

5 アメリカ合衆国



2001年2月9日ハワイオアフ島近くでの合衆国海軍潜水艦 USS *Greenville* と日本機船
えひめ丸との衝突

NTSB/MAB-05/01

NTSB/MAB-05/01 [PDF version \(1.4MB\)](#)

事件番号: DCA-01-MM-022
 事件種類: 衝突
 日時: 2001年2月9日13時43分ハワイの標準時(24時制)
 地点: ハワイ、オアフ南方9マイルの太平洋

船舶の明細:

船名	<i>Greenville</i>	えひめ丸
種類	速攻型原子力潜水艦	漁業実習船
Length	362 feet (110.3 meters)	190.9 feet (58.18 meters)
Depth	32.3 feet (9.9 meters)	12.8 feet (3.90 meters)
Beam	33 feet (10.1 meters)	30.5 feet (9.30 meters)
Tonnage	浮上時6,330 tons ; 潜航時7,177 tons (排水量)	741 (gross)
推進力	原子炉、蒸気タービン駆動	単暗車、中速ディーゼルエンジン、可変 ピッチ四翼ハイスキュープロペラ
建造	1996年ヴァージニア州 Newport News、Newport News Shipbuilding, Inc.,	1996年日本、東京、新来島造船株式会社
所有者/運航者	合衆国海軍	日本、愛媛県
乗組員数	乗員 106 民間人 16 太平洋潜水艦隊幕僚長	乗組員 20 生徒 13 教師 2
負傷者	なし	死亡 9 重症 1 ; 軽傷 9
船体の損害	144 万ドル	880 万ドル(全損)
その他の費用	えひめ丸の回収費用(6000万ドル)と失われた機器と貨物の愛媛県への補償、乗組員給料、日本の対応努力、生存者の心のケア、および事故犠牲者のための追悼式への費用(267万ドル)	

事故の詳細

えひめ丸のルート

2001年2月9日の1200時ごろ、20人の乗組員、13人の生徒及び2人の教師を乗せた漁業実習船えひめ丸(図1)はオハフ島南方約300マイルの漁場へ向け、ハワイ、ホノルル港9番埠頭を離れた。その日の付近の天気予報には、東方にある孤立した雷雨が15から20ノットに達する強風を発生させ、これによって8から12フィートの波を起すことから、カウアイ島からマウイ島の南方諸島に沿岸海上に対する注意報が含まれていた。



図 1. 1996年に建造されたえひめ丸は職業高校の生徒に漁業と工業技術を授けていた。(写真 愛媛県)

えひめ丸は、1月10日に日本を出港して74日間の実習航海の最中であつた。ホノルルでの一日の停泊中、空調設備の修理がなされた。

えひめ丸の船長は、海上経験が40年あり、そのうち19年が民間漁船で21年が数世代にわたるえひめ丸であつた。えひめ丸が2月9日ホノルルを出港したとき、船体及び設備は適切に作動していたと彼は述べた。航海の準備のために、2台あるレーダーのうち1台を出港30分前から作動させていたと彼は更に述べた。埠頭からブイまでえひめ丸を嚮導した水先人は、艦橋にいるときにレーダーは作動していることを確認した。港を出て、レーダーは12マイルレンジに設定された。乗組員が錨を引き上げて格納するおおよそ30分の間、えひめ丸は約6ノットで航行していたと船長は述べた。錨が格納された後、12時50分ごろ、船長は自動操舵とし、同船は南東方の針路(166度)、速力11ノットで進航した。えひめ丸のルートは、許可された民間人が艦船に乗船して行動を見学することによって海軍業務の役割を宣伝する海軍のプログラムである、著名人招待クルーズの実施のため太平洋潜水艦隊司令部(COMSUBPAC)によって指定された海域へ向かっていた。この行動海域は、「ある程度安全」で「そう輻輳している海域ではない。」と複数の海軍高級士官は説明した。

この訪問者クルーズを主催するのに選ばれた潜水艦がUSS *Greenville* (図2)であり、同艦は米国太平洋艦隊U.S. Pacific Fleet 第一潜水隊に配属されたロサンゼルス級速攻型潜水艦であつたが、太平洋艦隊の定期的な前方展開サイクルには1998年から入っていなかった。

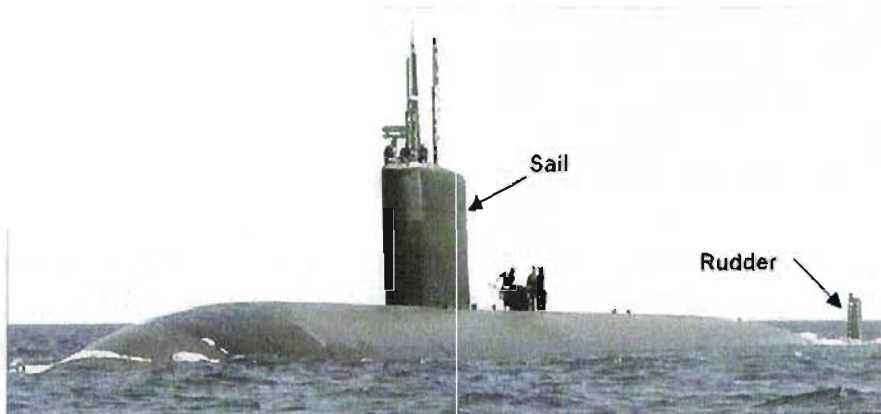


図 2. P 写真は、Greeneville の司令塔と主甲板上のハッチ周辺の乗員を示している。同艦は、「氷海航行可能型」潜水艦であり、このことは、同艦の司令塔と舵が氷を突き抜けることができるように強化されていたことを意味する。(米国海軍 写真)

Greeneville 船上

航行活動 Greeneville は、106 人の乗員(11 人の士官と 95 人の下士官兵)、16 人の民間訪問者及び太平洋潜水艦隊幕僚長を乗せてその日の早朝 07 時 57 分に真珠湾を出港した。航海開始時、訪問者グループは、潜水艦の航行に慣れもらうためスライドショーを含む、簡潔なプレゼンテーションを受けた。これら民間人は、同艦が港内を浮上航行していた間、主甲板に上がり、司令塔内の艦橋を見学することが許された。彼らは次に、潜水艦内を移動し、そこで、同艦の機関士が「標準艦内ツアー」と呼ぶツアーのために、8 人ずつの 2 組に分けられた。また、訪問者の行動予定は、高級士官と共に食事して、航行、或いは艦長(CO)が潜水艦の能力を示すのを意図することに特化した「操航」を見学することが含まれていた。

09 時 33 分、"deck" と "conn"²が艦橋から発令所(図 3 Control Room)に移され、発令所では、海軍歴 14 年のベテラン航海員が一番目の航海当直のための哨戒長(OOD)の任務に就くことになっていた。哨戒長は、運航上の命令系統で艦長に次ぐ二番目の地位にある当直者で、艦長が conn 操艦(舵、機関操作)指揮を執らなければ、艦の航行を指揮する責任がある。

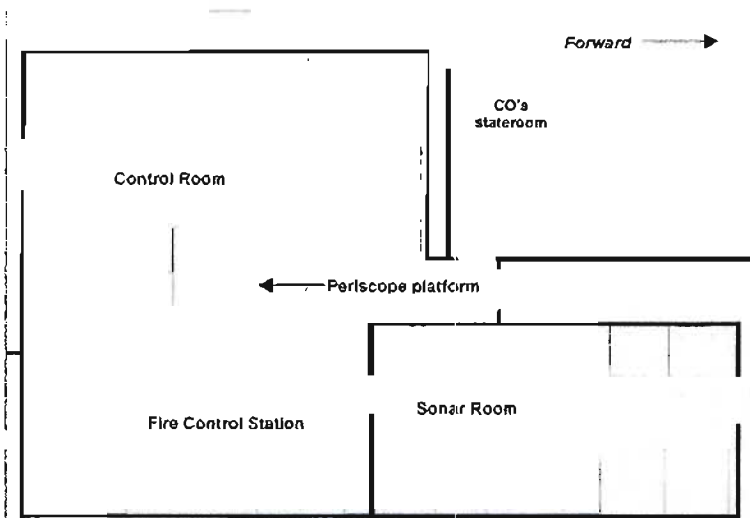


図 3. 舵と機関操作で艦の行動を航海士官が指揮する Greeneville の発令所の平面図。発令所の右舷側に火器管制所があり、そこでは、火器管制技術当直員が発令所の方の離れたスペースにあるソナーシステムによって探知された「探知目標 contact」又は他船の距離、針路及び速力の「解析値」を決定する。航海担当士官、火器管制技術当直員及びソナー監視員は同艦の探知目標管理チームの主要構成員をなしている。

10時17分、Greenvilleは真珠湾の南東約18マイルの指定された行動海域で潜航した。哨戒長は、Greenvilleが150フィートの深さに潜航したとき数人の民間訪問者が「重要な発令所」に着席していると証言した。「我々は追尾する明確な航跡を持っていなかった。」、本艦は、ただ北から南に航行しているだけであったと哨戒長は述べた。「我々は真珠湾から遠く離れたくなかった。」と、彼は述べた。彼は、クルーズのために設定された行事と行動予定が記載してあるその日の計画表(表1)は、「かなりきつく」、「くつろぐ時間もなかった。」とも述べた。

その日の計画表では、昼食は1100時に始まって、1200時に終わるように求められていた。著名招待者は士官のダイニングルーム(士官室)で食事することになっていたが、士官室は訪問者全員一緒に座るには狭かったことから、二組に分けられ、二組目の昼食時間は「操航」の開始が予定される12時30分までに終えるように計画された。一回目の民間人招待者グループは、艦長も加わり、昼食は10時45分に開始され、その間、二番目のグループは発令所とソナー室を見学した。

表 1. Greenville の 2001 年 2 月 9 日の計画表

時間	行事予定
0230	原子炉簡易始動
0300	原子炉始動
0400-0530	朝食
0430	朝礼
0500	総員集合
0545-0645	総員艦首部清掃
0700	航海当直担当員艦橋配置
0715	航海当直配置
0800	VIP [著名訪問者] クルーズ開始
1000	潜航
1030	深度潜航
1100-1200	昼食
1130	当直交替 [二番目の航海当直者が一番目の航海当直者と交替する]
1230	上下航行 [高速航行での急速上下航行を含む深度変更航行。乗員は“angles and dangles”と呼ぶ]
1300	EMBT [緊急主浮力調整タンク]浮上
1330	航海当直配置
1400	P/H [真珠湾への入り口の南方の海上のポイント]
1500	係留/帰港

注: この表は、クルーズ中の訓練に参加する乗員の氏名が記載されている備考部分は示していない。「当直」とは、乗員が任務に就く時間帯をいう。

民間人がソナールームにいた間、乗員は海中で聞かれる海洋生物の音を招待客に聞かせるため、ソナーシステムの録音機のスイッチを入れた。その後まもなく、発令所で、哨戒長は、「深潜水準備」を乗員に命令し、10時54分に、Greenvilleは水深700フィートまで潜航した。

艦長に異常がないことを報告した後、数人の訪問者がいる間、哨戒長は30分間秘区分扱いの深度を保つことを命じ、その間に乗員は深海水の標本を採取し、瓶に詰め、秘区分扱いの深度をラベルに貼り、記念品として訪問者に与えられた。11時34分、哨戒長は650フィートの深度に同艦を上昇させた。

当直交替 この日の計画表では二番目の当直が11時30分に一番目の当直と交替することになっていた。11時30分少し過ぎ、主推進器担当補佐士官が第二直の哨戒長としての任務につくため発令所に入った。主推進器担当補佐士官は、約6年海軍に勤務し、*Greenville*は彼の最初の海上経験であった。彼は、1999年3月に同艦に配属され、種々の航海中の職務をとるため、資格取得プログラムを受け始めた。この著名人訪艦クルーズの約6か月前に哨戒長の資格をもっていたが、この間、*Greenville*は、2000年9月から12月まで4か月間造船所にいた。(この士官を本報告書では以下、哨戒長(OOD-2)と呼ぶ)

哨戒長(OOD-2)は、当直のために彼が発令所に入ったときにアナログ式信号映像表示モニター(図4)、AVSDUが動いていないことに気付いた。AVSDUは、ソナー室のモニターに表示される探知目標データを再復して、操艦士官が発令所を離れずに追尾中の船舶を監視できた。航海員はAVSDUが故障しているのに気づき、その状況をその日の朝、同艦が出港する前に艦長に報告した。しかし、ソナーリピータの不調は、同艦の航海を不可能にするような重大な機器故障の基準に入っていなかった。



図4. アナログ式信号映像表示モニター、AVSDUは、*Greenville*の潜望鏡台の近くに設置されているソナーリピータであった。事故当日、AVSDUは作動していなかった。(U.S. Navy photo)

哨戒長(OOD-2)は、第一直の哨戒長が、状況説明の中で、AVSDUの故障を補うため、「定期的にソナーへ行って、探知目標の分析をする」必要があると注意してくれたと述べた。

第一直の哨戒長は、彼が「通常の当直前の交替」したと当直引継を見ていると述べた。哨戒長(OOD-2)は、ソナー室へ行き、ソナー員長と探知目標について話した。次に哨戒長(OOD-2)は、「少しの間」火器管制システムステーションでモニターを見直してから、同艦の位置を確認するために海図テーブルに行き、「我々がどこにいるか」を確認するため作図をチェックしに行った。

哨戒長(OOD-2)は、11時43分操艦指揮を引き継いだときに、*Greenville*は水深650フィートのところを10ノットの速力で南に向かっていたことを思い出した。彼は、艦長に連絡して、魚雷室で訪問者に乗員が魚雷筒からの水の散弾発射を見せる許可をとった。民間人に同艦が如何に運転されるかを教えるため、彼が簡単な針路と水深の変更を命令する間、有資格者の監視のもとで数人の民間人に発令所に座る許可を与えた。

同じころ、最初の組の昼食が終わりつつあった。昼食時が招待客と話すはじめての機会であったと艦長は証言した。艦長はほぼ20年海軍で勤務し、1999年3月に*Greenville*の艦長に任命された。彼は、訪問者が自分の生まれた州から来ていて、彼らとの会話の結果、最初の組の昼食は、「少し長くかかった」と述べた。11時45分、二番目のグループの訪問者は同艦の二番目の司令官である、副長(XO)が主催する昼食

会に行った。副長は、海軍歴15年のベテランで2000年から副長として *Greenville* に乗船していた。

12時07分ごろ、哨戒長(OOD-2)は、*Greenville* の行動海域に指定された北側に戻り始めるため針路を北へ転じるよう命令した。12時30分直前、*Greenville* が000度の真北の針路で進航していたとき、ソナーシステム(図5)は、方位331.2度の探知目標を追尾し始め、乗員はこれをS-12と指定した。3人の乗員がソナー室では任務についていた。ソナー員長、受信ソナースタックのソナー技術員及びワークロードスタック操作員がいた。



図5. 各ソナーワークステーション、スタックには二つのモニターがあった。右側の表示システムの二つのスタックは艦に取り付けられた装置から入力される。(U.S. Navy photo)

ソナー員長は、有資格のソナー員長として4年間(*Greenville* で3年、前の潜水艦で1年)含め7年の海軍歴があった。彼は1997年に *Greenville* に配属された。ソナー探知目標を最初に探知し、追尾する任務にあたる受信スタック操作員は、1年半海軍におり、約1年以上ソナー当直に立つ資格を持っていた。ソナー日誌を維持し、受信操作員をバックアップする任務にあったワークロードシェア操作員は、約1年間海軍におり、そのうち6か月 *Greenville* に乗艦していた。彼は、ソナー当直につく資格がなかったことから、「訓練中」の操作員とみなされていた。

12時32分ごろ、ソナーは方位358度、ほぼ真北に新しい探知目標(えひめ丸)を補足した。ソナー員長は、「遠い」探知目標であると評価した。復元されたデータでは、このときえひめ丸は約20マイル離れていた。

ソナー員長によると、音響環境は良く、15~20海里的距離から探知目標を聴取できた。彼は、ソナー員長として、「非常に高い方位率を持った何か、我々の左側から右へ、或いは右側から左に近づく何か」を探していたと述べた。そして、それは「接近する」状況(探知目標が同艦に向かって来ていることを意味する)を示していた。ソナーがS-12とS-13(えひめ丸)を補足したとき、「これらはひどい方位率を持っていなかった」と彼は述べた。

ソナーシステムは火器管制システムに組み込まれ、保持している探知目標の方位データが中継され、火器管制モニター(図6参照)に四つの異なったフォーマットで表示されていた。当直についていた火器管制当直員(FTOW)は、海軍に14年おり、潜水艦で14年のうち12年を火器管制システムの操作に従事していた。彼の業務はソナーが追尾している探知目標の「目標運動解析」(TMA)を行うことであった。そのことは、彼が同艦に潜在的に脅威となる海上と海中の船舶(もしくは目標)の針路、速力及びレンジを決定する責任があったことを意味する。彼は、火器管制コンピュータへ針路、速力及び可変レンジの推測値を入力するため彼のステーションモニターのノブを調整し、「自艦」(本艦)の位置に対するソナー探知目標の運動を繰り返し解析して目標運動解析(TMA)を行っていた。



図 6. 火器管制所の四つのディスプレイ。

左から右へ(1) line-of-sight, (2) time-bearing,
(3) TMA, (4) op-summary. (U.S. Navy photo)

- (1) Line of sight 想定結線: 方位を垂直線で、探知目標を画面上部にベクトルとして、自艦を画面下部にベクトルとして示す。
- (2) Time-bearing 時間・方位: 時間に対して探知目標の方位をプロットする。
- (3) TMA (目標運動解析): ドットとして示されて入ってくるソナー方位を火器管制コンピュータで針路、速力及び距離の各パラメーターについて生成した方位と比較する。入ってくるドットは、点線を形成するためこれまでのドットの上に見える。追尾解析値を得るため、火器管制当直員はコンピュータで生成された方位とソナーから来る現実の方位との差異をなくすために針路、速力及びレンジのセッティングを変更する。
- (4) Op-summary: 自艦の位置に関するすべての探知目標と陸上の位置を示す。

火器管制当直員は、ソナーシステムが初めに探知目標を補足したときに彼に中継された情報に基づいて、S-13と他の探知目標の解析値を決定するため通常の手順に従ったと述べた。彼は、ソナーは探知目標のいずれにも商船を示さなかったと彼は指摘した。そして、彼は、探知目標は、「ただ、ハワイの水域では、周辺の通航は、… 多分、トロール船、漁船、プレジャーボート」のような典型的なものであると思った。

探知目標がトロール船か商船であれば、「私はいつも接近解析値を入力している…それは探知目標が我々を目指して、我々の方にやって来ている…それは、5 ノットから 15 ノットの間を意味する。」と、火器管制当直員は当委員会調査官に述べた。彼は、「通常 8,000 ヤードからと 1 万ヤードあたりで」控えめなレンジを最初いつも入力していたと付け加えた。

もし、探知目標が低いか変わらない一定の方位率を持っていたら、「それは接近していると当然思う。」といった。火器管制システムは、本艦が針路を変更するときに得た解析値を絞り込むため方位率を何回か変更する必要があるとも彼はいった。針路変更は、12 時 40 分ころ哨戒長 (OOD-2) がバップルそらせを命じたときになされた。Greenville は北寄りのコースを再び取り、それは 13 時 10 分まで維持された。

海軍によって再現された火器管制記録は、S-13 の方位データがソナーシステムから火器管制システム (12 時 32 分 59 秒) に中継された後、火器管制当直員は 12 時 33 分 14 秒から 12 時 40 分 00 秒の間に三つの接近解析値を入力した。火器管制当直員が S-13 の初期解析値を計算している間、えひめ丸は錨を格納しながら 6 ノットで動いていた。次に火器管制当直員は約 16 分後の 12 時 56 分 00 秒に接近解析値を入力した。そして 12 時 58 分ころ、彼は S-13 のコースを接近から「開く」に変更した。これは、同艦から離れているということである。

火器管制当直員は、事故当日、二つか三つ以上の探知目標を追尾することはなかった、それは軽い作業であったと述べた。彼は過去に韓韓海域で最大 20~30 個の探知目標を追尾し、あるときは、一度に 40 個以上の探知目標を追尾するためにステーションの別の火器管制技術員と共に働いたと指摘した。

二回目の訪問者の昼食が終わった後、12 時 45 分ころ、副長は、艦長室へ行き、食堂 (台所と居間区域) が 5 分以内に片付けられると報告し、上下航行を開始することを提案した。上下航行は、その日の計画表では、12 時 30 分に計画されていた。艦長は、操舵員は誰かと尋ね、経験のない操舵員が当直中であることを知って、高速航行のために経験豊富な操舵員と交替させるよう命じた。艦長は艦長室に残り、民間人招待者に記念品として贈るため写真にサインをしていた。一方、副長は発令所の乗員に加わるため、その場を離れた。

哨戒長 (OOD-2) は 1300 時直前、同艦の位置は、真珠湾 (P/H パパ・ホテルと表す) の印のない海側の入り口から約 17 マイルであり、そしてその日の計画表に記載された行事から、同艦は P/H に遅れて到着することを知った。哨戒長 (OOD-2) は時間どおりに帰港することについての懸念を航海員に表明した。航海員

は、同艦が高速航行中に航海当直を監督したかったので昼食後発令所へ戻っていた。航海員は同艦が P/H から 10 マイルから 12 マイルの地点にあると判断したと後に調査官に述べた。その時、浮上して P/H に向かっていたならば、Greenville は定刻に着いたであろうと述べた。しかし、艦長が「操航」を行っていたのを知っていたので、彼は副長に近づき現在の時間と P/H に 1400 時までには帰る必要について気付かせた。

それで副長は艦長室に戻り、P/H に戻るとすれば一時間弱しか残されていないと艦長に進言した。艦長は、訪問者への写真のサインを終えるといい、「遅れつつあるようだ」と述べたと副長は証言した。直後、航海長は 1400 時に帰港する予定であることを艦長に気付かせるため艦長室へ行った。航海長は、艦長が艦長室から出るときに「哨戒長 (OOD-2) をせかせてやる。」と言ったと述べた。操舵員は、航海長が、Greenville がすべての計画された操航を終えて、定刻に P/H に戻ることができるかどうかと質問したときにそこにいたことを示した。「我々は副長、艦長と共にそれについて論議した、そして、彼らは我々ががができると思った。」と、彼は述べた。

哨戒長 (OOD-2) は、航海員、副長もしくは艦長を含めどの上級士官とも遅れを取り戻すためにどのように行事を変更するか、操航を短縮するか議論しなかったと当委員会の調査官に述べた。彼は、操航のいくつかは取り止められるだろうと思ったと証言した。哨戒長 (OOD-2) は、同艦が指定された潜航行動区域の端から約 5 マイルのところにおり、行動区域の端に近いところで高速航行を行うことを懸念していたと述べた。更に、彼は自分の懸念を上級士官に口に出して言ったかどうか記憶にないと述べた。

すべての訪問者が発令所に呼ばれる。 副長は、艦内放送で操航を行うのを見学させるためにすべての招待者を発令所に呼んだ。哨戒長 (OOD-2) は、訪問者グループが発令所に集まる前に、ソナーが三隻の水上船舶：南に S-12 と北に S-10 及び S-13 (えひめ丸) を追尾中であったと述べた。哨戒長 (OOD-2) は、「我々は三隻 (探知目標) が何処にいたかについて十分な探知目標状態を持っていなかった。」と述べた。12 時 45 分 45 秒に、S-10 が「薄れていた」。これは、もはやソナーで追尾しないことを意味する。哨戒長 (OOD-2) は、副長が発令所に招待客を招く前に、S-12 と S-13 の探知目標認識度を改善する TMA (目標運動解析) のために針路変更を命令しなかった。

太平洋潜水艦隊の幕僚と民間訪問者の 16 人のうち 15 人が 13 時 10 分ころ、その日の計画表に基づく最後の操航の予定時間の約 10 分後に発令所に入った。それから、訪問者数人がソナー室 (図 7) に入った。

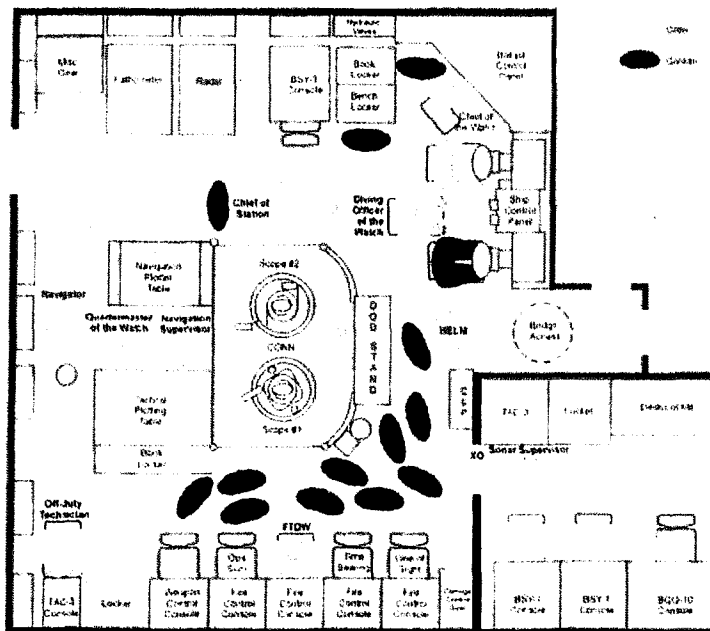


図 7. Greenville 乗員が潜水艦の能力を訪問者に示すために高速航行を始めたとき、乗員と民間人を含む 33 人が発令所とソナー室にいた。このイラストは、同艦が最後の操航、緊急浮上航行を行ったときの民間人の大体の位置を示している。

その間、艦長は、艦長室を出た後、探知目標の状況を整理するためにソナーのところへ行ったらと証言した。彼は、ソナー員長と探知目標のソナー表示を見直したと言った。ソナー員長は、2つの探知目標、北西の商船(S-12)、及び北の水上船舶(S-13、えひめ丸)を艦長に知らせた。艦長によると、ソナー員長は、二つの探知目標は「離れたところにあり、陸のそばにあった」と語った。ソナー員長は、二つの探知目標は、10,000ヤード以上のところにあったと思うと調査官に述べた。彼は、二つの探知目標の方位率がまだ小さく、信号対雑音比(SNR)が比較的低く(SNRは雑音に対する信号の強度の尺度である。)、そしてそれ以外の音の特徴が探知目標は接近しているよりはおそらく離れていることを示していたという、三つのファクターに基づいて自分の推測をしたと語った。

13時14分頃に、艦長は、発令所に入って、哨戒長(OOD-2)が上下航行を実行するために同艦を準備するように助言した。発令所に戻ったとき、彼は哨戒長(OOD-2)と探知目標について議論しなかった。艦長は自分が哨戒長として働いていた間、主推進器担当補佐士官を監督した以前の経験に基づいて、主推進器担当補佐士官が状況認識を把握している、すなわち、二つの探知目標に対して同艦が何処にいるかを把握していることについて信じていたといった。海軍の査問委員会で、上級士官と下士官兵は、主推進器担当補佐士官は、哨戒長として、入念で細心で、「軽挙妄動はしない」という評判を得ていたと陳述した。また、彼らは、彼が任務を達成するのに、経験豊富な哨戒長たちより、いつも時間をかけていたと指摘した。

艦長は、哨戒長(OOD-2)が彼の指示を了解したと言った。彼はさらに述べた。

私は、(哨戒長(OOD-2))の行動を気に留めていなかった。このような操航をするとき普通のように、彼が指揮場所を離れソナー室に入ったかどうか憶えていない。私は、他のところを見ていた。状況を把握し、探知目標についての理解を強化するため、発令所内を歩き回っていた。時刻方位ディスプレイに示されているものについて考え、火器管制当直員がしていることを見、そして操舵員を見、そして自分の理解を助けるために現在の艦の位置について彼と話したりしていた。何故なら、私が) 食堂、そして艦長室にいる間、それらの状況の把握ができていなかったから。

艦長は、自艦の位置に対するすべての探知目標の位置を示す、火器管制所の ops-summary ディスプレイを見たと言った。しかしながら、彼は、火器管制当直員がどの時点の履歴をディスプレイに選択したか気付かなかったと述べた。もし、短時間の履歴が選択されていたのであれば、哨戒長(OOD-2)が2回だけ針路変更を命令した(12時40分のバップルそらせと12時45分の北への針路変更)ものをディスプレイは表示しないであろうと述べた。艦長は、航海当直者によって維持されていたプロットを見なかったとも述べた。自分が見ていれば、哨戒長(OOD-2)が北の方向にだけ同艦を運転して、正確な探知目標の状況を提供したかもしれない東寄り、または、西寄りの方向に運転しなかったことを知ったであろうと述べた。

証人は、艦長が民間人達とおしゃべりをして、操艦を見るのに最良の場所について助言していたと証言した。3人の民間人が潜望鏡のプラトホームに立っていた。およそ6人から8人の訪問者が火器管制所の周りに立ち、火器管制当直員が、潜望鏡台の前のバルクヘッドの上に置かれている大きな紙グラフの探知目標評価図(CEP)に近づこうとするのを邪魔したと彼は陳述した。火器管制当直員は、同艦の船首方向、ソナーによる探知目標の方位及び既知の船舶探知目標と同艦との関係位置の表示を哨戒長に伝えるための関連監視結果を探知目標評価図に注記することを求められていた。

数人の民間人が最前列の2つの火器管制システムディスプレイの正面に立っていた。これは、哨戒長(OOD-2)が探知目標の状況を監視するのに通常使用しているといったものである。「私はそこにずっと自由に行けなかった。探知目標の状況と火器管制のスクリーンを見ることができるようぐっとそばに寄った。」と、哨戒長(OOD-2)は後で当委員会調査官に述べた(図6参照)。艦長は、彼が発令所に行って、火器管制システムコンソールを見直したとき、訪問者が探知目標評価図を見るのを妨げたといった。

数人の乗員が、高速航行に対応するため必要な設備の用意が操航の始まりを遅らせたと言った。哨戒長(OOD-2)によると、艦長は、「直ぐに高速航行を開始できないことにイライラしているように見えた。」

上下航行開始. 13時15分に、艦長は、Greenvilleの速度を14ノットまで上げるように命令した。哨戒長(OOD-2)は、上下航行は頻繁に高速 speeds-a で深度の変更をするため、艦長が「これら二つの深度の間

に艦を保て。」とか「この高角度で針路を変更しろ。」のような操艦する限界を哨戒長にいつも与え、それから哨戒長に行動の順序を選択させると述べた。哨戒長(OOD-2)と艦長の両人は、この場合、艦長は即座に哨戒長(OOD-2)の後ろに立ち、彼が望む特定の針路、速度及び深度を命令し、そして、哨戒長(OOD-2)は単にこの命令を潜航当直士官と操舵員に繰り返していたと述べた。

哨戒長(OOD-2)は、艦長は、上昇角度を30度、速力を10から15ノットの間で深度を650フィートから150フィートにするよう命令したといった。火器管制当直員は、「キャプテンは全操艦を指揮していた」、「哨戒長(OOD-2)は伝声管でした」と証言した。船が操艦を通過していた間、艦長は操艦の実況放送を民間訪問者に与えました。同艦が操艦を行っている間、艦長はこの航行について民間訪問者に解説をしていた。

火器管制当直員の証言によると、上下航行の間、彼は「100パーセント…全期間」ではないが、探知目標S-12とS-13(えひめ丸)を追尾できた。システムデータによると、同艦が最初の上下航行と高速航行を行っている間、S-13の解析値は13時14分から13時37分の間、23分間変更されなかった。

火器管制当直員は、民間訪問者が探知目標評価図に近づくことを妨げ、高速航行の間「何もできなかった」ことから、探知目標評価図を最新のものにすることを止めたといった。彼が探知目標評価図を維持することを止めたことについて誰にも言わなかったし、誰も作図について言わなかったので、彼が探知目標評価図を維持していないことに誰も気付いていなかったと思うと当委員会調査官に語った。彼は後で *Greenville* や他の潜水艦での多数の訪艦問者クルーズで、火器管制当直員をやったが、民間人が発令所にいる間は探知目標評価図を一度も維持したことはなかったと当委員会調査官に語った。

上下航行の時頃に、第一直に入っていたソナー技術員が自分の上着を取りにソナー室へ戻ってきた。彼は、民間招待者がソナー室におり、それに加えてソナー員長、ブロードバンド操作員、ワークロードのシェア操作員がいたと彼は証言した。この非直のソナー技術員は2001年に *Greenville* に乗り組んだ12年の海軍のベテランだった。彼は、ソナー員長とソナー技術員達がお互いにそして招待者と話そうとしていたことに気付いたといった。

ソナー員長は、非直のソナー技術員に「もう一人必要だから」とワークロードシェアスタック訓練中の操作員の脇にいてくれるように頼んだ。ソナー員長は、ブロードバンドモニターのソナー操作員は負担がかわからないから、訓練中の操作員がソナー員としての資格要件を満たしていないので非直のソナー技術員にそばにいてくれるよう頼んだと証言した。彼は非直のソナー技術員にそのときソナーが保持していた探知目標について説明しなかった。

非直のソナー技術員は、ブロードバンドスタックのソナー操作員が、招待客の質問で注意をそらされているように見えなかったといった。しかしながら、無資格のワークロードシェアスタックの操作員は訪問者の質問に答えようとしていた。ある時点で、ワークロードシェアスタック操作員は客と話そうとディスプレイに背を向けようとしたが、非直の技術員は、そうしないように彼にいった。そしてこの技術員は、訪問者にソナー室から出るようお願いしたといった。

非直の技術員は、上下航行中、探知目標の一つが接近していることを示すソナーモニター上の「干渉パターン」について懸念しはじめたといった。彼は、この懸念をソナー員長に伝え、ソナー員長は火器管制当直員がその探知目標についてどんな情報を持っているか見てチェックするよういった。その直後、非直のソナー技術員は発令所に赴き、接近している探知目標が現れていると述べて、「S-10」について火器管制当直員に尋ねた。火器管制当直員は、火器管制システムにこの探知目標を接近針路におくように若干の調整をしたが、「それは合っていないだろう」といって、非直のソナー技術員に探知目標は開き針路となっていると助言した。

高速航行の開始。13時25分頃、艦長は、140度へ針路変更を命令するように哨戒長(OOD-2)に指示し、*Greenville* は高速航行を始めた。ソナー員長によると、バップルに入って、離れるときに何回も前後に動いて、「映像をスパゲッティのようにする。艦の運動ですべての方向から線が現れる。探知目標は、姿を見せたり、消えたりする」。彼らが左舷バップルに入ったとき、S-12とS-13の両方は消えて行った。

正確な目標運動解析結果を得るため、操艦士官は、探知目標の相対運動を監視できる間に「leg航区」として知られている監視期間のため一定の針路、速力及び深度で同艦を命令する責任があった。海軍当局者によると、最小2つの航区が探知目標の解析値を決定するのに必要で、異なった局面から目標を見ることを

「迅速に」する余裕のある操縦が「非常に限られた数」に対する可能な解析値を減少させる。

13時31分直前、高速航行が終了した後に艦長は、減速、深度減少及び340度への針路変更を命令した。艦長常備命令規則書6は、正確な探知目標状況を得るためにソナーと火器管制に余裕を与えるため最低3分間定針するよう規定している。記録された資料によると、同艦は91秒間、340度の針路を保持していた。このとき、Greenvilleが一定の深度と速度を維持していた期間はおおよそ20秒であった。

潜望鏡深度命令 13時31分、艦長は10ノットに速力を減じるよう命じ、哨戒長(OOD-2)に潜望鏡深度まで浮上する準備を行い、5分以内に潜望鏡深度まで浮上するように指示した。図8は、13時31分に始まるGreenvilleとえひめ丸の航跡に対応する同艦の主要事実を示す。

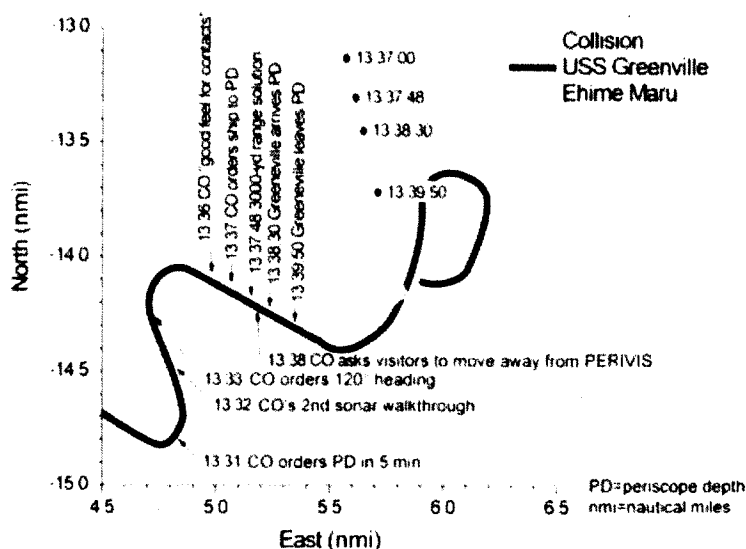


図8. Greenvilleとえひめ丸の航跡を示す作図。Greenvilleの航跡は1331時に始まる同艦の主要事実を注記している。えひめ丸の航跡は、対応する時間での同船の位置を注記している。

艦長常備命令規則書6は、潜望鏡深度まで浮上させる準備として哨戒長に必要とされる16の行為と機器のチェックを挙げており、いくつかのものには6段階がある。一つの必要とされる行為として、哨戒長は探知目標状況を検証するため主要要員に潜望鏡深度の状況説明を行う。艦長は後に当委員会調査官に次のように述べた。

彼(哨戒長(OOD-2))は...のろかった。彼が5分以内に潜望鏡深度まで浮上させることができないことは知っていた。彼に仕事の目標を与えるのが目的だった。...私の知っている甲板士官に5分以内に潜望鏡深度まで浮上させることのできるものがないとは思わない。

哨戒長(OOD-2)は、艦長が、5分以内に潜望鏡深度まで浮上する用意するように彼に命令するのを聞いたとき、指示が「尋常でない」と考えて、タイムリミットに関して心配したと述べた。彼は、潜望鏡深度まで浮上する準備をするとき、哨戒長は、「彼が明確な探知目標の状況を得ることができるある方法で...」操艦するといった。情報の精度を確実にするために、彼は、すべての探知目標を報告するようにソナーに頼む。データの信頼性が疑わしいならば、ソナー員長は目標運動解析のために都合のよい針路を進言することができ、すると哨戒長はその進言に従って操艦命令を出す。

哨戒長(OOD-2)は、次に、探知目標の種類、その方位、速力、動きなどについて探知目標状況を艦長に報告するといった。艦長は、哨戒長の報告を検討し、情報が正確であると納得するならば、潜望鏡深度に浮上する許可を哨戒長に与える。

哨戒長(OOD-2)は、「時間が切迫していたことと、早く潜望鏡深度まで持っていくという難問」のため潜望鏡深度状況説明を行わなかったといった。彼は、更に次のように述べた。

私は、潜望鏡深度の状況説明をしなくて済まそうなどと決して考えなかった。しかし、当時、艦長がおり、副長がおり、他の部門の長がいて、その上太平洋潜水艦隊の幕僚長がいた。

艦長の行動に関して、哨戒長(OOD-2)は、以下のように述べている。

ここに、私より大幅に経験豊富な人がいる。私より教育を多く受けた人がいる。(彼は)より早く情報を

評価し、検討できる…彼が本艦を危ない状況に置くとは信じられない。そして(こう考えた)…探知目標の状況は安全な潜望鏡深度を示している。

潜望鏡深度に浮上するため、直ちに必要手順を完了させるとの命令について、艦長は、艦長常備命令規則に定めている規則に従わないことを選んだのではない、なぜなら私はそのときそれらが必要ないと考えていた。」と後で証言した。

信号対雑音比(SN比)の増加 一方、ソナー室では、ブロードバンドスタック操作員が、同艦が高速航行していた間、S-13のSN比が「比較的高い」ことに気付いた。図9は、当委員会技術者が作図した衝突の日におけるGreenvilleのソナーシステムコンピュータによって捉ええられたS-13(えひめ丸)のSN比データを示す。

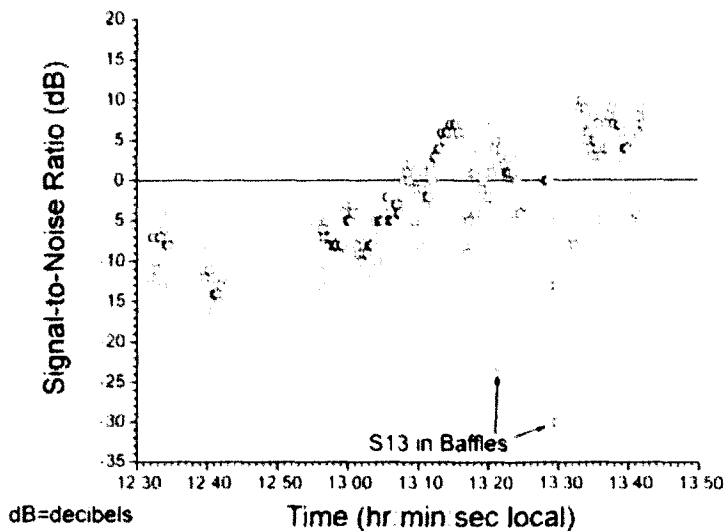


図9.探知目標のSN比の増加は目標が接近しているという兆候であるといえる。この作図では、各々は、Greenvilleのソナーシステムによって捉えられたS-13の信号を表す。図に示しているように、えひめ丸のSN比は、同艦が一時的にバップル領域にいた場合を除いて、時間がたつにつれて増加した。注:当委員会技術者によって作成されたこの図はソナー室のモニターの表示を示しているものではない。

このとき、スタックの技術員を助けていた非直の技術員は発令所で火器管制当直員と話していた。ブロードバンド操作員は、S-13のSN比の増加をソナー員長に報告したら、ソナー員長は直ぐに「発令所のカーテンのところに行った。」と述べた。このソナー技術員は、ソナー員長がSN比増加に関して誰と話したかどうかは知らないといった。ブロードバンド操作員の報告に関して尋ねられたとき、ソナー員長は、自分がSN比増加に関して話したことは記憶にないといった。

潜望鏡深度まで浮上する命令を哨戒長(OOD-2)に与えた後、COは少しの間艦長室に戻った。そこから、彼はソナー映像を分析して、「探知目標認識を得る」ためにソナー室に行った。艦長は、自船が150フィートのキール深度にきたとき、ブロードバンド操作員がソナー員長に彼らが「前に保持していた探知目標」を再捕捉したと話しているのを耳にしたといった。レコーダーのデータは、艦長がソナー室にいた間、操作員達が二つの探知目標、S-12を13時32分03秒に、13時32分48秒にS-13(えひめ丸)を再捕捉したことを示している。ソナー員長によると、艦長がソナー室にいた間、艦長とどの探知目標についても話し合った覚えはないとのことであった。

そうしているうちに、副長は、探知目標得るために自分がソナー室へ行って哨戒長(OOD-2)が潜望鏡深度まで浮上する針路を決めるのを助けるとソナー員長にいった。副長は、後でAVSDUが作動していなかったのものでそうしたと述べた。副長は通路に出て、ソナー室前方のドアからソナー室に入った。

副長がソナー区域に入ったとき、艦長は、発令所に入るために後部のソナー室ドアを出て行った。その頃、非直のソナー技術員は火器管制当直員と話した後に再びソナー室に入った。彼は、接近している探知目標について誤っているとは思わないと副長と自分の懸念について話し合った。副長は、ソナー室の火器管制スクリーンをチェックし、ソナーのところへ戻り、Greenvilleがどの位の速力で動いているか非直のソナー技術員に尋ねた。非直のソナー技術員は、そのとき同艦自体が進んでいる速力のために干渉パターンを引き起こしたと分かったといった。更に、同艦が速力を落とし、干渉パターンがなくなったとき、自分の懸念が確認されたと述べた。

艦長が再度発令所に入ったとき、彼は火器管制所で最初のモニターである想定結線のディスプレイを見た。艦長は、このとき(13時33分)、探知目標の状況が変化しなかったと思わなかった後に当委員会に述べた。このことは、ソナーが二つの探知目標を保持していたことを意味する。「私は、これら二つの探知目標はオアフ島の海岸近くに留まっていて、その付近で動いていると確信していました。」と、述べた。「私は、我々が北-南航区 leg で運転している事実に気付かなかった」と、彼はいった。このことは、Greenville が方位率の変更をもたらす回頭を行わなかったことを意味する。

操艦指揮に戻って、艦長は、バップルをそらすために 120 度に針路変更を命令した。同時に、彼は、バップルそらせの目的は、ソナーが隠された探知目標がないかどうかチェックして、潜望鏡深度で衝突を防ぐものであると訪問者に説明した。哨戒長(OOD-2)は次のように述べている。

キャプテンが、転針を命じたとき、私は少し驚きました。私は、彼が… その時、操艦指揮をとるのではないかと感じた。彼が、上下航行のとき、自分が望む針路、深度、速力を私に指示して操艦指揮をとったときのように。

針路変更の間、ソナーは新しい探知目標、S-14を補足した。火器管制システムは13時34分03秒に自動的にS-14の最初の解析値を表示した。火器管制当直員が次にS-14の一つの追尾解析値だけを決定し、13時34分48秒に火器管制システムに入力した。

副長がソナー室に入ったとき、彼はソナー技術員の後ろに立ってソナー表示画面を見た。ソナー員長は、AVSDUが動いていなかったので副長はソナー室に入って来たのだらうと思うと語った。彼は、更に、副長とは探知目標の状況について何も話さなかったと述べた。副長は、ソナーにいるとき三つの探知目標を観測したと後で当委員会調査官に言った。彼は、同艦が潜望鏡深度まで浮上する間、ソナー室後部の戸口に立っていた。彼は、ソナー探知目標に関する情報を哨戒長(OOD-2)にも艦長にも教えなかったし、浮上針路についても推奨しなかった。

ソナーが探知目標S-14を補足した直後、探知目標S-12の信号は左舷バップルで次第にはっきりしてきた。13時35分ころ、バップルそらせが完了し、同艦は針路120度に定めた。再現されたシステムデータは、その頃、えひめ丸(探知目標S-13)は、針路166度、速力11ノットで航行しており、同艦からは3,282ヤードのところにあったことを示している。同艦が定針したとき、火器管制当直員は、探知目標の解析値を決定するのが再開することができた。火器管制当直員は、S-14の航跡について、約1分しか続かなかった「単独の航区部分 leg」に基づいていたので、自信がないといった。

13時35分39秒、乗員にすべての探知目標を報告するように、哨戒長(OOD-2)は艦内放送で告げた。艦長は、ソナー員長が二つの探知目標、S-13とS-14を報告したのを憶えていると証言した。火器管制当直員は、ソナーが3つの探知目標S-12、S-13、およびS-14を報告したのを憶えていると述べた。その頃、艦長は、「ソナー探知目標はよく掴めている」とアナウンスした。火器管制当直員によると、ソナーアナウンスがS-14と艦長発言を含んでいたという事実は、艦長はS-14に気付いていたことを彼に確信させた。

13時37分頃、Greenville が120度に定針した1分半後に、艦長は60フィート(潜望鏡深度)の深度に浮上するよう哨戒長(OOD-2)に命令した。再現されたシステムデータは、13時37分00秒に、えひめ丸は距離2,724ヤード、1.34海里にいたことを示している。(図8参照) 火器管制当直員は、彼が追尾していた探知目標S-12、S-13、およびS-14を含めて、これらの解析値を直ちにアップデートしたと述べた。彼はアップデートを「大急ぎ」でやったと述べて、同艦が潜望鏡深度に上昇するまで探知目標をアップデートしていたといった。彼は、データ不足のために探知目標S-14を分析するのを優先させていたといった。

ソナー員長は、同艦が潜望鏡深度に上昇したとき、モニターディスプレイは、探知目標の方位率の急速な変化のような「異なった」か「予期しない」一時的な雑音を乗員が監視できるように倍率に変更されていたと述べた。火器管制当直員は、同艦が潜望鏡深度まで浮上している間、速い方位率は、接近探知目標を示すことから、火器管制システムの時刻-方位表示画面上で3つの探知目標をモニターしていたと述べた。システムデータは、同艦が潜望鏡深度に達する約1分前の13時37分48秒に、火器管制当直員がS-13(えひめ丸)の解析値を、開きの解析値から接近解析値に変更し、距離を1万6,000ヤードから4,000ヤードに調整してアップデートしたことを示している。ディスプレイ上のドットは、すぐに解析値が比較的正確であることを示す一直線に並び始めた。再現されたシステムデータは、13時37分48秒に、えひめ丸が2,510ヤード、1.24海里の距離にあったことを示している。(図8参照) 火器管制当直員は、同艦が潜望鏡深度に達す

る前に「すべてを完了させようとしていた」ので S-13 の距離に気付かなかったといった。艦長常備命令規則 6 は、火器管制当直員は *Greenville* から 4,000 ヤード以内のすべての探知目標について操艦指揮者に報告すると規定していたが、この場合、火器管制当直員は S-13 の状態を哨戒長 (OOD-2)、艦長のどちらにも報告しなかった。

Greenville が潜望鏡深度まで上昇したとき、艦長は潜望鏡を通して見られるイメージを表示するビデオの視界が妨げられるから数人の民間訪問者に移動するよう求めた。13 時 38 分 30 秒に、同艦は 60 フィートの深度に到達した。再現されたシステムデータは、このときえひめ丸が 2,315 ヤード、1.14 海里的の距離にあったことを示している。(図 8 参照)

潜望鏡掃視 哨戒長 (OOD-2) は、同艦が潜望鏡深度に到達したとき、第 2 潜望鏡を使い、通常の潜望鏡掃視を行ったと述べた。潜望鏡が海面上に出たとき、彼は急速な低倍率掃視を実行した。彼は、急速な 3 回転の掃視を終了すると、「接近探知目標なし」と周知した。彼が次の掃視をしようとしたとき、艦長が潜望鏡を取って、自身で掃視ルーチンを始めたといった。火器管制当直員は、通常の手順に従って、哨戒長 (OOD-2) が、最初の潜望鏡掃視のあと、「接近探知目標なし」というのを聞くまで、誰も発令所で何もいわず、報告も行わなかったといった。

艦長は、探知目標がいると思っている方向を掃視したと後で証言し、次のように述べた。

低倍率で掃視し、高倍率にし、見て、それから右にパンして、島 (オアフ島) を見た。山の頂上だけ見ることができ、白っぽい霧がかかっていたから山をみることはできなかった、それから飛行機が離陸するのを見ることができた……[S-13] のえひめ丸を見ることができであろう右へパンした。私はリモートレピーター (自船データ) を調べ、数字を見て、正しい方向にあると「思った。」そこには船がいるはずだが、見ることができなかった。それから、低倍率に切り替え、右方向へ向けた。えひめ丸は多分更に右方向にいたと思う、……低倍率で掃視したとき、えひめ丸を見落としてしまった。これが、私が何故同船を見落としたかについて考えられる唯一の説明である。多分、私がカバーしていた光学の倍率が不確かな水域を網羅してオーバーラップするだろうと考えて高倍率で掃視したときに私の視野のはるか右にあったのだ。

火器管制当直員は、潜望鏡が海面上に出たとき、注意を PERIVIS (潜望鏡撮影装置) モニターに向けたといった。彼は、艦長が探知目標の大体の方向が 40 度と 340 度である状況で「急速な 360 度掃視」を行い、18 度で掃視を止めたといった。次に艦長は、潜望鏡視点を上げるため、深度 58 フィートの「高位置展望上げ」を命令した。火器管制当直員は、艦長は、自分の仕事である探知目標の方位を確認すること私に求めなかったから、艦長の掃視は「手掛かりなし」で行われたようなものだと述べた。しかしながら、火器管制当直員は、「キャプテンが潜望鏡掃視の間にしていたことをキャプテンは知っている」と確信がある」と述べた。

同艦が潜望鏡深度にあった間、火器管制当直員は、S-13 に対して良好な距離を持っていて、それは 5,000 から 6,000 ヤードの間にあると思ったといった。彼は、誤って S-14 が 3 つの探知目標で最も近くにあると思い込んでいた。しかしながら、「火器管制はすぐれていて」いるから PERIVIS (潜望鏡撮影装置) 上に船を見なかったとき彼が驚かなかったといった、そして、彼は、「当時、50 パーセント以上の……距離エラー」をしていた。彼は、S-13 は約 2,000 ヤードずれているかもしれないと推測したといった。彼は、潜望鏡で船を見なかったので探知目標の解析値についての彼の確信は「直ちに浮上」であるといった。

ESM 電子戦支援装置探索 潜望鏡掃視に加え、潜望鏡深度への浮上は、発令所の後ろの別の部屋にある電子戦支援装置 (ESM) の技術員が、探知した電磁放射源を特定する防御探索を行ってできるようになっていた。有資格者と訓練中の者が同艦が潜望鏡深度に浮上するとき ESM 室にいた。電子戦支援装置 (ESM) ステーションには一セットのヘッドホンがあった。電子戦支援装置 (ESM) アンテナが海面上に出た 13 時 38 分、訓練中の電子戦支援装置 (ESM) 操作員が付近の船舶の聴覚信号をヘッドセットで聞き、有資格の操作員は、マイクによる哨戒長 (OOD-2) の報告を聞いていた。

有資格の電子戦支援装置 (ESM) 操作員は、訓練中の電子戦支援装置 (ESM) 操作員に何を考えているか尋ねた。彼は、複数の探知目標があるが、接近しているものはないと応じた。彼は、「接近探知目標なし」との哨戒長 (OOD-2) のアナウンスを聞く前に、ヘッドセットをつけ、聴覚信号を聴いていたといった。信号強

度は1から5に分類され、5が最も強い。有資格の電子戦支援装置(ESM)操作員は、接近探知目標を示す信号強度4又は5のものは聴かなかったといった。哨戒長(OOD-2)のアナウンスを聞いて、有資格の操作員は、「接近探知目標なし」とアナウンスするように無資格の操作員に伝えた。

緊急航行 艦長は、「視覚探知目標なし」であって、ソナーと電子戦支援装置(ESM)の両方が脅威探知目標も報告しなかったので、「私は、訓練航行として緊急潜航を求めた。... このタイプの訓練航行で発令所関係者が驚いたのは明白でした。私は行うつもりであった」と証言した。

艦長が13時40分ころ緊急潜航を命じたときまでに、火器管制当直員は、3,000ヤードのレンジを使ってS-13の三つの解析値を入力した。火器管制システムのディスプレイは、彼の解析値が正確なものであることを示し続けた。再現されたシステムデータは、13時39分50秒に、えひめ丸は2,236ヤード、1.10マイルにいたことを示している。(図8参照)火器管制当直員は、緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)の直前、艦長が目視による掃視を終え、接近探知目標なしと報じた事実に基づいて解析値の距離を9,000ヤードに調整したと後に述べた。

同艦が潜航したとき、艦長はP/Hへのコースを操舵員に尋ね、それが340度であると操舵員は応答した。それで、艦長は同艦の帰還地点へ向く340度への針路変更を命じた。

招待客は、艦長が同艦の次の航行、緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)に参加したいかと尋ねたと述べた。この航行の間、同艦を迅速に海面上に浮上させるために高圧空気がシバラストタンクから海水を急速に排出するのに使用される。この航行のために、艦長は自ら一人の招待客を操縦員席に座らせ、舵を操作させ、もう一人の招待客を主浮力調整タンクへ高圧空気を送るバルブのレバーを操作させるために配置した。三人目の招待客は潜航警報のところに配置された。経験のある乗員がこの航行中ずっと管制部署で訪問者を監視していた。そして、艦長は、同艦の浮上中、訪問者の知識のために起こっていることについて説明した。火器管制当直員は、緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)の間、立っていた民間人が、「立っているために掴むことができるあらゆるものにしっかり掴って」といった。

警報音は、緊急浮上航行を開始する合図であった。このとき、高圧空気レバーのところにいた招待客は海軍要員の周到な指示のもとレバーを操作し、同艦は急角度で浮上しはじめたと目撃者は報告した。その後まもなく大きな音がして、同艦が震動したとことを招待客たちは思い出した。艦長が「なんてことだ」といったことを引用した。同艦が速力を落とし、潜望鏡を上げて、艦長が、潜望鏡を覗き、同艦が他の船にあたつたとアナウンスした。(図10参照)

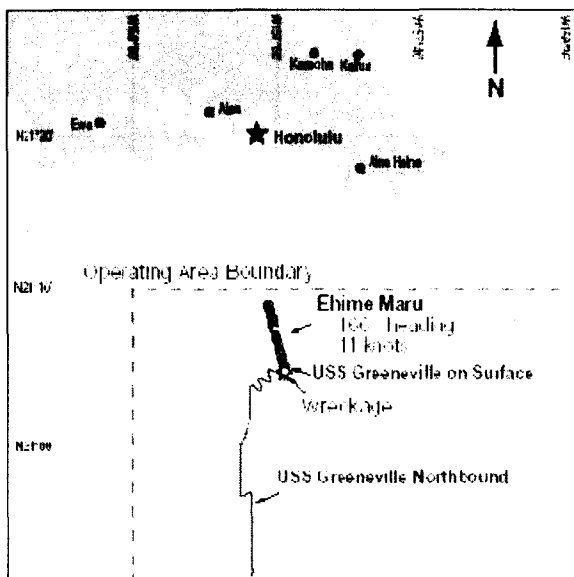


図 10. Greenvilleとえひめ丸との衝突はオアフ島(ハワイ)のおよそ9マイル南、 $21^{\circ} 05.5' N, 157^{\circ} 49.1' W$ の地点で発生した。点線は、同艦が指定された浮上航行海域を示す。

火器管制当直員は、衝突直後、ソナーのところへ行き、自分達が追尾し続けていた探知目標がまだあるかどうか判断するためにソナー乗員と話したといった。彼は、後で本当に、Greenvilleが突き当たった船は自分達が追尾し続けていた探知目標の一つであったのを知って、驚いたといった。彼は、彼らが突き当たった船が「身動きがとれなくなった」と思うといった。それは、その船の機械装置が壊れたことを意味する。

えひめ丸の沈没

えひめ丸上の要員は、伝えられるところによれば、二回大きな音を聞き、同船が震動するのを感じた。船橋の乗組員全員は衝突の前に何も見なかったと述べた。えひめ丸の船長によると、「近くには全く船はなかった」。「視界は良く」、トキメックのBR-3440MA-X59型「レーダーには近くに船の映像はなかった」と述べた。彼は、二回の衝撃を感じてから、船尾が持ち上げられたといった。

同船左舷船尾四分の一のところでの衝撃の後、えひめ丸船橋要員は船尾方を見て、海面上に浮上している潜水艦を見た。えひめ丸の見張り員は、潜水艦を見た後、船首方を向くと、漁労甲板左舷前方の燃料タンクの空気抜きパイプから燃料油が噴出するのを見たといった。えひめ丸の船長は、直ちに自船に何かが起こったことを知ったといった。衝突から5秒以内に、えひめ丸は、非常用発電機の回路を含めて全ての動力源が失われた。彼は、VHF-FM 海事無線で助けを求めようとしたが、作動しなかったといった。船長は、左舷船橋ウイング(図11参照)、操舵室の直ぐ外側に格納してある、水圧式自離脱装置を備えた、406-MzのEPIRBを作動させるよう通信長に命じた。目撃者によると、同船が沈み始めたとき、通信長は、自動膨張式救命胴衣を着用して船橋近くにいた。彼が操舵室に戻ったのか、船から去ったのか、泳いでいたのか誰も見たものはいない。

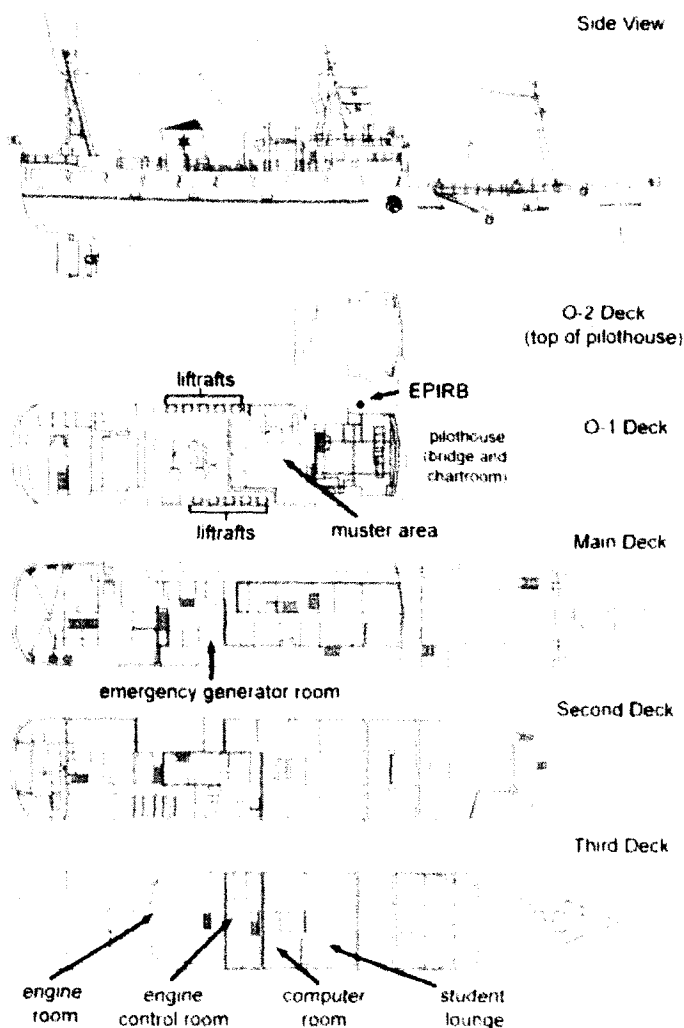


図 11. えひめ丸の側面図とデッキの平面図。

一方、第三甲板(同船の最下層の甲板)では、操機長が大きなこする音を聞き、衝撃を感じたといったとき、機関室には、機関長、一等機関士及び操機長がいた。機関室は直ぐ真っ暗となり、海水と油が噴出してきて、その勢いが強かったので「激しく」飛ばされた。彼はどのようにして機関室から脱出したのか憶えてい

ないが、流入する海水によって機関室を流され、第二甲板の通路まで持って行かれたのだと思うといった。そこから、彼ははしごを上がり、船外に出た。衝撃があった後、機関長と一等機関士を見かけなかったといった。

同時に、第二甲板では、生存した9人の生徒はちょうど昼食を終えたところであり、乗組員食堂かその直ぐ前にある船室にいた。食堂にいた4人の生徒は、直ぐに船尾へ行った。船室にいた生徒達は、通路を覗いたとき、下の甲板から階段の吹き抜けを通して海水と燃料油が吹き出てくるのを見たといった。えひめ丸は、1974年の海上における人命の安全に関する国際条約(SOLAS)に適合する自動膨張式救命胴衣を寝台区画と当直場所に備えていた。生存者のほとんどは、船室から救命胴衣を取り出すことができた。他の生徒は、そうすることを考えなかったといった。彼らは、通路を抜けて船尾へ行くとき、燃料と海水の混ざった中を踝まで浸かって歩かなければならなかったといった。生徒の大部分は主甲板の扇形区画か船尾のたまり場に言った。そこから彼らは船橋の後ろの集合場所へ行った。

生存者全てが船橋後ろの集合場所に集まったと報じられた。目撃者の数人が、えひめ丸は水浸しになった後、衝突してから5分以内に30度から45度の角度で船尾から沈没したと述べた。同船が沈み始めたとき、船尾へ来襲する波によって海中へ流されたり、波に洗われたりしたものもいた。残った者は船橋へ行こうとはしごを上った。生徒2人がはしごから海へ流された。他の生徒と乗組員は、同船が沈んだとき波で洗われているだけの船橋へ到達した。操機手は、船橋の天井にあるサーチライトに波で流されたとき肩をけがしたといった。生存者は、沈没する船と一緒に海中へもって行かれるか、海面まで泳ぎ上がるか若しくは自動的に膨張した救命胴衣によって海面上に持ち上げられた。潜水艦及びえひめ丸の目撃者は、同船が沈没した後、海面は燃料油の重い光沢で覆われたと報じた。

また、えひめ丸は、同船が5から15フィートまで沈むと作動するように設計された水圧式自動離脱装置を備える容器にSOLAS適合救命筏10台を搭載していた。筏の容器は海面上に浮かび、同船に脱出リングで装着された「タグライン」で自動的に膨張させる。

同船から脱出し、救命筏を海面上に動かした者によると、救命筏はそのとおり機能し、生存者はそれに登ることができた。二等機関士は、自力で筏によじ登った。彼は、潜水艦が彼に近づき、乗組員が呼び掛けたといった。彼も叫び返したが、英語と日本語の言葉の壁で彼らのいうことが理解できなかった。

緊急対応 *Greenville* が水上航行船に当たったという判断の後、同艦の艦長は衝突を海軍太平洋潜水艦隊司令部(COMSUBPAC)オペレーションセンターに13時48分に報告した。次に、太平洋潜水艦隊司令部センター担当者は海軍司令担当者とホノルル管区沿岸警備隊に電話とVHF-FM無線で通報した。沿岸警備隊と海軍は、現場へ捜索救助部隊を送り始めた。衝突からえひめ丸生存者の回収までの間の時系列の対応については appendix C を参照されたい。対応活動の詳細は以下のとおりである。

***Greenville* の対応行動** 同艦がえひめ丸に衝突した後、*Greenville*の機関長が対応行動の間、哨戒長を引き受け、行動手順(O-P)61-19により必要とされる救助と支援措置を開始した。さらに、衛生兵が配置された治療処置室が士官食堂に設けられた。

哨戒長は、浮上してから6分以内に同艦の司令塔の中にある艦橋に下士官と配置について述べた。漁船はすでに沈没したので、下士官が海面上の生存者を探している間に哨戒長は、えひめ丸の筏と残存物の方へ艦をもって行った。発令所の要員は両方の潜望鏡を使って付近を捜索した。海上がしけていたことから、主甲板のハッチは開くことができなかった。外部への唯一の通路は発令塔への通路を通ることであった。

哨戒長と見張り員は艦長と2人のダイバーと艦橋で一緒になった。漁船乗組員を回収する準備のため、基本的な応急措置の訓練を受けたダイバー達は、木製又はプラスチックの段のあるロープでできたはしごのジャコブスラダーを司令塔の脇に降ろした。

同艦が生存者の乗った二隻の筏に近づいて、哨戒長が生存者に呼び掛け、意思疎通を図ろうとした。しかし、英語と日本語の言語障壁のためにうまくいかなかったと彼はいった。彼は、怪我して横たわっていると思われる一人を見たといった。沿岸警備隊が現場へもうすぐ来ると知らされていたので、ダイバーを入れ

なかったといった。更に、沿岸警備隊の船が到着する前に海中いるえひめ丸の乗組員を同艦の乗員が発見していたならば、ダイバーを救助に向かわせただろうと述べた。

太平洋潜水艦隊司令部(COMSUBPAC)の行動 太平洋潜水艦隊司令部が13時48分に最初の情報を受理したとき、司令部担当官は海軍の対応のために捜索救助調整の任をとり、直ちに現場へ派遣するために利用できる海軍の兵力を確認した。13時35分、太平洋潜水艦隊司令部当直員は、事故について沿岸警備隊ホノルル管区に通報した。海軍当局者は、最初の対応段階中、沿岸警備隊の対応とは別に海軍の船艇と飛行機を派遣したといった。しかし、太平洋潜水艦隊司令部は沿岸警備隊ホノルル管区と事態の展開について通報を継続するため電話回線を開放、維持していた。

海軍当局者によると、事故の見通しについて受理した情報に基づき、15時04分に太平洋潜水艦隊司令部は、派遣した海軍兵力の捜索救助業務の管理を沿岸警備隊に移した(次項参照)。太平洋潜水艦隊司令部オペレーションセンターは、対応兵力が向かっているときに沿岸警備隊に通告して、独自に海軍の航空と海上の兵力を確認し続けた。

沿岸警備隊の対応 沿岸警備隊ホノルル管区通信センターの当直者は、ダイヤモンドヘッド南方海域での衝突について13時55分通報を受けたとき、沿岸警備隊の標準作業手順に従って本件の捜索救助業務の調整についての任務に就いた。彼は、まず、通常の航空パトロール中であったHH-65Aヘリコプター(No.6570)に事故現場へ向かわせ、それから沿岸警備隊ホノルル管区に救助艇を現場へ送るよう命じた。

沿岸警備隊ホノルル基地は、初めに、2隻の船、3人が乗り組んだ21フィートのゴム・ボート(RHIB)と救命士を含む7人が乗り組んだ41フィートの巡視艇を急派した。この担当官は、沿岸警備隊の待機中のカッターKittiwakeが事故現場から数時間はなれたところにいることを知って、基地で整備中のカッターAssateagueを呼び戻すことを命令したといった。Assateagueは、他のカッターから非番の職員を載せて通報から一時間以内に出発した。

二人のパイロット、吊り上げ機操作員及び救助スイマーがのったヘリコプターNo.6570は、衝突からおおよそ45分後の14時27分に現場に到着して、現場における対応の指揮をとった。ヘリコプター操縦士は、筏と漂流物に重点を置き、14時46分に海面上の人々の扇形捜索を始めた。

一方、RHIB(ゴム・ボート)と巡視艇は、14時31分と14時44分にそれぞれ現場に到着した。RHIBは筏から筏へと人数を数え、負傷者を確認し、英語を話すえひめ丸の人間を探していた。RHIBの舵手によると、えひめ丸の船長は筏に乗っていて、RHIBに載せられた。船長とRHIB乗組員は、筏の生存者を数え続けて、9人の人が行方不明であると判断した。沿岸警備隊の対応者はホノルル管区に行方不明者についての報告を無線連絡した。

沿岸警備隊巡視艇が14時44分現場に到着したとき、ヘリコプターは、巻き上げ機で救助スイマーを巡視艇に降ろし、巡視艇は次に三隻一緒に繋がれた救命筏の方に行った。救助スイマーは、生存者の状態を判断し、負傷者の治療をしながら筏から筏へと移動した。彼は、操機手の腕と肩を固定し、サバイバルキットの瓶詰めされた水を使ってディーゼル油で目に炎症がある者の目を洗った。

RHIBは他の筏から生存者を回収して巡視艇まで運び、巡視艇では応急措置訓練を受けた隊員が医学的に生存者の状態を判断した。現場の対応者は、次に、二隻の沿岸警備隊ボートに26人の生存者を分配して、ホノルル沿岸警備隊基地へ戻り、16時15分頃に基地に到着した。

Joint Rescue Coordination Center(合同救助調整センター)の対応 15時05分、Joint Rescue Coordinationセンターが、本件の重大性の故に沿岸警備隊ホノルル管区から捜索救助業務の調整を引き継いだ。対応の初期段階中、Joint Rescue Coordinationセンターは、捜索への海軍兵力の集中を制御、調整しなかった。しかしながら、Joint Rescue Coordinationセンターは対応中の海軍兵力について一旦知ると、センター職員は、特定の捜索海域に海軍兵力を向かわせ、捜索形態を指定した。

巡視艇とRHIBがえひめ丸生存者を回収した頃、沿岸警備隊は、海上と空中の兵力を現場で指揮しているヘリコプターNo.6570を救援するため現場にC-130航空機を向かわせた。それ以降、沿岸警備隊カッターAssateagueが現場での捜索救助の指揮をとった。

ホノルルにおける応急治療施設 ホノルル地域の病院の通信網を通して応急医療施設の通信司令係は、利用できる医療施設を判断し、沿岸警備隊基地から救急車を向かわせた。四名の重傷者は、Straub 病院に収容され、ディーゼル油又は低体温症による吐き気、目及び喉の炎症のため三人が治療を受けた。操機手は、右の鎖骨を骨折したと診断され 5 日間入院した。

Straub 病院の利用可能なスペースの不足のために、医療を必要とする残りの 5 人のえひめ丸乗員は、Kaiser Permanente 医療センターに連れて行かれた。彼らは、ディーゼル燃料によって引き起こされた目の炎症の治療を受け、退院させられた。

えひめ丸が沈んだ後、行方不明者は生存者、Greenville 乗員、または救急隊員によっても発見されなかった。

搜索活動の延長

行方不明者を捜し求めて、沿岸警備隊或いは海軍部隊は、22 日間現場にずっといた。また、日本船籍の民間船二隻も搜索に加わった。漁船の所在地点を見つける最初の試みは悪天候と事故発生地点に関する誤報のために失敗した。当委員会は、米空軍第 84 Radar Evaluation 飛行隊と連邦航空局(FAA)からレーダー情報を入取して、船長によって報じられた時刻、船首方向及び速力とを関連づけたえひめ丸の航跡をプロットするデータをフィルターにかけて、えひめ丸の位置を決定するのに海軍を助けた。(Safety Board Performance Study の項の考察参照)そして、海軍は搜索区域をレーダー追尾の端まで移動した。

2 月 16 日 11 時 29 分に、海軍ソナーは船を探知し、海軍担当者は遠隔操縦できる *Scorpio II* を操縦して漁船を特定することができた。*Scorpio II* のビデオカメラがえひめ丸の船尾プレートを表示した。同船は、レーダー航跡のほぼ真っ直ぐ端である、報告された衝突現場からおおよそ 1,000 ヤード、水深 2,003 フィートのところにほぼ直立の状態(航行中の態勢)で着底していた。翌週、2 台の海中遠隔作業艇 (*Scorpio II* と *Deep Drone*) が、9 名の行方不明者を探すためえひめ丸の外部と周辺の海底を捜した。しかし、成功しなかった。搜索活動は 3 月 2 日に中断された。

引き揚げ作業

えひめ丸行方不明者の遺体を回収するために、海軍は、大きな引き揚げ能力を持った潜水作業支援船から操作できる、特別に設計された引き揚げ装置を作る契約を結んだ。2001 年 10 月 12 日 *Rockwater 2* は、えひめ丸を海底から約 100 フィート上に吊り上げ、ホノルル国際空港リーフ滑走路近くの、水深約 115 フィートの浅海回収場所へ吊り下げて運んだ。それから海軍と日本のダイバーチームが、犠牲者の遺体、所有物や遺品を引き揚げ、同船の損傷をビデオに撮った。搜索終了後、えひめ丸は、約 16.5 マイル外洋に運ばれ、墓場であるそこに沈められた。

犠牲者の家族の依頼で、遺体は解剖されずに日本に返された。9 人目の事故犠牲者の遺体は発見されず、死亡したと推定された。

損傷調査

えひめ丸 同船船底の海中調査は、甲板室前方近くの右舷側船内を起点とする船体の亀裂を明らかにした(図 12 参照)。幅 2~3 フィートの亀裂は、機関室の左舷側外板で上甲板室前部の近くで終わっている。亀裂は機関室で、船底から 11.5 フィート(3.5 メーター)に垂直に喫水線マークまで延びていた。

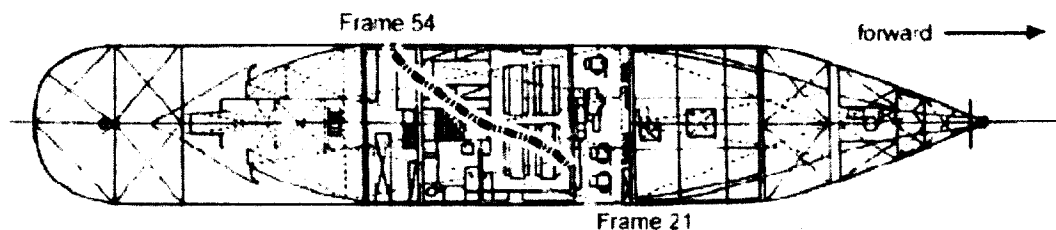


図 12. ダイバーの報告によれば、えひめ丸の亀裂線はフレーム 21 番からフレーム 54 番まで二重底である同船の船底と内底を貫通してフレーム 21 番からフレーム 54 番まで延びていた。従って、亀裂は生徒休憩室、生徒休憩室への吹き抜け、機関コントロール室及び機関室に破損を生じさせていた。

亀裂は同船の船首から船尾へ及んでいて、生徒食堂、吹き抜け及び機関コントロール室の内底を裂いていた。そして亀裂は、*Greenville* の上部舵の大体の形とサイズに合致した垂直の切り口を残して機関コントロール室と機関室の間の隔壁を通過して進行していた。同艦の上部舵がえひめ丸の船体を切断したことによって、舵の垂直な輪郭は機関室の左舷側外板にも見ることができた。切断線は、数箇所の二重底を裂いていた。これには、船首から船尾にかけて機関室の2番燃料油二重底(右舷)、3番燃料油二重底タンク(右舷及び中央)及び4番燃料油二重底(左舷)が含まれる、二重底が切断されていた。機関コントロール室と生徒食堂の内部及びコンピュータ室左舷側の垂直階段の損傷は、この調査中に視認できた。この開かれていた垂直階段が急速に同船の上甲板まで浸水をもたらした。

Greenville. 当委員会調査官は、真珠湾の海軍工廠のドライドックで *Greenville* のの損害調査を行った。調査官は、潜水艦の司令塔には損傷がないことを知った。司令塔のすぐ下、左舷外板の音響表面加工された外板(吸音タイル)が長さおよそ24フィートの楕円形に剥ぎ取られていた。

同艦の船尾にある上部舵は最も大きい衝撃による損傷を示していた。損傷は、31フィートの喫水マークで始まって、ずっと舵の左舷、右舷双方の先端に達していた。表面タイルは剥ぎ取られ、舵の表面の大部分は地金をさらし、舵の先端には凹みがいくつかあった。大きな凹みの一つは、左舷側のメッキ層に穴を開けていた。停泊灯は舵の先端で剥ぎ取られていた。外板上に見られたその他の擦過痕とペイントの欠落は、海軍によって既存の損耗であるとされた。プロペラの回りには損傷はなかった。

Safety Board Performance Study

既述したように、当委員会は空軍と連邦航空局(FAA)のレーダー記録を得て、えひめ丸の航跡を抽出し同船の沈没地点を確認するために海軍を支援した。また、当委員会の技術者は、*Greenville*、えひめ丸及び事故当時いた他船の行動の調査を行うために同艦の航程情報記録(SLOGGER)から取り出した同艦、ソナー及び火器管制記録とレーダー記録を使用した。この調査の抜粋は以下に要約している。この調査と全ての作図は、訪問者クルーズ中に同艦が出した秘区分扱いの速力と深度は除外してあることに留意されたい。

この行動調査全部はワシントンの当委員会本部で本件に関して保存されている公開一件記録(public docket)の一部である。えひめ丸と *Greenville* の航跡及び秘区分扱いとなっていない記録されたデータと火器管制解析値に対応する作図については公開一件記録(public docket)を参照されたい。

えひめ丸の航跡

えひめ丸の位置を決定するために当委員会技術者が、空軍と連邦航空局(FAA)から得たレーダー情報を分類して、レーダー基地の南にないか、トランスポンダーを備えた航空機から発しているレーダー反射を除去した。除去した残りのレーダー反射がレーダー軌跡、すなわち連続的なレーダー反射を特定するために時間に対応してプロットされた。海上の船舶(低速力、航空機のトランスポンダー反射がないこと)の特徴をもったレーダー記録は、Airport Surveillance Radar Model 9 (ASR-9)を使用しているホノルル飛行場から入手した。ホノルル飛行場のアンテナは、68.1フィートの高度で、10.5 Eの磁気偏差がある。当委員会は、Tracks ソフトウェアプログラムを使って、このアンテナから北東の地点へ方位角と距離記録を変換した。プロットの一つで視認できる航跡は、2323時(世界標準時)、現地時間1343時に消失していた。この時間は、当初目撃者へのインタビューから、次いでシステムデータから、その後このデータにより衝突時間と確定された。

このプロットのレーダー軌跡はソナー記録と分離され、比較された。一つの軌跡が遭難現場で消失し、世界標準時23時43分に消失した。このレーダー軌跡がえひめ丸であるとみなされた。軌跡はえひめ丸が166度の針路、速力11ノットで動いていたことを示した。

Greenville の航跡

デジタルオーディオテープ(DAT)情報が TAREd (UNIX 標準圧縮) ASCII データからなるソナーインターフェース・ユニットから切り出され、当委員会技術者がこれを UNIX ワークステーションで解凍し、コンピュー

タに移してCD-ROMに記録した。ファイルは *Greeneville* の動き(自船データ)、曳航アレィ・パラメーター及びソナーと火器管制記録のパラメーターのデータからなっている。記録された自船パラメーターは、時間、船首方向、ピッチング、ローリング及び速力からなっている。角度についてのデータは慣性航法システムから得られた。自船データは一秒毎に記録されるが、記録ポイントのいくつかが不明であったり、記録する時系列が時々一時的にずれていた。同艦の速力と方位が一秒以内で変化しないため、当委員会の技術者は不良データポイントを手作業で修復した。自船データから、当委員会は下に示されるプロットを作成した。図13は *Greeneville* の潜望鏡深度への浮上と衝突のまでの間のキールまでの深度と船首方向を示している。

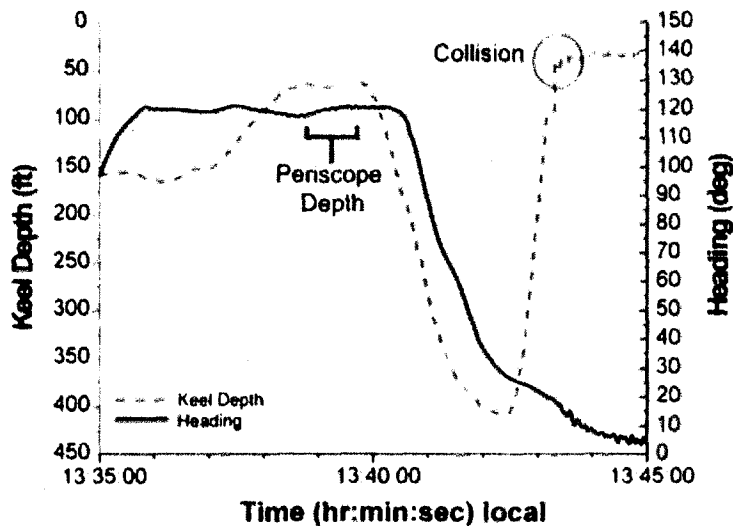


図 13. *Greeneville* の潜望鏡深度への浮上と衝突のまでの間のキールまでの深度と船首方向を示している。

航跡の統合

当委員会技術者によって作成された *Greeneville* の航跡とえひめ丸の航跡を統合した作図を図8に示す。また、当委員会は *Greeneville* の潜望鏡深度までの浮上に始まって、遭難現場で終わる *Greeneville* とえひめ丸の航跡の三次元図を作成した。(図14参照)

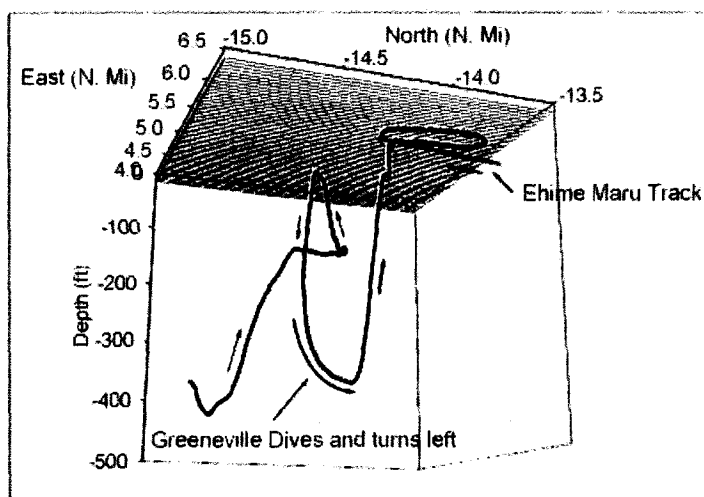


図 14. *Greeneville* とえひめ丸の航跡の三次元図は、同艦の潜望鏡深度への浮上、左への転回、えひめ丸との衝突及び遭難現場へ戻ってきたことを示している。深度は東と北の位置が対応していないことに留意されたい。

海軍の事故後の措置

海軍審問委員会

一般的所見 2001年2月9日に、太平洋潜水艦隊司令官は、Greenvilleとえひめ丸との衝突について公式の審問を命じた。その最終報告書では、審問委員会は26の勧告を出した。勧告は、他の措置とともに、陸上側の士官及びGreenville乗員6名に対する懲戒処分及び色々なプログラムと手順の妥当性と励行が含まれていた。

懲戒処分 審問委員会の所見と勧告に基づいてGreenvilleの艦長は、軍事司法統一法典の二項目への違反を犯し、有罪であると判定され、アドミラル・マストに付された。二つの項目とは、職務怠慢と艦を危険にさらした過失である。彼は艦長としての地位から「理由により解任」され、海軍履歴に記録された。彼は退職願いを申し出て、承認され2001年10月1日に退職した。

哨戒長(OOD-2)は、アドミラル・マストに付され、そこで彼は艦の安全航行を確保し、発令所における当直員に対する適切な監督を行う職務遂行の怠慢について忠告・助言された。火器管制当直員は艦長常備命令規則書に従って接近するソナー探知目標(えひめ丸)を報告するのを怠ったことからキャプテン・マストに付された。

副長と先任海曹は、監督不十分と下士官当直命令書の履行不十分のため諭告された。ソナー員長は、不十分な当直任務及び探知目標管理チームへの不十分な支援、有資格人員のみでのソナー室の当直を確保することの不履行について諭告された。

火器管制当直員とソナー員長は、次の航海で監督者の立場で当直に立つ前に、資格の認可裁定申請を求められた。

プログラムの見直し

審問委員会の報告書は、様々なプログラムと運用作手順はその妥当性と遵守のために見直されるべきであると述べた。表2は、審問委員会が太平洋潜水艦隊又は海軍が達成すべきものと勧告した課題を要約したものである。

表2. 審問委員会勧告と取られた措置

課題	取られた措置
有資格のソナー技術員のみが当直に立てることを認める運用基準の遵守を確保すること。	2001年6月、太平洋潜水艦隊司令部は、ソナー当直要件を再強調することを従属する部隊と太平洋艦隊のすべての潜水艦に秘区分扱いの通達による指針を発した。通達は、訓練中のソナー当直員は、ソナー員長ではなく、当直命令書によって配置された有資格の当直員によって監督されることを指示した。ソナー当直資格とソナー当直熟練の遵守は、現在、非展開時訓練標準訓練周期中に定期的に検分されている。
太平洋潜水艦隊司令官の行動危機管理(ORM)プログラムの適切さを見直すこと。	太平洋潜水艦隊司令部は、OPNAVIST(海軍軍令部長の通達)の海軍行動危機管理(ORM)通達の遵守を確保するため内部監査を行った。2003年6月、海軍長官指示5040.12は、海軍行動危機管理(ORM)が非展開時訓練標準訓練周期の検分と査定に使用される必要があるため見直された。
潜水隊司令官とその幕僚が非展開時訓練標準訓練周期中に有意義な監督と客観的なフィードバックを潜水艦艦長と乗員に対して提供する能力及び手段につ	2002年8月28日、秘区分扱いの太平洋潜水艦隊司令部通達が包括的な非展開時訓練標準訓練周期管理を含めるために改訂された。現在、潜水隊司令官は、各非展開時訓練標準訓練周期において特に基本的な潜水艦運航の長所と短所を識別整理する

いて再調査すること。

ため二週間の評定を行っている。評定結果は潜水艦乗員に次の海外前方展開に備えさせるため非展開時訓練標準訓練周期中の訓練の中心として使われる。

広洋での搜索救助活動能力及びその諸要件についてタイプ司令官のリーダーと共に再検討するために調整し、海軍作戦本部(OPNAV)に対し適切な勧告を行うこと。

海軍戦闘規則書 3-50.1 (rev. A)は搜索救助活動の海軍の基本原則を定めている。規則書は、定期的に見直しが行われ、改正される。2001年2月9日から三つの場合に関して改正された。海軍審問委員会報告書は改正を提言していないし、潜水艦の広洋での搜索救助活動について改正をいうものはいない。

3年ごとに沿岸警備隊及びその他の適切な政府部局と共にハワイの行動海域の海上交通密度について見直すこと。

2001年4月23日付けの太平洋潜水艦隊司令部の覚書は、潜水艦部隊の訓練検討課題のため海上交通密度の見直しを現在求めている。

Greenville の衝突について艦隊に情報と訓練を提供すること。

2001年4月23日、太平洋潜水艦隊司令官は、全ての艦長に対して「学べき教訓」と題する連絡事項を送った。この連絡事項は、太平洋艦隊司令官によって承認された所見と意見を要約して米国大西洋潜水艦部隊の艦長へも秘区分扱いの共同連絡事項として出された。全ての潜水艦の上級士官及び下士官は事故に寄与した要因について訓練を実施した。Greenville とえひめ丸衝突のケーススタディは、各段階における戦術訓練のカリキュラムの一部となった。更に、各上級士官はこのケーススタディを毎年訓練することが求められている。

審問委員会報告書は、海軍著名人招待プログラムが完全に支援されるべきであると結論を下した。しかし、同委員会は、太平洋潜水艦隊司令官が民間訪問者体験航海に関する海軍広報の方針と指針の徹底的な再検討を行うにあたり、海軍作戦本部長及び海軍情報本部長と調整し、内部的に一貫性をもち、明確でより具体的な新しい指針をだすことを勧告した。また、同報告書は、著名人招待体験航海の承認権限者は艦隊司令官に次ぐ二番目の地位にある、タイプ司令官に委任することを勧告した。太平洋潜水艦隊の場合、タイプ司令官は太平洋潜水艦隊司令部(COMSUBPAC)であった。

著名人招待クルーズの実施に関して、審問委員会は、太平洋潜水艦隊司令部は、どのような操航がデモンストレーションに相応しいかを明らかにし、民間人クルーズに相応しくない秘区分扱いの航行深度と限界速度を艦隊に再強調することを勧告した。更に、審問委員会は、太平洋潜水艦隊司令部が、著名人招待クルーズの経験についてフィードバックを艦隊中に周知する正式な方法、若しくは艦隊中で情報を共有する方法について確立することを勧告した。

訪問者クルーズに対する通達の見直し

海軍査問委員会で、太平洋潜水艦隊司令官は、海軍は民間人奉仕プログラムの一部として「ちっぽけ」であるが「極めて重要な」著名人招待クルーズについて海軍長官通達(SECNAVINST)及び海軍軍令部長通達(OPNAVIST)の両者を有していると証言した。太平洋潜水艦隊司令部は、船内における訪問者に関する行動命令と指示を出していた。しかし、太平洋潜水艦隊司令官通達は、基本的に海軍軍令部長と海軍長官によって出された通達にまとめられた方針を反復したものであった。

海軍艦船での民間乗船者の安全を確保する要件が含まれた担当者が引用する規則書はない。通達も何時、民間人が発令所又はソナー室へ入るのを許可すべきかどうか、何人入室が認められるかどうかという手続き上の問題について述べていなかった。指針は、訪問者と当直者間の相互関係が何時、訪問者クルーズ中における艦長の役割を認めるのか、限定するのかについて示していなかった。更に、通達は、著名訪問者の役立つどのような航行を行うべきか、或いは一層重大なことには、潜水艦の乗員、船客若しくは行動区域付近の船舶を妨害する可能性のある常備命令規則からのどのような逸脱を禁止すべきかについて明らか

にしていなかった。

えひめ丸と *Greenville* 衝突後、海軍長官通達 SECNAVINST 5720.44A の第 4 章は、著名人招待体験航海の指導監督を艦隊レベルの司令官、本件事故海域の海軍艦隊である太平洋艦隊指揮官に移すため 2002 年 5 月に改正された。

2003 年 8 月、太平洋潜水艦隊司令部は、通達 COMSUBPACINST 5720.1 を発した。これは、海軍長官通達 SECNAVINST 5720.44A、海軍潜水艦隊司令官 (COMNAVSUBFOR) 作戦命令 OPOD 2000(付録 4) 及び海軍長官通達 SECNAVINST 5510.34 を補完する太平洋艦隊潜水艦での民間訪問者を扱う手順を含んでいる。通達 COMSUBPACINST 5720.1 の手順は、太平洋艦隊潜水艦での著名人体験航海ごとの規則と要件を定めている。民間著名人体験巡航に関連する項は、「民間人乗船は適切に管理されなければならない一定程度の危険を課すものである。」と、述べている。

そして、改正された太平洋潜水艦隊通達は、以前の指針文書において省略されたことを、例えば、当直者と訪問者間の相互関係、ある航行の実施か禁止及び何人の民間訪問者がある操航の間に発令所に立ち入ることが許可されるか否かについて述べている。通達は以下のとおり部分的に明示している。:

- 訪問者は緊急時に何をすべきか、どのように防護具を着用すべきかを知らせる安全について紹介する説明を受けなければならない。
- 乗船は秘区分扱いとされないところを航行する。艦は秘区分扱いとされない深度又は速度を超えない。
- 艦長は、「艦の安全航行を妨げないよう招待者を確保する。」
- 乗員一人が 4~8 人の招待客毎にツアー付添人として選任され、当直表には付添人として勤める乗員を含める。付添人は航行中他の任務は課されない。
- ツアー付添人に指名される乗員は、「まず訪問者の安全、次いで訪問者の情報ニーズを満足させるため」に選ばなければならない。

現在、この手続き上の変化は、クルーズの要求を潜水艦の命令系統を通して書面で太平洋潜水艦隊司令官か、接待する艦が前方展開中であれば太平洋艦隊司令官に提出することを求めている。この要求には、主要行事のスケジュールが含まれていなければならないし、艦隊司令官は、商船と漁船の密度、水深及びその他の安全航行の障害を考慮して指定した行動海域の妥当性について航行計画を見直さなければならない。2003 年 8 月のこの通達は、民間訪問者が機器を操作することを禁じているが、行事スケジュール表の一部として、艦長は、有資格当直員の直接の監督の下、特定の行事中に民間人が機器を操作することを認める提案ができる。そのような提案は艦隊司令官の承認を得なければならない。

太平洋潜水艦隊司令官通達 COMSUBPACINST 5720.1 は、民間人の乗船に関して乗員以外の付添人を含めて最大 24 人に限っている。招待者グループに同行する付添人の選択の基準は、「まず訪問者の安全、次いで訪問者の情報ニーズを満足させる」ことである。艦長又はその代行者は、混雑が起こりそうな「かち合う」区域での訪問者の行程を見直さなければならない。

上述の必要な手順に加えて、太平洋潜水艦隊司令官通達 COMSUBPACINST 5720.1 は、艦船の運航の安全を確保するために行うべき行為が入っている。例えば、訪問者に対する最初の状況説明は、操縦パーティが注意をそがれることなく機能できるように、出航中に食堂で行わなければならない。発令所が操航の間に混雑しないようにするために、その日の計画には、2 回の浮上と潜航を含めなければならないとし、言外に 24 人の招待者グループを分け、同時に発令所に入れるには少人数にしなければならないとしている。乗員が潜望鏡深度まで浮上する準備をしている間に注意をそられないようにするために、訪問者は食堂に連れて行かなければならない。そこで、彼らは映画か PERIVIS (潜望鏡撮影装置) にリンクされているモニターをみることができるとしている。

監督の変更

当委員会調査官とのインタビューで、太平洋潜水艦隊司令官付戦術・訓練主任幕僚は、海軍がこの衝突事件を調査するまで複合的で有害な影響力を持っていると認識されなかった *Greenville* の潜水隊監督に影響を及ぼすいくつかの「かすかな」変化について説明した。

太平洋潜水艦隊司令官付戦術・訓練主任幕僚は、艦は通常一回の前方展開から戻って、およそ 15 か月

以内に再び前方展開すると指摘した。Greenvilleは特殊部隊移送システム(Advanced SEAL Delivery System)のための試験台であったので、潜水隊の定期的な前方展開のローテーションには入っていなかった。その結果、第一潜水隊はGreenvilleについてわずかな監察しか実施せず、航行に関しては過去よりも少ない正式の報告書しか作れなかった。

1999年冒頭、海軍は潜水隊のために必要な監督の慣例を変更した。潜水隊は最低限12~15か月毎に艦上で戦術試験を実施すると規定するかわりに、海軍は艦の非展開時訓練標準訓練周期に戦術試験をあわせた。Greenvilleの延伸された非展開時訓練標準訓練周期の結果、同艦に特殊部隊移送システム(Advanced SEAL Delivery System)が装備された1998年以降、この潜水隊は正式の戦術試験を行っていないかった。

海軍は潜水隊の監督基準を変更したのとほぼ同時期に、人員削減となる潜水隊兵員の再編成を行った。太平洋潜水艦隊司令官付戦術・訓練主任幕僚によると、古い組織から新しい潜水隊兵員組織までの過渡期に、兵員についての監督基盤は、「多分うまくのを合わせられなかった」。

太平洋潜水艦隊司令官付戦術・訓練主任幕僚は、潜水隊が再編成され、監督の慣行が変更されていた間、第一潜水隊に新たに任命された司令官が、「一連の問題を抱えていた別の船と取り組んで」が、その船は前方展開周期にあって、2000年12月の終わりまでに出航する準備ができていなければならなかったといった。彼は、第一潜水隊の司令官と幕僚がGreenvilleを訪問したとき、同艦は臨戦体制の「外見上の」指標がすべてよく見えたといった。艦は清潔だった。乗員は、「積極的で、彼らのリーダーシップに…満足で、彼らの組織を誇りに思っていた」。そのうえ、乗員の在船率は良かった。

太平洋潜水艦隊司令官付戦術・訓練主任幕僚は、「我々が同艦の基本的な業務に時間をかけて…詳細に調査していたなら、我々は問題の前触れを見たと思う」といった。彼は、Greenvilleの衝突事故以来、海軍が潜水艦を評定する方法を変更したと述べた。すべての艦船は前方展開の周期に関係なく定期的に評定される。特定の海域におけるforwide能力に焦点がおかれる。評定は次のように多段階処理である:

- 基本的な潜水艦の評定。潜水艦乗員の職務と職責についての基本的な理解を評価する。
- 是正措置。問題のある分野を是正する行動を明らかにして監視する。次回出航時に弱点のある分野を評価する。
- 二回目の正式な見直し。前方展開するための艦の臨戦体制をチェックする基本的な査定の6か月から8,9か月後に二つの検分が行われる。一番目の検分は潜水隊司令官によって行われ、二番目の検分は太平洋潜水艦隊司令官幕僚と訓練スタッフによって行われる。検分チームは「自分対他者を基本とする」。それから、潜水隊司令官は明らかにされた問題点を是正するよう艦長に指示する。

最小限、艦船は15か月間に三つの主要な戦術上の試験で合格点を受けなければならない。さらに、潜水艦は二つの工学上の検分をパスしなければならない。潜水隊幕僚は、乗船してすべての行動過程の間の艦の手順を観察し、追跡する。あらゆる艦船が等級表の使用によって絶対的共通基準に等級付けされる。潜水隊幕僚は当委員会調査官に、「我々は臨戦体制については、ある意味では必要以上に過大評価した点で過敏になり過ぎたと思う」と話した。彼は、2隻か3隻の艦船が2001年後半と2002年前半に点検の過程で摘出された臨戦体制の準備不足のために定時に出航できなかったといった。

行動危機管理プログラムの変更

海軍審問委員会は、「Greenvilleの艦長と乗員が行動危機管理(ORM)の基本的理念を実践してさえいればこの衝突は避けることができたかもしれない」と認めた。審問委員会は、太平洋潜水艦隊司令部現在の行動危機管理(ORM)プログラムを見直すことを勧告した。海軍のORMプログラムが規定する目的は、リスクを達成すべき任務に比例する許容レベルに最小化することである。海軍のORMは管理職が危険を特定し、管理するために使用する閉ループ処理である。処理は以下の5ステップを伴う。:

- 危険を特定する。
- 危険を査定する。
- 危機決定を行う。
- 管理を実践する。

- 監督する。

状況によって、ORM 分析のレベルは、時間優先か、慎重か、又は徹底的かである。監督者が ORM を行う深度と形式は以下の 4 つの原則によって導かれる。

- 利益がリスクより大きいときには、リスクを受容する。
- 不必要なリスクは受け入れない。
- 計画してリスクを予期し、管理する。
- 分析の正確なレベルに基づいて危機決定を行う。

表2にて指摘したように、審問委員会の散会后、太平洋潜水艦隊司令部は海軍 ORM 通達の遵守を確実にするためにその運用の内部監査を行った。更に、その後、海軍通達は、訓練の検分に ORM の使用についての査定を加えるために 2003 年に改正された。

課程と訓練の変更

えひめ丸と *Greenville* の衝突後、海軍は、課程、入試、最終試験及び訓練の実施並びに技能向上のための課題の妥当性を含むその基本的な潜水艦課程とすべての士官訓練を改訂した。課程には、現在、*Greenville* 事故から得られた教訓を取り入れている。

分析

この事故における事象の見直しで、当委員会は、発令所にたまたまいた上級士官と同様に戦闘管理チームの資格を有し、経験のあるメンバー(操艦士官、火器管制当直員及びソナー員長)が航行の安全を確保するように策定された手順に従わなかったと判断した。衝突の日に示されたチームワークの問題は、特に哨戒長(OOD-2)と共に、艦長のひどく指示的なスタイルの一部のためであった。しかしながら、主要当直員が有効に職務を遂行して、重大な情報を操艦士官に伝えなかったことが、艦長が以下の重大な過ちを犯す原因となった。

- 適切な探知目標分析を行うことを怠ったこと。
- 潜望鏡深度への浮上手順を急いだこと。
- 探知目標の方向へ緊急浮上航行を命じたこと。

戦闘システムチームの行動の過ちの原因は、自分たちの職務を効率的に遂行する当直員が気をそがれないように民間訪問者を適切に管理することを怠ったことにある。行動の過ちについての詳細な考察は以下のとおりである。また、分析はえひめ丸の設計と事故時における同船の生存可能性を検討する。

適切な探知目標分析実施の概要

正確に探知目標の船舶の距離、針路及び速力を測定するため、戦闘システムチームは、探知目標の方位変化率の十分な変化が生じたことを確実にする相互の意思疎通を図る必要があった。この訪問者クルーズのために、*Greenville* は設定された航路を持っていなかった。同艦は、潜航中のほとんどを 600~650 フィートのキール深度で真直ぐ南へ、次いで一回のバップルそらせを除いて真直ぐ北へ航行した。戦術訓練を担当している海軍担当官によると、乗員は「様々な測距技術を駆使して艦を動かさずに解析値を作成することができる」し、潜望鏡深度まで浮上する準備を行うまで「600 フィートでの航行は正確な解析値の必要性を減少させるか、少なくする」。審問委員会で証言した海軍担当官或いは当委員会調査官がインタビューした海軍担当官は、目標運動解析(TMA)は操航が潜望鏡深度浮上前に行われたのであれば、*Greenville* が操航を行った直前か直後に行われたかもしれないことを示した。したがって、戦闘システムチームが探知目標(或いは目標)運動解析に集中するため、浮上準備直前、航行中に間際まで待つのは不適切ではなかった。

しかしながら、ソナー員長と火器管制当直員の両者が、艦長に後で不完全な誤った情報をもたらすことになる S-13(えひめ丸)を含む探知目標に関する予測を行ったとき、問題は発生した。ソナーが S-13 を補足したとき、ソナー員長は同船が離れており、大した方位率を示していなかったという誤った判断をした。しかし、方位率が 40 分間以上小さいままであったとき、彼は、同船が離島交通船で、離れた針路にあり、同艦から遠ざかって行くものと誤った推測をした。その結果、彼は潜在的な危険性を判断し、危険なシナリオを予期

して、艦長に *Greenville* が針路 000 度で、S-13(えひめ丸)が方位 358 度で接近する針路にあることを進言しなかった。

火器管制当直員は、ソナーが探知目標のいずれも商船を明示していないことを指摘した。そして、探知目標は、「ただ、ハワイの水域では、このあたりの通航船は……おそらくトロール漁船、漁船及びプレジャーボート」が典型的であると思うと彼は述べた。また、彼は、S-13 が離れており、16 分間(12 時 40 分から 12 時 56 分)の探知目標の追尾解析値を入力しないと考えた。彼が、S-13 が脅威探知目標であると考えなかったという更なる証拠として、12 時 57 分 45 秒に探知目標が実際に開いていたのを示す分析結果も持っていなかったにも関わらず、S-13 の追尾解析値を開き針路に置くように変更した。

艦長が発令所での操航の実施準備をしているとき、正しく当時の航行状況を評価するために彼のすべての兵力を使用しなかったので問題は悪化した。彼は、信頼する下士官と相談することを選び、まずソナー室へ行き、そこでソナー員長から状況説明を受け、それから火器管制所に立ち寄り、火器管制当直員と話した。

艦長は、哨戒長(OOD-2)が目標運動解析(TMA)を行い、この若い操艦指揮官(哨戒長(OOD-2))が、同艦が探知目標と関連して何処にいるかを知っているものと確信していたと述べた；しかし、彼は彼(哨戒長(OOD-2))と探知目標の状況について話し合うことはなかった。哨戒長(OOD-2)は操航が始まる前に戦闘システムチームが「S-12 と S-13 がいる地点の良好な探知目標の状態を持っていなかったこと」に気付いていた。哨戒長(OOD-2)の考えでは、同艦が 1400 時に P/H へ帰港することになっていたので操航の幾つかが取り消されて、上級士官がこの変更について事情を知らせてくれるものと思っていた。航行上の指揮系統の一番目と二番目の階級の士官として、艦長と哨戒長(OOD-2)は探知目標についても航海の安全な完了についても協議するべきであった。

艦長は、自分のための探知目標の状況を分析するためにソナー室に行くと証言した。彼は、ソナー員長との話でソナーが二つの探知目標を保持していて、北西の S-12 が商船であり、北東の船が S-13、えひめ丸であるといわれたことを思い出した。そして、ソナー員長は探知目標が「離れた、陸のそばにあって、1 万ヤード以上離れたところにある」と艦長に教えた。したがって、艦長は探知目標が危険なものではないと思った。ソナー員長は、S-13 が 40 分間方位の変化を示しておらず、*Greenville* の針路が今回のクルーズのほとんどである一直線の南北の航路上にあり、同艦と S-13 は接近する針路にあるということを艦長に進言しなかった。ソナー員長がこの情報を伝えていれば、艦長は潜在的な危険性を認識し、その後彼がとった航行上の近道をとらなかつたであろう。

そして、艦長は発令所に入った。そこで、彼は火器管制モニターを見直し、火器管制当直員と探知目標の状況について検討したといった。この火器管制技術員は、ソナー員長がいったように典型的なハワイの海上交通船であると探知目標についてほとんど同じコメントをした。このことが探知目標の位置と針路について艦長の判断を補強するものとなった。艦長は操艦指揮官に近寄ったとき、周りを見て、アナログ式信号映像表示モニター(AVSDU)が作動していないことを思い出した。艦長が操航の 1 時間前まで火器管制当直員が維持管理していた探知目標評価図(CEP)を見直していたなら、彼は探知目標と同艦の動きが良好な探知目標分析としては不十分であったと分かつたであろう。そうしないで彼は操航を見るには何処がよいかと助言しながら訪問者とおしゃべりをした。このことが民間人数人を探知目標評価図(CEP)の真正面へとうながせ、艦長がそれを見るのと火器管制当直員がそこへ行くのを妨げた。

潜望鏡深度浮上へ駆け込んだ手順

上下航行の開始時に艦長は、自分が正しいと確認できる同艦の動きを哨戒長(OOD-2)に指示して彼を適切に監督するよりも、自ら操艦指揮を執っているとは認識せずに実質的に操艦指揮を引き受けていた。彼は具体的に深度や回頭を命じ、それを哨戒長(OOD-2)が潜航士官と操舵員に繰り返していた。潜水艦の長として、艦長は操艦指揮を執る権限を持っていた。しかし、哨戒長(OOD-2)を支援し監督する者としての自分を忘れて、艦長は海軍が航行のために作成した安全の冗長措置を無視した。

5 分から 6 分続いた高速航行の間、ソナー表示はゴチャゴチャになり、ソナー担当乗員と火器管制当直員が探知目標の状況の正確性を判断するのを困難にするか不可能にした。13 時 31 分頃、同艦が針路 340 度で速力を落とし始めていたとき、艦長は艦長常備命令規則に定められているチェック・アンド・バランス(抑制と均衡)を放棄し、乗員の探知目標の認識精度を高める能力に悪影響を及ぼした手順の省略を行いはじ

めた。その結果、このクルーズの安全を危険にさらした。艦長は、ベテランの哨戒長さえ多分達成するのが困難だろうと自らいった、5分以内に潜望鏡深度まで浮上するための準備を完了するように哨戒長(OOD-2)に命令した。

哨戒長(OOD-2)は、幾つかのテスト、機器のチェック、そしておそらく最も重要なソナー探知目標についての情報を共有するための主要当直員との状況説明といった複雑な課程の潜望鏡深度までの浮上準備を完了しようとした。ソナー員長、火器管制当直員、無線員、電子戦支援装置(ESM)技術員及び航海員とのこの重要な意思疎通によって、哨戒長(OOD-2)は、操艦指揮官が目標運動解析(TMA)の精度を高めるための追加の運動を命令する必要があるかどうかを確認できたかも知れない。

一方、艦長は操艦指揮を離れ、ソナー室へ行った。彼は、そこで13時32分03秒と13時32分48秒にそれぞれ現れた二つの探知目標、S-12(方位316.6度)とS-13(方位016.3度)をモニターで見た。彼は、その表示が探知目標の状況に変化がなかったと思わせたので、発令所に戻ったと後で述べた。

13時33分ごろに艦長が操艦指揮に戻って、すぐにバップルそらせをするように120度への針路変更を命じたとき、Greenvilleは哨戒長(OOD-2)が無理なく目標運動解析(TMA)航行を命令できる深度である、150フィートに到達中であった。艦長の哨戒長(OOD-2)を妨げ、操艦指揮を再び執った行動は、探知目標の状況について検討するために必要な状況説明を哨戒長(OOD-2)が行えないことになった。このときもやはり、艦長は哨戒長(OOD-2)と探知目標の状況について検討しなかった。哨戒長(OOD-2)としては、彼が、追加の目標運動解析(TMA)が必要なものかどうか判断できなかったことを艦長にはっきりと話して、進言しなかった。したがって、二人の士官は再びお互いに精度の高い探知目標の認識の必要性を示す必要な情報を伝えなかった。

針路変更の艦長命令は、海軍の航行手順が目標運動解析(TMA)に定めている3分より短い2分未満(13時31分36秒から13時33分03秒まで)間、340度の航区にGreenvilleを定針させていたことを意味した。より重要なのは、同艦が120度に針路変更する前25秒未満の間に一定の速度と針路(340度への)にあったことである。バップルそらせの回頭が13時35分頃に終了した。しかし、艦長は次に、13時36分45秒時に潜望鏡深度に浮上するように命令した。その結果、彼は、良好な目標運動解析(TMA)を可能にするために340度の航区、120度の航区のいずれでも十分定針していなかった。これは重大な過ちである。

当委員会は、適切な目標運動解析(TMA)を可能なものとするために340度と120度の航区をそれぞれ3分まで拡張した、仮定的なGreenville航跡を作図した。図15は実際のGreenvilleの航跡上に仮定した航跡を重ねている。図で示されているように、実際の航跡の急速な針路変更は、探知目標のコースの正確な識別に必要な方位変化率の変化を生じさせなかった。

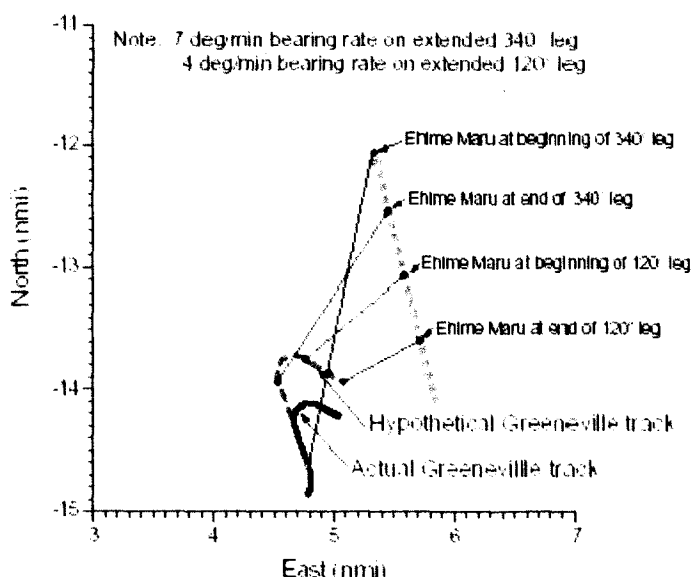


図 15. 3分間の航区で計算したGreenvilleの実際の航跡及び仮定した航跡とえひめ丸方位の比較

3分間の航区を用いて仮定した航跡は、ソナー乗員と火器管制当直員の双方にS-13の針路を簡単に明らかにする方位率を作り出した。仮定した3分間の航区でのえひめ丸に対するGreenvilleの方位は以下の通りだったであろう:

340度航区の開始.....012.1度
340度航区の終了.....033.0度
120度航区の開始.....050.1度
120度航区の終了.....061.8°度

当委員会は、航区が必要とされる3分間維持されていたならば、方位変化率が340度の航区で1分当たり約7度、120度の航区で1分当たり約4度になっていたであろうと判断した。したがって、同艦が目標運動解析(TMA)の各航区に3分間留まっていたならば、Greenville乗員が得ることができたかもしれないS-13の方位率のトータルの変化は、実際の航区約10度の方位変化とは対照的に約50度となる。このような大きい方位変化とこれに伴う方位率の変化はS-13(えひめ丸)の差し迫った接近をソナー乗員と火器管制当直員に警告したであろう。更に、方位の大きな変化は、火器管制当直員がS-13はすぐ近くにおいて接近しているという高い信頼性をもった解析値を明らかにするに十分なアドバイスとなったであろう。

艦長が操艦指揮を執ったことは、戦闘システム乗員が他の方法で探知目標の状況を確認する能力を危ういものとした。彼がバップルそらせのために命じた回頭は、把握していたソナー探知目標の一つである、方位316.5度にあったS-12をバップル隔壁にはっきり置いてしまった。その結果、ソナーはS-12の航跡を失った。回頭中、ソナーは同艦に潜在的な脅威となる方位358度にあるS-14を補足した。火器管制当直員は、S-14についての解析値を持っていなかったし、S-13は4,200ヤード離れたところにおいてGreenvilleの近くで航行していないと信じ込んでいたので、火器管制当直員はS-13を除外してS-14に集中し始めた。しかし、彼は、1334時頃に同艦が120度の針路に定針するまで探知目標の解析値の測定を再開できなかった。

一方、艦長は、ソナー員長のS-12の喪失とS-14の捕捉のアナウンスに、探知目標のどちらの状態かそれとも追加の目標運動解析(TMA)を行う必要があるかどうかを判断する適切な対応をしなかった。ことによると彼はソナーアナウンスを聞かなかったか、多分、探知目標の消失と新しい探知目標捕捉のソナーアナウンスの意味合いを認識できなかったかもしれない。艦長は、アナログ式信号映像表示モニター(AVSDU)が作動していて、ソナーリピータに注意を向けることができたならば、おそらく、誤りをおかしていなかったであろうと後で当委員会調査官に話した。

艦長のコメントは航行中のGreenvilleの艦内に存在した航行上の懈怠を反映したものである。艦長も戦闘システムチーム(哨戒長(OOD-2)、ソナー員長、および火器管制当直員)の上級メンバーの誰も主要当直部署近くにいる民間訪問者の存在のために、発令所の作動不能のソナーリピータを補う際に有効な行動危機管理(ORM)を示さなかった。行動危機管理(ORM)は、潜在的に危険な状態を特定して、失敗の可能性を減少するか、または緩和するのを目的とする手順を取り入れることによって行動の有効性を強化させるために海軍と他の組織によって使用された意思決定のツールである。Greenvilleでは、アナログ式信号映像表示モニター(AVSDU)の故障を補う標準的な手順は、操艦指揮官が定期的に探知目標の状況について分析検査するためにソナー室に赴くことであった。しかし、哨戒長(OOD-2)は当直前にチェックを行った後、ソナー部屋に赴くことはなかった。

艦長は、ソナー室へ二回赴き、モニターを見てアナログ式信号映像表示モニター(AVSDU)の故障を補うことにした。ソナー室へ二回行った後、操艦指揮官に戻って、13時33分頃にバップルそらせを行うように120度への針路変更を命じた。艦長がバップルそらせの目的について民間訪問者に説明していたのとほぼ同時刻、13時33分03秒にソナーはS-14を捕捉した。それ故、艦長はソナー員長が新しい探知目標をアナウンスしているのを認識しなかったかもしれない。艦長の懈怠と過ちの可能性について検討する以下の「民間訪問者の管理」の項では、戦闘システムチームが作動していないAVSDUの航行上の複合的な影響、操艦指揮所と火器管制所近くの民間人の存在について判断し、操艦指揮官に対して探知目標情報を伝えるためによりよい方法を講じるべきであったことについても示す。

Greenvilleが潜望鏡深度に浮上する前に、艦長が発令所で探知目標について「よく握っている」とアナウンスしたことから、乗員からのバックアップに水をさす影響を与えた。経験のない哨戒長(OOD-2)は、経験豊富な司令官に黙従し、そして、熟練した火器管制当直員は火器管制所でS-13(えひめ丸)が4,000ヤード

近辺にあることを示す解析値を無視した。ソナー室へ行って哨戒長(OOD-2)に探知目標の情報を伝えるといった副長は、操艦指揮官が探知目標について正確な情報を持つことを確保する必要があるのに哨戒長(OOD-2)も艦長も何も言わなかったといった。

艦長は乗員をせかせ、安全航行の推奨されたステップを省略して突進し続けた。潜望鏡深度にいる間、彼は哨戒長(OOD-2)の潜望鏡掃視を中断し、潜望鏡操作を引き継いで、ソナー探知目標があると思った漠然とした海域の簡単な掃視を行っただけであった。ついで、艦長は眼高を得るため潜望鏡を2フィート上げる(60フィートから58フィート)のように同艦をより浅い深度へ命じた。その日に、海は荒れて、波高が3~4フィートあった。空は晴れていなかった。艦長は、波立つ海ともや対して調整する必要性を認識しなかったか、または単に認識していなかった。彼は大きく眼高を得るために同艦をより浅い深度に命じなかったし、航行船をもやによって見落とさないようにするために、ゆっくりとした、より慎重な掃視を行わなかった。再度、彼は、乗員のリソースを使用して、安全に必要なフィードバック或いは支援を求めなかった。通常艦長の潜望鏡掃視の間、火器管制当直員は、探知の確率を上げる標準手順では、ソナー探知目標の正確な方位に潜望鏡を向けるのに艦長を支援することになっている。この日に、艦長は支援を求めず、潜望鏡は探知目標の方向に集中されなかった。

衝突直前の乗員の行動は、探知目標の状況についての艦長のアナウンスによって彼らの過ちに強く影響を及ぼしたことを示している。事実上、海上の船舶の接近についての艦長の誤った状況認識は、当直員自身の限られた状況認識を補強し、これに影響を及ぼした。艦長は他のことも含め *Greenville* の高い在船率によって証明されるように、乗員に良く見なされていたが、彼の評判が適切な乗員の能力に不利に働いたかもしれない。すなわち、彼が指揮する彼の地位と乗員の間での尊敬のために、乗員は、艦長が、海上がクリアであると思ったならば、乗員もそう思ったと信じたかのように行動したように見えた。

効果的なBRM(bridge resource management)に必要な双方向の意思疎通が *Greenville* では、明白でなかった。太平洋潜水艦隊司令部戦術・訓練主任幕僚は当委員会調査官に次のよう語った。

当直員は彼らの司令官に固有の信頼感を幾分持っていた；はっきりと話すべきであったとき、彼らははっきりと話さなかった。キャプテンが、浮上するのがオーケーであると思うならば、彼らはそれを信じた…私なら、彼の正面に立って、それが正しくないと言った。そして、彼らはただ、浮上するというキャプテンの決定に転がったようなものだ。

乗員が艦長の判断と意見を異にしたとき、特に訪問者の面前で不可欠なフィードバックを艦長に与えるためにはっきりと話しかけたものは誰もいなかった。後で海軍又は当委員会によってインタビューされた *Greenville* 乗員のいずれもが艦長の判断を疑わなかったと述べた。衝突後、ソナー員長も火器管制当直員も同艦が彼らの追尾していた探知目標に当たったとは信じなかった。

探知目標へ向けての緊急浮上航行

簡単な潜望鏡掃視の後に、艦長は緊急潜航を命じた。同艦の潜航中、彼は340度への針路変更を命じた。記録されたデータは、この命令に合致している潜航中の左回頭を示している。次に、彼は緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)をアナウンスして、航海員にいていた操航は中止するつもりであったが、後で彼は即座に訓練用に命令することに決定したといった。この場合もやはり、艦長の行動は、このクルーズの実施中、行動危機管理(ORM)を使用することを怠り続けたことを示している。海軍訓練担当官は、緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)に関連する航行指示書は秘区分扱いであると当委員会調査官に語った。しかしながら、彼らは、そのような緊急浮上航行を実行する前に艦長は、当直員が十分な情報を持ち、現在の状況を識別するのを確実にするために「更なるリスク管理」をしなければならないと強調した。

Greenville 艦長についていえば、彼は緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)を実行する前に行動危機管理(ORM)を行うことよりも一連の手順の省略を行った。彼はソナー探知目標をモニターするための効果的な措置をとらなかった。彼は、有効な目標運動解析(TMA)が遂行されることを確実なものとしなかった。彼は、操艦指揮官を適切に監督する自らの役割、二回目の潜望鏡掃視の実行を含めて航行中の安全の冗長性を促進するように意図された措置を放棄するか、省略した。彼が航行環境について十分なフィードバックを得るのを確実なものにするために有効に自分の乗員リソースを用いなかった。

緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)を命令した後の艦長の行動は、彼が民間訪問者のために緊急時の

航行を追加したことを示す。この操航のために、彼は民間訪問者が関わるのを確実なものとするために格別の注意を払った。彼は、操舵席に座らせるために自ら一人の民間人を選び、経験豊富な乗員の監督のもとにあったとはいえ、別の民間人に高圧空気装置のレバーを操作するのを許した。そして、彼は乗客の知識のために潜水艦の浮上中に何が起きているかを説明した。

緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)航行は、舵が舵中央にあることを必要とする。記録されたデータは緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)航行が始まったとき、同艦の回頭率は舵中央と一致するゆっくりしたものであったことを示している。緊急主浮力調整タンク浮上(EMBT)開始時の同艦の艦首方向は025度であった。それ故、艦長の操艦指揮命令は、方位018度のS-13だけでなく方位約358度のS-14の方向に同艦が向くことに至った重大な誤りであった。

*Greenville*が高速で浮上していたとき、その艦首はゆっくりと変化し続け、船底を切り裂いて *Greenville*がえひめ丸に当たったときは、018度であった。

民間訪問者の管理

本件の場合、民間訪問者は直接事故を引き起こさなかったが、同艦上における彼らの存在と乗員による接待のやり方、特に艦長のやり方は航行の安全に不都合な影響力を持っていた。

2月9日の *Greenville*のクルーズは太平洋潜水艦隊司令部の通達に反して行われた。同通達は、著名訪問者の乗船は、「別のやり方で計画された航行活動の範囲内で予定に入れて、実施しなければならず、民間招待客を接待するためにのみ行われるべきでない」と規定していた。 *Greenville*は2月9日に航行試験を始める予定で、その航行試験の最初の日に民間招待者は同艦に乗る予定であった。しかし、 *Greenville*の艦長の提案で、太平洋潜水艦隊司令部は、2月12日まで試験航海の開始日を遅らせて、 *Greenville*艦長に2月9日に民間訪問者を一日の航海に連れて行く許可を与えた。

このようなクルーズを許可するという予期しない影響は、乗員が伝えられるところによれば、前の航海と訓練運動の間に彼らが見せた細部への注意を示さなかったということであった。彼らは、職務にいくらか砕けた態度をとるか、自分の仕事を損なう訪問者の接待に集中した。

海軍審問委員会の所見で、担当官は訪問者クルーズに対する先任乗員の当直命令の手はずに過ちを見つけた。当委員会は、不十分に作成された当直命令書とこれに続く乗員の当直任務の引継ぎが本件事故の要因であるか否かを検討したが、一つのケース以外はすべて主要当直部署に有資格の乗員が配置されていたことが分かった。ソナー室だけが必要な当直員を欠いていた：資格取得中の技術員を監視する優れたインストラクターを。 *Greenville*がめったに三つ以上の探知目標を維持していなかったこと考えると、ソナー員長は容易に資格取得中の技術員を監視することができた。しかし、彼は、民間訪問者を接待している間、適切に資格取得中の技術員を監督して、効率的に自身の業務を行うことができなかった。この証拠として、彼は、訪問者の楽しみのために音声テープを再生した後にソナーレコーダーをリセットするのを忘れた。また、彼は、乗員が訪問者に気をそらされているのに注意しなかったし、厳しい操航がいったん始まるとそれを防ぐために何もしなかった。

非番のソナー技術員によると、上下航行のころソナー室へに戻ったとき、ソナー室には、ソナー員長、ブロードバンドスタックオペレータ、およびワークロードのシェアスタックオペレータに加えて数人の民間招待客がいた。彼は、ソナー員長とソナー技術者が同時にお互いにそして招待客と話そうとしていたのに気付いたといった。この非直のソナー技術員は、ブロードバンドスタックのソナーオペレータが、質問で招待客から気をそらされているように見えなかったといった。しかし、資格のないワークロードのシェアスタックオペレータは訪問者の質問に答えようとしていた。ある時点で、ワークロードのシェアスタックオペレータは客と話すためにディスプレイから背を向けようとしたが、非直の技術員は、ディスプレイを見るべきであると彼に指摘した。非直のソナー技術員は、次に、訪問者にソナー部屋を出るように求めたといった。非直のソナー技術員がソナー乗員のために操作環境をよくする行動をとったことは立派な行動であったが、ソナー員長は、訪問者が当直員にもたらすかもしれない注意散漫を認識して、操航が始まる前にソナー部屋を出るように民間人に求めるべきであった。

招待客との相互作用は発令所内でスケジュール上の問題を作り出し、航行上の行動を変更した。その日の計画表に記載されていた *Greenville*の訪問者クルーズ活動は、割り当てられた一時間で最初に艦長が、次

に副長が民間人グループとの昼食を主催とする迄スケジュールはそのままだった。艦長は、長い昼食による遅延のため同艦がP/Hへ帰るのが遅れるだろうということは認識していたと海軍の審問委員会で証言し、当委員会調査官にも後でそう語った。しかし、彼は操航の実施と時間通りに訪問者を帰すことを急いでいなかったといった。もし彼が急ぎたいと思ったならば、艦長室で土産の写真にサインをし続けていなかったらうし、すぐに操航を始めるために発令所へ行っていただろうと指摘した。しかし、彼は、2003年の自叙伝で操航中に自分が行動を急いだのは、民間訪問者がその後の約束のためパールハーバーへ時間までに帰る必要があったという認識で追い立てられていたと指摘した。

発令所において、艦長の訪問者の管理と訪問者との相互関係は、部下に対して物理的な障壁と意思疎通の障壁の双方を醸成した。彼が、もうすぐ行う操航の最も良い場所はどこかを助言した後、6~8人の訪問者が右舷側の潜望鏡台に立ち、探知目標評価図(CEP)への火器管制当直員の即座のアクセスを妨げた。火器管制当直員は、把握している船舶の探知目標の位置に対する自艦の位置の表示を操艦指揮官に提供するためにコメントすることを当直命令によって求められていた。火器管制当直員は、訪問者の存在のために探知目標評価図(CEP)を維持するのを止めたといった。訪問者は操艦指揮官が探知目標評価図(CEP)を見るのを妨げてはいたが、この当直業務を遂行するのを怠った火器管制当直員は、哨戒長(OOD-2)も艦長も、海図を見直そうとしなかったのが本件事故の結果に影響を及ぼさなかった。

民間人数人は哨戒長(OOD-2)が探知目標の状況をモニターするのに使用する二つの火器管制システムディスプレイの正面に立った。「私は向こうにずっと自由に行けなかった」と、哨戒長(OOD-2)は後で当委員会調査官にいった。

民間人は彼らの仕事を妨害したが、哨戒長(OOD-2)も火器管制当直員も、彼らに移動するように求めなかったし、訪問者が操作に悪影響を与えているとも艦長に話さなかった。艦長は、当直員の任務の遂行を妨げないように民間人を管理するよりも民間人の行動を指示することに集中していた。その結果、火器管制当直員は、艦長に話しかけ、彼の邪魔することを躊躇した。したがって、民間訪問者のためのこの行動は意思疎通を阻害し、操艦指揮官が乗員から必要なフィードバックを受けることを妨げた。

海軍審問委員会の結果、2003年8月に、太平洋潜水艦隊司令部は、太平洋艦隊潜水艦での港内での見学と乗船の取り扱いのための新しい手続き上の要件(COMSUBPACINST 5720.1)を発した。この通達は、訪問者を安全に置くだけでなく、乗員の機器操作が民間人乗船中に危うくならないのを確実にすることを目的とする規定が含まれている。乗艦している民間訪問者を監督する任務に就いた乗員は当直命令書にエスコートと記載しなければならず、彼らは、ワークステーションに就けることはできない。艦長が彼の代行者は、「かち合う」区域、例えば、民間人の全てか多数がいる混雑が起きそうな区域での訪問者のために作成された行程を見直さなければならないことになっている。

出航中に操縦パーティが気をそらさずに機能することができるように、食堂施設で最初の訪問者に対する状況説明を行うことが勧奨する手順には含まれている。発令所が操航中に混雑しないことを確実にするために、この通達は、訪問者グループを分けて、少数の民間人が同時に発令所にいることができるように一日の計画に二回の浮上と潜航操航を含めるのを勧めている。乗員が潜望鏡深度までの浮上準備をしている間に気をそらされないようにするために、通達は、訪問者を映画かPERIVIS(潜望鏡撮影装置)にリンクされているモニターを見ることができ食堂施設に連れて行くことを勧めている。

訪問者クルーズに直接関連する手順を改訂することに加えて、海軍は、当委員会もその調査で注目した、安全性の欠陥に対処することを目的した潜水隊の監督を改正した。いくつかの理由で、Greenvilleは、海軍操作手順の乗員の遵守上の不十分な点を明らかにするある種の監督を受けていなかった。潜水隊の監督に影響を及ぼした要因には、Greenvilleが特殊部隊移送システム(Advanced SEAL Delivery System)を装備されたときに定期的な前方展開のローテーションからはずされていたこと、潜水隊の再編成による監督職員の削減及び前方展開のために別の潜水艦を配備する優先権を与えられている新任潜水隊司令官の要求が含まれていた。

航行のすべての局面での効果的な航行手順の展開と履行は、軍用船舶でも民間船舶でも、あらゆる船舶の安全航行のための前提条件である。しかしながら、航行手順の内容とそれ自体は、通常の航行で乗組員又は労働者による航行手順の使用について系統的な監督が伴わなければ安全を確保するには不十分である。効果的な監督は航行手順を個人が如何に使い、如何に遵守しているかについての情報だけでなく、

書面化されるか又は確立した航行手順が実際の航行環境で有効であるかについての情報も与えるものである。

Greenville 事故の結果、海軍は前方展開周期に関係なく潜水艦を評定する方法に変えた。現在、潜水艦は、他の検査と試験とともに、潜水艦乗員の基本的な職務と職責についての理解を判断する基本的な評定、手順上の問題のある分野或いはその弱点の指摘と潜水艦担当官による追跡調査及び前方展開に対する臨戦体制をチェックするための二回目の見直しを含む多段階の評定を用いている。

潜水艦の監督手順の変更と同様に著名訪問者クルーズのための新しい要件は、海軍が *Greenville* 上に存在した弊害をもたらす航行条件を認識して、潜水艦上における航行の安全を目的とする追加措置をとった。従って、更なる措置は必要ない。

えひめ丸の生存可能性

えひめ丸の設計はそのサイズと用途の船として典型的なものであった。強度の業界標準との合致に加えて、同船は、衝突或いは乗場による中程度の損傷の場合に浮揚と安定措置を与える横隔壁と機関室の二重船底を備えていた。これは現代の船舶設計の特色を示したもので、規格は損傷についての歴史的な経験と規定すべき妥当な防護程度についての国際的なコンセンサスを反映したものである。えひめ丸が被った損傷は設計に使用された基準をはるかに超えたもので、幾つかの防水のコンパートメントへの同時浸水がすぐに同船を運命づけた。損傷シナリオは、この大きさの船舶の防水設計基準を修正することは非現実的とみなされる異常で、大規模なものである。従って、この事故は、区画と損傷安定性についての国際的基準の見直し又は改訂に相応しいものではない。

推定原因

国家運輸安全委員会は USS *Greenville* と日本の水産実習船えひめ丸との衝突の推定原因は、戦闘システムチーム上級メンバー（艦長、哨戒長、火器管制直員及びソナー員長）間の不十分な相互関係と意思疎通であり、それが適切な探知目標の分析を行わず、潜望鏡深度への浮上の適切な手順に従わず、艦長の緊急浮上航行を命ずる判断をもたらした。事故の原因に寄与したものには、民間訪船者が航行を妨げないようにこれを適切に管理するのに、乗員の懈怠、特に艦長の懈怠があった。人命喪失の原因となったのは、同艦の舵がえひめ丸の下部甲板スペースを引き裂いたときに生じた急速な浸水と沈没であった。

採択: 2005年9月29日

Appendix A

調査

国家運輸安全委員会はニュースメディアの報道で、2001年2月9日2118時に *Greenville* とえひめ丸の事故を認知した。当委員会は、チーフ、技術業務部門、主任調査官、工学専門家、ヒューマン・パフォーマンス専門家及びサバイバルファクター専門家を含めた海上安全局の5人からなる調査チームを初めに急派した。当委員会の管理局、広報局及び家族局の委員会メンバー及び代表がチームに加わり、グループは2001年2月10日土曜日1545ころホノルルに到着した。造船技術者及び海中からの回収作業に通じた航空機専門家がチームに加わった。造船技師は両船の損傷を記録し、回収の専門家は海軍の救助担当者との窓口として働いた。

当委員会は1977年独立委員会法の権限の基づき、当委員会の規則に従って事故を調査した。チームのメンバーは2001年2月11日から13日にかけてえひめ丸の生存者にインタビューした。チームは捜索救助に加わった沿岸警備隊職員、救急医療担当者、米国赤十字管理者及びえひめ丸をホノルルからきょう導したハーバーパイロットにインタビューした。当委員会は2001年2月13日に *Greenville* 乗員にインタビューを開始した。しかし、その時点で、艦長、副長及び哨戒長は当委員会の事故調査に協力することを拒絶した。この3名の士官は最終的に以下に示すように当委員会調査官のインタビューを受けた。

- September 2001-哨戒長(OOD-2)

- November 2001-副長(XO)
- March 2002- 艦長

また、当委員会は2002年3月に第一潜水隊、第三潜水隊及び第七潜水隊の司令官、艦長候補養成課程の教官及び太平洋潜水艦隊司令官付(COMSUBPAC)戦術・訓練主任幕僚、2002年5月に前太平洋潜水艦隊司令官にインタビューした。

当委員会の指定したパーティは、米国海軍、米国沿岸警備隊及びえひめ丸の所有者である日本の愛媛県であった。

Appendix B 略語と頭文字語

AVSDU	Analog-Video Signal Display Unit アナログ式信号映像表示装置(訳者注:審問委員会は Analog-Video Signal Display Unit としている。)
CEP	contact evaluation plot 探知目標評価図
CO	commanding officer 艦長
COMSUBPAC	Commander, U.S. Submarine Force, Pacific 米国太平洋潜水艦隊司令官(米国太平洋潜水艦隊司令部も同様)
EMBT	emergency main ballast tank 緊急主浮力調整タンク浮上
EPIRB	emergency position indicating radio beacon
ESM	Electronic support measure 電子戦支援装置
FAA	Federal Aviation Administration 連邦航空局
FTOW	Fire control technician of the watch 火器管制当直員
MHz	Megahertz
OOD	officer of the deck 哨戒長(注:この報告書では、航行中の二番目の哨戒長を OOD-2 と呼ぶ)
OP	operations procedure
OPNAVINST	海軍軍令部長の通達
OPORD	operations order
ORM	operational risk management
PERIVIS	潜望鏡撮影装置
P/H	"Poppa/Hotel," 真珠湾への標示のない海からの入り口
RHIB	Rigid hull inflatable boat 堅い外皮のゴム・ボート
SECNAVINST	Secretary of the Navy instruction 海軍長官の通達
SLOGGER	sonar data logger
SNR	signal-to-noise ratio SN 比
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
TMA	Target motion analysis 目標運動分析
UTC	Universal Coordinated Time
XO	executive officer 副長

Appendix C

2001年2月9日の事故の時系列

事故

時刻	行動
0500 前	器管制当直技術員が発令所の火器管制機器をチェックし、すべてが正確に作動していることを確認。
0700 前	ソナーデータの予備ディスプレイである発令所のアナログ式信号映像表示モニター (AVSDU) が動作不能であることを航海員が艦長に報告。
0730	艦長がパールハーバーで <i>Greeneville</i> に乗船する著名訪問者 16 名に波止場で挨拶。訪問者は乗組員食堂に集合し、そこで本艦に関するスライドショー等の短いプレゼンを受けた。訪問者は艦内ツアーのために 2 グループに分けられる。
0757	<i>Greeneville</i> バース発。
0933	航海員が哨戒長として当直を引き受ける。
1017	<i>Greeneville</i> 潜航。
1045	艦長 10 時 45 分から 11 時 45 分の訪問者第一グループとのランチに加わる。
1054	潜航。
1103-1131	秘区分扱いの深度へ潜航。
1130	航行中の予定通りの当直交替。 火器管制当直技術員火器管制の当直につく。 ソナー員長ソナー室で当直につく。
1143	主機担当補佐、発令所で哨戒長(OOD-2)として当直につく。
1145	副長 11 時 45 分から 12 時 45 分まで著名訪問者第二グループとのランチに加わる。
1200	ソナー員長、計画した航行準備のために故障がないかソナー列をチェック。 えひめ丸、ホノルルを出港。
1207	哨戒長、北(000°)への針路変更を命ずる。
1228:59	ソナー探知目標 Sierra 12(S-12)の追尾開始。
1231:59	ソナー、探知目標 S-13、方位 358° (えひめ丸)の追尾開始。
1232:59	火器管制システム S-13 に対し最初の解析値を自動的に生成。
1240	哨戒長(OOD-2)バツフルクリアを命令。
1242:15	<i>Greeneville</i> 、針路を 240° に変更、ソナー S-12 と S-13 がバツフル隔壁に入ったとき、航跡を失う。
1245	<i>Greeneville</i> 北寄りの針路を再びとる。
1257	えひめ丸、錨を揚げ速力を 11 ノットに増速。
1306+/-	副長、艦長に著名訪問者のパールハーバー予定帰港時間に合わせるには航行展示を開始する必要があると進言。
1310+/-	招待者発令所に入り、艦長探知目標状況を判断するためソナー室に赴く。二つの探知目標(S-12 and S-13)を北及び北西に観察。
1314	艦長、発令所に入り、本艦の航行を観察する一番いい場所を勧めながら訪問者と話す。

1315 速力を 14 ノットに増速して、150~650 フィートの深度での上下航行を開始。

1315-1324 目標を追尾しようとしていたソナー員長及びソナー員、ソナー室に入った 5 人の訪問者と交流。

1324+/- ジャケットを着るために戻ったソナー技術員、Greeneville が大角度航行又は高速回頭を行う前に訪問者にソナー室を離れるように求める。

1325 艦長、哨戒長(OOD-2)に高速航行中に変針を命令。Greeneville 0° から 140° に右転。

1326:27 Greeneville、140° に定針。 次の変針まで 16 秒間定針

1326:43 Greeneville、340° に左転。 —

1328:04 Greeneville、340° に定針。 23 秒間定針

1328:27 Greeneville、120° に右転。 —

1329:47 Greeneville、120° に定針。 23 秒間定針

1330:42 Greeneville、高速航行を終え、340° に左転。

1331+/- 艦長、哨戒長に対し潜望鏡深度に 5 分以内に浮上する準備をするよう指示。

1332 艦長、探知目標状況を判断するために二度目のソナー室へ。ソナーが 13 時 32 分 03 秒に S-12、13 時 32 分 48 秒に S-13 を再捕捉したことを見る。

1332:54 Greeneville、深度 400 フィートから 150 フィート 層深度 Layer Depth^a は合計 91 秒に浮上。

1333 艦長発令所に戻り、哨戒長(OOD-2)に針路 120° でバップルクリアを命じるよう指示。

1333:03 ソナー、S-14 追尾を開始。

1334:48 S-14 の追尾解析値入力、S-12 消滅。

1335 バップルクリア完了。
哨戒長(OOD-2)ソナー室にすべての探知目標を報告するよう命令。ソナー室 S-13 及び S-14 を報告。

1336 艦長、探知目標状況について「よく掴めている」と発言。[後で艦長は探知目標が S-12 と S-13 であると思ったと述べた。]

1336:45 艦長、潜望鏡深度(60 フィート)を命令。

1337:48 同艦が浮上するにつれて、火器管制解析値は更新され、S-13(えひめ丸)は 4,000 ヤード内に存在していることを示す。

1338 潜望鏡海面上に出る。

1339 哨戒長(OOD-2)、3 回の急速な 360° 掃視を行い、「接近探知目標なし」と報告。この指示に基づいて、電子戦支援装置室の操作員、「接近探知目標なし」と操艦指揮官に報告。

1339:04 艦長、哨戒長(OOD-2)から潜望鏡をとって、58 フィートを命令。

1339:30 艦長、S-12 及び S-13 がいると信じる方向での潜望鏡掃視を行う。

1340+/- 艦長、急速潜航を命令。 潜望鏡深度の合計時間 66 秒。

1340 S-14 消失。

1340+ 同艦が潜航を開始したとき、操舵員に P/H への針路を尋ねる。操舵員が 340° と答えると艦長は 340° を命令。

1340:34 針路が 121° から 340° に左転し始める。

1342:25 *Greenville*、緊急主要浮力調整タンク浮上(EMBT)を開始。

1343:15 *Greenville*、*えひめ丸*に衝突。(同艦の船首方向は約 018°)

° 層深度 Layer depth とは、海面から音速が最大となる最初の大きなマイナスの変温層(海水温度が急激に下がる区域)の上の地点までの深度をいう。

搜索・救助

時刻	事象
1343	衝突発生
1348	<i>えひめ丸</i> 沈没
1348	<i>Greenville</i> 船橋配置。
1348	<i>Greenville</i> 衝突を太平洋潜水艦隊司令部へ衝突を無線で報告。
1355	太平洋潜水艦隊司令部、衝突を沿岸警備隊ホノルル管区へ報告。
1356	沿岸警備隊ホノルル管区、ヘリコプターNo. 6570 をパトロールから現場へ向かわせる。
1358	沿岸警備隊ホノルル管区、ホノルル基地へ救助兵力を投入するよう指示。
1400	ホノルル基地、ゴム・ボート(RHIB)と巡視艇を現場へ派遣。
1400	Joint Rescue Coordination Center、 <i>えひめ丸</i> の EPIRB 信号を受信。
1404	Joint Rescue Coordination Center、船舶を <i>えひめ丸</i> と特定。
1406	Joint Rescue Coordination Center、調査を行うため沿岸警備隊ホノルル管区と接触。
1420	太平洋潜水艦隊司令部、Joint Rescue Coordination Center に電話する。
1427	沿岸警備隊ヘリコプターNo. 6570 現場に到着。
1431	沿岸警備隊ゴム・ボート現場に到着。
1444	沿岸警備隊巡視艇現場に到着。
1445	沿岸警備隊ヘリコプターNo. 6570 救助スイマーを巡視艇へ移す。
1445	太平洋潜水艦隊司令部、2 隻の掃海艇 <i>Hawthorne 5</i> と <i>Hawthorne 8</i> を出撃させる。
1446	沿岸警備隊ヘリコプターNo. 6570 付近海域の搜索を開始。
1451	沿岸警備隊訓練中の C-130 型航空機を現場に向かわす。
1505	Joint Rescue Coordination Center、搜索・救助活動の管理を担う。
1524	沿岸警備隊 C-130 型機、到着して現場での指揮をとる。
1538	沿岸警備隊ゴム・ボートと巡視艇生存者 26 人と共に現場を離れる。
1615	救助船、沿岸警備隊ホノルル基地に到着。

注 行方不明乗組員の搜索は 2 月 9 日から 3 月 2 日まで続けられた。*えひめ丸* は 2 月 16 日に 2,000 フィートの海底にあることが突き止められた。

++ この報告書における appendix A の各人の供述は海軍審問委員会での証言 (<http://news.findlaw.com/hdocs/docs/Greenville/ussgmvl041301rprt.pdf> 参照) と運輸安全委員会調査官のインタビューに基づく。その他の情報は、色々なシステムデータを保存していた同艦のレコーダーと陸上のレ

ーダーから入手した。

1 沿岸警備隊の上級士官は、2月9日の付近海域の現況報告は、風が10ノットで、波高は3~4フィート、視程は6マイル、気温は78°F、海水温度は77°Fで、その日は少し曇りがちであったと証言した。

2 両方のレーダーは、50キロワット出力、周波数9375MHz(Xバンド)で運転されるBR-3440MA-X59型であった。

3 COMSUBPACの頭文字は個人(米国太平洋潜水艦隊司令官)と同様に司令部を意味する。この報告書では、個人を“the COMSUBPAC”、司令部を冠詞“the.”のないCOMSUBPACという。この報告書で使われる頭文字のすべてのリストは appendix Bにある。

4 著名訪問者クルーズのために *Greenville* に対し太平洋潜水艦隊司令部が指定した行動区域は北緯21度10分、北緯19度40分、西経158度及び西経157度に囲まれた区域であった。縦が75マイル、横が58マイルで約4,500平方マイルある。

5 *Greenville* は2月9日に延長された試験航海を始める予定であった。同艦の艦長は、クルーズを行うのに同意した;しかし、彼は、試験航海の開始を2月12日の月曜日まで延ばすように、2月9日の金曜日に民間人グループの短い航海を行うように要求した。太平洋潜水艦隊司令部担当官は同意したが、このようなクルーズを許可することは、海軍長官通達(SECNAVINST)5720.44Aに反するもので、それには「航行活動は招待客を接待するためにだけに行ってはならない」と規定されていた。

6 *Greenville* は、1998年、海軍 SEAL (sea, air, land) 部隊とその装備を敵地へ輸送する作戦能力を同艦に与える特殊部隊移送システム(Advanced SEAL Delivery System)を装備するために通常のローテーションからはずされた。次の2年間、同艦はこのシステムの航行中の試験と演習を行った。

7 deckをとるとは、すべての職務、操船及びすべての当直員を監督することをいう。connをとるとは、操舵と機関号令を指示することをいう。航行の安全を確実にするために、操航のいくつかについては、艦長或いは艦長代行の高級士官の再検討か承認なしでは行えない。

8 ソナー員長は、乗員が、操航が始まる前にレコーダーをリセットするのを忘れたといった。;それ故、ソナーシステムによって得られる音声はテープで得られなかった。

9 *Operational Reports* 参照、海軍戦闘規則書 10-1-10 (Chief of Naval Operations, Washington, DC: 1987).

10 方位はすべて真方位である。

11 ソナーが船の探知目標を捕捉するとき、S-1のように文字と数字の記号表示名が割り当てられる。文字「S」は、sonarを意味し、軍事用アルファベット Sierra のSと発音される。数は探知した順番を表す。

12 ブロードバンドはワイドレンジの可聴周波数をいう。ブロードバンドモニターは潜水艦の周辺すべての音波の視覚表示するものである。

13 海軍審問委員会で、高級士官は、探知目標が遠方であるとみなすには、それが2万ヤード以上離れたところにあることであると証言した。

14 また、海軍は、いくつかの文書で目標運動分析について述べている。

15 すべての潜水艦に特有であるが、*Greenville* 自身によって発生した雑音による干渉は、艦首に対して約120°と240°の間のソナー信号を確実に探知するのを妨げた。艦尾方向へのこの円弧は、「バップル」領域として知られ、潜水艦はソナー装置のために、このヌル領域を除去する、「バップルそらせ」で定期的に針路を変更しなければならない。

16 P/Hは北緯21°16'17、西経157°56'33に位置する。*Greenville* の事故当日の指定された行動区域の縁から約6マイル。

17 当直中の操舵員は、海図に船位を作図し、操艦指揮官に針路を進言する。また、彼は航海日誌を維持する。

18 民間人の一人は、船に酔うようになって、艦長室で休息していた。

19 *Greenville* は、自動化された探知目標評価図(CEP)を備えるべき最後の海軍潜水艦の一隻で、事故時点では装備されていなかった。現在すべての海軍潜水艦が、自艦と探知目標の双方のデータを表示する自動化探知目標評価図(CEP)を装備している。事故後に *Greenville* の探知目標評価図(CEP)を検査した海軍担当官は、火器管制当直員が行った入力「非常にまばらである」と述べて、「この衝突へと導かれた時間には本質的に探知目標の入力がなされていなかった」と説明した。

- 20 潜水艦隊行動命令(OPORD)は、火器管制当直員が、操艦指揮官の許可なしに探知目標評価図(CEP)を維持するのを中止することはできないと規定している。
- 21 システムデータは、Greenvilleが12時45分頃より30分以上前にS-10の航跡を失ったことを示している。海軍審問委員会は、非直のソナー技術員が自分の探知目標番号に混乱し、接近している探知目標は後にバップルで針路を120度に変針中に消失したS-12についてのものである彼の観察に基づいていると結論を下した。
- 22 潜水艦艦長は海軍潜水艦隊司令官が出した通達に基づく航行要件についての常備当直命令規則書を作成する。この通達は、艦長は「常備命令規則書が基本的な必要条件を満たす限り、これに適合させるか又は編集する柔軟性を保有する」と述べている。目標運動分析(TMA)のための3分間の針路保持基準は、海軍戦闘規則書3-21.51.1に規定されている。
- 23 艦長常備命令規則書は、潜望鏡深度へ浮上するのに必要な準備時間は8分未満であってはならないと規定していた。
- 24 ソナー室後部のドアには、発令所からの光を防ぐカーテンがあった。
- 25 潜望鏡ビデオシステム、PERIVISが火器管制所の近くのスクリーンを含めて艦内のいたるところのモニター上に潜望鏡の映像を表示した。また、PERIVISは、潜望鏡を使用する者が動かすことができる記機能を持っていた。
- 26 海軍 Warfare Publication 3-13.10は、潜望鏡が海面上に出ると直ちに、接近している探知目標を捜し求めるために一回当たり8秒を要する、360度の低倍率掃視を三回行うことを求めている。安全航行が示されたならば、「接近探知目標なし」とアナウンスする。Greenvilleの前艦長は、標準の潜望鏡掃視について、最初の三回の掃視の後に、哨戒長が、最大仰角視点から地平線までパンして空中掃視をして、「空中探知目標なし」とアナウンスすると証言しました。そして、哨戒長は、約45秒かかる360度の低倍率掃視を終え、その地点で90度の高倍率区画掃視を行うと証言した。
- 27 海軍の Warfare Publication 3-55.42は、電子戦支援システム(ESM)の防御聴覚探索は哨戒長の、24秒以内になされる最初の接近探知目標探索と同時に終わるべきであると規定する。
- 28 データは、火器管制当直員が衝突後に距離を9,000ヤードに変更したことを示している。
- 29 Naval Systems Commandは、別に区分された参考図書(OP 61-19)としてロサンゼルス級船のシステム・オペレーションマニュアルに含まれる救助と支援の手順書を発行した。このマニュアルには、乗員の誰がある種の非常時に対応するかが記載されている。また、参考図書は非常時に対応するとき救助と支援の細部で守らなければならない注意事項と安全上の制限事項を記載している。
- 30 沿岸警備隊対応ヘリコプターによって撮られたビデオテープは、大きい波がGreenvilleの主甲板を越えて洗っているのを示している。
- 31 国家捜索・救助計画は、ホノルルの地域における総合的な責任を有する米国の航空と海上の捜索・救助調整者として沿岸警備隊を指定している。ホノルルに拠点を置く政府機関であるJoint Rescue Coordination Centerは、ホノルルに拠点を置き、第14管区沿岸警備隊によって運営され、沿岸警備隊と空軍の職員と一緒に配置されている。
- 32 えひめ丸は、二重底設計であった。二重底とは、船底が外板によって覆われている燃料、バラストなどに使用される区画を持っていることを意味する。この鋼板は、内底と呼ばれる。
- 33 曳航アレイが配置されていなかったため、曳航アレイのパラメーターはゼロの欄にあった。
- 34 キール深度のデータは衝突の直前7秒間、90.84フィートのままだった。当委員会はこの誤った測定値の原因を割り出すために海軍と共に作業したが、決定的なことは割り出せなかった。
- 35 マストとは、高級士官が軍法会議に値しない懲戒行為に対して処分を課することができる行政上の手続である。
- 36 当直命令簿に記載されている何人かは艦にいなかった。そして、陸岸から10マイル内を航行するときに配置しなければならない部署である音響測深機当直に誰も指名されていなかった。ソナー員長は手落ちのために対応する要員を交替させた。海軍は、事故当日、当直交替後の航行中に13の当直部署のうち9つの当直部署に指名された者が立っていないことを発見した。乗員の何人かは、監督者に進言せずに、又は任務変更の許可を得ずに同僚の乗員に当直を引き継いだ。

- 37** 2000 暦年において、太平洋艦隊全体でおよそ 8,000 人の民間人にクルーズを行う 176 回の乗船を主催した。176 回のクルーズでのうち、太平洋潜水艦隊司令部は 1,354 人の招待客のために 51 回の乗船を行った。太平洋潜水艦隊司令部の招待客乗船のうち、合計 215 人の民間訪問者を乗せる 12 回のクルーズが真珠湾から出航した。太平洋潜水艦隊司令官は、この合計は 1999 年の乗船合計数以下であったと述べた。その年、太平洋潜水艦隊が真珠湾から出航した 18 回の訪問者クルーズで 227 人の民間人を接待した。
- 38** 更に、国防総省、海軍及び海兵隊の 26 のいずれの文書も、民間訪問者のために海軍艦船上での安全対策を記載している SECNAVINST 5720.44A を参考として挙げていないし、訪問者クルーズとしてユニークである潜水艦の航行の手続き上の相違点を入れていなかった。
- 39** 審問委員会報告書の意見書 66 と勧告の 8 (審理記録、2001 年 2 月 9 日ハワイ州オアフ島の沿岸沖で発生した合衆国船 *Greenville SSN 772* と日本国内燃機関船 *えひめ丸* 間の衝突の周辺状況に対する審問委員会、合衆国海軍 2001 年 4 月 13 日)。
- 40** OPNAVINST 3500.39A.
- 41** 海軍の航行手順は、艦長が操艦指揮をとろうとするときはアナウンスし、操艦指揮官(本件の場合、哨戒長(OOD-2))は、「キャプテンが操艦指揮をとる。」と当直員にいい、艦長に「私は操艦指揮を放棄した」と発言することを規定している。
- 42** Bridge resource management 又は BRM とは、航海の安全な完了を確実にするための航行上のメカニズムである。沿岸警備隊は、タンカーなどの一部の船舶のオペレータに BRM を用いることを求めており、国際海事機関は船員の資格証明のための訓練には BRM を含めることを勧告している。(1995 に改正された 1978 の船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約参照。)
- 43** S. Waddle and K. Abraham, *The Right Thing* (Nashville: Integrity Press, 2003).

合衆国沿岸警備隊

2003年1月23日に発生したヴィル・ドリオン号 (VILLE D'ORION) と
トップ・グローリー号 (TOP GLORY) との衝突事故状況に関する調査報告書

MISLE 活動番号 : 1740464

報告作成者 (ユニット) : ホノルル MSO

MISLE 活動実施責任者 (ACTIVITY OWNER) : 長官 (G-MRI)

MISLE 活動管理責任者 (ACTIVITY CONTROLLER) : 長官 (G-MRI)

MISLE 事例番号 : 0

目 次

- I. 事故概要
- II. 要旨
- III. 本調査報告書による措置
- IV. 事実認定
- V. 原因分析
- VI. 法の執行についての付記

I. 事故の概要

判明事実：ドイツ国籍船ヴィル・ドリオン号 (M/V VILLE D'ORION) とリベリア国籍船トップ・グローリー号 (M/V TOP GLORY) の海上衝突

下記報告書は、ドイツ政府の委任を受けた合衆国沿岸警備隊本部 (G-MOA) の要請によって、沿岸警備隊ホノルル海事安全事務所 (MSO) が作成した。

要旨：

2003年1月23日早朝、ドイツ国籍のコンテナ船ヴィル・ドリオン号 (O.N. 9125619) とリベリア国籍ばら積貨物船トップ・グローリー号 (O.N. 8307820) が、ハワイ・カウアイ島の北北西約 265 海里、ほぼ北緯 26°52'1" 西経 160°46'4" に位置する海上で衝突した。負傷者及び環境汚染の報告はなかった。この衝突によって、ヴィル・ドリオン号は船体中央部左舷の外板を損傷し、船舶検査人 (vessel surveyor) により最終的な修理費用は約 150 万ドルと査定された。トップ・グローリー号は船体船首部を損傷したが、修理費用の見積額は不明である。

本事故は、国際海事機関 (IMO) が海難及び海上インシデントに関する報告書について定める「重大海難」に該当する。

衝突後、ヴィル・ドリオン号は予定を変更してホノルルに臨時寄航し、一時的な修理を行った。トップ・グローリー号は予定どおり日本への航海を継続したと報告されている。1月25日、合衆国沿岸警備隊海事安全事務所 (MSO) の職員がヴィル・ドリオン号に乗船して、衝突の状況に関する事実認定調査 (fact-finding investigation) と損傷の査定を行った。

合衆国沿岸警備隊遵法課 (Office of Compliance) (G-MOA) のポリシー・レター 1-98 にしたがって IMO の定型書式による海難及び海上インシデントに関する報告書が作成された (添付資料 1 参照)。また別途文書による説明報告書も合衆国沿岸警備隊「海上情報：安全と法の執行 ((Marine Information for Safety and Law Enforcement))」(MISLE) のコンピュータ化された調査活動報告 #1740464 に入力された。

船舶のデータ (添付資料 13 及び 14 参照)

船舶の名称	ヴィル・ドリオン	トップ・グローリー
O.N.	9125619	8307820
船籍国	ドイツ	リベリア
船種	コンテナ船	乾貨物ばら積船
総トン数	40465	23186
長さ	850.9 フィート	572.5 フィート
船級	ドイツ船級協会 (GL) ゲルマーニッシャー・ロイド	米国船級協会 (ABS) アメリカン・ビューロー・オブ・ シッピング
所有者	Conti Cartegena Schiffahrts. GMBH	Top Glory Shipping Co. Ltd.
運航者	N.S.B.	Manhattan Shipping Canada Ltd.
乗組員	ドイツ、フィリピン、スペイン	不詳
船体	鋼製	鋼製
起工	02-06-1996	06-22-1984
起工	1996年2月6日	1984年6月22日

航路：

ヴィル・ドリオン号は韓国釜山からカリフォルニア州ロサンゼルス (米国) に向けて航海中であった。航海記録、乗組員の証言およびプロット位置から判断して、同船は真方位 090 度の針路を 20 ノットの速度で進んでいた。

トップ・グローリー号はチリ国サンマルコスから日本への航海途上であった。トップ・グローリー号の進路及び速度に関するデータはいずれの船舶からも得られなかった。

気象データ：

ヴィル・ドリオン号の航海記録および当直乗組員の聞き取りによって収集したデータによれば、衝突時の気象条件は以下のとおりであった。

- ・ 視界— 見張り XXXX 及び一等航海士 XXXX 両名の証言によれば、視界は 0.5 マイルで、激しい驟雨によって船首部のマストが船橋から見えなくなることもあったという (添付資料 3 及び 4 参照)。
- ・ 波浪— 7メートル (添付資料 9 参照)
- ・ XXXX ノット (添付資料 9 参照)
- ・ 空— 激しい驟雨に見舞われていた (添付資料 8 参照)
- ・ 気温— 摂氏 20 度 (添付資料 9 参照)

乗組員の疲労：

ヴィル・ドリオン号 — 見張りに就いていた甲板員 (A/B) XXXX は、航海中は毎日 00 : 00 ~ 04 : 00 と 12 : 00 ~ 16 : 00 の 2 回、当直を行っていたという (添付資料 3 及び 6 参照)。同人は、衝突直前の 96 時間は 1 日 8 時間当直に就き、そのほかには特に割り当てられた任務はなかったと証言している。XXXX によれば、23 日は、視界が悪化したため、当直を 05 : 00 まで 1 時間延長するよう指示を受けていた (添付資料 3 参照)。当直士官である一等航海士 XXXX の証言では、同人は航海中 04 : 00 ~ 08 : 00 と 16 : 00 ~ 20 : 00 の当直に就くことを日課にしていた。同人は、衝突直前の 96 時間において 1 日 8 時間当直に就いていたという。また同人は、当直任務終了後も約 1 時間の巡視を行った後に甲板長に必要な任務を引き継ぐことを習慣にしていたと証言している (添付資料 4 参照)。

トップ・グローリー号 — データなし。

航海：

1. 照明灯及び音響信号

・ ヴィル・ドリオン号 — 同船は以下の照明等を点火していた：舷灯、マスト等及び船首灯。これらの照明灯は、2003年1月25日に、すべて正常に機能していたことが沿岸警備隊の士官によって確認された。ヴィル・ドリオン号の当直者（複数）によれば、衝突直前における同当直者の当直時間中、同船は一度も音響信号を発していなかった。またこれらの当直者は、衝突直前の同時間帯において音響信号は一度も聞こえなかったとも証言している。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

2. 訓練および経験

・ ヴィル・ドリオン号 — 一等航海士は無制限 (unlimited) の船長免許を所持している。同人は1987年に船員となり、2002年11月24日から同船に乗り組んでいた。見張りの乗組員は甲板員の免許所持者である。同人は1992年に船員となり、2003年1月15日から同船に乗り組んでいた。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

3. 電子支援機器及び海図

・ ヴィル・ドリオン号 — 衝突時に同船が使用していた海図は BA (英国海軍版) 4809 であった。海図上には、090度の進路1時間ごとプロットが記録されていた。位置のプロットングに使用されていた GPS の型式は NT200GPS, STN Atlas BSH/029/08266/2/96 であった。一等航海士は当直中着座状態で前方及び本船の ARPA (Automatic Radar Plotting Aid : 自動衝突予防援助装置) レーダーを監視していた (添付資料5参照)。補助レーダー装置は ARPA レーダーの直ぐ左側に設置され、製造元・型式共、主レーダーと同一であった。ARPA レーダーの型式は、Bediengeræet BD 3006, WNr.00289 G005 であった。一等航海士は、TCPA (Time Closest Point of Approach : 最接近時間) の警告幅を15分、CPA (Closest Point of Approach : 最接近距離) を1マイルに設定していたという。しかし一等航海士は、激しい驟雨が繰り返す中で、レーダー上に現れる波浪や暴風雨の干渉エコーがあまりに大きいためアラームをロックしてしまっていた (添付資料4参照)。見張りの乗組員は船橋内で前方を見渡す位置にいた (添付資料5参照)。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

4. 備置刊行物

・ ヴィル・ドリオン号 — NAVRULS COMDTINST M16672.2D、1969年国際信号書 (International Code of Signals) 1993年改定版、衝突防止規則 ((Collision Avoidance Rules)) 第5版、SOLAS 2001年統合版、船橋手順ガイド ((Bridge Procedures Guide)) 1998年第3版。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

5. 服務規程

・ ヴィル・ドリオン号 — 船長の服務規程に収載されたもっとも最近ものは2003年1月16日に収載された項目で、それは「前船長の指示を忠実に守ること」というものであった。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

事件の経過/時系列

1. 2003年1月23日04:00、ヴィル・ドリオン号は真方位090度の針路を20ノットの速度で進んでいた (添付資料9参照)。トップ・グローリー号も航海中であったが、針路及び速度は不明である。

2. 04:00におけるヴィル・ドリオン号の当直及び船橋当直は、当直士官の一等航海士 XXXX と見張り甲板員 XXXX であった (添付資料4及び8参照)。

3. 04:45、ヴィル・ドリオン号の一等航海士は「左舷に縦ゆれ (pitch) を感じた」。一等航海士は直ぐさま船橋の左舷側部に出てみたが他船は目視できなかった (添付資料4参照)。

4. 04:45~04:52、ヴィル・ドリオン号の一等航海士は、この間に VHF 無線チャンネル 16 で自船の船名と位置を伝え、「本線に接触又は衝突した船舶はいないか」という問いかけを3~4回繰り返したという。回答は一切なかった (添付資料4参照)。

5. 04:52、ヴィル・ドリオン号の一等航海士は船長を電話で呼び出し、同船が何か異物に衝突した

可能性がある」と伝えた（添付資料4及び8参照）。同人によれば、レーダーは干渉エコーが鳴り響いている状態だったという。

6. 04:54、ヴィル・ドリオン号の船長XXXXが船橋にやってきた（添付資料2参照）。

7. 05:04、ヴィル・ドリオン号の船長がトップ・グローリー号をレーダーに捉えた。船長の証言によれば、トップ・グローリー号はヴィル・ドリオン号の右舷後部船尾から4.5海里離れて140度の方向を9ノットから9.4ノットの速度で航行中であった。（添付資料2参照）また同船長は、トップ・グローリー号と交信しようとVHF無線で何度か呼びかけたが返答はなかったという。ヴィル・ドリオン号は衝突中及び衝突の前後を通じて一度も針路又は速度の変更を行っていなかった（添付資料9参照）。

8. 05:30、ヴィル・ドリオン号の一等航海士は同船の甲板検査を行ったが損傷は認められなかった（添付資料8参照）。

9. 07:00、ヴィル・ドリオン号の整備士XXXXが同船左舷の損傷を発見した（添付資料5及び8参照）。

10. 10:45、ヴィル・ドリオン号はDSC（Digital Selective Calling：デジタル選択呼び出し）遭難システムを通じて衝突の通知を行った（添付資料2参照）。

11. 12:33、合衆国沿岸警備隊（USCG）はヴィル・ドリオン号の上空に航空機を派遣してVHF無線でヴィル・ドリオン号と連絡を取ったが、船長は支援の必要はなく、本船はホノルルに向かっている旨を回答した（添付資料12及び15参照）。

12. 13:04、USCGはトップ・グローリー号の上空に航空機を派遣してVHF無線でトップ・グローリー号と連絡を取ったところ、船長は、同船は衝突事故を起こしたが衝突相手の船の名を特定することはできなかったと答えた。船長は支援の申し出を辞退し、同船は次の寄港地である日本への航海を継続すると伝えた（添付資料12及び15参照）。

13. 2003年1月24日07:24、ヴィル・ドリオン号にUSCG保安乗船チーム（security boarding team）が来船した（添付資料12参照）。

14. 07:40、ヴィル・ドリオン号は、強風のために錨地が閉鎖されたため、3海里以上はなれた沖合いに停泊するよう指示を受けた（添付資料12参照）。

15. 2003年1月25日08:00、ヴィル・ドリオン号はホノルルのD錨泊地に到着した。

16. 09:00、ホノルルMSOの検査・調査担当職員が、ヴィル・ドリオン号の船級協会検査員（XXXX）、船主側代表者（Jonas Lyborg, 251-621-9777及びDean Robb, 808-523-2703）及び同船代理人XXXXと共に同船に乗船した。トップ・グローリー号の検査員（XXXX）も同行した（添付資料16参照）。

17. 16:00、ホノルルMSOの職員が退船した。

18. 2003年1月26日08:00、ヴィル・ドリオン号はホノルル港に入港し、左舷外板の破損の一時的修理を行うために第1棧橋に横付けて投錨した。

19. 2003年1月27日、一時修理が完了した。ヴィル・ドリオン号はホノルルを出航し、カリフォルニア州ロサンゼルス（米国）に向かった。同修理に関するUSCG検査報告書は、MISLE船舶検査活動報告（Vessel Inspection Activity）#1739972に記載されている。

結論：

（当初にUSCGが行った航空機による被害推定を除いては）トップ・グローリー号からの情報ないし補強証拠がほとんどないため、両船が衝突したときの両船間の状況（追い抜き、横切り又は見合い等の如何）及びトップ・グローリー号船上における操船状況等を明確にするに足る十分な事故分析を行うことはできなかった。

添付資料リスト：

資料1 IMO海難及び海上インシデントに関する報告書

資料2 ヴィル・ドリオン号船長の供述書

- 資料3 USCG と見張り乗組員 XXXX との間の会話記録
- 資料4 USCG 及び一等航海士 XXXX との間の会話記録
- 資料5 デジタル写真 (USCG ホノルル MSO が撮影したもの)
- 資料6 ヴィル・ドリオン号の当直スケジュール
- 資料7 ヴィル・ドリオン号の要目の概要
- 資料8 ヴィル・ドリオン号の航海日誌における 2003 年 1 月 23 日の記録のコピー
- 資料9 ヴィル・ドリオン号の甲板日誌における 2003 年 1 月 23 日の記録のコピー
- 資料10 ヴィル・ドリオン号乗組員リスト
- 資料11 トップ・グローリー号から同船代理人に発信した e-メール文
- 資料12 USCG 状況報告書 (SITREP)
- 資料13 トップ・グローリー号の本船プロフィール
- 資料14 ヴィル・ドリオン号の本船プロフィール
- 資料15 USCG による上空飛行及び被害調査の VHS ビデオテープ
- 資料16 他の関係人のリスト

II 要旨

事故の概要

判明事実：ドイツ国籍船ヴィル・ドリオン号 (M/V VILLE D'ORION) とリベリア国籍船トップ・グローリー号 (M/V TOP GLORY) の海上衝突

下記報告書は、ドイツ政府の委任を受けた合衆国沿岸警備隊本部 (G-MOA) の要請によって、沿岸警備隊ホノルル海事安全事務所 (MSO) が作成した。

概要：

2003 年 1 月 23 日早朝、ドイツ国籍のコンテナ船ヴィル・ドリオン号 (O.N. 9125619) とリベリア国籍ばら積貨物船トップ・グローリー号 (O.N. 8307820) が、ハワイ・カウアイ島の北北西約 265 海里、ほぼ北緯 26-52-1 西経 160-46-4 に位置する海上で衝突した。負傷者及び環境汚染の報告はなかった。この衝突によって、ヴィル・ドリオン号は船体中央部左舷の外板を損傷し、船舶検査人 (vessel surveyor) により最終的な修理費用は約 150 万ドルと査定された。トップ・グローリー号は船体船首部を損傷したが、修理費用の見積額は不明である。

本衝突は、国際海事機関 (IMO) が海難及び海上インシデントに関する報告書について定める「重大海難」に該当する。

衝突後、ヴィル・ドリオン号は予定を変更してホノルルに臨時寄航し、一時的な修理を行った。トップ・グローリー号は予定どおり日本への航海を継続したと報告されている。1 月 25 日、合衆国沿岸警備隊海事安全事務所 (MSO) の職員がヴィル・ドリオン号に乗船して、衝突の状況に関する事実認定調査 (fact-finding investigation) と損傷の査定を行った。

合衆国沿岸警備隊遵法課 (Office of Compliance) (G-MOA) のポリシー・レター 1-98 にしたがって IMO の定型書式による海難及び海上インシデントに関する報告書が作成された (添付資料 1 参照)。また別途文書による説明報告書も合衆国沿岸警備隊「海事情報：安全と法の執行 (Marine Information for Safety and Law Enforcement)」(MISLE) のコンピュータ化された調査活動報告#1740464 に入力された。

船舶のデータ (添付資料 13 及び 14 参照)

船舶の名称	ヴィル・ドリオン	トップ・グローリー
O.N.	9125619	8307820
船籍国	ドイツ	リベリア

船種	コンテナ船	乾貨物ばら積船
総トン数	40465	23186
長さ	850.9 フィート	572.5 フィート
船級	ドイツ船級協会 (GL) (ゲルマーニッシャー・ロイド)	米国船級協会 (ABS) (アメリカン・ビューロー・オブ・ シッピング)
所有者	Conti Cartegena Schiffahrts. GMBH	Top Glory Shipping Co. Ltd.
運航者	N.S.B.	Manhattan Shipping Canada Ltd.
乗組員	ドイツ、フィリピン、スペイン	不詳
船体	鋼製	鋼製
起工	1996年2月6日	1984年6月22日

航路：

ヴィル・ドリオン号は韓国釜山からカリフォルニア州ロサンゼルス (米国) に向けて航海中であった。航海記録、乗組員の証言及びプロット位置から判断して、同船は真方位 090 度の針路を 20 ノットの速度で進んでいた。

トップ・グローリー号はチリ国サンマルコスから日本への航海途中であった。トップ・グローリー号の進路及び速度に関するデータはいずれの船舶からも得られなかった。

気象データ：

ヴィル・ドリオンの航海記録及び当直乗組員の聞き取りによって収集したデータによれば、衝突時の気象条件は以下のとおりであった。

- ・ 視界－ 見張り XXXX 及び一等航海士 XXXX 両名の証言によれば、視界は 0.5 マイルで、激しい驟雨によって船首部のマストが船橋から見えなくなることもあったという (添付資料 3 及び 4 参照)。
- ・ 波浪－ 7メートル (添付資料 9 参照)
- ・ 風－ 風向南西、ビューフォート風力階級 7～8 (28～40 ノット) (添付資料 9 参照)
- ・ 空－ 激しい驟雨に見舞われていた (添付資料 8 参照)
- ・ 気温－ 摂氏 20 度 (添付資料 9 参照)

乗組員の疲労：

ヴィル・ドリオン号 — 見張りに就いていた甲板員 (A/B) XXXX は、航海中は毎日 00：00～04：00 と 12：00～16：00 の 2 回、当直を行っていたという (添付資料 3 及び 6 参照)。同人は、衝突直前の 96 時間は 1 日 8 時間当直に就き、そのほかには特に割り当てられた任務はなかったと証言している。XXXX によれば、23 日は、視界が悪化したため、当直を 05：00 まで 1 時間延長するよう指示を受けていた (添付資料 3 参照)。当直士官である一等航海士 XXXX の証言では、同人は航海中 04：00～08：00 と 16：00～20：00 の当直に就くことを日課にしていた。同人は、衝突直前の 96 時間において 1 日 8 時間当直に就いていたという。また同人は、当直任務終了後も約 1 時間の巡視を行った後に甲板長に必要な任務を引き継ぐことを習慣にしていたと証言している (添付資料 4 参照)。

トップ・グローリー号 — データなし。

航海：

1. 照明灯及び音響信号

・ ヴィル・ドリオン号 — 同船は以下の照明等を点火していた：舷灯、マスト等及び船首灯。これらの照明灯は、2003 年 1 月 25 日に、すべて正常に機能していたことが沿岸警備隊の士官によって確認さ

れた。ヴィル・ドリオン号の当直者（複数）によれば、衝突直前における同当直者の当直時間中、同船は一度も音響信号を発していなかった。またこれらの当直者は、衝突直前の同時間帯において音響信号は一度も聞こえなかったとも証言している。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

2. 訓練及び経験

・ ヴィル・ドリオン号 — 一等航海士は無制限 (unlimited) の船長免許を所持している。同人は 1987 年に船員となり、2002 年 11 月 24 日から同船に乗り組んでいた。見張りの乗組員は甲板員の免許所持者である。同人は 1992 年に船員となり、2003 年 1 月 15 日から同船に乗り組んでいた。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

3. 電子支援機器及び海図

・ ヴィル・ドリオン号 — 衝突時に同船が使用していた海図は BA (英国海軍版) 4809 であった。海図上には、090 度の進路 1 時間ごとプロットが記録されていた。位置のプロットに使用されていた GPS の型式は NT200GPS, STN Atlas BSH/029/08266/2/96 であった。一等航海士は当直中着座状態で前方及び本船の ARPA (Automatic Radar Plotting Aid : 自動衝突予防援助装置) レーダーを監視していた (添付資料 5 参照)。補助レーダー装置は ARPA レーダーの直ぐ左側に設置され、製造元・型式共、主レーダーと同一であった。ARPA レーダーの型式は、Bediengeræt BD 3006, WNr.00289 G005 であった。一等航海士は、TCPA (Time Closest Point of Approach : 最接近時間) の警告幅を 15 分、CPA (Closest Point of Approach : 最接近距離) を 1 マイルに設定していたという。しかし一等航海士は、激しい驟雨が繰り返す中で、レーダー上に現れる波浪や暴風雨の干渉エコーがあまりに大きいためアラームをロックしてしまっていた (添付資料 4 参照)。見張りの乗組員は船橋内で前方を見渡す位置にいた (添付資料 5 参照)。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

4. 備置刊行物

・ ヴィル・ドリオン号 — NAVRULS COMDTINST M16672.2D、1969 年国際信号書 (International Code of Signals) 1993 年改定版、衝突防止規則 ((Collision Avoidance Rules)) 第 5 版、SOLAS 2001 年統合版、船橋手順ガイド ((Bridge Procedures Guide)) 1998 年第 3 版。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

5. 服務規程

・ ヴィル・ドリオン号 — 船長の服務規程に記載されたもっとも最近ものは 2003 年 1 月 16 日に記載された項目で、それは「前船長の指示を忠実に守ること」というものであった。

・ トップ・グローリー号 — データなし。

事件の経過/時系列

1. 2003 年 1 月 23 日 04 : 00、ヴィル・ドリオン号は真方位 090 度の針路を 20 ノットの速度で進んでいた (添付資 9 参照)。トップ・グローリー号も航海中であったが、針路及び速度は不明である。

2. 04 : 00 におけるヴィル・ドリオン号の当直及び船橋当直は、当直士官の一等航海士 XXXX と見張り甲板員 XXXX であった (添付資料 4 及び 8 参照)。

3. 04 : 45、ヴィル・ドリオン号の一等航海士は「左舷に縦ゆれ (pitch) を感じた」。一等航海士は直ぐさま船橋の左舷側部に出てみたが他船は目視できなかった (添付資料 4 参照)。

4. 04 : 45~04 : 52、ヴィル・ドリオン号の一等航海士は、この間に VHF 無線チャンネル 16 で自船の船名と位置を伝え、「本線に接触又は衝突した船舶はいないか」という問いかけを 3~4 回繰り返したという。回答は一切なかった (添付資料 4 参照)。

5. 04 : 52、ヴィル・ドリオン号の一等航海士は船長を電話で呼び出し、同船が何か異物に衝突した

可能性がある」と伝えた（添付資料4及び8参照）。同人によれば、レーダーは干渉エコーが鳴り響いている状態だったという。

6. 04:54、ヴィル・ドリオン号の船長XXXXが船橋にやってきた（添付資料2参照）。

7. 05:04、ヴィル・ドリオン号の船長がトップ・グローリー号をレーダーに捉えた。船長の証言によれば、トップ・グローリー号はヴィル・ドリオン号の右舷後部船尾から4.5海里離れて140度の方向を9ノットから9.4ノットの速度で航行中であった。（添付資料2参照）また同船長は、トップ・グローリー号と交信しようとVHF無線で何度か呼びかけたが返答はなかったという。ヴィル・ドリオン号は衝突中及び衝突の前後を通じて一度も針路又は速度の変更を行っていなかった（添付資料9参照）。

8. 05:30、ヴィル・ドリオン号の一等航海士は同船の甲板検査を行ったが損傷は認められなかった（添付資料8参照）。

9. 07:00、ヴィル・ドリオン号の整備士XXXXが同船左舷の損傷を発見した（添付資料5及び8参照）。

10. 10:45、ヴィル・ドリオン号はDSC（Digital Selective Calling：デジタル選択呼び出し）遭難システムを通じて衝突の通知を行った（添付資料2参照）。

11. 12:33、合衆国沿岸警備隊（USCG）はヴィル・ドリオン号の上空に航空機を派遣してVHF無線でヴィル・ドリオン号と連絡を取ったが、船長は支援の必要はなく、本船はホノルルに向かっている旨を回答した（添付資料12及び15参照）。

12. 13:04、USCGはトップ・グローリー号の上空に航空機を派遣してVHF無線でトップ・グローリー号と連絡を取ったところ、船長は、同船は衝突事故を起こしたが衝突相手の船の名を特定することはできなかったと答えた。船長は支援の申し出を辞退し、同船は次の寄港地である日本への航海を継続すると伝えた（添付資料12及び15参照）。

13. 2003年1月24日07:24、ヴィル・ドリオン号にUSCG保安乗船チーム（（security boarding team））が来船した（添付資料12参照）。

14. 07:40、ヴィル・ドリオン号は、強風のために錨地が閉鎖されたため、3海里以上はなれた沖合いに停泊するよう指示を受けた（添付資料12参照）。

15. 2003年1月25日08:00、ヴィル・ドリオン号はホノルルのD錨泊地に到着した。

16. 09:00、ホノルルMSOの検査・調査担当職員が、ヴィル・ドリオン号の船級協会検査員（XXXX）、船主側代表者（Jonas Lyborg, 251-621-9777及びDean Robb, 808-523-2703）及び同船代理人XXXXと共に同船に乗船した。トップ・グローリー号の検査員（XXXX）も同行した（添付資料16参照）。

17. 16:00、ホノルルMSOの職員が退船した。

18. 2003年1月26日08:00、ヴィル・ドリオン号はホノルル港に入港し、左舷外板の破損の一時的修理を行うために第1棧橋に横付けて投錨した。

19. 2003年1月27日、一時修理が完了した。ヴィル・ドリオン号はホノルルを出航し、カリフォルニア州ロサンゼルス（米国）に向かった。同修理に関するUSCG検査報告書は、MISLE船舶検査活動報告（（Vessel Inspection Activity））#1739972に記載されている。

結論：

（当初にUSCGが行った航空機による被害推定を除いては）トップ・グローリー号からの情報ないし補強証拠がほとんどないため、両船が衝突したときの両船間の状況（追い抜き、横切り又は相接等の如何）及びトップ・グローリー号船上における操船状況等を明確にするに足る十分な事故分析を行うことはできなかった。

添付資料リスト：

資料1 IMO海難及び海上インシデントに関する報告書

資料2 ヴィル・ドリオン号船長の供述書

資料3 USCGと見張り乗組員XXXXとの間の会話記録

- 資料4 USCG 及び一等航海士 XXXX との間の会話記録
- 資料5 デジタル写真 (USCG ホノルル MSO が撮影したもの)
- 資料6 ヴィル・ドリオン号の当直スケジュール
- 資料7 ヴィル・ドリオン号の要目の概要
- 資料8 ヴィル・ドリオン号の航海日誌における 2003 年 1 月 23 日の記録のコピー
- 資料9 ヴィル・ドリオン号の甲板日誌における 2003 年 1 月 23 日の記録のコピー
- 資料10 ヴィル・ドリオン号乗組員リスト
- 資料11 トップ・グローリー号から同船代理人に発信した e-メール文
- 資料12 USCG 状況報告書 (SITREP)
- 資料13 トップ・グローリー号の本船プロフィール
- 資料14 ヴィル・ドリオン号の本船プロフィール
- 資料15 USCG による上空飛行及び被害調査の VHS ビデオテープ
- 資料16 他の関係人のリスト

事故内容：海難、報告義務あり。

調査のレベル：データ収集

IMO 分類：重大なインシデント

USCG 分類：ルーティーン (定例)

この事件は重大な海上インシデントに該当するか。 いいえ

長官による海事調査委員会の招集はあったか。 いいえ

人身被害の要約

行方不明者の数 (捜索中) = 0

行方不明者の数 (推定死亡者 ((presumed lost))) = 0

死亡者の数 = 0

負傷者の数 = 0

非負傷者の数 = 0

危険にさらされた人の数 ((people at risk)) = 21

その他の人々 (危険にさらされなかった者) の数 = 0

船舶被害の要約

現実全損船舶の数 = 0

推定全損船舶の数 (引き揚げられたもの) = 0

推定全損船舶の数 (引き揚げられていないもの) = 0

損傷船舶の数 = 2

無損傷の船舶の数 = 0

財産被害の要約/被害総額

船舶 = \$1500000*

積荷 = \$

設備 = \$

その他 = \$

* 推定値を含む。

水路の交通状況の要約

船舶の遅延 (速度制限を含む)：なし

Ⅲ. 本報告書に対するアクション

勧告への対応措置
安全性に関する警報

Ⅳ. 判明した事実

調査の対象

船舶：下記船舶が調査の対象となった。各船舶の要目は以下のとおり。

船名： トップ・グローリー
船籍国： リベリア
船舶識別番号： CG002352
呼出符号： ELPK5
状況 (Status)： 破損
役割 (Role)： 海難への関与
船舶のクラス、タイプ、サブタイプ： ばら積船、一般貨物、一般貨物
総トン数 (GRT)：
純トン数 (NRT)：
載貨重量トン数： 41061
長さ： 572.5
母港/船籍港：
起工日： 1984年6月22日
引渡日： 1984年12月7日
建造地： 日本
建造者の名称：
推進機関： ディーゼル直接
馬力： 8492
船長：
船級協会： 米国船級協会
所有者： TOP GLORY SHIPPING CO., LTD. (所在地： 27/F TOP GLORY TOWER 262
GLOUCESTOR ROAD CAUSEWAY BAY., HK)
運航者： MANHATTAN SHIPPING CANADA LTD. (所在地： 805-475 HOWE ST,
VANCOUVER, V6C2B3 BRITISH COLUMBIA, CA)

検査サブチャプター：

当該船舶における直近の検査活動：

船名： ヴィル・ドリオン
船籍国： ドイツ
船舶識別番号： 9125619
呼出符号： DABL
状況： 破損
役割： 海難への関与
船舶のクラス、タイプ、サブタイプ： 一般乾貨物船、コンテナ船、一般貨物
総トン数 (GRT)：
純トン数 (NRT)：
載貨重量トン数： 49212

長さ： 259.4
母港／船籍港：
起工日：
引渡日： 1997年1月24日
建造地：
建造者の名称：
推進機関： ディーゼル直接
馬力： 39670
船長：
船級協会： ドイツ船級協会
所有者： CONTICARTEGENA SCHIFFAHRTS. GMBH (所在地： HURBURGER STRABE 4, 21 614 BUXTEHUDE, GM)
運航者： N.S.B. (所在地： HARGURGER STRABE 4, D 21 614 BUXTEHUDE, GM)
検査サブチャプター：
当該船舶における直近の検査活動：

設備： 下記設備が調査の対象となった。各設備の要目は以下のとおり。

当事者および関係機関 以下の人々および組織・機関が調査の対象となった。

対応関係先 事件に対応した下記関係先が調査の対象となった。

その他の調査対象 以下が調査の対象になった。

水路 下記の水路が調査の対象になった。

北太平洋

役割： 位置

現地名：

位置の表示： カウアイ島北北西 275 海里

事故の内容

位置

場所	緯度	経度
北太平洋	北緯 26 度 52 度 1 秒	西経 160 度 46 分 4 秒
北太平洋	北緯 26 度 52 度 1 秒	西経 160 度 46 分 4 秒

事故の経過

2003年1月23日4:00から2003年1月23日5:00(推定)：一等航海士によれば、気象条件は以下のとおりであった。 視界 - 0~0.5マイル 波浪 - 7メートル 風向 - 南南西 ビューフォート風力階級7~8 (28~40ノット) 空 - 激しい驟雨が通過中

状況分類 (Condition Class)： 海上環境

状況タイプ (Condition Type)： 海上環境

対象のタイプ：

位置： 既知、国際水域

場所： 北太平洋

緯度： 北緯 26 度 52 度 1 秒 経度： 西経 160 度 46 分 4 秒

調査対象とその明細：

<u>名称</u>	<u>タイプ</u>	<u>状況</u>	<u>役割</u>
北太平洋	水路		位置

ファイル明細：海上環境明細

気象条件：

気象予報

実際の気象条件

風速：	35 ノット
風向：	200
突風：	40 ノット
シーリング：	フィート
空の状態：	曇天
気温：	° F
気象／降雨：	驟雨
視界／降水：	跳波による吹きつけ
視界：	0 海里
降雨量 (24 時間)：	
海面気圧：	ミリバール

気象予報は入手したか：

入手日時：

予報入手先：

気象条件の予報内容：

気象予報に誤りがあったか。 いいえ

海水／河水条件 (Water Conditions)：

海水／河水予報

実際の海水／河水条件

水温：	° F
水深／河川水位：	フィート (MLLW から)
潮汐：	
潮流速度：	ノット
潮流方向：	
河流速度：	ノット
河流方向：	
結氷の割合：	%
氷の状態：	
波高：	フィート
波向：	
波周期：	秒
うねりの高さ：	フィート
うねりの方向：	
うねりの周期：	秒
発令中の警報：	

海水／河水予報は入手したか：

入手日時：

予報入手先：

海水／河水予報に誤りがあったか。 いいえ
潜在的危険があったか。 いいえ

2003年1月23日4:40から2003年1月23日4:50(推定):

事件のタイプ: 衝突
事件分類: 交差
事件のサブクラス: フル・コントロール (Full Control)
位置: 既知、国際水域
場所: 北太平洋
緯度: 北緯26度52度1秒 経度: 西経160度46分4秒

調査対象とその明細:

名称	タイプ	状況	役割
トップ・グローリー号	船舶	破損	海難に関与

ファイル明細: 内容明細

本船の針路および速度は不明。本船は衝突後合衆国の港湾に入港しなかった。聞き取り情報なし
し関連情報は収集できていない。

ファイル明細: 衝突明細

衝突箇所:	右舷船首
喫水線の上か/下か:	下
本船の針路:	真方位 140度
本船の速力:	9ノット
操舵機能:	異常なし
推進機能:	異常なし
積載燃料:	燃料油
積載貨物:	

貨物の名称	数量
-------	----

追加情報: 本船は石膏を積載していた模様。

ヴィル・ドリオン号	船舶	破損	海難に関与
-----------	----	----	-------

ファイル明細: 内容明細

本船は真方位090度の針路を20ノットの速度で航海中であつた。船橋では2名が当直に就いていた。甲板員XXXXが見張りで、一等航海士XXXXが艦橋当直士官であつた。両名は、事情聴取において、視界は1マイルもなく船首マストが見えないほどであつたと供述している。一等航海士はARPAを装備したレーダーで監視を行つていた。同人は、天候と波浪によって干渉エコーが大量に発生して、衝突警報を使うことができない状態であつたと述べている。両当直者共、衝突するまでトップ・グローリーの存在に気付かなかつた。

ファイル明細: 衝突明細

衝突箇所:	左舷船体中央部
喫水線の上か/下か:	下
本船の針路:	真方位 90度
本船の速力:	20.4ノット
操舵機能:	異常なし
推進機能:	異常なし

積載燃料：	燃料油 125 キロトン (液体)
積載貨物：	
<u>貨物の名称</u>	<u>数量</u>
追加情報：	本船はコンテナ専用船である。

V. 原因分析

事故の起因事象

起因事象：

衝突 (2003 年 1 月 23 日午前 4 : 40 : 00)

製造要因
事前条件
職場要因
組織要因
防備要因

防衛装置の設備はあったが機能していなかった—防備可能な技術的設計がなされていたにもかかわらず、相反する目的のために装置が止められていた。

ヴィル・ドリオン号は視界を阻害された状態にあって、音響信号を作動させなかった。

衝突：2003 年 1 月 23 日午前 4 : 40 : 00、北太平洋、ヴィル・ドリオン号

防衛設備は十分作動できる状態にあったが装置ははずされていた—防備可能な技術的設計がなされていたにもかかわらず装置が無効化された。

悪天候によって誤った警告が発せられる可能性があるとの理由によって、一等航海士が衝突警報の発信装置を無効にした。

衝突：2003 年 1 月 23 日午前 4 : 40 : 00、北太平洋、ヴィル・ドリオン号

事故における後発事象の防衛の失敗

VI 法の執行についての判断の付託

本調査の結果に基づき、以下に関して法の執行の適否判断についての検討を上程した。これらは、沿岸警備隊が収集した証拠により、一ないし複数の違反行為または犯罪行為の関与が疑われる事例である。一ないし複数の違反行為または犯罪行為が実際に行われたか否かについての判断は、然るべき沿岸警備隊の法令執行活動において文書として公表される。

付属文書1—証拠

ECN1740464#1 JBS : 文書/その他文書

IMO 海難および海上インシデントに関する報告書

入手に関する情報：

日時：2003 年 1 月 25 日午後 1 : 41 : 00

場所：ハワイ州ホノルル

入手者：USCG が収集；調査、HONMS

証人： USCG 立会人
追跡 (Tracking) :
添付書類 :

ECN1740464#10 JBS : 文書/その他文書

ヴィル・ドリオン号乗組員リスト

入手に関する情報 :

日時： 2003 年 1 月 25 日午後 2 : 54 : 00

場所： ハワイ州ホノルル

入手者： USCG が収集 ; 調査、HONMS

証人： USCG 立会人

追跡 :

添付書類 :

ECN1740464#11 JBS : 文書/その他文書

トップ・グローリー号からの e-メールによる衝突報告のコピー

入手に関する情報 :

日時： 2003 年 1 月 23 日午後 2 : 55 : 00

場所： ハワイ州ホノルル

入手者： USCG が収集 ; 調査、HONMS

証人： USCG 立会人

追跡 :

添付書類 :

ECN1740464#12 JBS : 文書/その他文書

CG 状況報告書

入手に関する情報 :

日時： 2003 年 1 月 25 日午後 2 : 57 : 00

場所： ハワイ州ホノルル

入手者： USCG が収集 ; 調査、HONMS

証人： USCG 立会人

追跡 :

添付書類 :

ECN1740464#13 JBS : 文書/その他文書

トップ・グローリーの本船重要プロフィール (Vessel Critical Profile)

入手に関する情報 :

日時： 2003 年 2 月 3 日午後 2 : 58 : 00

場所： ハワイ州ホノルル

入手者： USCG が収集 ; 調査、HONMS

証人： USCG 立会人

追跡 :

添付書類 :

ECN1740464#14 JBS : 文書/その他文書

入手に関する情報 :

日時： 2003 年 2 月 3 日午後 3 : 00 : 00

場所： ハワイ州ホノルル
入手者： USCG が収集；調査、HONMS
証人： USCG 立会人

追跡：
添付書類：

ECN1740464#15 JBS：物理／ビデオテープ

CG によるヴィル・ドリオン上空の飛行および被害調査に関する VHS ビデオテープ

入手に関する情報：
日時： 2003 年 1 月 27 日午後 3：03：00
場所： ハワイ州ホノルル
入手者： USCG が収集；調査、HONMS
証人： USCG 立会人

追跡：
添付書類：

ECN1740464#16 JBS：文書／その他文書

本船代理店のコピー

入手に関する情報：
日時： 2003 年 1 月 25 日午後 3：04：00
場所： ハワイ州ホノルル
入手者： USCG が収集；調査、HONMS
証人： USCG 立会人

追跡：
添付書類：

ECN1740464#2 JBS：文書／供述書

ヴィル・ドリオン船長の供述書

入手に関する情報：
日時： 2003 年 1 月 25 日午前 10：00：00
場所： ハワイ州ホノルル
入手者： USCG が収集；調査、HONMS
証人： USCG 立会人

追跡：
添付書類：

ECN1740464#3 JBS：文書／会話記録要旨

見張り XXXX

入手に関する情報：
日時： 2003 年 1 月 25 日午前 11：00：00
場所： ハワイ州ホノルル
入手者： USCG が収集；調査、HONMS
証人： USCG 立会人

追跡：
添付書類：

ECN1740464#4 JBS：文書／会話記録要旨

入手に関する情報：

日時：2003年1月25日午後12:50:00

場所：ハワイ州ホノルル

入手者：USCGが収集；調査、HONMS

証人：USCG立会人

追跡：

添付書類：

ECN1740464#5 JBS:電子/デジタル写真

デジタル画像

入手に関する情報：

日時：2003年1月25日午前9:00:00

場所：ハワイ州ホノルル

入手者：USCGが収集；調査、HONMS

証人：USCG立会人

追跡：

添付書類：

- bridge1.jpg; MSO HONOLULU;XXXX;02/06/2003;
- bridge2.jpg; MSO HONOLULU;XXXX;02/06/2003;
- damagedeckview1.jpg; MSO HONOLULU;XXXX;02/06/2003;
- damagedeckview2.jpg; MSO HONOLULU;XXXX;02/06/2003;
- Port1.jpg; MSO HONOLULU;XXXX;02/06/2003;
- Port2.jpg; MSO HONOLULU;XXXX;02/06/2003;
- Port3.jpg; MSO HONOLULU;XXXX;02/06/2003;
- Portbow.jpg; MSO HONOLU;XXXX;02/06/2003;
- Portwide.jpg; MSO HONOLULU;XXXX;02/06/2003;
- radarcontrol.jpg; MSO HONOLULU;XXXX;02/06/2003;

ECN1740464#6 JBS : 文書/その他文書

ヴィル・ドリオンの当直スケジュール

入手に関する情報：

日時：2003年1月25日午後2:09:00

場所：ハワイ州ホノルル

入手者：USCGが収集；調査、HONMS

証人：USCG立会人

追跡：

添付書類：

ECN1740464#7 JBS : 文書/その他文書

ヴィル・ドリオンの要目

入手に関する情報：

日時：2003年1月25日午後2:17:00

場所：ハワイ州ホノルル

入手者：USCGが収集；調査、HONMS

証人：USCG立会人

追跡：

添付書類：

ECN1740464#8 JBS : 文書／航海日誌

ヴィル・ドリオン号の航海日誌における 2003 年 1 月 23 日の記録のコピー

入手に関する情報：

日時： 2003 年 1 月 25 日午後 2 : 19 : 00

場所： ハワイ州ホノルル

入手者： USCG が収集；調査、HONMS

証人： USCG 立会人

追跡：

添付書類：

ECN1740464#9 JBS : 文書／航海日誌

ヴィル・ドリオンの甲板日誌のコピー

入手に関する情報：

日時： 2003 年 1 月 25 日午後 2 : 20 : 00

場所： ハワイ州ホノルル

入手者： USCG が収集；調査、HONMS

証人： USCG 立会人

追跡：

添付書類：

付属文書2—通信文

NO.12(抜粋)

2004年2月28日、大西洋において爆発、沈没し人命の損失及び海洋汚染を もたらしたケミカルタンカーバウ・マリーナー(BOW MARINER)の調査

国土安全保障省 米国コーストガード司令官 2100 セカンドストリート、SW
米国コーストガード ワシントンDC 20593-0001
職員符号：G-MOA
電話：(202)267-1430
ファクス：(202)267-1416
E-mail:fldr-G-MOA@comdt.uscg.mil

16732
2005年12月14日

2004年2月28日、大西洋において爆発、沈没し人命の損失及び海洋汚染をもたらした ケミカルタンカーバウ・マリーナーの調査

調査に関する司令官の行動

表題事故に関する記録及び報告は検討された。事実の発見、分析、結論及び勧告を含む記録及び報告は下記のコメントを前提として承認されている。

勧告に関する司令官の行動

調査官の勧告1：この報告書の写本を下記の機関に提供する事を勧告する。

1. ギリシャ・フィリピン及びシンガポール政府
2. オドフェル・アジア II PTE(株)
3. セレス・ヘレニック・シップ・エンタープライズ(株)
4. 国際海事機関
5. 国際タンカー協会 (INTERTANKO)
6. 国際海運会議所
7. アメリカ船級協会 (ABS)
8. ノルウェー船級協会 (DNV)

行動：この勧告に同意する。勧告されているように報告書の写本を送付する。

調査官の勧告2：46CFR (46連邦規則集：米国危険物輸送規則) 第4部の条文は、副段落(d)(2)を追加した1992年制定46合衆国法典6101、及び副段落(g)を追加した2002年制定46合衆国法典6101を反映するために改正すべきである。

行動：この勧告に同意する。規則作成計画はすでに進められ、46合衆国法典6101(d)(2)の規則を実行するために、33連邦規則集第151部及び153部、46連邦規則集第4部に対する改正を提案している。提案規則作成公示は2000年11月2日発行の官報(65官報65808)に掲載された。最終規則は近日中に刊行される。46合衆国法典6101に副段落(g)を追加する作業は規則作成計画が開始された後に実施された。副段落(g)を実行するための新しい規則作成計画は、現在の計画が完了してから行われる。

調査官の勧告3：米国危険物輸送規則(49CFR)第32.53部「イナートガスシステム」の条文は、船舶の建造年月日に関係なく、イナートガスシステムを装備した船舶においては可燃性貨物を積載したすべてのカーゴ・タンクを不活性化すること義務付けるように改正すべきである。

行動: この勧告に同意しない。イナートガスシステム (IGS) 設置義務は船齢のみで決定されていない。たとえバウ・マリナーが 1986 年以降に建造されていたとしても、タンクの容量及び洗浄機能力のためにイナートガスシステムの使用は要求されなかったであろう。最近、イナートガスシステム設置義務は、ケミカル貨物の品質にイナートガスが悪影響を及ぼすことからケミカルタンカーには適用されていない。たとえば、不活性化媒体として生産された炭酸ガスは、ある種の貨物を規格外のものに変質させることがある。さらに、ケミカル貨物のなかには、積載貨物が好まざる化学反応を起こさないようにタンク内で酸素と反応する阻害剤とともに積載されることがあり、不活性化により酸素を排除することはこれらの化学反応を防止するために要求された阻害剤の崩壊をもたらすことがある。

調査官の勧告 4: セレスが、有資格士官に対し適正な任務を委譲すること等を含み、従業員の相互関係及び協力体制について社内方針及び手順書を再検討することを勧める。

行動: この勧告の意向に同意する。この調査報告書をセレスが適切な調査および行動を起こすためにセレスに送付する。

調査官の勧告 5: 事故発生の共通の要因を探し出すために、過去 5 年間に発生したタンク洗浄を含むすべてのタンク船爆発事故の原因調査を実施する研究グループを設置するように、コーストガード司令官が国際海事機関、国際海運会議所及び国際タンカー協会に働きかけることを勧める。

行動: この勧告の意向に同意する。この問題を国際海事機関旗国実行(FSI)小委員会に設置された事故分析に関する常設ワーキング・グループに提出し、小委員会がワーキング・グループの委任事項としてタンク洗浄に関連したタンク船爆発の研究を包含するように提案する。研究に国際海運会議所及び国際タンカー協会が参加することを期待する。

調査官の勧告 6: タンク洗浄、密閉空間への入室及び検査、設備の検査のための安全管理システム (SMS) が、タンク船で遵守されていることをランダムに検証することの重要性について、すべての海上の安全を掌る機関に対してコーストガード司令官が強調するメッセージを送ることを勧める。

行動: この勧告に同意しない。定期的及びランダム (随意) のポートステートコントロール検査においては、このような詳細に至るまで厳密に検査していない。船舶が SMS を遵守するように確保し、適切なタンク洗浄の手順、密閉空間への入室、設備のテスト及び検査を確立するのは旗国の責任である。しかし、これらの潜在的懸念を強調するために、バウ・マリナーの運航者が絡んだすべての船舶について海上の安全と法執行に関する情報 (MISLE) 記録に覚書を掲載した。

第 5 管区司令官の勧告: 調査官の談話は、海運業界では他の船舶も実施していると思われる数多くの危険な慣行を浮き彫りにした。管区司令官は船舶の安全な慣行を推進するために海運業界にこの報告書を配布することを勧告する。

行動: この勧告に同意する。この報告書はインターネットを通じて海運業界のみならず一般大衆に利用できるであろう。さらに、国際海事機構海上安全委員会に情報文書として提出される。

シンガポール海事港湾局のコメント

シンガポールはバウ・マリナーの旗国であった、そして米国コーストガードはシンガポール海事港湾局(MPA)に対して、調査官の報告書草案を調査し論評するように要求した。シンガポール海事港湾局は報告書草案にコメントを加え、そしてその報告書は適正に修正された。同港湾局のコメント及び勧告は次の覚書とともに米国コーストガードに提供された。1) これらはシンガポール海事港湾局による事実調査に基づいて構成されていない。2) もっぱら米国コーストガードの実施した調査に基づいている。3) それらは米国の港湾の利用を考慮して米国コーストガードに提供される。4) 米国コーストガードはシンガポール海事港湾局のコメント、提案及び勧告を考慮することなく独自に結論を出し、勧告をしている。シンガポール海事港湾局はまた下記 9 つの勧告を提供した。

1. 会社が、油及びケミカルタンカーの運航のために、「貨物及びバラスト運用マニュアル」を特殊な油とケミカルに区分して手順書を作成し、発展させることを提言する。
2. 会社が、情報システム管理(ISM)の目的と歩調を揃えるために船長の職務権限を強調する声明について検討することを提言する。
3. 会社が、船級協会による SQEMS についての特別監査を受けることを提言する。監査の焦点を合

わせるために、船級協会にバウ・マリーナー事故で発見された欠陥についての情報が予め与えられるべきである。

4. 会社は、社会的な結束を確保するため船内における社会的文化を向上させる手段を講じることを提言する。
5. 会社は船上における安全文化、社会的結束、運用に関して乗船者の所見を得るためにギリシャ、フィリピンで契約終了しすでに下船した乗組員に検討会の機会を与えることを提言する。
6. 会社は、例えばチームワーク形成のような適正な訓練を通して、船内においてギリシャ人の士官に対し、他の乗組員が一体感を持つことの重要性について協調することを提言する。
7. 会社が、「タンカー安全手引書—化学薬品」第 3.5 節に要求されている汚染されたタンクに入室する手順書を発展させることを提言する。
8. 会社が、疲労に影響されず、かつ業務遂行に適正な状態であることを確保するために一等航海士の勤務・休憩時間を監視することを提言する。
9. 会社は、情報管理システムの手順に則り、乗組員の慣熟及び乗組員が入れ替わる際に引継ぎができる時間を確保することを提言する。

シンガポールのコメントに対する司令官の行動

行動：シンガポール海事港湾局のコメント及び勧告に同意する。今事故の調査において米国コーストガードと支援・協力することにより、シンガポールは国際海事機構(IMO)規約に規定された海上における人的損害と事故に基づく責任を全うした。IMO 加盟国すべてが同様の処置をとることを奨励する。

W.D.Rabe
代理

2004年2月28日大西洋において爆発、沈没したケミカルタンカーバウ・マリーナー
報告書
人命の損失及び海洋汚染

米国コーストガード
海上安全室作成
ハンプトン・ロード、バージニア

内容

略語

概要

管轄権

調査の程度

1.0 事実調査

- 1.1 事故船舶データ
- 1.2 航海の概要
- 1.3 人的災害
- 1.4 環境的な条件
- 1.5 貨物
- 1.6 薬物及びアルコール・テスト
- 1.7 疲労
- 1.8 海洋汚染

2.0 分析

- 2.1 国際安全管理コード
- 2.2 IGS(イナートガスシステム)運用
- 2.3 タンク洗浄
- 2.4 密閉空間への入室
- 2.5 発火源
- 2.6 構造的損害、浸水及び沈没
- 2.7 トレーニング、船内教育及び演習
- 2.8 船内文化
- 2.9 商業的圧力
- 2.10 最近発生した他のタンク船爆発事故例

3.0 結論

4.0 勧告

略語

ABS	アメリカ船級協会
BCH	危険化学薬品のばら積み輸送のための船舶の構造及び設備に関する規則
CAR	是正措置要求
CCR	荷役制御室
COPM	会社運用手続きマニュアル
DNV	ノルウェー船級協会
DOC	(法)遵守証書
EEZ	排他的経済水域
EPIRB	緊急位置指示レーダービーコン (イパーブ)

FOPM	船舶運用手順マニュアル
HFO	重油燃料
IBC	危険化学薬品のばら積み輸送のための船舶の構造及び設備に関する国際規則
IGS	イナートガスシステム
ISCOTT	オイルタンカー及びターミナルに関する国際安全指針
ISM	国際安全管理コード
LEL/LFL	爆発下限界・可燃下限界
LFO	軽油燃料
MARPOL	海洋汚染防止条約
MPA	海事港湾局
MTBE	メチル第3ブチルエーテル
NLS	有害液体物質
SMC	安全管理証書
SMS	安全管理システム
SQEMS	安全、品質及び環境管理システム
SQMM	安全及び品質管理マニュアル
STCW	船員の訓練および資格証明並びに当直の基準に関する国際条約、STCW 条約
UEL	爆発上限界

概要

2004年2月28日(日)18:05(注1)にケミカルタンカー「バウ・マリーナー」の右舷カーゴ・タンク8番において乗組員がメチル第3ブチルエーテル(MTBE)を洗浄中に火災を起し、爆発した。本船は19:37、北緯37度52.8度、西経74度15.3分、バージニア東岸から約45海里の海域で船首から沈没した。

乗組員合計27名のうち6名は船外に脱出し、膨張式救命筏に乗り込みコーストガードに救助された。何名の乗組員が船外に脱出したか不明だが米国コーストガードと救助に向かった他の船舶は3名を救助し、うち1名は死亡した。他の2名は病院に到着する前に死亡した。18名の乗組員が行方不明となり、死亡したものと推定されている。貨物のエチルアルコール(3,188,711ガロン)が重油燃料(192,904ガロン)、ディーゼル燃料(48,266ガロン)及び汚水(総量不明)とともに流出した。

この事故の原因は甲板上またはカーゴ・タンクで燃料と空気の混合物が発火したもので、可燃限界内で発生した。発火源は正確に断定することはできなかった。

この事故を発生させた要因としてオペレーター「クレス・ヘレニック・エンタープライズ」及び「バウ・マリーナー」士官が会社および船舶の安全、品質及び環境管理システムを適正に遂行していなかったことがある。

管轄権

「バウ・マリーナー」は米国排他的経済水域であるバージニア海岸沖合いで爆発し、沈没し、船舶の全損、生命の損失及び重大な海洋汚染を引き起こした。それゆえ、この事故はIMO決議A.849(20)「海難及び事故調査に関するコード」(以後コードと呼ぶ)で定義する「重大な事故」に該当する。同コードの第4.11節によるとギリシャ、フィリピン及び米国は実質的な当事者に当たり、シンガポールは当初は調査主導国であった。したがって、米国コーストガードはギリシャ、フィリピン及びシンガポールに事故を直ちに通知した。2004年2月29日、シンガポール海事港湾局(MPA)はコードの第7項目に従い口頭で、後に2004年4月14日(注2)付の文書で米国を調査主導国であると指定した。

注1: すべての時刻は地方時及び24時間表示で示す。

注2: ECN 2015212 #50 JRC に添付された司令官メッセージ R 290520Z FEB 04 参照。また文書番号 22029 参照

46USC6101は1990年に改正され下記の副段落(d)(2)が追加されている:

(d)(2) この部分は海洋法の一般に認識された原則に従う範囲において、排他的経済水域を含む米国の管轄権下での海難の結果、貨物または(a)(4)または(5)に規定された貨物残留物を流失したばらで油を運搬する外国船舶に適用される。

46合衆国法典6101は副段落(g)を追加し2002年に下記のとおり改正された。

(g) 一般に認められた慣習及び国際法の手続きに矛盾しない範囲において、この部分は国際海事機構規約、海上災害および事故に関する調査に定義された海上災害及び事故を起こした外国船に適用される。同規約において米国は実質的当事国、主調査国であり、かつ主調査国であるとの承諾を得ている。

46連邦規則集第4部は、46合衆国法典6101の改正を反映するための改正は行われていない。

米国は、46合衆国法典6101(d)(2)の規定により、この災害に対して裁判管轄権を有している。

しかし、この災害は46合衆国法典6101(g)のもと、シンガポール政府の同意を得て、米国コーストガードが主調査国として調査が実施された。フィリピン及びシンガポールは代表者をバージニア州ノーフォークに派遣して調査の一部に参加した。ギリシャ政府はニューヨーク所在の領事館を通じて調査を監視した。

調査の程度

2004年2月29日、第5管区米国コーストガード司令官はハンプトンロード所在の海上安全事務所に対してバウ・マリナー大事故(注3)に関して非公式の調査を行うように指示した。

1.0 事実調査

1.1 事故船舶データ

船名:	バウ・マリナー
船籍:	シンガポール
船種:	ケミカル及びオイルタンカー
総トン数:	22,587
積載重量トン数:	39,821
全長:	173.8メートル(570.2フィート)
幅:	32.0メートル(105.0フィート)
深さ:	15.0メートル(49.5フィート)
船籍港:	シンガポール
建造年月日:	1981年7月18日
引渡し日:	1982年10月18日
IMO ナンバー:	7923512
船舶所有者:	オドフェル・アジアII PTE(株)
運航者:	セレス・ヘレニック・シップ・エンタープライズ(株)
船級協会:	ノルウェー船級協会
推進器:	ディーゼル機関
馬力:	11,400馬力

1.1.1 船舶の履歴

バウ・マリナーは1981年7月から1982年10月の間、当時ユーゴスラビアであったブロードグラデ

注3: 米国コーストガードは、災害調査は公式または「日課としての」調査の立場で行う。公式の調査は調査官1名または海事審議会によって実施され、招集当局によって人選が行われる。添付資料ECN2015212#50JRCの第5管区米国コーストガード司令官通達R291920ZFEB04参照。

イリスト・スプリット造船所 (Brodogradiliste Split Shipyard) で船体ナンバー306としてアルタス・ペトロス (ALTAS PETROS) の船名で建造された。同船は1991年7月まではアルタス・マリーナーとして運航し、その後船名をバウ・マリーナーに変更している。オドフェル・タンカー・アジア II PTE(株) (以後「オドフェル」と呼ぶ) は同船を2000年に購入し、セレス・ヘレニック・シップ・エンタープライズ(株) (以後「セレス」と呼ぶ) が同船を運航している。

1.1.2 オドフェル・アジア II PTE(株)

数多くの子会社、合弁会社を通じて、オドフェルは貨物タンカー、タカーターミナル、及びタンカー貯蔵所を所有し運用している。オドフェルの基幹事業は61隻の商船隊によるケミカル及び他の液体の外洋輸送である。さらに、オドフェルは地域間貿易を営む37隻の船舶を所有している。そのうち13隻はメキシコ湾、カリブ海及び南アメリカ大陸沿岸で運用され、8隻はヨーロッパ間の貿易に、15隻はシンガポールからアジアに至る貿易に運用されている。

1.1.3 セレス・ヘレニック・シップ・エンタープライズ(株)

セレスはギリシャのピレウスを本拠地とする船舶管理会社である。同会社は下記の39隻の商船隊を管理している。

- ばら積み船 (8隻)
- 液化危険ガスタンカー (2隻)
- オイルタンカー (8隻)
- ケミカルタンカー (21隻)

21隻のケミカルタンカーのうち16隻は「バウ」の文字で始まる船名を持つ。これらの船舶は共通の命名法を持つが、すべてが同型の船舶ではない。バウ・マリーナー (1983年)、バウ・トランスポーター (1983年)、及びバウ・ペトロス (1984年) はユーゴスラビアで建造されセレスでは同型の船舶と考えられている。

米国コーストガードが、過去5年間で米国の港湾に入港したセレス所属船舶の履歴を調査したところ、顕著な欠陥または法律違反があったことが判明した。例外事件として2004年2月ペンシルベニア州フィラデルフィアにおいて、カーゴ・タンクが要求された酸素濃度8パーセント以下に不活性化されていなかったために、バウ・パワーが出港停止を受けている。しかし、バウ・パワーのタンク不活性化の要求は、同船が1986年7月以降に建造されたためにバウ・マリーナーのものとは異なっていた。違法状態はタンクを不活性化することによって改善された。

1.1.4 船舶特性

バウ・マリーナーは28種類の貨物を積載可能で2弁分離方式を装備した単側板、ダブルボトム構造のケミカル及びオイルタンカーであった。2個の縦隔壁、10個の横隔壁は9個の中央タンクと9組のウィング・タンクを形成し、貨物空間を細分割していた。9番中央タンクは、汚水タンク (注4) に指定された2個のタンクを形成するために縦隔壁で再分割されていた。中央タンクは外部補強部材が、ウィング・タンクは内部補強部材が取り付けられていた。タンクの底は排水が容易に排水設備に到達するように傾

注4:2004年1月、2個の独立汚水タンクはマニホールがある甲板上の船尾両舷に設置されていた。

この独立汚水タンクはタンク船では特に液体を積載するために使用されるものである。この装置の取り付けによって、9番中央汚水タンクを貨物積載のために頻繁に利用していたことが分かる。

注5:2004年1月28日日付のタンク状態報告書はECN2015212#70JRCに添付されている。同報告書は、タンク上塗りの種類及び上塗りの状態をコード化して描写したものを明確にしている。これらのコードの内容はセレス回覧078号で説明されている—タンク状態報告書におけるコードはENC2015212#69JRCに添付されている。

斜を設けていた。すべてのタンクは軟鋼板で造られ亜鉛またはエポキシ樹脂（注5）で上塗りされていた。全カーゴ・タンクの総容量は各タンクが98%まで満たされた場合には47,004.8 m³であった。

バウ・マリーナーは、100%稼動した場合には12,266.6 m³の処理能力がある分離バラストタンクを装備していた。バラストに指定されたタンクは、長さのそれぞれ異なる5個の左舷及び右舷ダブルボトムタンク、船首ピークタンク、船尾ピークタンク、そしてもっぱら貨物積載に使用されていた6番左舷及び右舷ウィング・タンクであった。

各々カーゴ・タンクは、油圧系統、自給式ディープウェルポンプ、貨物系統、通風系統、蒸気ヒーティングコイル及び一式の機械類を含む独立貨物システムを装備している。機械類には95%容量に設定された高レベルアラーム、98%容量に設定された高レベルアラーム、圧力感知器、及びカーゴ・タンクにおいて3段階に表示できる貨物温度感知器を備えている。通風システムは、各タンクから伸びる分岐配管で構成され、同配管はフレームナンバー53.5, 61.5, 70.5及び78.5の4グループに配列・設置されマストライザーに至る。各マストライザーには火災抑止装置を装備した高圧水洗弁が設置されていた。

1.1.5 船舶証書

バウ・マリーナーのすべての法定証書は、2004年2月28日現在、有効で、かつ適正に署名されていた（注6）。

1.1.6 乗組員証書

安全配乗証書はシンガポール海事港湾局が2002年2月19日発行し、「この文書は（乗組員の）入れ替えまで有効である」と署名していた。同船は、2004年2月28日、証書の基準に従って配乗されていた。全乗組員の身分に関する免許と証書は有効であり、かつSTCW条約の基準を満たしていた（注7）。

1.1.7 検査履歴

バウ・マリーナーは、2002年9月21日、ノルウェー船級協会が+1A1ケミカル及びオイルタンカーであると分類していた。爆発事故以前の5年間の検査記録によると、欠陥の数、タイプ及び頻度はこの種の船舶の船齢、便及び航路に特有であることを示していた（注8）。これらの記録は、2004年2月28日当時、このクラスの船舶にとっては特筆すべき状態ではなかった。

バウ・マリーナーは、2002年1月27日から2002年2月13日の期間、シンガポールで超音波板厚計測を受検していた。計測結果によると顕著な減肉は見られなかった（注9）。

バウ・マリーナーは、2004年1月9日、旗国検査を受検し下記の欠陥が判明している。

1. 右舷搭載の救命艇はバッテリー接続不良のために起動することができなかった。
2. 機関室通風気の防火ダンパーは効果的に閉鎖できなかった。

最初の欠陥はその場で改善されたが第2の欠陥改善は同船の次のドックである2004年12月まで繰り延べられた（注10）。

爆発事故以前5年間にコーストガードが同船に対して実施した検査記録を審査したところ同船の検査結果は並みであることが判明した。同船の欠陥及び法律違反の数およびタイプはこの種の船舶の船齢、便及び航路に特有であった。最近の立入り検査履歴は隔年検査と年次検査であった。

2003年8月14日、バウ・マリーナーはカリフォルニア州ロサンゼルスで実施されたタンカー検査で合格証を受けていた。救命艇及び消防訓練が実施され、満足の行く結果を得ていた。検査で改善を要求された項目は1つで、救命艇の上部をマーキングすることであったが、いつ改善されたのか記録は残っ

注6：最も重要な証書の11枚の写本はECN2015212#64JRCに添付されている。

注7：免許及びSTCW訓練の状況については、ECN2015212#72JRCのスプレッドシート参照。

注8：1999年から2004年に至る検査記録はECN2015212#74JRC参照。

注9：計測の抜粋はECN2015212#71JRC参照。

注10：2004年1月9日の旗国検査記録はECN2015212#73JRC参照。

ていない。2004年2月28日実施されたコーストガードの検査では特に要求すべきことはなかった。

2003年10月23日、バウ・マリナーはペンシルベニア州フィラデルフィア所在のコーストガード海事安全事務所の職員から年次検査を受けている。同検査で5項目の欠陥を指摘されている。

1. 貨物記録書は最新維持されていない。
2. 左舷マニホールド及び荷役制御室 (CCR) の外部に設置された緊急ポンプ閉鎖装置は運用できない状態であった。
3. 乗組員のシャワーは使用できず、乗組員はバケツを使用して入浴していた。
4. メインデッキ上の#4C カーゴ・タンクの油圧系統に油漏れがあった。
5. #4C カーゴ・タンクに設置された高高レベルアラームは、高レベルアラームが鳴る前に鳴った。

1項目はその場で改善された。ノルウェー船級協会検査官XXXXXXXXは2から4項目について、2003年10月25日にノースカロライナ州ウィリントンで改善している。5項目の改善処置は決定されなかったが、2004年2月28日コーストガードが実施した検査において特筆すべき要求はなされなかった。

1.1.8 救命設備

バウ・マリナーは最大搭載人員50名の完全密閉型機付き救命艇2隻及び救命いかだ4隻を搭載していた。最大搭載人員25名の救命いかだは第1船尾楼甲板、居住区前方に、最大搭載人員12名の救命いかだは第1船尾楼甲板の左舷側に、最大搭載人員16名の救命いかだは第1船尾楼甲板の右舷側に、最大搭載人員6名の救命いかだは船首楼甲板にそれぞれ搭載されていた。同船は完全密閉型救命艇を搭載していたのでイマージョン・スーツを装備することは要求されていなかったが、各救命艇には5個の断熱資材が搭載されていた(注11)。ライフジャケットは各船室に1個ずつ用意され、合計75個搭載されていた。

同船の事故後セレスは所属の商船隊を調査したが、イマージョン・スーツの搭載数について船舶間かなりの格差があることが判明した。42個のイマージョン・スーツを備えている船舶もあれば、バウ・マリナーのごとくまったく備えていない船舶もあった。セレスは、すべての所属船舶がイマージョン・スーツを備えているところであると報告している。

1.1.9 消火設備

バウ・マリナーは、機関室に主消火ポンプを、船首楼甲板内に緊急ディーゼル消火ポンプを設置していた。監視装置及びノズルと多様な長さを持つホースから構成された屋内消火栓は船舶内に配置されていた。貨物甲板は固定乾燥粉末消火システムにより、機関室及び前部塗料ロッカーは固定炭酸ガス消火システムにより保護されていた。同船はまた携帯用泡消火器及び対アルコール泡消火器を備えていた。

同船は全部で5個のロッカーがあり、同ロッカーにはスーツ、ブーツ、ライフライン、防火斧、ヘルメット及び携行用懐中電灯が備えてあった。3個のロッカーは上甲板の船首楼甲板、船体中央甲板室及び右舷居住区に設置されていた。船内には少なくとも11個の自給式呼吸器(SCBA)が備えられ、多数のボンベがあり、空になったボンベを充填するためのコンプレッサーを1台搭載していた。また40個の緊急避難用呼吸装置があり、各船室に1個ずつ備えられていた。

1.1.10 タンク洗浄装置

バウ・マリナーは船尾コファダムに2台の固定タンク洗浄ポンプを装備し、ウィング・タンク用の携帯用タンク洗浄機10台、中央タンク用の固定タンク洗浄機18台を備えていた。各中央タンクは2台の固定タンク洗浄機を備えていたが、#9左舷中央タンクと#9右舷中央タンクは各々1台のみ設置されて

注11: SOLAS 条約第3章第32条は、イマージョン・スーツの備え付けに関して、限られた例外を除き、乗船しているすべての乗組員に対して同スーツが備えられるように改正された。応諾最終日は2006年7月1日である。

いた。携帯用タンク洗浄機の処理能力は圧力7から9バールの環境で毎時17から19 m³、固定タンク洗浄機の処理能力は圧力7から9バールの環境で毎時18から22 m³であった。ポンプは8台の固定タンク洗浄機または9台の携帯用タンク洗浄機を同時に稼働させることができた。2台の温水器は、船尾コファダムの上層に設置され、海水を毎時180 m³の能力で摂氏20度（華氏68度）から摂氏85度（華氏185度）に上昇させることができた。

各洗浄機は、洗浄機元栓から1本の接着固定されたフレキシブル・ホースによって水を供給されていた。多数のフレキシブル・ホースは、船体中央甲板室に保管されていた。SQEMS（安全、品質及び環境管理システム）により、電気技師はフレキシブル・ホースを使用する前に、接着ワイヤーが損傷していないか確認するために伝導率テストを実施することが要求されていた。

バウ・マリーナーは、深さ30mのタンクの底に溜まった液体を排水する能力を備えた強力、空気駆動排出機ノルクリーン・エジェクター・クリーナー（Norclean Ejector cleaners）を2台設置していた（注12）。これらの排出装置は、火花の危険を減少させることから、タンカーでカーゴ・タンクのディープウェルに溜まった汚水または流出物を清掃する最終洗浄過程でよく利用されている。2003年4月3日、2台の主ムーバーヘッド機構ユニットは修理され、新しいフィルターが設置された。業務報告書によると、「1個の本体が不足したために、1個の容器が加工され強化された。」

2台の装置は当日にテストされ良好な状態で稼働した。

バウ・マリーナーは、更に圧力6.5バールの環境下で毎分150 m³の空気循環生産能力を持つ2台の空気駆動携帯用タンク換気扇を設置していた。これらの換気扇は、洗浄後にタンクのガス・フリー及び乾燥に使用されていた。

1.1.11 ウィルデン・ポンプ

バウ・マリーナーは3台のウィルデン・ポンプを設置し、同ポンプは二重ダイアフラム付き空気駆動で、危険な環境でも液体を排出できる容積移送式ポンプである（注13）。1台の大型ポンプは緊急貨物ポンプ用で、2台の小型ポンプは液体流出対応機器の一部であった。

2004年2月20日、船長XXXXは1台の新しいウィルデン・ポンプT4/SPPB/TF/STFと数個のダイアフラムを含む予備品の追加を請求していた（注14）。船長は請求書の備考欄の中で「船上にOPA装置用の2台の空気駆動の二重ダイアフラムポンプがある。そのうちの1台は新しく良好に機能するが、他の1台は相当古く機能しない。」

1.1.12 イナートガスシステム（IGS）

1986年7月1日以前に建造され、原油または石油製品以外の可燃性貨物を積載するケミカルタンカー（注15）はIGSの設備を要求されていない。しかし、バウ・マリーナーはイナートガス発生器、窒素発生器及びシリンダー入り窒素貯蔵設備を備えて建造された。

イナートガス発生器は、ウォータージャケット燃焼室において高温イナートガスを発生させた。硫黄酸化物は洗い流され、ガスは燃焼室の冷却・洗浄部において冷却された。ガスは更に冷却され、上部に水分を除去するデミスター（霜取り装置）を備えた洗浄タワーで洗浄された。イナートガス圧力の維持は、燃焼空気を供給する1台の遠心ブロウ（合計2台設置してある）とガス供給管の圧力管理バルブで行われていた。イナートガスは、温度を下げ、水分を除去するR-22冷蔵装置で更に冷却された。イナートガス発生器は船内の無害区域に配置されており、ブロック・アンド・ブリード・バルブから成る逆止め装置が設置され、さらに逆止め弁及び甲板隔離弁で機能を補完していた。これらの弁は、カーゴ・タ

注12：Norclean 排出装置の技術的な情報は添付資料 ECN2015212 #02 CAO 参照。

注13：ウィルデン・ポンプの技術的な情報は添付資料 ECN2015212 #03 CAO 参照。

注14：請求は添付資料 ECN2015212 #87 JRC 参照。

注15：ケミカルタンカーとは、46CFR153、第6章BCHコードあるいは第17章IBCコードの第1表に記載された液体製品をばら貨物として積載するように建造されまたは改造された貨物船をいう。

ンクが過度の圧力または真空状態に至るのを防止する圧力真空破壊装置の上流部に設置されていた。IGS 主幹部は#1 カargo・タンクに向かって設置され、各分岐配管が各カargo・タンクとマニホールドに接続されていた。IGS は、地区コントロールパネルのモード選択スイッチを押すことにより、ガス・フリーのため新鮮な空気を供給することもできた。このモードではバーナー（火口）は発火しない。

IGS は、当初は窒素を生産する能力があり、IGS 室に設けられた容量 8 m³の貯蔵タンクに貯蔵され、貨物ポンプガス抜き媒体または貨物パッドとして利用されていた。イナートガスはコンプレッサーにより冷蔵設備の下流方向に導かれ、炭酸ガス除去機を経由して、圧縮ガスタンクに貯蔵された。しかし、爆発の数年前に、ノルウェー船級協会の同意を得て、窒素発生器は機能を使用不能にされた。貯蔵タンクは IGS 室にあったが、使用されなかった。

船首楼甲板に設置されたシリンダー入り窒素貯蔵設備は、化学反応に敏感なケミカル貨物を積載するとき、貨物の荷主または受取人の要求により使用された。貯蔵室は最大 48 個の圧縮ガス容器を収納でき、すべての容器は窒素がガス抜きに使用されるのか、またはパッドとして使用されるのかにより供給圧力を下げる 2 個の調整弁を通してマニホールドに接続できた。2 個の供給口は船首楼隔壁の外部に設置され、フレキシブル・ホースにより窒素メインデッキ管に連結されていた。

1.2 航海の概要

1.2.1 通過

2004 年度第 1 次航海はサウジアラビアのアル・ジャバイルで始まった。バウ・マリーナーは 2004 年 1 月 24 日 08 : 00 に到着し、翌日の 01 : 15 に貨物の積み込みを開始した。積み込みは 2004 年 1 月 26 日 04 : 30 に終了し（注 16）、06 : 50 に舳索を解いて出航した。出航時の揚げ荷目的港はペンシルベニア州フィラデルフィアであった。

バウ・マリーナーは、2004 年 2 月 4 日 18 : 30 エジプトのポート・サイド（スエズ）に到着した。二等機関士補はそこで解雇され、新しい二等機関士補が乗船することが 17 : 50 に決定し、出航間際の 19 : 00 に「舷門を通過した」。下船した二等機関士補は正当な理由により解雇されたとセレスの担当者は後で述べた。

バウ・マリーナーはポート・サイドを出航し、2004 年 2 月 7 日 07 : 00 ギリシャのカリ・リメネス (kali Limenes) に到着した。同船は着岸し、1200 立方トンの重油燃料 (HFO) を積載し、18 : 00 スペインのアルジェシラス (Algeciras) に向け出航した。

バウ・マリーナーは 2004 年 2 月 12 日 11 : 00 アルジェシラスに到着した。同船は錨泊し、バージ（油船）で 200 立方トンの軽油燃料 (LFO) を積載し、16 : 00 ニューヨーク州ニューヨークに向け出航した（注 17）。出航時のニューヨークの到着予定時刻は 2004 年 2 月 23 日午前であった。

バウ・マリーナーは、予定よりも 2 日遅れて 2004 年 2 月 25 日 02 : 30 ニュージャージー州ニューヨーク港に到着した。遅延は、極端な悪天候の場合を除き、取り立てるほどのことではなかった。毎日の船位報告書によると（注 18）、バウ・マリーナーは荒波と強風に遭遇していた。同船は横揺れ、縦揺れが激しく海水が甲板上を洗っていた。同船は減速せざるを得ず、荒天海域の通過に 2 日間を要した。テキサス州ヒューストンでチャーター側の検査が行われるため、甲板員が航海中に清掃、塗装及び他のメンテナンス作業を行う予定だったが荒天のために実施することができなかった。荒天による損害は、電子メールによる毎日の船位報告書あるいは生存者の報告書には記載されていなかった。生存者はまた荒天海域通過の間は、機械的な故障、事故あるいは異常なアラーム状態は生じず、通常となら変わらない航海であったとも述べていた。

注 16 : 積荷計画は添付資料 ECN2015212 #01 JRC 参照。

注 17 : 同船は、カリ・リメネス出航後、時々新たな航海指示書を受けていた。

注 18 : 2004 年 1 月 26 日から 2004 年 2 月 23 日に至る船位報告書は添付資料 ECN2015212 #66 JRC 参照。

1.2.2 ニューヨークでの揚げ荷作業

バウ・マリーナーは05:20にステイプルトン泊地に錨泊した。レノー運輸が運航するバージ「ウエストチェスター」が09:40同船の右舷に横付けした。同船は12:00から20:10の間、約5,983立方トンのメチル第3ブチルエーテル(MTBE)をバージに揚げ荷している(注19)。揚げ荷は異状なく行われ、バージは21:45デラウェア州デラウェア市所在のシェル・モティバ施設(Shell Motiva)へ向け出航した。

バウ・マリーナーは22:00抜錨し、2004年2月26日01:10にニュージャージー州リンデン所在のセント・リンデン・ターミナル(St. Linden Terminal)に右舷付けした。同船は03:15から20:25の間、約10,238立方トンのメチル第3ブチルエーテルを揚げ荷した(注20)。揚げ荷は異状なく行われた。

20:30代理店は、バウ・マリーナーに対して、次の着岸地であるシェル・モティバ施設は他船が使用しているため使用できず、バース待ちのためステイプルトン泊地に錨泊するように勧めた。しかし、同錨泊地は利用できなかったため2004年2月27日05:00までアンブロズ灯台(Ambrose)沖合いで漂泊し、モティバ施設に向かった。同船は5,995立方トンのメチル第3ブチルエーテルを2004年2月27日11:20から同年2月28日00:55までの間揚げ荷した(注21)。揚げ荷は、バウ・マリーナー側の依頼でマニホールドの油漏れを処理するために10:35に5分間だけ中止されたことを除き異状なく行われた。IGSはニューヨークでの貨物揚げ荷時には運用されなかった。

バウ・マリーナーは、05:00モティバ施設を出航した。シンガポール海事港湾局が実施した事故後分析によると、曲げモーメント及び力を含む同船の出航時安定性パラメータは、IMOが指定する限界内で良好なほうであった。

水先人は、07:00アンブロズ灯台(Ambrose)付近で同船から下船した。同水先人は彼が操船指揮して出航する間、すべてのタンクは閉鎖され、甲板上で何らかの作業が実施され進行中であることは観察できなかったと報告した。

1.2.3 タンク洗浄

2004年2月28日の出航時、三等航海士XXXXは08:00から12:00の当直であった。10:00のコーヒータム前、バウ・マリーナーが沖合14海里を航行中に、船長XXXXが船橋に上がってきて、甲板員に以前メチル第3ブチルエーテル(MTBE)が積載されていた22の空タンクを開けるように三等航海士XXXXに指示した(注22)。三等航海士XXXXはこの指示を甲板手XXXXに伝えたが、XXXX自身でその指示が実行されたか確認はしなかった。11:50三等航海士XXXXが三等航海士XXXXの当直を引き継いだ。その時に一等航海士XXXXが13:00に行うタンク洗浄で三等航海士XXXXの支援がほしいといていることを伝えた。

三等航海士XXXXは昼食をとり、指示されたように作業所に向かった。彼が到着したときには、甲板長XXXXが二等甲板員XXXXと甲板見習いXXXXとともにウェルデンポンプを使用して#8右舷カーゴ・タンクからMTBEをくみ出しているところであった。残留MTBEは#9中央右舷タンク及び#9右舷ウィング・タンクから取り除かれていた。ポンプは深さ13.4mあるカーゴ・タンクでは十分な吸い

注19: 貨物移送報告書は添付資料ECN2015212 #46 JRC 参照。

注20: 貨物移送報告書は添付資料ECN2015212 #02 JRC 参照。

注21: 貨物移送報告書は添付資料ECN2015212 #03 JRC 参照。同報告書は同船の到着、油送管の接続、切り離し及び出航の状況をビデオで記録している。ビデオでは、構造的あるいは手続的な問題があったとする証拠はなんら見受けられなかった。

注22: (三等航海士)XXXXは、船長XXXXが彼に指示を出すちょっと前に一等航海士XXXXが船橋にやってくるまで携帯電話を使用したため、沖合いからの距離を明確に知っていた。一等航海士XXXXは、携帯電話が利用できなかったため彼に携帯電話利用可能範囲外であるか否か沖合いからの距離を出すように依頼されていた。

上げ能力がなかったのでタンクの底に降下されていた。甲板長XXXXはSCBAを着用し、ガス・フリーされていないタンク内にいた。三等航海士XXXXの作業は、スチール製のSCBAボンベを補充することであった。甲板手XXXXとポンプ担当XXXXは右舷マニホールドで、圧縮空気を使って貨物配管のブローダウン作業を行っていた。甲板手XXXXの作業は、ポンプ担当XXXXの指示に従い空気マニホールドで空気供給弁の開閉を行うことであった。彼は、甲板上ではMTBEの「強烈な臭い」がしていたが、それは嗅ぎ慣れた臭いで、特に気にすることはなかったと述べていた。

13:30 ウィルデン・ポンプが故障し、甲板長XXXXは乗組員を呼び集め、ポンプを引き上げてタンクの外に出すように命じた。三等航海士XXXXは、甲板長XXXXがダイアフラムに問題があると言っているのを耳にした。一等航海士XXXXとともに作業を甲板上で監督していた船長XXXXが、乗組員に船体中央甲板室からNorclean排出装置を取ってくるように指示したときには甲板長XXXXはポンプを修理しようとしていた。Norclean排出装置が甲板上に到着したときに、三等航海士XXXXは排出装置のドラムが中央部で崩壊しているのが排出装置が使用不可能であることに気づいた。船長XXXXは、三等航海士XXXXに対し、2個の標準ドラムを入手し、それらを機関室作業所に持って行き、整備工XXXXとともにドラムを補強するように指示した(注23)。

整備工XXXXと三等航海士XXXXは、丸鋼を使用してドラムの内部にうまく合うようにフレームを加工した。フレームはドラムの直径と同じ3本の輪でできていた。輪はその内側を同じ丸鋼で加工された三角形で補強されていた。輪は3本の垂直丸鋼で溶接され、ドラムの高さで切断されていた。加工されたフレームはドラムの中にもよく納まり、輪は最上部、中央部及び底部に取り付けられていた。最初のドラムは15:00に作製が終了し、甲板上に運び出された。三等航海士XXXXと整備工XXXXは結合線をドラムに取り付けなかった。電気技師XXXXは、補強されたドラムに結合線を取り付けるようには要求されていなかった。三等航海士XXXXは次のドラム作製作業を終えるために整備工XXXXとともにそこに残った。17:05 三等航海士XXXXと機関士見習いXXXXは第2のドラムを甲板上に運んだが、乗組員は夕食に行っていた。彼が到着したときには、Norclean排出装置のヘッドが最初に補強したドラムの上に置かれているのに気づいた。吸い込みホースは#8 右舷カーゴ・タンク拡張トランクに最も近いバタワース開口部に導かれていたが、装置は稼働していなかった。三等航海士XXXXはNorclean排出装置のアース線が船舶に取り付けているかどうか気づかなかった。

1.2.4 惨事

2004年2月28日18:00、汽船DAKSHIENSHIWARは、空船の状態で真針路194度、速力12.5ノットで北緯37度53.7分、西経74度11.4分付近海域を航海していた。バウ・マリーナーは汽船DAKSHIENSHIWARを速力14.5ノットで追い越し、該船の3.6海里西方、約2ポイント(22.5度)右舷正横前方である北緯37度53.7分、西経74度15.2分付近海域を航行していた(注24)。一等航海士XXXX及び見習士官XXXXは当直中であった。18:05 一等航海士XXXXは「黄色い閃光」がバウ・マリーナーの左舷側、マニホールドの前方、船首後方約20mから発生しているのに気づいた。一等航海士XXXXによると閃光は音を伴わず、炎が上方に燃え上がり船尾方向に流れ、マニホールド区域の上に伸びていった。18:06 一等航海士XXXXは、マニホールドの近くで「大爆発」を、続いてもう一回の大爆発を見た(注25)。DAKSHIENSHIWARは、バウ・マリーナーの船位を漁船キャプテン・バッキー(CAPT. BUCKY)を経由してコーストガードに通報したあと、救助に向かった。

注23:Norclean排出装置のドラムは標準ドラムよりも壁面が厚く、ホースが途中で遮断された場合に、真空圧力に耐えるため内部が補強されていた。

注24:船舶間の距離は、DAKSHIENSHIWARのログブックに記載されていた2船の相対位置をプロットすることにより3.6海里と決定された。

注25:コーストガード調査官はDAKSHIENSHIWARがテキサス、コーパス・クリスティに寄港したときに一等航海士XXXXを面接した。一等航海士XXXXは黄色い閃光、火災及び爆発の場所について提示された姉妹船の写真上に印を記した。別添ECN 2015212 #14 BAG参照。

漁船カレン L (KAREN L) の船長 XXXX は、北緯 38 度 8.41 分、西経 74 度 15.28 分で操業していた。18:00 ころ彼は爆音を聞き、その後小さな爆発が連続して起こり、約 10 分後に遭難信号を聞いた。彼は爆発の地点から 14 海里にいたと推測している。彼は揚網し、救助に向かい、19:30 現場に到着した。

漁船キャプテン・バックキーの船長 XXXX は、彼が遠方で火の玉を見たときにはバウ・マリナーから約 18 海里の海域で帆立貝採取の操業をしていた。彼は爆音を聞いていなかった。彼はコーストガードを呼び出し DAKSHIENSHIWAR からの情報を転送した。彼は揚網し、8 ノットの速力で火災の方向に向かい、約 2 時間後に現場に到着した。救助に向かって約 1 時間したら炎を見ることはできなかった。

18:00 バウ・マリナーの士官及び乗組員は、ちょうど夕食を終え、超過勤務を報告していた。電気技師 XXXX、三等航海士 XXXX 及び甲板手 XXXX は部屋にいて、就寝しているかまたは休んでいた。司ちゅう長 XXXX、司ちゅう部員 XXXX 及び XXXXXX は調理室で夕食後の後片付けをしていた。二等機関士補 XXXX は機関室に向かっている最中であった。

二等機関士補 XXXX は、彼が最初に爆音を聞いたときに、18:00 から始まる当直のために機関室の扉のハンドルにちょうど手を伸ばそうとしていた。彼は、機関室では爆発は発生しなかったと断言した。自分の部屋に戻るために船内階段にたどり着いたときには船は右舷側に傾きつつあった。4 階の彼の部屋に戻ったが、鍵が開かなかったために、船橋のある 5 階に向かい、そこで三等機関士 XXXX と機関見習い XXXX に出会った。彼のみがライフジャケットを着用していなかったので水先人室に行ってそこに備え付けてあったライフジャケットを着用した。彼は、船橋にいたときに 2 度目の爆音を聞いており、左舷側で火災が空中に燃え上がるのを見た。彼は船橋船尾側に脱出し、司ちゅう長 XXXX、三等航海士 XXXX 及び甲板手 XXXX に出会った。二等機関士補 XXXX は当日の早朝、機関室の海水温度計が摂氏 3 度 (華氏 37.4 度) を示していたのを覚えていたので、必要になるまでは海水に飛び込まないと決めていた。彼は主任 XXXX 及び甲板手 XXXX の行動に倣い、船体が横転し、船尾が海面から浮き上がるときに船尾のレールの外側にはいつくばっていた (注 26)。海面では数多くのライフジャケットのライトを視認し、英語で助けを叫んでいる声が聞こえていた。彼は三等航海士 XXXX が右舷側で直接救命筏に飛び移るのを見て、彼も同様のことをしようとしたが海中に落ち、そして救命筏によじ登った。

電気技師 XXXX は、17:30 ころ夕食の後就寝するために彼の部屋に戻った。18:00 ころ彼は騒音を聞き、船が激しく揺れるのを感じ、引き続いて船が右舷側に傾斜していった。彼は船首方向を臨むことができる右舷側第 3 甲板上に位置していた窓のブラインドを上げたところ、橙色の炎が窓を飛び交うのを目撃した。彼はつなぎを着たあとライフジャケットを着用し、傾斜のために困難を極めながらも船橋へ進んだ。そこで彼は四等機関士補 XXXX に出会い、船橋の窓が何枚か破損しているのに気づいた。彼はまた自分が着用しているライフジャケットの破れに気づいたので、無線室からライフジャケットを取り出し、外部階段を伝って船尾側の第 2 層に降りていった。第 2 層では四等機関士補 XXXX、掃除係り XXXX、機関見習い XXXX 及び三等機関士補 XXXX に出会った。全員がライフジャケットを着用し、怪我をしているようには見受けられなかった。全員が右舷側ウインチデッキに降りていった。電気技師 XXXX は、このときおそらく船体は約 30 度右舷側に傾斜しており、階段を降りるのも困難であったと述べていた。電気技師 XXXX は、ウインチデッキにたどり着いた最後の乗組員であった。他の乗組員はすでに海中で漂っているか、または海中に入ろうとしているところだった。彼らは海中に飛び込むのではなく、歩いて海中に入っていた。海水は冷たかったが、海面は穏やかであった。海面の前方に火災を見たが、彼らが漂流している海域には火災はなかった。彼は 1 本の木材を発見し、それにしがみついて漂流したが、司ちゅう部員 XXXX も加わった。幾分時間が経過してから約 5m 前方に救命筏を発見し、その方向に泳いでいき、中にいた乗組員の手を借りて乗船した。

司ちゅう長 XXXX は大きく「ドカーン」という音を聞き、船は振動し、激しく上下に揺れたのを感じ

注 26: 興味深いことに、XXXX と XXXX はレールによじ登り、しがみついたのは、冷たい海中で生き残るための特別の訓練を受けたわけではなく、「タイタニック」の映画を見て知ったのであると証言している。

じた。彼は司ちゅう部員XXXXXXがパニックに陥っているのを見て、落ち着き、ライフジャケットを着用するように言った。1分も経過しないうちに、彼の右耳に痛みを感じるほどの2度目の爆発が起こった。彼は第3デッキにある自分の部屋に戻り、ライフジャケットを取り出し外へ出たが、船が右舷側に傾斜していたので右舷側の指定された救命艇には行かなかった。司ちゅう長XXXXは、居住区を出て、階段を伝ってウインチデッキに降りた。そこでは二等機関士補XXXXと甲板手XXXXが船尾のレールにしがみついていた。彼も、救命筏が右舷側に進んでくるまで彼らに見習いレールにしがみつきそこに留まった。船尾は海上に持ち上がり、急速に沈没していった。彼らはレールを伝って船尾端に進み、高さ約4または5mのところから海中に飛び込み、三等航海士XXXXの乗船した救命筏に這い上がった。

三等航海士XXXXは、17:30 次の当直に備えて部屋に戻り休息をとった。18:05 彼は、船が激しく揺れるのを感じ、テンポの速い「ドカーン」という音を2、3回聞いた。1分も経過しないうちにもう1回大きな爆発が起こった。彼は炎を前方の窓越しに視認し、船が右舷に傾くのを感じた。三等航海士XXXXは、自室から出て通路で甲板手XXXXXXに出会い、彼からライフジャケットを取ってくるように指示された。彼は自室に戻り、ライフジャケットを取り出し、居住区船尾側から脱出したところ、そこで機関長XXXXと船長XXXXが第4層から下に降りてくるのを見た。ここに集合したのは、二等航海士XXXXXX、機関長XXXX、給油係りXXXX、船長XXXX、甲板手XXXXXX、三等航海士XXXXそして司ちゅう部員XXXXであった。ライフジャケットを着用している者もいれば、ただ抱えているだけの者もいた。誰も怪我をしているようには見えなかった。三等航海士XXXXは、機関長XXXXとギリシャ語で会話していた船長XXXXに近寄り、遭難信号を発信するように進言した。三等航海士XXXXは、船長は彼の質問に返答しなかったので、自分で船橋に行くと述べた。船橋に行く途中で二等機関士補XXXXが降りてきた。三等航海士は無線室に入り、DSC アラームを作動させ、無線で遭難信号を発信した(注 27)。三等航海士XXXXは、船橋を出て船橋上部に登り、そこに備え付けてあった非常用位置指示無線標識(イパーブ)を作動させて海中に投じた。ウインチデッキに降りる途中で機関長XXXX、船長XXXXを含む多くの乗組員が海中で漂流しているのを目撃した。彼は多数のライフジャケットのライトを見、また英語で助けを呼んでいるのが聞こえた。彼は、ウインチデッキで固定炭酸ガスシステムの制御管にしがみついた。彼は、ここで二等機関士補XXXX、司ちゅう長XXXX及び甲板手XXXXが船尾のレールにしがみついているのを見た。彼は救命筏を右舷側に見たが、船がさらに沈没するまで、3から4mの高さから直接飛び移るのを待った。すぐ後で二等機関士補XXXXは救命筏に飛び移ろうとしたが失敗した。彼は筏に這い上がり、続いて司ちゅう長XXXXと甲板手XXXXが飛び降りた。彼らは、救命筏の備品を探し出し、もやい索を切り、生存者を救助するためにオールで筏を進めた。三等航海士XXXXは、火炎信号を点灯したところ、助けを求める叫び声を聞いたが、暗くて視認できなかったので、火炎の方向に泳いでくるように大声で叫んだ。電気技師XXXXと司ちゅう部員XXXXは救助できる距離まで近づいたので、2名は筏に泳いできて、同僚から筏の中に引き上げられた。三等航海士XXXXは、救助された乗組員は油で真っ黒だったため氏名の判明がつかないと述べた。

甲板手XXXXは、16:45 夕食に行き、食事を早めに済ました後、17:00 次の当直のために自室で休憩した。18:00 彼は、3、4回テンポの速い爆発音を聞いた後、船が激しく揺れ、傾いた。彼はライフジャケットを掴み取り、着用した。船の傾斜がひどかったので、部屋のドアを開け荒天用のレールにつかまりながら、船尾方向に進み居住区を脱出した。外に出るとすぐにデッキに降り、多数の乗組員が海中に漂っているのを視認した。彼は、二等機関士補XXXX及び司ちゅう長XXXXと一緒に船尾側のレールに進み、最初はレールの内側に留まったが、船尾が浮き上がってきたのでレールの外側に移動した。彼は右舷側に救命筏を見つけ、また三等航海士XXXXが炭酸ガスシステムのパイプにしがみついているのを視認した。彼は、三等航海士XXXXが彼らに対して、船が沈んで海面からの高さが低くなるまで救命筏に飛び移らないように叫んでいるのを覚えていた。二等機関士補XXXXは、救命筏に飛び移

注 27：米国コースとガードが 18:10 受信した遭難信号は、別添 ECN2015212#93 JRC 参照。

つろうとしたが海中に落ち、彼も同様に海に落ちた。三等航海士XXXXが彼を筏内に引き入れた。

司ちゅう部員XXXXは、彼が1回の爆発音と引き続く船体の急速な右舷側への傾斜を感じたときには司ちゅう長XXXX及び司ちゅう部員XXXXとともに調理室にいた。2回目の爆発は第2層の自室に向かう途中で発生し、爆発によりロッカーのドアが開いた。激しい傾斜のために自室でライフジャケットを着用できなかったため、第2層の右舷側居住区を脱出した。ここでは、二等航海士XXXX、三等航海士XXXX、四等機関士補XXXX、機関長XXXX、モーター係りXXXX、船長XXXX及び三等機関士補XXXXに出会った(注28)。彼は彼らの後をついて行き右舷側ウインチデッキに至った。デッキを降りながらライフジャケットを着用したが、頭からかぶるときにジャケットが視野を遮ったので、気づいたときには前方には誰もいなかった。ウインチデッキでは3度目の爆発音を聞き、誰かがタガログ語で彼に飛び込むように叫んでいた。彼は海中に飛び込み、救命筏に救助されるまでは、海中で漂流していた。彼は4度目の爆発音を漂流中に聞いた。

1.2.5 捜索救助

18:10 三等航海士XXXXが発信した遭難信号は、数箇所のコーストガード施設がモニターして応答したが、三等航海士XXXXは、無線室を出て、船橋上部に設置されていたイバーブを取りに行ったために、これらの遭難信号の応答に返答しなかった。18:12 汽船 DAKSHINESHWAR は救助に向かい、更なる爆発と火災の危険を回避するために海面上の油膜の外側に船位を保った。彼らは18:45 救命筏から発せられた火災信号を視認し、19:00 一等航海士指揮の下救命艇を発進させた。救命艇は救命筏の方向に進んだが、コーストガードのヘリコプターが到着したので後方に退いた。彼らは救命艇の推進器がロープに絡むまで捜索を続けた。救命艇は漁船 CAPT. BUCKY に曳航されて DAKSHINESHWAR に至り 21:45 甲板上に揚収された。コーストガードは、2004年2月29日00:45 汽船 DAKSHINESHWAR に対して救助協力の任務を解除した(注29)。

コーストガード HC-130 CG-1501 は、18:43 飛行中であり 19:15 現場上空に到着した。飛行機は、現場上空に高度 1500 フィートで接近し、高度 3500 フィート、そして 5500 フィートと上昇した。飛行機は、救助状況の赤外線ビデオを現場着 10 分前から撮影しながら反時計回りに旋回した(注30)。同機が現場に到着したときには、船は船尾のみを海面上に突き上げ、船首は海面下に没していた。海水面はほぼ船橋上部に達していた。火災はなく、また船上には人影はなかった。左舷側救命艇は、左舷側で海面に対し垂直に船体を立てて浮かび、一端がバウ・マリーナーの船体に固縛されているようであった。熱を受けた痕跡の残る1隻の救命艇が、もやい索で右舷側に連結されていた。

19:37 バウ・マリーナーは海中に沈没した。赤外線ビデオの映像では、沈没時には右舷側救命筏と左舷側救命艇は船体に連結されていなかった。左舷側救命艇はバウ・マリーナーの沈没前に転覆したが、ビデオには記録されていなかった。

コーストガードヘリコプターCG-6026は、19:28に現場に到着した。同機の乗員は、現場に到着したとき12個以上のライフジャケットのライトを海面で視認したと述べた。同機は救命艇を発見したが、それは汽船 DAKSHINESHWAR が発進させた救命艇であることが後で判明した。同機は、転覆しているか、または天蓋を付けていない1隻の小型の救命筏及び筏内に人が乗った1隻の大型の救命筏を発見した。19:43 救助用かごは2度救命筏に降下されたが、コーストガードが手信号や携帯用サーチライトを利用して乗組員にかごに乗るように誘導したにもかかわらず、筏の天蓋の出入口にいた生存者はかごに移ろうとはしなかった。19:48 レスキュースイマーがヘリコプターから降下され、19:55 爆発から2時間足らず、

注28：最初のインタビューで、XXXXはここで出会った乗組員の名前についてクルーリスト写本を見ながら円で囲んだ。最初はXXXXを含んでいたが、2回目のインタビューでは除外した。彼の記したクルーリストは別添 ECN2015212 #92 JRC 参照。

注29：交信記録は別添 ECN2015212 #93 JRC 参照。

注30：前方監視赤外線暗視装置 (FLIR) ビデオは約2時間撮りの映像で、20:27 から 21:29 間の1時間は撮影されていない。同ビデオは ECN2015212 #11 CMD と記されている。

また船の沈没からわずか20分で最初の生存者がかごでヘリコプターに引き上げられた。最後の生存者は20:16に引き上げられ、ヘリコプターは現場を離れた。飛行中に、1名の生存者（後で三等航海士XXXXXと判明）は、救命筏に乗っていた人数、バウ・マリナー乗組員総数及び爆発の原因について航空整備士から質問を受け、最後の質問に対して「ポンプ洗浄」が原因であると3度繰り返した。生存者はノーフォーク・サンタ・ホスピタルに搬送され、レスキュースイマーとともに低体温、石油及びエチルアルコールの暴露に対する医療が施された。ヘリコプターは汚染されたために待機状態となった。

コーストガードヘリコプターCG-6588は、19:22に現場に到着した(注31)。現場到着直後、ほぼ裸体状態の死体を発見した(注32)。同機は、サーチライトを使用して漁船KAREN Lに死体の方向を導き、死体は同船に収容された。犠牲者は1枚のシャツと金のネックレスのみを身に着け、頭部、両足、両腕に激しい外傷を負っていた。死体はあとでUSCGC SHEARWATER搭載の小型艇に搬送され、バージニア州バージニアビーチ在の検視官事務所に引き渡された。

死体の上空をホバリング中に、ヘリコプター乗員はすぐ近くで光るものを発見した。漁船KAREN Lは死体を揚収したあと、ヘリコプターに導かれ光の方向に接近したところほぼ同じ場所に集まった4個の人体を発見し、うち1個の人体はわずかに動いていた。20:06スイマーが投入されその人体を引き上げた。人体はつなぎの上からライフジャケットを着用し、全身が油で覆われていた。犠牲者は病院搬送中に周期的に生存の徴候を示した。飛行整備士とスイマーは犠牲者を生還させるために繰り返し心肺蘇生(CPR)を施した。彼はオーシャンシティ・メリーランド空港に搬送され、20:51緊急医療班(EMS)に引き渡された。搬送中に彼は、自分の肺で毎分7回呼吸していた。彼はアトランタ総合病院に搬送され、そこで死亡と断定された。犠牲者は後日三等機関士補XXXXXと身元が判明し、低体温に関連した溺死と診断された(注33)。ヘリコプターは汚染されたために待機状態となった。航空整備士とレスキュースイマーは石油及びエチルアルコール、生物学的物質の暴露のために検査を受けた。

19:28右舷側救命艇は北緯37度53.0分、西経74度15.1分で発見された。同救命艇は船首部と船尾部が破損しているようであった(注34)。21:32漁船CAPT. BUCKYは救命艇に接近したところ、救命艇のライフラインを自分の両腕にしっかりと結びつけ、頭部と両腕のみが海面上に現れている男を1名発見した。男は意識が朦朧としていたが、救助者に対して「ありがとう」を意味するジェスチャーをした。21:47男を漁船に収容したところ意識不明に陥った。21:54レスキュースイマー1名がコーストガードヘリコプターCG-6031からコーストガード救命艇CG-47222に降下された。レスキュースイマーは漁船CAPT. BUCKYに乗り移り、男を観察したところ、男はまだ生きてはいるものの全身油で覆われ苦しんでいた。男とレスキュースイマーはヘリコプターに引き上げられ、オーシャンシティ空港に搬送された。ヘリコプターでの搬送中に、男はあらゆる生命の徴候を失ったので、乗員が心肺蘇生を施した。男はメリーランド州警察ヘリコプターに移乗され、メリーランド州サリスベリー在のペニンシュラ地区医療センターに搬送されたが、同センターで死亡を診断された。男は、後日四等機関士補XXXXXXと身元が判明し、低体温に関連した溺死と診断された(注35)。

初期捜索救助活動に従事したコーストガード部隊は、コーストガードヘリコプターCG-6579及びUSCGC ALBACORE(巡視船)を含む。捜索は各種のコーストガード船艇・航空機を動員して2006年2月29日昼間続行された。能動的捜索活動は2004年2月28日夜間に中断された。

注31：ヘリコプターからの救助用かごによる引き上げ状況を撮影したビデオ映像は画像が暗いが、他の飛行機との交信状況を含む同機乗員の会話を確実に収録していた。

注32：この死体は後日一等航海士XXXXXと身元が判明した。死亡証明書の写本は別添ECN2015212 #06 CAO参照。

注33：死亡証明書の写本は別添ECN2015212 #04 CAO参照。

注34：数日後に撮影された写真によると、右舷側救命艇の船首部は火災により破損したことが判明した。船首及び船尾の破損は、明らかに救命艇の落下により生じたものであった。

注35：死亡証明書の写本は別添ECN2015212 #05 CAO参照。

1.4 環境的な条件

1.4.1 天候

下記の気象データはニュージャージー及びバージニア沖合いに設置された気象ブイから入手したものである（注36）。

波高	6フィート
波の方向	東
風速	15ノット
風向	北西
視界	良好
大気温度	摂氏4.4度（華氏40度）
海水温度	摂氏5.5度（華氏42度）

1.4.2 冷水でのサバイバルモデル

コーストガード冷水サバイバルモデルは、爆発後、海水中に放り出された乗組員の生理的機能時間と生存時間を割り出すために使用された。計算値は30歳の男性、体重160ポンド、水温摂氏6.6度（華氏44度）の海水中に首まで浸かった状態を想定している（注37）。モデルによると、長袖のシャツと上着を着用した個人は、1.8時間は生理的に機能し、3.6時間生存できる。標準的なイマージョン・スーツを着用した個人は7.0時間生理的に機能し、10.8時間生存できる。

1.5 貨物

爆発時に、バウ・マリーナーは3,188,711ガロンのエチルアルコールを10あるうちの6つの中央カーゴ・タンクに積載して輸送していた。残りの22カーゴ・タンクはMTBEが積載されていて、2004年2月25日から同年2月28日の間、ニュージャージー・ニューヨークの港で3パーセルの形式で揚げ荷された。これらのカーゴ・タンクの汚水溜めタンクには残留MTBEが、またカーゴ・タンク自体にはおびただしい量の気体が残っていた。

1.5.1 貨物規定

バウ・マリーナーは、1972年4月12日以降及び1986年7月7日より前に建造されたので、「危険化学薬品のばら積み輸送のための船舶の構造及び設備に関する規則」（BCHコード）の適用を受ける（注38）。1986年7月7日以降に建造された船舶は「危険化学薬品のばら積み輸送のための船舶の構造及び設備に関する国際規則」（IBCコード）が適用される。ただしIBCコード第17章と第18章は、BHCコードに採り入れられている。

エチルアルコールとMTBEは「1973年の船舶による海洋汚染防止のための国際条約に関する1978年の議定書」（MARPOL73/78）に規定されている。MTBEは分類D有害液体物質（NLS）に指定され、環境に認識しうる危険を及ぼす物質とされている。エチルアルコールは附属書III貨物に該当し、分類A、B、CまたはDNLS（分類D有害液体物質）には指定されていない、MARPOL附属書IIの規定の対象になっていない（注39）。

注36：詳細は別添ECN2015212 #07 EHM 参照。

注37：モデルは、大気温度摂氏0度（華氏32度）で犠牲者が首まで浸かったときにデフォルトになる。またモデルは、ライフジャケット着用は冷水に対して保護策にならないので考慮していない。同計算値は別添ECN2015212 #01 ABD 参照。

注38：バウ・マリーナーに適用される規則の全リストはセレス回覧 No066 に記載されている。別添ECN2015212 #68 JRC 参照。

注39：エチルアルコールとMTBEに関する規定要件の分析については別添ECN2015212 #43 JRC 参照。

注39：エチルアルコールとMTBEに関する規定要件の分析については別添ECN2015212 #43 JRC 参照。

1.5.2 技術的情報 (注 40)

一般名称	エチルアルコール
国連ナンバー	1170
クリス・コード	EAL
IMO 海洋汚染分類	II
品質等級	C—可燃性液体
引火点	華氏 65 度
比重	.79
蒸気密度 (空気=1.0)	3.1
水に対する溶解度	完全に溶解する
積地	サウジアラビア・アルジュバイル (Al-Jubail)
カーゴ・タンク	2C (中央タンク) , 3C, 4C, 6C, 7C, 9CP (中央左舷タンク)

一般名称	メチル第3ブチルエーテル
国連ナンバー	2398
クリス・コード	MBE
IMO 海洋汚染分類	D
品質等級	C—可燃性液体
引火点	華氏-14 度
比重	.74
蒸気密度 (空気=1.0)	1.6
水に対する溶解度	完全に溶解する
積地	サウジアラビア・アルジュバイル (Al-Jubail)
カーゴ・タンク	1C (中央タンク) , 5C, 8C, 9CS (中央右舷タンク) , 1P, 1S, 2S, 3P, 3S, 4P, 4S, 5P, 5S, 6P, 6S, 7P, 7S, 8P, 8S, 9P, 9S

1.6 薬物及びアルコール・テスト

セントラ・ノーフォーク総合病院は、生存者が病院に到着直後、事故発生から 8 時間以内に、6 名のうち 5 名に対して採血による薬物及びアルコール・テストを実施した。電気技師 XXXX に対する薬物テスト結果は記録されていなかった。司ちゅう部員 XXXX に対する薬物及びアルコール・テストは行われなかった。実施されたすべての薬物及びアルコール・テストの結果は陰性 (マイナス) であった (注 41)。

1.7 疲労

6 名の生存者に関する 96 時間勤務・休息履歴が収集された (注 42)。一等航海士よりも下位の航海士は、航海中は 3 直体制で 4 時間当直に立ち、港内停泊中は航海当直体制を変更した当直体制を敷いていた。甲板部下士官は、敬遠される当直時間帯が所属部員に均等に割り振られるように立直時間を周期的に移動させていたことを除き、航海士と類似の当直体制で立直していた。機関長よりも下位の機関士は、日勤者で当直には立っていない。機関部下士官は、3 直体制で 4 時間当直に立っていた。

注 40 : この情報は「ばら積み海上運送に関する米国コーストガード化学薬品データガイド 1999 年版」から入手した。抜粋は別添 ECN2015212 #45 JRC 参照。

注 41 : テスト結果は別添 ECN2015212 #56 JRC 参照。

注 42 : 様式は別添 ECN2015212 #03 EHM, ECN2015212 #04 EHM, ECN2015212 #05 EHM, ECN2015212 #06 EHM, ECN2015212 #07 JRC 及び ECN2015212 #54 JRC 参照

乗組員は、立直時間以外は所属部と階級によって異なる日課に従事していた。乗組員は10:00と15:00に15分間のコーヒブレイクをとり、昼食を12:00、夕食を17:00にとっていた。立直者を除き、乗組員は仕事から解放され指定された時間に一緒に食事をとっていた。96時間勤務・休息履歴によると、バウ・マリナーは明らかにSTCW条約に規定された休息基準を遵守していた。しかし、3名の上級士官が生存しないために、完全な疲労分析は遂行できなかった。特に懸念される事項として、一等航海士が貨物作業中はいつも決まって荷役制御室（CCR）で仕事をし、食事のため短時間の休息のみをとり、いすの上で時折仮眠をしていたという数名の生存者からの報告書が提出されていた。生存者によると、一等航海士の貨物作業中のこのような勤務状態は、彼らが今まで乗船したセレス所属の船舶では通常のことであった。

1.8 海洋汚染

爆発の前、バウ・マリナーは3,188,711ガロンのエチルアルコール192,904ガロンの重油燃料(HFO)、48,266ガロンの軽油燃料(LFO)及び数量不詳の油濁水を積載していた。爆発直後、油膜の厚い、直径約2海里の円形に広がる流出油がコーストガード航空機の赤外線ビデオで記録された。コーストガードと責任ある当事者は爆発事故発生日から数日にかけて上空から調査を行い、油流出が長さ35海里、幅1.5海里に達していることを観察した。

2004年3月14日から同年3月18日の間、事故当事者から雇われた請負業者が、遠隔操作で動く水中機を投入して沈没したバウ・マリナーの調査を行った(注43)。調査の目的は、遺体を探すこと、沈没位置を明確にすること、沈没船の貨物及び燃料油を回収することができるかどうか判断することであった。調査結果は、燃料油タンクが破損し、内容物が流出しているというものだった。エチルアルコールを積載した6つの中央カーゴ・タンクは接近できなかったが、ビデオは全貨物区画が多大な損害を被っていることを示した。

救助者と生存者は、強いアルコールのような臭いを感じ、臭いにさらされた人の中には、吐き気、めまい、頭痛を訴える者もいた。生存者と揚収された死体は、すべて重油燃料が体を覆い、アルコールの臭いがしていた。総合すれば、全量ではないにしても、幾分かのエチルアルコールが流出していたことを示す。エチルアルコールは水中では完全に溶解し、有害液体物質としては規制されていなかったため、まだ流出していないエチルアルコールの回収作業は行われなかった。

2.0 分析

2.1 国際安全管理(ISM)コード

1993年IMOは、1998年6月1日施行の「国際安全管理(ISM)コード」に関する決議案A741(18)を採択した。ISMコードの目的は安全管理、船舶の運用、海洋汚染防止のための国際基準を提供することである。ISMコードの目標は、海上での安全を確保し、人的災害または人命の損失を防止し、財産及び海洋環境への損害を回避することである。

ISMコードにより、すべての会社は安全管理システム(SMS)を作成し、実行し、持続する必要がある。SMSには、安全及び環境保護方針、関係する国際的及び旗国の規則を遵守して船舶の安全運航及び環境保護を確保する指針及び手順書、陸上職員と船舶職員との間または船舶職員間、陸上職員間での明確に規定された通信担当者及び通信網、事故報告及び不具合報告の手順書、緊急事態への備え及び対処に関する手順書、部内監査と経営監査の手順書が含まれる。

2.1.1 セレス安全、品質及び環境保護管理システム(SQEMS)

ISMコードに従い、セレスは安全、品質及び環境保護管理システム(SQEMS)を設置した。このシステムに関する文書は3つの基本マニュアルを含んでいる。

注43：サルベージ現地報告書は別添ECN2015212 #76 JRC参照。約57時間の水中作業を撮影した19枚のDVDはECN2015212 #89 JRCに記されている。

安全及び品質管理マニュアル	(SQMM) (注 44)
会社運用手順マニュアル	(COPM) (注 45)
船舶運用手順マニュアル	(FOPM) (注 46)

他の文書は参照として SQEMS に組み入れられている。例として、貨物及びバラスト運用マニュアル、セレス回覧、オイルタンカー及びターミナルのための国際安全手引書 (ISGOTT)、Dr. Verwey (ベルウェイ博士) のタンク洗浄手引書がある。

2.1.2 監査

セレスは 2002 年 10 月 24 日実施された監査の結果、2002 年 12 月 12 日アメリカ船級協会 (ABS) から遵守証書 (DOD) を取得していた (注 47)。さほど重要でない是正措置要求 (CAR) が記録された (注 48)。会社は 2004 年 2 月 16 日最初の中間検査 (年次外部監査) を行い、1 項目のさほど重要でない是正措置要求が記録された (注 49)。

バウ・マリーナーは、2002 年 2 月 25 日アメリカ船級協会から有効期間 2006 年 1 月 19 日 (注 50) の安全管理証書 (SMC) を取得した後、2003 年 8 月 27 日韓国ウルサンでアメリカ船級協会の中間検査を受けた (注 51)。同検査では、是正措置要求はなかった。

バウ・マリーナーは、異なる船長が乗船していたときに、2003 年 6 月 5 日から同年 6 月 7 日までの間、部内監査を行っていた。前年度からの継続中の 5 項目を含む 25 項目の所見が記録されていた。不遵守報告書では、狭い空間への入室許可を完全実施していなかった件及び訓練を記録に残していなかった件を含む 10 件の記録上のエラーが指摘された。不遵守項目は 2003 年 7 月 6 日に是正された。

2.1.3 IMS (国際安全管理システム) の遵守

コード (規則) を完全に遵守していることを証明する文書が存在したにもかかわらず、セレス SQEMS は、バウ・マリーナー船上では完全には実施されていず、また機能していないことを示す多数の指標が散見された。

1. カーゴ・タンクは、「貨物及びバラスト運用マニュアル」第 1.10.1 節、及び「IGS マニュアル」第 1.5 節で要求されているとおりには不活性化されていなかった。
2. タンク洗浄の手順は、「貨物及びバラスト運用マニュアル」第 1.13.9.1 節、「タンカー安全手引書—化学薬品」及び「Dr. Verwey のタンク洗浄手引書」に指示されたとおりには実施していなかった (注 52)。
3. 密閉空間入室に関する手順は、「船舶運用手順マニュアル」(FOPM) 第 16.8 節及び「貨物及びバラスト運用マニュアル」第 1.10.6 節に指示されたとおりには実施されていなかった。
4. 重要な安全システムで、2 台の備え付けを義務付けられた IGS 送風機のうち、1 台に欠陥品であったことは不遵守項目として報告されていなかった。
5. SOLAS 規則 19 及び FOPM 7.4 節で規定されている月例の消火訓練及び端艇訓練は実施されていなかった。
6. 訓練は、安全委員会会議の議事録には計画され、記録されていたが実施されていなかった。生存者

注 44：別添 ECN2015212 #60 JRC 参照。

注 45：抜粋は別添 ECN2015212 #94 JRC 参照。

注 46：抜粋は別添 ECN2015212 #95 JRC 参照。

注 47：遵守証書 (DOD) は別添 ECN2015212 #09 JRC 参照。

注 48：監査結果は別添 ECN2015212 #13 JRC 参照。

注 49：監査結果は別添 ECN2015212 #12 JRC 参照。

注 50：SMC は別添 ECN2015212 #10 JRC 参照。

注 51：監査結果は別添 ECN2015212 #11 JRC 参照。

注 52：Dr. Verwey のタンク洗浄手引書はセレス SQEMS に参照として編入されている。抜粋については別添 ECN2015212 #88 JRC 参照。

によると、訓練は2月に計画されていたが実施されず、唯一の実施された訓練は ISPS コードで、この訓練は2月の安全委員会会議の議事録には計画あるいは記録もされていなかった。

7. 二等機関士補XXXXXXは、2004年2月5日、エジプト、ポート・サイドでバウ・マリーナーに乗船し、これが彼にとってはセレス所属船での最初の航海であった。FOPM第2.1.2節では、彼は、72時間を越える1航海は前任者とともに仕事をするように要求されている。しかし両名は、舷門で行き違い、何ら業務の重複（引継ぎ）または情報の共有はなかった。下船した二等機関士補は正当な理由によって解雇されたので、業務の重複は可能ではなかったと、セレスの職員は後日述べていた。しかし、下船した二等機関士補を、バウ・マリーナーが2004年2月7日ギリシャ、リメネス（Limenes）に入港するまで引き留めていれば、必要とされた両名の業務の重複は可能であったと思慮される。
8. 生存者は誰も、「時間がなかった」という理由で、FOPM第2.1.2節に規定する乗船後の教育及び慣熟訓練は受けていなかった。
9. 一等航海士及び機関長以外の士官は誰も、SQEMSの適用部分を読んでいなかった。二等機関士補XXXXXXは管理手順について機関長XXXXXに尋ねたところきっぱりと拒否されたと述べた。

2.2 IGS 運用

2.2.1 運用の原則

IGS 運用の基本的な前提は、カーゴ・タンク内の酸素レベルを、燃焼を生じさせない程度まで下げることである。可燃性ガスと酸素の混合物は、適正な釣り合いを保っているときのみ燃焼する。爆発範囲とは、濃度が低すぎて燃焼しない下限爆発限界（LEL）と濃度が高すぎて燃焼しない上限爆発限界（UEL）の間である。イナートガスとは、炭酸ガスや窒素のように燃焼を助けないガスのことである。

ケミカルタンカーは、ボイラーフルーガス（ボイラー煙道ガス）が汚れすぎているためにある種の化学薬品の使用に適さず、バウ・マリーナーのように特殊なイナートガス発生器を備え付けている。これらの発生器は、まったく別個の機器で、高品質の燃料油を燃焼するので設置・運用により高額の費用を要する。空タンクを不活性化するには、まずタンクを希釈、または空気を排除するために置換して浄化が必要がある。希釈による浄化は、高速で行われ、3から5回カーゴ・タンク内の空気を入れ替える。置換による浄化は、低速で行われ、約1.5回空気の入替えを要する。浄化作業は、タンク内の酸素含有率が8%未満になるまで継続される。積荷終了後は、タンク内圧力が空気が侵入できなくなる状態に達するまでIGSを継続する。

IGSは揚げ荷中は継続的に運用し、揚げ荷された貨物の空間を埋めるために安定したイナートガスを供給しなければならない。適正に不活性化されたカーゴ・タンクは、爆発したり、燃焼を助けることはない。

2.2.2 規定要件

1986年7月1日以前に建造され「原油あるいは石油製品以外の」可燃性貨物を積載しているケミカルタンカーはIGSを設置し、使用する義務はない（注53）。2004年2月28日バウ・マリーナーはエチルアルコールと残留MTBEを運送していた。両貨物は非石油製品で等級C可燃性貨物であった。よって、タンカーは国際的規則または米国規則でイナートガスを使用することは義務付けられていなかった（注54）。

2.2.3 セレス会社方針

バウ・マリーナーに関してIGS設置義務は規則によって除外されているが、セレスのSQEMSに従いた

注53：別添米国コーストガードNVIC 2-88, ECN2015212 #58 JRC 参照。

注54：バウ・マリーナーに関するIGS要件の分析については、別添ECN2015212 #59 JRC 参照。

ンクを不活性化する義務があった。「貨物及びバラスト運用マニュアル」第 1. 10. 1 節は下記のとおり規定している。

船舶に IGS が備え付けられている場合には、貨物及び汚水タンクでは常時運用し、不活性化することは会社の義務である。唯一の例外は、運用上やむを得ずタンクに入室し検査を行い、またはメンテナンスをする場合に限る。

IGS は常時下記のとおりでなければならない。

- 製造業者作成のマニュアルに記載された指示に従って運用され保守されなければならない。マニュアルは SOLAS 条約によって義務付けられ、また常に IGS 運用に関する主要な指示書である。

この節ではさらに言及し、最適な効率でシステムを運用できない状態が生じたときには、できるだけ早急に船舶の管理者に報告しなければならないと規定している。

2.2.4 IGS マニュアル

バウ・マリーナーは、製造業者から運用指示書の提供を受けていた。この指示書は外部文書で、SQEMS に直接規定されたものではないが、「貨物及びバラスト運用マニュアル」第 1. 10. 1 節の参考事項の中で「主要な IGS 運用指示書」と記載されていた。IGS マニュアル第 1.5 節は下記のとおり記載している。

イナートガスシステムの基本的な目的は、タンク内への入室または積載した特殊製品を入れ換えるためにタンク内をガス・フリーする必要がある場合を除き、いかなる運用の状態においてもカーゴ・タンク内の酸素含有率を可能な限り低レベルに維持することにより乗組員及び船舶の安全を確保することである。すべての不活性化モデルにおいては、タンク内の酸素含有率は容積で 8% を超えてはならず、かつ能動的圧力を最低 100mm 水圧計に維持しなければならない。

タンクは下記の場合に不活性化される：

- 1 積み荷
- 2 揚げ荷
- 3 航海中の積荷またはバラストの積み込み
- 4 タンク洗浄

2.2.5 実際の運用法

当時有効であったセレス SQEMS に基づいて、バウ・マリーナーはニューヨークで揚げ荷中はカーゴ・タンクを不活性化すべきであったことをこのマニュアルは明確、かつ疑う余地もなく確立している。二等機関士補 XXXX と三等航海士 XXXX の供述によると、カーゴ・タンクは不活性化されていなかった。実際に、三等航海士 XXXX は、三等航海士及び甲板手としてバウ・マリーナーに乗船中に、IGS が使用されたことはまったく知らないと述べた(注 55)。彼の供述は、調査官がシンガポールで、以前バウ・マリーナーに乗船していたが現在バウ・トランスポーターに乗船している乗組員を事情聴取したことにより裏付けられた。さらに、バウ・トランスポーターに乗船中の船長、一等航海士、機関長及びセレス幹部は、バウ・マリーナーの爆発以前は、IGS を運用したのは寄港国または施設から要求されたときのみであったことをはっきりと述べた。「貨物及びバラスト運用マニュアル」第 1. 10. 1 節を提示されたときに、彼らはそれを良く知っていない様子で、当初この節はケミカルタンカーには適用されないと断言していた。調査官がこのマニュアルはとりわけ「タンカー及びケミカルタンカー」のために作成されたものであることを指摘しても、彼らは、船の建造日のために不活性化する義務はないと主張し続けた(注 56)。そのうえ、バウ・トランスポーターの一等航海士は、「彼の 30 年にわたるケミカルタンカ

注 55 : セレスの報告によると、バウ・マリーナーが最後にタンクを不活性化したのは 2003 年 1 月のディーゼル燃料を運送中のことであった。

注 56 : IGS の質問に対してすべての士官がほぼ同じ内容の返答をした。このことは取調べに対するある程度の部内の意見調整が行われたことを示す。

一乗船の経験」がすべてを物語っており、なすべきことはすべて知っていると言って、調査官が「貨物及びバラスト運用マニュアル」が規定していると論してもあざ笑うだけだった。その後、セレス幹部は、彼らは今「会社の経費」で常時不活性化していると述べた。

2.2.6 IGS の状況

二等機関士補XXXXXXと電気技師XXXXXによると、バウ・マリーナー装備のIGSは爆発の数ヶ月前から送風機が運用できなかった。二等機関士補XXXXXXは乗船後すぐに機関長XXXXXから「オーバーヒートした」1番（右舷）送風機モーターを取り外して、2番（左舷）送風機モーターと交換するように指示されたと述べた。IGSが運用されている間は、どちらか一方の送風機が使用されるので、彼はこの作業がなぜ必要なのか答えることはできなかった。電気技師XXXXXは、右舷モーターをテストするように指示されたことは覚えていたが、モーターが機能しない原因を調べるために回路をテストするように指示されことはなかった。彼はモーターが汚れていたのが機能しなかったのではないかと所見を述べた。二等機関士補XXXXXXも電気技師XXXXXも、そのモーターが交換された後はモーターをテストしていなかった。

船舶の防災維持システムでは、30ヶ月ごとにIGS送風機の検査を義務付けられていた。記録によると、外部周辺機器を同時に作動させたテストが1998年11月1日と2003年4月28日に実施された。

バウ・マリーナーの記録を審査したが、「貨物及びバラスト運用マニュアル」第10.1.1節に義務付けられたモーター欠陥の報告もなければ、モーター欠陥がCOPM第22.1.6節及びSQMM第19.1.1.2節に記載が義務付けられた不遵守事項としても記録がなかった。新しいモーターの要請もなかった。これらの事実から、セレスとバウ・マリーナーの幹部はIGSを重要な安全装置であるとは認識していなかったことが分かる。

2.3 タンク洗浄

2.3.1 タンク洗浄の指示

バウ・マリーナーのタンク洗浄指示書は「貨物及びバラスト運用マニュアル」「手順及び配置(P&A)マニュアル」及びセレス回覧に組み込まれている。SQEMSはまたタンク洗浄手順に関する情報源として「Dr. Verweyのタンク洗浄手引書」及び「タンカー安全手引書—化学薬品」について言及している。

この事件の調査期間中において調査したすべての参考書は、日課としてケミカルタンカー上で実施されるタンク洗浄をもっとも危険な作業であると認めている。「タンカー安全手引書—化学薬品」が最もよく伝えている。

タンクから強制排出された貨物ガスによって引き起こされる危険の増加は強調しすぎることはない。最近タンク内に積み込まれた洗浄すべき貨物に左右されるが、有毒、可燃性及び腐食性の気体は貨物甲板区域内及び周辺に放出されることが予想される。タンク洗浄とガス・フリーに関係する運用期間中は、可能なあらゆる注意を払うこと、及び運用は承認された手順と船舶の配置に従って実施することが最も重要である。

うっかりミス及び不結果は重大かつ広範囲に及ぶことがあるので、作業に従事する職員は危険について十分認識し、必要な予防策を構ずるべきである。

「貨物及びバラスト運用マニュアル」第13.9節は、番号を振り当てられた13通りの異なるタンク洗浄法について詳細な指示書を掲載している。各方法は詳細に記載され、冷海水洗浄から、各種の洗剤、化学薬品を使用した方法まで及んでいる。洗浄法は、最後に積み込んだ貨物、次に積み込む貨物及びタンクのコーティング（上塗り）によって異なる。

「P&A マニュアル」はタンク洗浄・ガス・フリー装置及びカーゴ・タンクと配管網の洗浄（成分の剥離）手順について記載している。

「Dr. Verweyのタンク洗浄手引書」は、ケミカルタンカー貿易において広く受け入れられている市販の書籍である。手引書は、簡単かつ一般的なタンク洗浄に関する手順及び広範囲に及ぶ洗浄についての図表を掲載している。洗浄図表（表1）は、BCHコード及びIBCコードに規定された化学薬品をアルファベットで記載している。各化学薬品はまた番号が付与されている。これらの図表は下記の順序で利用する。

1. タンクに最後に積み込まれた化学薬品名をアルファベット欄で検索する（左側にアルファベットが記載されている）
2. 積載予定の化学薬品にかかる番号を検索する（図表の上覧に記載されている）
3. これら化学薬品の行と列で交差するところに示されたタンク洗浄の手順に関する文字表記を検索する

表2は各々文字表記のタンク洗浄手順を記載している。

2.3.2 タンク・ストリッピング及び貨物配管系の水抜き(ドレインング)

カーゴ・タンク洗浄は数多くの目的に役立っている。その中で主要なものは、海洋汚染の削減と貨物の品質維持である。実際上の過程は、揚げ荷中にタンク及び配管系からできるだけ多くの貨物を取り除くことから始まる。タンクのストリッピング及び配管系のドレインングの手順は、「P&A マニュアル」第3.3節に記載されている(注57)。

バウ・マリーナーは、ディープウェルポンプ汚水槽に向かって傾斜するタンク底と貨物ストリッピングシステムを備えていた。大部分の液体貨物がタンクから排出されると、主タンク吸込弁（サクションバルブ）が閉鎖され、最後に残った貨物をタンク外にポンプで移送するためにストリッピング吸込弁が開放される。ポンプ・スタック（注58）に残留した貨物は空気を使って甲板上に設置された主貨物配管に強制的に送り出された。この過程は約10分を要し、ポンプから聞こえる音色が変化したときに終了した。このときにストリッピング弁とポンプに通じる油圧配管は閉鎖された。

揚げ荷後、貨物パイプのドレインングまたは洗浄には圧縮空気を使って配管をブローダウン（空気を管内に通して管内を吹き出す）する必要がある。2インチのフレキシブルエアースホースは、タンク弁で配管に接続されていた。空気弁は開放され、配管は8バールの圧力で20秒間ブロー（吹き出す）された。この手順は3回繰り返された。その後空気は出しっ放しになり、マニホールド弁は10秒間閉鎖された。その後再び開放された。この手順も3回繰り返された。次に空気の供給は、タンク弁で切断され、陸上側のマニホールドに接続された。陸上側の配管は陸上の方向に20秒間ブローされた。この間マニホールド弁は開閉を2回繰り返した。この過程が終了したら空気供給は切断され、マニホールド弁は閉鎖された（注59）。

これらの手順が、ニューヨークで貨物荷揚げ中に履行されたか否かは定かではないが、生存した甲板手は、2004年2月28日の昼間、海上においてポンプ係りが類似の手順で作業を進めるのを手伝ったと報告した。甲板長と他の乗組員が船尾汚水槽の洗浄を行っている間、甲板手とポンプ係りは右舷側マニホールドにいた。甲板手は手順を詳しく描写することができず、彼の役目はポンプ係りの指示があったときにただ空気弁を開閉するのみであったと述べた。セレス職員は、貨物配管のドレインングは揚げ荷中に完了されるべきものであったと述べ、生存した甲板手が述べた手順については説明することができなかった。

直前に引火性または可燃性の貨物が積み込まれた配管をブローダウンすることは、タンカー船上では推奨される慣行ではない。高圧でパイプまたはタンク内に送り込まれた空気は、静電気が蓄積される原因になり、静電放電を生じることがある。この慣行はまた空気、すなわち酸素をパイプ及びタンクに導き、燃焼範囲の環境を醸成する可能性がある。引火性または可燃性貨物を含んだ貨物パイプのブローダウンの推奨される手順は、イナートガスまたは窒素を使用することである。

注57：P&Aについては別添ECN2015212 #63 JRC 参照。

注58：「ポンプ・スタック」とは、カーゴ・タンク汚水槽にあるポンプ室からカーゴ・タンクの上部を経由して主貨物パイプに至るパイプのことである。

注59：「P&A マニュアル」には、貨物配管を空気ですブローダウンすることにより、その区域に静電放電が生じる可能性については言及していない。

2.3.3 MTBE に対するタンク洗浄手順

2004 年第一次、2004 年第二次航海の貨物搭載計画 (Cargo Loading Plan) 及び「Dr. Verwey のタンク洗浄手引書」を用いると、手順「D」が直前に MTBE を積み込んだ空タンクに対する適切なタンク洗浄手順であった。第 2 表では手順 D について下記のとおり記載している。

1. 冷海水で 1 時間バタワース (バタワース装置でタンク洗浄) する。
2. 淡水で洗い出す。
3. 加熱する。
4. タンク、配管及びパイプをドレインング (水抜き) する。
5. 乾燥する。

この手順は「貨物及びバラスト運用マニュアル」のコード「A」に一部該当している。コード A 手順は海水の純度、温度、圧力、洗浄に要する時間について概括的に論じている。

2.3.4 実際の慣行

2004 年 2 月 28 日、バウ・マリーナーはタンク洗浄またはガス・フリーについて標準的な手順を踏んでいなかった。船長は、船舶が航行開始すると直ちに乗組員に命じて、空タンクの全カーゴ・タンクハッチを開放させた。船長はこの命令について説明することはなく、また乗組員もその命令に質問することもなかった。船長も一等航海士も生存していないので彼の意図していた事を断定できないが、彼は残留貨物の汚水槽を洗浄している間、一気に全カーゴ・タンクの通風を施し、その後機械的にカーゴ・タンクを通風しようとしていたように見られる。

用船主の商品書 (注 60) には、汚水槽を洗浄し、タンクを通風することによってタンクのガス・フリーを実施する指示書が記載されていたこと、また船長はこの指示書に従っていたのではないかと、爆発発生後、セレス職員は主張していた。商品書は下記のとおり記載している。

通風

ガス・フリーになるまでタンクを洗浄する (汚水槽の内容物は除去されなければならない)。ダクト (導管) を使用し、蒸気をタンク底から外に排出する。脱イオン水でタンク底を洗い出す必要がある。

代替法

淡水を使用した洗浄

タンク洗浄は 50 から 60 度に加熱された淡水を 30 分間吹きかけて行う。淡水が不足しているときには、加熱された海水を 30 分間使用した後、淡水を 10 分間使用しても良い。高品質無色透明基準が要求される貨物 (メタノール MEG FG 標準) については、脱イオン水または積み込まれる製品を使用した最後の洗い流しが要求されることがある。

もし海水が使用される場合には、洗浄所要時間は 50% 延長しなければならない。

これらの指示書は詳細に欠け、汚水槽の内容物をどのようにして除去するかは明示していない。また甲板上で自然通風するためにカーゴ・タンクハッチを開放することについても言及していない。実際には、タンク洗浄及びガス・フリーの手順に関する文献を調査したところ、バウ・マリーナー船上で行われたような貨物ハッチを開放して可燃性気体を自然通風する手順について記載した部分は見当たらなかった。国際海運会議所が刊行し、セレス SQEMS に参考として組み込まれた「タンカー安全手引書—化学薬品」には、この問題について下記のとおり記載している。

7. 7.1 タンク洗浄後のガス・フリーのための安全手順

1. ガス・フリー期間中に、有毒及び可燃性ガスを通風するときには、船舶の承認されたガス・フリー用の排気口を通して実施しなければならない。甲板上にガスが滞留することがないように十分な排出速度で気体を除去しなければならない。タンク内の濃度が 30%LFL (注 61) 及び関連する限界値に降

注 60 : MTBE のための洗浄手順に関する商品書の抜粋は別添 ECN2015212 #100 JRC 参照。

注 61 : 下限可燃限界は下限爆発限界 (LEL) と同じである。

下する前に、貨物気体が甲板上に流失してはならない。その後であれば、気体混合物の最終的な除去を、他の大きな甲板口を通じてタンク甲板のレベルで継続しても良い。

2. タンク内の空気をブローするために携帯用通風装置を使用するときには、タンク開口部は、そのタンクにおける作業が開始される直前まで閉鎖していなければならない。

バウ・マリナー船上で実施されていたように空カーゴ・タンクの全ハッチを開放することは、既知の海事慣行に従っていない。タンクは洗浄されずまた機械的に通風されていなかったために気体の濃度はかなり高くなり、間違いなく MTBE の UEL を大きく超えていた。カーゴ・タンクの全ハッチを開放することにより、乗組員が活動的に作業している甲板上に気体が流れ出た。これにより乗組員は有毒気体に曝され、偶発的なスパークによって引き起こされる爆発の可能性を高めてしまった。MTBE 気体は空気よりも重く、甲板上を交差して吹き抜ける風や船舶の前進運動にもかかわらず、貨物システム、マニホール及び船体中央甲板室で形成される障害物によって一塊の気体が滞留する場所が甲板上に醸成された。それはまた酸素がタンク内に流入し、多燃料の環境を希釈し、おそらくタンク内の混合物を爆発範囲内の濃度に達することを許してしまったのであろう。ガス・フリー過程の速度が貨物ハッチの開放によって増したという証拠は存在しない。

2. 3. 5 タンク洗浄に関する災害発生後の通信文

2004年3月8日、オドフェルは文書番号 0401「カーゴ・タンク洗浄及び通風に関する安全な運用」と題する文書を発行した（注62）¹。指示書は次のとおり船長に注意を促していた。

- A) 貨物甲板及びカーゴ・タンクに設置された装置は本質的に安全であり、かつ危険な環境で使用に供されることを承認されたものでなければならない。
- B) 貨物甲板及びカーゴ・タンク内で使用されるタンク洗浄ホース、ストリップング・ポンプ及びエジェクターのホース並びにノルクリーン・エレクター (Norclean electors)、タンク・ベントなどの装置は適切に接地され、良好な状態でなければならない。
- C) これらのホース及び関連装置の伝導率検査に関する手順及び要件が適切に実行されていることを確保しなければならない。
- D) 義務付けられたすべての火炎網戸 (Flame screen) が適切に設置され、良好な状態であることを確保しなければならない。
- E) 密閉空間の入室に関するすべての手順書が厳密に遵守されていることを確保しなければならない。
- F) 職員が（関連する装置、呼吸具などを着用して）可燃性の環境にあるカーゴ・タンクに入室しなければならない作業は Od fjell Seachem の R&GM 文書 21 03 02、特に第 5.2.3 節及び第 5.2.4 節に従って実施しなければならない。そのような環境にあるタンクにはタンク洗浄のために入室してはならない。

（文字の強調は加えられていない）

これを受けて 2004年3月10日、すべての船長宛に次の Eメールが送付された。「甲板上及びタンク内でノルクリーン装置（空気駆動エジェクターポンプ）の使用は、即刻、すべて禁止することを留意してください。数日以内に次の指示を送付します。」（注63）

同日オドフェルは、前回の通信文に言及した文書番号 0402（注64）を発行し、直ちに次のことを実行した。

1. その装置を使用する環境が計測され、かつガス・フリーが実証された場合を除き、ノルクリーンまたは他の同様な空気駆動エジェクター/エダクターは貨物区画または他の区画/密閉区画/タンクで使用してはならない。
2. 酸素濃度が十分であると確認され、かつ爆発性/可燃性または有毒ガスが存在していない場合を除き、洗浄/エジェクティング/エダクティングの目的のために、または携帯用ポンプの位置決め作業

注62：この文書は別添 ECN2015212 #85 JRC 参照。

注63：Eメールは別添 ECN2015212 #84 JRC 参照。

注64：文書は別添 ECN2015212 #86 JRC 参照。

を含む他の目的のために、カーゴ・タンクへのいかなる入室も許可しない。

(文字の強調は加えられていない)

3. ガス・フリー期間中は、機械的に通風が行われているタンクのみを開放しなければならない。
文書番号 0402 は、またノルクリン装置の使用を禁止した以前の E メールを撤回した。
総合すれば、これらの文書はバウ・マリーナーの事故から数日以内にオドフェルが、不安全な環境における密閉空間への入室及びカーゴ・タンクハッチの開放を含む重大な手順の欠陥を特定したことを示す。

2.4 密閉空間への入室

2.4.1 セレス会社方針

タンク及び他の密閉空間への入室に関するセレス方針は、FOPM 第 16.8 節に組み込まれ「貨物及びバラスト運用マニュアル」第 1.10.6 節に記載されている。第 1.10.6 節は次のとおり記している。

密閉空間への入室許可が発行され、かつ第 16 章第 8 節に規定された予防措置が講じられた場合を除き、タンクに入室してはならない。

一等航海士は、密閉空間の酸素、炭化水素ガス及び有毒ガスの検査を行った後、許可証を発行する責任者であった。

しかし、FOPM 第 16.8.2 節は、これらの制限に条件を付加している。

呼吸具及び適切な保護服を着用しないで次の空間に入室することを禁止する…。

(文字の強調は加えられていない)

この文により、呼吸具と「適切な保護服」を着用すれば密閉空間に入室することができる。言い換えれば、第 16.8 節に規定する予防措置は呼吸具を着用せずに密閉空間に入室するときのみ適用されることになる。そのため、セレス方針においては、甲板長が自給式呼吸器 (SCBA) とケミカルスーツ (化学薬品対策保護服) を着用してカーゴ・タンクに入室した行為は許容されるものであった。

ケミカルタンカー船上における密閉空間への入室に関する付加的な指針は、国際海運会議所刊行の「タンカー安全手引書—化学薬品」第 3 章に示されている。第 3.5 節「汚染された空間への入室」は次のとおり記載している。

すべての必要とされる安全予防対策が講じられていない場合には、空間に入室できる職員は、呼吸具及び可燃性、有毒性または腐食性貨物ガスに曝されることに対処できる適切な保護具並びに、実行可能などときにはライフラインを着用した者に限るべきである。

ケミカルタンカーにおいては、タンク内の環境が安全であると認定される前に、作業のためにカーゴ・タンクに入室することを要求しても良い。汚染されたカーゴ・タンクまたは汚染が疑わしいタンクに入室しなければならないときに、あらゆる作業において安全が確保されるように文書化されたシステムが設置されるべきである。

どのような場合に汚染空間の入室が許可されるかについて記載したセレス方針の指針または手引書は、上記以外存在しない。

2004 年 5 月 4 日、セレスは FOPM 第 16.8.3 節を下記のとおり改正した。

爆発性/可燃性または有毒ガスが存在せず、かつ酸素濃度が十分であると確認された場合を除き、洗浄/エジェクティング/エダクティングの目的のために、または携帯用ポンプの位置決め作業を含む他の目的のために、カーゴ・タンクへのいかなる入室もしてはならない。

(文字の強調は加えられていない)

2.4.2 実際の慣行

タンクはまだ洗浄も通風も実施されていずタンクを検査してもあまり意味がなかったので、一等航海士 XXXX が何か検査を行い、または密閉空間入室許可を発行したとは思われない。SCBA を着用して密閉空間に入室する場合、いつ許可が付与されるのかについて FOPM に特別な指針または手引書が存在しないので、彼はただ単に甲板長に SCBA と保護服を着用させて許可を与える現行の方針に従った。ガス・フリーされていないタンクに入室することは極めて危険であり、よっぽどの緊急事態が発生しない限り入

室すべきではない。ハッチ開放により酸素がタンク内に流入し、多燃料環境を可燃範囲まで希釈してしまう可能性がある。さらにバウ・マリーナーで使用する SCBA はスチール製のボンベから成り、ボンベとタンク内の構造物との間で金属同士の接触に起因するスパークが発生する可能性があった。タンク内にウィルデン・ポンプを降下したことも、ポンプの大部分が金属で製造されていたことを考慮すると、同様にスパークの危険性を増大させた（注 65）。

2.5 発火源

発火源は不詳で、また確度を用いて断定することはできなかった。発火源と考えられるものは下記のとおりである。

- 携帯電話
- 破壊行為
- 喫煙
- 静電放電
- 機械的なスパーク
- 電源

携帯電話については、甲板上での使用は禁止されていたこと、ごくわずかの乗組員しか所持していなかったこと、また船舶は携帯電話の利用可能範囲から大きく外れた海域を航行していたことから発火源とは考えられない。無線機、懐中電灯等の他の携帯用機器は危険場所での使用が認可されたものであった。

破壊行為あるいは他の犯罪行為による爆発はありそうもない。すべての報告書から判断すると、乗組員は高給取りで、自分達の仕事を好んでいた。不満を抱いている人が、自分の命を危険に曝してまでして復讐を企てることはありそうもない。もし人が犯罪を実行する気になれば、与える損害はかなり大きく、かつ逃亡できる可能性がある着岸中に行ったであろう。

喫煙は発火源とは考えにくい。乗組員は総じて多くのタンカー乗船の経歴があり、甲板上での喫煙の危険性については良く知っていた。何人かの乗組員は喫煙したが、全員が喫煙の方針について十分承知していた。船内に喫煙所が設けられていたので、甲板上で喫煙する理由はなかった。生存者の誰もが、甲板上での喫煙を目撃したことはないと報告し、しかも、事故当日の早朝に甲板上で仕事をしていた生存者は MTBE の強い臭気を感知していたので、タバコの火をつけることによって生じる危険は明白であったと述べた。

DAKSHINESHWAR の一等航海士 XXXX は、3.6 海里離れた海域から最初の閃光、火災および爆発を見た主張する唯一の目撃者である。彼は、ちょうど 18:05 船首から約 20m 船尾方向で甲板上からの高さが 1 から 2m ある「黄色い閃光」を見たと言った。バウ・マリーナーからの距離を考慮すると、彼の観察は必ずしも正確な位置を示してはいないかもしれない。一等航海士 XXXX は DAKSHINESHWAR が 2004 年 3 月 8 日テキサス州コーパス・クリスティ (Corpus Christi) に寄港したときにコーストガードの調査官から取調べを受けた。取調べ中に、バウ・マリーナーの姉妹船の写真を提示され、閃光を視認した場所に印をつけるように質問を受けた。彼は、左舷マニホールドのちょうど前方に印を付け、炎が上方に伸び、そして後方に流れていくさまを描き、炎が 6 番カーゴ・タンクの近くに至り、そこで最初の爆発が発生したことを示した（注 66）。PI クラブ（船主責任保険組合）を代表する法律顧問が 2004 年 5 月 22 日インド、ムンバイ (Mumbai) に一等航海士 XXXX を訪ね面接を行った。XXXX の供述は概ね彼が 3 月にコーストガードに提供したものと同じだったが、異なる点は彼が最初に見た閃光、火災、爆発

注 65: XXXX はポンプを降下するときに使用されたロープが静電放電を起こしやすい合成繊維性のものであったかどうか思い出すことはできなかった。しかし、爆発はウィルデン・ポンプがタンクから引き上げられてから数時間後に発生しているので、この点については議論の余地がある。

注 66: この写真は別添 ECN2015212 #14 BAG 参照。

について、バウ・マリーナーの一般配置図に印をつけたことだった（注 67）。彼は、閃光と火災は 2 番左舷（2P）カーゴ・タンク付近で発生し、炎の尾が 5 番左舷（5P）カーゴ・タンクまで伸び、そこで最初の爆発が発生したと述べた。（5 番及び 6 番カーゴ・タンクはマニホール付近に位置している。）図面上に記された印は、彼が一貫して閃光を船主後方 20m で見たという供述と一致し、船体中央で閃光を見たように記された写真よりも正確であった。

重要なことは、バウ・マリーナーの甲板を照らす作業灯と航海等は点灯されていなかったと彼はまた述べた。

閃光の位置と時期は、考えられる発火源の手がかりを提供する。三等航海士 XXXX が 17:05 に 2 個目のドラムを甲板上に持ってきたときには、全員が夕食に行き誰もいなかった。彼は、自分が手伝って製造したドラムの上にノルクリーン装置が設置され、ホースが 8 番右舷（8S）カーゴ・タンクハッチの最寄りのパタワース開口部に入れられているのに気づいた。その時には装置はまだ作動していなかった。三等航海士 XXXX も電気技師 XXXX も、製造業者の指示書「静電気蓄積を防止するための予防措置」（注 68）に従ってドラムとフタを接着することはなかった。三等航海士 XXXX は、ノルクリーン装置の接着取付金具が適切に船体に取り付けられているかどうか記録していなかった。鋼製ドラムは鋼製甲板に置かれていたが、甲板は塗装され、またドラムを塗装されていたと思われるので良好な電氣的接続であったか確かではない。三等航海士 XXXX は夕食に行き、そして次の当直に備えて休息をとった。閃光は 18:05 船首から船尾方向約 20m の左舷側で観察された。

これは乗組員が超過勤務を報告していた時刻に一致するが、乗組員が作業をしていた 2 箇所、つまり左舷側マニホールと右舷側船尾から遠く離れている。それゆえ、ノルクリーン装置が発火源になったとは思われない。作業場は閃光が発生したと報告された場所からかなり離れていたため、進行中の作業から機械的なスパークが発生したとも考えられない。

事故当日の早い時期に、甲板手 XXXX はポンプ係りを手伝って貨物配管のブローダウンに相当似た手順を行った。この手順は、通常揚げ荷終了後直ちに着岸したまま実施される。海運業界における標準的安全作業とは、窒素のようなイナートガスを使用して可燃性貨物が残存する貨物配管をブローダウンすることである。この作業中、エアホースに静電気蓄積が生じる可能性があり、このホースが取り外されたときに蓄積された静電気が放出される。この作業中にはまた鋼製スパナレンチを使用するので、機械的なスパークが発生する可能性がある（注 69）。最初の閃光を目撃したと主張するただ一人の証人 DAKSHINESHWAR の一等航海士 XXXX は、姉妹船の写真上に印をつけて閃光が発生した場所を明確にした。ところが数ヶ月後に記載された彼の署名入りの供述調書の中では、閃光は船首から船尾方向約 20 m で発生したと述べている。なぜ一等航海士 XXXX が供述を変更したかは不明である。彼の最初の供述は、事故後直ちに録取されているので最も正確なものであるとみなした場合、静電放電または機械的なスパークがポンプ係りの作業している間に発生した可能性について否定することはできない。

閃光を視認した時刻は、乗組員が超過勤務の報告に向かった時刻だけでなく、薄暮（トワイライト）の時期にも当たる。一等航海士 XXXX は、バウ・マリーナーの作業灯も航海灯も点灯されていなかったと証言している。暗闇になりつつあることを考慮すると、乗組員が船橋当直者に対して、貨物甲板全区画に設置された作業灯を点灯するように要求しそうである。設備は防爆性で危険場所での使用を承認されていたが、大西洋を横断する間に遭遇する荒天で、特に船首部に設けられた設備は被害を受けたかもしれない。これらの設備は推測される閃光の高さと同じ、甲板上 1 から 2m の高さにあり、一等航海士 XXXX が瞬時の閃光を 3.6 海里離れた海上から視認していることから発火源としての可能性を無視できない。

電気技師 XXXX は、甲板上の灯光設備を日課として検査する習慣はなく、すべての設備の故障の発

注 67：図面は一等航海士 XXXX の供述調書、別添 ECN2015212 #01 JDL 参照。

注 68：製造業者の情報は別添 ECN2015212 #02 CA0 参照。

注 69：原油タンカーとは異なり、ケミカル船はスパーク防止道具の中には化学薬品と反応することがあるという理由で、スパーク防止道具は使用されていない。

見は甲板部員の報告に依存していると述べた（注 70）。ニューヨークでの貨物荷役中に、甲板部員からの灯光設備の故障の報告はなかったと彼は述べた。甲板部士官は貨物荷役作業の前に、設備を日課として検査することはなく、灯光が作動しないときにのみ故障を報告していたと三等航海士XXXXは述べた。

電気技師XXXXは、2004年2月28日、メインデッキ上の居住区外周に設置された外部灯光設備を修理したと述べた。これらの設備のソケットは交換する必要があった。彼は電源を安全な状態にして、回路に札をつけてから設備を分解した。しかし、彼は02:00からずっと起きていたので、その仕事を当日に終わらせずに翌日に残した。これらの設備は電源が切れ、かつ船尾側に位置していたので発火源になりえない。

他の発火源としては煙突からのスパークが考えられる。このような形態でのスパークは珍しいことではなく、ちょうど適する条件下では、ススの高温粒子が甲板上に形成されたガスの蓄積区域に落下することがある。船舶は南よりの進路で航行中であり、風は北西から15ノット未満で吹いていた。このような環境の下で、22個のカーゴ・タンクのハッチが開放され甲板上で直接通風を行っていたことを考慮すると、甲板上の多数の障害物の周りには可燃ガスが蓄積する条件が十分整い、もし高温粒子がこれらのガス区域に落下したとすれば、一等航海士XXXXが描写したように、閃光と火災が発生する要因になったのかもしれない。しかし、船舶は14.5ノットで航行中であり、ススまたは高温粒子は船尾方向に流され、なんら害を与えることもなく海中に落下したと推測される。15ノットの北西風が、船尾方向に流れる排出ガスの流れる方向を変えるほど強かったとは思われない。

携帯用電池式装置からのスパークも発火源の可能性として考慮された。乗組員は、夕暮れ近く仕事に戻っており、懐中電灯を使用していたと考えられる。携帯用ガスメータのような他の電池式装置もまたタンク洗浄作業中に使用されていたのかもしれない。ガスが蓄積した区域で、もしも乗組員が電池を交換したとすれば、スパークを発生させる可能性がある。しかし、この事象の見込みは薄いと考えられる。バウ・マリナー船上に持ち込まれた電池式携帯用機器は危険場所での使用が保証されたもので、電池の交換は通常荷役制御室、他の仕事場、または居住区で行われる。乗組員は日頃から甲板上で交換用の電池を持ち歩くことはせず、予備電池が保管されている安全な場所まで装置を持っていったはずである。さらに、そのような低電圧機器が3.6海里離れた海域から視認されるような閃光を生じさせるとは考えられない。

2.6 構造的損害、浸水及び沈没

バウ・マリナーは2回の大爆発により、全貨物区画に壊滅的な構造的損害を被った。各々爆発は実際には、個々のタンクが次々と爆発する過程が短時間で連続して発生したものであった。どのタンクが最初に爆発したのかは断定できず、また爆発の順序も確定できなかった。唯一の目撃者によると、最初の爆発は船体中央部左舷側で発生した。大半のウィングタンクが爆発し、貨物区画の両側にある側板がほとんど損失している状況を海中カメラビデオが捉えた。被害対策の措置を講じることは不可能で、たとえ講じたとしても結局沈没を遅らせることには至らなかったであろう。

船舶は急速に右舷側に傾斜し、船首から沈没していったと生存者と目撃者は報告した。最初の右舷側傾斜と船首トリム（船首側が沈んだ状態）が、1回目の爆発が右舷船首側で発生したということを決定的なものにはしていない。すべての爆発は2分以内で発生しており、他の事例に見られるのと同様に、その区域が最初に広範囲に及ぶ損害を被ったために、初期の傾斜とトリムが生じたに違いない。生存者によると船舶は後で急に左舷側に傾斜し、そして水平にバランスを保った。これは船首材が海底から浮き上がったときに起こった。つまり、このバランスの変化は全長570フィートの船の船首部が約250フィートの深さの海底に接触したときに起こったのかもしれない。最初のコーストガード航空機HC-130が19:15ころ現場に到着し、赤外線ビデオカメラで撮影を開始したときに船はこのような状態であった。

注 70：記録文書を調査したところ、船首楼隔壁の上に取り付けられた1個の防爆設備は容器が消耗していたために取り替えられたことが判明した。

船舶がこのような状態に至るまで、どのくらいの時間を要したかは不明だが、生存者の証言によると間違いなく1時間以内で発生した。バウ・マリーナーの沈没はちょうど19:37に赤外線ビデオに撮影されている。

海中ビデオを調査したところ、大部分の側板の損失及び甲板の広域に及ぶ損害を伴った貨物区画域が広範囲に被害を被っていることが判明した。船首尾には、爆発によって生じたものとは異なる種類の亀裂が発見されたが、これは船首部が海底に接触し、その後船体が海底で安定した状態に落ち着いたときに生じたものと考えられる。

爆発時にカーゴ・タンク2C、3C、4C、6C、7C、及び9CPは、エタノールを積載していた。2Cを除く他のタンクは、爆発していないことが海中ビデオで判明した。2Cタンク上の甲板の損害状況を見ると、爆発に関連しているように見える。しかし、2Cにエタノールが積み込まれていることから考えると、爆発は発生するはずがなかった。付近のカーゴ・タンクの爆発力が甚大だったために、このタンクの甲板が損害を受けたものと考えられる。

2.7 トレーニング、船内教育及び演習

6名の生存者は、実施した消火及び救命ボート訓練について供述が大きく食い違い、毎週実施していたと述べる者もいれば、6ヶ月に1回しか実施されなかったと言う者がいた。1名の乗組員だけが、台湾からシンガポールへの1月の航海中に実施された消火及び救命ボート訓練の詳細について思い出すことができたが、この訓練は1月安全委員会会議の議事録には記録として残されていない。

安全委員会会議の議事録には、トレーニングや演習の記録と同様に、不正確である形跡が散見された。検査に関する多くの記載事項は毎月同じ文面で、これらの中には誤字が繰り返され、議事録の一部はただ単に毎月複写されていたことを示した。これらの議事録は陸上のセレス職員に毎月送付され、審査されていた。議事録を審査する担当者は指定されていず、現行の審査手順では、毎月異なる職員が議事録を審査している可能性がある。その結果、毎月送付される報告は前月の文書とは比較されず、関連性を持たせずに審査されていたようである。この手順を用いては、この事故調査で再検討され、議事録に掲載された問題を検出できそうにもない。

2.8 船内文化

バウ・マリーナーの船長、一等航海士、機関長はギリシャ人で他の士官及び部員はフィリピン人であった。上級船舶権利職の職務権限と責任はSQMM第6.1.3節(船長)、FOPMの第2.3節(一等航海士)、第2.4節(機関長)に詳しく説明されている。SQEMSの下では、船長は船舶の運用、堪航性、安全について常に「全責任」を負っている。一等航海士はまた安全担当士官として指名され、自分の業務に加え設備の保守、人員のトレーニングの責任を負う。これら3名の上級士官はSQEMを履行する責任を負っている。

FOPM第2.1.1節は、船長の職務権限を下記のおとり記載している。

船長は乗船しているすべての人(乗組員及び乗客)に対して全権を持つ。船長の職務権限は問われず、乗船している他の乗組員に支援されかつ維持されなければならない。船長の命令は言われたとおりに実質ともに実行され、服従されなければならない。命令を拒否すれば解雇の可能性も含み、即刻の懲戒行為の根拠となる。

そのような絶対的権限は航洋船上では珍しいことではない。確かに大多数の人が、良い秩序と規律を維持するためには、そのような絶対的職務権限は不可欠であると主張するであろう。しかし、バウ・マリーナー船内でのギリシャ人上級士官とフィリピン人乗組員との間に生じた差別は顕著であった。フィリピン人士官は士官食堂で食事を取らず、またほとんど何も職責を付与されず、すべての仕事は厳格に上級士官から監督されていた。はじめてセレス所属船に乗船した二等機関士補は、自分が担当する管理及び行政的な職務について機関長に質問したところ、乗船初日に機関長から叱責されたことに困惑した。長い記入項目を記載することを除き、毎日口頭で仕事の命令を受け、言われたとおりにただそのことを行うだけで行政的な職務は何もないと機関長は彼に厳しい調子で言った。それに対してFOPM第2.4.2節は、バウ・マリーナーの機関長が部下に委任する心構えができていない二等機関士の重要な任務を詳

しく説明している。SQEMが規定する内容とバウ・マリーナー船内で実行されていた実態との食い違いは広範囲に及んでいた。

信頼の欠如は甲板上でも明白であった。生存した甲板部員たちの報告によると、一等航海士は、荷役中は荷役制御室(CCR)の椅子の上でうたた寝をする以外は睡眠をとろうとはしなかった。この慣行はセレス所属船では共通していると彼らは伝えた。一等航海士は、貨物の船積み・船卸し計画の準備、バラスト管理、タンク洗浄、ガス・フリー、トレーニング及び演習を含むすべての管理・行政的な職務を一人で行ってた。彼は、これらの職務の一部を委任するために下士官を訓練したり、または移譲しようとはしなかったし、また自分の仕事量を減らしたり、部下の職業上の成長のために仕事を提供しようとはしなかった。その結果、フィリピン人乗組員は仕事に対する技術面での知識はほとんどなく、不安全な行動や手順に関して彼らに質問すらできなかった。もし上級士官から不安全なことを実行するように指示されたらどうするのかの問いに対し、彼らは指示されたとおりに実行するであろうと答えた。(ある乗組員は、ギリシャ人の命令は「神の言葉のような」ものであると述べた。) 技術的な知識の欠如と上級士官に対する恐れにより、なぜ空タンクをすべて開放するという船長の不安全な命令に対して乗組員たちが疑問を呈しなかったかが分かる。つまり、彼らは危険性について無知であったか、または船長の命令に異議を唱えようとはしなかった。

ギリシャ人に対する恐れは厨房にも及んでいた。司ちゅう部員XXXXによると、ギリシャ人は彼を口汚くのりし、もし彼が一生懸命あるいは迅速に仕事をしなければ帰国させると常に脅かしていたので彼らギリシャ人を嫌っていた。司ちゅう長XXXXも仕事を失うことを恐れていた。これらは最下層の乗組員から出てくるいつもの不平不満だったかもしれないが、ギリシャ人に対する恐れがあり、自分たちの生計のためには、安全を二の次にしてしまう船内文化が形成されていたのは疑いの余地がない。

フィリピン人士官や乗組員に対するこのような態度はバウ・マリーナーに限ったことではなかった。この調査の一環として調査官はシンガポールに姉妹船バウ・トランスポーターを訪れた。訪船中に同様な態度が多数見受けられた。フィリピン人は、上級士官の同席がなければ調査官とシンガポール職員との面接で供述することを許可されていず、このような状態では明らかに自分の発言に気をつけざるを得なかった。しかし、数名の乗組員はバウ・マリーナーと同じような文化の分裂が存在していることを確認する供述をした。一等航海士は、すべての荷役、タンク洗浄作業を計画し、また荷役中はずっと起きていると供述した。機関部員は、機関長の立会いがなければIGSの検査は許可されないと述べたが、この仕事はタンク船においては有資格士官であれば誰でもできることになっている。

おそらくバウ・マリーナー乗組員の結束の欠如を露呈するもっとも有力な証拠は、爆発に直面したときの彼らの態度であった。乗組員の公用語は英語であったが、船長XXXXと機関長XXXXは乗組員とともに居住区船尾側に集合したときにはギリシャ語で会話をしていた。司ちゅう部員XXXXは、この集団の中において、彼らフィリピン人に対して誰かが指示を出すのをただひたすら待っていた。しかし指示は何もなかった。船長XXXXが、三等航海士XXXXの遭難信号発信についての質問を無視したときには大きなショックを受けた。組織的で思慮深い対応の代わりに「自分のことは自分で実行する」という最悪の状態に陥っていた。

セレス職員は、爆発後船長XXXXがとった行動と乗組員の対応を弁護し、爆発、火災、そして急速な沈没によって彼らが情緒的トラウマを患っていたと述べた。しかし、そのようなトラウマの発症は予想されており、乗組員が徹底的に訓練を受け、繰り返し演習するまさにその理由である。そうすることによって、緊急事態に陥っても乗組員が本能的に訓練されたとおりに対処できるようになる。「トラウマを原因にする主張」に疑念がもたれるのは、かなり経験の浅い乗組員でも自分の感情をコントロールし、緊急時に船員らしい対応を採ることができたという点である。船長XXXXは遭難信号を発信することなく、また点呼をすることなく退船し、生存していることが分かっているにもかかわらず乗組員を船内に取り残した。船長のそのような振る舞いが示すものは、そのような事態の発生を防止するために、定期的実践的な演習を実施していなかったことである。

2.9 商業的圧力

バウ・マリーナーは荒天航行のために予定よりも2日遅れてニューヨークに到着した。ヒューストン

ではすべてのカーゴ・タンクがガス・フリーされている必要があり、ヒューストンで実施予定の用船者の検査に備えるため、甲板上で行う作業がこの荒天のために延期されていた。この到着の遅れと作業の延期が、船長XXXXと一等航海士XXXXが、タンクをガス・フリーする方法を決める上で一つの要因になったかどうかは不明である。生存者達によると、通常よりも多く超過勤務をして働くことはなかったし、上級士官から何か切迫感を感じ取ることもなかった。同様に、船長XXXXと一等航海士XXXXがガス・フリーの所要時間を大幅に短縮する意図で行ったように見える思慮のない、不安全なガス・フリー方法になぜ頼ったのか不明である。

商業的圧力が明白に現れた点は、タンクを不活性化しなかったことである。SQEMS に記載された平易で明確な会社方針とは裏腹に、1986年7月1日以前に建造されたセレス所属船でのIGS運用は除外され、かつ規定されていなかったことはきわめて明白である。セレスは不活性化しない理由として、貨物の汚染、タンク上塗りの損害、費用、船舶の建造年月日等を上げた。

2.10 最近発生した他のタンク船爆発事故例

バウ・マリナーの災害が2003年12月から2004年6月までの間、全世界で発生した4隻のタンク船爆発事故で最悪のものであったことを所見として記さなければこの報告書は完結しない。

2003年12月24日ータンカー・サン・ビーナス(SUN VENUS)は日本から韓国に航行中爆発した。ベンゼンとエチルアルコールを揚げ荷した後、タンク洗浄を行っていた。2名の乗組員が行方不明になっている。

2004年1月2日ータンカー・パナマ・セレーナ(PANAMA SERENA)はイタリア・サルジニアでベンゼンを荷役中に爆発した。2名の乗組員が行方不明になっている。

2004年6月4日ーオドフェルが運航しているタンカー・エヌシーシー・メッカ(NCC MEKKA)はブラジル沖合いでタンク洗浄中に爆発した。2名の乗組員が死亡した。

わずか6ヶ月の間に4隻のケミカルタンク船が爆発したことにより、27名が死亡し、ひどい海洋汚染、1隻全損を含む甚大な経済的な損害をもたらした。4件のうち3件はタンク洗浄中に発生したものである。この計り知れない事故記録及び警鐘を鳴らすべき傾向が示すものは、さらに無用な死亡事故が発生する前に、共通の事故原因を明確にし、是正処置を実施するために迅速かつ断固たる行動をとることである。

3.0 結論

1. この大事故の原因は、可燃限界内にある燃料・空気混合物の発火によるもので、甲板上では火災に至った。
2. 発火源は特定できなかった。排除できない発火源として静電放電、金属同士の接触による機械的スパーク、電気設備の欠陥、煙突からの高温ススまたは粒子、危険場所における携帯用電気機器の電池交換によるスパークが考えられた。
3. 直前にMTBEが積み込まれていた22個のタンクを開放したことにより、空気よりも重い可燃性ガスが甲板上に蓄積し、またカーゴ・タンク内では多燃料環境が酸素の流入により希釈され可燃性ガスを可燃範囲に至らせた。
4. 火災は、2分間未満の間隔で起こった2回の大爆発の後に発生した。第1回目の大爆発は18:06に、第2回目は18:08の前に起こった。各々大爆発は、実際には各空タンクが数秒以内に次々に爆発する瞬時の連続した爆発であった。
5. 爆発により壊滅的な構造的損害が生じ、ほぼ全貨物区画が即座に浸水した。船舶は第1回目の爆発から1時間32分後に沈没した。
6. この大事故の一因として、運航者セレス・ヘレニック・エンタープライズ(株)とバウ・マリナーの上級士官が会社と船舶に関するSQEMSを適切に履行していなかったことが挙げられた。
7. カーゴ・タンクはニューヨークでMTBEを揚げ荷中にSQEMSに義務付けられた不活性化は実施されていなかった。バウ・マリナーは、1986年7月1日以降に建造されたためにタンクの不活性化は米国国内法及び国際条約によって義務付けられていなかった。もしタンクが閉鎖されたままだったら爆発は発生しなかったであろう。

8. 直前までMTBEを積み込んでいた22個のカーゴ・タンクを開放させる船長XXXXの命令は、タンク船で通常行われている安全に関する慣行に著しく背く行為であり、説明または口実を聞き入れる余地はない。タンクを開放したことにより、乗組員は有毒ガスに曝され、空気よりも重い可燃性ガスが甲板上に蓄積され、さらにカーゴ・タンク内では濃度の高い環境が、空気の流入により希釈され、可燃範囲に至った。
9. 甲板長がSCBAを着用してカーゴ・タンクに入室したことは、危険かつ無謀な行為であったが、2004年2月28日施行の「セレス密閉空間への入室方針」には違反していなかった。その後この方針は、同様な環境下では入室を禁止するように改正された。
10. 船長XXXXが、爆発に対する適切な組織的対応策を採らなかったことが多くの人命の損失を招いた一因であった。彼は遭難信号の発信、付近航行船舶との交信、適切な点呼または負傷した乗組員の捜索、主要な救命設備の降下等を怠り、退船した。
11. 船長XXXXと機関長XXXXは、他の乗組員が生存していると知っていながら船内に残したまま最初の爆発から10分以内に退船した。彼らの未熟な行動によって、切迫した必要性がまだ到来していないのに乗組員が早めに冷海水に入水し、その結果多くの人命の損失を招く一因になった。
12. 有資格士官として初めて航海に従事した三等航海士ルーゲン・オルティラノの行動は、称賛に値し、自分と他の5名の人命を救うのに貢献した。コーストガードは彼の英雄的奮闘に対して表彰した。
13. イマージョン・スーツの欠如は、多くの人命の損失の一因になった。爆発の生存者は比較的負傷はなく、海中に入水する前にイマージョン・スーツを着用するのに必要な時間は十分あった。もし生存者がマージョン・スーツを着用していたならば、中には2時間以内で現場に到着したものもあることから、現場に急行した多くの船舶・航空機に救助される可能性はかなり高かった。
14. 船長XXXXが定期的に効果的な消火・救命ボート訓練を実施していなかったことが、多数の人命の損失の要因になった。人は緊急事態に直面したら訓練したとおりに行動することは広く知られている。この大事故で、当直士官は非常警報の吹鳴、船内放送の実施、及び遭難信号の発信を怠った。数名の乗組員はパニックに陥り、指定された緊急事態時の携行品を持参して点呼場所に集合しなかった。船尾に集合した乗組員はまとまりがなく、何をなすべきか分からず、深刻にリーダーシップを必要とする状態であったにもかかわらず、船長XXXXと機関長XXXXはなんら指示を出さなかった。
15. セレスとパウ・マリナーの上級士官は、重要な乗組員の適切な人員交代と船内教育・完熟訓練を実施していなかった証拠がある。二等機関士補XXXXは、セレス所属船においてSQEMSに義務付けられていた、最初の航海に乗船する士官が前任者と72時間の業務の重複をもつ機会とは与えられなかった。72時間重複の義務は、もしセレスが下船する二等機関士補をエジプトではなく、ギリシャで下船させていたら履行されていた。他の生存者の供述によると、彼らも義務付けられた慣熟チェックリストを終え、SQEMの一部を読む時間さえ与えられなかった。実際に、二等機関士補XXXXは、SQEMS中で二等機関士補の身分に記載されている多くの職務の履行について、機関長XXXXから特に禁止されていたと供述した。
16. 3名のギリシャ人上級士官とフィリピン人乗組員の間には結束が欠如していたことを示す証拠がある。これが大事故の要因になったかは断定できない。フィリピン人士官は士官食堂では食事を取らず、また熟練を要しない仕事のみを当てがわれていた。ギリシャ人は彼らを見下した態度で扱い、常に解雇すると脅かしていたと数名の生存者は証言した。生存者は明らかにギリシャ人士官を恐れていて、たとえ彼らの出した命令が不安全であると知っていても、その命令には従うであろうと全員が述べた。甲板手XXXXは、ギリシャ人からの命令は「神の言葉」のようなものであると述べた。
17. パウ・マリナーは3,188,711ガロンのエチルアルコール、192,904ガロンの重油燃料、48,266ガロンの軽油燃料及び流失量不詳の汚水を米国経済水域内に排出した。
18. 乗組員の薬物とアルコールが、大事故につながった証拠はない。
19. 疲労が大事故の要因である証拠はない。しかし、一等航海士が荷役中はずっと起きて仕事をする慣行は、間違いなく極限の疲労をもたらしたことは注目される。

20. 米国危険物輸送規則第4部(46CFR)に掲載されている海上災害の調査に関する規定は時代遅れで、数年前に制定された合衆国法典6101(46U.S.C.6101)修正版と矛盾している。

4.0 勧告

1. この報告書の写本を下記の機関に提供する事を勧告する。
 1. ギリシャ・フィリピン及びシンガポール政府
 2. オドフェル・アジアII PTE(株)
 3. セレス・ヘレニック・シップ・エンタープライズ(株)
 4. 国際海事機関
 5. 国際タンカー協会 (INTERTANKO)
 6. 国際海運会議所
 7. アメリカ船級協会 (ABS)
 8. ノルウェー船級協会 (DNV)

2. 米国危険物輸送規則(49CFR)第4部の条文は、副段落(d)(2)を追加した1992年制定46合衆国法典6101、及び副段落(g)を追加した2002年制定46合衆国法典6101を反映するために改正すべきである。

3. 米国危険物輸送規則(49CFR)第32.53部「イナートガスシステム」の条文は、船舶の建造年月日に関係なく、イナートガスシステムを装備した船舶においては可燃性貨物を積載したすべてのカーゴ・タンクを不活性化すること義務付けるように改正すべきである。

4. セレスが、有資格士官に対し適正な任務を委譲すること等を含み、従業員の相互関係及び協力体制について社内方針及び手順書を再検討することを勧める。

5. 事故発生の共通の要因を探し出すために、過去5年間に発生したタンク洗浄を含むすべてのタンク船爆発事故の原因調査を実施する研究グループを設置するように、コーストガード司令官が国際海事機関、国際海運会議所及び国際タンカー協会に働きかけることを勧める。

6. タンク洗浄、密閉空間への入室及び検査、設備の検査のための安全管理システム(SMS)が、タンク船で遵守されていることをランダムに検証することの重要性について、すべての海上の安全を掌る機関に対してコーストガード司令官が強調するメッセージを送ることを勧める。

J.R.Crooks,Jr.
調査官