デンマーク海事調査部門が「富山海」号船長と二等航海士に対して行った事実調査における陳述に基づくものである。

「富山海」号は現地時間 (UTC+3) 2003年5月30日16時20分にラトビアのVENTSPILS港から中国に向かって出航した。

「富山海」号はVENTSPILS港で化学肥料65,998.92トンを積載した。出航時、船首の喫水は13.57メートル、船尾の喫水は13.76メートル (海水密度1.0005) であった。

2003年5月31日11時45分、本船船長は船橋に上がり会社に日報を送った。この時点で船橋にいたのは三等航海士と一等水夫1名であった。

天気は快晴、視界は良好であり、風速は約8メートルであった。

本船船首の左側に2艘の小船があったため、船長は自動操舵を手動操舵に変えることを決定した。

使用中のARPAレーダー1台がGPS船位を示していた。船長と二等航海士はこのレーダーを共用していた。船上にはレーダーがもう1台装備されていたが、使用していなかった。

船上のVHF無線電話は16チャンネルに設定されていた。

GPSは「富山海」号の真針路が235度、航行速度が12.7ノットであることを表示していた。

船長は11時45分に目視及びレーダーで、後に「GDYNIA」号であることが明らかになる船舶を認識した。当時の「GDYNIA」号は「富山海」号の左舷7海里の位置にあり、真方位は150度であった。

ARPAレーダーの表示によれば、「GDYNIA」号の針路は280度、航行速度は15ノットであった。CPAは0.7海里であり、「富山海」号の船首を通過しようとしていた。

二等航海士が船橋に着いたのは11時50分頃であった。本船の操縦は船長が行っていた。三等航海士は「GDYNIA」号が本船に近づきつつあることを二等航海士に告げた。この時点で「GDYNIA」号と本船との距離は約6海里であり、真方位は150度であった。

二等航海士も目視とARPAレーダーで「GDYNIA」号を認識した。

「富山海」号は針路と速度を変えなかった。

「GDYNIA」号の観測を続けた。

12時00分、二等航海士は、「GDYNIA」号とのCPAが0.4海里に変わったが、依然として同船が

本船の船首を通過しようとしている旨を船長に報告した。この時点で「GDYNIA」号と本船との距離は4海里、真方位は152度、航行速度は13.8ノットとなっていた。

12時00分、「富山海」号の船位は北緯55度23.2分東経14度50.5分にあった。

12時10分、「富山海」号の船長は汽笛を鳴らし、5回以上の短い音を発して警告したが、相手船舶からの反応はなかった。

12時13分、船長は機関を停止し、そのまま衝突するまで主機は停止状態にあった。

主機を停止してから衝突するまで、「富山海」号の船長は連続して汽笛を鳴らし、相手船舶に警告を与えた。

当時、「富山海」号の右舷側には浅瀬があり、左舷側には2艘の小船（1艘が白く、もう1艘が黒）があったため、船長は針路を維持しなければならず、進路を左右どちらにも変えることができなかった。

船長及び二等航海士は衝突時も本船の速度に注意を払っていなかった。船長の経験に基づけば、「富山海」号は主機の停止後5分間では速度がわずかしき低下しない。船長は後進せず、主機は依然として停止状態にあった。

「富山海」号は主機停止後も針路を235度に維持していた。船長は舵手に新たな操舵号令を下達しなかった。船長の経験に基づけば、本船は主機停止後も元の針路を維持することができる。

「富山海」号の乗組員は、「GDYNIA」号から発せられたいかなる警告信号も聞いていない。

船長は、「GDYNIA」号が11時45分から衝突までの数分間に針路を変えたか否かを確認することはできなかったが、CPAに変化が生じたことには認識していた。

衝突寸前、船長は船橋の左側に立ち、二等航海士は船橋の中央付近の位置に立っていた。

船長と二等航海士の陳述に基づけば、それまで針路及び航行速度を維持していた「GDYNIA」号は、衝突の数分前になってはじめて右転を約2分間行った。

衝突が起こったのは現地時間の12時18分（UTC+2）で、衝突地点のGPS船位は北緯55度20.8分東経014度44.26分であった。

「GDYNIA」号は「富山海」号左舷の第1及び2船倉間に衝突し、衝突角度は約90度であった。

船長と二等航海士は衝突までの間に「GDYNIA」号からいかなる種類の呼び出しも受けておらず、又、衝突前に、両船のいずれも無線通信による連絡を行っていない。衝突後、「富山海」号の船長は「GDYNIA」号に対して呼び出しを行った。

衝突後、「富山海」号の船倉とバラスタタンクに対して測深を行った結果、左舷の第1、2上部サイドタンク、左舷の第1、2二重底タンク、第1、2船倉のすべてにおいてすでに浸水があるのが認められた。

衝突発生後、船長はまず「富山海」号を衝突地点から6海里先の浅瀬まで移動させようと全速まで加速したが、本船はずっと左側に振れつづけて操船不能状態であったため、船長は本船を再度停止せざるをえなかった。

船長が第2船倉前甲板まで水が溢れ、船首楼が沈みつつあるのを観察したのは13時00分よりも前であり、この時点で船長は船員に緊急体制をとるよう命じた。

船長は本船が危機な状態にあることを認識し、13時00分、VHF16チャンネルを通じて「MAY DAY（遭難呼び出し）」信号を発した。船長は2艘の救命ボートを降ろして待機するよう命じた。

13時35分、大部分の乗組員が左舷の救命ボートで本船を離れたが、船長はまだ船橋に残っていた。船長は機関長にすべての油管のバルブを閉めるよう命じた。すべての油管のバルブが完全に閉められたので、環境の汚染を防ぐことができた。又、防水ドアも閉められた。

事故発生後、船長は海事衛星電話を使って本船船主と連絡を取った。

13時50分、船長は本船を放棄し、残った船員とともに右舷の救命ボートで船を離れた。

20時49分、「富山海」号は沈没した。

「GDYNIA」号

以下の記述は、本船船長、一等航海士、二等航海士の書面による陳述及び2003年6月3日にポーランドのグディニャでデンマーク海事調査部門が同船長、一等航海士、二等航海士に対して行った口

頭での陳述に基づくものである。

2003年5月30日現地時間23時25分(UTC+2)、「GDYNIA」号はポーランドのグディニャ港から英国のハル港に向かって出港した。

2003年4月14日以来、「GDYNIA」号はポーランドのグディニャと英国のハル港との間を1週間に1回の割合で往復航行しており、船長はすでに(本事故が起きた航海までに)当該航路を3往復しており、二等航海士も2往復していた。

出港1時間後、船長は船橋を離れた。

船橋当直スケジュールは次のとおりであった。

一等航海士：18～24時

二等航海士：00～04時

一等航海士：04～08時

船長：08～12時

二等航海士：12～18時

2003年5月31日7時55分、船長は船橋に上がり、一等航海士の勤務を引き継いだ。

その後4時間は非常に平穏であり、いかなる非常事態も発生せず、航行と船舶技術性能は正常に保たれていた。

11時54分には二等航海士は船橋にいた。

天気は快晴、視界は良好、風向きは北北西、風力等級は3～4級、海況等級は2～3級であった。

本船はHAMMER OBBE/ボーンホルム北部の航路点に接近した。

本船は自動操舵で航行し、ジャイロコンパスの真方位は281度であった。

船舶の対地速度は13.8ノットであった。

12時00分、船長はDGPSでの船位である北緯55度19.5分東経014度51.0分を英国版958号海図に注記するとともに、航海日誌に記録した。

船舶の2台のレーダー(ARPA10cm)のうち1台が使用されていた。

レーダーは、北を上として相対運動を表示する方式を採用し、6海里を測定可能範囲としていた。

レーダーは偏心して表示するようになっており、航海士が進行方向の状況をより多く観察することができるように、本船のエコーはレーダーのスクリーン上ではわずかに東に偏っている。

図には真方位が表示される。

もう1台のレーダーは「スタンバイ」状態であった。

2台のVHFは16チャンネルに設定されていた。

引継ぎ前、船長は電子方位線と可変の距離環を用いて、レーダーの画面上で本船左舷に2～3のターゲットがあるのを発見した。船長はこれらのターゲットが海岸に沿って航行する小船であり、本船の航行にいかなる危険も与えないものと考えた。

更に船長は本船の右舷真横から4～5海里の近い海域にあるいくつかのターゲットに気がついた。そのうち最も接近していたターゲットは約4海里の距離にあった。

船長は、同ターゲットが特に本船に接近しているわけではないと考え、そのために引き継ぎ前も引き継ぐ際にも右舷のこれらのターゲットを注記しなかった。

CPA、針路、航行速度等、右舷のターゲットに関するいかなる利用可能な情報も取得しなかった。

船長は目視によって右舷に大型船舶があるのを発見した。同船舶は、レーダーで観測された右舷のターゲットと同一の方位にあった。この時点で、船長は本船と右舷側にある同船舶との間には問題はまったくなく、又「緊迫した局面」も存在していないと考えた。

船長が航海日誌に最後の記録を記入している時、二等航海士はARPAレーダーを通じて詳しい航行環境を把握しつつあった。

船長の話によると、船長は二等航海士に対し、本船が船舶密集海域に近づきつつあるので、慎重に監視を続けるようにと命じたということだ。

12時00分、二等航海士は船長から当直を引き継ぎ、その後、船長はただちに船橋を離れた。

12時03分、二等航海士はレーダー上に「富山海」号であると後に明らかになるターゲットをプロ

ットした。

その直後の12時04分に、最初のARPAレーダーの計算結果を取得した。

同計算結果によると、ターゲットの針路は236度、速度は13～14ノットであり、ターゲットは「GDYNIA」号の船尾0.8海里の箇所を通過しようとしていた。「富山海」号は「GDYNIA」号から4海里の距離にあったが、二等航海士は「富山海」号の方位を覚えていない。二等航海士は、計算時間が比較的短かったため、上記の情報は信頼できないと判断し、引き続き同ターゲット監視を数分間続けた。

12時08分、二等航海士はCPAが0.3海里まで減少し、「富山海」号の速度と針路が変わっていないことに気がついたため、二等航海士は針路を右に25度転じることを決定した。この時点で「富山海」号との距離は2.8海里であった。

12時11分、本船の針路が306度が変わった後、ARPAレーダーの画面には、「富山海」号が依然として「GDYNIA」号の右舷に位置し、さらに「GDYNIA」号の船首0.6海里の地点を通過予定であることが表示された。

数分が過ぎ、12時13分には、二等航海士はCPAが0.4海里に減少し、TCPAが5.8分であることに気づいた。

この時点で、二等航海士は衝突の危険があることを認識するとともに、VHF16を通じて「富山海」号を数回呼び出したが応答は得られなかった。

12時15分、二等航海士は右いっばいに舵を切り、舵機を手動操舵に変更した。二等航海士は12時08分に最初の転舵を行った際にすでに手動操舵に変更していた可能性もあるが、二等航海士はこの点については明確にしていない。

船長は居住区前部にある部屋・事務室内において、「GDYNIA」号の船首前方約150メートルの地点に「富山海」号を認めた。驚愕が大きかったため、船長は当時の状況についての詳細を明確に覚えていない。しかし、船長は衝突するおそれがあることは非常に明確にわかっていた。

船長は船橋に駆けつけ、ただちにエンジンテレグラフを停止位置まで引いた。

衝突寸前、船長と二等航海士はいずれも「富山海」号が長い汽笛を1回鳴らすのを聞いた。

主機を停止してから約15秒後に、「GDYNIA」号は90度の夾角で「富山海」号の第3船倉又は第2、3船倉の間の位置に全速で衝突した。

衝突時の「GDYNIA」号の針路はほぼ真北だった。二等航海士の陳述によれば、「富山海」号は針路を一度も変えなかった。

衝突は現地時間12時18分に発生し、位置は北緯55度21.0分東経014度44.5分の地点であった。

船長の説明によれば、衝突は非常に激しく、又、そのために船長が前向きに倒れた際に誤ってエンジンテレグラフのハンドルが「全速前進」の位置まで押されてしまった。

約10秒後、船長はエンジンテレグラフのハンドルを停止の位置に戻した。

船長は「富山海」号のブルワークが損傷を受け、又、喫水線以上の部分も損傷を受けていることに気づいた。

12時19分、衝突発生後まもなく船長は船全体の警報装置を一斉に鳴らした。

衝突発生後、船長はVHF16チャンネルを通じて「富山海」号と連絡を取ろうと試みたが、連絡を取ることはできなかった。

船長はVHF16チャンネルで「富山海」号の緊急遭難警報を聞いた直後、16チャンネルでLYNGBY無線通信局(LYRA)を呼び出すとともに、事故の状況を報告した。

12時20分、船長は一等航海士と機関長を船首に向かわせて本船の損害の状況を調べさせた。

12時24分、「GDYNIA」号の救命ボートが海上に降ろされた。

12時40分、調査の結果、フォアピークタンク以外の船倉は無傷であることが分かった。測定すると、番号501の船倉の水位は5.50メートルであった。衝突前の同船倉の水位は4.90メートルであった。

13時28分、「富山海」号の船員は船を放棄した。

13時57分、LYNGBY無線通信局(LYRA)は救助活動が終了したことを宣言した。

16時30分、デンマーク警察が「GDYNIA」号に乗船し、船長と二等航海士に対する聴取を行った。

17時30分、調査が終了し、LYNGBY無線通信局 (LYRA) を通じて、「GDYNIA」号にポーランドのグディニャに戻ることを許可する旨を通知した。

2003年6月1日8時30分、「GDYNIA」号はグディニャ港に接岸した。

(「GDYNIA」号)船長がデンマーク警察に対して行った陳述

船長はデンマーク警察に対して次のとおり説明した。12時00分、二等航海士が勤務を引き継いだ後、船長は本船から約4海里の距離に「富山海」号を認識した。計算した結果、船長は「GDYNIA」号は「富山海」号の船首前方約1海里の地点を通過するだろうと考えた。

8. 衝突の結果

(図5を参照のこと)

9. 詳細状況及び調査

「GDYNIA」号の電子海図の航跡

「GDYNIA」号の航跡は本船の電子海図に自動的にプロットされたものである。2003年現地時間5月31日16時39分、デンマーク警察が「GDYNIA」号に乗船し、電子海図の写真を撮影した。写真は本船の現地時間12時00分(写真上は11時00分である。UTC+1)までの航跡を示している(図6を参照のこと)。

2003年6月3日、デンマーク海事調査機構(丹麥海事調査機構)がグディニャ港内の「GDYNIA」号に乗船した際、これらの事故と関係のある航跡は、思いがけないことに、すでに本船の船員によって消去されていた。

2003年6月27日、Kelvin Hugesのメーカーが「GDYNIA」号の船主の代理で船舶の電子海図システムのデータを復元した。航跡を復元しただけでなく、「富山海」号に対する電子プロット図も復元した(レーダーオーバーレイについては7を参照のこと)。

電子海図のデータは下記のとおりである。

「GDYNIA」号			「富山海」号(「GDYNIA」号のARPAレーダーのプロットデータより)					
時間	針路	速度	距離	方位	針路	速度	CPA	TCPA
1205	280	13.5	2.9	356	237	13.4	0.4	
1206	280	13.5	2.6	357	236	13.3	0.5	15.4
1207	280	13.5	2.5	357	236	13.4	0.5	14.8
1208	279	13.6	2.3	358	236	13.5	0.5	13.9
1209	279	13.6	2.2	358	238	13.6	0.4	13.3
1210	280	13.7	2.0	359	237	13.9	0.4	12.4
1211	282	13.7	1.9	002	236	13.3	0.4	10.8
1212	295	13.6	1.7	003	230	9.9	0.7	7.2
1213	295	13.9	1.5	006	234	12.0	0.5	6.3
1214	301	13.6	1.3	008	236	12.4	0.4	5.5
1215	305	13.6	1.1	010	241	11.3	0.3	4.5
1216	313	13.6	0.8	013	237	11.1	0.2	3.0
1216.5	322	13.6	0.6	016	241	9.3	0.2	2.2
1217	326	13.6	0.5	018	241	8.3	0.1	1.8
1217.5	335	13.6	0.4	021	238	6.6	0.1	1.3
1218	350	13.6	0.3	027	231	5.1	0.1	0.7
1218.5	衝突							

船舶が準針した場合、同船舶の ARPA レーダー上に他船の正確なデータ（針路、航行速度、CPA、TCPA）が改めて表示されるまでに約 1～2 分かかる。上記のデータ表において、「GDYNIA」号が準針した直後の 12 時 12 分に同船 ARPA が表示した「富山海」号の速度や CPA 等のデータは正確ではない。同時に、「GDYNIA」号が右いっぱいには舵を切り、両船が接近しすぎた 12 時 15 分頃以降に ARPA レーダーから得たデータも正確ではないことに注意しなければならない。

以上の電子海図データシステムから次のことが分かる。

現地時間 12 時 00 分 (UTC+2)、「GDYNIA」号は地点 1 にあった（付属文書 1 の 8 を参照のこと）。

地点 1 から地点 2 までの「GDYNIA」号の平均対地針路は 281 度、距離は約 2.36 海里であり、地点 1 から地点 2 までの針路はやや左に転じている。「GDYNIA」号が地点 2 にあった時刻は 12 時 10 分頃である。

12 時 11 分頃、「GDYNIA」号は針路を右に転じ始め、12 時 12 分に針路を右に約 13 度転じて 295 度となった。12 時 15 分、針路を右に約 10 度転じ 305 度となった。

12 時 12 分頃、「富山海」号は減速し始めた。

12 時 15 分頃、「GDYNIA」号は右いっぱいには舵を切った。

12 時 15 分、「富山海」号は約 11 ノットに減速した。

「GDYNIA」号の二等航海士が準針した際、同船舶のレーダーのデータは正確ではなかった。しかし、航跡より 12 時 11 分頃から 12 時 15 分頃までに「GDYNIA」号の対地針路は 282 度から 305 度に変わっていることがわかる。そして 12 時 15 分頃、同船は右いっぱいには舵を切っている。

スウェーデン海軍のレーダー航跡、MALMOE レーダーセンター(SSK)

スウェーデン海軍は衝突した 2 船舶のレーダー航跡記録をとっていた。同航跡記録は「GDYNIA」号から取得した電子海図の航跡ほど正確ではなかったが、同電子海図の航跡を実証するために利用することができる。

同レーダー航跡は「富山海」号が衝突前に一度も針路及び航行速度を変えなかったことを実証している。

レーダー航跡から選び取った位置も、調査部門によってプロット計算に用いられた。

調査部門のプロット計算

12 時 00 分の船位とレーダーの船位記録に基づいて、調査部門は両船舶の 12 時 00 分から 12 時 08 分までの相対的な動きを分析した。

先に述べた 12 時 00 分の船位は、すでにスウェーデン海軍のレーダー観測資料によって証明されている。

分析は決して完全に正確ではないが、この分析は「GDYNIA」号の航海士が 12 時 00 分以降の数分間にとった行動を説明することを唯一の目的としている。

「GDYNIA」号の二等航海士によれば、同航海士が 12 時 08 分に転針することを選択したのは、「富山海」号の船尾を通過するためである。

分析によって、「GDYNIA」号が 12 時 08 分に迅速に針路を 25 度右に転じていたとしても、安全な距離をとって「富山海」号の船尾を通過することはできなかったことが示された。

「GDYNIA」号が 12 時 08 分時点で針路が 000 度になるまで右に転じていたと仮定すると、その針路はほぼ「富山海」号に正対し、「富山海」号の船尾およそ 1 海里の地点を通過したであろう。

又、そのように行動すれば「GDYNIA」号の意図を明確に示すこともできた。

「富山海」号の航海計画

航海計画については、本船の二等航海士が作成し、船長が確認した。

衝突時に使用していたのは、図番号 2360 の英国版海図である。同海図は 2003 年第 19 期英国版水路通報まで改補されている。

今回使用されていた海図中には推奨航路が矢印で表示されている。しかし、本船は同推奨航路を採用しなかった。船長によれば、SANDHAMMER 南側に浅瀬があるため、同船長が選んだ航路は推奨航路よりも安全であるとのことであった。

「富山海」号一機関停止距離

「富山海」号の船長によれば、12時13分の機関停止から12時18分に衝突が発生するまで、船舶の航行速度はわずかに低下しただけであった。

調査部門は、「富山海」号の操縦特性を研究した。本船にはバラスト状態における停止距離しかなく、慣性の作用を受けた場合（主機停止で）の停止距離は2820メートル、所要時間は10分20秒である。したがって積荷状態での停止距離及び時間は、さらにこれよりも長くなるはずである。

「富山海」号の燃料積載状況

衝突時に「富山海」号には1672トンの燃料油と110トンのディーゼル油が積載されていた。600トンの燃料油は3つの船倉の左右の二重底内にあり、その他の燃料油とディーゼル油は機関室内の燃料油タンク内にあった。

「富山海」号一貨物の状況

「富山海」号はVENTSPILSで65998.92トンの化学肥料を積載した。

化学名称：POTASSIUM CHLORIDE

化学方程式：KCL

同貨物は可燃性のものではない。

人為的要素

疲労程度

「富山海」号

VENTSPILS港を出港してから、「富山海」号の船長は十分に休息を取っていた。同船長は船舶の通常の当直には加わっていない。本船の当直スケジュールは下記のとおりであった。

一等航海士：4～8、16～20、二等航海士：0～4、12～16、三等航海士：8～12、20～24。

「GDYNIA」号

出港から衝突が生じるまでの本船の船橋の当直スケジュールは下記のとおりであった。

一等航海士：18～24、二等航海士：00～04、一等航海士：04～08、船長：08～12、二等航海士：12～16。

「GDYNIA」号は5月30日23時25分にポーランドのグディニャから出航した。二等航海士は0～4時の当直であり、4～12時は当直ではない。そのため、8時間の休憩を取ることができる。

海上におけるキャリア

「富山海」号の船長は、すでに当直航海士を12年務め、船長を1年務めている。二等航海士は当直航海士を約6年務めている。

「GDYNIA」号の船長は、1980年から当直航海士を務め、1993年に海上航行船舶の船長資格を取得した。二等航海士は1999年に二等航海士の免許を取得した。二等航海士は2001年11月から航海士を務め、すでに14ヶ月になっていた。

調査部門は、「富山海」号の船長と二等航海士がいずれも経験豊富な船員であることを理解した。

「GDYNIA」号の二等航海士も航海士を14ヶ月務めていたが、調査部門は、「GDYNIA」号の船舶の大きさと事故発生海域の状況を考えると、当直航海士はもっと十分な経験を持っていなければならなかったと考えている。

飲酒の状況

最初に両船の船員に接触した警察と目撃者によれば、飲酒の形跡は発見されなかった。

無線通信—LYNGBY 海岸無線通信局

同無線通信局のVHF16チャンネルの記録から、調査部門は次の事項に留意した。

11時18分から12時20分までの間、「富山海」号及び「GDYNIA」号との間には連絡をとった記録は一切なく、又「GDYNIA」号の二等航海士が「富山海」号を呼び出したことを示すいかなる記録もない。

12時20分頃、「GDYNIA」号は「富山海」号を呼び出し、さらに、簡単な短い通話を行った。この連絡は衝突の約2分後におこなわれた。

12時37分、「富山海」号は16チャンネルで「MAYDAY」信号を出した。プレーメン救助センタ

一が応答するとともに、「富山海」号が救援を要請しているという情報を受け取った。

12時42分、LYNGBY 海岸局は「富山海」号が出す「MAYDAY」信号を転送した。

12時44分、「GDYNIA」号がLYNGBY 海岸無線通信局を呼び出した。

遊覧船上の目撃証人

衝突位置の東側約 3/4 海里の地点にあった遊覧船上の目撃証人は次のように語った。同証人は両船の衝突前の相互の距離が少なくとも 1/4 海里であった時点で、「富山海」号が発したよく響くはっきりした汽笛の音を聞いた。しかし、「GDYNIA」号からの応答はなく、衝突前に「GDYNIA」号は右転した。

捜索救助活動

12時23分、警察はデンマークの遊覧船から衝突事故を目撃したという通報を受けた。警察はデンマーク艦隊指揮部ボーンホルム管区に打電し、後者は救助船3隻、デンマーク海軍艦艇4隻、水先船1隻を召集した。ボーンホルム管区もデンマーク海軍指揮部(デンマーク海域捜索救助活動調整官((丹表海域捜救行動協調人)))に対して報告をした。後者は、スウェーデンの救助ヘリコプター1機とデンマークの救助ヘリコプター2機を召集した。

衝突発生後、「GDYNIA」号は「富山海」号の近くに停泊し、必要に応じて援助を行うために救命ボート1艘を用意した。

12時37分、「富山海」号の船長はVHF16チャンネルで「MAYDAY」を発して通報した。同通報はまずブレーメン救助センターが受けた。

12時42分、LYNGBY 海岸無線通信局は「富山海」号の通報を転送した。

12時45分、スウェーデン KARISKRONA 海岸警備隊が上記通報を受信した。

13時11分、ロンネ(ボーンホルム)から駆けつけた1隻の救助船が「富山海」号に到着した。救助船は船員が船を放棄しようとしている旨の報告を受けた。

この後まもなく、デンマークとスウェーデンから駆けつけた救助船とヘリコプターが事故海域に到着した。

13時31分、「富山海」号は船を放棄し、すべての船員が救命ボートに乗り込み船を離れた。船員は救助船に移され、ボーンホルムの最も近い港に送られた。

調査部門は、救助活動は迅速かつ効果的におこなわれたと考えている。

気象情報

デンマーク気象学会から得た資料によれば、12時00分から13時00分までの事故発生海域の天気は快晴で、視界は16~18キロメートル、風向240度、風速は6メートルであった。

10. 衝突過程の説明

両船の航跡を推測し、海図上にプロットした(付属文書2の8を参照のこと)。

時刻	「富山海」号の 陳述	「GDYNIA」号の 陳述	「GDYNIA」号の電 子海図システムの データ	「富山海」号の電子 海図システムの データ
11:45	船長が船橋に着く。 目視により 「GDYNIA」号を発 見する。レーダー上 には、同船の方位は 150度、距離は7海 里、針路280度、航 行速度は15ノット、 CPAは0.7海里で、			

	「富山海」号の船首を通過すると表示される。			
11:50	二等航海士が船橋に着く。			
11:54		二等航海士が船橋に着く。		
12:00	「GDYNIA」号の方位152度、距離4海里、航行速度13.8ノット、CPA0.4海里で「富山海」号の船首を通過する。	二等航海士が勤務を引き継ぐ。船長は、右舷約4海里の地点に「富山海」号を発見した後、まもなく船橋を離れる。	GDYNIAの針路は約281度。	
12:03		二等航海士はARPA上に「富山海」号をプロットする。		
12:04		プロットによって、「富山海」号の針路が236度、航行速度が13~14ノット、距離が4海里、CPAが0.8海里であり、「GDYNIA」号の船尾を通過するという結果を得る。		
12:05			針路280度、航行速度13.5ノット、距離2.9海里、真方位356度、CPA0.4海里。	針路237度、航行速度13.4ノット。
12:08		「富山海」号との距離が2.8海里となる。「富山海」号は進路と速度を変えず、CPAは0.3海里に減少した。二等航海士は25度右に転じる決定をする。		
12:10	船長が警告の音声信号を発する。			
12:11		針路が306度に変わる。CPAは0.6海里、「GDYNIA」号の船首を通過する。	「GDYNIA」号の進路、右に変わり始める。	
12:12			「GDYNIA」号の針路、295度に変わる。	12時12分頃、「富山海」号、減速を開始。
12:13	船長は機関を停止	CPAが0.4海里まで		

	し、さらに衝突まで警告音声信号を発信し続ける。	減少し、二等航海士は VHF を用いて「富山海」号を呼び出そうと試みるが、応答は得られなかった。		
12:14			「GDYNIA」号の針路、約 301 度に変わる。	
12:15		二等航海士が手動操舵で右いっぱい舵を切る。	「GDYNIA」号の対地針路、305 度に変わる。	「富山海」号の航行速度、約 11 ノットに低下。針路、236～241 度。
12:15～ 12:18			「GDYNIA」号、右いっぱい舵を切る。	
12:18		船長が船橋に戻り、機関を停止する。		
12:18	衝突が発生する。	衝突が発生する。	衝突発生。	

航海士が提供した 11 時 45 分から 12 時 08 分までの両船の方位及び距離は電子海図システムから得られたデータ及びスウェーデン海軍の観測データと一致しない。調査員は、当事者である航海士が衝突前のすべてのデータを正確に提出することは相当に難しいことを理解している。このため、本報告書における計算の主な根拠は、「GDYNIA」号の電子海図の航跡とレーダーの記録によるものである。

11. 分析

「GDYNIA」号

「GDYNIA」号の二等航海士は 11 時 54 分に船橋に上がり、12 時 00 分に船長から勤務を引き継いだ。船長はすでに右舷に大型船を視認していたが、レーダー上にプロットせず、大型船は「GDYNIA」号船尾から約 1 海里的地点を通過するであろうと推定しており、この時点では両船が緊迫した局面にあることを認識していなかった。

海事調査部門は、船長は二等航海士への引継ぎ前に「富山海」号をプロットすべきであり、もしそうしたならば、実際に引き継ぐ前に二等航海士が両船の状況の全体像をつかみ、総合的に理解することができたであろうと考えている。

「1972 年国際海上衝突予防規則」第 7 条 1 項では、「船舶はその時の環境及び状況に適したすべての有効な手段により、他の船舶との衝突の危険が存在するか否かを断定しなければならない」と規定しており、更に 3 項でも「船舶は、不十分な情報、特に不十分なレーダー観測情報に基づいて（他の船舶と衝突するおそれがあるかどうかを）判断してはならない」と規定している。

12 時 03 分、二等航海士は後に「富山海」号であることが明らかになるエコーをプロットした。同航海士はこの 1 分後に最初の計算結果を得るが、処理時間が非常に短かったためこの最初の結果は信頼できないと考えた。この計算結果では、「富山海」号は「針路 236 度、速度 13～14 ノット、距離 4 海里」にあり、「GDYNIA」号の船尾 0.8 海里的地点を通過することになっていた。

12 時 08 分、二等航海士は CPA がすでに 0.3 海里にまで減少していることに気づいた。同時点における「富山海」号の針路と速度に変化はなかった。二等航海士は、「富山海」号の船尾を通過するために「GDYNIA」号の 25 度右に転じた。

「1972 年国際海上衝突予防規則」第 15 条「横切り船」に基づき、避航船は「GDYNIA」号であった。

「GDYNIA」号の電子海図の航跡記録によれば、「GDYNIA」号は12時11分頃に針路を右に転じたものの、25度右に進路が変わったのは12時15分頃になってからであった。

「1972年国際海上衝突予防規則」第34条の規定に基づき、進路を右に変更する場合には、二等航海士は長音の汽笛を1回鳴らすべきであった。

プロット計算は、もし「GDYNIA」号が12時08分直後に25度右に進路を変更していたとしても、「GDYNIA」号が「富山海」号の進路を十分に避けることはできなかったことを示している。12時08分の時点で右に000度まで大幅に針路変更すべきであった。そうしたならば、「富山海」号の船尾約1海里の地点を通過することができたであろう。

「1972年国際海上衝突予防規則」第16条「避航船」では、「他の船舶に進路を譲らなければならない船舶は、できる限り早期に大幅に行動し、他の船舶の進路から十分に離れなければならない。」と規定している。

海事調査部門は「GDYNIA」号の二等航海士は早期に余裕を持って「富山海」号に進路を譲ることをしなかったと考えている。同船舶の二等航海士は何の問題もなく、そのように行動することができたのである。

25度右へ進路を変更するために12時11分から4分近くもかかったため、「GDYNIA」号の意図を明確に、より早期に示すことができなかった。「富山海」号は、衝突する数分前まで「GDYNIA」号の針路変更気づかなかった。「1972年国際海上衝突予防規則」第8条衝突を回避するための行動(b)項には次のように説明されている。「衝突を回避するために行う針路及び(又は)速度のいかなる変更も、その時の状況が許すかぎり、他の船舶が目視又はレーダーによって容易に認めることができるよう大幅に行わなければならない。針路及び(又は)速度の連続した小幅な変更は避けなければならない。」

「GDYNIA」号の二等航海士は、「富山海」号の船員が目視で認識できることを十分に重視していなかった。

「GDYNIA」号の二等航海士は状況判断を誤り、25度右に進路を転ずれば、「GDYNIA」号が「富山海」号の船尾を通過することができると予測した。

同二等航海士は勤務を引き継いだばかりであったため、状況を予測する時間がわずかしかなかったことが理由として考えられる。

次に、「GDYNIA」号の二等航海士は、針路変更の開始後、状況を判断するにあたって目視ではなくレーダーに大きく依存してしまった可能性がある。

船舶が針路を変更する場合、ARPAレーダー上に示される相手船舶のデータ(針路、速度、CPA、TCPA)の精度が回復するためには約1～2分必要である。

12時13分頃、「GDYNIA」号の二等航海士は、その時点でまだ衝突の危険が存在していることに気づいた。二等航海士によれば、同航海士はVHFを用いて「富山海」号への呼びかけを試みたというが、Lyngby無線通信局の記録には16チャンネルでコールが使用された表示はなかった。

12時15分頃、「GDYNIA」号の二等航海士は手動操舵によって右いっぱいへ舵を切った。しかし、この時点で右いっぱいへの転舵では時すでに遅く、12時18分頃に両船は衝突した。

「GDYNIA」号の船首と左舷の損傷から、両船衝突時の「GDYNIA」号の針路は約0度であったことがわかった。

「富山海」号

「富山海」号は11時45分の時点ですでに「GDYNIA」号をプロットしていた。CPAは0.7海里、「GDYNIA」号は「富山海」号の前方を通過しようとしていた。

12時00分、「富山海」号上のレーダーは、CPAが0.4海里まで縮小していることを明示していた。

「富山海」号船長によると、同船長は12時10分に警笛を鳴らし、相手船を警告したということである。

したがって「GDYNIA」号が「富山海」号に進路を譲るべく適切な行動を取らなかったことはきわめて明白である。「富山海」号の主機は12時13分に停止したものの、速度がわずかに遅くなっただけであった。電子海図上のデータは「富山海」号が12時12分に減速し始めたことを明示している。

海事調査部門は、もし「GDYNIA」号が適切な時期に大幅な行動を取っていたら、「富山海」号の船長はエンジン停止措置を取ってはならなかったと考えている。

12時13分から衝突するまでの間、「富山海」号船長は警告信号音を鳴らし続けていた。水上バスにいた目撃者は衝突前に「富山海」号が鳴らす信号音が聞こえたと証言している。

「富山海」号船長は「GDYNIA」号が適切に進路を譲る行動を取らなかったことに気づいた時点で、「1972年国際海上衝突予防規則」第17条1項(2)号の規定に基づき、針路を右に転ずるとともに、更に(又は)後進を試みなければならなかった。12時13分、「富山海」号は右舷方向にあるDAVIDS BANKAの浅瀬から3海里も離れており、この時点で針路を右に転じる措置を講じることは全く可能であった。

海事調査部門は、「富山海」号船長が主機停止措置を講じることを決定した時、後進をかけるべきであり、同時に、「GDYNIA」号の二等航海士に「富山海」号の意図をより明確に理解させるために、衝突予防規則第34条1項の規定に準じた信号音を鳴らすべきであったと考える。

衝突発生前の最後の時点で、保持船である「富山海」号は、船舶自体の寸法によって、衝突予防規則第17条2項の規定に基づいた衝突回避行動をとることが著しく難しかった。

海事調査部門は、「富山海」号船長が当時の状況下で衝突予防規則第34条に基づいて信号音を発したことに注目している。調査官は、「富山海」号はこの時点ではVHFを通じて相手側の船舶と連絡をすべきであったと考えている。

デンマークとスウェーデン当局は、ボーンホルムとスウェーデンの間に推奨航路を定めている。両船の海図上にはいずれも同推奨航路が図示されていた。

同推奨航路は強制的航路ではないものの、海事調査部門は「富山海」号はこのエリアでは推奨航路を遵守すべきであったと考えている。

12. 結論

衝突の主要な原因

「富山海」号と「GDYNIA」号の衝突事故は、「GDYNIA」号が衝突前に「富山海」号を目視したにも関わらず、避航船として負うべき義務を履行しなかったことにより発生した。

「GDYNIA」号の二等航海士は緊迫した局面を回避するために針路を変更したが時すでに遅く、更に、変更幅も十分なものではなかったため、余裕を持って「富山海」号に進路を譲ることができなかった。

「GDYNIA」号の針路変更は、相当長い時間と距離にわたって行われたため、「富山海」号の二等航海士及び船長は、この針路変更を明確に察知できなかった。

副次的な原因

「GDYNIA」号船長は、「富山海」号が「GDYNIA」号の右舷側にあることを認識していたが、二等航海士に引継ぎを行って船橋を離れる前に、レーダー又は目視によって両船に緊迫した局面が存在するか否かを確認しなかった。

「GDYNIA」号の二等航海士が状況の判断を誤ったのは、船長から引継ぎを受けたばかりで状況を予見する時間が十分になかったことが原因である可能性がある。又、同航海士の判断は、特に、右への針路変更を行った後に、目視ではなく、ARPAレーダーによる計算に大きく依存していた可能性がある。

「GDYNIA」号は右に針路変更する時、相応の操縦信号音を鳴らさなかった。

直航船である「富山海」号の寸法が、衝突前の最後の時点で衝突を回避するための行動をとることを著しく妨げた。

衝突発生前に、両船は通信連絡を行わなかった。

「意実 (LT UTILE)」号火災事故調査報告書

一、概要

2003年8月3日9時50分頃、パナマ船籍のコンテナ船「意実」号が深圳港塩田4号パース（船の位置：22° 34'.05N；114° 22'.52E）にて錨泊していたが、その間に主甲板左舷中央部に積載されていたベイ番号311482のコンテナ積載貨物（ポリタンク内の液体過酸化メチルエチルケトン。5.2類危険貨物に属する）から出火し、周囲コンテナ内の可燃貨物が燃焼した。

事故発生後、深圳海上捜索救助分センターによる調整・指揮の下で、深圳海事局、深圳市公安消防局、広州救撈局等の部門及び「意実」号の船員の協力の結果、火災は8月6日に完全に鎮火した。人員の死傷はなく、燃えた貨物及び危険貨物は安全に移動され、船舶は無事に塩田コンテナ埠頭に接岸した。

事故による損害は、20フィートコンテナ10基及び40フィートコンテナ35基の全損、49基のコンテナ内貨物の全損、並びに救助費用であった。本事故の直接的な経済損失は約1000万人民币に相当し、重大事故に属する。

調査の結果、火災の原因はベイ311482コンテナ内のタンク内過酸化メチルエチルケトンが漏れ、化学反応によって燃焼が生じたことによるものであることが明らかとなった。

二、事故状況

(1) 船舶の概況

船名：LT UTILE（訳名：意実）

IMO番号：9188154

国籍：パナマ

全長：270.40メートル

型深さ：20.14メートル

純トン数：30,235

主機関出力：66,120馬力

造船所：三菱重工株式会社

船舶改造年月日／場所：2001年4月23日／海立豊船廠

船舶所有者：GREENCOMPASS MARINE S.A.（青標海運公司）

本船が備える船舶の証書はすべて有効期限内のものである。

コールサイン：3FZA9

船舶の種類：コンテナ船

幅：40.00メートル

総トン数：69,246

載貨重量トン数：63,216トン

造船場所：神戸（日本）

(2) 船員の状況

本船には計14名の船員がおり、すべて台湾人である。相応の船員証書を保持し、最低安全人員配置基準を満たしている。

(3) 事故の経過

1. 「意実」号の船員の陳述

「意実」号は、第0212-024W回航海において上海港及び寧波港に横付けし、計3,709基、総重量34,290トンのコンテナを積載した。これには、47基の危険貨物を収納したコンテナ（危険貨物目録の詳細については、付属文書1を参照のこと）が含まれ、そのうち36基が上海港で、11基が寧波港で船積みされた。危険貨物のコンテナを船積みした際、普通貨物のコンテナでその周囲を隔離した。普通貨物のコンテナ内には、衣料品、布地、プラスチック製品、皮革製品等の可燃物の他、電気器具や金物工具等が収納されていた。船員がコンテナ甲板及びコンテナを検査したところ、甲板の表面は清潔であり、コンテナ本体に破損はなく、しっかりと縛り付けられていた。

2003年8月1日、本船は寧波港から深圳港塩田港区に向かって出航した。航行途中の天気及び海況は良好で、気温28～31℃、雨、霧、強風や大波等、船舶航行上の安全に影響を与える状況はなかった。又、本船には事故が生じておらず、貨物の異常も発見されていなかった。

8月2日15時00分、本船は停泊のために塩田港区4号投錨地に到着した。停泊期間中の天気は晴後曇、気温28～29℃、南西の風、風力等級2級であった。

3日8時30分頃、一等航海士は定刻に甲板を見回したが、異常は発見されなかった。

9時53分、船橋で雑談をしていた船長及び機関長が、本船中央部の第4船倉表面左舷から煙が噴出しているのを発見した。船長はただちに火災警報器を引いて警報を発するとともに、船内放送を行って船員に火災時緊急措置をとるよう命令した。

この時、事務室（主楼の主甲板に位置する）にいた一等航海士は警報と放送を聞いた後、ただちに煙が噴出している箇所に駆けつけ、主甲板の第4船倉ベイ31第1層左舷船べりのベイ311482号コンテナ（付属文書2を参照のこと）内で出火し、コンテナ開閉部の底部の隙間から火が噴出しているのを発見した。火炎はコンテナの高さ1/4（60～70cm）の地点まで達していた。コンテナ開閉部の上部の隙間からは大量の白と黒の濃い煙が噴出していた。確認したところ、コンテナ内の貨物はポリタンク入りの5.2類危険貨物に属す液体過酸化メチルエチルケトンであった。

その後、船員は船上の水消火システムを使って消火を始めるとともに、代理店に深圳海事局に報告するよう通知した。火勢が比較的大きかったため、船員は5本の消防用コックを開くと同時に、出火箇所に水を吹きかけたが、依然として火勢を抑えることはできなかった。火は勢いを増し続け、四方に燃え広がった。

2. 「恵湾138」号の船員の陳述

8月3日8時00分頃、広州から塩田に出航した「恵湾138」号は、打浪石付近の海域を航海していた。天気は良好で、視界は6海里以上あった。当直の一等航海士は塩田の投錨地に投錨停泊している大型コンテナ船の左舷中央部から黒く濃い煙が噴出し続けているのを発見した。煙の量は多くはなかったが、正常に投錨停泊している船舶の補機が排出する煙の量よりも多かった。煙は船尾の船橋の方向に流れていた。当時、両船の間の距離は3～4海里であり、かつ、その大型船舶の右舷が「恵湾138」号に面していたため、この当直の一等航海士には煙を噴出している具体的な部位は見えなかった。何が起ったのかよく分からず、塩田港に向かって航行を続けた。8時30分、同船舶は塩田港に到着し、埠頭に横付けし、その後、深圳海事局に報告を行った。

3. 深圳海上搜索救助分センターの救助活動

8月3日9時58分、深圳海上搜索救助センターは通報を受けた後、ただちに応急対応手順を開始し、「海巡1601」、「海巡161」、消防・牽引両用タグボート「塩港拖一」、「塩港拖五」、「青港拖十」、消防船「深消1号」、「深消2号」、「徳中」救撈船を相次いで派遣し現場に向かわせ、救助活動を行った。又、香港海上救援協調センター（（香港海上救援协调中心））と協力して消防船2隻、救助艇2隻、水上警察船1隻を現場に派遣して援助を行った。

救助船舶は、現場に到着した後、水消火システムを始動させて消火を行ったが、コンテナの密封性が高かったため、燃焼する貨物に直接消防用水をあてることができず、消火は非常に困難であり、火勢は衰えず引き続き広がっていった。出火コンテナの周囲では、ベイ31の右舷に4基のライター（2.1類）を積載したコンテナがあり、前方のベイ29の対応する位置にも4基のライターを積載したコンテナがあり、後方のベイ37の箇所には3類と8類の危険貨物を積載したコンテナが各2基あり、状況は非常に緊迫していた。

深圳海上搜索救助分センターの調整と指揮の下で、各救助部門は絶え間なく散水して温度を下げ、火災源の拡散を抑え、洋上で解取り作業を行った。又、周囲の危険貨物を取り除き、着火したコンテナを埠頭に運び、火災源を集中的に処理する等の措置を採った。76時間の奮闘の結果、8月6日13時10分に、完全に火勢を抑え、着火したコンテナを吊り下げて「意実」号から離し、

塩田西港区の埠頭に移して、後続処置を行った。

(4) 事故の損失状況

今回の火災事故においては人員の死傷はなかったが、20 フィートのコンテナ 10 基と 40 フィートのコンテナ 35 基が全損するとともに、49 基のコンテナ内の貨物が全損した。本船は第4船倉にも軽微な損傷を受け、同時に救助費用も発生した。計算によると、事故によってもたらされた直接の経済的損失は約 1000 万人民币元に相当する。

(5) 現場の実地調査の状況

8月7日、当局の事故調査員が「意実」号及び埠頭に降ろした火災にあったコンテナの実地調査を行った。その全体的状況は下記のとおりである。

1. 「意実」号第4船倉左舷には燃焼の痕跡はあるが、損失は軽微であった。この箇所では、火災源となり得る物品又は施設は発見されなかった。
2. 火災は船舶左舷甲板上のベイ 2、30、31、34 の 60 基以上のコンテナに波及した。これらのコンテナ中、ベイ 311482 コンテナのみに危険貨物が積載されており、それ以外は、すべて普通貨物であった。
3. ベイ 311482 号コンテナの焼損の状況が最も深刻で、コンテナ本体が著しく焼損し、コンテナ底部の木の板とコンテナ内の貨物のすべてが灰燼となった。残りの物品は消火及びはしけ取りの過程でほぼ流失し（付属図1を参照のこと）、コンテナ開閉部に少量の溶解したプラスチックが残っていただけであった（付属図2）。
4. その他の火災にあったコンテナの焼損程度はさまざまで、そのうち、焼損程度が比較的深刻だったコンテナ内の貨物の多くは衣料品、布地、プラスチック製品、皮革製品等の可燃物であった。電気器具、金物工具等の貨物を積載したコンテナの焼損程度は比較的軽かったものの、高温で燻され、海水を浴びたために著しく損傷を受けていた。
火災現場の具体的な焼損状況については付属文書3に示すとおりである。

1. ベイ 29. この位置にあったコンテナ本体はほぼ完全な状態に保たれていた。燃焼の痕跡は主としてコンテナの開閉部（ベイ 30/31 に隣接する側）付近にあり、82、84、86 層のコンテナの開閉部についてはいずれも焼損程度は激しかったが、コンテナの後側は完全な状態に保たれていた。
2. ベイ 30/31. この位置にあったコンテナは最も深刻な損傷を受けていた。コンテナ本体の一部は完全に燃え落ちており、そのうち 14 列にあった 20 フィート・コンテナ 5 基の本体の焼損程度は深刻で、コンテナ本体の一部は構造が変形していた。12 列では、82 層にあったコンテナの本体が深刻な焼損を受け、コンテナ本体中央部が断裂していた。しかし、後方の端には依然として少量ではあったが貨物が完全な状態で残っていた。88 層にあったコンテナの後方の端も同様に少量ではあったが貨物が完全な状態で残っていた。しかし、羊毛毛布等の可燃貨物を積載していたコンテナの焼損程度は深刻であった。10 列においては、全般的にコンテナ本体の左側の燃焼程度が右側よりも深刻であった。そのうち、88、90 層の羊毛毛布等の可燃貨物を積載したコンテナの焼損が激しかった。08 列の 82、84 層にあったコンテナについては火災を受けた痕跡はなかったが、一方、88 層の焼損程度は最も深刻であった。06 列では、84、86、88 層のコンテナの左側中央部にはいずれも煙で燻された痕跡があったが、82、90 層のコンテナの本体は完全な状態に保たれていた。
3. ベイ 34. この位置にあったコンテナの燃焼部分はコンテナ本体の後段（ベイ 30/31 に隣接する側）に集中しており、10、08、06 列はほとんど火災の影響を受けておらず、341088 にあったコンテナの左側後段に軽微な燃焼の痕跡がみられるのみであった。16 列では、82、84 層のコンテナはほとんど火災の影響を受けていなかったが、86 層にあったコンテナは後段の焼損が著しく、又、88、90 層のコンテナ本体でも後段の焼損が著しかった。14 列では、82、84 層のコンテナの後段の燃焼が著しく、86、88、90 層のコンテナの焼損程度は深刻で、コンテナ本体が変形し、燃焼

によって底部が抜けていた。12列では、82層のコンテナはほとんど火災の影響を受けておらず、84層の後半部が燃焼によって変形し（角柱、横梁）、86、88層のコンテナ左側及び後段の焼損が著しく、コンテナ本体の左側に変形があり、90層のコンテナ後段には燃焼の痕跡があった。

(6) ベイ 311482 コンテナ内の危険貨物の状況

調査の結果、ベイ 311482 コンテナ内には過酸化メチルエチルケトンが積載されていたことが分かった。それに関連する状況は下記のとおりである。

1. 貨物の特性

過酸化メチルエチルケトンの通称又は商品としての呼称は固化剤であり、英語名称は **Methyl ethyl ketone peroxide** である。工業上、ポリエステル及びアクリル酸樹脂を合成する際に開始剤あるいは触媒として使用される。熱分解によって遊離基を形成し、ポリエステル等のポリマー生産における開始剤とする。その外観は無色透明の油状液体である。単一種からなる異なる構造の混合体であり、固定的な成分構造を持たない。一般的に4種類の構造があり、第四種の構造がその代表的な構造である。

今回の事故に関係した過酸化メチルエチルケトンの濃度は45パーセント以下であり、5.2類D型の有機過酸化化物に属し、国連番号は3105である。「熱に弱い」、「可燃」、「高温で分解しやすい」（分解開始温度は70℃である）という特性があり、引火点は80℃を上回り、室温では比較的安定している。遷移元素化合物や還元物に接触すると分解しやすく、常温でも発火し得る。過酸化メチルエチルケトンには毒性があり、その蒸気を吸い込むと粘膜を刺激し、気管支炎、水腫、痙攣、化学性肺炎、肺水腫を引き起こす可能性がある。内服すると、咳、喘息、息切れ、頭痛、吐気、嘔吐等を引き起こす。皮膚に接触すると、火傷のような痛みを引き起こす可能性がある。家うさぎの眼に垂らすと、縮瞳や角膜の混濁を招き、最後には視力を失う可能性がある。

2. 貯蔵・輸送時の注意事項

本危険貨物は、所定の密封容器内に貯蔵し、通気性のよい隔離された冷暗所に保管し、火気や熱源に近づけてはならない。倉庫温度は30℃を超えてはならず、直射日光を避けなければならない。原子価変動金属石鹼や第三級アミン・アニリン誘導体等と分けて保管しなければならない。又、基準に定められた種類と数量の消防器材を配置することが求められる。スパークを生じやすい機械設備と工具の使用は禁じ、運搬時にはぶつからないように静かに積み下ろしを行わなければならない。日光に露出しないようにし、危険貨物の貯蔵に関する規定を厳格に実行する。消防は、水、二酸化炭素、又は消火器で行う。

3. 申告及び文書

本危険貨物は上海港で船積みされ、仕向け港はエジプトのアレキサンドリアであった。船会社は規定とおりに申告手続きを行い、「危険貨物安全・輸送適合申告書」、「危険貨物包装性能鑑定書」、「危険貨物包装使用証明書」、「危険貨物コンテナ詰め証明書」、「船舶危険貨物積載輸送申告書」を取得した。

4. 本貨物の輸送経歴

本貨物は中国輸出商品基地建設遼寧公司（(中国出口商品基地建设辽宁公司)）が発注し、温州東方ファインケミストリー有限公司（(温州東方精细化工有限公司)）が生産してエジプトに輸出する予定であった。その際の貨物の運送委託申告書の手続きは、上海ミルキーウェイ国際コンテナ貨物輸送有限公司（(上海密尔克卫国际集装箱货运有限公司)）が行った。

2003年7月16日、温州東方ファインケミストリー有限公司は契約に従って、当該貨物を25kgと5kgのポリエチレンタンクにそれぞれ詰め、そのうち5kgのタンクはさらにビニール袋で包み、4つのタンクを1組として段ボール箱に入れ、タンクを雑貨積みして（25kgタンク240個、4つの5kgタンクを入れた段ボール箱300個、計540個、貨物正味重量12トン、総重量13.3トン）、トラックで上海鼎銘コンテナ貯蔵・輸送有限公司（(上海鼎銘集装箱储运有限公司)）の倉庫に輸送した。

7月18日、鼎銘倉庫においてコンテナに詰めた。コンテナ番号はEISU3504664である。コ

ンテナ詰めした後、コンテナ詰めを担当した部門が「危険貨物コンテナ詰め証明書（(集装箱危険貨物装箱証明書)）」を発行した。7月20日にコンテナ船「意勇」号に船積みすることが計画されていたが、荷主がすみやかに規定どおり危険貨物申告証明書を提出しなかったために、このコンテナの船積みは7月27日に延期され、「意実」号に積載された。この期間、当該コンテナは鼎銘倉庫の日のあたらぬ倉庫内に置かれており、移動は行われなかった。

(7) BAY311482 コンテナ貨物のコンテナ詰め状況

1. コンテナ

過酸化メチルエチルケトンを積載したコンテナは、20フィートの標準コンテナであり、外寸法は長さ6058mm、幅2438mm、高さ2438mm、内寸法は長さ5958mm、幅2338mm、高さ338mmである。コンテナの開閉部、上部、側壁はいずれもすべて密封された鉄製構造である。コンテナの底部には、横方向約25cmごとに1本の幅約10cmの鉄製の細長い板が敷かれている。その上に敷設された木の板がリベットによって鉄製の梁に固定され、コンテナの底部を構成し、リベットの一端が木の板の上面に露出している。また、コンテナ底部は、コンテナ開閉部に幅約30cmの鉄板があり、その上には木の板が敷設されておらず、外部に露出している（付属図3を参照のこと）。

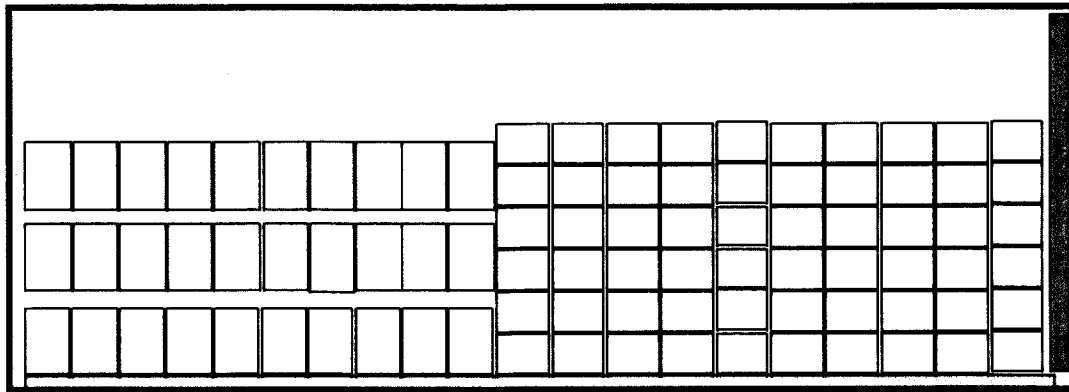
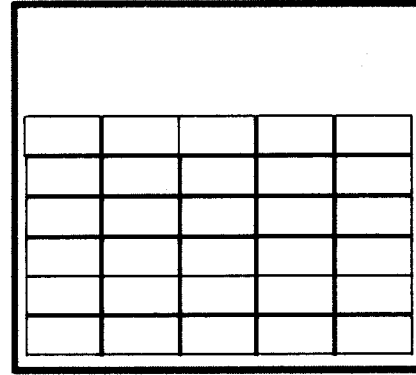
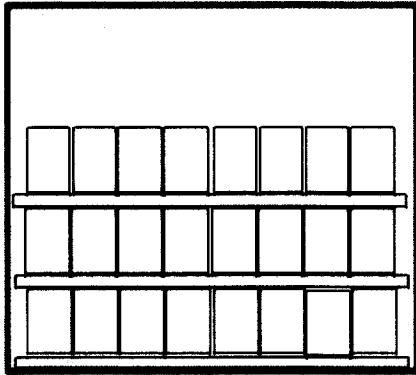
2. 貨物の包装寸法

過酸化メチルエチルケトンを詰める25リットルの四角形のポリタンクの寸法は、長さ260mm、幅260mm、高さ430mmである。5リットルの四角形のポリタンクを詰める段ボール箱の寸法は、長さ450mm、幅300mm、高さ255mmである。

3. コンテナ詰め状況

コンテナ詰めを行った部門（鼎銘倉庫）の陳述によれば、過酸化メチルエチルケトンのコンテナ詰め状況は下記のとおりである。

- (1) 貨物を入庫する際、2名の保管員が1件ごとに検収を行い、貨物の包装状態を検査した。そのうち1つのタンクの包装にはわずかに変形が認められたが、漏れは生じていなかった。その他の包装にはいずれも破損や漏れはなかった。検査後に入庫し、日陰の涼しい外気の通る個室の内部倉庫に保管した。
- (2) コンテナ詰めに先立って、まず2名の荷役作業員がコンテナを清掃して汚れを落とし、コンテナ内が乾燥して清潔であり、油汚れやいかなる粉状の不純物がないことを確認した。その後、倉庫のコンテナ詰め検査員がコンテナ本体を全体的に検査した後にコンテナ詰めが行われた。
- (3) コンテナ詰めを行う際に、まず240個のタンク入り過酸化メチルエチルケトンをコンテナに積み込んだ。積み込み方は3層に分け、層ごとに横方向8列、縦方向10列並べた。各層のポリタンクの間が多層板の緩衝材を入れた。又、コンテナの隆起部分がポリタンクを圧迫したり、摩擦したりすることがないように、ポリタンクのコンテナの壁面に近い場所に多層板を入れて壁面と隔て、各層のタンク同士を梱包用の紐で縛った。続いて、300個の段ボール箱で包装した過酸化メチルエチルケトンを縦横交叉させて計6層に積み重ねて詰めた。各段ボール箱はいずれもまっすぐに置き、各層の間に多層板の緩衝材を入れた。コンテナ内の貨物がずれないように、貨物のコンテナ開閉部から15cmの隙間にベニヤ板を入れるとともに、丸太で「井」の字を作る方法でコンテナ内の貨物を補強した。コンテナに詰めた後のコンテナ内の貨物の積み付け状況については、以下付属図4を参照のこと。



<付属図4>

(4) コンテナ詰め過程全体を通して、5.2 類の危険貨物のコンテナ詰め、緩衝材、補強の規定に厳格に従って作業を行った。コンテナ詰め終了後、コンテナを閉じた。

(8) 貨物試験

火災発生後、ベイ 311482 コンテナ内の貨物は全焼した。過酸化メチルエチルケトンが火災を引き起こした可能性を実証するために、調査員は8月10日に当該貨物の生産地に向いて調査を行うとともに、関係する実験を行った。

1. 貨物の包装に対する水溶媒試験

温州東方ファインケミストリー有限公司は、中小規模の化工品メーカーであり、工場の管理は比較的標準化されている。メーカーは過酸化メチルエチルケトンを積載輸送する25kgと5kgのポリエチレンタンク（付属図5）とその段ボール箱（付属図6）を提供した。検査によれば、この包装の標識はいずれも規定に合致し、さらに検査検疫部門が発行した包装証明書もあった。

ポリエチレン包装タンクの開口部には内蓋と外蓋がある。過酸化メチルエチルケトンは分解しやすいので、タンク内の圧力を軽減するために、タンクの蓋には特殊な密封通気装置が設けられている。この通気装置は付属図3の3つの部品から構成され、左から右へそれぞれゴム蓋、内蓋、外蓋となっている（付属図7を参照のこと）。そのうち、外蓋には直径約0.1cmの孔が残され、内蓋には長さ約0.8cm、中間幅約0.4cm、両端幅約0.15cmの不規則な形状の孔が残され、ゴム蓋は1つの円形の土台と1つの円柱状の突起から構成されている。使用する際、ゴム蓋の突起を内蓋の孔に押し込むと、内蓋の孔の両端に2つの幅約0.15cmの孔が残り、外蓋の孔とともに通気装置を構成する（付属図8）。

タンクの蓋の密封性を検査するために、調査員は水を溶媒として試験を行った。タンク内に水を注入し、外蓋をはずし、90度傾斜させ、通気孔を水で浸すと、水が内蓋の開口部から緩慢に滴り出てくるのが見えた。速度は毎分約5ml（付属図9を参照のこと）であった。また、一定の外

圧力を加えれば、滴り落ちる速度は明らかに速くなる。外蓋を加えると、内蓋に漏れが見えた。速度は毎分約2mlであり、外力を加えると、水は外蓋から緩慢に漏れ出ることが可能であった(付属図10を参照のこと)。

2. 過酸化メチルエチルケトンの燃焼試験

1) 室温における試験 (35℃前後)

過酸化メチルエチルケトンのサンプル15mlをビーカーに注ぎ、錆びた鉄釘を入れると、ただちに泡と白い煙が発生した。液体は乳白色を呈し、強烈な反応が生じた。温度はやや上昇したものの、燃焼は起こらなかった(付属図11を参照のこと)。またこれとは別に、15mlのサンプルをビーカーに入れ、強還元剤を注ぐと、ただちに激しい反応が生じ、20秒前後で自然発火し、火炎が50~60cmの高さに達した(付属図12を参照のこと)。

2) 加熱試験 (65℃前後)

過酸化メチルエチルケトンサンプル約15mlをビーカーに注ぎ、加熱器で加熱した。温度が65℃前後に達した時、ビーカー内の過酸化メチルエチルケトンに気泡が生じたが、自然発火はしなかった。この温度で少量の錆びた鉄釘を加えると、ただちに比較的激しい反応が生じて、液体が沸騰し、60秒前後で燃焼が起こり、火炎が50~60cmの高さに達した(付属図13を参照のこと)。

三、事故原因の分析

(1) 出火位置

調査の結果、下記に挙げる理由を根拠とし、本件火災はベイ311482コンテナ内の貨物に起因することが判明した。

1. 最初に火災現場に到着した一等航海士及び三等航海士は、いずれも炎と大量の黒煙がベイ311482コンテナから噴出するのを目撃している。
2. 救助船が事故現場に到着した時点では、燃焼範囲はまだベイ311482及びその周囲の少数のコンテナに限られていたが、時間の推移にともなって、次第に四方に拡大していった。本火災の燃焼物はいずれもコンテナ内の貨物であり、主として熱伝導及び熱輻射によって各コンテナ貨物間に伝播した。現場の現地調査状況に基づき、船舶のベイ位置図と照合し、火災現場の貨物の積み置き及び焼損状況の図(付属文書3参照)を作成したところ、発火範囲はベイ29、30、31に集中していた。延焼したコンテナの焼損程度は、一部がコンテナ内貨物の影響を受けた以外は、基本的にベイ31第14列を中心として四方に向かって拡大する放射状を示しており、熱伝導及び熱輻射による伝播の特徴と一致する。又、焼損程度が最も深刻であったのは、ベイ31第14列の最底部のベイ311482コンテナであった。
3. 火災現場では、コンテナ内の貨物を除き、コンテナの外側には可燃物が置かれておらず、又、火災の原因を引き起こし得る物品や施設もなかった。当時、天気は晴で、落雷、電撃は発生していない。船舶は錨泊中であり、貨物の摩擦や衝突が生じた可能性はない。したがって、コンテナ内貨物の自然発火が本火災の原因と推察され、コンテナ外部の要因によって引火した可能性はない。本船の船積み目録の記録及び現場の現地調査によれば、事故現場にあった60以上のコンテナのうち、ベイ311482内に収容した過酸化メチルエチルケトンのみが5.2類危険貨物であり、これは「熱に弱い」、「可燃」、「高温で分解しやすい」、「遷移元素化合物や還元剤と接触した時、常温で自然発火する」等の特性を持っている。他のコンテナ内の貨物は、衣料品、布地、プラスチック製品、皮革製品の衣類と身の回り品、玩具、電飾機器、電器、金物工具等の日用品であり、いずれも自然発火する特性を持たない。したがって、当時の状況下において自然発火を引き起こし得たのは、唯一ベイ311482コンテナ内に収容された過酸化メチルエチルケトンである。
以上から、ベイ311482コンテナが最初の出火場所である。

(2) 出火日時

「意実」号の船員が最初に火災を発見したのは、8月3日9時53分である。その時点ですでに炎は発生していた。これ以前、8時00分頃に通りがかった「恵湾138」号はすでに「意実」号の左舷中央部から異常な煙が立ち上っているのを目撃している。左舷中央部とはまさに火災発生箇所でもある。したがって、具体的な出火日時を推定することはできないものの、8時00分頃にはすでに火災が発生していたと断言することができる。

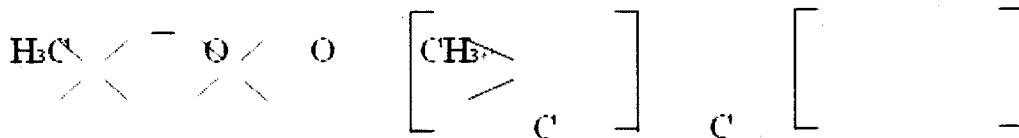
(3) 出火原因

今回の過酸化メチルエチルケトン貨物の包装及び輸送状況、並びに過酸化メチルエチルケトンの物理的及び化学的特性に基づけば、自然発火が引き起こされた状況は次の2つが考えられる。

1つ目は温度が引火点(80℃以上)を上回った状況であり、2つ目は還元剤と接触した状況である。

本事故において、タンク入り過酸化メチルエチルケトンを収容したコンテナは、甲板上第一層目の左舷船べり側に置かれていた。コンテナ片側の側面が日光に照らされていた以外には、基本的に日陰で涼しく、通風状態も良好に保たれていた。事故発生後、調査員が塩田港埠頭で同一の積み置き条件によってコンテナの温度を測定したところ、日光に照らされていたコンテナの側面では温度が50℃前後に達した。よって、本事故のコンテナ内温度もこの範囲内にあることが推測でき、過酸化メチルエチルケトンの引火点を上回ることはない。又、過酸化メチルエチルケトンを収容したコンテナは、船積み後、(事故発生時よりも)相当に南方におり、高温の天気の影響を受けていたが、火災は発生していなかった。又、火災は朝8時前に発生しており、これは最高気温となる時間帯ではない。したがって、高温の影響を受けたことが直接事故の発生原因であるという可能性を排除することができよう。

上記以外で出火原因の可能性として考えられるのは、過酸化メチルエチルケトンと還元剤が接触したことである。燃焼試験によれば、過酸化メチルエチルケトンは錆びた鉄釘等、一般の還元剤と接触すると強力な反応を起こし、熱が発生する。この熱によって温度が上昇し、ある一定温度に達した時に発火する可能性がある。原理としては、両者が反応することによって下記に示す2種類の遊離基が生じるということである。



遊離基は1種の非常に反応しやすい物質構造であり、それらの結合によってエーテル類構造(R-COOC-R')が生じるとともに、酸素(O₂)と大量の熱を放出する。エーテルの自然発火温度はケトンよりもさらに低く、温度がある一定点に達した時、エーテル類とケトン類は自然発火する。

コンテナ内にはペンキの剥げたコンテナ側面、むき出しのボルトやナット等の酸化物質を含む不純物等の還元物質が通常存在する。過酸化メチルエチルケトンはこれらの還元物質と接触することで反応が起こり、絶えず熱を放出するようになる。このような反応は一定時間続き、熱がある一定点まで蓄積されると燃焼が引き起こされる。

コンテナ内に収容されたタンク入りの過酸化メチルエチルケトンが漏出しなければ、還元剤と接触する可能性はなく、又、当時の条件の下で燃焼が引き起こされることもない。したがって、本事故ではタンク入りの過酸化メチルエチルケトンに漏出が生じていたと推定することができよう。

以上の分析により、本火災事故は、ベイ311482コンテナ内に収容された過酸化メチルエチルケトン貨物が漏出し、還元物質と接触したことによって引き起こされたものである。

(4) 過酸化メチルエチルケトン貨物漏出の推定原因

過酸化メチルエチルケトンを入れた貨物包装は、検査検疫部門の検査を受け、証明書が発行されていることより、包装自体に問題はないと思われる。同包装の特徴から考えると、漏出發生の推定原因は包装タンクの破損、転倒、又は傾斜であろう。

理想的な状況では、20 フィートの標準コンテナにはタンク入り過酸化メチルエチルケトン貨物を最大で 18 トン（包装を含む）収容可能である。一方、当該事故の過酸化メチルエチルケトン貨物は 13.3 トンしか収容されていなかった。荷造り係りが荷造り時に基準に従ってしっかり固縛したとしても、コンテナ内には依然として相当の余剰空間が残り、貨物の積み降ろしや輸送過程で押されたり、ぶつかり合ったり、崩れたりすることによって、包装タンクが破損したり、転倒したり、傾斜したりすることを防ぐことはできない。特に、すでに変形していた包装タンクに比較的深刻な影響が及んだ可能性がある。包装タンクが破損すれば、過酸化メチルエチルケトンの液体は直接漏出する。包装タンクの水溶媒試験によれば、包装タンクが破損しない場合においても、一旦包装タンクが転倒したり、傾斜したりすれば、液体は密封通気装置の通気穴から徐々に漏出することがあり、輸送過程の気温が比較的高ければ、さらに液体の漏出が速まる。

ペイ 311482 コンテナ及びコンテナ内貨物は火災によってすでに完全に焼失し、又、荷造り係りが撮影した荷造り状況の写真も感光していて有効に保管されていないため、コンテナ内の状況についてはこれ以上の確認はできず、貨物漏出の確かな原因を究明することは困難である。

(5) 消火が困難であった理由

深圳海上捜索救助分センターは通報受領後、迅速に救助船を組織して消火に向かい、延焼範囲に向かって放水を続けた。しかし、「意実」号では過酸化メチルエチルケトン貨物を収容したコンテナを一番下の層に置いていたため、過酸化メチルエチルケトンの燃焼によって放出された酸素が燃焼の持続を可能とし、大量の熱が発生した。熱伝導と熱輻射によって周囲のコンテナ内の可燃物が燃焼し、これによって、火勢が拡大し続けた。同時に、コンテナがしっかりと密閉されていたため、出火しても開けることが難しく、燃焼する貨物に直接放水することができなかった。この放水による消火措置は、温度を下げ、火勢の拡大速度を鈍らせる働きがあったたにすぎず、コンテナ内貨物の燃焼を食い止め、火勢の拡大を防止することができず、よって消火は著しく困難になった。このため、救助船が放水を続けて消火活動をしたにもかかわらず、理想的な効果を上げることができなかった。その後、戦略を変更し、火災源を隔離する方法をとった。放水によって温度を低下させると同時に、海上ではしけ取りを行い、延焼中のコンテナを吊って現場から離し、埠頭へ移し、コンテナを開けて消火することによってようやく最終的に鎮火した。

四、問題点

(1) コンテナ貨物の火災は大きな危害をもたらす。

船上では、コンテナは何層にも積み重ねられ、行と行、列と列の間隔が狭いため、一旦コンテナ内の貨物から出火すると、コンテナとコンテナの間に熱伝導と熱輻射によって絶えず火災が伝播し、消火が困難となることから、船舶及び船員の安全に深刻な脅威をもたらす。

(2) 危険貨物コンテナの積載と積付計画の問題

通常、コンテナ定期船の積付計画は、会社がコンピュータによって策定し、一等航海士が会社の積付計画に基づいて積載する。会社が積付計画を策定する際に優先的に考慮するのは、貨物の積み降ろしの順序、及び危険貨物の一般的な隔離条件である。引火性・爆発性危険貨物の周囲に可燃物を満載した重いコンテナを多数積載すれば、一旦火災が発生した場合、火勢が拡大しやすく、消火処置が難しくなる可能性がある。

(3) コンテナ船火災事故の応急処置問題

本事故では、応急処置作業において、多くの問題が露呈した。第一に、詳細かつ具体的な事前応急対策がなく、迅速に適切な対応措置を講じることが困難で、突発事故に対処する能力が欠けていた。第二に、深圳港の海上消防能力が限定されており、大型船舶の船積みコンテナの火災事故に対する応急処置のニーズを満たすことが困難であった。第三に、消防部門と他の消防力間の意思疎通が十分でなく、多くの調整作業を要した。第四に、海上通信連絡設備が相対的に古く、情報交換と指揮調整の

適時性と有効性に影響を与えた。

五、安全管理に関する提案

「意実」号の火災事故は、コンテナ船による危険貨物コンテナの積載輸送にはまだ多くの問題が存在しており、海事管理業務を改善する必要があることを示している。ここに、本事故の原因と問題点について、下記のとおり安全管理強化案を提起する。

(1) 危険貨物コンテナの荷造りに対する管理を強化する。

コンテナ輸送には多くの段階があり、コンテナで危険物を輸送する場合、荷造りは安全を保证するための重要な段階である。適切な荷造りを怠った場合、輸送過程でコンテナ内の貨物に損傷やずれ等が生じやすい。危険物であれば、さらに重大な事故を引き起こす可能性がある。海事部門は危険貨物コンテナの荷造りに対する管理を強化し、コンテナで積載輸送する各種危険貨物の荷造り基準の研究と確立を急ぎ、荷造りに関する要件を厳格に規定して荷造り基準を規範化し、荷造り要員の責任と検査手順を明確にし、荷造り要員に正しい指導を受けさせるとともに、管理部門の監督及び検査のために活用し、事故の発生を防止しなければならない。

(2) 引火性・爆発性危険貨物を積載するにあたっては、安全と隔離を十分に考慮しなければならない。

コンテナ船で引火性・爆発性危険貨物を積載輸送する場合、船舶に十分なスペースがある場合は、できるかぎり当該貨物コンテナを（他のコンテナから隔離して）単独で置くようにしなければならない。一般的には、空のコンテナを用いて当該危険貨物コンテナと他の貨物を隔離することを優先的に考慮するか、又は、できるかぎり当該危険貨物コンテナの周囲に可燃貨物を収容したコンテナを積載しないようにする。

危険貨物は種類と数量が多く、大型コンテナ定期船が積載輸送する危険貨物のコンテナ数は数十、ひいては数百にもおよぶ可能性があるため、危険貨物の一般的な積載隔離基準を満たすこと以外に、船上に危険貨物コンテナ専用積載エリアを定め、同エリアに施設を増やすか、又は、他の貨物と十分に隔離して事故の発生を防いだり、事故発生時に効果的な措置を講じたりすることができるようにするようより一層考慮すべきである。

(3) 危険貨物を収容するコンテナの基準を引き上げる。

現在、通常は一般的なコンテナを用いて危険貨物を積載輸送しているが、一般的なコンテナには、危険貨物の積載輸送に適していない点が多数ある。たとえば、危険貨物の保管・輸送基準を満たすことができない状況も多く、一旦失火すれば、各種消火剤を有効にコンテナ内に入れることができないために、消火効果が十分に上がらないこと等が例として挙げられる。このため、危険貨物の特性に基づいて、危険貨物を積載輸送するコンテナについて相応の基準を定め、危険貨物の輸送のニーズを満たさなければならない。

(4) 船積みコンテナの火災事故に関する事前応急対策を研究・制定する。

本火災事故では、コンテナ船のコンテナ貨物火災の対応面での脆弱さが露呈し、更に、コンテナ船の火災に対する海上救助隊と港湾消防隊との対応の限界も露呈した。海事部門は、船舶の内部及び甲板の火災拡散パターンについての研究をはじめ、コンテナ火災事故に対する研究に一段と力を入れなければならない。又、事故発生時に、すみやかに正しい意思決定を下し、船員と船舶の安全を確保することができるよう、コンテナ火災事故、特に危険貨物を積載するコンテナ火災事故の特徴に基づいて、適切で実行可能な事前応急対策を制定しなければならない。

2004年3月1日

(注) 付属図は、本文中にあるもののほかは、HPに掲載されていなかった。

7 大 韓 民 国

No. 17-2

裁決番号：仁海審第 2005-8 号

事件名： 貨物船イースタン・チャレンジャー号とコンテナ船リティウム号
との衝突事故

裁 決 書

インチョン
仁川地方海洋安全審判院

インチョン
仁川地方海洋安全審判院

裁 決

2005.3.3 裁決告知	印
2005.3.3 原本領収	

臨海審第 2005-8 号

貨物船イースタン・チャレンジャー号とのコンテナ船リティウム衝突事故

海難関係人 XXXXXXXX

海難関係人 XXXXXXXX

請求の趣旨 海難事故の調査及び審判に関する法律第 38 条の規定により審判請求した事件である
関与調査官 キム・ドンチョン

主 文 本件衝突は、リティウム号がイースタン・チャレンジャー号を追い越す際に前方の警戒を怠ったことにより発生したものであるが、イースタン・チャレンジャー号が警告信号を送らず衝突を回避するための最善の協力動作を取らなかったことも一因である。

海難関係人 XXXXXXXX を戒告する。

理 由

1. 事 実

船 名	イースタン・チャレンジャー (Eastern Challenger)	リティウム (Rithi Bhum)
船籍港	チエジユ 済州市	ハンブルク(Hamburg)
総トン数	3,927 トン	21,932 トン
船舶所有者	テボ海運株式会社	アインウントドライシヒ シュテ・レーデライ・

			アルステルウーファー Einunddreissigste Reederei Alsterufer ディーゼル
機関の種類	ディーゼル		
出力	2,581kW 1基		21,660kW 1基
海難関係人	XXXXXXXX	XXXXXXXX	なし
職名	船長	2等航海士	
免許の種類	1級航海士 (—————)	3級航海士 (—————)	

事故発生日時 2004年11月14日02時14分頃
 事故発生場所 北緯22度34分00秒・東経116度23分00秒
 (中国ジァジャイジアオ灯台から135度の方向、約22マイルの海上)

イースタン・チャレンジャー号は、1986年4月に今井造船所(日本)で建造・進水した総トン数3,927トン、ディーゼル機関2,581キロワット1基を搭載した全長99.02メートル、幅16.30メートル、型深さ8.60メートルの済州市船籍、テボ海運株式会社所有の遠洋区域を航海区域とする鋼製貨物船である。

イースタン・チャレンジャー号は、2004年11月11日、11:10頃、ベトナムのクアロ港から海難関係人船長XXXXXXXX(以下「船長XXXXXXXX」という)ら韓国人船員11人とフィリピン人船員6人の計17人が乗り組み、鉾石イルメナイト(Imenite)約6,110トンを積載して日本の小名浜港に向けて出航した。船長XXXXXXXXは香港の南方海上で針路約065度、船速約10ノットで航行していたが、同月14日01:54頃、当直航海士の海難関係人2等航海士XXXXXXXX(以下「航海士XXXXXXXX」という)は、船尾約3.5マイルの海上を自船とほぼ同方向の針路である約063度、約21.5ノットで速度で接近してくる相手船をレーダーで補足し、AISで相手船の船名をリティウム号(Rithi Bhum)と確認した。

航海士XXXXXXXXは、後方からの接近を目視してもなお相手船に対して最接近距離(CPA)の時刻及び距離等についてレーダーを利用してのプロットングを試みず、危険な状況にあっても警告信号を送らず、差し迫った状況下で衝突を回避するための最善の協力動作を取ることなく続航し、2004年11月14日02:14頃、中国のジォジャイジアオ(Jiojai-Jiao)灯台から約135度方向、約22.0マイルの北緯22度34分00秒、東経116度23分00秒の海上で相手船リティウムの船首がイースタン・チャレンジャー号の船尾と交角約8度で衝突した。

事故当時、海上の天候は曇りであり、北の風約7メートル、波は穏やかだった。

一方、リティウム号は2004年1月に進水した総トン数21,932トン、ディーゼル機関マン・ビーアンドダブリュー(MAN B&W)21,660キロワット1基を搭載した全長196.87メートル、幅27.80メートル、型深さ16.60メートルのハンブルク船籍の鋼製コンテナ船で、アインウントドライシヒシュテ・レーデライ・アルステルウーファー(Einunddreissigste Reederei Alsterufer)社所有の船舶である。リティウム号はドイツ人船長XXXXXXXXら船員24人が乗り組み、コンテナを甲板に半分程度積載した状態で、香港から2004年11月13日18:30頃出航し、上海に向かって針路約076度、約21.5ノットで航行していたが、14日01:30頃に針路を約063度に変更した。リティウム号は同日02:00頃に針路約057度、船速約21.5ノットで航行中、前述のとおり衝突した。

本衝突事故によりリティウム号では球状船首部と船首タンクが破損し、イースタン・チャレンジャー号は船尾部が大破して破口を生じ機関室への浸水が発生したため、船員はリティウム号により全員救助され、11月15日16:00頃に香港に入港、事故後約24時間後には船体は沈没した。

2. 証 拠

ア. 証拠明細

- (1) 中央海洋安全審判院調査官室から提出された韓国船籍貨物船・ドイツ船籍コンテナ船衝突事故通知書

- (2) 香港海事局から提出されたイースタン・チャレンジャー号とリティブム号衝突事故英文通知書
- (3) イースタン・チャレンジャー号船長 XXXXXXXX に対する調査官質問調書
- (4) イースタン・チャレンジャー号2等航海士 XXXXXXXX に対する調査官質問調書
- (5) 海難関係人イースタン・チャレンジャー号2等航海士 XXXXXXXX に対する審判調書
- (6) 海難関係人イースタン・チャレンジャー号船長 XXXXXXXX に対する審判調書
- (7) ジョージ・カフマンから提出されたリティブム号に対する英文船舶明細書
- (8) イースタン・チャレンジャー号船長の英文陳述書

イ. 証拠（認定）説明

- (1) 事故日時及び場所は、中央海洋安全審判院調査官室から提出された韓国船籍貨物船・ドイツ船籍コンテナ船衝突事故通知書の記載内容
- (2) イースタン・チャレンジャー号の所有及び航海区域等に関する事実は、同船舶の船長 XXXXXXXX に対する調査官質問調書の記載内容
- (3) イースタン・チャレンジャー号がベトナムのクアロ港から船員 17 人、貨物 6,110 トンを積載し小名浜港に向けて出航した時刻等に関する事実は、同船舶船長の英文陳述書の記載内容
- (4) 船長 XXXXXXXX が香港南方海上を航行した針路及び船速等に関する事実、並びに当直航海士が相手船を最初にレーダーで補足した内容等に関する事実は、イースタン・チャレンジャー号2等航海士 XXXXXXXX に対する調査官質問書の記載内容
- (5) 航海士 XXXXXXXX が肉眼で確認した事実及び相手船に対して最接近距離等及び時刻、距離等をレーダーでプロットせず、警告信号及び最善の協力動作を取らなかった事実は、同人に対する審判調書の記載内容
- (6) 衝突当時の双方の船舶の衝突交角が約 8 度であったことは、イースタン・チャレンジャー号の進航方向が衝突当時約 065 度であり、リティブム号の船首方位が約 057 度のときに衝突したという事実
- (7) 事故当時の気象に関する事実は、当直航海士 XXXXXXXX に対する調査官質問調書の記載内容
- (8) リティブム号の船舶諸員、所有船会社等に関する事実は、ジョージ・カフマンから提出されたリティブム号についての英文船舶明細書の記載内容
- (9) リティブム号が香港からコンテナを甲板に半分程度積載し、上海に向けて出航した時刻等に関する事実は、海難関係人イースタン・チャレンジャー号船長 XXXXXXXX に対する審判調書及び英文陳述書の記載内容
- (10) リティブム号が航行した針路及び船速、並びに針路変更した時刻及び針路等に関する事実は、ジョージ・カフマンから提出されたリティブム号についての英文船舶明細書の記載内容
- (11) リティブム号が 14 日 02:00 頃に針路変更した内容及び当時の針路並びに船速に関する事実は、ジョージ・カフマンから提出されたリティブム号についての英文船舶明細書の記載内容
- (12) 本衝突事故による被害状況についての事実は、イースタン・チャレンジャー号船長の英文陳述書の記載内容

以上によってそれぞれ認定する。

3. 原因

本衝突事件は、海難事故の調査及び審判に関する法律第 2 条第 1 号イ目並びにエ目に該当する。

ア. 原因についての考察

(1) 航法の適用

本衝突事件は、航行中の動力船イースタン・チャレンジャー号を動力船リティブムが追い越す際に発生したものであり、海上における衝突の予防のための国際規則第 13 条の追越し船の航法が適用される。

(2) 両船舶の運航状況についての検討

本衝突事件は、ベトナムのクアロ港から日本の小名浜港に向けて中国南部海上を船速約 10 ノット、針路約 065 度で航行中だったイースタン・チャレンジャー号を、香港を出航し上海に向けて針路約 057 度、船速約 21.5 ノットで航行中だったリティブム号が追い越す際に衝突して発生した。この際、追越し船は被追越し船の進路を回避しなければならず、被追越し船は追越し船が後方から安全な航過距離を維持したまま接近しているならば、当然針路と速力を維持しなければならない。

しかし、追越し船の針路と速力により衝突の危険が生じつつある場合には、被追越し船は早期に警告信号を利用し、それでも反応のない場合にはただちに衝突を回避するための最善の協力動作を取らなければならない。

イ. 事故発生原因

本衝突事件は、リティブム号がイースタン・チャレンジャー号を追い越す際に前方の警戒を怠ったことにより発生したものであるが、イースタン・チャレンジャー号が警告信号を送らず衝突を回避するための最善の協力動作を取らなかったことも一因である。

4. 海難関係人の行為

ア. 海難関係人 XXXXXXXX

海難関係人 XXXXXXXX は、イースタン・チャレンジャー号船長として追航してくる相手船を事前にレーダー及び肉眼で確認したにもかかわらず、適切な警告信号及び最善の協力動作を取らず、衝突に至らした当直航海士に対する指導監督を怠った責はあるが、敢て懲戒とはしない。

イ. 海難関係人 XXXXXXXX

海難関係人 XXXXXXXX は、イースタン・チャレンジャー号の当直航海士として十分な時間をもって相手船が追航してくる事実をレーダー及び肉眼で確認したにもかかわらず、衝突の危険性の有無等の確認を継続しなかった。又、衝突を回避するための警告信号を送らず、衝突が避けられない差し迫った状況において最善の協力動作を取らなかった職務上の過失が認められる。

海難関係人 XXXXXXXX の行為に対しては、海難事故の調査及び審判に関する法律第 5 条第 2 項の規定により同法第 6 条第 1 項第 3 号を適用し、同人を戒告する。

5. 海難事故防止の教訓

海上における衝突の予防のための国際規則では、航行中の 2 隻の動力船間に追越し船と被追越し船の関係がある場合は、追越し船が被追越し船を回避して安全に航過することを求めている。被追越し船は警告信号及び衝突が避けられない差し迫った状況における最善の協力動作を取らなければならないため、十分な時間と距離をもって相手船が追い越してくる事実をレーダー及び肉眼で確認しなければならない。こうした措置を取らなければ事故は防止することはできない。

よって主文のとおり裁決する。

2005 年 3 月 3 日

審判長
主審

審判官 キム・ジンドン
審判官 ナム・マヌ
審判官 チン・ギョンベ

「海難関係人及び調査官は、この裁決に対して不服のあるときは、裁決書の正本を受けた日から 7 日以内に当院を経由して中央海洋安全審判院に第 2 審を請求することができる。」

中海審第 2007-3 号
コンテナ船現代アドバンス号・コンテナ船MSC イローナ号衝突事件

裁 決 書
中央海洋安全審判院

中央海洋安全審判院
裁 決

2007.2.22 裁決告知	印
2007.2.22 原本領収	

中海審第 2007-3 号
コンテナ船現代アドバンス号・コンテナ船MSC イローナ号衝突事件

海難関係人 XXXXXXXX

海難関係人 XXXXXXXX

請求の趣旨 海難関係人 XXXXXXXX 及び XXXXXXXX が中海審第 2005-13 号の裁決に不服を申し立て、海難事故の調査及び審判に関する法律第 58 条の規定により第 2 審を請求した事件である
関与調査官 キム・ビョンス

主 文 本件衝突は、両船が横切る状態で接近する際に、現代アドバンス号が警戒を怠り、MSC イローナ号の進路を避けなかったことにより発生した。しかしながら、MSC イローナ号が衝突を回避するための協力動作を怠ったこともその一因である。
海難関係人 XXXXXXXX の 3 級航海士業務を 1 カ月の停止とする。
海難関係人 XXXXXXXX を戒告する。

理 由

1. 事 実

船名	現代アドバンス (Hyundai Advance)	MSC イローナ (MSC Ilona)
船籍港	パナマ	ハンブルク
船舶所有者	HMJ International S.A.	NSB Niederelbe Schiffahrts- gesellschaft mbH & Co. KG
船舶運航者	現代商船株式会社	サンドン
総トン数	21,611 トン	75,590 トン
機関の種類・出力	ディーゼル機関	ディーゼル機関

	126,740 馬力 1 基	57,100kW 1 基
海難関係人	XXXXXXX	XXXXXXX
職名	船長	3 等航海士
免許の種類	1 級航海士 (————)	3 級航海士 (————)
事故発生日時	2004 年 12 月 7 日 21 時 34 分頃	
事故発生場所	北緯 22 度 06 分 30 秒・東経 114 度 26 分 42 秒 (香港ワグラン灯台から 119 度方向、約 9.2 マイルの海上)	

現代アドバンス号は、総トン数 21,611 トン、ディーゼル機関 26,740 馬力 1 基を搭載したパナマ船籍の鋼製コンテナ船であり、現代商船株式会社が運航する船舶である。

同船舶は、中国の塩田（イェンティエン）港からコンテナ 1,660TEU（18,558.8 トン）を積載し、海難関係人である船長 XXXXXXXX（以下「船長 XXXXXXXX」という）を含む船員 22 人を乗せて、2004 年 12 月 7 日、19：18 頃にシンガポール港に向かって出航した。

同船舶は、同日 19：43 頃に導船士（水先人）が下船すると船長 XXXXXXXX が直接操船して航行を継続し、大鵬（タイパン）湾を航行中の 19：55 頃、海難関係人である 3 等航海士 XXXXXXXX（以下「3 等航海士 XXXXXXXX」という）が操舵室に入り、船長 XXXXXXXX を補佐しつつ航海当直に臨んだ。

船長 XXXXXXXX は同日 20：25 頃、セクヌグアチャウ灯台を右舷正横約 1.5 マイルに見て通過後に真針路約 170 度に定め、20：30 頃、リングアップエンジンした後、3 等航海士 XXXXXXXX に「漁船群や横切り船があればただちに報告せよ」と指示して操舵室を離れた。

3 等航海士 XXXXXXXX は予定進路に沿って航行していたが、21：07 頃に変針予定地点に達したため真針路約 196 度に変針し、約 19.1 ノットの速力で航行していた。

衝突の約 24 分前の 21：10 頃、3 等航海士 XXXXXXXX は、右舷船首約 39 度、約 12.1 マイルの距離に接近中の船舶 1 隻（後に「MSC イローナ号」と判明した。以下「相手船」という）の映像を ARPA レーダー上で初めて探知し、ターゲットとしてマークし確認した結果、真針路約 088 度、約 15.6 ノットの速力で接近中で、最接近距離（CPA）が 1 マイル以上であると表示されたため、相手船の船首前方を右舷正横約 1 マイル以上の距離をもって安全に通過できると判断し、航行を続けた。

衝突の約 12 分前の 21：22 分頃、3 等航海士 XXXXXXXX は左舷船首約 10 度、約 3 マイルの距離で真針路約 210 度、約 3.4 ノットで接近している漁船 1 隻を発見し、同漁船を回避するために針路を真針路約 202 度に調整して航行を続け、同じ頃、右舷船首約 44 度、約 6 マイルの距離まで接近した相手船の左舷及びマスト 2 本等を視認することができた。

その後、3 等航海士 XXXXXXXX は、衝突の約 4 分前の 21：30 頃に相手船が右舷約 2.2 マイルまで接近した状態で右転を開始したため、相手船の動静を見守っていたが、衝突の約 2 分前に衝突の危険を感じ、自動操舵を手動に切り替えて右舷約 20 度をとったが、21：34 頃、船首が右転する過程でワグラン灯台から約 119 度方向、約 9.2 マイルの北緯 22 度 06 分 30 秒・東経 114 度 26 分 42 秒の海上で、自船の正船首右舷部と相手船 MSC イローナ号の左舷船尾部が約 60～80 度の角度をなして衝突した。

事故発生時寝室で休んでいた船長 XXXXXXXX は衝突の衝撃を感じて迅速に操舵室に入り、事故の事実を確認し、主機関を停止した後、相手船と協議して後進することで自船を衝突状態から分離し、その後香港ポートコントロールに事故の報告を行うなど、必要な事故後の措置を取った。

その後、同船舶は事故現場付近を漂流していたが同月 8 日 22：30 頃、香港港に入港した。

当時、事故海域は晴天で北東の風 6～7 マイル、波の高さは 1 メートルほどだった。

一方、MSC イローナ号は総トン数 75,590 トン、ディーゼル機関 57,100 キロワット 1 基を搭載したハンブルク船籍の鋼製コンテナ船である。

同船舶は、2004 年 12 月 7 日 17：34 頃、船長 XXXXXXXX を含む船員 23 人を乗せて中国チワン（赤湾）港を上海港に向かって出港した。

船長 XXXXXXXX は、同日 20：22 頃に導船士が下船した後は自ら操船し、20：46 頃に東博寮海峡（East Lamma Channel）入口の LCS1 灯浮標を通過した。

その後、船長 XXXXXXX は 21 : 11 頃に真針路約 088 度、約 15.6 ノットで航行し、ワグラン灯台を左舷正横約 3.8 マイルの距離で通過し、21 : 14 頃に操舵を手動から自動操舵に切り替え、当直航海士に「不審な、又は確信が持てない状況が発生した場合はただちに報告せよ」と指示して操舵室を離れた。

同船舶は次第に速度を上げ、21 : 24 頃からは約 19.1 ノットで続航した。

その後、当直航海士は現代アドバンス号との距離が近づいたため、21 : 30 頃から右転を開始し、衝突の約 2 分前の 21 : 32 頃に現代アドバンス号が至近距離に迫ったため、船長 XXXXXXX に危険な状況にあることを報告した。

船長 XXXXXXX が急いで操舵室に入り確認した結果、自船の位置が予定進路から南に約 1 マイル以上はずれ、船首が約 100 度に向いており、すでに現代アドバンス号が左舷約 45 度方向の至近距離まで迫り、衝突の危険が差し迫っていることを認識したため、面舵一杯と主機関停止を行った後、汽笛による警告信号を発する等の措置を取ったが、回避することができず前述のとおり衝突した。

本事故により、現代アドバンス号は右舷船首部が長さ約 17 メートル、幅約 20 メートルにわたり激しく損傷し、MSC イローナ号は左舷船尾部の船体外板に大きな破口を生じ燃料油約 450 トンが流出した。

2. 証 拠

ア. 証拠明細

- (1) 海難関係人 XXXXXXX の事故報告書 (Note of Protest)
- (2) 現代商船株式会社から提出された「MSC イローナ号の時系列データ」
- (3) 現代アドバンス号の使用海図 (BA Chart No.937)
- (4) 海難関係人 XXXXXXX に対する調査官質問調書
- (5) 海難関係人 XXXXXXX に対する第 1 審及び第 2 審審判調書
- (6) 海難関係人 XXXXXXX に対する調査官質問調書
- (7) 海難関係人 XXXXXXX に対する第 1 審及び第 2 審審判調書
- (8) 現代アドバンス号の損傷した外観の写真
- (9) MSC イローナ号船長 XXXXXXX の事故報告書 (Master's Report)

イ. 証拠 (認定の) 説明

- (1) 衝突の時刻及び場所については、海難関係人 XXXXXXX の事故報告書 (Note of Protest) 並びに同人及び海難関係人 XXXXXXX に対する調査官質問調書のうち、陳述の記載の照らし合わせ
- (2) 海難関係人 XXXXXXX が真針路約 196 度に変針し、約 19.1 ノットの速力で航行中であった衝突の約 24 分前の 21 : 10 頃に、船首右舷約 39 度、約 12.1 マイルの距離に接近中の船舶 1 隻 (後に「MSC イローナ号」と判明した) の映像を ARPA レーダー上で初めて探知し、ターゲットとしてマークして確認した結果、真針路約 088 度、約 15.6 ノットの速力で接近中で、最接近距離 (CPA) が少なくとも 1 マイル以上であることが表示されたため、相手船の船首前方を右舷正横約 1 マイル以上の距離をもって安全に通過することができると判断し、航行を続けたという事実は、海難関係人 XXXXXXX に対する調査官質問調書、並びに同人に対する第 1 審及び第 2 審審判調書のうち、陳述の記載の照らし合わせ
- (3) 衝突の約 12 分前の 21 : 22 頃、海難関係人 XXXXXXX が左舷船首約 10 度、約 3 マイルの距離で真針路約 210 度、約 3.4 ノットで接近している漁船 1 隻を発見し、同漁船を回避するために針路を真針路約 202 度に調整して航行を続けたという事実は、同人に対する調査官質問調書、並びに同人に対する第 1 審及び第 2 審審判調書のうち、陳述の記載及び現代アドバンス号の使用海図に図示された航跡の照らし合わせ
- (4) 同じ頃、海難関係人 XXXXXXX が右舷船首約 44 度、約 6 マイルの距離まで接近した相手船の左舷及びマスト 2 本等を視認できたという事実は、同人に対する調査官質問調書、並びに同人に対する第 1 審及び第 2 審審判調書のうち、陳述の記載の照らし合わせ
- (5) 海難関係人 XXXXXXX が、衝突の約 4 分前の 21 : 30 頃に相手船 MSC イローナ号が右舷約 2.2 マイルまで接近した状態で右転を開始したため、相手船の動静を見守っていたが、衝突の約 2 分

前に衝突の危険を感じ、自動操舵から手動に切り替えて舵舷約 20 度をとったという事実は、同人に対する調査官質問調書、並びに同人に対する第 1 審及び第 2 審審判調書のうち、陳述の記載の照らし合わせ

- (6) 現代アドバンス号の正船首右舷部と相手船 MSC イローナ号の左舷船尾部が約 60~80 度の角度をなして衝突したという事実は、海難関係人 XXXXXXXX に対する調査官質問調書、並びに同人に対する第 1 審及び第 2 審審判調書のうち、陳述の記載及び現代アドバンス号の損傷した外観の写真の照らし合わせ
- (7) MSC イローナ号が 21 : 11 頃に真針路約 088 度、約 15.6 ノットで航行し、ワグラン灯台を左舷正横約 3.8 マイルの距離で通過したという事実は、現代商船(株)から提出された「MSC イローナ号時系列データ」及び船長 XXXXXXXX の事故報告書の内容を抽出して作図した海図の結果
- (8) MSC イローナ号が 21 : 24 頃からは約 19.1 ノットで航行を続けたという事実は、現代商船(株)から提出された「MSC イローナ号時系列データ」及び船長 XXXXXXXX の事故報告書の照らし合わせ
(ただし、船長 XXXXXXXX の事故報告書に記載された衝突の時刻と上記(1)号で認定した衝突の時刻に 4 分の時間差があるため、報告書の時間を衝突の時刻に合わせて調整して認定する)
- (9) MSC イローナ号の当直航海士が、現代アドバンスとの距離が近づいたため、21 : 30 頃から右転を開始したという事実は、海難関係人 XXXXXXXX に対する調査官質問調書のうち、陳述の記載、上記(7)号で認定した MSC イローナ号の針路及び下記(10)で認定する衝突前に船長 XXXXXXXX が取った避航動作の照らし合わせ
- (10) MSC イローナ船長 XXXXXXXX が衝突の約 2 分前に当直航海士の報告を受け、急いで操舵室に入り確認した結果、自船の位置が予定進路から南に約 1 マイル以上はずれ、船首が約 100 度に向いており、すでに現代アドバンスが左舷約 45 度方向の至近距離まで迫り、衝突の危険が差し迫っていることを認識したため、面舵一杯と主機関停止を行った後、汽笛による警告信号を発する等の措置を取ったが、回避することができず衝突したという事実は、同人の事故報告書に記載された内容及び上記(6)号で認定した事実の照らし合わせ
- (11) 本事故により現代アドバンス号は右舷船首部が長さ約 17 メートル、幅約 20 メートルにわたり激しく破損し、MSC イローナ号は左舷船尾部の船体外板に大きな破口を生じ燃料油約 450 トンが流出したという事実は、海難関係人 XXXXXXXX 及び同 XXXXXXXX に対する調査官質問調書、並びに同両人に対する第 1 審及び第 2 審審判調書及び MSC イローナ号船長 XXXXXXXX の事故報告書に記載された内容の照らし合わせ
- (12) 当時、事故海域が晴天で北東の風 6~7 マイル、波の高さは 1 メートルだったという事実は、海難関係人 XXXXXXXX 及び同 XXXXXXXX に対する調査官質問調書、並びに同両人に対する第 1 審及び第 2 審審判調書のうち、陳述の記載の照らし合わせ

以上によってそれぞれ認定する。

3. 原因

本衝突事件は、海難事故の調査及び審判に関する法律第 2 条第 1 号エ目及びオ目に該当する。

ア. 航法の適用

本件衝突は、視程が良好な状態で現代アドバンス号が真針路約 202 度、約 19.1 ノットで航行し、MSC イローナ号は真針路約 088 度、約 19.1 ノットで航行し、相互に接近していた際に発生したものであり、海上における衝突の予防のための国際規則第 15 条（横切り船）の航法規定が適用される。

したがって、現代アドバンス号は同規則第 16 条（避航船の動作）の規定により、事前に MSC イローナ号の進路を回避しなければならず、特に MSC イローナ号の船首前方を横切ってはならない状況であり、MSC イローナ号は現代アドバンス号が避航船としての必要な動作を取らない場合、同規則第 17 条（保持船の動作）の規定により、適切な避航協力動作を取り衝突を回避しなければならない状況だっ

た。

イ. 事故発生原因

本件衝突は、双方の船舶が横切る状態で接近する際に現代アドバンス号が MSC イローナ号の進路を回避しなかったことにより発生したが、MSC イローナ号が衝突を回避するための協力動作を怠ったこともその一因となった。

現代アドバンス号は十分に時間的余裕をもって針路を変更し、MSC イローナ号の船尾後方に回避して航行しなければならなかったが、無理に船首前方への航行を続けたためこの衝突を回避することができず、MSC イローナ号は現代アドバンス号が避航動作を取らない場合、事前に警告信号を発生して適切な避航協力動作を取らなければならなかったが、これを怠ったため衝突を回避することができなかった。

4. 海難関係人の行為

(1) 海難関係人 XXXXXXXX

同人は、現代アドバンス号の当直航海士として MSC イローナ号と横切る状態で接近し、避航船として取らなければならない適切な避航動作を取らないなど、職務を怠った過失が認定される。よって同人の行為に対しては海難事故の調査及び審判に関する法律第5条第2項の規定により同法第6条第1項第2号を適用し、同人の3級航海士の業務を1ヶ月停止とする。

(2) 海難関係人 XXXXXXXX

同人は、現代アドバンス号船長として船舶通行が頻繁な香港港付近の海域を通行しながらも直接操船の指揮に当たらないなど、船長としての職務を怠った過失が認定される。よって同人の行為に対しては海難事故の調査及び審判に関する法律第5条第2項の規定により同法第6条第1項第3号を適用し、同人を戒告とする。

5. 事故防止の教訓

- (1) 経験不足の新人航海士が航海当直に当たる際は、船長は出来る限り直接操船の指揮を行う等、安全を確保するために最善を尽くさなければならず、操舵室を離れる際は、当直航海士がごく些細な危険要素であっても発見した場合に容易に船長に報告できるよう柔軟な報告体系を維持する必要がある。
- (2) 船舶通行の頻繁な海域では、船長が直接操船の指揮に当たらなければならない。
- (3) 横切る状態において、避航船はやむをえない場合を除いて相手船の船首方向を横切ってはならない。

よって主文のとおり裁決する。

2007年2月22日

審判長

審判官 シン・ピョンシク
審判官 パク・チェピョン
審判官 キム・ジョンイ

主審

審判官 チョ・ビョンヨン
審判官 キム・ヨンソク

「海難関係人及び調査官は、本裁決に対して不服のあるときは、裁決書の正本を受けた日から30日以内に最高裁判所に訴を提起することができる。」

8 香 港

No.3-3

香港籍船舶「トップ・グローリー号」(Top Glory) が視界不良の中で ドイツ国籍船「ヴィル・ドリオン号」(Ville d'Orion) と衝突

A. 事故の概要

2003年1月23日早朝、視界不良と悪天候の中で、香港籍船舶「トップ・グローリー号」とドイツ国籍船「ヴィル・ドリオン号」が、ハワイ諸島カウアイ島の北北西約260海里的のぼ北緯26度52分西経160度47.5分の地点で衝突した。この衝突によって、「トップ・グローリー号」は船体船首部を損傷し、「ヴィル・ドリオン号」は船体中央部左舷の外板を損傷した。乗組員に負傷者はいなかった。

B. 判明した事実

1. 事故の主たる原因は、両船の見張りが事故発生前に互いに相手の船舶の存在を探知できなかったことにある。相手の船舶を探知できなかった理由としては、両船の当直士官がレーダーを正しく操作していなかったことによるものと考えられる。
2. 両船は、視界が限られた状態にありながら、衝突予防規則 (Collision Regulations) に定めがある周辺船舶への警告のための音響信号を発することを怠った。衝突前の視界不良時にあって、両船の船長はいずれも船橋を離れていた。「ヴィル・ドリオン号」は視界不良の状態で開催しながら、航行速度を減速しなかった。
3. 「トップ・グローリー号」の二等航海士は、衝突について船長への連絡を怠ったほか、衝突後においても本船を減速せず、損傷の検分も行わなかった。また、「ヴィル・ドリオン号」と連絡を取る努力も行わなかった。

C. 教訓

1. 悪天候の下では、波浪や暴風などの影響によってレーダーの探知能力が阻害され、目標船舶の識別が難しくなることが予想される。しかし、鋼製船舶が発するエコーは波や風雨のエコーより強く、かつ、より一貫性があるため、海水や風雨によるクラッターを慎重に調整して干渉エコーを抑え込んでおけば目標船舶はレーダーで十分に探知できる。
2. 視界不良になったとき、又は視界不良が予想されるときは、直ちに船長に報告しなければならない。これは極めて重要な義務である。視界不良の状況下では、船長は常に船橋にあって如何なる事態にも対処できる体制を整えておかなければならない。また、このような状況下において船長を呼び出すことができないとなれば、船長から与えられるであろうより優れた知識、経験及び判断力を当直士官が享受する利益を奪われることになる。

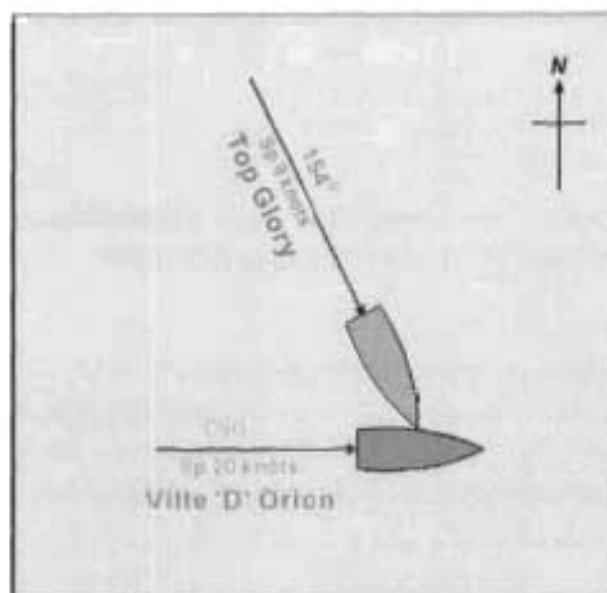


図1：「トップ・グローリー号」と「ヴィル・ドリオン号」の衝突進路



図2：衝突後の「トップ・グローリー号」の写真



図3：衝突による「ヴィル・ドリオン号」の損傷

No.16-2

2004年10月7日に「ロウランズ・グレース号」(M.V. "Lowlands Grace") 船上で発生し、死者2名を出した救命艇事故

1. 事故の内容

1.1. 2004年10月7日1525ごろ、「ロウランズ・グレース号」船上における左舷側救命艇の着水訓練中に、救命艇の艇尾がフック装置から外れて艇が海面に落下する事故が発生した。この事故により、2名の船員が死亡した。事故当時、天候は良好であった。同船は、オーストラリア、ポートヘッドランド沖に停泊中であった。

1.2. 船長は、直ちに、救命艇内の5人の乗員を救出するよう乗組員に命じると同時に、ポートヘッドランド港管制塔に救援を要請した。救命艇内に閉じ込められた見習甲板員と救命艇から泳いで脱出した三等機関士はいずれも死亡し、その原因は負傷であった。他の3名の乗員、すなわち三等航海士、甲板整備員及び甲板員は、ポートヘッドランド及びパースの病院に搬送された。

2. 判明した事実

2.1 事故後の検証において、救命艇の艇尾側フック・アセンブリと固定板が艇から完全に離脱して紛失していることが判明した。救命艇が艇尾サスペンション・ブロックから外れた瞬間、フック装置と思われる物体が救命艇から落下するのが目撃されている。

2.2 固定板の下端が剥離した理由は正確には判明していないが、以下の可能性が原因として考えられる。

- a. 固定板に腐食による損耗が生じていた可能性がある。右舷側救命艇の固定板の状態を調べたところ、装着点付近において固定板に腐食と損耗が進行している様子が観察された。
- b. 両舷の救命艇は受台から外れた状態でダビットに格納されていた。その結果、救命艇のフック・アセンブリと固定板は常に激しい変動性の応力にさらされることになり、特に荒海の激浪によって受ける応力は相当厳しい負担であったと考えられる。加えて、直接応力と疲労応力の相乗により、艇尾フック・アセンブリと固定板にかかる負荷はさらに増幅されたものと考えられる。
- c. また固定板自体も、固定ボルト付近で腐食が進んでいた可能性がある。固定ボルトはフィット・ボルトではなく、全ねじボルトであった。したがって、固定ボルトと固定板下部との接触面における腐食の発生が可能性として考えられる。
- d. 金属に隠れた瑕疵があり、それが長い期間に亘って組立構造を脆弱化させた可能性も否定できない。本事故では亀裂の発生が疑われるが、救命艇の着水操作中に艇が過酷に扱われたことによって過剰な応力が発生し、それによって亀裂が生じた可能性がある。亀裂は、ある一定の時間をかけて、部材を収縮させた時やさまざまなレベルの応力を交互に受けた時などの機会を捉え、材質全体に亘ってゆっくりと確実に進行する。亀裂によって構造全体が脆弱化し、その結果、構造の破断ないしは破損に至ったものと推測される。

2.3 固定板は、点検口の付いたガラス強化プラスチック製のコンパートメントの中に設置されていた。通常、多くの船舶は船尾トリムの状態を維持しながら航海するため、雨水、海水あるいは結露などが随時船尾コンパートメント内に集積する可能性があり、この場合、条件的に腐食が発生しやすくなる。

2.4 救命艇の吊上げフック固定板については、適正な検査と保守が行われていなかったものと思われる。しかし、本船の「船内 LSA (救命設備) 保守マニュアル」にも、救命艇の全体構造の状態に関する検査項目は記載されていなかった。固定板は検査口付きのコンパートメント内に装置されていたが、具体的な指示が行われていなかったため、おそらく乗組員が検査口を開いて固定板の状態を検査するということがなかったのだろうと思われる。

2.5 その結果、左舷側救命艇は、艇尾がサスペンション・ブロックから外れ、振り子状態で約 220 度スウィングした後、加えられた外力のために艇首側フックが開いて約 16 m の高さから海面に落下した。

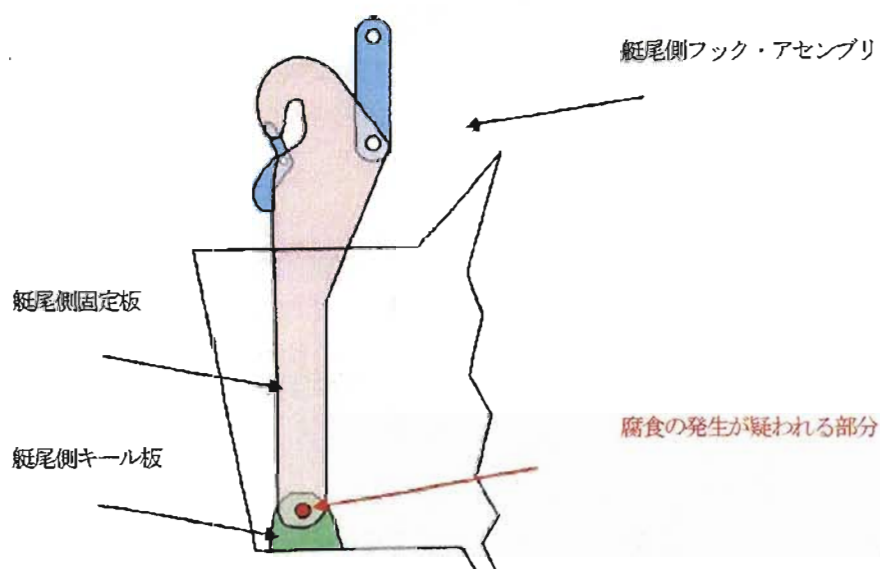
3. 教訓

3.1. 船舶管理会社は、吊上げフック固定板の船上での検査及び保守の妥当性を検証の上、然るべき修正を行うことが必要である。また、「船内 LSA 保守マニュアル」については、船上での検査及び保守を適切に行うための手順を改正してこれをマニュアル内に明記しなければならない。

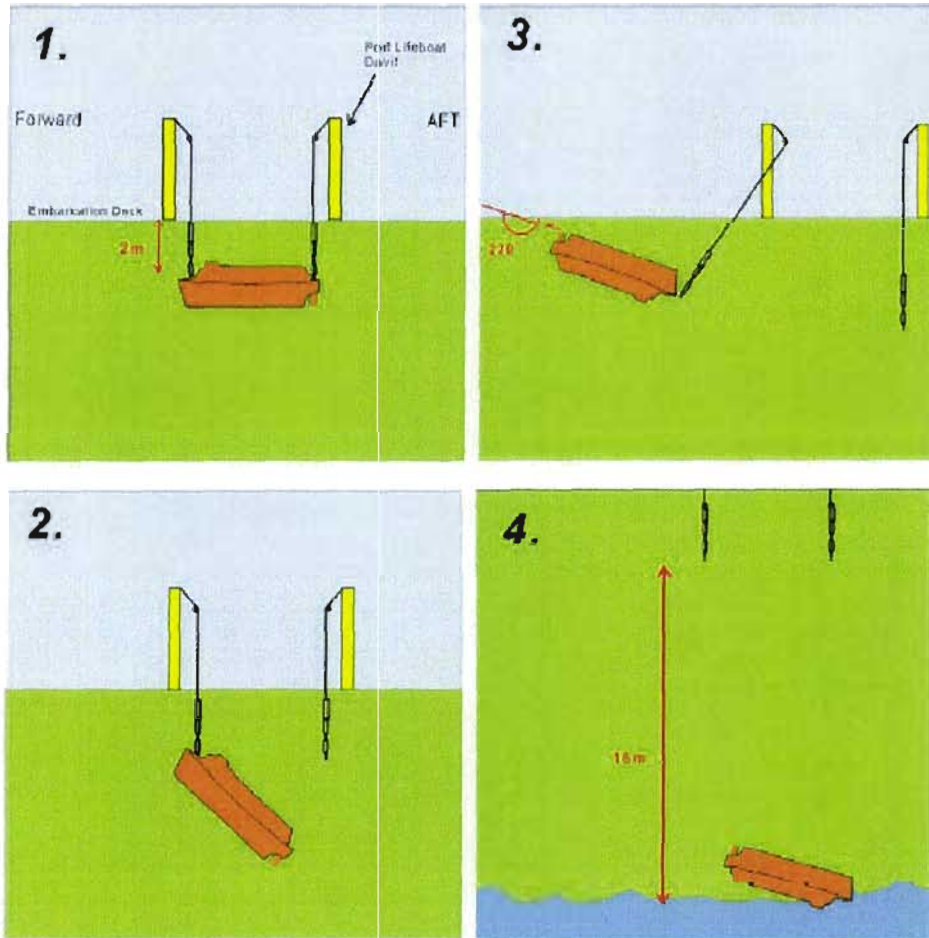
3.2. また同会社は、著名な救命艇メーカー又は船級協会の技術協力を得て、固定板と救命艇のキール板との間の保持システムを見直すことが必要である。

3.3. 商船情報通達 (Merchant Shipping Information Note) (第 48/2005 号) を通じ、本事故によって学んだ教訓を海運業界及び海事研究所に周知することが必要である。留意すべき事項は以下のとおりである。

- a. 救命艇における適切な検査と保守の重要性。
- b. 台湾 Blue Sea Industrial Co. Ltd. (旧称) が建造した救命艇の固定板とその保持システムに設計上の欠陥又は固有の瑕疵が存在する可能性。
- c. 「救命艇を使用した退船訓練における船員の安全に関する指針 (the Guidance on Safety of Crew during Abandon Ship Drills)」について記載した「商船情報通達」第 15/2005 号。



固定ボルトと固定板下部との接触面における腐食の発生



1. 三等航海士が左舷側救命艇内部の遠隔制御ワイヤを使って艇の着水を開始した。
2. 左舷側救命艇が2mほど下降した時、艇尾部が外れ、艇は艇首側フックを軸にして振り子状態で前方にスウィングした。
3. スウィングが約220度の頂点位置に達したとき、艇首側フックが外れ、左舷側救命艇は天地逆の状態で水面に向かって落下し始めた。
4. 左舷側救命艇は約16mの高さから海中に墜落した。

舷側救命艇が海底に落下するまでの推移

9 オーストラリア

ATSB 運輸安全調査報告書
海上事故調査第 208 号
最終報告書

2004年10月7日西オーストラリア州ポートヘッドランド沖に停泊中の
香港籍ばら積貨物船ロウランズ・グレース号(Lowlands Grace)船上で発生して
死傷者を出した救命艇事故に関する独自調査報告書

本報告書は、2003年運輸安全調査法 (Transport Safety Investigation Act)
第 25 条に基づいて公表するものである。

公表者： オーストラリア運輸安全局
(Australian Transport Safety Bureau)
郵便あて先： オーストラリア 2608 首都特別地域シビック・スクウェア私書箱 967
(PO Box 967, Civic Square ACT 2608)
事務所所在地： オーストラリア首都特別地域キャンベラ市モート・ストリート 15 (15 Mort Street,
Canberra City, Australian Capital Territory)
電話番号： 1800 621 372 海外からの場合：+61 2 6274 6590
事故及び重大なインシデントが生じた場合の連絡先：1800 011 034 (24 時間対応)
ファックス番号：02 6274 6474 海外からの場合：+61 2 6274 6474
E-メール： atsbinfo@atsb.gov.au
インターネット：www.atsb.gov.au

©オーストラリア連邦 2006 年

本報告書は著作権によって保護されています。本書に記載した情報の価値を幅広く読者に認識いただく目的により、本資料は、ダウンロード、掲示、印刷、複製及び配布を行うことができます(本著作権留保)。ただし、オーストラリア連邦関係官庁以外の情報提供先、個人又は私的機関から取得された資料の著作権はそれぞれの情報提供社の所有に帰属します。これらの資料の使用が必要な場合は、情報提供者に直接お問い合わせください。

1968年著作権法の規定により、本書の記載内容を上記以外の目的で使用する場合は、オーストラリア運輸安全局の許可が必要になります。

著作権の内容及び上記使用許可に関する詳しい情報が必要な場合は、下記にご請求ください。

オーストラリア 2600 首都特別地域バートン、ナショナルサーキット、ロバートギャラン庁舎内司法省、著作権法ブランチ連邦著作権管理事務所 (Commonwealth Copyright Administration, Copyright Law Branch Attorney-General's Department, Robert Garran Offices, National Circuit, Barton ACT 2600)

www.ag.gov.au/cca

ISBN 番号及び正式報告書名称：ページ3の文書検索情報参照。

目次

文書検索情報

序文

1 要旨

2 情報の出所

2.1 参照文書

3 説明

3.1 ロウランズ・グレース号

3.1.1 救命艇

3.1.2 オンロード離脱システム

3.2 事故の内容

3.3 即時安全行動

4 コメント及び分析

4.1 証拠

4.1.1 左舷側救命艇の揚艇索

4.1.2 左舷側救命艇の調査

4.1.3 艇尾側フック回収の試み

4.1.4 右舷側救命艇

4.1.5 左舷側救命艇オンロード離脱システムのコンポーネントの調査

4.2 推定される故障発生のプロセス

4.3 艇尾側フックの故障

4.3.1 オンロード離脱装置の保守

4.3.2 オンロード離脱装置の定期検査及び試験

4.4 続いて生じた艇首側フックの破壊

4.4.1 サスペンション・リング

4.4.2 オンロード離脱装置の設計

5 結論

6 勧告

7 意見の提出

8 ロウランズ・グレース号

9 プレス・リリース

文書検索情報

報告書番号	公表日	ページ数	ISBN 番号	ISSN 番号
210	2006年2月	52	1 921092 28 9	1447-087X

公表タイトル

2004年10月7日西オーストラリア州ポートヘッドランド沖に停泊中の香港籍ばら積貨物船ロウランズ・グレース号船上で発生して死傷者を出した救命艇事故に関する調査報告書

作成者

オーストラリア運輸安全局

オーストラリア 2608 首都特別地域シビック・スクウェア 私書箱 967 (PO Box 967, Civic Square ACT 2608 Australia)

www.atsb.gov.au

権利の確認

本書に掲載した海図部分はオーストラリア水路部 (The Australian Hydrographic Service) の許可を得て複製したもので、著作権はオーストラリア連邦に帰属する。©オーストラリア連邦 2002年10月13日。公共の利用に供する目的において本書を複製する場合のほかは、海図部分に記載された海図情報は、たとえその一部であっても、事前にオーストラリア水路部の承諾を書面で取得しない限り、引用又は翻訳を行うことはできず、また電子媒体又は機械可読媒体等に収録して別個の派生著作物を作成する行為も禁止の対象となる。

要約

2004年10月7日、ロウランズ・グレース号船上での救命艇降下訓練中に同船の左舷側救命艇が揚艇索から脱離し、乗組2名が死亡、3名が重傷を負った。同船は香港籍のケーブルサイズばら積貨物船で、事故当時は西オーストラリア州ポートヘッドランド港の沖合で停泊中であった。

調査の結果、救命艇を降下させた際に、キールに連結する救命艇の艇尾側フックが破損していたことが判明した。この破損によって、救命艇は艇尾が落下し、艇首側の揚艇索を軸にして回転した後、回転する救命艇の負荷によって艇首側フックが開いたため、底部を上を天地逆の状態ですべて約16メートル下の海面に落下した。

オーストラリア運輸安全局 (the Australian Transport Safety Bureau)

オーストラリア運輸安全局 (ATSB) は、オーストラリア政府運輸・地域サービス省 (Department of Transport and Regional Services) 内部にあって独立した運営権限を有する複合行政部門 ((multi-modal Bureau)) である。ATSB の調査は、規制当局、事業者又はその他外部機関等とは別個に独立して行われる。

ATSB は、オーストラリア連邦管轄内で発生する民間航空、海運及び鉄道に関する事故及び輸送上の安全にかかわる事柄を調査するほか、オーストラリア籍の航空機及び船舶が関与する海外調査に参加する責務を負っている。任務の中核は、商業輸送上の安全、特に有料旅客輸送での安全を確保することにある。かかる趣旨により、ATSB は、安全性に悪影響を及ぼす可能性のある潜在的要素及び傾向を明らかにする目的によって、輸送システムに関する調査研究の実施をその任務の一部とする。

ATSB は、2003年輸送安全調査法 ((Transport Safety Investigation Act 2003)) に定める規定及び同法に定める関連国際合意に基づく権能を遂行する。安全調査の目的は、類似の事故の発生を防止するため、事故の状況を明確にすることにある。明確にされた結果によって、必要な場合の勧告を含め、安全措置がとられることになる。海外の同種の機関と同様、ATSB は、その勧告を実施する権限はない。

調査は、譴責や責任の追及を目的とするものではない。しかしながら、調査報告書には、分析した結果や判明した事実を裏付けるに足る十分な量の実事資料を記載しなければならない。これらの資料の中には、個人や組織が行った対応の状況や、調査対象の事件を発生させる上でこれらの個人ないしは組織による行為が果たした役割等について記載した内容が含まれる場合もある。ATSB が特定の者にとって不利に働く可能性のある資料を使用する場合は、公正で偏りのない客観的な視点を維持しながら、実際に生じた出来事とその理由について事実に沿った適切な解説を加えることにより、常に公平なバランスを維持するよう努力を行っている。

輸送上の安全にかかわる事柄について ATSB が行う調査では、輸送環境における安全上の問題点を早い時点で特定することが重要である。ATSB は規制当局、産業界又はその他諸機関等に対して安全上の問題に関する勧告を行うが、ATSB としては、勧告を待つことなく、すでに調査の実施過程を通じて各機関に安全性向上のための施策を実行してもらうことが最優先事項であると考えている。ATSB としては、調査の最終報告において、単に正式な勧告を発表するに留まらず、すでに実行に移された積極的な安全対策を報告することができれば無上の幸いである。勧告書は、ATSB 報告書と同時か、又は別個に公表される。安全上の各課題は、それぞれ類似した内容による異なった勧告書の様式で各関係諸機関に提出される場合もある。

ATSB には、安全に関する個々の勧告について十分な費用利益分析を行うためのリソースの余力はない。勧告のコストは安全利益とのバランスにおいて負担されるべきものであり、輸送上の安全は社会全体に係わる問題である。こうした分析は、勧告を受けた機関がその責任において実施しなければならない（たとえば、航空、海運又は鉄道の監督官庁が各関連業界と協議の上で実施する場合などがその例である）。

1 要旨

2004 年 10 月 6 日、ロウランズ・グレース号は西オーストラリア州ポートヘッドランド、ハントポイント (Hunt Point) の北沖合 11.7 マイルの錨地に到着した。

10 月 7 日現地時間 15 : 00、同船の乗組員は救命艇の訓練を行うために左舷側の救命艇ステーションに集合した。左舷側救命艇がポート・デッキまで降ろされ、4 人の乗組員が選抜されて三等航海士の指揮下で救命艇に乗り組むことになった。

乗組員が救命艇に乗船してシートベルトを締めてシートに座った後、三等航海士が救命艇を降下させるために艇内にあったダビットウィンチのブレーキケーブルの遠隔操作を行った。救命艇が 2 ~ 3 メートルほど降下した辺りで三等航海士がブレーキ解除ケーブルを解除したところ、艇がガクンと停止した。この時、デッキ上の乗組員は「バン」という音を耳にしたが、その直後、救命艇の艇尾は揚艇索から切り離されて落下を開始した。

救命艇は前方にスウィングし、艇首側フックを軸にして回転し続け、その描く弧の角度は 200 度から 220 度になった。この時、艇首側フックが艇首側の揚艇索から外れ、艇は底部が上になったままの状態ですら約 16 メートル下の海面に落下した。この落下によって、乗組員 5 人全員が負傷し、内 2 名は負傷が原因で死亡した。

本報告書は以下の結論に至った。

- 左舷側救命艇の艇尾側フックのキール支柱 ((keel stay)) は、キール・ブロックとの装着点付近で損耗 (腐食) を生じていた。
- 三等航海士が降下を停止させた時に生じた瞬間衝撃荷重により、損耗した艇尾側フックのキール支柱は艇尾部を正常に離脱させることができなかった。
- 救命艇がスウィングした際に生じた前部デッキの破損によって艇首側フックの作動ケーブルの端部が損傷し、その損傷が原因となって艇首側フックが破損した。
- 救命艇に設備されたオンロード離脱装置に関する同艇の保守手順書は、キール支柱の腐食状態を検知するに至らず、したがってそれらの修繕が行われることもなかったため、意味をなさなかった。
- 救命艇に設備されたオンロード離脱装置に関する本船の検査体制は、キール支柱の腐食状態を検

知するに至らず、したがってそれらの修繕が行われることもなかったため、意味をなさなかった。

- ・ 救命艇のダビット揚艇索に装着されていたサスペンション・リングはサイズが適切でなく、そのため、救命艇がスウィングすることによって異常に増幅され開口力（opening forces）が艇首側フックに集中した。
- ・ またオンロード離脱装置には作動ケーブルが損傷を受けた時にフックのロック・システムが自然に解除されてしまう欠点があり、同装置の設計も艇首側フックの破損に関与している。

本報告書では、船舶の所有者、管理者、乗組員、法定機関及び ISM 認定機関並びに各船級協会に対して、救命艇のフックに関する検査並びに保守体制についての勧告を行った。また、オンロード離脱装置についても、ロウランズ・グレース号の救命艇に装着されていた装置のメーカーに対して装置の設計の見直しを勧告した。

2 情報の出所

ロウランズ・グレース号の所有者、管理者、船長及び乗組員
香港海事局 (Hong Kong Marine Department)
フランス船級協会 (Bureau Veritas)
オーストラリア海軍所属艦 HMAS メルボルン号乗組員
英国の造船技師 Laurent Giles
英国 Umoe Schat-Harding (Mills Marine) 社
オーストラリア海洋安全局 (Australian Maritime Safety Authority)
西オーストラリア州警察
ポートヘッドランド港湾局

参考文献

国際海事機関による 1974 年「海上における人命の安全のための国際条約」及び同 1988 年議定書 (SOLAS)
国際海事機関による「国際救命設備規則」(LSA コード) 2003 年併合版 ((combined edition))
2003 年 6 月の国際海事機関海上安全委員会サーキュラー第 1093 号「救命艇、進水装置及びオンロード離脱装置の定期的整備及び保守に関するガイドライン」
英国海難調査局 (Marine Accident Investigation Branch) による「救命艇及び進水装置の事故概説」(2001 年 1 月)

3 説明

3.1 ロウランズ・グレース号

ロウランズ・グレース号は、香港籍ケーブサイズばら積貨物船 (図 1) で、夏季喫水 17.325m における載貨重量トン数は 149 518 トン、船級はビューロー・ベリタス (BV) (フランス船級協会) I 3/3 E ばら積貨物船、重量物積載用強化構造、AUT-MS である。同船は香港の Atlas Marine Transportation Corporation が所有し、シンガポールの Tai Chong Cheang Steamship Company が管理を行っている。

ロウランズ・グレース号は、1991 年に台湾高雄の中国造船 (China Shipbuilding Corporation) によって建造された。全長 270.07 m、型幅 42.99 m、型深さは 23.90m である。推進機関として、5 シリンダー MAN B&W 5L80 MCE、12 430 kW の自己逆転 2 ストローク・ディーゼル機関を搭載している。主機関の動力で固定ピッチプロペラ 1 基を回転させて得られる航海速度は、13.9 ノットである。

同船は、居住船楼の前方に 9 倉の貨物層を配置した標準設計のばら積貨物船である。

事故発生当時のロウランズ・グレース号の乗組員は 25 名で、その内訳は船長及び航海士 3 名、機関長及び電気技師 1 名を含むエンジニア 4 名、甲板長及び甲板員 7 名、並びに機関員 7 名及び調理員 1 名であった。全乗組員のうち士官全員を含む 22 名がフィリピン籍で、残る 3 名は中国籍であった。

事故発生当時、船長は外航船船長としての海技免状を受有しており、乗船経験 28 年のうち過去 16 年間は船長として乗務していた。ロウランズ・グレース号船長の任務に就いたのは 6 ヶ月前であった。一

等航海士は、一等航海士免許を所持し、22年の乗船経験があり、船長同様6ヶ月前に同船に乗り組んでいる。

図1：ポートヘッドランド沖に停泊中のロウランズ・グレース号



3.1.1 救命艇

ロウランズ・グレース号は、32人乗り全閉型救命艇2艇を装備していた(図2)。いずれも、英国の Laurent Giles Naval Architects の設計による Blue Sea 24LE 型救命艇で、台湾の Blue Sea Industrial Company によって建造されている。両艇は、メイン・デッキ上にある居住区のファースト・デッキ上で左舷側と右舷側の重力ダビットに格納されていた。右舷側の救命艇は救助艇の指定を受けていた。

図2：右舷側救命艇



図3：点検口を開けた状態での救命艇内後部隔壁



救命艇はいずれも、長さ7.3m、幅2.6m、深さ1.2mのガラス繊維強化プラスチック製である。各艇の自重は3265kg、満載時設計重量は5665kgである。内部の配置は、近年多くの救命艇で採用されている全閉型設計による代表的な配置である。艇長席は艇尾部の高い位置に配置され、キャノピー上部の小型「指令」ドームから周囲全体が見渡せるような構造になっている。救命艇内の制御機器はすべて艇長席から操作することが可能で、ダビット・ウィンチのブレーキ解除ケーブルの遠隔操作ができるほか艇長席コンソールの左舷側に設置されているオンロード離脱作動装置もこの位置で操作できる。他の乗艇員の席は、艇長席の前方と両舷側に沿って配置されている。

乗艇は、通常、救命艇がダビット・ヘッド((davit head))に格納された状態で行う。乗艇ハッチは、

救命艇のキャノピーの左右両舷側に設けられている。そのほか、乗組員によるオンロード離脱フック (on-load release hooks) 点検用の小型ハッチがキャノピーの前頭部と後尾部に設置されている。

隔壁は合板製で、救命艇の艇首と艇尾に設けられている。艇首側隔壁の内部はキール支柱及び艇首側吊上げフック用キール連結具である。艇尾側隔壁は、チラー装置、エンジン排気管の一部並びに艇尾側吊上げフックのキール支柱及び連結具を囲んでいる (図3)。両隔壁には、それぞれ内部を点検するための開口が設けられている。

推進機関はヤンマー3JH30A、4ストローク・ディーゼル・エンジンで、満載状態で6ノット以上の速力を出すことができる。

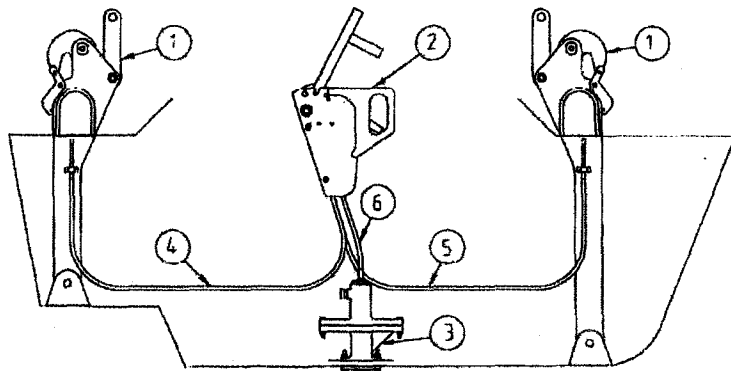
3.1.2 オンロード離脱システム (The on-load release system)

ロウランズ・グレース号の救命艇は、国際海事機関による1974年「海上における人命の安全のための国際条約」(SOLAS) 及び同修正条約に準拠した William Mills の「タイタン (Titan)」オンロード離脱システム (図4) を装備している。タイタンのこのシステムは現在英国の Umoe Schat-Harding (Mills Marine) 社によって製造されているもので、他の多くのシステムと同様に回転カムを用いて閉鎖状態でフック端部をロックする仕組みである。このシステムでは、手動オーバーライドに水圧インターロックが組み合わされている。

タイタン・オンロード離脱システムの主要コンポーネントは以下のとおり。

- ・ 艇長席脇のリリース・ハンドル装置
- ・ 艇首側及び艇尾側の各フック・アセンブリ
- ・ 水圧インターロック装置
- ・ 作動装置と両フックを繋ぐ順応性のある作動ケーブル

図4：代表的なタイタン・オンロード離脱システム (注：図ではフックがロウランズ・グレース号の救命艇とは逆の配置になっている)



- | | |
|---------------|-------------|
| 1 フック・アセンブリ | 4 艇尾側作動ケーブル |
| 2 リリース・ハンドル装置 | 5 艇首側作動ケーブル |
| 3 水圧装置 | 6 水圧作動ケーブル |

作動装置を図5及び7に示す。艇が水上にある場合 (かつ水圧インターロックが解除された状態にある場合)、通常の手順でフックをリリースするときは、作動装置からロッキング・ピンをはずし、始動レバーを上げてリリース・ポジションにセットする。始動レバーを動かすことによって、各フックのロック装置の作動ケーブルに連結された2つの四分円が回転する。その作動する四分円が回転すると同時に、トリッピング・モーション (tripping motion) が作動ケーブルによって艇首側及び艇尾側の各フック・アセンブリに伝達される。

各フックは、フック・テール上のカム・リリースピン (cam release pin) によって閉鎖状態に維持さ

れている (図6、8及び23)。作動ケーブルによってトリッピング・モーションが各フック装置に伝達されると、作動レバー (カム・リリースピン・シャフト上に固定されたベルクランク) を通じてカム・リリースピンが回転し、フック・テールがカムをクリアーする。するとフックが回転してオープン状態になり、各ダビット揚艇索に装着されたサスペンション・リング (長尺リンク) をリリースする。

システムをリセットする場合は、フックをクローズド・ポジションに戻した後、各カム・リリースピンに連結したリッキング・レバーをロックド・ポジションにセットし、始動レバーをロックング・ポジションまで移動させる。そしてロックング・ピンを差し込めば操作は終了する。完全にリセットするためには、各カム・リリースピンを約 75 度の角度で回転させ、カムの平坦部がきちんと各フックのテール上に乗る位置にくるよう操作しなければならない (図23)。

図 5 : リリース・システム図解

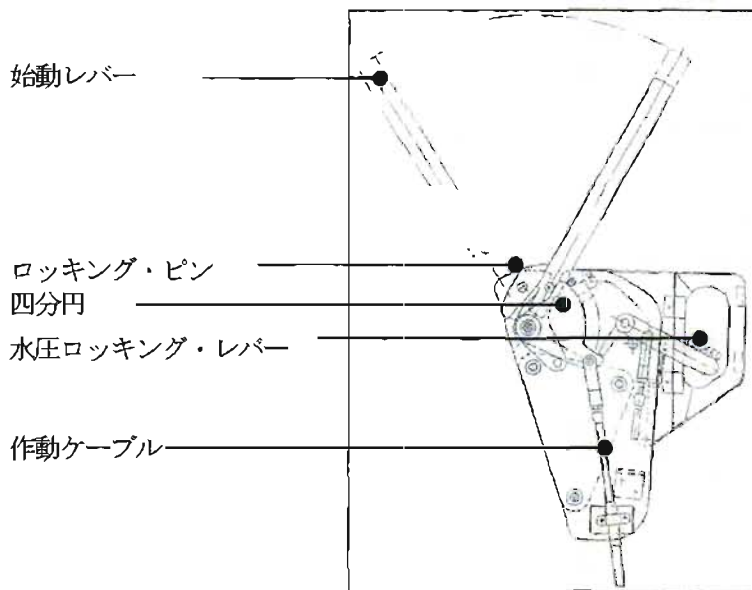


図6 : フック装置図解

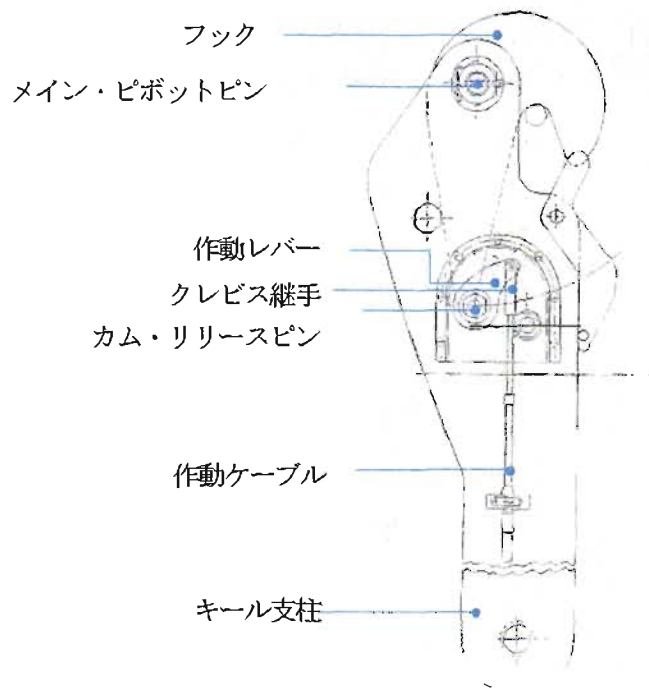


図7：作動装置



図8：フック装置



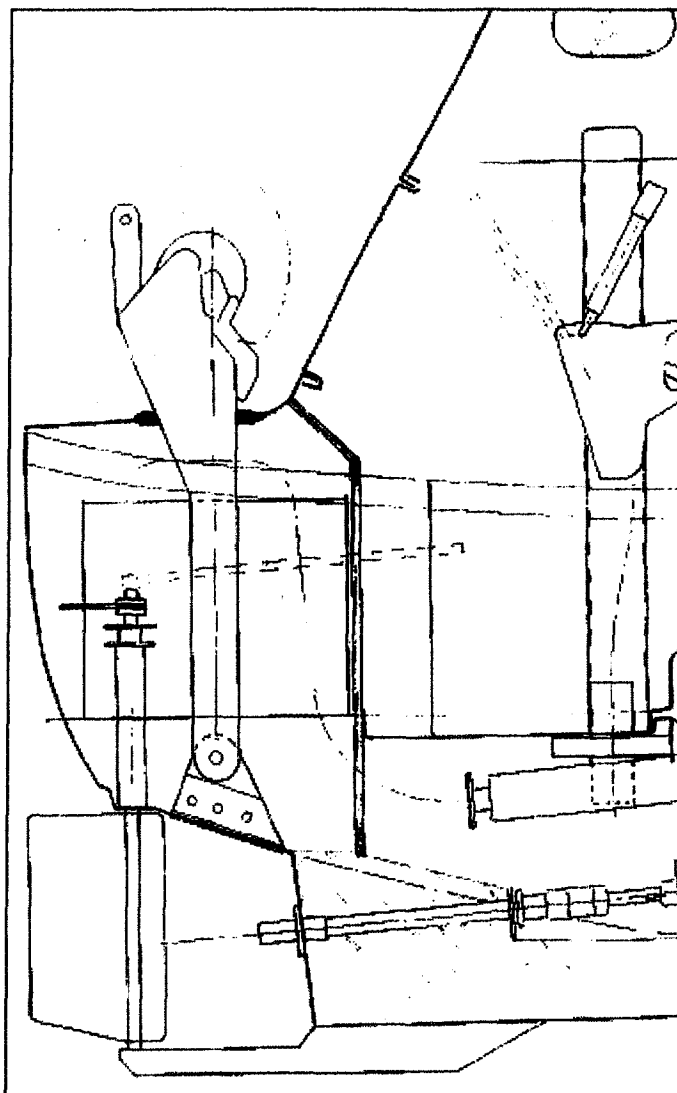
作動ケーブル：各フック装置を作動させるための作動ケーブルは、テレフレックス・ケーブル（ポウデン・ケーブルあるいはモールス・ケーブルとも呼ばれる）を使用したケーブルで、作動装置の四分円に連結している。ケーブルは、内側の柔軟性のある鋼線（flexible steel cable）とポリエチレンの外装材によって構成されている。内側の鋼線は、外装材の内部を自由に滑動する設計になっている。内側の鋼線の両端には短いロッドがそれぞれ1つ連結しており、このロッドが外装層両端部の金属製の口金とグラブドシールを通して回転する。

テレフレックス・ケーブルは、両端部でそれぞれ作動装置とフック装置に接続されている。作動装置の端部で、同ケーブルは外装層の金属製口金の上部に取り付けられたサドルランプで固定されている。サドルランプは、2つのボルトによって装置の取り付け版に固定されている。同様に、作動ケーブルはまた、各フックのキール支柱に固定されたサドルランプによって各フックと接続されている。（図5及び6）

キール連結具：各フック装置のチークプレートが延長されてキール支柱を構成し、キールに固定したキール・ブロックにボルトで取り付けられている。キール支柱は、厚さ 15 mm の亜鉛メッキ軟鋼板によ

って作られ、厚さ 30 mm のステンレス鋼製ボルトにより、厚さ 20mm の亜鉛メッキ軟鋼板の一方の端部に連結されている (図9)。

図9：艇尾側フック・キール連結具の図解



3.2 事故の内容

ロウランズ・グレース号は、2004年10月6日06:15、ポートヘッドランド・ハントポイントの北沖合11.7マイル、20 07.1S 118 33.9Eの位置に投錨した。同船は空船で、ポートヘッドランドで鉄鉱石を積んで中国の煙台 (Yantai) に運ぶ予定であった。投錨時の喫水は船首喫水7.10m、船尾喫水7.84mであった。

2004年10月7日早朝、船長はポートヘッドランド港管制塔に同船の船積荷役スケジュールを問い合わせ、同日の着岸予定はないとの連絡を受けた。同日の天候は良好との予報であったため、船長は停泊時間を利用して救命艇の訓練を実施することにした。

08:20、船長は再度管制塔と連絡を取り、同日午後15:00に救命艇の訓練を行う許可を求めた。管制塔の許可を受け、船長は同日午後救命艇訓練を実施する旨を乗組員に伝えた。

14:45、船長は同船の現地代理店に電話し、救命艇訓練実施の件を伝えた。代理店との会話の際、船長は、訓練の開始時間と終了時間を管制塔に報告する必要があるとの助言を受けた。電話終了後、船長は守錨当直に就いていた二等航海士の当直を解き、訓練の立会いを命じた。その後、船長は、ポート・

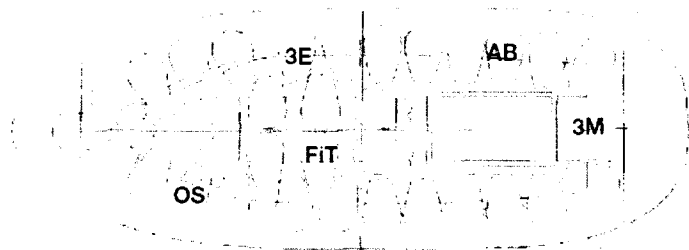
デッキ上で実施される訓練を左舷側部から監視するために船橋に向かった。当日の天候は晴で、北北西から10ノットの風が吹いて暖かく、訓練にはちょうどよい天候状態であった。

15:00には、全乗組員が左舷側救命艇の召集場所に集合した。一等航海士が安全上の手順及び緊急時における各乗組員の任務についてブリーフィングを行った。

15:20ごろ、乗組員が左舷側救命艇の締め帯を解き、格納されていた救命艇をポート・デッキまで下した。一等航海士は、三等航海士の指揮下で救命艇に乗り組むメンバーとして、整備員 (fitter)、見習甲板員1名、甲板員1名及び三等機関士の計4名を選抜した。次いで、一等航海士及び三等航海士が、救命艇の乗艇員に対して訓練中の任務に関する最終的ブリーフィングをそれぞれ簡単に行った。

ブリーフィング終了後、救命艇乗艇員は救命艇に乗艇し、それぞれの位置に就いた。三等航海士は艇長の席に就き、甲板員は三等航海士のすぐ横の船尾右舷側の席で艇内に向かって着座した。見習甲板員は救命艇艇首部の左舷側で内側を向いて座り、整備員は見習甲板員の右側の位置で艇外に向かって(センターラインを背にして)着座した。最後に三等機関士が乗艇し、入って直ぐの位置にあるハッチ前方右舷側の席に内側を向いて着座した(図10参照)。全員がヘルメットと救命胴衣を着用し、着座と同時にシートベルトを締めた。

図10：着席図



3E：三等機関士 AB：甲板員 FIT：整備員
3M：三等航海士 OS：見習甲板員

乗艇ハッチが閉鎖され、三等航海士は携帯無線機を使って下降準備が完了したことを一等航海士に伝えた。一等航海士は下降を指示し、三等航海士は艇内の遠隔ダビットのブレーキ解除ケーブルを操作した。

艇が2~3メートルほど降下した時点で、ダビット・ブレーキが正常に作動することを確認するためにブレーキ解除ケーブルを解除した。

艇が突然ガクンと停止すると同時に、船上の乗組員は「バン」という音を耳にしたが、すでに救命艇は揚艇索を脱離して艇尾方向から落下し始めていた。ほぼこの時点で、ポート・デッキ上の甲板長は艇尾側のフック・アセンブリが海中に落下するのを目撃した。

救命艇は前方にスウィングし続け、艇首側フックを軸にして回転した救命艇が200度から220度の弧を描いた時、艇首側フックが開いて艇首側の揚艇索が外れた。この間、艇内にいた整備員は、「グラスファイバーが破壊される」ような音を2回聞いている。そして救命艇は、底部を上にしたまま約16メートル下の海面に落下し、艇首部がやや下向きになった状態で海面を強打した。

デッキ上の乗組員が舷側から覗くと、救命艇は本船の左舷船尾の横でもやい索にしっかりと繋がれた状態のまま、艇底を上にして海上に浮かんでいた。一等航海士と甲板長は直ちに、救命艇の乗艇員を救出させるため、デッキ上に残った他の乗組員に左舷側の舷梯を降ろすよう命じた。

乗組員が舷梯を降ろし始めたとき、三等航海士が救命艇の中から抜け出し、逆さになった艇のキール上に横たわった。続いて三等機関士と甲板員が救命艇から脱出した。このときようやく舷梯が逆さになった救命艇の底部に達し、何人かの乗組員が救命艇に降り立った。次いで脱出してきた整備員と三等機関士の両名は、他の乗組員の手によって救命艇底部上に引き上げられた。見習甲板員だけはまた艇内に

残ったままで、甲板員の1人が救出のために艇内に潜った。甲板員は間もなくして浮上し、見習甲板員は溺死しているようだとの乗組員に伝えた。

三等機関士は救命艇の底部に横たわっていたが、すでに呼吸困難な状態に陥っていた。

この間、事故を目撃した船長は、VHF 無線電話を使用して港の管制塔を呼び出し、事故の報告と同時に救援の要請を行った。記録では、この連絡は 15:35 に行われている。管制塔のオペレーターは直ちに港長、パイロットボート及び緊急出動隊との連絡にあたった。

15:45、管制塔はオーストラリア海軍所属のフリゲート艦 HMAS メルボルン号に連絡を行った。同艦は錨地を離れたばかりで、港外に向かって航行を開始したところであった。ロウランズ・グレース号の状況を同艦に伝え、救援を要請した。

他の船舶に向かう途中であったポートヘッドランドのパイロット・ヘリは、15:55、ロウランズ・グレース号の状況をチェックし管制塔に報告するため同船の上空を飛んだ。

16:00、ロウランズ・グレース号の船長は再度管制塔に電話し、救援作業の進捗状況を問い合わせると共に、艇内に閉じ込められた船員を救出するためにダイバーの出動要請を行った。4分後、船長はさらにもう一度電話を掛け、医療救援の要請を併せて行った。この時点で、三等機関士はすでに意識を失い、救命艇底部上の他の乗組員によって心肺蘇生処置 (CPR) が開始されていた。

この頃、三等航海士は、すでに左大腿部、腹部及び顔面のいたるところに切り傷、擦り傷及び腫れが広がっていたが、自力で救命艇を降り、舷梯を上って船内の自室に戻った。他の救命艇乗組員は救命艇底部上に留まったが、見習甲板員は依然艇内に閉じ込められたままであった。

16:30、HMAS メルボルンが現場に到着し、救命艇乗組員を救出するための特別機動船 (硬式膨張ボート) (RHIB) を着水させた。RHIB には6人の海軍職員が乗り組み、そのうち2名がダイバー、1名は医官であった。

RHIB が救命艇の横に着くと同時に、ダイバーが水に入り、逆さになった救命艇内に潜った。ダイバーは、救命艇の前端部で見習甲板員が救命胴衣を着けたまま顔を下にして浮遊しているのを発見した。すでに死亡しているのは明らかであった。ダイバーは見習甲板員の救命胴衣を切り離し、同人を救命艇の前方ハッチから押し出して RHIB の艇内に収容した。

続いて海軍の医官が水に入って救命艇まで泳ぎ、負傷した乗組員の診察と治療の優先判断を行った。三等機関士は、診察を行った時点ですでに死亡していた。同人は救命艇から降ろされ、ダイバーによって RHIB に収容された。

この間に、HMAS メルボルンから下ろされた RHIB の第二艇が現場に到着した。

医官は、三等航海士を診た後、背中の痛みを訴える甲板員を診察した。甲板員は脊髄を負傷した疑いがあるほか、左腕を骨折し、前額部には大きな打撲跡が認められた。甲板員は救命艇から降ろされ、スパインボード (脊柱固定用担架) に載せられて最初の RHIB に収容された。見習甲板員、三等機関士及び甲板員を乗せた同 RHIB は、3人を HMAS メルボルンに移送するため事故現場を離れた。

医官は次に逆さまになった救命艇底部でうつ伏せに横たわっていた整備員を診察した。脚部の負傷による激しい痛みはあったが、医官が診るところ傷は致命傷ではなく、整備員はその後2番目の RHIB に収容された。

HMAS メルボルンの艦上では、ヘリコプターで移送されてきたポートヘッドランド病院の医師が、見習甲板員と三等機関士を診察して両名の死亡を確認した。医師は引き続き甲板員の傷の治療を開始した。

RHIB 第一艇に乗船していた医官はロウランズ・グレース号に移乗し、船室内の三等航海士の状態を診た。医官の診察により、負傷の程度はそれほど深刻なものではないと判断された。この間に、負傷した整備員を乗せた RHIB 第二艇が HMAS メルボルンに戻ってきた。同 RHIB は 17:40 に艦上に回収された。

17:55、三等航海士は精密検査を受けるため、空輸によってロウランズ・グレース号からポートヘッドランド病院に移送された。

HMAS メルボルンはポートヘッドランドに帰港し、ロウランズ・グレース号の乗組員たちはそこから現地の救急車でポートヘッドランド病院に搬送された。甲板員は後にさらに治療を続けるためにロイヤル・パース病院に転院した。

3.3 即時安全行動(Immediate safety action)

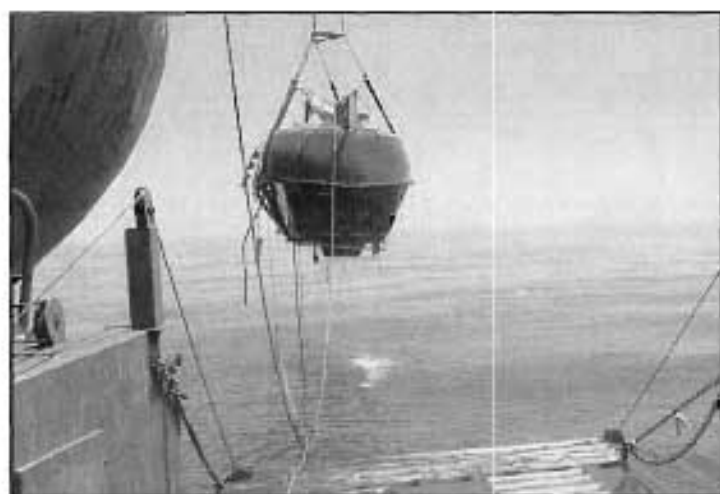
オーストラリア運輸安全局によるロウランズ・グレース号の救命艇の予備的調査及び事故の目撃者の証言から判断して、左舷側救命艇の艇尾側フックの故障は、キール・ブロックにキール支柱を固定していたボルトの付近でキール支柱が腐食していたことが原因であった可能性が強い。もしそうであれば、現在世界中で稼働している同型の救命艇及びオンロード離脱システムの数を考えると、同じような故障によって事故が再発する可能性が高いだけに、極めて憂慮すべき深刻な問題である。ATSBは、国際船級協会連合メンバー、各P&Iクラブ、オーストラリア海洋安全局、オーストラリア船主協会、救命艇設計者及びオンロード離脱装置メーカーに対して直ちに警告を発することを決定した。これらの各機関には、艇尾側フックのキール連結具が腐食によって正常に作動しなかった可能性がある点も含めて、ロウランズ・グレース号の救命艇事故の状況に関する情報が提供された。

4 コメント及び分析

4.1 証拠

2004年10月9日、オーストラリア運輸安全局(ATSB)の調査官が、救命艇の事故状況を調査するために、ポートヘッドランド沖に停泊中のロウランズ・グレース号に来船した。この時、左舷側救命艇はまだ逆さのまま、もやい索に繋がれた状態で同船の左舷船側に浮かんでいた。10月9日は、救命艇を回収する方法として、先ず救命艇の船体を正常位置に戻し、ポンプによって海水を汲み出した後艇を陸まで曳航する方法が試みられたが、結局この方法はうまくいかなかった。翌日、今度は救命艇のダビット揚艇索に装着されていたスリングを艇の船体に廻し、これを吊り上げることによって海中から回収する方法が実施された。この方法は成功し、救命艇は小型の上陸用バージに載せられてポートヘッドランドの陸上施設に搬送された(図11)。

図11：回収中の救命艇



10月9日、停泊中の同船で、船長と一等航海士の聞き取り調査が行われた。同船の救命艇に関して、操作マニュアル及び保守マニュアル、救命艇保守日程表、保守手順書並びに保守実施記録等の各種証拠書類が提出された。負傷した三等航海士と整備士の聞き取りは10月10日にポートヘッドランド病院で行われた。

10月12日、同船がポートヘッドランド港に着碇した後、別の証拠が入手された。二等機関士、甲板長及び機関員の聞き取りが行われ、事故の目撃証言が提供された。右舷側救命艇の調査も行われた。

負傷した甲板員の聞き取りは10月15日にロイヤル・パース病院で行われた。

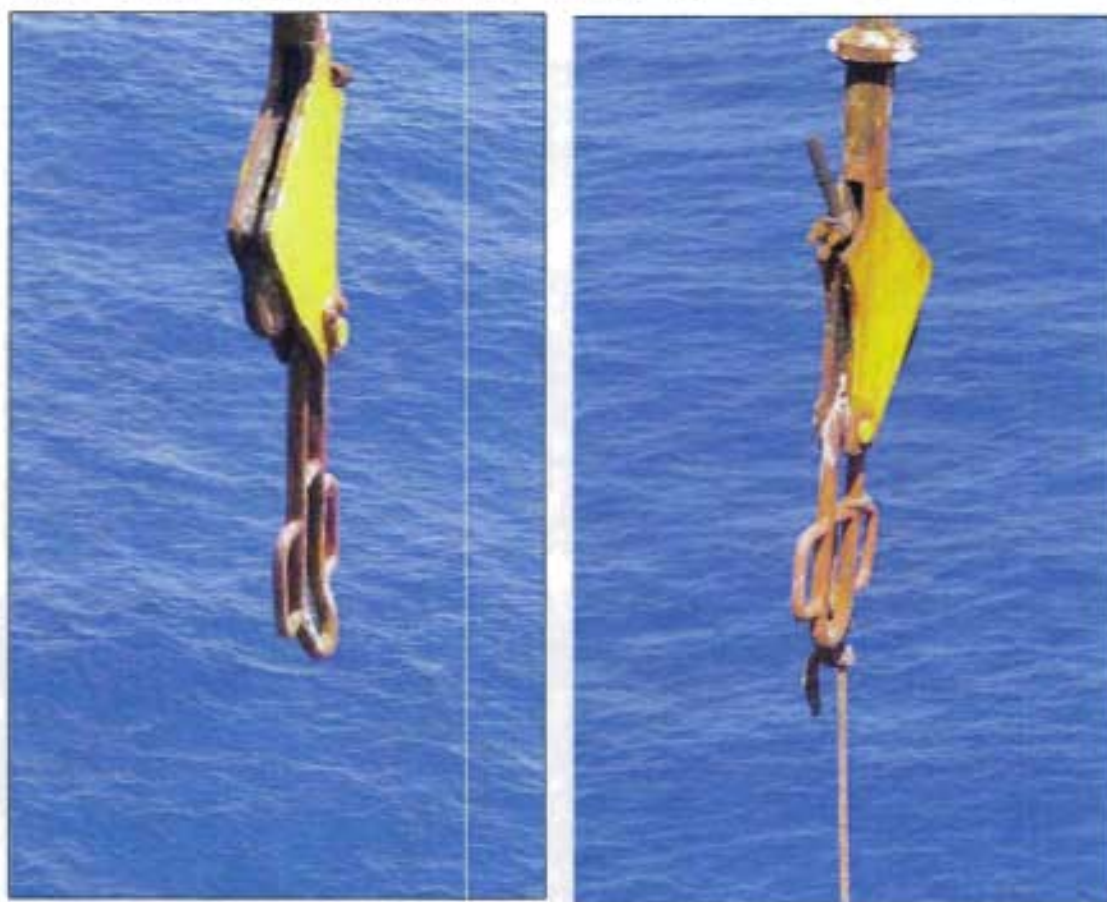
ポートヘッドランド警察に連絡が取られ、HMASメルボルン乗組員の証言書が提出された。三等機関士及び見習甲板員の検死報告書は、後日ATSBに提出された。同報告書には、三等機関士の死因は「胸部損傷」、また見習甲板員の死因は頭蓋骨折及び多発性胸部損傷ほかによる「多発性損傷」と記載されている。

ポートヘッドランド管制塔は、事故発生前後における無線通信記録と、同港の船舶航行システムへのアクセス記録を提出した。

4.1.1 左舷側救命艇の揚艇索

ロウランズ・グレース号船上での調査中、調査官は救命艇の揚艇索の検査を行った。艇首側揚艇索の端部に装着されたサスペンション・リング（長尺リング）は、通常の状態ではフックに装着されていたが端部が僅かに屈曲していた。サスペンション・リングもまた揚艇索に装着された状態であったが、見たところ損傷ないしは変形等はないようであった（図12）。ダビット及び両揚艇索についてはそのほか特に重要な発見はなかった。

図12：事故後における救命艇の艇首側フックと艇尾側フックのサスペンション・リング



4.12 左舷側救命艇の調査

回収後陸上施設に搬送された左舷側救命艇の調査は、ポートヘッドランドで行われた。救命艇は至る所を損傷しており、特にキャノピーの状態がひどく、亀裂が無数に走って所どころ部品が消失しているほか、船体部からはほぼ完全に切り剥がされた状態になっていた(図13)。艇首側フック部近辺にあった前部デッキは完全に消失していた。救命艇の艇内には、海面に衝突した際の衝撃でバラバラになった残骸物、発泡浮力材及び機器類等があふれていた(図14)。

図13：回収後の左舷側救命艇



図14：回収された左舷側救命艇の内部



オンロード離脱システムの調査は、「発見された時のまま」の状態で行われた。オンロード離脱システムが発見された時、作動装置は完全リセット・ポジションの状態になっていた。安全ピンが所定の場所に挿入され、水圧ロックング・レバーはロックド・ポジションになっており、両フックの作動四分円は同レバーの下方でリセット・ポジションにロックされていた。艇首側フックはトリップ状態になっており、クレビス継手は作動ケーブルと作動レバーの間に位置していたが作動レバーのハウジングは消失していた(図14)。

図 14 : 艇首側フック及びキール・ブロックと艇首側フックの連結部

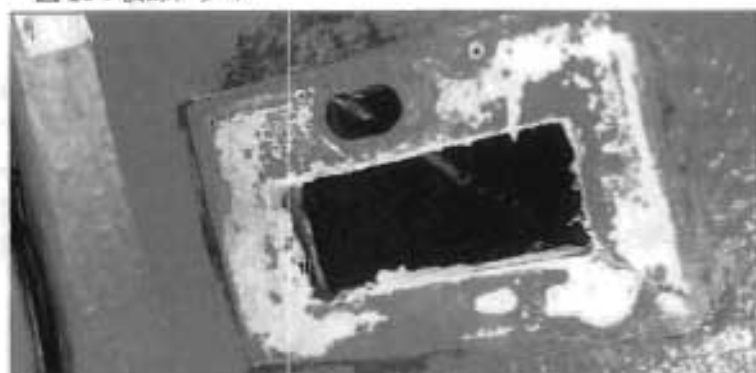


艇尾側フック・アセンブリは、キール・ブロック及びキール支柱をキール・ブロックに固定した状態でのボルトを抜き完全に消失していた(図 15)。後部デッキは構造的には無傷で、損傷した作動ケーブル端部も通常的位置にあり、開口を通してデッキ上に通じていた。(フック装置の位置決め用トッププレートは、救命艇の回収作業中に外れてしまったため、写真には載っていない)

図 15 : 左舷側救命艇における艇尾側フックのキール連結部



図 16 : 後部デッキ



4.1.3 艇尾側フック回収の試み

救命艇は、回収された時点で艇尾側フックが完全に消失していた事実により、その故障モードについていくつかの疑問が提起された。生じた出来事の流れは艇尾側フックのキール連結部と作動ケーブルの状態からも判断することはできるが、もし消失したフック部を回収することができるなら事故原因の決定的な証拠になり得るだろうと考えられたことから、同フック・アセンブリを回収する試みが実行された。

本船の位置及び事故時において左舷側救命艇が海中に落下したと推定される地点が、ポートヘッドランド港口管制の船舶航行システムを使って特定された。同船が投錨した辺りは潮位の差が大きいため、潜水は10月12日と13日の憩流時を選んで行われた。水深約20mの艇尾側フック推定沈没位置において都合4回の潜水が行われた。ダイバー船は港の管制レーダー・システムを使用して正確な位置に配備されていたが、残念ながらこの潜水ではフックを発見することはできなかった。潜水を行った付近の海底は砂地であった。ダイバーとの協議の結果、潜水を実施した時はすでに事故から5日が経過していたため、この間の砂の移動によって重いフックは砂中に埋没してしまった可能性が大きいとの結論になり、以後におけるフック回収の試みは放棄された。

4.1.4 右舷側救命艇

10月12日、埠頭に停泊中のロウランズ・グレース号において、右舷側救命艇の調査が、前部コンパートメント及び後部コンパートメント内部のオンロード離脱フックのキール支柱とキール・ブロックの連結部を中心に行われた。フック・アセンブリは艇首側、艇尾側共、キール支柱とキール・ブロックとの連結部付近の広い範囲でキール支柱に剥離性の腐食と損耗が生じていた(図17及び18)。この時ステータスを調査した船級協会検査員の見積もりでは、損耗は25パーセント程度にまで達していたという。また、キール支柱には、過去に腐食を抑制するための塗装が行われた跡が見られた。検査時、前部コンパートメント及び後部コンパートメントはいずれも乾いている状態であったが、両側のキール支柱の状態から、絶えず上部デッキからの水滴がキール支柱に流れ落ちていたことが推察された。

図 17：右舷側救命艇における艇尾側フックのキール連結部



図 18：右舷側救命艇における艇首側フックのキール連結部



4.1.5 左舷側救命艇オンロード離脱システムの各コンポーネントの調査

艇首側フック・アセンブリ、作動ケーブル端部及び作動装置がロウランズ・グレース号の左舷側救命艇から取り外された。上記のほか、救命艇揚艇索のサスペンション・リングもそれぞれを吊るした揚艇索から外され、これらの各部品は詳しい検査と分析を行うためにATSBのキャンベラ事務所に輸送された。

作動装置は分解され、個々の部品について詳しい検査が行われた。これらの部品に関しては、特別な欠陥ないし傷跡等の発見はなかった。しかし、艇首側フックの作動ケーブルを（まだ作動装置に連結されたままの状態）検査したところ、ケーブルの端部が僅かに屈曲しているのが判った。この変形はケーブルの作動長を変えてしまうほどのものではなかったが、一時ケーブルが大きな圧縮力にさらされた可能性があることを示していた。

艇首側フック・アセンブリもまた個々の部品の検査を行うために分解された。カム・リリースピンのブッシュには損耗の跡は見られなかった。カム・リリースピンの表面では、フック・テールとの接触点に孔食が観察された。フック・テール自体の損耗は通常の範囲内であった。

作動ケーブルのフック側端部は大きく屈曲しており、屈曲部の内径に沿って一連の圧痕が認められた（図 19）。艇首側フックのキール支柱が前部デッキに接する部分の取付板ではキール支柱通し穴の上板とウィットネス・マーク部分に湾曲が認められた（図 20）。

図 19：艇首側フックの作動ケーブル端部

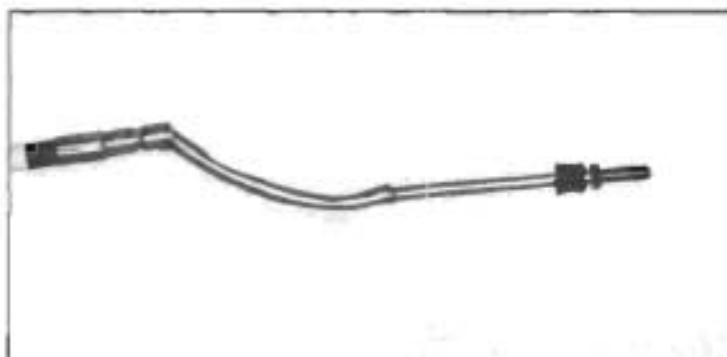
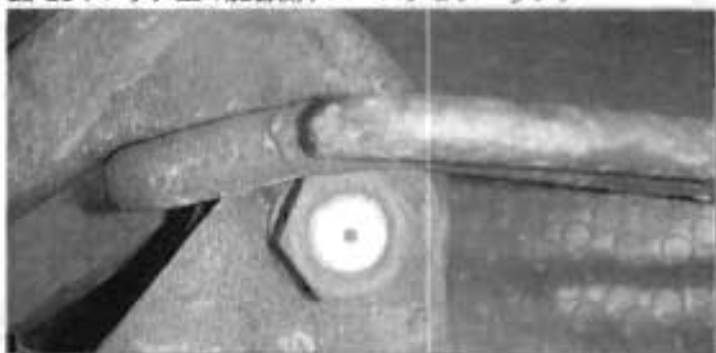


図 20：取付板の上板



図 21：フック上の艇首側サスペンション・リング



艇首側サスペンション・リングはフック側端部で 10 度ほど屈曲し、屈曲部の内径に沿ってウィットネス・マークが認められた。サスペンション・リングをフックに再装着して（通常のローデッド・ポジションから）約 45 度回転させると、ウィットネス・マークはメイン・ピボットピンのヘッドとナットの位置に一致した（図 21）。この事実は、サスペンション・リングがメイン・ピボットピンのこれらの部品に強く接触していたこと（そしてその結果湾曲したこと）を示している。

測定の結果、メイン・ピボットピンとサスペンション・リングとの最初の接触は、救命艇の艇尾が（艇首側フックを支点に約 35 度回転して）水平面から約 4.5 メートル下方まで落下した時に生じたものと推測された。

測定はサスペンション・リング及びサスペンション・リングとメイン・ピボットピンの接触点において行われた。リングの内部長さ（荷重作用点間の有効長さ）は 480mm、ボルトとの接触点はリング頂部から 410mm の位置にあった。このことは、サスペンション・リングがピボット・ピンを支点にして艇子の役割を果たし、サスペンション・リングに対して直角に働く揚艇索の荷重成分に 5.8 の因数を乗じるに等しい荷重効果を生じていたことを意味する。したがって、サスペンション・リングの艇子作用によって生じた開口力は、救命艇が 35 度を超す角度で回転するに伴って大きさを増し、艇首側揚艇索に対してさらに 90 度（合計 125 度）回転した時点でそのピークに達したものと推測される。26mm 厚の形材であるサスペンション・リングのこれだけ大きな変形は、艇首側フックが荷重によって開口する直前にフックに対して加えられた力の大きさを示している。

4.2 推定される故障発生のプロセス

各種の目撃証言、物的証拠及び右舷側救命艇の調査を総合的に判断し、以下の一連のプロセスが 2004 年 10 月 7 日におけるロウランズ・グレース号左舷側救命艇の落下事故につながったものと考察される。

- ・ 左舷側救命艇の艇尾側フックのキール支柱は、キール・ブロックとの連結点付近において、すでに強度をほとんど失うほど損耗（腐食）していた。
- ・ 訓練中、救命艇がボート・デッキから約 2~3m 降下した時点で三等航海士が降下動作を停止させた時に、救命艇のフックに瞬間衝撃荷重が掛かった（この時、艇が「ねじれる」のが目撃されている）。
- ・ この瞬間加重のエネルギーにより、すでに損耗のため強度が不足していた艇尾側フックのキール支柱は難なくキール・ブロックから分離した。
- ・ 艇尾側フック・アセンブリが艇から脱離した際、フックの作動ケーブルに張力がかかり、そのためにフック装置のロックが解除されてフックが開口した。
- ・ 艇尾側フックが破損した時、救命艇の艇尾にはまだ下方向への運動量が残っていた。艇尾が落下すると同時に救命艇は艇首側フック（まだ揚艇索に固定されていた）を軸にして回転し、振り子状態で前方方向にスウィングした。この時、甲板長は艇尾側フック・アセンブリが艇から脱離して海面に落下するのを目撃した。
- ・ 救命艇が艇首側揚艇索に対して 35 度の角度まで回転した時に艇首側サスペンション・リングがメイン・ピボットピンに接触し、艇がこの位置を超えてさらに回転を続けたことによって艇首側フック装置にかかる開口力が次第に増加した。
- ・ 救命艇の回転に伴い、艇首側フック・アセンブリにかけられた荷重は水平面方向（直角面方向ではなく）に増加していった。この荷重成分はフックのキール支柱を通じて前部デッキに設けられた取付板に伝達された。救命艇がスウィングし 90 度を超える角度まで回転した時、振り子状に回転する救命艇の最大動荷重が艇を支えていた前部デッキの構造強度の限界値を超えたものと思われる。この時点で前部デッキは破壊され、艇首側フックがキール支柱とキール・ブロックの連結部を軸に回転しながら艇首方向に引っ張られると同時に分解した。この仮説は、その時グラスファイバーが破壊されるような音を聞いたという整備員の証言によって裏付けられる。
- ・ 前部デッキが破壊された時、取付板をデッキに固定していたねじは剪断され、下板は完全に抜け落ちたか、あるいはより現実的な可能性として（後端部の下に）反り返ったものと思われる。この時、位置決め板の上板前端部はフック・アセンブリが艇首方向に引っ張られると同時に上部に湾曲した。

さらに具合の悪いことに、作動ケーブルが取付板（すでに緩んだ状態になっていた）の「ネズミ穴」を通過する部分で損傷を負った。ケーブルの同部分は、フック装置が前方向に回転した時に反り返った取付板下板か、又は上下両板に挟まれたデッキ部分の作用によって屈曲したものと推定される。

（この推測は、屈曲部の内「径」の状態に強い接触による傷跡／圧痕の継起が認められることから、ケーブルに生じた損傷の事実によって裏付けられる。）なお、カム・リリースピンのカバーの固定ボルトは、デッキが破壊された時に剪断された可能性が高い（結果としてカバーが落下した）。

- ・ 作動ケーブルが損傷（屈曲）した時、艇首側フックのカム・リリースピンが束の間回転してトリッピング・ポジションになった。
- ・ 救命艇はスウィング運動による回転を（回転角が約 220 度になるまで）継続し、この間艇首側フックはサスペンション・リングの梃子作用によって強度を増した開口力の圧力を受けることになった。回転角が上端に達した時、艇首側フック作動ケーブルの剛度は、回転しつつあるカム・リリースピンによって強度を増しながら伝達されるトリッピング力に対抗するための耐力の限界を超えた。作動ケーブルの屈曲はさらに進行し、その結果カム・リリースピンの回転が進んでフックが開口するに至った。
- ・ 救命艇は、両揚艇索から切り離された格好になり、そのまま逆さに約 16 メートル下の海面に落下し、艇首部をやや下に向けた状態で海面に強打された。

4.3 艇尾側フックの故障

事故の後艇尾側フック・アセンブリは回収されていないが、キール・ブロックとキール支柱をキール・ブロックに固定していたボルト（ナットと割りピンも含めて）が無傷で残った事実から、艇尾側フックのキール支柱は明らかにキール・ブロックとの連結部において破壊されたと判断することができる。この艇尾側フックのキール支柱の破壊が事故を引き起こす発端となったが、各方面の証拠から判断して、キール支柱破壊の原因は腐食による損耗であった可能性が極めて強い。右舷側救命艇のキール支柱の状態から、キール支柱の装着点においてキール支柱に腐食と損耗が進行している様子が観察された（図 21 及び 22）。左舷側救命艇の艇首側フックのキール支柱の 1 つにも、右舷側救命艇の支柱に比べて状態は格段に良いものの、かなりの量の腐食損耗が認められた。測定した所、キール・ブロックのボルト穴の隣接部における腐食は約 4 mm に達しており、これは厚さ 15 mm のキール支柱の 25 パーセントに相当する。

右舷側救命艇のキール支柱の腐食は広範な範囲に及んでおり、比較的長い期間に亘って形成されたと考えられる。当初は、塗料に傷がついた部分や塗料が分解した部分（たとえば、支柱を貫通する固定ボルト部分）においても、キール支柱表面の亜鉛メッキ層によって軟鋼板は保護されていたものと思われる。しかしキール・ブロック連結部付近の支柱の表面にメッキされた亜鉛も結局はすべて消費され、その時点を境にして、一切チェックがなされないまま同付近に腐食が進行したものと推量される。また腐食は、亜鉛メッキ層の消費の進行に伴って徐々にキール支柱を侵食したと推察され、この現象は特に右舷側救命艇の各フックのキール支柱各一において顕著であった。

一時過去においてキール支柱に塗料が塗られているが、腐食速度を鈍化させる役には立っていなかった。左舷側救命艇の艇首側フックの支柱は、そのうちのひとつがかなり損耗していたにもかかわらず塗料を塗った形跡はなく、このことから、艇尾側フックの支柱も塗料が塗られていなかった可能性が高いと判断することができる。

証拠によれば、両救命艇の艇首部及び艇尾部のキール支柱コンパートメントは常に湿気に曝された状態にあり、キール・ブロック近辺において高レベルの微粒子汚染が生じていた。その上、すべてのフック支柱に、上部に位置した救命艇のデッキから雨、結露、さらには海水のしぶきまでもが絶えず流入してキール支柱に滞留していた事実を示す痕跡が認められた。湿り気があり、塩分を含み、汚れて暖かい、密閉された救命艇内の環境は支柱を腐食損耗する上で理想的な条件であり、支柱は艇の定期保守の際にも気付かれることなく徐々に腐食を重ねていったものと思われる。

4.3.1 オンロード離脱システムの保守

10月7日に事故が発生するまで、ロウランズ・グレース号左舷側救命艇の艇尾側フック上のキール支柱は相当長い期間に亘って劣悪な状態にあったものと思われる（そして現実に右舷救命艇の両フックのキール支柱の状態はひどいものであった）。各救命艇に装着されたオンロード離脱システムはいずれも、SOLAS 条約の要求に基づく本船の保守計画の対象になっていた。現乗組員あるいはこれまでの乗組員がキール支柱の腐食に対して是正のための処置を取っていなかったという事実は、本船の救命艇保守体制が不十分であったことを示している。今回の左舷側救命艇の事故は、救命艇内部の後部隔壁内の開口を通して何時でも見ることができると見られる艇尾側フックのキール連結部における、ほんの一分とかがからないごく簡単な検査を怠ったことが直接の原因であると断定できる。

船舶管理者は提出意見において以下のように述べている。

固定板については、救命艇メーカーからも、また船級協会の検査報告あるいは乗組員による検査の報告によっても、何ら注意の喚起はなかった。このように無検査が常態化した責任はメーカーにあり、キール支柱に関して記載を欠いたのはメーカー側のミスである。

以下の点に留意いただきたい。

- 1) これらの固定板は、設計上、ダビットに格納されている間、フックに懸垂されることによって常に救命艇とその搭載機器の重量による応力を受ける構造になっている。
- 2) フック・アセンブリは主にデッキ上に配置された可動部品によって構成されているが、キール支柱はデッキ下にあり、しかも可動部品ではない。
- 3) 固定板は、このような場所に配置されているため、検査の際に見逃され易い。

船上における保守体制

国際海事機関の SOLAS 条約及び MSC サークュラー第 1093 号の規定によれば、船舶が搭載する救命艇のサービス及び保守は「会社」（ロウランズ・グレース号の場合は船舶管理会社）が責任を持つて行うことになっている。同条約では、各船舶は船上で行う保守に関し、チェックリスト及び過去の実施記録についての記載を含む適切なマニュアルを常備していなければならないと定めている。2003年6月の発行による MSC サークュラー第 1093 号「救命艇、進水装置及びオンロード離脱装置の定期的整備及び保守に関するガイドライン（Guidelines for periodic servicing and maintenance of lifeboats, launching appliances and on-load release gear）」は以下のように規定している。

メーカーが定める週次及び月次の検査並びに日常の保守は、本船上級士官の直接の監督の下に、メーカーから提供されたマニュアルに従って実施しなければならない。

同サーキュラーにはオンロード離脱システムのチェック項目も掲載されている。チェック項目の一つは、「フックの固着」、すなわちキールとの連結である。

ロウランズ・グレース号の安全管理システム (SMS) には、「救命艇及びダビットの週次記録 (Lifeboat and Davit Weekly Inspection Record)」と題する船内書式を使用して救命艇の保守に関する記録を記載するよう定められている。このシステム文書 (2003年10月付改定第3版) では、SOLAS 条約 (規則 III/20 及び III/36) の関連規則を引用した上で、以下のような勧告も付け加えている。

メーカーの発行による保守マニュアル及びその他の関連書類は船内に備置し、何時でも参照できなければならない。

しかし現実には、救命艇、ダビット及びオンロード離脱システムの検査のための関連チェック項目として記載されていたのは、オンロード離脱システムに関する以下の2項目のみであった。

クイック・リリース・システム及びリフティング・フック・アセンブリ (lifting hook assembly) にグリースを塗布すること。ケーブル及びコントロール・ハンドルに過度の遊びがないかチェックすること。

救命艇を降ろし、自動離脱を行って水中で 15 分間の操船を行うこと。このテストは3ヶ月ごとに行う。

週次検査の実施記録によれば、最後に救命艇の検査を行ったのは 2004 年 9 月 29 日で、実際に救命艇を水中に降下させてテストを実施したのは事故発生約 2 ヶ月半前にあたる 7 月 29 日であった。記録には、オンロード離脱装置の状態は「良好」と記載されていた。

証拠により、乗組員は過去の乗組員も含めて従来からオンロード離脱装置の定期検査をチェックリストに沿って実施していたことが判明しているが、チェックリストの指示事項は不十分であった。チェックリストに記載された上記2項目にしても、メーカーの保守指示書の内容(42項目に亘る週次及び月次の個別検査事項)を十分に反映しておらず、またチェックリストには、メーカーの指示事項は日常の保守業務において実施しなければならないとする記載が欠けていた。その上、キール連結部の検査に関するIMOのガイドラインを規定したMSCサーキュラー第1093号の内容もチェックリストの記載から漏れていた。

メーカーの保守指示書

ロウランズ・グレース号は、救命艇及びそのオンロード離脱システムの操作と保守に関するメーカーの指示項目を記載した「救命艇装置の船内保守指示書 (Instructions for On-board Maintenance of Life-saving Devices)」と題するマニュアルを船内に備置していた。このマニュアルの日付は1990年12月となっており、MSCサーキュラー第1093号(2003年)及び旧版であるMSCサーキュラー第614号(1993年)よりも前に作成されたものであった。このマニュアルでは、保守を週次、月次、年次の3つのカテゴリーに分類していた。週次保守は、作動装置、作動ケーブル及びフック・アセンブリの各目視検査を含む13の個別検査項目によって構成され、いずれもシステムにおける正しいリセット、十分な注油、及び腐食の防止を定めたものであった。メーカーの週次指示項目7.2.3は以下のように記載している。

是正処置を必要とする腐食の有無を確認すること。

月次保守は、運転試験のほか、必要な洗浄、注油及び作動ケーブルの調整等を含む29の個別検査項目によって構成されていた。メーカーの月次指示項目7.3.14は以下のように記載している。

各部品において、腐食、汚れ、異物又は付着塩分の堆積等が生じた場合は必要な洗浄と注油を行うこと。

当時船内に備置されていたメーカーの保守指示書にはキール連結部に関して具体的な検査の記載はなかったが、項目7.2.3及び7.3.14に沿って合理性のある十分な検査を行っていれば、左舷側救命艇の艇尾側フック装置のキール支柱がキール・ブロックとの連結部において劣悪な状態に曝されている事実を把握することができたであろう。

メーカーの週次指示項目には、作動ケーブル及び前後部デッキ下のキール支柱上に取り付けられたクランプの検査も含まれていた。この検査を行うためには、救命艇の艇首部及び艇尾部の各隔壁に設けられた検査口を開口しなければならない。

本船の管理会社は、乗組員がキール連結部の支柱の劣悪な状態を検知できなかったのは、キール連結部が救命艇の両端の閉鎖された空間内にあったためであると主張した。事実そのとおりであったかもしれないが、もし乗組員がメーカーの保守指示書に記載されたとおりに作動ケーブルとクランプの検査を実行していれば、キール連結部の状態を検知して対応策を講じることができた可能性が高い。

4.3.2 オンロード離脱システムの定期的な検査とテスト

ロウランズ・グレース号の救命艇は、乗組員による定期保守に加え、同船の船級協会がSOLAS条約及びIMOの救命設備規則(Life Saving Appliances Code)の規定にしたがって実施する定期的な検査とテストの受検を義務付けられていた。同船が貨物船安全設備証書(Cargo Ship Safety Equipment Certificate)の効力を維持するためには、これらの検査に合格することが必要である。救命艇のオンロード離脱システムに対して実施された検査には、救命艇の年次検査並びに5年ごとに実施する運転負荷テスト及び完全点検が含まれていた。負荷テストは、救命艇積載能力の110パーセントの負荷で行う。

5年ごとに定められている検査については、2003年5月にオーバーホールとテストをロウランズ・グレース号の救命艇のオンロード離脱システムに対して行っている。この時はまだサーキュラー第1093

1 現在、タイタン・フックに関するメーカーの指示書には「フック基礎部」の年次検査に関する具体的な指示事項が記載されている。

号が通達される前であったが、同サーキュラーでは、週次及び月次以外の保守を行う場合は「メーカーの担当者か、又は実施すべき作業に関してメーカーによる適切な訓練を受けた者もしくはメーカーから認証を得た者がこれを実施しなければならない」と定めている。オーバーホールが行われたのは事故の約 17 ヶ月前であるが、おそらくこの時に右舷側救命艇のキール支柱に腐食抑制のための塗装が行われたものと思われる。オンロード離脱装置メーカーはキール支柱の塗装を推奨していない。もしこの時の作業がメーカーによる適切な訓練を受けた者によって実施されていたとすれば、腐食が深刻な状態であることが判明して然るべき対応がなされていたものと推定できる。さすれば、如何なる形であれ、キール支柱の状態についての監視義務を含め、すでに判明した問題に対処するための合理的予防策等を織り込むなどして救命艇の保守体制の見直しが行われたであろうと推量される。

ロウランズ・グレース号は、2004 年 4 月 7 日に機器類についての年次検査を受けている。この時の検査では、船級協会の検査員が同船の救命艇を検査し、救命艇の状態は検査の要件を満たしていると判定した。ビューロー・ベリタスの検査報告書の一部を以下に引用する。

リフティング・フック、キール連結部、その他等並びに（以下が装備されている場合において）オンロード・リリース及び水圧ロックの検査。

この記述は、オンロード離脱システムのキール連結部が上記検査において具体的な検査対象となっていた事実を示すものである。左舷側救命艇の艇尾側フックが検査のたった 6 ヶ月後にキール連結部で破損したのであるから、この検査自体に欠陥があったといわなければならない。

ビューロー・ベリタスは、その意見書において以下のように述べている。

ビューロー・ベリタスは、香港レジスター（(Hong Kong Register)）の委託により、2004 年 4 月 7 日にシンガポールにおいて救命機器の年次検査を実施したこと、及び 2003 年 5 月 8 日にマニラにおいてビューロー・ベリタスの立会いの下に左舷側救命艇の進水装置の過負荷試験を行って試験証明書を発行したことを確認する。

左舷側救命艇は 2004 年 7 月に、通常訓練の一環として着水を行ったものと了解する。

検査報告書には、各フック・アセンブリ下部の腐食に関する記載はなく、同船乗組員から同腐食について申し立てがあったとの記録も記載されていない。

船級の格付けは、格付けに影響を及ぼす可能性のある問題につき顧客が申し立てる内容に基づいて行う私的な契約行為である。

船級協会は、船籍国からの委託によって SOLAS 条約等の国際条約の枠組内での行為を行う場合は、当該条約の規定の適用を受ける。

救命機器に関する義務は SOLAS 条約に基づく義務であり、船級範疇外の事項である。

SOLAS 条約によれば、各検査の前後を通じて船舶の状態を維持することは船舶所有者の責任に属し、したがって前回の検査と今回の検査の間において変更、損傷、修理等の事情が生じた場合は次回検査の際にその旨の申告を行うことも当然に船舶所有者の義務である。

ビューロー・ベリタスの検査報告書には、ATSB 報告書の草案において上記に記した事項があらかじめ印刷されている。

「リフティング・フック、キール連結部、その他等並びに（以下が装備されている場合において）オンロード離脱及び水圧ロックの検査」

この文言は、検査可能な項目、あるいは検査中に申告されるべき項目の概要を表わしたものである。

検査はすべて、あらかじめ定められた範囲内でランダム検査を基本にして行われる。

機器類を常に安全な状態に維持するのは船舶所有者の責任であり、船級協会、船籍国、寄航国検査はそのいずれも、この役割に関して船舶所有者に取って代わることはできない。

フック支柱に生じた損耗と腐食の程度から見て、これらの損耗及び腐食は比較的長い期間を経て徐々に進行していたものと思われる。2004 年 10 月 7 日に事故が発生するまでの 2 年間に行われた検査では、そのいずれの検査でもこの問題は把握されていなかった。

現在、船上における船級検査は、何よりも法定安全義務の遵守徹底を重視する体制に基づいて行われている。救命艇及びその他救命装置の場合、本船出航時においてすでに運転可能な状態に整備され何時でも直ちに使用できる体制にあること、また本船の航海中は終始一貫してこの体制が維持されることが法定の義務として要求される。これらの機器の保守に関しては船舶所有者（又はその管理会社）がその第一義的責任を負担するが、船籍国当局の委任に基づいて行う船級協会の検査にあつては、本船の保守システムにおいて見逃された可能性のある欠陥等がある場合に問題を把握し然るべき補修を提言できる機能を具備すべきである。ロウランズ・グレース号の場合、過去の検査においてオンロード離脱システムのキール支柱の長期に亘る腐食の進行を発見できなかったことが事故の直接原因となった。

4.4 続いて生じた艇首側フックの破壊

左舷側救命艇の艇尾側フックが破損した時、スウィング回転する救命艇の全重力が艇首側の揚艇索とフックに集中した。その結果、艇首側フックが外れて救命艇は落下し、乗艇員5名のうち2名が死亡、3名が負傷したほか、救命艇自体も激しく損傷する事故となった。もし救命艇が艇首側の揚艇索に懸垂した状態で留まっていたとしたら、乗艇員と救命艇がこれほど深刻な負傷あるいは損傷を負うことはなかったであろうと推察される。

これまでも一方のフックが破損した事故は数多くあるが、乗艇員が重傷を負ったり救命艇が大きく破損するような事態に至らなかった例も少なくない。ATSBが調査を行った船舶のうち、こうした事故の最近の事例としては、Alianthos号（報告書第164号）及びMa Cho号（報告書第188号）の2例がある。一方のフックが破損する事故は頻繁に起こるものではないが、過去の例を教訓として合理的な予測を行うことが可能である。したがって、フックの設計にあたっては、一方のフックが破損するような緊急事態に対処するため、他方のフックのみで救命艇の全重力に耐えられるだけの安全マージンが確保されなければならない。

ロウランズ・グレース号の救命艇のオンロード離脱システムが製作された時点での SOLAS 条約 (SOLAS 1986、第III章規則 41.7.6.4) には、以下義務が定められていた。

装置は、救命艇の質量が両揚艇索間で均一に配分される前提に基づき、使用材料の極限強さの6倍の安全係数 (safety factor) をもって設計しなければならない。

この要件を満たすため、各船級協会では、オンロード離脱フックのプロトタイプ (原器) に定格荷重の6倍の静荷重を負荷する試験を (他の荷重試験のほか) に最低5分間実施している。つまり、ロウランズ・グレース号の救命艇に装備された各フックは、最低30トンの静荷重に耐えられるように設計されていたのである。事故の当日、乗艇員を乗せた救命艇の総重量は約3.64トンで、艇首側フックの理論上の静的設計基準強度の12パーセントに過ぎなかった。

艇尾側フックが破損した後、艇首側フックの動荷重は、救命艇のスウィング速度が最大となった時に、その最大値に達したともと思われる。その瞬間は、おそらく救命艇が回転して前方にスウィングし、艇尾と艇首を結ぶラインが艇首側揚艇索のラインと一直線になった時 (約120~130度回転した時点) であったろうと推測される。その時点で、動荷重は静荷重の3倍以上に達していたはずである。艇首側フックを破損させるに至ったこの時の動荷重は、サスペンション・リングの艇子作用によってさらに数倍に増幅され、瞬間荷重は優に50トンを超えていたと考えるべきである。

救命艇は上方に回転するに伴って速度が弱まり、同時に動荷重も弱まっていったであろう。サスペンション・リングの艇子効果が最大に達したのは、救命艇が約155~165度回転した時 (サスペンションの位置が揚艇索からの加荷重に対して90度になった時) と推定される。この時点を境に、救命艇がさらに回転を続けるのに伴って、艇首側フックを破損させた動荷重は減少の方向に転じたものと考えられる。

目撃者は、救命艇は約200度~220度の角度まで回転した時に艇首側フックが外れて艇首側揚艇索から離脱したと証言している。このタイミングは、フックに加えられた動荷重が最大値に達した時、すなわち回転の角度が120度~165度の間にあった時間と一致しない。この事実は、救命艇のスウィング運動によって生じた最大動荷重にしる、サスペンション・リングの艇子作用による荷重増幅効果にしる、これらの力がその単独の力のみでフックを破損させたのではないことを示している。救命艇が垂直ない

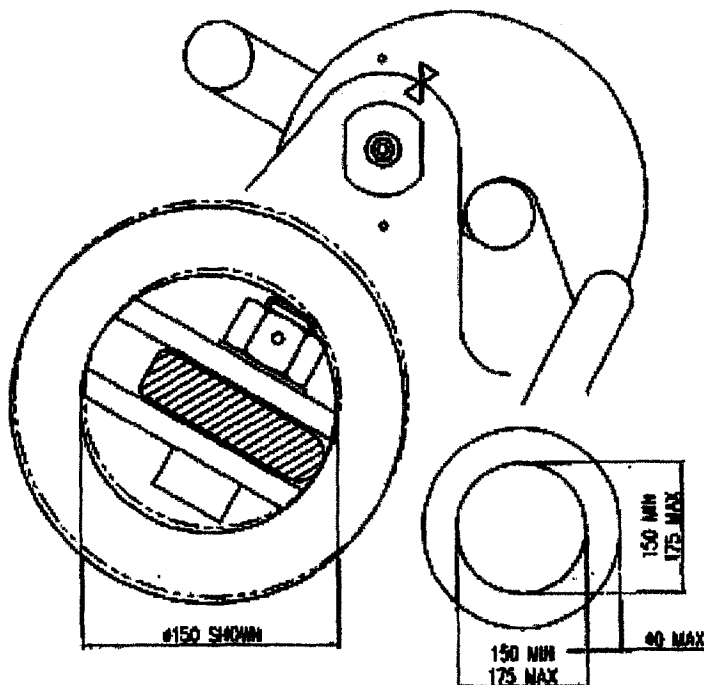
しは垂直に近い状態になった時に前部デッキが破壊したが、このデッキの破壊によって艇首側フックの作動ケーブルの端部が屈曲している。唯一この出来事が生じた故に、フックの荷重と相まって、艇首側フックが破損したのである。

4.4.1 サスペンション・リング

ロウランズ・グレース号の救命艇の揚艇索には、細長い長円形状のサスペンション・リングが装着されていた。リングは内のり長さが 480 mm、内のり幅が 65mm であった。リングの形状から、同リングがフックのピボット・ピンを支点に艇子の役割を果たし、事故時に艇首側フックに加えられた開口力をさらに増幅させたものと推定される。これによる荷重の増加が、艇首側フックの破壊に関して少なくともその原因の一部を担っている。

オンロード離脱システムのメーカーによって能力 5 トンのタイタン・オンロード離脱システム用に指定されたサスペンション・リングは、内径 150 mm から 175 mm の範囲内のサーキュラー・リングである。このサイズは、ロウランズ・グレース号で発生した状況と類似した状況が生じたときに、サスペンション・リングがメイン・ピボットピンをクリアし、ピンが艇子となってフックにかかる開口力を増幅させる結果にならぬよう配慮して決定されたものである (図 22)。ロウランズ・グレース号の救命艇のダビットにオンロード離脱システムのメーカーが指定したサスペンション・リングが装着されていたとしたら、艇首側フックにかかる開口力は著しく減じられていたはずで、さすれば事故当時の荷重がかかってもフックが破損することはなかったものと思われる。

図 22 : 救命艇メーカー推奨のサスペンション・リング



5 トン型「タイタン」装置用リングの推奨サイズ詳細。
フック・ピボットのピボット・ピン上でのクリアランスを示す
最小リング・サイズ。

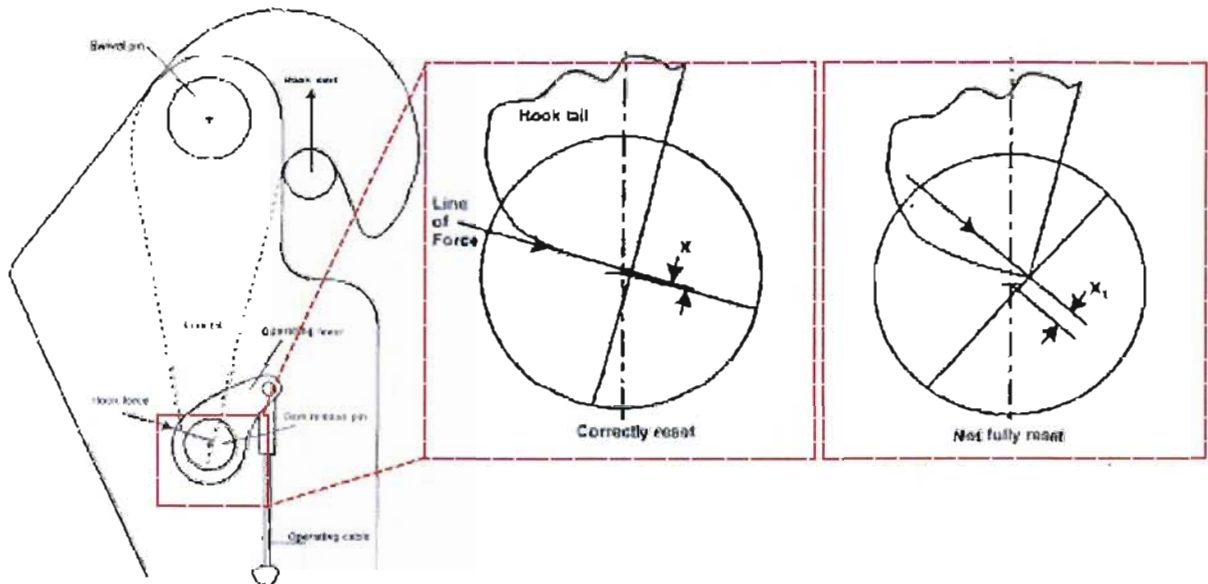
4.4.2 オンロード・リリース・システムの設計

ロウランズ・グレース号のフック・ロッキング装置は、カム・リリースピンを使ってフック端部をロックする仕組みになっている。この種類のシステムでは、フックの負荷によってカム・リリースピンに

回転モーメントが生じさせ、これを作動レバー及び作動ケーブルを經由して作動装置に伝達する。したがって、フックが負荷を受ければ、作動装置は常に「負荷された」状態に置かれる。回転モーメントはカム・リリースピンが正常にリセットされているとき（フックのテール上にきちんと乗った状態のとき）は非常に小さなものだが、ピンが少しでも回転すると一挙に増大し、そのモーメントに相当する力が作動装置に伝達される。図 23 に、カム・リリースピンが僅かに回転して X が X1 までアップした場合の効果を示す。この場合、少しでもフックに負荷がかかると、カム・リリースピンの回転モーメントは一挙に上昇する。

ロウランズ・グレース号の左舷側救命艇の前部デッキが破損した際に艇首側フックの作動ケーブルが屈曲した時、フックを閉鎖状態に保持していたカム・リリースピンが僅かに回転し X が X1 になった。これによってカム・リリースピンにおける回転モーメントは一挙に上昇した。作動ケーブルには、（ケーブルのもう一方の端部の作動装置はロックされたままの状態であったため）大量の負荷を受けたフックから新たに伝達されてくる力を支えられるほどの剛力は残っていなかった。カム・リリースピンはさらに回転し、結局フックは開口せざるを得なくなった。

図 23：フック・ロッキング装置及びカム・リリースピンとフック・テールの接触の状況



カム・リリースピンによってフックのロックを行う方法を探るシステムは、リセットが不十分な場合や装置の部品が磨耗しているような場合に、ロック・システムが自然に解除されやすい欠点がある。そうした理由から、他の救命艇事故においても同種のシステムが事故の要因の一つとなっており、同システムに全耐用期間を通じて十分なフェールセーフ機能（多重安全機能）を付与するための設計変更を行うことが急務となっている。これらのリスクは、十分な能力を持った乗組員が適切な保守と正しい操作を行うことによって軽減することができるが、長い間装置を使用するうちにはメーカーが指定しているような方法で操作や保守が行われない事態も生じると考えてしかるべきであろう。

ロウランズ・グレース号の事故では前部デッキの破損が生じているため、必ずしも同列には論じられないが、カム・リリースピンに関する設計問題の関与は依然として明らかである。他の種類のオンロード離脱システムであっても今回の事故と同様の状況に置かれた場合にやはり同じような不具合を生じた可能性も否定はできないが、ロウランズ・グレース号の左舷側救命艇にフックのロックに関してもっとポジティブな方法を採用したシステムが装備されていたとしたら、今回の事故のような深刻な事態は避けることができたはずである。

5 結論

本結論では、事故を招いた原因としてさまざまな要因が挙げられているが、そのいずれに関しても、特定の個人又は組織に対して譴責を加えあるいはその責任を追及する意図はない。

証拠が示すところによれば、2004年10月7日のポートヘッドランドにおけるロウランズ・グレース号船上の救命艇事故は、以下の要因によって発生したものと史料される。

- ・ 左舷側救命艇の艇尾側フックのキール支柱は、キール・ブロックとの連結点付近において、すでに強度をほとんど失うほど損耗（腐食）していた。
- ・ 救命艇の降下操作中、三等航海士が降下動作を停止させた時に生じた瞬間衝撃荷重により、腐食状態にあった艇尾側フックのキール支柱が破損してキール・ブロックから分離した。これによって救命艇の艇尾が落下し、救命艇は艇首側揚艇索の固定点を支点に回転して振り子状態で前方にスウィングした。
- ・ 救命艇が垂直ないしは垂直に近い状態になった時に前部デッキが破壊し、このデッキの破壊に伴って艇首側フックの作動ケーブルの端部が損傷（屈曲）した。この時、艇首側フックのカム・リリースピンが若干回転してトリッピング・ポジションになった。
- ・ 救命艇はスウィング運動によって約220度の角度まで回転したが、この間艇首側フックに対して非常に強い開口力が働き、そのためカム・リリースピンが回転してフックが開くに至った。
- ・ 救命艇は、両揚艇索から切り離された格好になり、逆さになったまま約16メートル下の海面に落下し、艇首部をやや下に向けた状態で海面を強打した。
- ・ 左舷側救命艇の艇尾側キール支柱の腐食及び損耗は、その使用環境から、比較的長い期間に亘って進行していた。
- ・ 救命艇に設備されたオンロード離脱システムに関する同艇の保守手順書は、キール支柱の腐食状態を検知するに至らず、したがってそれらの修繕が行われることもなかったため、意味をなさなかった。
- ・ 救命艇に設備されたオンロード離脱システムに関する本船の検査体制は、キール支柱の腐食状態を検知するに至らず、したがってそれらの修繕が行われることもなかったため、意味をなさなかった。
- ・ 救命艇のダビット揚艇索に装着されていたサスペンション・リングはサイズが合っておらず、そのため、救命艇がスウィングすることによって異常に増幅された開口力が艇首側フックに集中した。
- ・ またオンロード離脱システムには作動ケーブルが損傷を受けた時にフックのロック・システムが自然に解除されてしまう欠点があり、同装置の設計も艇首側フックの破損に関与している。

6 勧告

MR20060004

船舶の所有者、管理者、法定機関及び各船級協会に対して、現役の救命艇に装備されたフックのキール支柱を遅滞なく検査し、もって設備の構造的健全性を確保するよう勧告する。

MR20060005

船舶の管理者、船舶の乗組員、ISM認定機関及び各船級協会に対して、救命艇のフックのキール連結部の状態に関する徹底かつ継続的な監視を救命艇の保守及び検査の対象項目に含めることを勧告する。

MR20060006

英国のUmoe Schat-Harding (Mills Marine)社に対して、ロウランズ・グレース号の事故及び同種設計によるオンロード離脱システムが関与した他の事故等の事例に照らしてタイタン・オンロード離脱システムの設計を見直すことを勧告する。

7 意見の提出

エグゼクティブ・ディレクターは、2003年運輸安全調査法4章、2節（調査報告書）、26条に基づき、エグゼクティブ・ディレクターが適切と判断した者に対して、報告書の草案を内々に提供することができる。報告書草案の提供を受けた者は、同法26条(1)(a)の規定により、同草案に関する意見書をエグゼクティブ・ディレクターに提出することができる。

本報告書の最終草案は、香港海事局、オーストラリア海洋安全局、Tai Chong Cheang Steamship Company、ベリタス本部、Umoe Schat-Harding (Mills Marine)、Laurent Giles Naval Architects 並びにロウランズ・グレースの船長、一等航海士、三等航海士、整備員及び甲板員にあてて送付された。

香港海事局、Tai Chong Cheang Steamship Company、ベリタス本部及び Umoe Schat-Harding (Mills Marine) からは意見書が提出された。これらの意見書は、本報告書に添付されるか、適切なものについては報告書の修正がなされた。

8 ロウランズ・グレース号

IMO 番号	8911499
呼出符号	VRWL8
国籍	香港
船籍港	香港
船級協会	ビューロー・ベリタス (BV) (フランス船級協会)
船種	ばら積貨物船
造船所	中国造船 (China Shipbuilding Corporation) (台湾)
建造年	1990 年
所有者	Atlas Marine Transport Company
船舶管理者	Tai Chong Cheang Steamship Company (シンガポール)
総トン数	77 273 トン
純トン数	47 299 トン
載貨重量トン数 (夏季喫水)	149 518 トン
夏季喫水	17.325 m
全長	270.076 m
垂線間長	260.033 m
型幅	42.995 m
型深さ	23.900 m
機関	1 x MAN-B & W 5L 80MCE
総動力	12 430 kW
乗組員	25 名 フィリピン籍及び中国籍

プレスリリース

検査不在によって発生した腐食が原因となった救命艇死亡事故

ATSB の調査により、安全訓練の実施中に救命艇が 16 m 落下して死者 2 名を出した事故は、長期間に亘る重度の腐食が原因であったことが判明した。この事故は、2004 年 10 月 7 日、西オーストラリア州ポートヘッドランド沖に停泊中の香港籍ばら積貨物船ロウランズ・グレース号船上で発生したもので、2 名が死亡し、3 名が重傷を負った。

事故の犠牲になった 5 名は、救命艇訓練計画による訓練のため、同船に搭載された救命艇の 1 艇に乗艇員として乗り組んでいた。救命艇を降下させる途中、同艇の後部オンロード・リリース・フックが外れ、重量 3.5 トンの救命艇の艇尾がダビットの揚艇索から離脱した。艇尾の落下に伴って救命艇は反転し、艇底が上になった時に艇首側のフックも外れた。救命艇は底部を上にし天地逆の状態ですべて約 16m 下の海面に落下した。

落下によって乗艇員は全員が負傷し、死者となった 1 人は逆さになった救命艇内に閉じ込められた。折しもポートヘッドランドを離港中の HMAS メルボルンが直ちに現場に急行し、負傷した乗組員の救援にあたった。

本事故に関する報告書は、事故当時救命艇の艇尾側フックのキール支柱がキール連結部において重度の腐食状態にあり、そのため艇の降下動作中に生じた瞬間衝撃荷重によって支柱が破損したとの結論に達した。艇首側のオンロード解除フックが外れた理由は、スウィング回転する救命艇の荷重によって前部デッキが破壊され、その結果フックのロック装置が半トリップ状態になったことによる。

また同報告書では、救命艇に設備されたオンロード離脱システムに関する本船の保守検査体制について、キール支柱の腐食状態を検知できず、したがってそれらの修繕を行うこともできなかった検査体制の不備を指摘している。またオンロード離脱システム自体についても、前部デッキが破壊された際、フックのロック・システムが自然に解除されたと見られることから、艇首側フックの破損に装置の設計が関与した疑いも指摘された。

さらに報告書では、船舶の所有者、管理者、乗組員、法定機関及び ISM 認定機関並びに各船級協会に対して、救命艇のフックに関する検査並びに保守体制についての勧告を行った。また、オンロード離脱システムについても、ロウランズ・グレース号の救命艇に装着されていた装置のメーカーに対して装置の設計の見直しを勧告した。

上記報告書のコピーは、ATSB のインターネット・サイト www.atsb.gov.au からダウンロードできるほか、電話番号(02) 6274 6478 又は 1800 020 616 を通じて ATSB から入手することができる。

問い合わせ先：担当責任者 George Nadal 電話番号 1800 020 616（業務時間中及び終業後共）
オーストラリア 2608 首都特別地域キャンベラ市モート・ストリート 15 (15 Mort Street, Canberra City ACT 2601) ・オーストラリア 2608 首都特別地域シビック・スクウェア 私書箱 967 (PO Box 967, Civic Square ACT 2608 Australia)
電話番号：02 6274 6590 ファックス番号：02 6274 6474
24 時間受付：1800 621 372 www.atsb.gov.au
ABN 86 267 354 017

10 アイランド

No.4 (抜粋)

海難調査委員会 (MCIB)

2003年1月25日土曜日夕刻ダブリン港で係船作業中の RORO 貨物船 「マーチャント・ブレイバリー号」(MERCHANT BRAVERY) 船上で発生した 死亡事故の調査に関する報告書

MCIB 発行

2005年3月11日

目次

1. 要約
2. 事実情報
 - 2.1 船舶の概要
 - 2.2 「マーチャント・ブレイバリー号」の船橋と搭載機器
 - 2.3 気象条件及び潮汐条件
 - 2.4 乗組員の配乗、免許状及び資格
 - 2.5 条約及びISM コードの遵守に関する証明書の状況
3. 事故発生までの流れ
 - 3.1 「マーチャント・ブレイバリー号」の履歴
 - 3.2 船尾係船装置
 - 3.3 ダブリン港第53バース
 - 3.4 ダブリン港第53バースでの仮停泊
 - 3.5 事故発生時における関連業務員の配置
4. 事故の内容
5. 事故後の流れ
6. 結論
7. 勧告
8. 用語解説
9. 添付資料
10. 通信書簡の記録

1. 要約

RoRo 貨物船「マーチャント・ブレイバリー号」は、2003年1月25日土曜日 12:30 に北西イングランドのヘイシャム (Heysham) 港を出港した。同日晩、停泊中の同船において係留装置の事故が発生し、55歳のスペイン人乗組員が重傷を負って死亡した。

6. 結論

事故の原因は以下のとおりである。

- (i) スナッチ・ブロックは、認められていない「U字」コネクションによって係船ビットに繋がれていた (添付資料9.16 及び9.17 参照)。係船索に動張力が働いた時、「U字」リングの溶接部が破損し (添付資料9.17 参照)、瞬時に外れたロープが XXXXXX を直撃した。

- (ii) 船社の内部監査 (ISM コードによって義務付けられている) では、「商船乗組員安全作業基準コード」 ((Code of Safe Working Practices for Merchant Seamen)) に関し、係船作業における正式なリスク評価の面からコードの遵守状況と効果について監査が行われた証拠はない。(添付資料 9.18 参照。)
- (iii) U字リングが破損していたにもかかわらず、死亡した乗組員は係船索の側の危険な位置に立っていた。
- (iv) この事故の場合、衝撃のレベルは通常のヘルメットでは保護の役に立たないほど大きなものであったが、「マーチャント・ブレイバリー号」の船上ではヘルメットの装着は義務付けられていなかった。

注：商船乗組員安全作業基準コードのセクション 12.7.12 は、係船作業に関して以下のように規定している—「係船作業及び係船解除作業は、一歩誤ると重大な事故につながりかねない。乗組員は、ロープが張られているときはバイトの脇に立ってはならず、またロープを扱う場合はドラムとボラードを使って細心の注意を払って行わなければならない。」さらにセクション 25.3.5 では、「係留索の配置は十分配慮の上で行うものとし、鋭角を生じないように最も適切な角度で索を張らなければならない・・・」また「係船作業を行う場合は事前に計画を策定することが望ましい」と記述されている。

7. 勧告

- 7.1 「商船乗組員安全作業基準コード」は、常に遵守すべきであり、同趣旨の海事通達を発出しなければならない。
- 7.2 会社／運航者は、船上において英語による有効なコミュニケーションが行われるよう保証しなければならない。また、作業規定及び評価要件を定め、会社 ISM コードに記載しなければならない。

海難調査報告書を作成した機関一覧

報告国	報告機関	HPアドレス
英国 UNITED KINGDOM	MAIB: Marine Accident Investigation Branch (海難調査局)	http://www.maib.dft.gov.uk/home/index.cfm
ドイツ GERMANY	BSU: Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation (Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung) (連邦海難調査局)	http://www.bsu-bund.de/EN/Home/homepage_node.html?nnn=true
フランス FRANCE	BEAmer: Marine Accident Investigation Office (Bureau d'enquêtes sur les évènements de mer) (海難調査局)	http://www.beamer-france.org/english/index.htm
デンマーク DENMARK	DMA: Danish Maritime Authority (デンマーク海事監督局)	http://www.dma.dk/sw164.asp
米 国 UNITED STATES	USCG: United States Coast Guard (米国沿岸警備隊)	http://www.uscg.mil/hq/g-m/moa/casua.htm
	NTSB: National Transport Safety Board (国家運輸安全委員会)	http://www.nts.gov
中 国 CHINA	CMSA: Chinese Maritime Safety Administration (中国海事局)	http://www.msa.gov.cn
韓 国 KOREA	KMST: Korean Maritime Safety Tribunal (韓国海洋安全審判院)	http://momaf.go.kr
香 港 HONG KONG	HKMD: Hong Kong Marine Department (香港海事局)	http://www.mardep.gov.hk/en/home.html
オーストラリア AUSTRALIA	ATSB: Australian Transport Safety Bureau (オーストラリア運輸安全局)	http://www.atsb.gov.au/
アイルランド IRELAND	MCIB: Marine Casualty Investigation Board (海難調査委員会)	http://www.mcib.ie/



日本財団
The Nippon Foundation

本書は競艇の交付金による日本財団の
助成金を受けて刊行したものです。
