

船舶事故調査報告書

船種船名 旅客船 飛鳥Ⅱ
船舶番号 140287 (IMO番号 8806204)
総トン数 50,444トン

事故種類 火災
発生日時 令和2年6月16日 13時11分ごろ
発生場所 京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号
横浜東水堤灯浮標から真方位241°1,200m付近
(概位 北緯35°27.1' 東経139°38.8')

令和3年7月7日

運輸安全委員会(海事部会)議決

委員長 武田展雄
委員 佐藤雄二(部会長)
委員 田村兼吉
委員 柿嶋美子
委員 岡本満喜子

要 旨

<概要>

旅客船^{あすか}飛鳥Ⅱ(以下「本船」という。)は、船長ほか152人が乗り組み、京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号に係留中、令和2年6月16日13時11分ごろ第12甲板の補修資材等を保管するアップホルスタリーショップで火災が発生し、同ショップに焼損を生じたが、死傷者はいなかった。

<原因>

本事故は、本船が京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号に係留中、本船において、第

12甲板ベントスペース（以下「ベントスペース」という。）の腐食していた鋼製の床板（以下「本件床板」という。）を切り出して新しい鋼板に替える修繕作業（以下「本件作業」という。）に係る安全管理システム（Safety Management System、以下「SMS」という。）マニュアルに定める安全措置が確認されていない中、アップホルスターショップ（以下「US室」という。）の隣のベントスペースで本件床板のガス切断作業が行われたため、乗組員が気付かないうちに、US室におけるベントスペースとの間にある右舷側壁面（以下「本件壁面」という。）に高温の熱が伝わり、US室の本件壁面付近にあった可燃物が発火して他の可燃物に延焼したことにより発生したものと考えられる。

本件作業に係るSMSマニュアルに定める安全措置が確認されていなかったのは、修繕作業の指示を受けて作業現場で修繕作業を監督した担当の技師（以下「担当技師」という。）が、本件作業の安全措置の確認を行った際、ベントスペースの本件床板を切り替えることから、下方向だけが火気作業の確認対象と思ってUS室を隣接する区画の対象として扱わなかったこと、また、修繕作業の指示をした担当の部長が、本件作業を監督する担当技師と作業に関する情報共有を行わず、担当技師に安全措置の確認を任せたことによるものと考えられる。

本件壁面に高温の熱が伝わり、US室の本件壁面付近にあった可燃物が発火して他の可燃物に延焼したのは、US室の本件壁面下部付近にあったダンボール箱が、本件壁面に伝導した高温の熱によって過熱され続け、発火点に達して発火し、火炎がダンボール箱の内部にあった補修資材の端切れ状の布等及びその上部の棚に収納されていたロール状の布に燃え移った可能性があると考えられる。

1 船舶事故調査の経過

1.1 船舶事故の概要

旅客船飛鳥Ⅱ^{あすか}は、船長ほか152人が乗り組み、京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号に係留中、令和2年6月16日13時11分ごろ第12甲板の補修資材等を保管するアップホルスタリーショップ^{*1}で火災が発生し、同ショップに焼損を生じたが、死傷者はいなかった。

1.2 船舶事故調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、令和2年6月16日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか2人の船舶事故調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

令和2年6月17日、19日、7月3日 現場調査及び口述聴取

令和2年8月4日、令和3年4月2日 口述聴取及び回答書受領

令和3年4月5日、7日、15日、19日、23日、26日、27日、30日、5月6日、10日、14日、19日、24日、6月1日、18日 回答書受領

1.2.3 経過報告

令和3年5月27日、その時点までの事実調査結果に基づき、国土交通大臣に対して経過報告を行い、公表した。

1.2.4 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

2 事実情報

2.1 事故の経過

2.1.1 入港から火災発生に至るまでの経過

本事故が発生するまでの経過は、飛鳥Ⅱ^{あすか}（以下「本船」という。）の船長、航海

^{*1} 「アップホルスタリーショップ (Upholstery Shop)」とは、飛鳥Ⅱにおいて椅子等の家具の張り地（布及び皮）を補修したり、また、補修資材を保管する場所のことをいう。

士（以下「航海士A」という。）、機関部に所属する保守整備を担当する部（以下「保守整備部」という。）にあつて修繕作業の指示をした担当の部長（以下「担当部長」という。）、担当部長から修繕作業の指示を受けて作業現場で修繕作業を監督した担当の技師（以下「担当技師」という。）及び本船の船舶所有者兼船舶管理会社（以下「A社」という。）の担当者の口述によれば、次のとおりであった。

本船は、船長、担当部長、担当技師、修繕作業を行った整備士（以下「整備士」という。）及び作業安全確認役の整備員（以下「整備員」という。）ほか148人が乗り組み、令和2年4月1日10時50分ごろ、京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号に着岸し、係留した。

本船は、乗組員だけが乗船している状態で停泊を続けていた。

担当部長及び担当技師は、保守整備部において、船内の電気系統、居住区に設置された機器類等の保守整備、甲板上の溶接作業等を掌理しており、6月16日08時00分ごろ、担当技師は、担当部のWork Shop（工作室）で整備士及び整備員と第12甲板ベントスペース（以下「ベントスペース」という。）の腐食していた鋼製の床板を切り出して新しい鋼板に替える修繕作業（以下「本件作業」という。）の打合せを行い、整備士及び整備員は、本件作業の指示を受け、‘ベントスペースの腐食していた右舷船首側の床板’（以下「本件床板」という。）を切断する電動工具、ガス切断工具等の作業準備を始めた。

整備士は、09時20分ごろ本件作業を始め、本件床板の外側の一部を、電動工具及び酸素アセチレンガスを用いて切断し、取り外す切断作業を行い、担当技師は、本件作業を監督しながら、別の暴露甲板で別の保守整備作業を行っていた。

（図1、付図2 火災発生位置の概略図 参照）

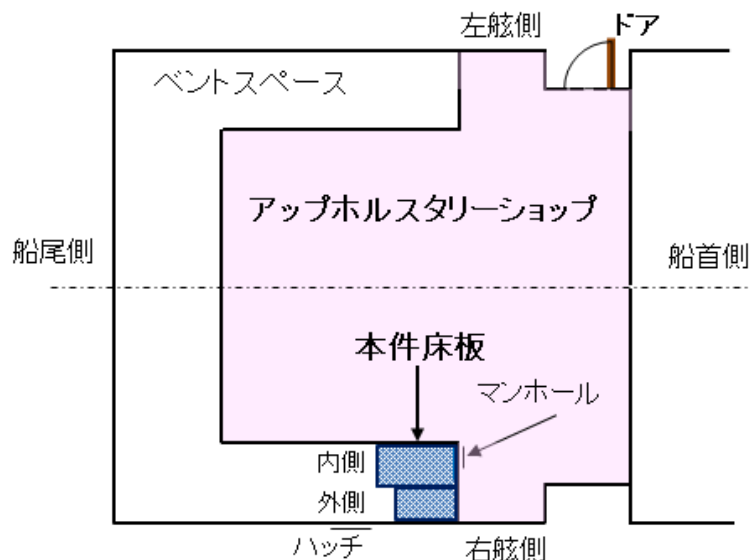


図1 第12甲板におけるベントスペース及びアップホルスタリーショップの概略図

整備員は、本件作業の見張り及び工具等の運搬を行っていた。

整備士及び整備員は、09時20分ごろ本件床板の外側の切断を始め、取り外した後、09時45分ごろ休憩をとり、10時30分ごろ本件床板の内側を取り外す切断作業を始めた。

整備士は、本件床板の内側の船首側部分を切断して取り外した後、11時45分ごろ整備員と昼食を含めた休憩をとった。

整備士及び整備員は、13時00分ごろ本件作業を再開し、本件床板の内側の船尾側部分を取り外そうとして、隣のアップホルスターリーショップ(以下「US室」という。)との壁際に沿って本件床板の船尾方を切断し始めた。

船橋当直をしていた航海士Aは、13時11分ごろ、船橋でUS室の火災警報(Fire Alarm)が吹鳴したのを聞き、ファイヤパトロール(Fire Patrol)^{*2}(以下「FP」という。)にUS室の状況確認を行うよう、無線電話及びトランシーバーで船内に指示した。

整備士は、本件床板の船尾方を壁際に沿って約40cm切断したとき、煙の匂いを感じて切断作業を中断し、その後、消火器を持ってUS室へ確認に行ったが、黒い煙が充満して室内に入れなかった。

航海士Aは、13時13分ごろ、船橋で整備士からUS室に人の気配がなかったこと、黒い煙が多量に発生していて火元が確認できず不明であること、及び消火器を使って消火できなかったとの通報を受け、整備士にUS室のドアを閉鎖して退避するよう指示した。航海士Aは、整備士に指示しているとき、船橋のスプリンクラーパネルの放水を知らせるアラームが吹鳴し、自動スプリンクラーが作動するのを認めた。

別の航海士(以下「航海士B」という。)は、船橋からUS室に向かい、FPと共にUS室の付近で消火ホースを準備した。

FPは、13時14分ごろ、船橋の航海士AにUS室で火災が発生していることを報告した後、黒い煙が多量に発生していて消火器による初期消火ができないこと、及びドアが閉鎖されていることを確認した。

本事故の発生日時は、令和2年6月16日(火)13時11分ごろであり、発生場所は、京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号であった。

(付図1 事故発生場所概略図、付図2 火災発生位置の概略図 参照)

^{*2} 「ファイヤパトロール(Fire Patrol)」とは、安全及び保安を目的とし、当直体制を組んで本船の船内を24時間巡回し、火災等の異常がないか警備する乗組員をいう。

2.1.2 火災の発生から鎮火に至るまでの経過

船長、航海士A及びA社の担当者の口述、A社の回答書並びに海上保安庁及び横浜市消防局（以下「消防局」という。）の情報によれば、次のとおりであった。

航海士Aは、13時15分ごろ、船長及び機関室当直者に対し、火災が発生していることを報告した。

船長及び別の航海士（以下「航海士C」という。）は、13時16分ごろ、船橋に到着し、船長はすぐに船内放送で全乗組員に向けて火災が発生していることを連絡し、航海士Aは航海士Cと当直を交代してUS室に向かった。

担当技師は、本件作業の作業現場とは別の場所にいたところ、船内放送を聞いて、自身の防火部署の配置につくとともに、本件作業における作業現場の監督者（以下「作業監督者」という。）であったので、事故現場で消火活動に当たる乗組員に説明したり、船橋に事故現場の図面を持っていったり、各所と情報共有を行った。

航海士B及びFPは、13時17分ごろ、左舷にあるUS室のドアを開け、消火ホース1条を用いて暴露甲板と通じる入口から離れた外側から室内に向けて放水し、消火活動を開始した。

本船は、13時18分ごろジェネラルアラーム（船内に注意喚起を促す非常警報ベル）が吹鳴された。

航海士Cは、13時22分ごろ、携帯電話でA社に連絡を行い、VHF無線電話（以下「VHF」という。）で第三管区海上保安本部運用司令センターに通報を行い、それぞれに船内で火災（以下「本件火災」という。）が発生して乗組員による消火作業中であり、負傷者がいないことを報告した。本件火災は、13時23分ごろ海上保安庁を経由して消防局にも通報された。

乗組員は、消火ホース2条を用いて右舷側からUS室の上部及び側面の外側を冷却した。呼吸具をつけた乗組員は、左舷側のUS室入口に近づき、消火ホース2条を用いて消火活動を開始したものの、黒い煙が室内に充満して自身の伸ばした手が見えない状況であり、黒い煙がUS室から流出して火炎が目視できないので火元が確認できず、また、温度が高くてUS室内に入ることができず、US室入口手前から消火活動を続けた。

乗組員は、13時24分ごろ、右舷側からUS室外側を冷却していた消火ホース2条のうち1条を用いて、ベントスペースの右舷船首側にあるマンホールからUS室内部に放水を始め、通風の制御の目的で通風装置からの供給空気を遮断し、排気を開放した。

消防局は、消防車両及び消防隊員を出動させ、13時32分ごろ最初の消防車

両が大さん橋ふ頭付近に到着し、13時36分ごろ消防隊の現場最高指揮者が事故現場に到着した。消防局は、本事故の対応として、消防車両及びその他の車両計29台及び消防隊員109人を出動させた。

(写真1 参照)



写真1 消火活動に来援した消防車両、消火船及び巡視艇

航海士Bは、13時37分ごろ、船橋にいる船長に、黒い煙がUS室内に充満して入れず、火元が確認できない状況であることを報告した。消防隊の現場最高指揮者と本船の消火活動の現場指揮は、13時37分ごろ、火災消火の指揮の移譲に関する協議を行い、現場指揮は協議内容を船橋にいた船長に伝え、また、消防隊は、本船の消火ホース1条を引き継いで消火活動を開始し、更に大さん橋ふ頭D号にある消火栓から消火ホースを延長して放水を開始した。

横浜海上保安部は、13時40分ごろ巡視艇4隻及び消防船1隻を事故現場に発動させた。

海上保安庁は、14時00分ごろ特殊救難隊（以下「特救隊」という。）2班12人及び陸上からの別動隊2班約5人を事故現場に発動させた。

火災消火の指揮は、14時03分ごろ、船長から消防隊の現場最高指揮者にすべて移譲され、以降、消防隊は、乗組員と交代して消火作業を続けた。

本船は、14時07分ごろ消火活動を中止した乗組員に負傷者及び体調不良者がいないことが確認された。

第三管区海上保安本部運用司令センターは、14時12分ごろ、本船からVHFで、乗組員が153人、負傷者なし、消火活動継続中との報告を受けた。

消防隊の責任者は、特救隊の責任者に消火活動の概要、乗組員の避難状況等を説明し、消火活動への協力を求め、14時12分ごろ特救隊による消火活動も開始された。

消防隊は、ベントスペースの右舷船首側にあるマンホールから、US室内を見て右舷側の壁面下方に火炎を確認した。

船長は、14時39分ごろ、自動スプリンクラー装置が正常に作動したと思っ

ていたが、船橋でスプリンクラーの消火水の水圧が低下しているため、機関制御室にその事象を連絡し、14時54分ごろ、機関制御室に指示してスプリンクラーポンプを手動で始動させた。

本件火災は、US室が閉鎖された区画であり、排煙及び通風の制御が困難な船舶の構造的な特殊性もあって黒い煙の発生を抑えることが困難であり、消火活動に時間を要したが、15時06分ごろ、煙の排出量が減っていき、黒い煙から白い煙に変わり、15時43分火勢が鎮圧され、16時33分ごろ鎮火し、17時05分ごろ完全鎮火したことが確認された。

2.2 人の死亡及び負傷に関する情報

船長及び運航管理者の口述によれば、死傷者はいなかった。

2.3 船舶の損傷に関する情報

2.3.1 焼損品を搬出する前の状況

現場調査及び船長の口述によれば、本船は、第12甲板にあるUS室内部及び保管していた補修資材に焼損を生じた。

US室は、ベントスペースとの間にある右舷側壁面（以下「本件壁面」という。）付近に置いてあった補修資材等が焼損して収納棚が変形し、右舷側の壁面が焼損して煤が付着し、塗装が焼けて鋼板の地肌が露出した部分が酸化して茶色に変色していた。

焼損した補修資材は、主に本船で使用される椅子等の家具補修用の布（革製品含む）等であり、ロール状に巻かれた状態のものと端切れがダンボール箱に入れられた状態のものがあり、US室右舷側の本件壁面の下部付近にこのダンボール箱が置かれていた。

（図2 参照）

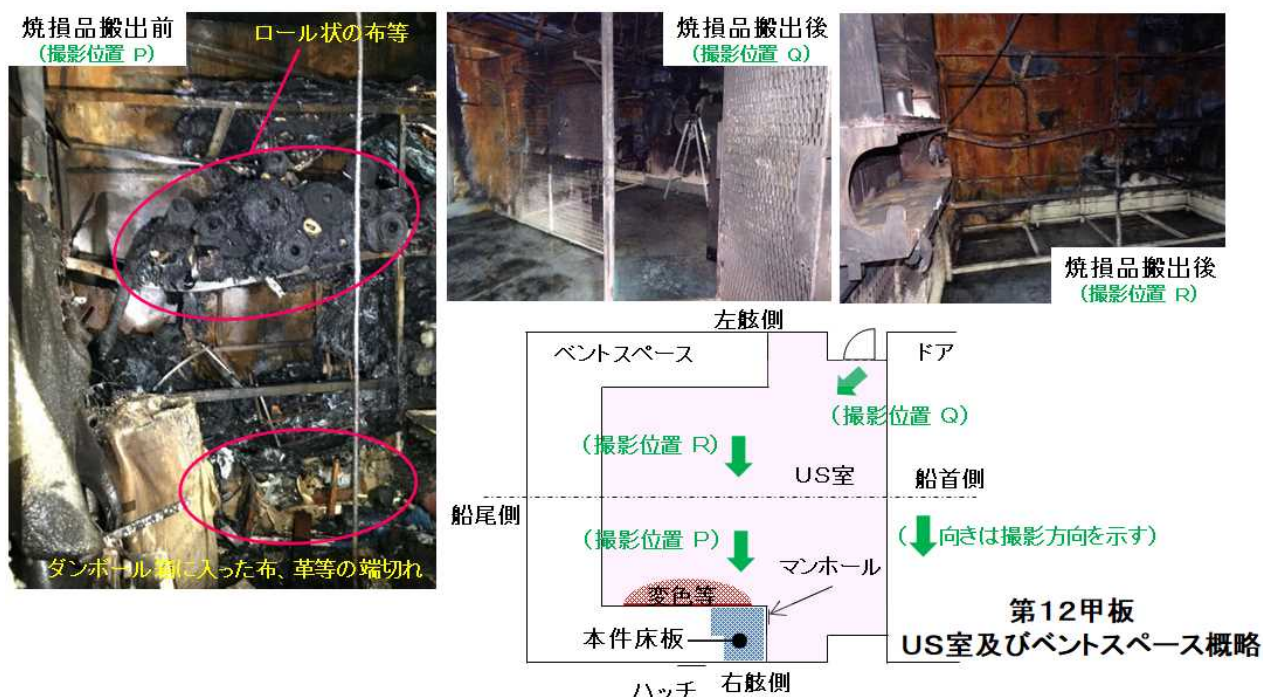


図2 本船の損傷状況

2.3.2 焼損品を搬出した後の焼損壁面状況

現場調査並びに船長及びA社担当者の口述によれば、US室の状態は次のとおりであった。

- (1) 右舷側の壁面は、塗装がなくなって表面が酸化し、煤が付着していた。
- (2) 右舷側の壁面にある電気配線は、短絡等の痕跡がなかった。
- (3) 常温で自己発火の可能性がある資材は、本件壁面の下部付近に置かれていなかった。
- (4) 本件壁面の下部は、建造時の溶接跡付近に沿って一部破口があり、別の場所には鋼板が溶融して固まった跡があった。
- (5) 右舷側の天井は、焼け落ちていた。
- (6) 左舷側の天井は、右舷側とは異なって内装が残っていたものの、煤が付着しており、火災探知装置の感知器（煙検知式）が火災により落下して配線のみ残っていた。

(図3、写真2、3、4、5 参照)



第12甲板 US室及びベントスペースの概略



写真3

写真4

図3 US室右舷側の本件壁面付近の焼損状況



写真3 本件床板溶接部付近の破口

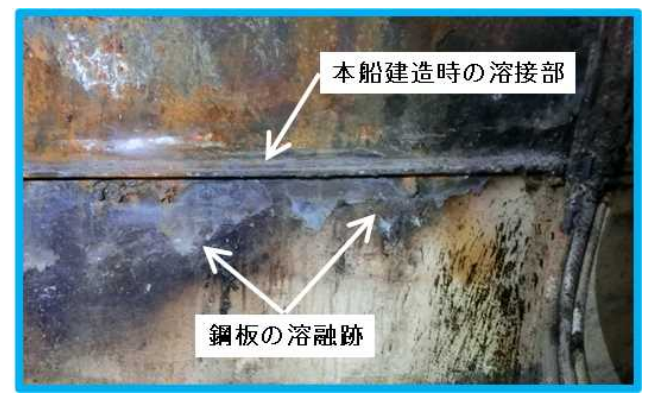


写真4 本件床板溶接部付近の鋼板の熔融跡



写真5 US室左舷側の天井

2.3.3 US室に関する修繕工事等の状況

本船は、令和2年9月4日から10月3日の間、造船所にて、US室内部の焼損部分の修繕工事が行われ、US室の焼損部分が約3分の2であり、外板に火災の影響がないことが確認され、修繕工事終了後、10月4日再就航が可能となり、11月2日からクルーズ航海を開始した。

2.4 乗組員に関する情報

(1) 年齢、海技免状

① 船長 52歳

一級海技士（航海）

免許年月日 平成10年8月17日

免状交付年月日 平成31年4月1日

免状有効期間満了日 令和6年9月27日まで有効

② 機関長 59歳

一級海技士（機関）

免許年月日 平成10年1月27日

免状交付年月日 平成29年9月28日

免状有効期間満了日 令和5年1月27日まで有効

③ 航海士A 29歳

三級海技士（航海）

免許年月日 平成26年10月17日

免状交付年月日 令和元年10月15日

免状有効期間満了日 令和6年10月16日まで有効

④ 担当部長 48歳

二級海技士（機関）

免許年月日 平成13年12月4日

免状交付年月日 平成28年9月16日

免状有効期間満了日 令和4年1月8日まで有効

⑤ 担当技師 32歳

一級海技士（機関）

免許年月日 平成28年12月5日

免状交付年月日 平成28年12月5日

免状有効期間満了日 令和3年12月4日まで有効

⑥ 整備士 38歳 国籍 フィリピン共和国（以下「フィリピン」という。）

海技免状等 なし

⑦ 整備員 27歳 国籍 フィリピン

海技免状等 なし

(2) 主な乗船履歴等

A社の回答書によれば、次のとおりであった。

① 担当部長

担当部長は、船員養成機関を平成4年9月に卒業した後、同年10月に別の海運会社に就職して、海上勤務及び陸上勤務を経験し、本船には令和元年6月に初めて乗船し、今回は令和2年2月に乗船して合計約10月の乗船経験があった。

本事故当日の健康状態は良好であり、本事故前日からの休息時間が15時間であった。

② 担当技師

担当技師は、船員養成機関を平成20年9月に卒業した後、同年10月にA社に就職して本船に乗船し、今回は令和2年4月に乗船して合計5年4月の乗船経験があった。

本事故当日の健康状態は良好であり、本事故前日からの休息時間が15時間であった。

③ 整備士

整備士は、2002年にフィリピンの工科短期大学を卒業し、2005年から2007年の約2年間同国の内航船で見習い船員として乗船した経験があり、2008年8月に本船に乗船した。

整備士は、ガス切断作業等の火気作業に関する経験が約9年間あり、同作業に関する技能証明を有していなかった。

本事故当日の健康状態は良好であり、本事故前日からの休息時間が15時間であった。

④ 整備員

整備員は、2019年8月に本船に乗船した。

本事故当日の健康状態は良好であり、本事故前日からの休息時間が15時間であった。

2.5 船舶等に関する情報

2.5.1 船舶の主要目

船舶番号 140287

I M O 番号 8806204

船 籍 港	神奈川県横浜市
船舶所有者	A社
船舶管理会社	A社
総 ト ン 数	50,444トン
L × B × D	240.96m × 29.60m × 19.25m
船 質	鋼
主発電機関	ディーゼル機関4基
発電出力	8,640kW/基 合計34,560kW
推進器	電気推進可変ピッチプロペラ2個
推進器出力	12,000kW/基 合計24,000kW
建造年月	平成2年6月
最大搭載人員	旅客1,049人、船員558人 合計1,607人

(写真6 参照)



写真6 本船外観

2.5.2 運航に関する状況等

船長の口述によれば、本船は、本事故当時、次のとおりであった。

- (1) 大さん橋ふ頭に長期の係留状態にあり、乗組員だけが乗船して旅客が乗船していなかった。
- (2) 船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかった。

2.6 気象及び水象に関する情報

事故現場の南南東約1.5kmに位置する横浜地方気象台における気象観測値は、次のとおりであった。

13時00分 天気 晴れ、風向 南南西、風速 4.9m/s、
 気温 27.8℃、視程 20km

2.7 本件作業に関する情報

2.7.1 ガス切断作業の概要及び熱伝導等

A社の回答書及び文献によれば、次のとおりであった。

ガス切断は、ガスを使用して部材を切断する切断方法であり、予熱ガスには、水素ガス、プロパン系の混合ガス、アセチレン等が用いられ、本船は高圧ガスボトルに充填された酸素及びアセチレンを使用していた。

ガス切断に関する文献^{*3}によれば、アセチレンガス火炎温度は、酸素と共に燃焼させると約3,000℃の高温となり、ガス切断作業は、ガス切断工具の切断火口から噴出する高温の火炎により、鋼材を発火温度（約900℃）まで加熱し、その部分に高純度の酸素を吹き付け、鋼材を燃焼させ、その熱で鋼材を溶融させると同時に、燃焼生成物と溶融金属を切断酸素の持つ機械的エネルギー（噴出力）で吹き飛ばすものである。（図4参照）

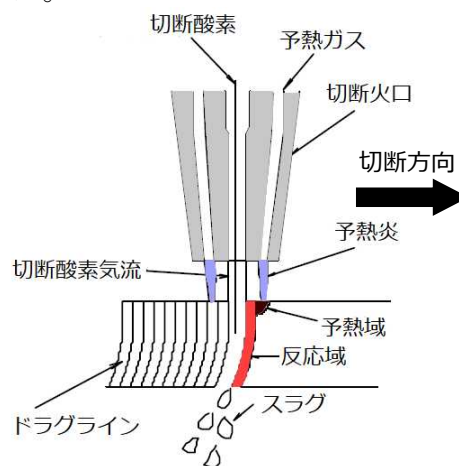


図4 ガス切断の状況

酸素ガス切断に関する文献^{*4}によれば、板厚12mmの軟鋼製鋼板を試験体として切断するガス切断試験（以下「ガス切断試験事例」という。）において、予熱ガスに水素LP混合ガスを使用し、試験体に対して切断火口から噴射する火炎を300mm/min.の速度で進め、試験体とした鋼板の加熱表面から2mm下方及び加熱線上から正横方向に20mm離れた位置で、切断中の被切断材温度を測定したところ、測定位置での温度が約300℃となることが報告されている。

また、赤外線サーモグラフィを用いた試験体の加熱面温度の温度変化の結果は、図5のとおりであった。

ガス切断試験事例における試験体での測定位置は、切断火口が移動する加熱線上から20mmであり、本件作業におけるガス切断作業では、測定位置が切断火口に近づくほど、また、周辺温度が高く、密室であると、更に高い温度となると考えられる。

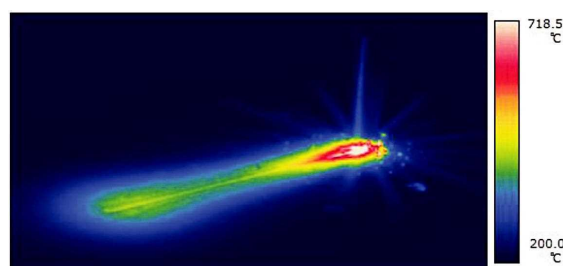


図5 試験体表面の温度計測

一般的に、US室に保管されていたような布、木材、紙等の可燃物の発火点は、ポリエステルが255～260℃、綿が366℃（化繊便覧第3版）、杉等の木材

*3 株式会社群馬コイケWebサイト、レファレンス「ガス切断とは」

*4 酸素ガス切断における予熱ガス炎性状と切断性能の関係に関する研究、溶接学会論文集第31巻第2号、p140-156(2013)

が280～400℃、紙類が290（新聞紙）～450℃（上質紙）で、ダンボールが250℃であり、化学繊維の布、古紙を含むダンボール等は、本ガス切断試験事例で測定されたような熱が伝導した場合、発火点に達して発火する可能性があり、燃焼については、綿が速やかに燃え、ポリエステルが黒い煙（煤）を出して溶融しながら燃えるという。

2.7.2 本件作業の実施状況

現場調査、船長及びA社担当者の口述並びにA社の回答書によれば、次のとおりであった。

(1) 本事故当時の船内作業の実施状況

本船は、これまでのクルーズ航海の中では騒音や臭いが発生する火気作業が制約を受けて計画どおりに行うことができず、本事故当時、旅客が乗船していない長期の係留状態にあったので、乗組員が船体、機関等の保守整備作業、火気作業等を日々意欲的に実行していた。

(2) 焼損前のUS室に関する情報

本事故発生前のUS室における収納棚、機材等の配置は、図6のとおりであった。消火設備の記録によれば、火災探知装置の感知器は、天井に2個設置されているようになっていたものの、現場調査の際、天井面の焼損によって1個しか確認ができなかった。

また、担当部長及び担当技師が所属する保守整備部は、US室を主管しており、担当部長及び担当技師は、US室内に布類、革等の補修資材、ダンボール等が保管されていることを知っていた。

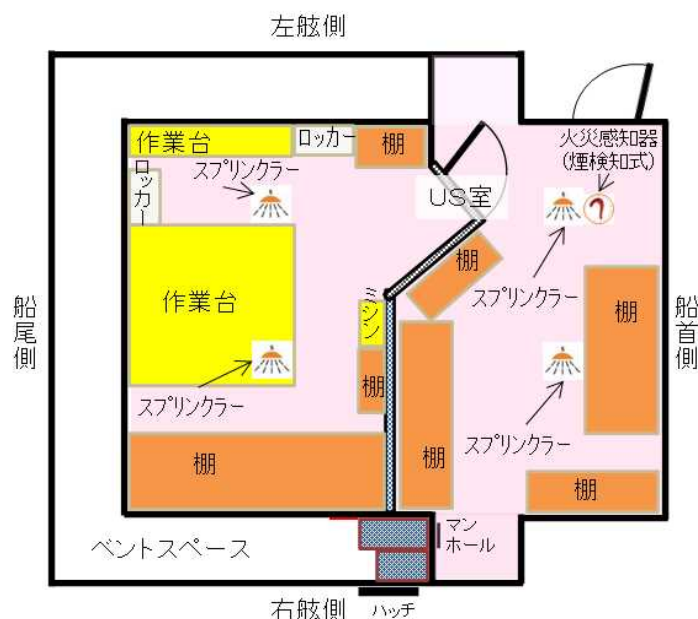


図6 本事故発生前のUS室における配置

(3) ガス切断作業の手順及び場所

焼損したUS室の隣のベントスペース右舷側で行われたガス切断作業の手順及び場所は、表1、図7、図8及び写真7のとおりであった。

表1 ガス切断作業の手順

時刻 (時:分)	事象
08:00	整備士及び整備員は、上長である担当技師からベントスペースにおける本件作業の指示を受け、作業準備を始めた。
09:20	整備士は、本件床板の外側（以下「外側床板」という。）の切断を始め、外側床板を取り外した。 整備士は、当初、電動工具を使用していたが、本件床板船尾側の腐食が進んでいない箇所では、鋼板板厚が残って上手く切断ができず、ガス切断を用いて切断を行った。
09:45	休憩（作業中断）
10:30	整備士は本件床板の内側（以下「内側床板」という。）の船首側部分の切断を始めた。（図8①■）
10:35	整備士は内側床板の外側を切断した。（図8②■）
11:00	次の工程の準備等を行った。
11:15	整備士は内側床板の内側を切断した。（図8③■）
11:30	整備士は、内側床板の船尾側を切断し、内側床板を取り外した。（図8④■）
11:45	休憩（作業中断）
13:00	整備士は内側床板の更に船尾側にある床板の切断を始めた。（図8⑤■）
時刻不明	整備士は、本件床板の内側床板の船尾方をUS室との壁際に沿って約40cm切断したとき、煙の匂いを感じて作業を中断し、消火器を持ってUS室へ確認に行ったが、黒い煙が充満して室内へ入れなかった。 （本船は13分11分ごろ船橋でUS室の火災警報が吹鳴した。）
13:13	整備士は、US室において、火災の発生により煙が多量に発生し、消火器を使用して消火ができなかったことを航海士Aに通報した。

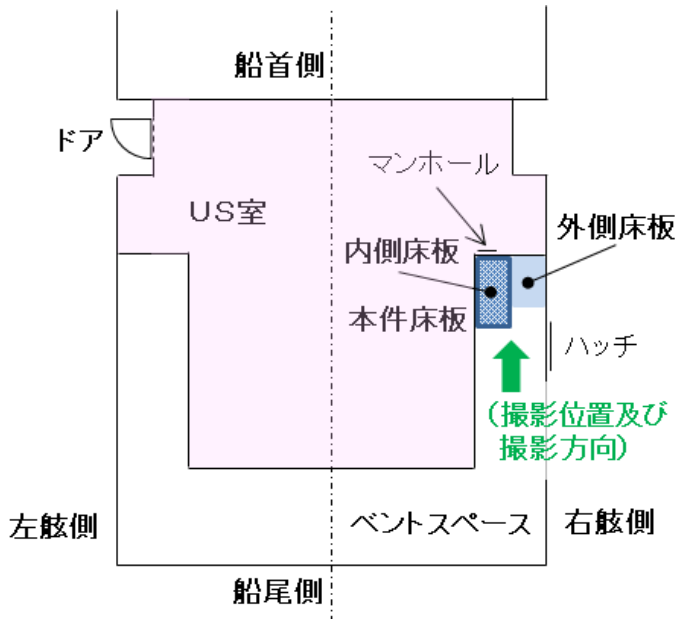


写真7 本件床板を取り外した状態

図7 ベントスペース右舷船首側におけるガス切断作業の場所

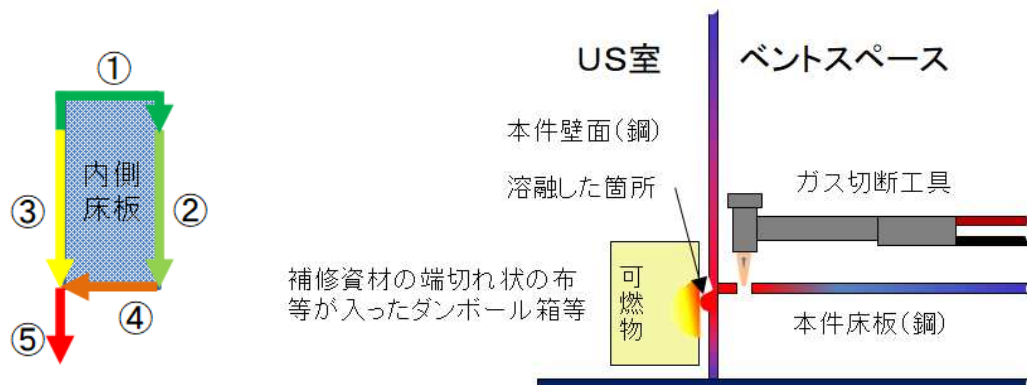


図8 内側床板切断作業の手順及び可燃物の発火状況

(4) ガス切断作業の実施状況

現場調査、A社の回答書及び海上保安庁の情報によれば、次のとおりであった。

① 本件床板及びその周辺の状態

本件床板のガス切断作業を行ったベントスペースは、図9に示す構造であり、本件床板の鋼板板厚が約7mm、本件壁面の鋼板板厚が約7mmであった。

ガス切断作業で取り外した本件床板は、写真8のとおり全体に腐食が進んでおり、船首側では鋼板板厚が薄くなって破口があったが、船尾側では腐食が進んでおらず、鋼板板厚が残っていた。また、本件壁面は、本件床板を切断した付近に、若干の腐食及び亀裂があった。

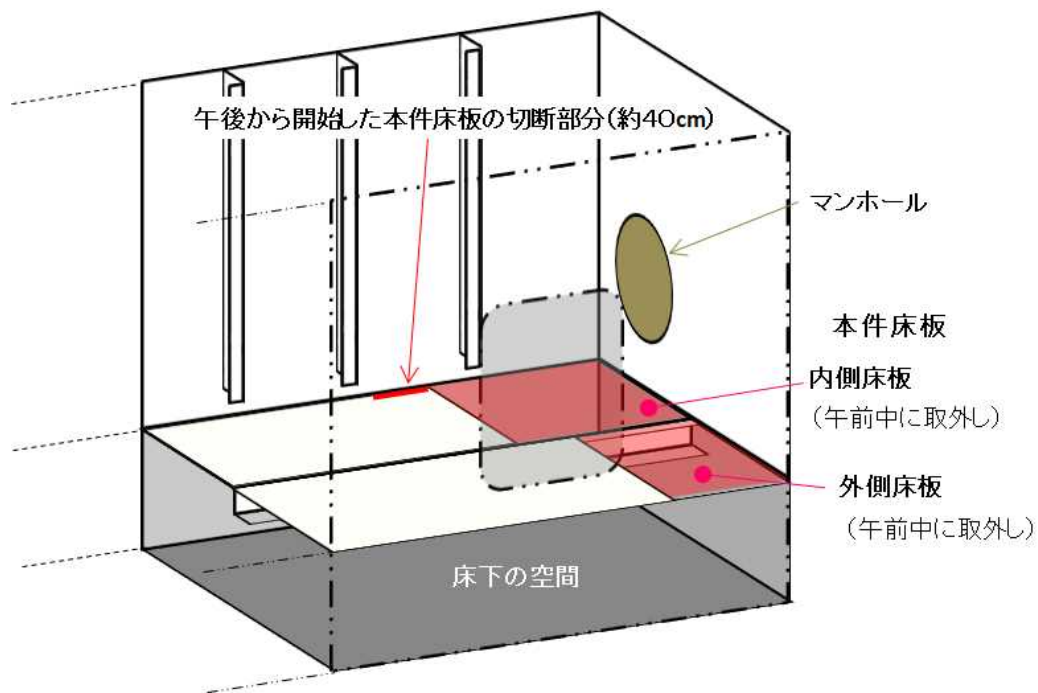


図9 ガス切断作業を行ったベントスペースの見取り図



写真8 本件床板及びガス切断作業の場所

② ガス切断作業における作業者の認識

本件床板の切断作業には、当初は電動工具が使用され、その後、酸素アセチレンガスが使用された。

整備士は、ベテランであり、火気作業によって部材に熱が伝導することを認識していたものの、ガス切断工具の切断火口から噴射される火炎から先の方向に熱が伝わると思い、ガス切断作業では、本件壁面方向に熱が伝

わる認識が不足しており、切断火口を本件床板に直角に当て、ほぼ本件壁面の際に沿って切断を行い、加熱線上から本件壁面までの距離が約10mmであった。本件壁面は、ガス切断作業後、本件床板を切断した箇所の上下に、破口及び若干の溶融した跡が確認された。

担当技師は、ガス切断及び溶接の基礎知識を有し、火気作業では隣接する区画に注意を払うことが必要なことを理解していた。

担当技師は、整備士が本件床板のガス切断作業を行う際、漠然とある程度本件壁面から距離をとって切断するだろうと思って同作業を任せており、本件作業における安全措置の確認を行った際、隣のUS室に可燃物があると分かっていたものの、布類等の可燃物が発火するような高温の熱が伝導するとは思わなかったため、隣接する区画について下方向だけが火気作業の確認対象と思った。

担当技師は、ガス切断作業中、作業現場に常駐せず、別の暴露甲板上で救命艇の保守整備を行いながら、作業開始から11時00分ごろまでの間に3回程度、作業の進捗状況を見に行き、本件床板の切断工具の選択に関する話をしたものの、実際に本件壁面から切断火口を離して本件床板を切断している状況を確認しておらず、また、本件床板を切断する寸法を指示していなかった。

2.8 本件作業に関わる安全管理体制等に関する情報

2.8.1 安全管理体制

船長及びA社担当者の口述並びにA社の回答書によれば、次のとおりであった。

(1) 安全管理マニュアル

A社は、SOLAS条約附属書第9章に基づき、国際安全管理規則に適合した船舶の安全運航の確保等のための安全管理システム（Safety Management System、以下「SMS」という。）を構築し、同システムに関するマニュアル（以下「SMSマニュアル」という。）を作成し、本船に備え付けていた。

SMSマニュアルに基づく安全衛生規定は、人命の保護、防災設備の保全等、人命の安全に係わる業務及び船内の衛生に関する業務について適用され、「3. 責任」に船長及び安全責任者に関する事項が、次のとおり定められており、船長は、本事故当日、本船に不在であった副船長に代わって、安全担当者となっていた。

安全衛生規定

3. 責任

3.1 船長

安全衛生規定にて定められる業務の最高責任者であり、定められた業務を遂行させ、人命の安全及び船内の衛生が確保されていることを確認しなければならない。

3.4 安全担当者

安全担当者は、自ら、防災設備、作業の安全性等を良好な状態に維持・確保することに責任を有する。また、必要に応じて船長に助言を与えることに責任を有する。

(2) SMSマニュアルにおける火気作業

A社は、火気作業に当たっては、SMSマニュアルに法令の定めを受け、HOT WORK（火気作業）手順書を策定し、火気作業の準備、防火対策等の作業安全措置がとられていることを確認した後に、火気作業許可証（Hot Work Permit）を発給し、作業安全措置を含む手続きに従って作業を実施する安全管理体制をとっていた。HOT WORK手順書には、「作業安全措置」の項目に、現場作業責任者及び見張り員について、以下のとおり定めていた。

3 作業安全措置

3.1 現場作業責任者

副船長又は機関長は、自身の管轄する部署がHot Workを行う場合には実行可能な限り自身が現場作業責任者として作業現場に立ち会うか、若しくは作業開始前に適当な職員を現場作業責任者として選任し、作業の安全を確保しなければならない。

3.2 安全措置

現場作業責任者は下記を確認し、作業の安全を確保しなければならない。

- a) 作業場所及びその付近が清潔であり、油、ウエス等の可燃物がないこと。
- b) 作業場所及び隣接する区画には、可燃性又は爆発性の気体がないこと。
- c) 作業場所及び隣接する区画には、燃えやすい物がないこと。

(以下省略)

3.3 見張り員

現場作業責任者は、必要に応じてHot Work実施中、作業区域、隣接区域、その他熱が伝わることにより危険となる区域に、火気に対する見張り員を配置しておかなければならない。

2.8.2 本件作業における安全管理等

船長、A社担当者及び担当部長の口述並びにA社の回答書によれば、次のとおりであった。

- (1) 本件作業は、ベントスペースの本件床板の状態が悪かったので、船内作業に加えられた作業であり、保守整備部の毎日の作業予定を示す*Job Order Sheet*に作業項目、作業場所、作業者等が記載され、担当技師、担当部長及び機関長の承認及び署名を受け、機関部及び保守整備部の乗組員並びに各部全職長に事前に周知されていた。
- (2) 担当部長は、本件作業の現場作業責任者であったものの、作業の指示をした担当技師が、整備士と共に日頃から火気作業全般を行っているので、本件作業についても、特別な指示を与えなくとも大丈夫であると思い、作業監督者として安全措置の確認及び作業の監督を任せた。

担当部長は、本事故当日の午前、事務所でデスクワーク及び保守整備部の別の作業の確認を行うことで忙しくしており、ベントスペースで本件床板を切断する際、電動工具のみを使用して切断し、ガス切断を行うとは思わず、また、担当技師と作業の実施方法について情報共有を行っておらず、午後に本件作業の作業現場を確認することとし、本件作業の取り掛かりの様子を確認、作業現場の立ち会いに行かなかった。

機関長は、担当部長が掌理する保守整備の業務を任せており、本件作業について、担当部長が現場作業責任者であるとの認識であった。

- (3) 火気作業許可証は、同許可証の書式に申請者（現場作業責任者等）が必要事項を記入し、許可者（本船では副船長又は船長、機関長）がこれに署名することで同許可証として成立する形式となっていた。

担当技師は、本件作業における安全措置の確認の際、ベントスペースの本件床板を切り替えるので、下方向だけを確認対象とし、床下には空間があつて燃える物がないと思い、ベントスペースの隣のUS室を隣接する区画として扱わず、US室右舷側における可燃物の有無の確認を行わないまま、火気作業許可証の予防措置欄にある「作業場所及び隣接する区画には、燃えやすい物がないこと。」という確認項目には、燃えやすい物がないものとして「Yes（なし）」と記載した。

また、US室は、安全措置の確認において、隣接区域、その他熱が伝わることにより危険となる区域として扱われなかったため、見張員の整備員によって確認されなかった。

- (4) 本件作業の火気作業許可証の申請に当たり、担当技師は、安全措置の確認結果、並びに作業場所に消火器の準備、見張員の配置、本件作業の開始時及

び終了予定時の報告等の必要事項を記入し、同許可証に安全措置の確認を行った者の署名欄が無かったので署名せず、現場作業責任者である担当部長は、安全措置の確認結果及びその他記入事項が記入されているのを確認し、作業区域での責任者の欄に署名した。

担当部長は、その後、安全担当者である機関長及び船橋で当直をしていた航海士Bから本件作業の実施を許可する署名を受け、担当技師は、同許可証を作業現場に掲示した。

- (5) 船長は、本事故当日、在船しており、不在の副船長に代って安全担当者となって火気作業に関する許可の権限を有していたものの、航海士Bは、船長に報告することなく、火気作業許可証の‘Master/Staff Captain’と表記された欄に署名を行った。

航海士Bは、火気作業許可証に署名することにより、当該火気作業の実施を船橋当直者等の関係者に周知するべきことを十分に理解しておらず、単純に署名をただけなので、次直の船橋当直者、甲板部の職員及び乗組員、FP等に対し、ベントスペースで本件作業が行われることを伝えなかった。

(表2 参照)

表2 SMSにおける火気作業の手続きと本件作業の手続き等

二重下線部がSMSマニュアルと異なった箇所

項目	SMS	本件作業／本事故当日
安全担当者 (本船の場合)	甲板部等 副船長 機関部 機関長	甲板部等 船長 機関部 機関長
火気作業における 現場作業責任者	副船長又は機関長 又は作業毎に選任	機関長が担当部長を選任
火気作業における 安全措置の確認	副船長又は機関長又は 選任された現場作業責任者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 担当部長の指示により担当技師が実施 ※ <u>隣接する区画の安全確認が不足</u> ・ 担当部長が担当技師の記入した火気作業許可証への記入を確認 ※ <u>担当部長による安全措置の確認が未実施</u> ※ <u>本件作業の実施方法及びガス切断に関する情報共有が未実施</u>
火気作業許可証の 申請者	現場作業責任者	担当技師が記入し、担当部長が署名
火気作業許可証の 許可者	船長又は副船長 機関長	<u>航海士Bが船長に報告せず署名</u> 機関長が署名
本件作業の 立ち会い	—	担当技師が作業の監督 ※ 担当部長が作業状況を未確認

2.8.3 安全管理に関する教育

A社からの回答書によれば、次のとおりであった。

A社は、乗組員に対し、安全管理システムに関する教育を行っており、担当部長、担当技師及び航海士Bがこの研修を受講してSMSマニュアルの内容を理解していた。

また、担当技師は、修了した船員養成機関において基礎的なガス切断、溶接等の実習を受講しており、火気作業に関する知識及び技能を有し、一方、A社は、担当技師及び整備士を含む乗組員にガス切断、溶接等の火気作業に関する実務の研修を受講させる制度がなかった。

2.9 防火設備及び火災発生時の消火活動に関する情報

2.9.1 防火設備

A社は、防火設備の保守整備に当たっては、SMSマニュアルに基づく防災設備保守整備指示書を定め、防火設備について、次のとおり記載されていた。

防災設備保守整備指示書

2. 防火設備

副船長は防火設備の管理者として一等航海士および次席一等航海士を指導・監督し、また、機関長は機関室内の防火設備の管理者として副機関長及び営繕部長を指導・監督し、下記に示す設備を管理させ、これらを常に良好な状態に維持しなければならない。管理に関し一等航海士は副船長に対して、また、副機関長及び営繕部長は機関長に対して責任を有する。

a) 副船長

機関室以外に装備されている「持ち運び式消火器、固定式（CO₂（原文ママ）、泡、スプリンクラー等）消火装置・制御盤、消火栓、消火水用配管、消火ホース・ノズル・消火剤・アプリケーション、通風遮断ダンパ」防火戸、貨物倉火災探知器・制御盤、消防員装具、国際陸上連結金具、火災制御図、非常脱出用呼吸具

b) 機関長（省略）

2.9.2 自動スプリンクラー装置の状況

船長の口述及びA社の回答書によれば、次のとおりであった。

- (1) 自動スプリンクラー装置は、火災発生後、US室内の温度上昇を検知器が感知（設定温度68℃）して自動作動し、スプリンクラー用清水タンクの水が同タンクの内圧によって送水されたものの、スプリンクラーポンプが始動

せず、送水及び加圧されなかったため、すぐに水の圧力が下がり、十分な射水ができていなかった。

スプリンクラー用清水タンクの容量は1.4 m³であり、本事故前の圧力が約0.9 MPa、保水量は不明であった。

(図10参照)

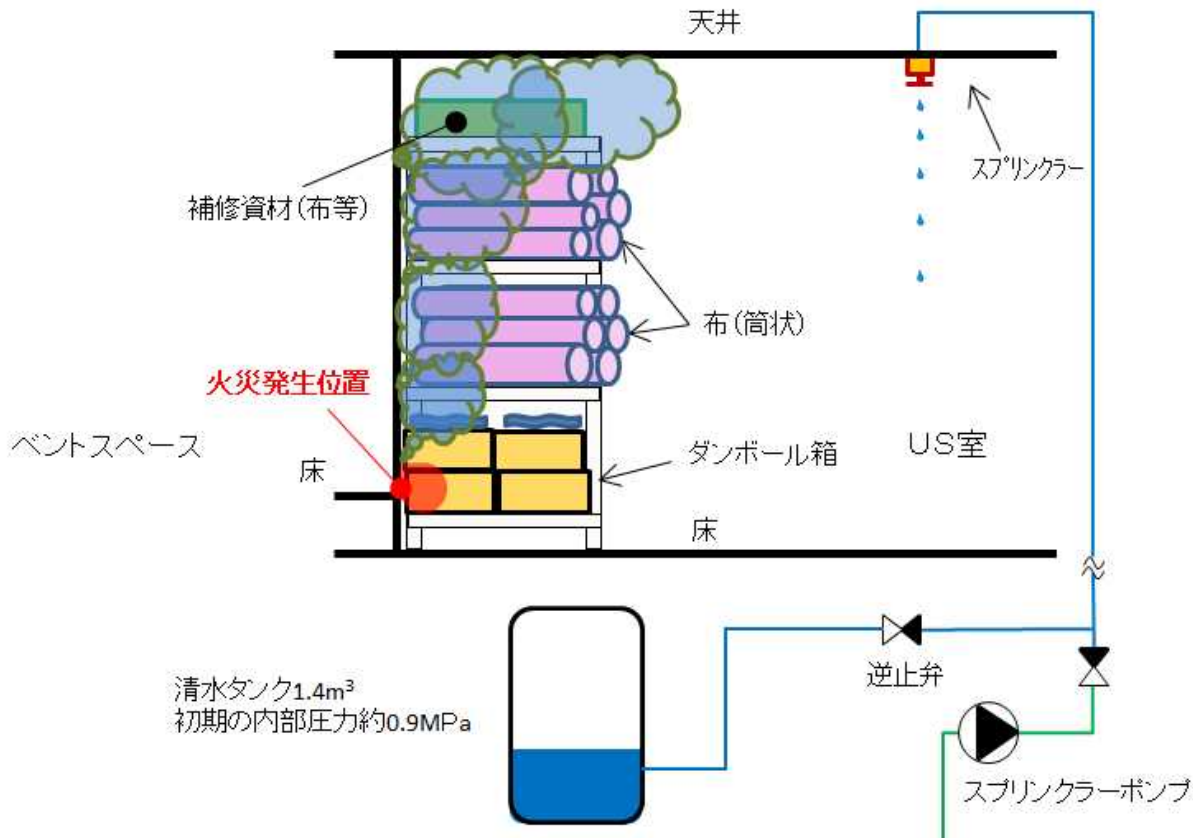


図10 自動スプリンクラー装置の系統とUS室における火災発生位置

(2) スプリンクラーポンプは、始動用スイッチが自動始動モードとなっている場合、スプリンクラーの消火水ラインの水圧が低下すると同スイッチが接となり、自動始動するようになっていた。

(3) スプリンクラーポンプの始動用スイッチは、本事故の数日前の6月12日夕刻ごろ、同ポンプからの水漏れを修理する際に手動始動とされ、電源が断とされた。この情報は、船長、機関長、航海士及び機関士に共有されていた。

スプリンクラーポンプは、本事故前日の15日夕刻ごろ修理を終えたものの、送水テストを行っていなかったため、同ポンプの始動用スイッチが自動始動モードへ戻されていなかった。

(4) 機関長は、スプリンクラーポンプの修理作業終了の報告を受けた際、同ポンプが自動始動モードに戻されて作業が終了したものと思い、自動スプリン

クラー装置の復旧を船長に報告した。

2.9.3 火災対応手順書等及び火災発生時の消火活動

A社の回答書及びSMSマニュアルによれば、本船は、標準非常部署に基づく防火部署配置を定めており、緊急事態が発生した場合、全ての乗組員は非常配置表等に従い、ヘルメット等を携行して定められた招集場所に急行し、点呼をとるなどの所定の行動をとらなければならないとしていた。

本船は、火災対応手順書に次の事項（一部を抜粋）を定めており、本事故における火災発生後、初期対応では初期消火の実行と並んで「本船からの緊急連絡第一報、確認事項」の書式に本事故の状況等の情報を収集して記録するとともに、火災対応手順書、緊急時における会社と船舶の連絡手順書等に従って、A社及び海上保安庁への通報、乗組員による組織的な消火活動等を行った。

火災対応手順書

1. 火災の発見

1.1 (省略)

1.2 火災探知器による発見

1.2.1 センターコマンド（緊急時に指揮をとる総指揮、船橋をいう）における確認作業

火災探知器で火災が発見された場合、乗組員は直ちに下記の行動をとらなければならない。

- a) 当直航海士は、船橋の火災探知器モニターで、最初に点灯した火災区画表示を確認（以下省略）
- b) 当直航海士は速やかにファイヤーパトロール(原文ママ)を現場に急行させる。実際に出火している場合はファイヤーパトロールに初期消火を命じるとともに、船長、副船長、航海士、機関制御室に通報すること。
- c) 船長および副船長は昇橋する。（以下省略）

2. 船橋の初期対応

2.1 当直航海士の対応

2.2 船長の対応

船長は火災の発生を知った時には直ちに昇橋し、自身の判断により船内放送にて防火部署を発令後防火作業の総指揮を執らなければならない。船長は乗客・乗組員の安全を確保するために必要と判断する場合は、直ちに非常警報を吹鳴し、乗客・乗組員を非常時招集場所に招集させなければならない。

3. 非常警報吹鳴時の乗組員対応

非常警報を聴いた乗組員は直ちに救命胴衣、ヘルメット、及び非常配置表に定められた物品を携行し、以下に定める各班毎の任務に従った行動を開始する。また、引き続き防火部署発令後は指揮班または現場指揮の指示に従って、任務を遂行しなければならない。

但し、初期消火にあたっている乗組員は、現場指揮が現場に到着するまで、自身の安全が確保できる限り火災現場に留まり、消火に努める。（以下省略）

4. 消火活動

5. ～ 7. （省略）

8. 速報及びその後の連絡

船長は「海難の記録・報告手順書」及び「緊急時に於ける会社と船舶との連絡手順」に従って会社その他関係先に必要な報告を行わなければならない。

9. （省略）

2.9.4 本件作業の周知

船長及びA社担当者の口述並びにA社の回答書によれば、次のとおりであった。

- (1) 本件作業における火気作業の実施は、航海士Bが火気作業許可証を確認して知っていたものの、2.8.2(5)のとおり次直の船橋当直者等に情報提供が行われず、また、A社には本船の船内作業を連絡する義務付けがなかったため、本件作業の連絡が行われていなかった。
- (2) 事故現場で消火活動の指揮権及び責任を有する職員等は、初期の消火活動において、事故現場付近でガス切断作業が行われていたなどの火元に関する情報が共有されていなかった。

3 分析

3.1 事故発生の状況

3.1.1 事故発生に至る経過

2.1.1及び2.7.2から、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 本船は、京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号に係留中、令和2年6月16日08時00分ごろ、担当技師が、本件作業の指示を整備士及び整備員に行い、本件作業の安全措置の確認を行った際、ベントスペースの本件床板を切り替えるので、下方向だけを火気作業の確認対象とし、床下には空間があつ

て燃える物がないと思い、ベントスペースの隣のUS室を隣接する区画として扱わず、US室右舷側における可燃物の有無の確認を行わないまま、本件壁面付近に可燃物があった状態で、本件床板のガス切断作業が始められた。

- (2) 整備士及び整備員は、本件床板の外側床板、次いで内側床板を切断して取り外し、11時45分ごろから約1時間15分の休憩をとった。
- (3) 整備士及び整備員は、13時00分ごろ本件作業を再開した。
- (4) 本船は、13時11分ごろ、船橋でUS室における火災警報が吹鳴し、整備士が本件床板の船尾方を本件壁面に沿って約40cm切断したとき、煙の匂いを感じ、作業を中断してUS室へ向かい、火災の発生が確認された。

3.1.2 事故発生日時、場所及び火災発生位置

2.1.1から、本事故の発生日時は、US室の火災警報装置の感知器が火災を感知した令和2年6月16日13時11分ごろであり、発生場所は、京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号と認められ、横浜東水堤灯浮標から真方位241°1,200m付近であったものと推定される。

2.1.1、2.3及び2.7.2から、火災の発生位置は、第12甲板US室右舷側の本件壁面の下部付近であったものと推定される。

3.1.3 負傷の状況

2.2から、死傷者はいなかったものと考えられる。

3.1.4 損傷の状況

2.3から、本船は、第12甲板にあるUS室内部の壁面及び天井並びに保管していた補修資材に焼損を生じたものと推定される。

なお、US室内部の焼損状況は、本事故後に行われた修繕工事の際に確認した結果、室内の焼損部分が約3分の2であり、US室の外板には火災の影響がなかったものと考えられる。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員及び船舶の状況

(1) 乗組員

2.4から、次のとおりであった。

- ① 担当技師は、適法で有効な海技免状を有していた。
- ② 整備士は、ガス切断作業等の火気作業に関する経験が約9年間あったものと考えられ、同作業に関する技能証明を有していなかった。

(2) 船舶

2.3.1、2.3.2、2.5.2及び2.9.2から、本事故当時、次のとおりであったものと考えられる。

- ① 本船は、4月1日から本事故当日までの間、大さん橋ふ頭に長期の係留状態にあり、乗組員だけが乗船して旅客が乗船していなかった。
- ② 本船は、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかった。
- ③ US室は、布等の可燃物が本件壁面付近の収納棚等に積み重ねて保管されていた。
- ④ 自動スプリンクラー装置は、監視状態にあったものの、スプリンクラーポンプの始動スイッチが手動始動となっていた。

3.2.2 気象、水象の状況

2.6から、事故発生場所付近における本事故当時の気象及び水象は、平穏であったものと推定される。

3.2.3 安全管理及びSMSマニュアルの遵守状況に関する解析

2.1.1、2.5.2、2.7.2及び2.8から、次のとおりであった。

- (1) A社は、SMSマニュアルのHOT WORK手順書に火気作業許可証を発給した上で火気作業を行うこととしており、本件作業の同許可証には、作業場所であるベントスペース及び隣接する区画に燃えやすい物がないと記載されていたものと認められる。

担当部長は、担当技師が日頃から火気作業全般を行っていることから、作業方法に関する情報共有を行わず、本件作業についても安全措置の確認を含めて任せ、また、担当技師は、担当部長から本件作業を任せられていたことから、本件床板の切断方法について、ガス切断を行う情報共有を行わなかったものと考えられる。

- (2) 担当技師は、本件作業の安全措置の確認を行った際、ベントスペースの床板を切り替えるので、下方向だけが火気作業の確認対象と思い、また、整備士が本件床板のガス切断作業を行う際、漠然とある程度本件壁面から距離をとって切断するだろうと思ったことから、本件壁面に高温の熱が伝わりにくく、ベントスペースの隣のUS室を隣接する区画として扱わず、US室右舷側における可燃物の有無の確認を行わないまま、整備士及び整備員に対し、本件床板のガス切断作業の指示を行ったものと考えられる。
- (3) 整備士は、本件床板の内側床板のガス切断作業を行った際、熱の伝わる方向がガス切断工具の切断火口から噴射される火炎の先の方向であると思っ

いたことから、横方向にある本件壁面に熱が伝わる認識が不足しており、実際には本件壁面に沿って鋼板を切断していたものと考えられる。

- (4) 担当部長は、本事故当日、本件作業の確認を行う予定であったものの、午前に、別の業務があったことから、本件作業の取り掛かりの様子を確認しなかったものと考えられる。
- (5) 本件作業の見張員であった整備員は、現場作業責任者である担当部長及び作業監督者である担当技師が、US室を隣接区域、その他熱が伝わることにより危険となる区域として扱わなかったことから、US室の見張りをする指示を受けることなく、US室を確認することがなかったものと考えられる。
- (6) HOT WORK手順書は、機関部が火気作業を行う際、機関長が現場作業責任者として作業現場に立ち会うか、適当な職員を現場作業責任者として選任することとしており、本件作業では、担当部長が現場作業責任者となり、機関長もそのように思っていたものの、実際には担当技師が作業現場での作業監督者として安全措置の確認及び作業の監督（立ち会い）を行い、担当部長が安全措置を十分に再確認せず、火気作業許可証に形式的に署名を行っていたことから、SMSマニュアルの運用が人それぞれの考えによるところとなっており、同手順書における責任の委譲及び安全措置の確認がSMSマニュアルに従っていなかったものと考えられる。

(1)～(6)のことから、本件作業に係るSMSマニュアルに定める安全措置の確認が行われていなかったものと考えられる。

- (7) 航海士Bは、本事故当日、本件作業の火気作業許可証の役割を十分に理解しておらず、火気作業が事前に許可を受け、船橋当直者等の関係者に周知して引き継ぐべき特別な作業と思わなかったことから、火気作業を許可する権限がないにもかかわらず、在船する船長に報告しないまま、同許可証に署名しており、このことは安全管理システムを逸脱した行為であったものと考えられる。
- (8) 本船は、本事故当時、クルーズ航海を行っていない長期の係留状態にあり、船体、機関等の保守整備作業、火気作業等が実行し易い状況にあったことから、船内作業が積極的に進められており、この状況のなかで本件作業における安全措置の確認並びにHOT WORK手順書及び火気作業許可証の手続きが疎かになった可能性があると考えられる。
- (9) 担当技師は、本件作業を指示する前に、ベントスペースの隣のUS室が隣接する区画で火気作業の確認対象であると気づき、可燃物を移動等させることで、本事故の発生を回避できた可能性があると考えられる。
- (10) A社は、乗組員の研修制度において、安全管理システムに関する研修項目

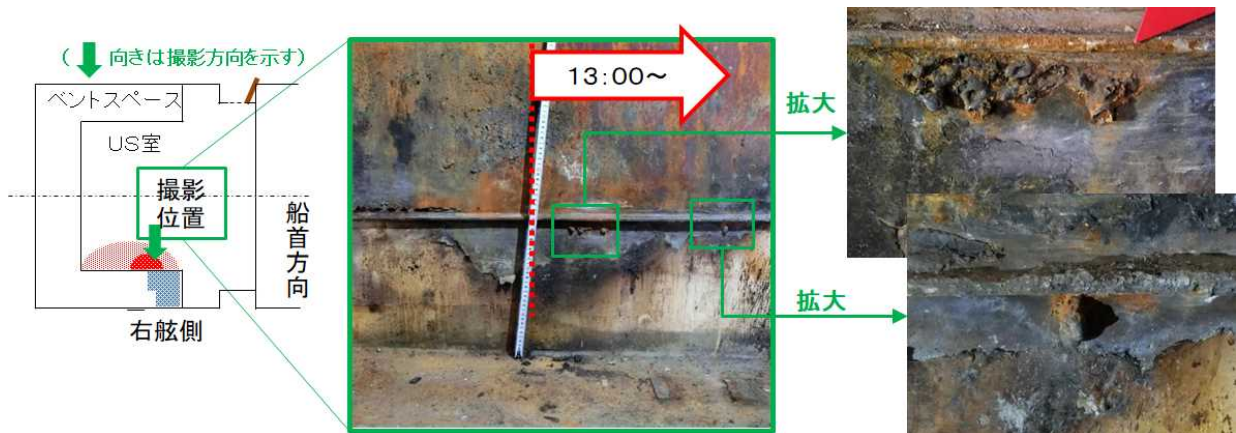
があったものの、ガス切断、溶接等の火気作業の実務に関する研修項目がなかったことから、乗組員が船上での火気作業に関する教育を受けていなかったものと推定される。

3.2.4 火災発生に至った状況に関する解析

2.1.1、2.3.1、2.3.2、2.7及び3.2.1から、次のとおりであった。

- (1) 本件壁面は、整備士がUS室の隣のベントスペースで本件壁面の際に沿って本件床板のガス切断作業を行っているとき、鋼製の本件壁面下部付近に高温の熱が伝わったものと考えられる。

ガス切断試験事例では、ガス切断の加熱線上から正横方向に20mm離れた測定位置における温度が約300℃と測定されており、他方、本件作業におけるガス切断では、加熱線上と本件壁面の距離が約10mmと近かったことから、本件壁面は、ガス切断作業の際、ガス切断試験事例よりも高い温度となり、部分的には図11のとおり鋼板が溶融する温度まで上昇していたものと推定される。



※本件床板の鋼板板厚約7mm 本件壁面の鋼板板厚約7mm

図11 US室右舷側の本件壁面における鋼板の溶融状態

- (2) US室の本件壁面下部付近にあった補修資材の端切れ状の布等が入ったダンボール箱は、ガス切断作業で加熱された本件床板とほぼ水平位置に置かれており、本件壁面に伝導した(1)のような高温の熱によって過熱され続け、約250℃の発火点に達して発火した可能性があると考えられる。
- (3) US室は、ダンボール箱が発火したことから、火炎が内部にあった端切れ状の布等及びその上部の棚に収納されていたロール状の布に燃え移り、その後、US室右舷側にあった他の可燃物に延焼したことから、火災に発展したものと考えられる。

本事故は、火災発生においてUS室から黒い煙が流出していたことから、室内に保管されたポリエステル等の化学繊維の布等が燃焼したのと考えられる。

- (4) 本件壁面は、本件床板の切断場所付近で鋼板が溶融した痕跡や破口があり、本件壁面に腐食及び亀裂があった脆弱な部分が溶融してガス切断の火花がUS室側へ通過し、可燃物に引火した可能性があると考えられる。

本件壁面への高温の熱の伝わり方は、ガス切断工具の切断火口を当てる角度及び本件壁面との距離によって変化し、本件作業におけるガス切断作業では、整備士が本件壁面の際に沿って本件床板を切断し、かつ、鋼板板厚が残る本件床板の船尾側の切断に時間を要したことから、本件壁面を過熱させることとなった可能性があると考えられる。

3.2.5 火災発生時の消火活動及び防火設備に関する解析

2.1、2.8.2及び2.9から、次のとおりであったのと考えられる。

- (1) 本船は、US室内で火災が発生後、火災探知器が探知して火災警報を吹鳴し、初期対応として、航海士等が船橋及び事故発生場所付近で各所に指示並びにA社及び海上保安庁への通報を、船長が船内への火災発生の連絡及び非常警報の吹鳴を行い、その後、乗組員が各配置で消火設備及び呼吸具を使用して組織的な消火活動を行ったことから、安全管理システムに基づく船内の消火体制が機能した。

- (2) 航海士Bは、本事故当日、本件作業の実施を甲板部の職員及び乗組員、FP等に伝えなかったことから、火災発生の初期の段階では、消火活動の指揮権及び責任を有する職員等が、火元に関する情報を共有されないまま消火活動に当たった。

しかしながら、担当技師は、防火部署の配置について後、事故現場で消火活動に当たる乗組員に火元等の説明を、船橋で事故現場の図面を用いた説明を行い、各所と情報共有を行った。

- (3) 自動スプリンクラー装置は、本事故当時、火災発生時には自動作動し、正常に運転したと思われたものの、スプリンクラーポンプのスイッチが自動始動モードとなっておらず、同ポンプが始動しなかったことから、十分な射水がすぐにできなくなった。

機関長は、本事故の前日にスプリンクラーポンプの修理作業終了の報告を受けた際、同ポンプが自動始動モードに戻されて作業が終了したのと思っていたことから、同ポンプが手動始動となっていることを知らず、自動スプリンクラー装置の復旧を船長に報告した。

3.2.6 火災の延焼防止に関する解析

2.1.2 及び 2.9.2 から、自動スプリンクラー装置は、火災発生時に自動作動したものの、スプリンクラーポンプが自動始動モードになっておらず、十分な射水ができなかったことから、同ポンプの修理終了後に所定の設定（自動始動モード）にしておくことで、US室にて火災が発生したとき、同装置の作動によってUS室内の冷却を行い、延焼を防ぐ効果があったものと考えられる。

3.2.7 事故の発生に関する解析

2.1.1、2.7、2.8、3.1.1、3.1.2、3.1.4、3.2.1、3.2.3及び3.2.4から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、令和2年6月16日、大さん橋ふ頭D号に係留中、08時00分ごろ担当技師がベントスペースの本件床板を切り替える目的で本件作業の指示を整備士及び整備員に行ったものと考えられる。
- (2) 整備士及び整備員は、本件作業に係るSMSマニュアルに定める安全措置が確認されていない中、US室の本件壁面付近に可燃物があつた状態で、09時20分ごろUS室の隣のベントスペースでガス切断作業を始め、本件床板を取り外し、11時45分ごろから約1時間15分の休憩をとった後、13時00分ごろ本件作業を再開したものと考えられる。
- (3) 本船は、13時11分ごろ、船橋でUS室における火災警報が吹鳴し、整備士が本件床板の船尾方を本件壁面に沿って約40cm切断したとき、煙の匂いを感じ、作業を中断してUS室へ向かい、火災の発生が確認されたものと考えられる。
- (4) 本船は、乗組員が気付かないうちに、本件壁面に高温の熱が伝わり、US室の本件壁面付近にあつた可燃物が発火して他の可燃物に延焼したものと考えられる。
- (5) 担当技師は、本件作業の安全措置の確認を行った際、ベントスペースの本件床板を切り替えるので、下方向だけが火気作業の確認対象と思ってUS室を隣接する区画の対象として扱わなかったこと、また、担当部長は、本件作業を監督する担当技師と作業に関する情報共有を行わず、担当技師に安全措置の確認を任せていたことから、本件作業に係るSMSマニュアルに定める安全措置が確認されていなかったものと考えられる。
- (6) 本船は、US室の本件壁面下部付近にあつたダンボール箱が、本件壁面に伝導した高温の熱によって過熱され続け、発火点に達して発火し、火炎がダンボール箱の内部にあつた補修資材の端切れ状の布等及びその上部の棚に収

納されていたロール状の布に燃え移ったことから、U S室右舷側にあった他の可燃物に延焼し、火災に発展した可能性があると考えられる。

4 結 論

4.1 原因

本事故は、本船が京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号に係留中、本船において、本件作業に係るSMSマニュアルに定める安全措置が確認されていない中、U S室の隣のベントスペースで本件床板のガス切断作業が行われたため、乗組員が気付かないうちに、本件壁面に高温の熱が伝わり、U S室の本件壁面付近にあった可燃物が発火して他の可燃物に延焼したことにより発生したものと考えられる。

本件作業に係るSMSマニュアルに定める安全措置が確認されていなかったのは、担当技師が、本件作業の安全措置の確認を行った際、ベントスペースの本件床板を切り替えることから、下方向だけが火気作業の確認対象と思ってU S室を隣接する区画の対象として扱わなかったこと、また、担当部長が、本件作業を監督する担当技師と作業に関する情報共有を行わず、担当技師に安全措置の確認を任せたことによるものと考えられる。

本件壁面に高温の熱が伝わり、U S室の本件壁面付近にあった可燃物が発火して他の可燃物に延焼したのは、U S室の本件壁面下部付近にあったダンボール箱が、本件壁面に伝導した高温の熱によって過熱され続け、発火点に達して発火し、火炎がダンボール箱の内部にあった補修資材の端切れ状の布等及びその上部の棚に収納されていたロール状の布に燃え移った可能性があると考えられる。

4.2 その他判明した安全に関する事項

自動スプリンクラー装置は、U S室にて火災が発生したとき、同装置の作動によってU S室内の冷却を行い、延焼を防ぎ、本事故の被害を軽減する効果があったものと考えられることから、保守整備の間を除き、同装置及びスプリンクラーポンプ等の関連機器を所定の設定（自動始動モード）にしておくとともに、適時、船内巡視の際に所定の設定となっていることを確認することが重要である。

5 再発防止策

本事故は、本船が京浜港横浜第1区大さん橋ふ頭D号に係留中、本船において、本

件作業に係るSMSマニュアルに定める安全措置が確認されていない中、US室の隣のベントスペースで本件床板のガス切断作業が行われたため、本件壁面に高温の熱が伝わり、US室の本件壁面付近にあった可燃物が発火して他の可燃物に延焼したことにより発生したものと考えられる。

したがって、同種事故の再発防止及び被害の軽減のため、本船及びA社は、次の措置を講じること。

- (1) 乗組員は、火気作業に係るSMSマニュアルに定める安全措置の確認を遵守し、定められたことが形式的に実行されるものであってはならないようにすること。そのため、SMSマニュアルにあるHOT WORK手順書に沿った安全措置の確認、火気作業に関する許可証の適正な発給手続き及び船内への周知並びにこれらの意義について、乗組員に再教育を行うこと。
- (2) 火気作業を監督する現場作業責任者は、次の事項を行うことで安全の確保を行い、作業の実行及び進捗を適切に把握し、安全担当者との情報共有を行うこと。
 - ① ガス切断又は溶接を実施する作業範囲及び作業方法について、具体的な作業指示を行うこと。
 - ② 火気作業の場所と共に隣接する前後、左右、上下の区域の背面について、見張員の配置又は頻繁な巡視を行うこと。
 - ③ 火気作業で加熱された箇所又は場所は、前後、左右、上下の床面、壁面等における温度変化及び背面の状態を確認すること。
 - ④ 火気作業の安全確認は、①～③の事項を現状の火気作業許可証等に加え、より詳細な確認を行うことが望ましい。
- (3) 安全担当者又は現場作業責任者は、機関室以外で火気作業が行われる場合、自身でもHOT WORK手順書に従い、当該作業場所、作業安全措置及び作業の取り掛かりの様子を確認すること。
- (4) 保安及び安全の目的で船内巡視を行う乗組員は、機関室以外で火気作業が行われる場合、当該作業場所付近の巡視を行うこと。
- (5) 乗組員は、自動スプリンクラー装置について、保守整備の後に必ず所定の設定とし、非常時に確実に作動する状態とするとともに、適時、船内巡視の際に所定の設定となっていることを確認すること。
- (6) A社は、船上における火気作業が火気工具の取扱い及び作業場所の熱伝導等の安全確認を含む知識及び経験を要することから、乗組員及び作業員に対し、OJT、研修等による教育を行い、必要な知識及び技能を習得するよう努めること。

また、火気作業の作業員及び現場作業責任者に指名しようとする者が、十分

な知識及び技能の習得をしていない又は確認できないまま、単独で火気作業に従事させないこと。

5.1 A社により講じられた事故防止策

A社は、本事故後、事故調査委員会を立ち上げ、本事故の事実関係及び本船の損傷状況の確認、問題点の洗い出しを行い、Hot Work（火気作業）の安全確保及び教育、消火設備の点検、消火体制の見直し及び安全管理システムの改善からなる短期的及び長期的な再発防止策をとりまとめて実行することとした。

火気作業に関する主な再発防止策は次のとおりであり、A社は、以下の対策が完了するまで機関室火気作業指定場所以外の火気作業を中止することを本船に命じ、令和2年10月までに対策を講じた。

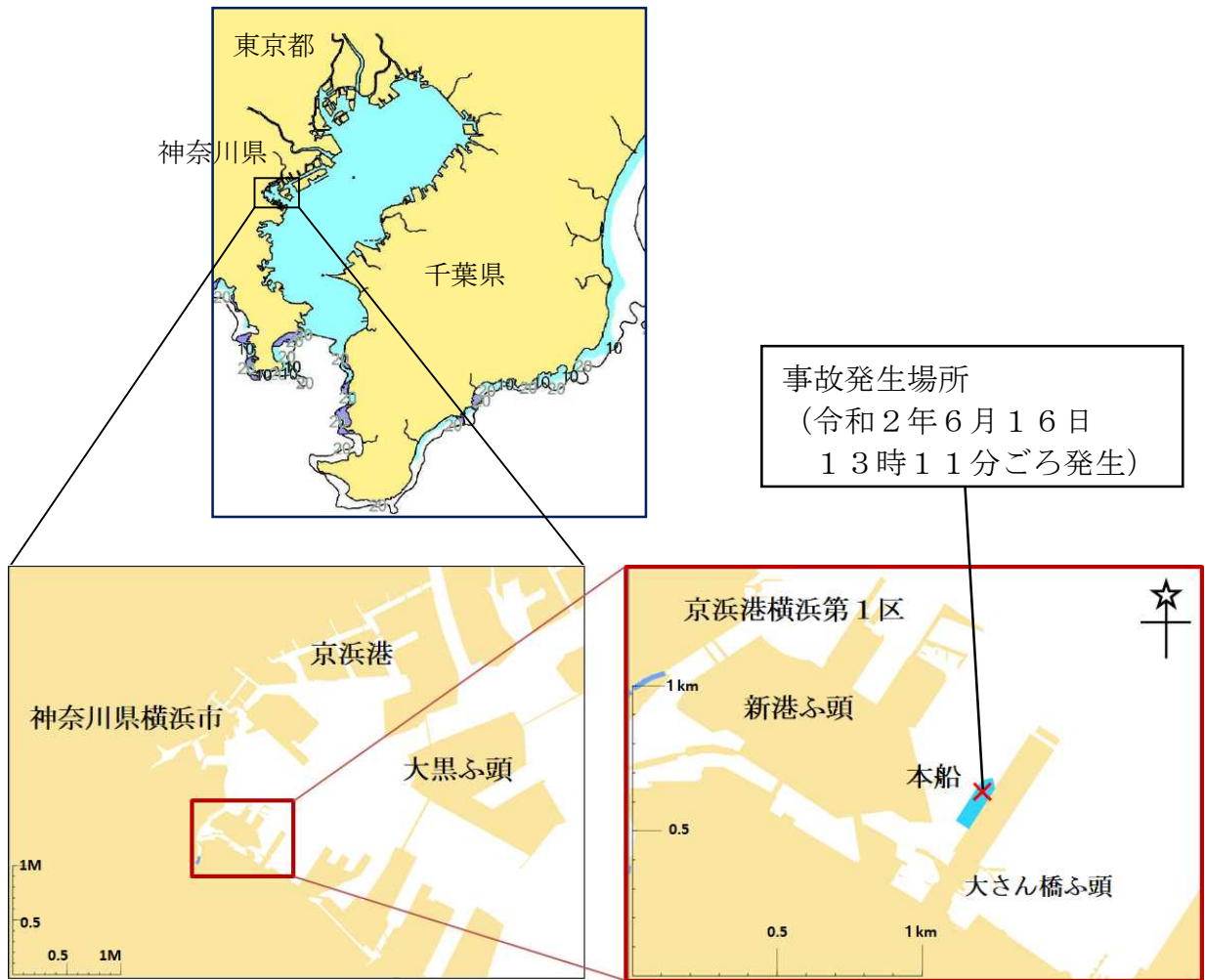
- (1) 火気作業における隣接区域の定義を明記したこと。
- (2) 火気作業許可証の発給において、作業場所、作業内容及び隣接区域の点検結果等が図面及び写真で確認できるようにすること。
火気作業許可証の書式を見直し、実際に作業現場で安全措置の確認を行った者の署名欄を追記したこと。
- (3) 船長及び船橋当直者が、船内で実施されている火気作業の時間及び場所を把握できるよう、掲示物等を利用した情報共有方法を確立すること。
- (4) 火気作業の開始及び終了時にFPが確実に見回ること。
- (5) 令和2年8月及び10月に乗組員に対する船上での溶接に関する火気作業の研修を実施し、更に令和3年4月からの研修制度に導入したこと。
- (6) Hot Workの実施の際には、必ずリスクアセスメント^{*5}を行い、旅客乗船時はリスク評価の結果にかかわらず、A社の承認を必要とすること。

5.2 今後必要とされる事故防止策

A社は、管理船舶の運航に関し、前記に示す事故防止策及び被害の軽減策を内部監査等の機会を通じてモニタリングを行い、その実施状況を確認すること。

^{*5} 「リスクアセスメント」とは、リスク特定、リスク分析及びリスク評価の全般的なプロセスをいう。事業者は、リスク低減措置を決定し、その結果に基づき適切な対策を講じる必要がある。

付図1 事故発生場所概略図



付図2 火災発生位置の概略図

