

平成元年横審第133号

貨物船ジャグ・ドゥート爆発事件

二審請求 [樋口理事官]

言渡年月日 平成3年3月19日

審判庁 横浜地方海難審判庁 (久保田季廣、山本宏一、吉澤和彦、馬場道雄、上原陽一)

理事官 樋口弘一、弓田邦雄

損害

右舷セトリングタンク前壁が大破・機関制御室、工作室、各発電装置、燃料油清浄機室各部の装置、機器、電路など焼損

各種作業員9名死亡、乗組員2名火傷による死亡、作業員3名、乗組員9名火傷

原因

ジャ号一安全管理(機関取扱)不十分

A社一火気取扱上の安全確認不十分

主文

本件爆発は、ジャグ・ドゥートにおいて、補油したC重油中に予知できない低引火点の油が混入していたこと及び船体付各C重油タンクの安全管理が十分でなかったこと並びにA社において、機関室内での火気使用上の安全確認が十分でなかったことが重なり、溶断作業中の火花類に、同タンクから漏えいした石油ガスが引火したことに因って発生したものである。

なお、多数の死傷者が生じたのは、機関室内に充満した黒煙で一酸化炭素中毒死したことのほか、爆死若しくは焼死したこと又は火傷を負ったことによるものである。

理由

(事実)

船種 船名 貨物船ジャグ・ドゥート

総トン数 13,391トン

全長 162.06メートル

幅 22.83メートル

深さ 14.45メートル

機関の種類 ディーゼル機関

出力 6,619キロワット

指定海難関係人 A社 右代表者 代表取締役B

指定海難関係人 C

職 名 二等機関士

事件発生の年月日時刻及び場所

平成元年2月16日午後3時25分ごろ

横浜市A社鶴見製作所浅野船渠

1 ジャグ・ドゥート

(1) 一般配置等

ジャグ・ドゥートは、西暦1975年6月にインドのピサカバトナム市に所在するD社において、ロイド船級協会船級船として建造された船首楼付平甲板船尾機関型の鋼製貨物船で、上甲板下は、船首方から船首水槽、順番号を付した6個の貨物倉、機関室及び船尾水槽に区画され、また、2番から6番に至る各貨物倉の下にこれと同じ番号のC重油貯蔵用2重底タンクがあり、上甲板上には、機関室上方に5層の甲板室が設けられていた。

甲板室は、中央部が最上層に達する機関室囲壁で囲まれ、最上層には船橋等が、その下の各層には、機関室囲壁の周囲に通路を隔てて船員室等がそれぞれ配置されていた。

(2) 機関室の構造

機関室は、長さ16.65メートルで、42番フレームの機関室前端隔壁、18番フレームの船尾隔壁、上甲板から2.40メートル下方の第2甲板、両舷側外板及び2重底タンクトップで囲まれ、第2甲板から2.50メートル下方に第3甲板が、第3甲板から2.70メートル下方に第4甲板がそれぞれ設けられ、2重底タンクトップのほぼ中央左舷寄りに据え付けられた主機の周囲には、第4甲板から約2.3メートル（以下、寸法は大略である。）下方に、機関室下段として縞鋼板製の床板が敷き詰められていた。

これらの各甲板は、いずれも中央部が開口し、上甲板の機関室開口と第2甲板開口との間が機関室囲壁で囲まれていた。

また、第2甲板と第3甲板との間の船首側には、両舷側外板の間にA重油貯蔵タンクや潤滑油貯蔵タンクなど、第3甲板と第4甲板との間の船尾側には、両舷側外板の間に船体中心から両舷側に向かって左右舷各C重油サービスタンク及び左右舷各C重油セッティングタンクが、いずれも船体付タンクとして配置されていた。

(3) 機関室配置

1 第2甲板

第2甲板の機関室囲壁内には、船尾寄りに補助ボイラ、同囲壁外側周囲には、右舷側に空調機室など、左舷側に機関部員更衣室など、船首側及び船尾側に通路を隔てて洗濯室などがそれぞれ配置されていた。

2 第3甲板

第3甲板は、長さ10メートル幅7.3メートルの中央部開口の船首側、船尾側及び左舷側が通路になっていて、右舷側に機関制御室及び同室に隣接して船尾側に食糧冷凍機室（以下「冷凍機室」という。）、左舷側に工作室など、船尾側左舷寄りに主空気だめなどがそれぞれ配置され、前示C重

油セットリングタンク及びC重油サービスタンクの頂部船尾側には、機関室の船尾隔壁と甲板との取合部に沿って各タンクのマンホール及び測深管が取り付けられ、更に、冷凍機室側壁と左舷側外板付近との間の通路に、甲板から7センチメートル（以下、センチメートルを「センチ」、ミリメートルを「ミリ」という。）の高さに縞鋼板が敷かれていた。

3 第4甲板

第4甲板は、長さ9メートル幅8.4メートルの中央部開口の周囲が通路になっていて、右舷側に3基のディーゼル機関駆動式発電装置、左舷側に燃料油清浄機などがそれぞれ備えられ、船尾側通路の後方が同セットリングタンク及び同サービスタンクの底板になっていた。

4 機関室下段

機関室下段には、主機やポンプ類などが配置され、同段の床板と2重底タンクトップとの間には、主機の船首側に置かれた減速機と船尾隔壁下部中央を貫通しているプロペラ軸との間に、プロペラ軸系中間軸が船体中心線に沿って備えられていた。

(4) 機関室出入口及び同室内の昇降階段

機関室出入口として同室囲壁に設けられているものについては、甲板室第4層左舷前部、同第3層左舷前部、同第2層右舷船尾側及び第2甲板両舷前部の計5箇所があり、同囲壁内には、これら各出入口から渡り通路や踊り場を経て第3甲板船首側通路に至る1系統の甲板はしごが配置されていた。

その他、第2甲板の機関室囲壁船尾側に接する通路に1箇所の機関室出入口があり、これと第3甲板右舷船尾側の冷凍機室側壁付近との間に甲板はしごが取り付けられていた。

機関室内各甲板間の昇降用として、第3甲板と第4甲板の間には、左舷側通路前部及び船首側通路中央部踊り場の2箇所、第4甲板と機関室下段の間には、船首側通路中央部踊り場及び船尾側通路左舷寄りの2箇所に甲板はしごがそれぞれ配置されていた。

また、機関室内に非常事態が生じた際、機関当直者の上甲板上への脱出路として、機関室下段右舷側前部とその10メートル上方の甲板室右舷側前部上甲板との間に、機関室前端隔壁に沿って逃げ出しトランクが備えられ、これには、同下段に入口があるのみで、内壁に垂直はしごが設けられていた。

(5) 右舷C重油セットリングタンク

右舷C重油セットリングタンクは、2重底タンクから移送した主機用C重油を油清浄機に送る前処理として加熱し、油中に含まれる固形物等をタンク底部に分離沈殿させるために用いられ、第3甲板及び第4甲板を頂板及び底板、同タンクとその左舷側に隣接する右舷C重油サービスタンクとの間の仕切壁及び右舷側外板を両側壁、両甲板間に23番フレームに沿って設けられた仕切壁及び船尾隔壁を前後壁として囲まれた容積32.4立方メートルの船体付タンクで、頂板には、マンホールのほか集合空気管に接続されて上甲板右舷後部に開口する空気管、内部には、底部にC重油加熱用蒸気管、左舷寄りに船首尾方向の制水板、左舷側後部に測深管がそれぞれ取り付けられていた。

マンホールは、長さ60センチ幅40センチの船横方向が長い長円形で、第3甲板右舷船尾側の冷凍機室側壁から1メートル左舷方にあり、マンホール周縁に溶接された幅7.5センチの座金に、直径18.3ミリのマンホール蓋取り付けボルト24本が等間隔に植え込まれていて、座金に厚さ5ミリのゴムシート製ガスケットを取り付けたうえ、マンホール蓋周縁のボルト孔を各ボルトに通し、これをナットで締め付けて閉鎖するようになっていた。

また、マンホール蓋は、厚さ12ミリの鋼板製で、中央部に助燃剤注入孔があり、平素はこの孔にブ

ラグとして直径25.3ミリ長さ56.7ミリのボルトをパッキンを介して締め込んでおくようになっていた。

更に、測深管は、長さ3.6メートル外径60ミリの鋼管製で、マンホール左舷側端部から1.4メートルのところまで第3甲板を貫通し、頭部から85センチにわたる部分が船尾隔壁沿いに直立し、下端がタンク底から5センチ上方にあり、測深に際しては、管頭部のねじ込み式キャップを外して管内に測深テープを垂下するようになっていた。

(6) 冷凍機室

冷凍機室は、機関制御室船尾側仕切壁、右舷側外板、船尾隔壁及び第3甲板船尾側通路に面する側壁で囲まれた区画で、右舷C重油セトリングタンク上に位置し、側壁中央部に出入口があり、室内には、船尾側に2組の冷凍装置、仕切壁に同装置制御盤などがそれぞれ備えられ、側壁外側には、外径50ミリの同装置用冷却海水入口管が、第3甲板から2メートルの高さで船首方から側壁に沿って配管され、マンホール上方の位置で右舷方に曲がって側壁を貫通し、冷凍機室内に導かれていた。

(7) 機関室通風装置

機関室通風装置としては、甲板室頂部のコンパス甲板左舷中央部及び甲板室最上層の船橋甲板後部両舷側にそれぞれ1個ずつ計3個の通風機が備えられ、これら各通風機に吸入された外気が、機関室囲壁内の前部両舷側及び左舷側後部に設けられた3系統の通風トランクに導かれ、更に各トランクから分岐する通風ダクトを経て機関室各部に供給されるようになっていた。

2 指定海難関係人A社

(1) 概要

指定海難関係人A社は、鋼管の製造を目的として明治45年6月に創設され、その後営業種目及び設備の拡充を図り、昭和15年10月にE社を吸収合併して造船部門にも進出し、製鉄、重機、造船の3部門による経営の基盤を確立した。

同54年5月には社内機構を改革して本部及び事業部制を敷き、技術開発本部などの2本部及び鉄鋼事業部や海洋・鉄橋事業部などの6事業部を設け、会長、社長及び副社長が、常務会及び経営会議の補佐のもとに各事業部長に各種鋼材、機器、プラント、鋼構造物の製造販売、船舶の建造修繕等を担当させていた。

(2) 組織及び安全衛生管理体制

A社では、会長、社長及び副社長が業務全般を総括し、各役員が国内及び海外の各地に所在する支社、支店、事務所、製作所及び製鉄所など各事業所をそれぞれ分担して管理中のところ、各事業所における社員作業及び請負作業の安全衛生管理に関し、労働安全衛生法及び消防法に準拠して昭和49年4月1日に制定した全社安全衛生管理規程及び請負作業安全衛生規程の見直しを行い、同57年4月1日に法律に定められた基準を上回る内容のものに改定し、各事業所長を総括安全衛生管理者に指定したうえ、作業現場における各級責任者の安全衛生管理上の職務権限を明確にし、労働災害の未然防止に関する基本事項を定めるなどして職場における作業者の安全等を図っていた。

このほか、労働安全意識の高揚を図るため、毎年、年頭や全国安全週間の初頭などに社長が全従業員に対して全社安全衛生管理指針を示していた。

(3) A社鶴見製作所及び浅野船渠

1 概要

A社鶴見製作所（以下「鶴見製作所」という。）は、海洋・鉄構事業部に属し、総務部、製造部、修繕船部、ドックマスターなどからなり、これらを所長が総括して横浜市鶴見区末広町の重工工場、同市神奈川区橋本町の浅野船渠及び同市磯子区新磯子町の磯子工場において、船舶の建造修繕等を行っていた。

また、浅野船渠は、大正12年4月に京浜港横浜区第1区北岸に開渠されたもので、主要設備として、船体工場や機械工場などのほか、最大入渠能力がそれぞれ106,500重量トン及び30,000重量トンの1号ドック及び2号ドックを備え、鶴見製作所修繕船部長（以下「修繕船部長」という。）の総括のもとに、業務室、ドックマスター、工事事務管理等を担当する総括チーム、安全衛生管理業務を所掌する安全チーム、部員と称する技師を専門分野ごとに所属させている船体、機関及び電気各チーム、船体関係及び機関関係の現業を担当する第1及び第2各工作チーム、塗装と係留とを担当する第3工作チーム、工事資材の管理に当たる資材チーム、検査関係業務を担当する検査工作員チームなどを置き、鶴見製作所における船舶の修繕及び改造部門を受け持っていた。

その他、鶴見製作所と構内工事請負契約を結んだF社、G社、H社、I社、J社等の協力会社が工事の一部を請負っていた。

2 浅野船渠の就労体制

浅野船渠では、各チームに主査と称する長を置き、また、各工作チームには、主査の下に3ないし4人の作業長、各作業長の下に3ないし6人の工長、更に各工兵の下に数人の作業員をそれぞれ配置し、船舶所有者との工事契約が成立すると、修繕船部長から1人ずつ指名された船体、機関、電気各チームの部員（以下「担当技師」という。）が、それぞれ担当工事の総合作業指揮者となり、工事計画に従って各工作チームから派遣された作業長以下の作業員を指揮監督し、作業命令書に指示された現場工事を行う体制になっていた。

一方、各協力会社は、各工作チーム主査からの要請に応じて自社の作業員（以下「下請作業員」という。）を工事現場に派遣し、下請作業員の責任者が担当技師と作業内容を打ち合せのうえ、A社作業員と混在して担当技師の指示を受けながら工事を行わせていた。

3 鶴見製作所及び浅野船渠の安全管理体制

鶴見製作所では、全社安全衛生管理規程に基づいて、労働災害の未然防止に関する基本事項を定めた安全衛生管理規則、作業現場における安全と良好な作業環境との確保に関して基本となる作業手順を定めた鶴見製作所安全基準、構内における火災等の未然防止に関する組織や対応措置などを定めた防火管理規則、作業現場での火災予防上の遵守事項等を定めた新造船並びに修繕船等における火災予防細則を制定したうえ、毎年、年頭や全国安全週間の初頭などに、所長が部下全従業員に対し、災害防止運動実施要領などを示して労働安全に対する意識の高揚を促すとともに労働災害の防止を図っていた。

また、浅野船渠では、修繕船部として独自にこれらの諸規則に準拠して、火災爆発防止上の遵守事項を定めた船内火気作業対策の計画標準、機関室・ポンプ室等における船内火気作業の為の油脂類処理要領及びタンカー安全対策実施要領標準、災害発生時の避難経路の表示方法などを定めた機関室避難口表示標準、作業別に立会者及び立会確認すべき事項を定めた作業別立会基準などを制定して災害の未然防止を図っていたほか、修繕船船長に対し、安全についての注意書及びドック規則

を手渡して注意を促していた。

4 浅野船渠における安全管理の実態

(1) 安全衛生管理者等の選任状況

鶴見製作所では、労働安全衛生法及び関係法令に従って、所長が総括安全衛生管理者、修繕船部長や製造部長など各部長が安全衛生管理者にそれぞれ選任されていたが、浅野船渠では、工場所在地に対する労働基準監督官庁の管轄の関係から修繕船部長が統括安全衛生責任者を兼ね、各チームの主査が安全衛生管理者、担当技師が副安全衛生管理者にそれぞれ選任され、労働災害防止の管理業務を行っていた。

(2) 安全衛生管理の実務

担当技師は、現場における安全衛生管理を行うようになっていて、工事を受け持つ各作業員を招集し、事前安全会議を開いて災害防止上の作業手順などを討議し、工事が開始されると、日常始業前にA社作業員及び下請作業員など作業関係者全員が参加して行われる朝礼及び昼礼の際、安全確保上の遵守事項を口頭で伝達する一方、修繕船部長、各チームの主査や安全チームに属する安全衛生推進員などは適宜に工事現場を巡視し、不安全な状態及び行動があればその都度これを作業員に指摘して排除するようにしていた。

更に浅野船渠では、従業員の安全に対する意識の高揚と惰性化の防止とを図るうえから、安全モデル船制度と称する安全強調対策をとっており、防火に関しては、月間1ないし2隻の船舶について特別火気警戒区域を指定し、同区域内における火気管理を特に厳重に行うようにしていた。

(3) 工事現場における火気管理

火気管理については、担当技師が防火責任者になっていたが、一般の船舶においては現場作業員の直属指揮者である工長又は作業長、特別火気警戒区域に指定された船舶においては、担当技師がそれぞれ火気使用許可権者に指定されていた。

火気使用許可権者は、作業現場から火気使用の申し出を受けると、船内火気作業対策の計画標準及び作業別立会基準に則って自ら現場を点検し、付近の油脂類処理、可燃物の移動及び除去、ガス検知などを関係先作業長に指示し、作業環境が整備されたことを確認したのち、現場作業員に対して防火要員の配置や消火器、散水ホース、火受け用具等の準備など防火措置を講じさせたうえ、火気使用許可を与えるよう義務付けられていた。

ところが、一般に大型船舶用燃料油であるC重油は、引火点が摂氏60度以上（国際標準規格）で、常温でもわずかに石油ガスを発生するが引火するほどのことはないので、浅野船渠だけでなく造船業界においては一般貨物船の機関室を火気使用許可前のガス検知の実施対象外としていた。

(4) 機関室からの避難経路

浅野船渠では、機関室避難口表示標準に則り、修繕船が着岸すると安全衛生推進員が直ちに機関室に赴き、各甲板の機器や甲板はしごの配置を検討して両舷側又は船首尾側など2系統の避難経路を選定し、同経路の手摺り等に蛍光塗料によって避難方向を矢印で表示した長さ30センチ幅10センチのプラスチック製表示板を取り付けて同経路を明示し、停電等異状が生じた場合、現場の作業指揮者がこの表示板に従って部下をはじめ作業員などを機関室外に誘導するようになっていたほか、同経路は各作業員が機関室内の作業現場への平素の通路としても用いられていた。

3 指定海難関係人C

指定海難関係人Cは、西暦1982年から機関士として各種船舶に乗船勤務していたが、同1987年10月インド政府発行の遠洋二等機関士免許を取得してK社（以下「K社」という。）に入社し、三等機関士としてジャグ・ドゥートに乗り組んでいたところ翌1988年6月ごろ二等機関士に昇格し、機関長を補佐して各機器の運転、保守、管理など機関部全般にわたる指揮監督の任に当たっていた。

4 爆発に至る経過

(1) 発航地から入渠に至る運航状況

ジャグ・ドゥートは、浅野船渠において定期検査受検を兼ねて修理されることになり、ヨーロッパからの積荷をインド北東岸のハルディア港で揚荷した後、同岸のパラディップ港に回航して鉄鉱石約21,000トンを積み、平成元年（西暦1989年）1月26日同港を発して福山港に向かう航行の途中、同月31日シンガポール共和国シンガポール港に寄せ、主機用燃料油としてC重油約173キロリットルを補油したうえ、同年2月12日朝目的地に入港して揚荷した。

その後本船は、同月14日午前8時福山港を発して京浜港に向かい、翌15日午後10時12分京浜港横浜区の検疫錨地に錨泊し、翌々16日午前10時12分抜錨して同11時35分浅野船渠2号ドックに入渠したが、その際右舷C重油セトリングタンク内には約8.5キロリットルの残油があった。

(2) 主機用燃料油の補油状況及び性状

本船がパラディップ港発航後シンガポール港に至る間、主機に用いられた燃料油は、ヨーロッパからハルディア港に向かう歩けの途中、昭和63年（西暦1988年）11月26日エジプト・アラブ共和国ポート・サイド港に寄せて補油したミッスル・ライト・フューエル・オイルと称するC重油（以下「エジプト油」という。）で、油はしけから5番及び6番の各2重底タンクに合計約470キロリットル積み込まれたものであった。

また、本船が、平成元年1月31日シンガポール港において補油した主機用燃料油は、180CTS・マリン・フューエル・オイルと称するC重油（以下「シンガポール油」という。）で、いずれにもエジプト油が残っていた5番及び6番の各2重底タンクに合計約173キロリットルか油はしけから積み込まれてエジプト油と混合したが、シンガポール港から福山港を経て京浜港に至る間は、これら各2重底タンクのエジプト油とシンガポール油との混合品が主機に用いられていた。ところで、エジプト油及びシンガポール油の性状について、各納入業者から、摂氏15度の比重が0.9429及び0.978、摂氏50度の粘度がいずれも180センチ・ストークス、引火点が摂氏93度及び同83度である旨が報告されていたが、補油に際して一般に引火点が摂氏40度以上と言われている灯油より沸点の低い軽質油が陸上のタンクから油はしけへの送油管内か、又は油はしけ油槽内かに残留していたかしてC重油に混入し、シンガポール港で補油後の5番及び6番各2重底タンク内のC重油の引火点は、C重油としては異常に低い摂氏25.5ないし34度になっていた。

しかしながら本船には引火点測定器がなく、C指定海難関係人及び機関長は、平素から補油した燃料油について、納入業者からの報告による性状に従って加熱温度など使用条件を決めており、主機も良好に運転されていたこともあって、C重油の引火点がこのように異常に低くなっていることを知る由もなかった。

(3) C重油セトリングタンク等の管理状況

左右両舷C重油セットリングタンク及び同サービスタンク頂板の各マンホール蓋は、前示のようにいずれも24本の植込みボルトにナットで締め付けられるようになっており、西暦1987年10月に各タンクを受検したのち閉鎖されたが、その後いつしかナットが外され、右舷C重油セットリングタンクについては、右舷側中央のボルトと、同ボルトから時計方向に数えて3本目、6本目、7本目、13本目、19本目及び23本目の計7本のボルトにしかナットがかかっていたので締付け面にすき間が生じており、右舷C重油サービスタンクについても、1本おきに計12個、左舷C重油セットリングタンク及び同サービスタンクについても、20個ずつのナットしかかかっていた。

更に、各マンホール中央部の助燃剤注入孔のプラグが、右舷C重油セットリングタンク以外の各タンクについては施されておらず、全タンクとも測深管頭部のキャップが外されたままになっていた。

しかしながらC指定海難関係人は、平素から各タンクの閉鎖状況を点検していなかったもので、これらのことに気付かなかった。

このように、C重油タンクの機関室内への開口部が十分に閉鎖されていなかったため、主機使用中摂氏約90度に加熱されていた各サービスタンク内及び同タンクからの熱伝導により摂氏約40度に加熱されていた各セットリングタンク内のC重油から発生した石油ガスが、マンホール蓋のすき間、同蓋中央部のプラグ孔及び測深管頭部の開口部から機関室内に漏出し、その一部が第3甲板上に滞留していた。

ところで、右舷C重油セットリングタンク頂板のマンホール蓋の上方には、本来、縞鋼板が敷かれていたが、同蓋中央のプラグ頭部が縞鋼板より高く不安定になるところから、本船では、これがプラグ頭部にかからないよう縞鋼板を右舷方にずらしていたので、同蓋の一部が視認できる状況になっていた。

(4) 浅野船渠の機関室内安全対策

浅野船渠では、ジャグ・ドゥートの機関部工事について、機関チーム部員Lを担当技師としてプロペラ軸抜き出し等の諸工事を行うことになり、修繕船部長Mは、平成元年2月8日船体、機関、電気各チームの担当技師にそれぞれ事前安全計画書を提出させ、機関室内作業については、火災防止及び開放部品の整理整頓を重点安全推進項目に定めるとともに機関室を特別火気警戒区域に指定した。

本船が2号ドックに入渠して陸上から通路橋が架設された直後、各チームがそれぞれの所掌に従って船内電源を陸上電源に切り替える作業や圧縮空気用ホース、溶接用ガスホースなど作業用具を船内に搬入する作業を行う一方、安全衛生推進員は、機関室避難口表示標準の定めるところにより、機関室内各甲板はしごのうち船首側及び船尾側の2系統のものを避難経路に指定し、はしごの手摺りに蛍光式の矢印表示板を取り付けたが、浅野船渠では、大型船の逃げ出しトランクを昇るのに技術と体力とを要するうえ、火災になった場合には煙路になる可能性もあるところから避難経路としない方針があり、本船でもこれを避難経路に指定しなかった。

(5) 火気使用許可から爆発に至る経過

ジャグ・ドゥートでは、乗組員が入渠中も船内居住することになっていたため、陸上から冷却水を供給して冷凍装置を使用する関係上、冷却水管系統を臨時に模様替える必要があり、浅野船渠は、同系統の切替え工事をN社に請負わせ、第2工作チーム工長Oがその作業指揮に当たることになった。

この工事は、冷凍機室出入口外側上方の冷却海水入口管のうち、右舷C重油セットリングタンクマンホール右舷側端部の斜め上方に位置する、フランジ間の長さ87センチにわたる部分を取り外したあとに、あらかじめ工場で作製しておいた陸上からの清水供給管を取り付けるもので、取外し部分両端のフ

ランジは、いずれも直径15ミリの鋼製ボルト4本で締め付けられていた。

冷却水管系統の切替え工事を担当したN社作業員Pは、作業現場に赴いて取外し作業にかかろうとしたが、フランジ締め付けボルトがいずれもさびついでおり、O工長とともにさびつき状況を点検した結果、スパナを用いてこれらを緩めることは困難であると判断して酸素アセチレンガスを用いて溶断することにし、機関室が特別火気警戒区域に指定されていたので、同工長がL技師に火気使用許可を申し出た。

そこでL技師は、周囲の作業環境を調査することにして作業現場に赴き、フランジボルトのさびつき状況を目視点検し、これまでの作業経験から火気を使用することも止むを得ないと思い、折から付近にいたC指定海難関係人に、右舷C重油セトリングタンクの内容物及び閉鎖状況について尋ねたところ、同タンクは密閉されていて内部にC重油が入っているとの回答を受け、そのころ同タンクのマンホール蓋にナットが7本しかかかっていないこと及び各タンク測深管頭部のキャップがいずれも外されたままになっていることが容易に発見できる状況にあったが、自ら確認しなかったのがこれに気付かず、同指定海難関係人に機関室通風機を運転するよう依頼して同機が運転されたことを確認したのち、P作業員に火気使用を許可した。

火気使用許可を得たP作業員は、部下のQ及びRとともに溶断用ガスホースや防火用具などを作業現場に搬入したのち、右舷C重油セトリングタンクマンホール付近の縞鋼板上に、船内火気作業対策の計画標準に従って、長さ0.8メートル幅0.9メートルの2つ折りにした亜鉛鉄板上にパイロメックスと称する防火シートを敷いた火受け、持運び式消火器及び水バケツを準備し、防火要員のQ作業員に、溶断作業中落下する溶滴にホースで注水して消火するよう指示した。

こうしてP作業員が、冷凍機室出入口付近にある甲板はしごを足場にして片足を同室側壁にかけ、ガウジングバーナを使用して冷却水管取外し部両端のフランジボルト各4本を溶断したのち、火受けをやや左舷方に移動させ、同部中央付近に左舷方から接続されている枝管のフランジボルトを溶断中、落下した赤熱状態の溶滴に、各C重油タンクの測深管やマンホールから漏れ出して第3甲板上に滞留する石油ガスが引火するとともに、その火炎が右舷C重油セトリングタンクマンホール蓋のすき間からタンク内に入り、爆発限界の濃度になっていた石油ガスに着火して同月16日午後3時25分ごろ右舷C重油セトリングタンクが爆発し、大音響を発生して破口を生じた。

当時、天候は晴で、風力1の北風が吹き、気温は摂氏1.4度で、相対湿度は81パーセントであった。

爆発と同時に着火したタンク内の油が破口から噴出して飛散し、機関室各部に火災が生じ、また、爆発の衝撃で機関制御室内の主配電盤の主遮断器が外れて機関室内各部の照明灯が消え、非常灯が自動的に点灯した。

5 脱出、救助及び消火活動

機関室内各部で作業中の約30人の作業員及び一部の乗組員は、爆発音と停電とにより事故の発生を知って一斉に室外への脱出を図ったが、非常灯が点灯していたものの、爆発及び火災による濃密な黒煙に妨げられて避難経路の表示板を視認できず、互いに声を掛け合うなどしながら作業員等の大半が避難経路や他の階段から脱出することができ、また、乗組員及びたまたま逃げ出しトランクの存在を知っていた作業員各1人が同トランクから脱出した。

M修繕船部長は、爆発音及び部下からの報告で事故の発生を知り、直ちに消防署にその旨を通報する

とともに鶴見製作所長Sにも報告する一方、自衛消防隊を火災現場に急行させ、未脱出者の救助及び消火活動に当たらせ、やがて消防署員の来援を得て消火活動を続けた結果、本船は、翌17日午前3時30分ごろ完全に鎮火した。

6 損傷状況及び死傷者の状況

爆発の結果、本船は、右舷C重油セットリングタンクの前壁が破裂するなどして大破し、火災によって機関制御室、工作室、各発電装置、燃料油清浄機室、各部の装置、機器、電路などが焼損し、のち廃船にされた。

爆発の際、第4甲板右舷側で発電機ガバナ取外し作業中のH社作業員Tが爆死し、同人とともに作業中の同Uが焼死した。また、機関室下段において、船底弁取外し作業中の同社作業員Vが第4甲板左舷側通路前部、プロペラ軸抜出し準備作業中の同社作業員W及び同Xがそれぞれ発電装置付近及び第4甲板船首側通路上、ビルジ揚げ準備作業中のF社作業員Y及び同Zがそれぞれ第3甲板左舷側通路上及び第4甲板左舷側通路上、プロペラ軸抜出し準備作業の指揮をしていたO工長が第4甲板左舷側通路上、プロペラ軸周辺の電路取外し作業中の鋼管電設工業株式会社作業員A-2が第4甲板左舷側通路前部、第3甲板において作業灯設置中の同社作業員B-2が第3甲板船尾側通路上で、いずれも一酸化炭素中毒により死亡し、ほぼ全身に火傷を負いながら救出された乗組員C-2及び同D-2が病院に運ばれて治療を受けたが、のち、いずれも火傷に基因する敗血症により死亡した。

更に、P作業員が顔面熱傷及び気道熱傷を負って約5箇月間、Q作業員及び同僚のE-2が、いずれも気道熱傷を負ってそれぞれ約3箇月間及び約1箇月間、乗組員F-2が広範囲重傷熱傷を負って約6箇月間、同G-2が顔面、手掌、足部などに熱傷を負って約2箇月間、同H-2が頭頸全身挫傷及び咽頭炎を負って約1箇月間、同I-2が全身挫傷及び咽頭炎を負って約3週間、同J-2、同K-2、同L-2及び同M-2が、いずれも気道熱傷を負って約1週間のそれぞれ入院治療を受けた。

7 じ後の措置

(1) A社のとった措置

A社は、本件発生後社内に事故調査委員会を設け、事故原因や同種事故再発防止対策などを検討し、本件を契機として、機関室内で火気作業を行う際、事前に搭載燃料油の性状及び各燃料油タンクの閉鎖状況の確認、火気作業場所周辺のガス検知の実施、自動点灯式避難経路表示灯の設置、機関室内の各所に呼吸用保護具の備え付け、作業員に対する爆発・火災防止についての視覚教材を用いた安全教育の実施、各船ごとに統括責任者を任命して毎日安全会議を開くなど安全を配慮した工事計画の策定、危険物等の管理及び火気作業の制限、避難及び救助のための措置、安全教育の充実並びに安全管理体制の整備を行った。

(2) 船舶所有者のとった措置

本件後、K社は、各船機関長及び機関士に対し、入渠中機関室内で火気作業が行われる場合には、造船所に対し、事前に作業場所及び日時を通知させて機関長の承諾を得たうえで実施させること、機関士が立ち会って作業場所周辺のガス検知をさせること、機関士が担当技師とともに作業場所周辺の保護官理状況を点検すること、作業員に避難経路を周知徹底させるよう要請することなどを指示し、同種事故の再発防止を図った。

(原因の考察)

本件は、入渠後間もないジャグ・ドゥートの機関室で爆発が発生し、乗組員や下請作業員等多くの人が死傷したもので、これらの原因について検討する。

1 造船業界における石油ガスの危険性及びC重油の性状に対する認識

一般にC重油は、原油精製過程における残※さ油に軽質油を混合して所定の粘度に調整されたもので、引火点が、国際標準規格では摂氏60度以上、日本工業規格では同70度以上とそれぞれ規定されており、

石油ガスは、大気と混合した際の爆発限界がおおむね1.4ないし7.6容積パーセントで、この範囲内の濃度になっているとき何らかの火源があると引火爆発する。

ところで第7回審判調書中におけるN-2証人の供述記載によれば、日本造船工業会では、修繕船船内に残留する石油ガスの爆発事故を防止するため、昭和41年8月に「タンカー及びLPガス船の修繕工事における爆発火災防止基準」を策定して関係各社に周知を図っているが、その対象主体は油タンカー及びLPGタンカーで、一般貨物船については、使用燃料油の性状から機関室内に石油ガスの滞留がないものとして機関室を要防爆区画に指定せず、同基準を適用しなくてもよいと指導していた旨がある。

第2回審判調書中におけるM代理人の供述記載によれば、浅野船渠では、日本造船工業会の指導に則って「船内火気作業対策の計画標準」や火気使用許可時の点検手順等を定め、一般貨物船では燃料油としてC重油を使っているのもので機関室内に石油ガスの滞留することはないと認識しており、同標準では機関室をガス検知の対象にしていなとし、また、証人O-2社横浜製作所修繕部P-2次長の当廷における供述によれば、当修繕部では、一般貨物船の機関室については、船側が適切な燃料油タンク管理をしているとの前提のもとに同室内に石油ガスの滞留はなく、火気使用上の危険性はないものと認識して同室をガス検知の対象としていない旨がある。

これらの証拠を総合すると、本件発生以前、造船業界では、一般貨物船の修繕工事に際して燃料油タンクの爆発を想定しておらず、石油ガスの滞留はないものと認識して機関室をガス検知の対象区画から除外し、何らの不安を抱かないまま火気作業が行われていたことが認められる。

2 ジャグ・ドゥートに搭載されたC重油の引火点

本件時、本船の主機用燃料油は、ポート・サイド港及びシンガポール港において、引火点が摂氏93度及び同83度のC重油として積み込まれた油の混合品であるが、本件後の各タンク内残油の分析結果によれば、引火点が摂氏25.5ないし34度で、C重油の引火点としては異常に低く、同油中に灯油成分より沸点の低い留分が検出されていることが認められる。

ところで、このC重油中に低引火点の軽質油が混入した経緯については、陸上タンクから油はしけへの積み込み管系か、又は油はしけの油槽内かに残っていた低引火点の軽質油がC重油とともに補油されたものと考えられるが、本船も含めて一般貨物船では船内に引火点測定器等がなく、機関運転中、燃料油に基因する異状が生じた際、関係先に試料を送って分析試験を依頼するものの、通常、補油時に業者から示された性状表中の比重の値に従って清浄や加熱などの前処理が行われており、その詳細を明らかにすることは困難である。

しかしながら、本船及びA社において、このような異常に引火点の低いC重油が補油されたことを認識していたかどうかはともかく、海難防止上、本船に同油があった事実を見逃すことはできず、このことが本件発生の原因をなすものと認めざるを得ない。

3 火源について

本件時、機関室内では、火気使用許可を得た作業員が、右舷C重油セットリングタンク頂板のマンホール上方でフランジボルトの溶断作業を行っていた以外には火気作業は行われておらず、他にプロペラ軸抜き準備作業や作業灯の設置が行われていたが、証拠上いずれの作業においても電気火花及び工具等の落下による衝撃火花並びに静電気の放電火花の発生は考えられない。

また、すでに船内電源が陸上電源に切り替えられ、機関室内各部照明灯が点灯されており、フランジボルト溶断作業開始前に機関室通風機が運転されたほかには各電動機器の発停はなく、これに伴う電気火花の発生も考えられない。

以上の作業状況、給電状況及びフランジボルト溶断模様と爆発模様を合わせ考えると、火源は、同ボルト溶断作業に伴う火花類であると認められる。

4 船体付各C重油タンクの石油ガス発生と引火

(1) 石油ガスの発生について

各タンク内にあったC重油は、前示のように引火点が異常に低いものであったので、摂氏約40度の同油から石油ガスが発生していたものと認められ、タンク内の石油ガスが空気と混合して爆発限界の濃度に達する可能性があることは十分考えられる。

(2) 開口部の閉鎖状況

本件時ジャグ・ドゥート船体部工事担当技師であったQ-2証人の当廷における供述によれば、右舷C重油セットリングタンクの開放・掃除・受検工事については、当時懸案中でいまだ施行が決定されていなかったため、工場側では同タンクのマンホール開放作業を行っていなかった旨があり、R-2工務監督に対する第2回質問調書中の供述記載にもこれと同旨のことがある。

また、検証調書中の記載によれば、各タンクの開口部について、測深管頭部のキャップはすべて外され、左舷C重油サービスタンクの測深管には測深テープが差し込まれたままになっており、いずれのマンホール蓋締付けボルトも全数24本のうちナットのかかかっていないものが数本あり、特に右舷C重油セットリングタンクのマンホール蓋締付けボルトには、ナットが7個しかかかっておらず、同タンクを除く各タンクマンホール蓋中央部のプラグが外されたままになっていた旨がある。

これらを総合すると、本件時、マンホール蓋や測深管など各C重油タンクの開口部の閉鎖が十分に行われていなかったものと認めるのが相当である。

従って第4回審判調書中におけるC指定海難関係人の、各タンクのマンホール蓋は、ナットを全数締め付けており、測深管のキャップも測深後閉じるようにしていた旨の供述記載は信ぴょう性に乏しく、これを採用することはできない。

(3) 石油ガスの漏えいについて

各開口部の閉鎖状況から見ると、石油ガスが各測深管及びプラグ孔から漏えいすることは言うまでも

ない。また、マンホールの座金及び蓋はいずれも締付け面に機械加工が施されておらず、いわゆる黒皮のままであること、船体付タンクの場合、締付けナットが全数確実に締まっていないと、パッキンが挿入されていても船体歪みの影響を受けて締付け面にすき間が生じる可能性があること、各C重油タンクのマンホール蓋の締付け状況を勘案すると、締付け面にすき間が生じており、これらのすき間からも石油ガスが漏えいしていたものと考えられる。

(4) 石油ガスの引火

各検査調書、検証調書及び各死体検案報告書中の記載を総合すると、冷却海水入口管フランジボルトの溶断作業箇所は右舷C重油セットリングタンク頂板のマンホール上方であること、同タンクは十分に閉鎖されないで開口部から石油ガスが漏えいしていたこと、石油ガスの比重は標準状態の空気より大であるところから低所に滞留する傾向があること及び同タンクの損傷が著しく大きいうえに破裂箇所付近で作業員2人がそれぞれ爆死あるいは焼死していることから、同作業中に落下した火花類に、滞留していた石油ガスが引火した可能性が最も高いものと認められる。

5 火炎の侵入経路

右舷C重油セットリングタンクの残油量及び同タンク測深表写から求めた本件当時の油層の深さは、1メートルであるが、検証調書中の記載によれば、測深管下端がタンク底板から5センチ上方にあるので、同管は、下端から95センチ上方にわたる部分が油層中に没していたことになり、また、第4回審判調書中におけるC指定海難関係人の供述記載によれば、測深管の管壁には小孔など開口箇所はないとあり、仮に火炎が測深管からタンク内に侵入したとすると、火炎が油層を経て油面上方の石油ガス層に達したことになり、不合理である。

従って、測深管からの火炎侵入はなかったこと、本件時のマンホール蓋の締付け模様及びタンクの損傷模様を総合すると、火炎は、マンホールの座金と蓋との間に生じていたすき間からタンク内に侵入したものと認めるのが相当である。

6 本件の問題点

本件時、ジャグ・ドゥートに補油されたC重油の引火点が異常に低いものであったことはすでに記述したとおりであるが、本件発生の経緯から異常なC重油が爆発の要因となっても、これが直ちに本件原因のすべてでないことは、火炎侵入経路によっても明らかである。

そこで、異常なC重油であったとしても、本件発生に至る経過の中に、海難防止上の観点から、原因となる事実があったかどうかについて検討する。

(1) 各C重油タンクの安全管理について

爆発した右舷C重油セットリングタンクは言うまでもなく、各C重油タンクの閉鎖が確実に行われていなかったことは明らかである。

本来、タンクは、測深する際など特別の事情がない限り閉鎖しておくべきものであり、本件時各C重油タンクを閉鎖しておけなかった事情は証拠上認められない。異常なC重油から石油ガスが発生していたとしても、各C重油タンクが閉鎖されていたならば同ガスが機関室内に漏れることはなく、付近に火源があったからといって直ちに爆発が起こるものではない。

C指定海難関係人は、各C重油タンクの閉鎖確認を行う職務があったところ、これを確認していなか

ったのであるから、同タンクに対する安全管理が十分でなかったというべきで、本件発生の原因となる。

(2) 火気使用上の安全確認について

本件時の火気使用許可前の安全確認模様について、第2回審判調書中におけるL証人の供述記載によれば、同証人は、作業現場付近でC指定海難関係人からタンクの内容物及び閉鎖状況についての回答を得たが、当時、C重油からは石油ガスが発生しないものと認識しており、また船内火気作業対策の計画標準では機関室がガス検知の対象区画になっていなかったため、同標準に従って周囲に可燃物のないことを目視点検し、異状のないことを確認して火気使用を許可した旨があり、L技師に対する第1回質問調書中の供述記載にも同旨のことがある。

しかしながら、主機使用中のC重油加熱模様から、各C重油タンク内に石油ガスが滞留していたことは明らかであり、また、各C重油タンクのマンホール及び測深管などの開口部が火気作業現場に近く、右舷C重油セトリングタンク頂板のマンホールは、同現場のほぼ直下にあるうえ、本件時縞鋼板がずらされてマンホール蓋が見えていたので、付近を目視するのみでもこれら各開口部の異状を発見できたはずである。

ところがL技師は、C指定海難関係人の回答を受けただけで、各C重油タンクの開口部が確実に閉鎖されていないのを自ら確かめておらず、このことは火気使用上の安全確認を十分に行わなかったというべきで、本件発生の原因となる。

(3) ガス検知について

C重油は、引火点より低い温度では石油ガスを発生しないこと、本件時の燃料油の引火点が異常に低いことを予知できなかったこと、船内火気作業対策の計画標準において一般貨物船の機関室がガス検知の対象にされていなかったこと及び当時造船業界では一般貨物船の機関室内での火気作業に際し、あらかじめガス検知を行っていなかったことを勘案すると、

本件時、火気使用許可前にガス検知をしなかったことをもって直ちに本件発生の原因とすることはできない。

以上、本件爆発の原因を総合して考察すると、要するにジャグ・ドゥートに、予知できない低引火点の油の混入したC重油が補油されていたこと並びに同船における船体付各C重油タンクの安全管理及びA社における機関室内での火気使用上の安全確認がそれぞれ十分でなかったことが本件の原因となる。

7 死傷者の発生

各死体検案報告書写中の記載から死亡者12人を死因別に分類すると、爆死及び焼死各1人、全身火傷による敗血症死並びに一酸化炭素中毒死8人となり、各診断書写中の記載によれば、負傷者11人は、ほとんどが爆発あるいはこれに続く火災により火傷を受けたことになっている。

そこで多くの死傷者を生じた原因について検討する。

(1) 避難経路の表示方法について

通常、停電や一般火災では、機関室内が暗くなることはあっても、事故発生直後室内に濃密な黒煙が立ち込めることはなく、蛍光式矢印表示板に従って避難することが可能であるとし、浅野船渠では、停電や一般火災を想定して機関室避難口表示標準を制定し、同標準に則って機関室内昇降階段のうち適当なもの2系統を避難経路に指定していた。

本件時には、燃料油が爆発後瞬時に燃えながら機関室内各部に飛散して火災になり、室内に立ち込めた濃密な黒煙に妨げられて非常灯及び蛍光式表示板を容易に視認できなかった。

なるほど、自動点灯式避難経路表示灯が設置されていたならば、従来の表示方法よりも視認しやすいから本件のような多くの死傷者の発生に至らなかったかも知れない。しかしながら、同表示灯の採用は本件を契機として得られた教訓に基づいた措置であって、本件発生以前においてこのような爆発はなく、避難経路の表示方法に問題があったとされたこともなく、本件類似のC重油セットリングタンクの爆発が極めてまれであることを勘案すると、浅野船渠における避難経路の設定及び表示方法が不適切であったとして、これを本件発生の原因とするには無理がある。

(2) 逃げ出しトランクについて

浅野船渠では、逃げ出しトランクを避難経路に指定しなかったことについて、同トランクが事案によっては煙路になりかねないこと、機関室下段から上甲板に至る高さが約10メートルもあって、この間は垂直はしごを昇らなければならない構造であること及び垂直はしごを昇るのに相当の体力と技術とを要することをその理由としているが、本件時、作業員及び乗組員各1人が同トランクから脱出した。

ところで検査調書及び検証調書中の記載によれば、逃げ出しトランクは、煙路となった形跡が認められないが、構造等を勘案すると、本件時のような瞬時の事故のもとで、パニック状態に陥った多数の作業員等が通常の避難経路を逆行して機関室下段に1箇所しかない同トランク入口に殺到し、脱出を図った場合、垂直はしごを昇る途中の転落事故の発生が考えられるので、同トランクを避難経路として指定しなかったことと死傷者の続出したこととに因果関係があると認めることには疑問がある。

(3) 呼吸用保護具について

呼吸用保護具を使用していれば、本件のような一酸化炭素中毒による多数の犠牲者が生じなかったかも知れないが、A社が同保護具を機関室内各所に備え付けることにしたのは、すでに避難経路の表示方法について記述したとおり、本件を契機として得られた教訓に基づいた措置であって、本件時、一般にC重油セットリングタンクの爆発を想定していなかった事情を勘案すると、同保護具を備えていなかった措置が不適切であったとして、本件発生の原因とすることには無理がある。

結局、多数の死傷者を生じたのは、作業員等が、本件爆発直後機関室内各所に発生した油火災の黒煙に妨げられて避難経路を見失い、一酸化炭素中毒死したことのほか、爆死若しくは焼死したこと又は火傷を負ったことによるものであると認められる。

(原因)

本件爆発は、ジャグ・ドゥートにおいて、補油したC重油中に予知できない低引火点の軽質油が混入していたこと及び船体付各C重油タンクの安全管理が十分でなかったこと並びにA社において、機関室内での火気使用上の安全確認が十分でなかったことが重なり、食糧冷凍装置用冷却水管系統のフランジボルト溶断作業中に飛散した火花類に、各C重油タンクの開口部から漏えいして甲板上に滞留する石油ガスが引火し、火炎が右舷C重油セットリングタンク頂板のマンホール締付け面に生じていたすき間から同タンク内に入り、石油ガスに燃え移ったことに因って発生したものである。

なお、多数の死傷者が生じたのは、右舷C重油セットリングタンクの爆発で機関室内各部に火災が発生し、作業員等が、黒煙に妨げられて避難経路を見失い、一酸化炭素中毒死したことのほか、爆死若しくは焼死したこと又は火傷を負ったことによるものである。

(指定海難関係人の所為)

指定海難関係人Cが、入渠するに際して船体付各C重油タンクの安全確認が十分でなく、同タンクの機関室内への開口部を確実に閉鎖しておかなかったことは、本件発生の原因となる。同指定海難関係人に対しては、船舶所有者が、本件を契機として、入渠中機関室内で火気作業が行われる場合には、造船所に対し、事前に作業場所を通知させ、機関長の承諾を得たうえで実施させること、機関士が立ち会って作業場所周辺のガス検知をさせること、機関士が担当技師とともに作業場所周辺の保守管理状況を点検することなど、同種事故再発防止上とるべき措置について社船各機関長に通達を発し、周知徹底を図っていることに徴し、勧告しない。

指定海難関係人A社において、修繕船の機関室内で火気を使用するに際しての安全確認が十分でなく、石油ガスが発生する右舷C重油セットリングタンクのマンホール蓋にすき間を生じたまま溶断作業を行わせたことは、本件発生の原因となる。同指定海難関係人に対しては、同社が、本件を契機として、機関室内で火気を使用するに際し、事前に搭載燃料油の性状及び各燃料油タンクの閉鎖状況の確認、火気作業場所周辺のガス検知の実施、避難経路表示方法の改善、機関室内各所に呼吸用保護具の備え付け等のじ後措置をとって事故防止に努めている点に徴し、勧告しない。

よって主文のとおり裁決する。