

# 船舶事故調査報告書

船種船名 旅客船 セブンアイランド虹

船舶番号 137120

総トン数 281.14トン

事故種類 火災

発生日時 平成21年7月7日 16時50分ごろ

発生場所 東京都大島町元町港

元町港突堤灯台から真方位018° 80m付近

(概位 北緯34° 45' 08" 東経139° 20' 57")

平成22年7月1日

運輸安全委員会（海事部会）議決

委員長 後藤昇弘

委員 横山鐵男（部会長）

委員 山本哲也

委員 石川敏行

委員 根本美奈

## 1 船舶事故調査の経過

### 1.1 船舶事故の概要

旅客船セブンアイランド虹は、船長ほか4人が乗り組み、旅客88人を乗せ、東京都大島町元町港において着岸作業中、平成21年7月7日（火）16時50分ごろ、左舷ガスタービン室で火災が発生したが、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、平成21年7月7日、本事故の調査を担当する主管調査官

(横浜事務所) ほか2人の地方事故調査官を指名した。

なお、後日、主管調査官として新たに船舶事故調査官を指名した。

### 1.2.2 調査の実施時期

平成21年7月9日 現場調査及び口述聴取

平成21年7月23日、8月21日、9月14日、12月4日、9日、22日、  
24日、平成22年1月5日、6日、2月4日、9日、16日 回答書受領

### 1.2.3 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

本事故が発生するまでの経過は、セブンアイランド虹（以下「本船」という。）の船長、機関長、一等航海士、次席一等航海士及び一等機関士並びに船舶所有者（東海汽船株式会社、以下「A社」という。）の運航担当者及び整備担当者の口述によれば、次のとおりであった。

本船は、京浜港東京区竹芝棧橋と伊豆諸島諸港間の定期航路に従事する旅客船で、平成21年7月7日06時30分ごろ、機関長が、同区芝浦ふ頭に係船中の本船に乗船し、発航前の機関関係機器の点検を行ったのち、07時45分ごろ旅客の乗船場所である同区竹芝棧橋までの移動に備えて主機のガスタービン（以下「タービン主機」という。）を始動し、移動中に左舷ガスタービン室及び油圧機械室を含む各部に異状がないことを確認して竹芝棧橋に着棧した。

08時30分ごろ、本船は、船長、機関長ほか3人が乗り組み、旅客170人を乗せ、竹芝棧橋を出港したが、関東海域北部に濃霧注意報が出ており、ところにより視程が1,000m以下であったことから、船長が運航基準に従って、水中翼で航走する翼走状態と水中翼を使用しない艇走状態とを適宜に選択しながら航行していた。

本船乗組員は、航行中、操舵室で操船、見張り、機関監視等にあたり、約1時間ごとに交替で客室内の見回りを行い、異状がないことを確認しながら本船を運航した。

本船は、大島町元町港を經由して東京都神津島村三浦港に入港した。その後、旅客88人を乗せ、14時41分ごろ同港を出港して元町港に向かった。

一等機関士は、16時40分ごろ、操舵室の機関監視用モニターで、左舷ガスタービン室が高温警報表示ののち、約75℃まで上昇したことを確認したが、過去にガスタービン室用換気ファンのブレードが折損して通風量が低下し、ガスタービン室の室温が上昇して高温警報が発生したことがあったことから、入港後同換気ファンを点検することにした。

船長は、16時50分ごろ、元町港防波堤左端北方付近で、元町港の入港に備えて船尾配置について一等機関士から、油圧機械室入口のマンホールのすきまから黒煙が出ているとの報告を受けたが、客室に煙が流れ込むことがないことから、着岸して旅客全員を下船させたのち消火作業に当たることを乗組員に指示した。

本船は、16時53分ごろ着岸するとともに両舷タービン主機を停止し、船長が船内放送で、「機関に不具合箇所が発生し、その修理には相当の時間を必要としますので、皆様方には一度お荷物をお持ちいただきまして、下船をお願いします。」と旅客に指示し、一等航海士及び次席一等航海士が旅客の誘導を行った。

一方、機関長は、高温警報が発生した左舷ガスタービン室内の状況を確認する目的で、外階段に取り付けられたマンホールから左舷ガスタービン室に入り、船首寄り天井付近にある排気アダプターのタービン主機との接合フランジからオレンジ色の火炎が噴出しているのを発見した。そのため、同室に備え付けられていた持運び式粉末消火器（以下「消火器」という。）1本を使用して消火活動を行ったが消火できなかったことから、別の消火器1本を持って戻ったところ、既に火炎の噴出は見えなくなっていたが、まだ<sup>くすぶ</sup>っている状態であったので、消火ホースの準備を開始した。

一等機関士は、油圧機械室入口のマンホール越しに、油圧機械室に装備されたハロンガス<sup>\*1</sup>ボンベの安全弁が噴気したような音を聞き、操舵室でハロンガスが放出されたことを示すランプが点灯していたので、安全弁から噴気したものと思った。また、機関長から消火器では消火できないと聞き、機関長の指示で船長にハロンガスによるタービン室の消火を行う許可を求めた。

16時55分ごろ、船長は、A社に火災発生を連絡し、大島のA社代理店の職員に消防署への出動要請を依頼した。

17時00分ごろ、船長は、旅客全員が下船し、左舷ガスタービン室に誰も立ち入っていないことを確認したのち、一等機関士に左舷ガスタービン室へのハロンガスの放出を許可した。

17時05分ごろ、一等機関士は、左舷ガスタービン室にハロンガスを放出したも

---

\*1 「ハロンガス」とは、鎮火性ガスの一種で、燃焼反応を抑制する働きがある。主にハロン1301と呼称するガスが消火薬剤として使用されている。なお、フロンと同様にオゾン層を破壊する性質があることから1994年にハロンガスの製造が中止された。

の、煙突及び油圧機械室から引き続き黒煙が出ていたことから、消火できなかったものと考えて直ちに消火ホースを準備した。船長は、消火ホースを使用して煙突から約3～4分間注水して左舷タービン主機内に海水を流し込むとともに、油圧機械室入口マンホールからも放水するよう指示した。

17時15分ごろ、船長は、油圧機械室からの黒煙が白煙に変わり、煙が収まってきたことから、放水中止を指示した。

17時30分ごろ、本船に到着した消防署員により、船内の点検が行われ、18時30分ごろ、鎮火が確認された。

本事故の発生日時は、平成21年7月7日16時50分ごろで、発生場所は、東京都大島町元町港突堤灯台から真方位018°80m付近であった。

(付図1 事故発生場所図、付図2 機関室全体配置図、付図3 機関室機器設置状況図、付図4 各室名称図、写真1 本船、写真2 油圧機械室入口マンホール、写真3 左舷ガスタービン室状況、写真4 左舷ガスタービン室天井排気ガス噴出箇所 参照)

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報

本事故での死傷者はいなかった。

## 2.3 船舶等の損傷に関する情報

本船の損傷は、次のとおりであった。

- (1) 左舷ガスタービン室天井及び油圧機械室床に、縦約1,800mm、横約800mmの破孔
- (2) 排気スタックの下部にき裂及び排気スタックカバー船尾側に上辺約500mm、底辺約800mm、高さ約500mmの台形状の破孔
- (3) 左舷タービン主機排気アダプターの排気コレクター側のフランジボルト穴部にき裂及び破断
- (4) 左舷発電機始動用バッテリーの充電器及び電線の焼損

(付図5 排気アダプターの排気ガス漏えい箇所、写真2 油圧機械室入口マンホール、写真3 左舷ガスタービン室状況、写真5 油圧機械室左舷側焼損状況、写真6 本件フランジボルト穴部損傷状況 参照)

## 2.4 乗組員等に関する情報

### (1) 性別、年齢、受有免状

船長 男性 46歳

二級海技士（航海）

免許年月日 平成11年8月18日

免状交付年月日 平成17年7月1日

免状有効期間満了日 平成22年6月30日

機関長 男性 54歳

三級海技士（機関）

免許年月日 昭和50年6月6日

免状交付年月日 平成21年1月27日

免状有効期間満了日 平成26年2月2日

### (2) 主な乗船履歴

船長

船長の口述によれば、昭和55年にA社に入り、平成16年3月から船長職をとり、平成19年から本船に船長として乗船していた。

機関長

機関長の口述によれば、昭和50年に外航タンカーの機関士として乗船し、平成3年にA社に入り、平成14年ごろから本船に機関長として乗船していた。

### (3) 健康状態

船長

船長の口述によれば、健康状態は、良好であった。

機関長

機関長の口述によれば、健康状態は、良好であった。

## 2.5 船舶等に関する情報

### 2.5.1 船舶の主要目

船舶番号 137120

船籍港 東京都

船舶所有者 A社

総トン数 281.14トン

L×B×D 27.43m×8.53m×2.59m

船質 アルミニウム合金

機 関	ガスタービン機関 2 基
出 力	2, 8 3 4 kW / 基 合計 5, 6 6 8 kW (連続最大)
推 進 器	ウォータージェット推進器 2 個
進 水 年 月	昭和 5 6 年 2 月
最大搭載人員	旅客 2 5 5 人、船員 7 人計 2 6 2 人

## 2.5.2 設備等

### (1) 船体の状況

本船は、船体の前部及び後部船底に、それぞれ起倒式の水中翼を装備したジェットfoilと称する全没翼型アルミ合金製水中翼船で、水中翼を起こして船体を海面から浮上させて航走する翼走と、水中翼を倒して船体を海面に接して航走する艇走との2種類の航走状態を選択して航行できるようになっていた。本船の推進力は、2基のタービン主機で駆動されるウォータージェットポンプからの噴流で得られるようになっており、翼走時には、水中翼により発生する揚力で浮上するようになっていた。

旅客船室は、1階旅客船室と2階旅客船室とに分かれ、2階旅客船室の船首側に操舵室が配置されていた。

(付図3 機関室機器設置状況図、写真1 本船 参照)

### (2) ガスタービン室及び油圧機械室等の状況

本船は、1階旅客室の船尾側に油圧機械室が、その後部に右舷及び左舷発電機室が、また、油圧機械室の甲板下に右舷及び左舷ガスタービン室が配置されていた。油圧機械室には、同室天井に設けられた丸形のマンホールから、右舷及び左舷発電機室には、油圧機械室内に設けられたドアから、また、右舷及び左舷ガスタービン室には、船尾部の両舷外階段の踊り場に設けられた角形マンホールから入ることができるようになっていた。

ジェットfoil用ガスタービンの開放整備、部品供給及び技術支援等を行っている整備業者（以下「本件整備会社」という。）によれば、ガスタービン室の天井パネルには、厚さ13mmの珪酸カルシウムボード（不燃性）が使用され、一方、油圧機械室床にはアルミニウム合金（JIS規格A5456、熔融温度約600℃）材が使用され、ガスタービン室の天井と油圧機械室の床との間の空所は、油圧機械室の床を支持する構造材により小区画に仕切られていて、不燃性の断熱材（ロックウール、約650℃以上で焦げるが燃えない。）が敷き詰められていた。

(付図2 機関室全体配置図、付図4 各室名称図、付図6 換気の流れ図、

写真2 油圧機械室入口マンホール 参照)

(3) タービン主機の状況

本船の右舷及び左舷ガスタービン室には、ガスジェネレータとパワータービンから構成されるタービン主機が装備されていた。

ガスジェネレータは、軸流圧縮機、燃焼器及びタービンからなり、圧縮機で必要な圧力まで圧縮した空気を、ディフューザを通して燃焼器に送り、燃料油と混合して燃焼させ、発生した高温ガスで圧縮機駆動用タービンとパワータービンを駆動するようになっていた。

一方、パワータービンは、ガスジェネレータから供給されたガスで駆動される軸流タービンで、減速機を介してウォータージェットポンプを駆動するようになっていた。

(写真3 左舷ガスタービン室状況 参照)

(4) 排気コレクター、排気アダプター及び排気スタックに関する情報

本件整備会社並びにA社運航担当者の回答書によれば、次のとおりであった。

パワータービンから排出された排気ガスは、ステンレス鋼（JIS規格SUS316）製の排気コレクターを経て、いずれもステンレス鋼（JIS規格SUS321、厚さ3.2mm、溶融温度1,000度以上）製の排気アダプター及び排気スタックと称する角形の排気管を通じて船外へ排出されるようになっていた。

また、排気コレクターと排気アダプターのフランジ面は、耐熱のガスケットパッキン（使用温度限界約800℃）を挟み込んでボルトで締め付けられ、その周囲は不燃性断熱材（グラスウール。耐熱温度約550～600℃）で覆われていた。

一方、排気スタックは、排気アダプターに差し込む構造となっており、油圧機械室内を貫通する部分では、アルミニウム合金製の排気スタックカバーで、床から天井まで囲われていた。

(付図3 機関室機器設置状況図、付図5 排気アダプターの排気ガス漏えい箇所、付図6 換気の流れ図 参照)

(5) 換気ファンに関する情報

換気ファンは、両舷発電機室の外舷寄りの壁面に2台ずつ設置され、それぞれ1台が発電機室用、他の1台がガスタービン室用になっており、発電機室に送風された空気は、ファイヤダンパと称する仕切りを介してガスタービン室に流れ込み、タービン室用換気ファンにより、排気スタックと船体との

間に設けられた換気用ダクトを経て大気に放出されるようになっていた。

一等機関士の口述及びA社運航担当者の回答書によれば、発電機室用換気ファンは発電機の始動を、ガスタービン室用換気ファンはタービン主機の回転数上昇を感知して自動始動し、換気するようになっており、ハロンガスの放出スイッチをオンにすると、いずれの換気ファンも停止するようになっていた。

(付図6 換気の流れ図、写真7 左舷ガスタービン室用換気ファン脱落状況 参照)

#### (6) 高温警報装置に関する情報

両舷の発電機室及びガスタービン室には、火災警報装置を兼ねた高温警報装置が設置されていた。

本件整備会社の回答書によれば、右舷及び左舷ガスタービン室に付設された高温警報装置は、ガスタービンの燃料（軽油、引火点70℃）が引火しないよう、ガスタービン室温が66℃を超えると警報を発するようになっていて、ガスタービン室内での火災の発生等を感知できるようにしたものであった。

#### (7) ガスタービン室及び発電機室等の消火設備に関する情報

本船は、ガスタービン室及び発電機室等の消火設備として、消火器及び放水による消火装置のほかに、操舵室からの遠隔操作が可能なハロンガスによる固定式鎮火性ガス消火装置が装備されていた。

一等機関士の口述及びA社運航担当者の回答書によれば、ハロンガスの放出区画及び安全弁については、次のとおりであった。

本船は、油圧機械室中央部の左舷寄りに2本（船首側からNo.1及びNo.3）と右舷寄りに2本（船首側からNo.2及びNo.4）のハロンガスボンベを装備し、各ハロンガスボンベにはハロンが液体状で約7.2kg充填されていた。

また、ハロンガスボンベは、No.1及びNo.4が左舷ガスタービン室及び右舷発電機室に、No.2及びNo.3が右舷ガスタービン室及び左舷発電機室にハロンガスを放出できる配管となっていたほか、外部から熱せられてハロンガスボンベ内の圧力が1,050psi（約7.4MPa）を超えると、付設の安全弁が開いてハロンガスを油圧機械室内に放出し、ボンベを破壊から守るようになっていた。

(写真8 油圧機械室内部状況 参照)

#### (8) タービン主機の排気温度に関する情報

本件整備会社の回答書によれば、外気温度を20℃とすると、翼走状態に

おけるタービン主機の排気コレクター及び排気アダプター部での排気温度は約520℃になるが、実際の航海ではウォータージェットポンプの回転数によってタービン入口ガス温度が変化するので、排気コレクター及び排気アダプター部での排気温度は約500～600℃になる。

## 2.6 タービン主機等の開放点検及び整備に関する情報

A社運航担当者の口述によれば、次のとおりであった。

本船のタービン主機は、計画的に点検、整備及び受検が行われており、ガスジェネレータは毎年、パワータービンは2年ごとに整備済み品と置き換えられていた。

排気アダプターの点検は、パワータービンの置き換え時に併せて行われており、置き換えしない年については、ガス漏れの有無を目視で確認するようにしていた。平成19年にガス漏れの確認を行った際、パワータービン側フランジからのガス漏れが発見され、その箇所をグラスウールと耐熱ボンドで修理し、平成20年6月の置き換え時の点検及び平成21年の目視による点検では、ガス漏れ箇所は発見されなかった。

## 2.7 排気アダプターのパワータービン側フランジボルト穴部に関する情報

A社の回答書によれば、左舷タービン主機の排気アダプターは、長年にわたって使用され、左舷タービン主機の排気アダプターに、排気スタックの中心線の狂いによる押付力がかかり続け、加えて軸系アライメントの狂いによる微小な機関の振動で、左舷タービン主機の排気アダプターのパワータービン側フランジボルト穴部（以下「本件フランジボルト穴部」という。）が繰り返し応力を受けていたため、平成21年5月にタービン主機の軸心の修正が行われた。

（写真6 本件フランジボルト穴部損傷状況 参照）

## 2.8 油圧機械室の状況に関する情報

A社運航担当者の回答書によれば、油圧機械室左舷側の床面に、油圧機械用作動油（発火点254℃、以下「作動油」という。）移送用ハンドポンプが固定枠に設置されていて、同ポンプのホースをプラスチック製の油受け容器に収納しており、事故当時、油受け容器内には約200mlの作動油が溜まっていた。

## 2.9 事故後の状況

### 2.9.1 ハロンガス放出に関する情報

一等機関士の口述によれば、事故後の各ハロンガスボンベ圧力計は、No.2が約400psi（約2.8MPa）を指して使用可能であったが、油圧機械室中央部の左舷

寄りに置かれ、火災により安全弁が噴気したNo.1及びNo.3と、手動放出されたNo.4が、いずれも圧力0psiで空の状態であった。

(写真8 油圧機械室内部状況 参照)

#### 2.9.2 左舷ガスタービン室用換気ファンの状況

一等機関士の口述によれば、左舷ガスタービン室用換気ファンは、固定丸枠への取付ボルトが緩んで外れ、脱落しているのを事故後に確認した。本船では、過去に換気ファンのブレードが折損して通風量が低下し、ガスタービン室の室温が54℃から75℃まで上昇したことがあった。

(写真7 左舷ガスタービン室用換気ファン脱落状況 参照)

#### 2.9.3 左舷タービン主機の排気アダプターと排気コレクター間のガスケットパッキンの状況

本件整備会社の回答書によれば、排気アダプターと排気コレクターとのフランジ面に挟み込まれていた耐熱ガスケットパッキンは、損傷はなく焼損もしていなかった。

#### 2.9.4 油圧機械室内油受け容器の状況

A社運航担当者の回答書によれば、床に設置されていた作動油移送用ハンドポンプの油受け容器及び油受け容器内の作動油は焼失していた。

### 2.10 事故原因調査書に関する情報

#### 2.10.1 本件整備会社作成の調査書

本件整備会社で作成した調査書によれば、次のとおりであった。

本船が火災に至った原因は、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 左舷タービン主機の排気ガスが、排気アダプターと排気コレクターとの接合部の欠損部から漏れた。
- (2) 外部に漏れた排気ガスが、左舷ガスタービン室の天井パネルと油圧機械室床との間の空所に流入した。
- (3) 空所に流入した排気ガスの熱により、油圧機械室床面が高温になり、同室床に設置されていた作動油移送用ハンドポンプの油受け容器が溶融して内部の油が漏れ、この油が発火して炎上した。このため、油圧機械室の床が作動油の燃焼熱及び流入した排気ガスの熱によって溶損した。

## 2.10.2 損傷解析及び材料試験等を業務とする会社が作成した調査書

損傷解析及び材料試験等を業務とする会社作成の調査書によれば、次のとおりであった。

本件フランジボルト穴部周辺は、調査の結果、高温酸化スケールが強固に付着した状況で、排気アダプターフランジ内側に粒界腐食（材料の鋭敏化）が確認され、火炎が噴出した右舷船尾側角等の本件フランジボルト穴部には、疲労き裂及び破断が発生していた。

## 2.11 気象及び海象に関する情報

### 2.11.1 気象観測値

事故発生現場の東約1,200mに位置する大島測候所の観測値は、以下のとおりであった。

16時00分 天気 曇り、風向 南南西、風速 6.9m/s

17時00分 天気 曇り、風向 南南西、風速 7.1m/s

18時00分 天気 曇り、風向 南南西、風速 6.4m/s

### 2.11.2 乗組員の観測

船長の口述によれば、元町港付近は、天気曇り、風向南南西、風速約6m/s、波高約0.5mであった。

## 2.12 旅客の下船状況等

A社運航担当者の回答書によれば、下船案内を受けた旅客は、乗組員に誘導され、岸壁に右舷着けされた本船の2階旅客室前方の右舷側出入口と岸壁に架けられたタラップを使用し、16時53分ごろから、2階旅客室の旅客が、続いて1階旅客室の旅客が、それぞれの荷物を持って順次下船を開始し、17時00分ごろ、旅客全員が無事に下船した。旅客88人のうち、元町港で下船した11人を除く77人は、代替船に乗り、20時43分ごろ竹芝栈橋に着いた。

# 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、2.3及び2.8から、本事故は、本船が、元町港に着岸作業中、本件フランジボルト穴部の破断部から高温の排気ガスが噴出して油圧機械室床面が熱せられ、床に設置されていた油受け容器の底が溶融して流れ出した作動油が燃え上がり、周囲の可燃物に延焼して火災が発生したものと考えられる。

### 3.1.2 事故発生日時及び場所

2.1から、本事故の発生日時は、平成21年7月7日16時50分ごろで、発生場所は、元町港突堤灯台から真方位018°80m付近であったものと考えられる。

## 3.2 事故要因の解析

### 3.2.1 乗組員の状況

2.4(1)から、船長及び機関長は、適法で有効な海技免状を有していた。

2.4(3)から、船長及び機関長の健康状態は、良好であったものと考えられる。

### 3.2.2 気象の状況

2.11から、事故当時、天気曇り、風向南南西、風速約6m/s、波高約0.5mであったものと考えられる。

### 3.2.3 事故発生に関する解析

#### (1) 船舶の状況

2.1から、07時45分ごろ、機関長が、両舷タービン主機を始動し、芝浦ふ頭から竹芝栈橋に移動した際、左舷ガスタービン室及び油圧機械室に異状はなかったものと考えられる。

#### (2) 本件フランジボルト穴部の疲労き裂及び破断に関する解析

2.3、2.7及び2.10から、左舷タービン主機の排気アダプターは、長期間にわたり使用され、左舷タービン主機の排気アダプターに、排気スタックの中心線の狂いによる押付力がかかり続け、加えて、平成21年5月にタービン主機の軸心の修正を行うまでの間、軸系アライメントの狂いによる微小な機関の振動を受け続けたことにより、本件フランジボルト穴部に疲労き裂が発生して破断に至った可能性があると考えられる。

#### (3) 油圧機械室の火災発生に関する解析

2.1、2.3、2.5.2(2)、2.5.2(4)、2.5.2(8)、2.8及び2.9.4から、油圧機械室の火災は、フランジボルト穴部の破断部から噴出した排気ガスが、

左舷ガスタービン室天井と油圧機械室床面との空所に流入し、油圧機械室床面が流入した排気ガスの熱により高温となり、床面に設置されていた作動油の油受け容器の底が熔融し、作動油が床面に流れ出して発火したことにより発生したものと考えられる。

(4) 油圧機械室床板及び排気スタックカバーの破孔発生に関する解析

油圧機械室床板及び排気スタックカバーは、作動油が燃焼したこと、及び流入した排気ガスの熱により、それぞれの材料であるアルミニウム合金の熔融温度の約600℃を超えて熔融破孔したものと考えられる。

3.2.4 左舷ガスタービン室の高温警報発生に関する解析

2.1、2.5.2(6)及び2.9.2から、左舷ガスタービン室の高温警報は、左舷ガスタービン室用換気ファンが、固定丸棒への取付ボルトが緩んで脱落し、その通風量が低下したこと、及び本件フランジボルト穴部の破断部から高温の排気ガスが噴出したことにより、室温が高温警報設定値の66℃を超えて75℃に達したことから、発生した可能性があると考えられる。

また、過去にガスタービン室の換気ファンのブレードが欠損して通風量が低下し、室温が上昇したことがあったことから、左舷ガスタービン室の高温警報が発生したものの、油圧機械室からの黒煙発見まで、乗組員が火災の発生を認識していなかった可能性があると考えられる。

3.2.5 油圧機械室の消火に関する解析

2.1、2.3、2.5.2(2)、2.5.2(4)、2.5.2(5)及び2.5.2(7)から、次のとおりと考えられる。

(1) 油圧機械室にハロンガスが噴出したことに関する解析

ハロンガスは、発電機室及びガスタービン室に放出されるようになっており、油圧機械室へ放出する配管はない。本事故時、油圧機械室左舷側の床面が熱せられたこと、及び油圧機械室に火災が発生して室内の温度が上昇したことから、油圧機械室の左舷寄りに装備していたハロンガスボンベの安全弁が噴気し、油圧機械室にハロンガスが放出されるに至ったものと考えられる。しかしながら、左舷ガスタービン室に手動でハロンガスを放出して同室用換気ファンが停止するまでの間、外気が左舷ガスタービン室経由で油圧機械室の床板熔融破孔部から同室内に供給され続けたこと、及び油圧機械室内に噴気されたハロンガスを含む空気が排気スタックカバーの破孔部及び換気用ダクトを経て煙突より外部に排出されていたことから、鎮火に至らなかったも

のと考えられる。

#### (2) 密閉消火に関する解析

油圧機械室からの黒煙を発見すると同時に入口のマンホールを完全に閉鎖して密閉消火を試みたとしても、換気用ダクト及び発電機室からファイヤダンパを介して外気がガスタービン室に供給され続け、油圧機械室床板の熔融破孔部から空気が供給され続けていたことから、密閉消火はできなかったものと考えられる。

#### (3) 火災拡延に関する解析

油圧機械室の火災は、油圧機械室床と左舷ガスタービン室天井との空所に高温の排気ガスが流入したことにより発生したが、空所は、油圧機械室床を支持する構造材により、小区画に仕切られており、この仕切りにより油圧機械室床下の右舷側の小区画に排気ガスが流入しなかったこと、及び煙突内に放水したことから、火災が油圧機械室の左舷側にとどまり、右舷側に延焼しなかったものと考えられる。

### 3.2.6 旅客の下船に関する解析

2.1、2.12から、下船案内を受けた旅客は、乗組員に誘導されて、岸壁に右舷着けされた本船の2階旅客室前方の右舷側出入口と岸壁に架けられたタラップを使用し、2階旅客室の旅客に続いて1階旅客室の旅客全員が下船したのと考えられる。

## 4 原因

本事故は本船が元町港において着岸作業中、本件フランジボルト穴部が破断したため、高温の排気ガスが破断部分から噴出して左舷ガスタービン室天井と油圧機械室床面との空所に流入し、油圧機械室床面が熱せられ、油受け容器の底が熔融して流れ出した作動油が発火したことにより発生した可能性があると考えられる。

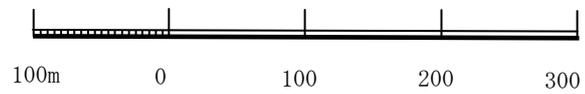
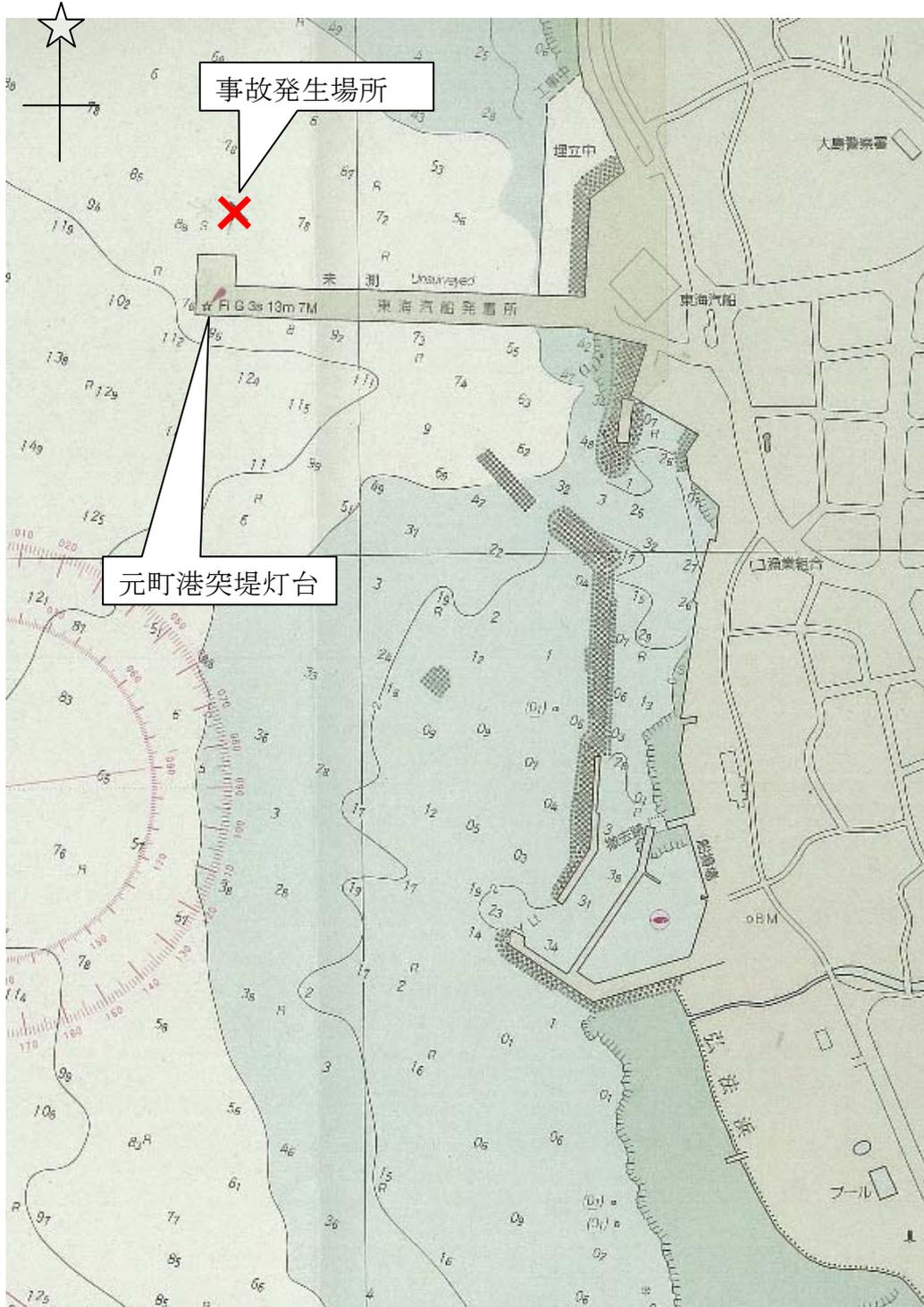
本件フランジボルト穴部が破断したのは、左舷タービン主機の排気アダプターのフランジが機関の振動を受け、本件フランジボルト穴部に疲労き裂が発生して進展したことによる可能性があると考えられる。

## 5 参考事項

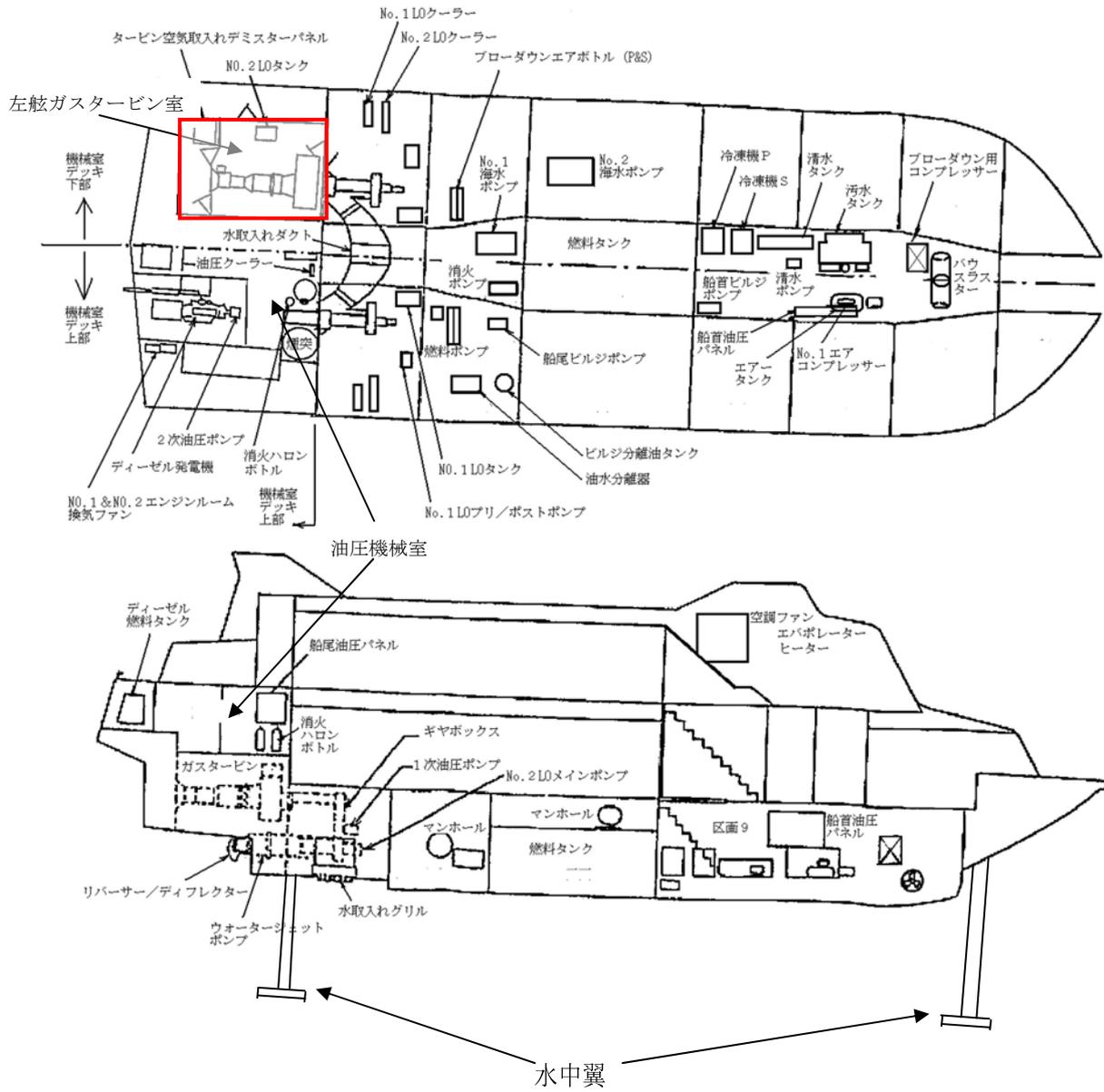
A社は、火災発生場所である油圧機械室がハロンガスボンベ設置場所ではあるものの、ハロンガスの放出区画でないことを認識し、本船を含めた全所有船に対して、次の対策をとった。

- (1) 油圧機械室内の油圧機械作動油用のハンドポンプ及び油受け容器を移設するとともに、油受け容器をプラスチック製から金属製に変更した。
- (2) 油圧機械室内の2箇所高温警報装置を設置した。
- (3) ガスタービン室天井と油圧機械室床板との間に、漏えいした排気ガスが流入しないように漏えい排気ガス流入防止材を設置した。

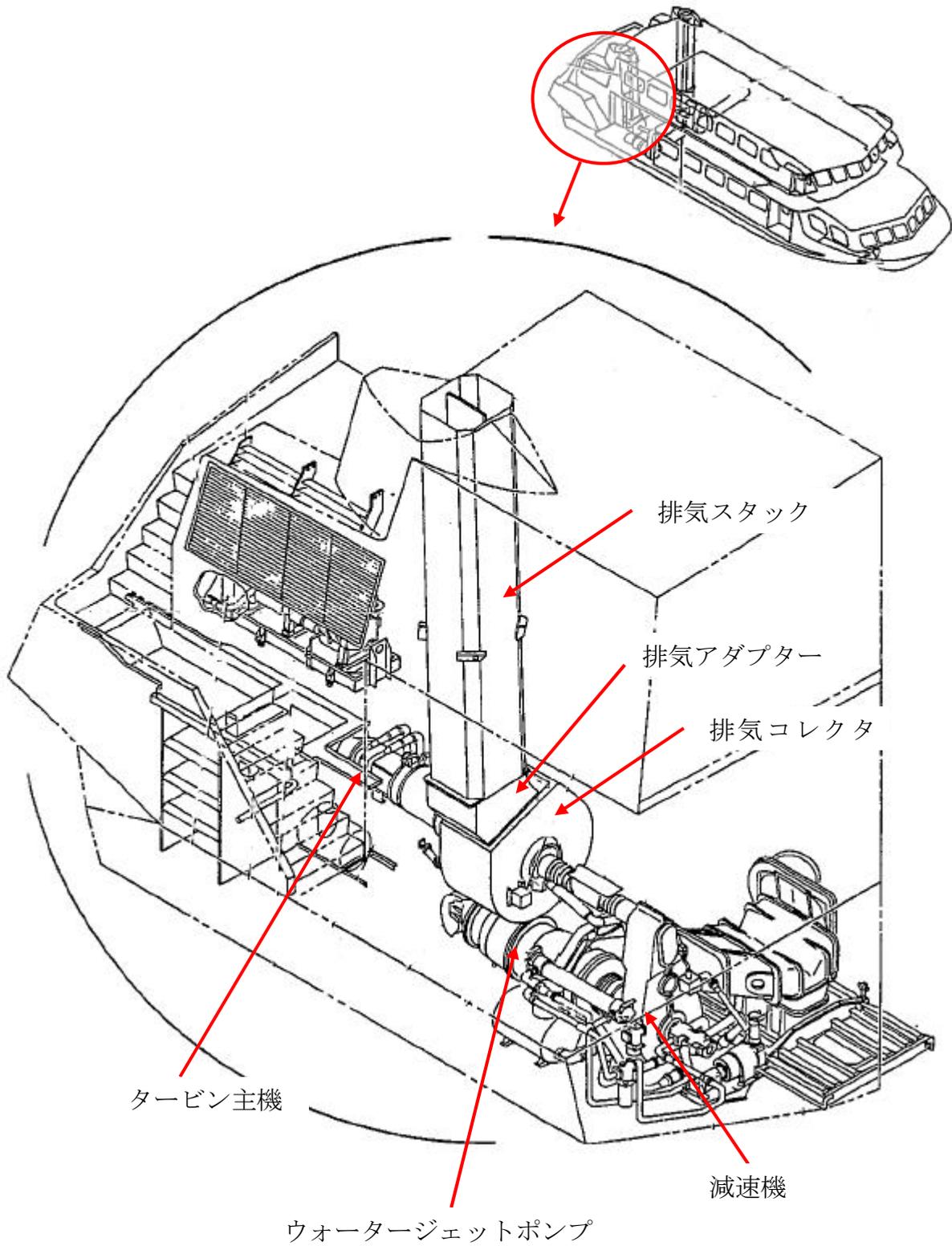
付図1 事故発生場所図



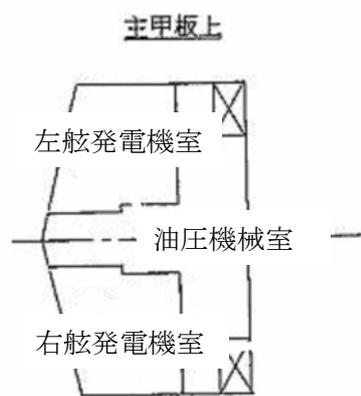
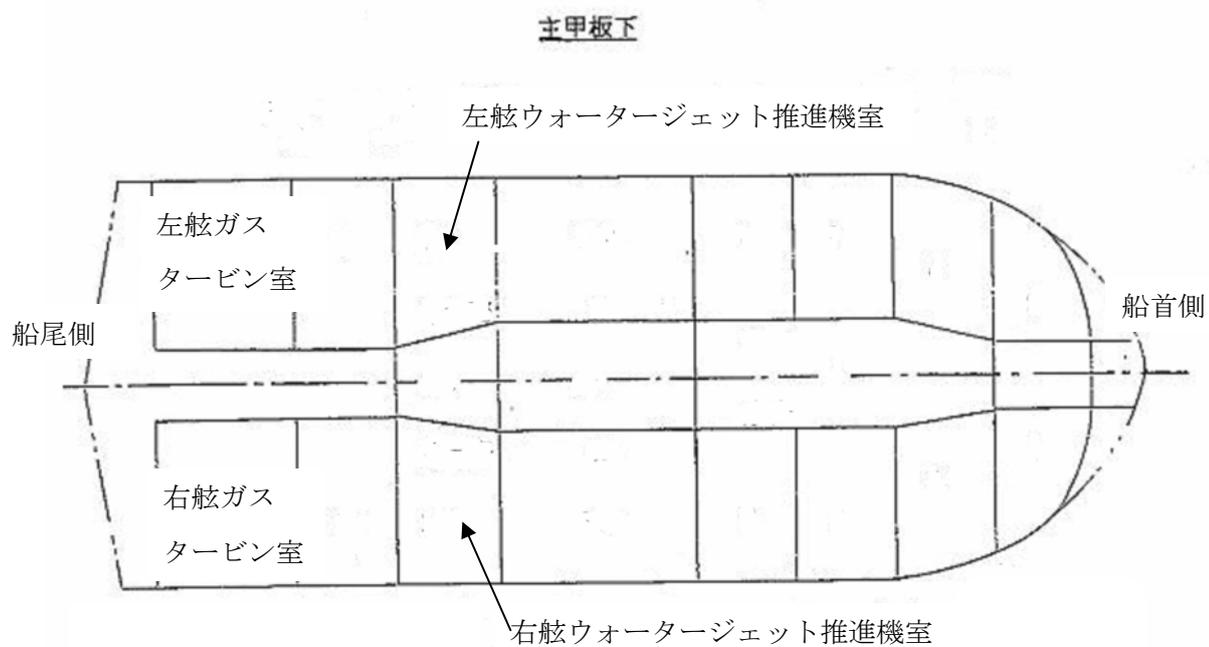
付図2 機関室全体配置図



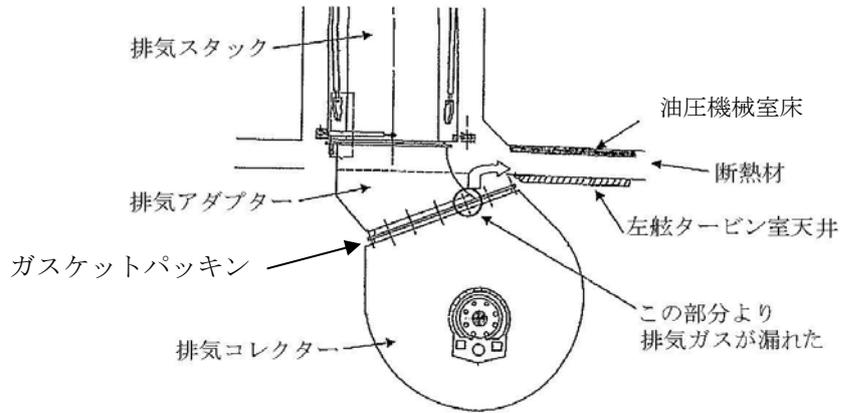
付図3 機関室機器設置状況図



付図4 各室名称図



付図5 排気アダプターの排気ガス漏えい箇所



左舷タービン(船尾より見る)

付図6 換気の流れ図

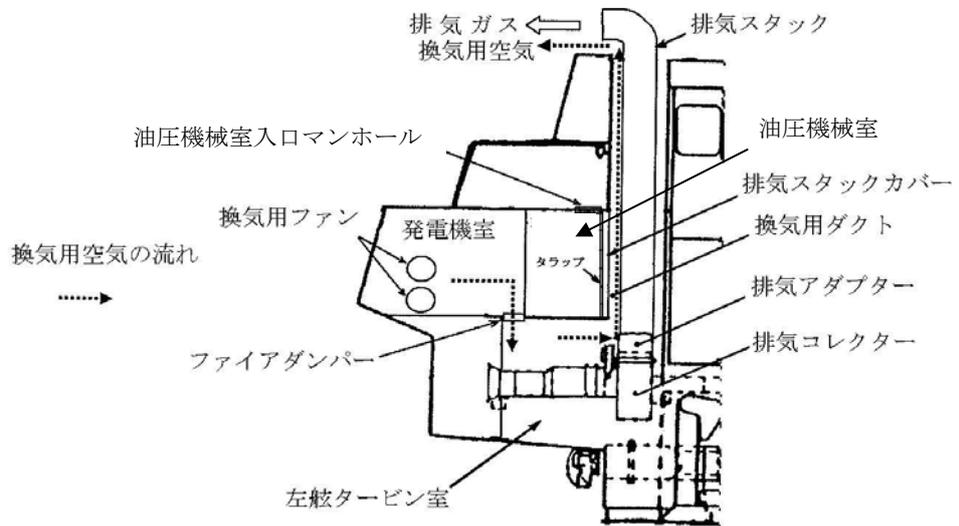


写真1 本船



写真2 油圧機械室入口マンホール



写真3 左舷ガスタービン室状況



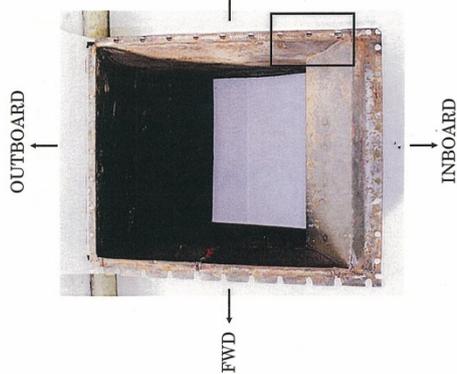
写真4 左舷ガスタービン室天井排気ガス噴出箇所



写真5 油圧機械室左舷側焼損状況



# 写真6 本件フランジボルト穴部損傷状況



〔観察位置〕



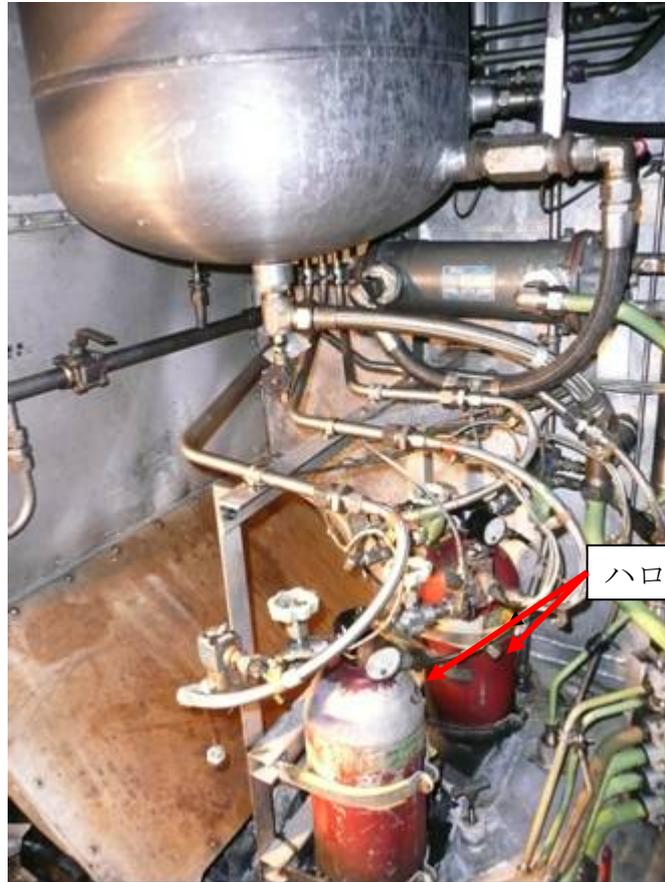
※1) 脱スケール後も高温スケールが強固に付着している

写真7 左舷ガスタービン室用換気ファン脱落状況



写真8 油圧機械室内部状況

(左舷側)



ハロンガスボンベ

(右舷側)



充電器

発電機始動用バッテリー