

船舶事故調査報告書

船種 船名 コンテナ専用船 KUO CHANG

I M O 番号 9 1 7 2 3 1 3

総トン数 15,095トン

事故種類 作業員死亡

発生日時 平成21年3月20日 07時36分ごろ

発生場所 阪神港神戸区ポートアイランドコンテナ岸壁18

兵庫県神戸市神戸第6防波堤灯台から真方位236°

1,150m付近

(概位 北緯34°39.9′ 東経135°14.1′)

平成23年3月31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

コンテナ専用船^{クオチャン}KUO CHANGは、阪神港神戸区において、ポートアイランドコンテナ岸壁18に着岸作業中、平成21年3月20日07時36分ごろ、同岸壁上のビットに係止していた係船索が破断し、跳ねた係船索が綱取り作業に従事していた作業員2人に当たり、両作業員が死亡した。

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3月20日、本事故の調査を担当する主管調査官（神戸事務所）ほか1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ほか船舶事故調査官2人を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成21年3月20日、4月14日、5月15日、11月25日、12月14日、平成22年1月14日 現場調査及び口述聴取

平成21年3月21日、30日、4月2日、3日、7日、5月14日、20日、11月16日、12月14日、平成22年3月29日、4月1日、5月20日 口述聴取

平成21年4月3日、7月15日、9月1日、8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。

1.2.4 旗国及び船舶管理会社への意見照会

旗国及び船舶管理会社に対し、意見照会を行った。

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、平成21年3月20日、海上保安庁大阪湾海上交通センターが受信した KUO CHANG（以下「本船」という。）の船舶自動識別装置^{*1}の情報記録（以下「AIS記録」という。）、本船に搭載されていた航海情報記録装置^{*2}（以下「VDR」という。）の情報記録、本船の乗組員等の口述及び神戸市みなと総局作成の事故報告（PC-18における係留索切断による人身事故について）（抜粋）

^{*1} 「船舶自動識別装置（Automatic Identification System）」とは、船舶の識別符号、種類、船名、船位、針路、速力、目的地、航行状態その他の安全に関する情報を、船舶相互間及び陸上局の航行援助施設等との間で交換する装置をいう。

^{*2} 「航海情報記録装置（Voyage Data Recorder）」とは、船位、針路、速力等の航海に関するデータのほか、国際無線電話（VHF）の交信や船橋内での音声を取り戻可能なカプセル内に記録することができる装置をいう。

(以下「本件事故報告書」という。)によれば、次のとおりであった。

2.1.1 AIS記録による運航の経過

- (1) 07時00分00秒、北緯34°38′18.1″ 東経135°17′49″、船首方位275° (真方位、以下同じ。)、速力10.2ノット(kn) (対地速力、以下同じ。)
- (2) 07時09分49秒、北緯34°38′54.7″ 東経135°15′52.1″、船首方位320°、速力10.4kn
- (3) 07時19分20秒、北緯34°39′43.1″ 東経135°14′51.3″、船首方位295°、速力5.5kn
- (4) 07時22分39秒、北緯34°39′47.9″ 東経135°14′34.0″、船首方位286°、速力3.9kn
- (5) 07時27分29秒、北緯34°39′52.1″ 東経135°14′14.8″、船首方位265°、速力2.4kn
- (6) 07時29分29秒、北緯34°39′52.6″ 東経135°14′09.6″、船首方位254°、速力1.9kn
- (7) 07時31分00秒、北緯34°39′52.1″ 東経135°14′07.4″、船首方位253°、速力0.9kn
- (8) 07時32分29秒、北緯34°39′52.1″ 東経135°14′06″、船首方位249°、対地針路255.2°、速力0.5kn
- (9) 07時34分00秒、北緯34°39′52.4″ 東経135°14′05.3″、船首方位248°、対地針路261.5°、速力0.4kn
- (10) 07時34分40秒、北緯34°39′51.9″ 東経135°14′04.8″、船首方位247°、対地針路238.1°、速力0.4kn
- (11) 07時35分49秒、北緯34°39′51.9″ 東経135°14′04.6″、船首方位251°、対地針路241.1°、速力0.3kn
- (12) 07時36分00秒、北緯34°39′51.7″ 東経135°14′04.5″、船首方位251°、対地針路261.6°、速力0.3kn
- (13) 07時37分49秒、北緯34°39′51.6″ 東経135°14′03.9″、船首方位247°、対地針路240.2°、速力0.3kn
- (14) 07時38分19秒、北緯34°39′51.9″ 東経135°14′04″、船首方位246°、速力0.0kn

2.1.2 VDRの音声記録

07時00分ごろから07時55分ごろまでのVDRには、次の音声記録され

ていた。

なお、中国語の日本語訳を『』で示す。また、聞き取ることができなかった音声及び操舵に関する助言並びに着岸に備えての最初の「Stop engine.」以前の機関使用に関する助言などについては省略した。

- (1) 09分48秒ごろ、「竹丸（以下「T丸」という。）タグラインとりました」、「T丸緩めて6時スタンバイ」
- (2) 10分30秒ごろ、「Mr. Pilot, later coming captain, go outside, O.K?」「O.K, O.K, no problem」
- (3) 10分44秒ごろ、「翔鳳丸（以下「S丸」という。）タグラインとりました」、「S丸緩めて7時方向スタンバイ」
- (4) 19分23秒ごろ、「Stop engine」
- (5) 19分51秒ごろ、「Mr. Pilot, spring first?」、「Spring line^{*3} first. Forward spring to line-boat. Aft side by Heaving line^{*4}」
- (6) 21分19秒ごろ、「T丸、S丸、真横に回ってショートライン」
- (7) 21分48秒ごろ、「T丸、軽く頭着け」
- (8) 22分00秒ごろ、「T丸、Dead slowで押せ」
- (9) 22分27秒ごろ、「Captain. Go outside, sir」
- (10) 22分54秒ごろ、「Dead slow ahead (engine)」
- (11) 24分22秒ごろ、「Stop engine」
- (12) 27分30秒ごろ、『岸壁の端を替わった。順調。2.3kn』
- (13) 29分15秒ごろ、「Dead slow astern (engine)」
- (14) 29分25秒ごろ、『一等航海士、来なさい。まだ2knなのか』
- (15) 30分30秒ごろ、「Stop engine」
- (16) 31分36秒ごろ、「Dead slow astern (engine)」
- (17) 32分16秒ごろ、「Stop engine」
- (18) 33分55秒ごろ、『アイをかける』
- (19) 35分08秒ごろ、『オッケー、オッケー』
- (20) 35分47秒ごろ、『この位置、この位置。岸壁に着けろ』
- (21) 36分00秒ごろ、衝撃音と『おう』という叫び声
- (22) 36分22秒ごろ、「T丸、ストップ」
- (23) 36分25秒ごろ、「S丸、頭着け」

^{*3} 「Spring line (スプリングライン)」とは、係留時、船首から後方に、又は、船尾から前方にとる係船索をいう。

^{*4} 「Heaving line (ヒービングライン)」とは、船上から係船索を岸壁上の作業員に送り出す際、係船索のアイ部に結んで投げる細くて長いロープをいう。

- (24) 37分56秒ごろ、「Dead slow astern (engine)」
- (25) 38分25秒ごろ、「Stop engine」
- (26) 48分40秒ごろ、「Captain, Please listen. When you mooring, if too much tight, you must advise Chief officer or Second officer, if tight, easy slack, easy slack normal procedure」
- (27) 49分59秒ごろ、「タグライン、レッコーします」
- (28) 50分06秒ごろ、「Captain, Tug-line let go」
- (29) 55分ごろ、『船の行きあしをよく見ないといけない。もう少し機関を後進にかければよかった』、『機関を後進にかけるときだっと思ひます』

2.1.3 口述等による事故の経過

(1) 本船の乗組員

船長（以下「船長A」という。）、一等航海士、二等航海士、甲板長及び甲板手の口述によれば、次のとおりであった。

本船は、船長Aほか19人が乗り組み、阪神港大阪区で乗船した水先人（以下「水先人A」という。）の水先のもと、平成21年3月20日06時12分ごろ、阪神港大阪区の岸壁を離れ、同港神戸区にあるポートアイランドコンテナ岸壁18（以下「本件岸壁」という。）に向かった。

船長Aは、出入港時の配置としてふだんは一等航海士を船首楼甲板の配置（以下「船首配置」という。）に、二等航海士を上甲板船尾の配置（以下「船尾配置」という。）に、三等航海士を船橋の配置（以下「船橋配置」という。）にそれぞれつけ、また、本件岸壁においては、ふだんからヘッドライン^{*5}を3本、前部スプリングラインを2本、後部スプリングラインを2本及びスタンライン^{*6}を3本とって係留していた。

07時00分ごろ、船長は、本件岸壁への着岸作業に備え、ふだんと異なり、間もなく船長職に昇格する一等航海士を船橋配置に、一等航海士職に昇格する予定である二等航海士を船首配置に、三等航海士を船尾配置にそれぞれつけた。

二等航海士は、甲板長、甲板手及び実習生2人とともに船首配置について、船首配置で作業指揮をとることは本船では初めての経験であった。

甲板長及び甲板手は、使用する係船索を準備するとともに各係船索の目視点検を行った。

本船は、タグボートを2隻配備し、07時20分過ぎ、本件岸壁から

*5 「ヘッドライン」とは、係留時、船首から前方にとる係船索をいう。

*6 「スタンライン」とは、係留時、船尾から後方にとる係船索をいう。

200～300mのところまで一旦停止した。

一等航海士は、本船が本件岸壁から約100～200mのところまで近づいたとき、着岸操船に備えて右舷側のウイングに向かう水先人Aと共に操舵室を出た。

一等航海士は、水先人Aから「Starboard side alongside, Spring first」（右舷着け、最初に本船から岸壁に送る係船索はスプリングライン）との助言を受け、二等航海士にそのことを伝えた。

船長Aは、操舵室内で水先人Aからの機関使用に関する助言を受けてエンジンテレグラフ^{*7}の操作に当たった。

二等航海士は、船首ブルワークに設けた指揮台（以下「船首指揮台」という。）の上に立ち、本船がゆっくりと本件岸壁に近づき、船首部から本件岸壁までの距離が約35mとなったとき、甲板長に対し、「1本目の前部スプリングライン」（以下「本件ライン」という。）を船首右舷側のフェアリーダ^{*8}から水面近くまで送り出すように指示した。

07時30分ごろ、二等航海士は、綱取りボート（以下「C丸」という。）が本件岸壁に本件ラインの先端部を運び、綱取り作業員がビット^{*9}にかけたのを確認した。

一等航海士は、水先人Aの「Heaving up spring」との助言を受け、二等航海士に対して本件ラインを巻くようにトランシーバーで指示した。

船長Aは、二等航海士に対し、一等航海士の指示に引き続いて本件ラインの懸垂部が海水に漬からない程度まで巻き揚げるようにと指示をした。

07時35分ごろ、二等航海士は、ヘッドライン2本を送るように甲板長及び甲板手などに指示をした。

甲板手は、船首左舷側のフェアリーダからヘッドライン2本をC丸に送ったのち、左舷側のワーピングドラム^{*10}付近に立ち、ヘッドラインの巻き込みに備えた。

船長Aは、本船がほぼ着岸予定位置で停止しており、本件岸壁との間隔が船首部で約25m、船尾部で約30mだったので、水先人Aがタグボートに対して何か指示しているのを聞き、本船を本件岸壁と平行に押すように指示したものだと思っていたところ、本船が再び前進を始めたことを知った。

^{*7} 「エンジンテレグラフ」とは、操舵室から機関操作場所へ主機関操作の指令を伝達する装置をいう。

^{*8} 「フェアリーダ」とは、係船索などを任意の方向に導くためのローラ等の金具をいう。

^{*9} 「ビット」とは、係船索を係止するために岸壁上などに設置した鉄製の柱をいう。

^{*10} 「ワーピングドラム」とは、摩擦力を利用してロープなどを巻く、ウインドラスの鼓型回転部をいう。

船長Aは、一等航海士の指示をトランシーバーで聞き、着岸したのと思って右舷側のウイングに出たところ、本件岸壁上に置かれた係留時の船橋の位置を示す旗（国際信号旗^{*11}の「N」を用いて示していた。以下「N旗」という。）を過ぎていることを知った。

船長Aは、水先人Aから「巻け、巻け」と助言を受けたが、二等航海士に対して単に「巻け」と指示した。

二等航海士は、船長Aから力を入れて巻き上げるようにとの指示を受けた。

本船が着岸予定位置を約10m行き過ぎる状況となり、甲板長が二等航海士の指示によりホーサドラム^{*12}で本件ラインを巻き込んだとき、本件ラインが破断した。

船長Aは、右舷側のウイングに出て本船の船尾から出ている係船索の状況を見ていたとき、係船索が破断する音を聞き、二等航海士から本件ラインが破断したとの報告を受けた。

(2) 水先人A

水先人Aの口述によれば、次のとおりであった。

06時06分ごろ、水先人Aは、阪神港大阪区C-8岸壁に係留中の本船に乗船した。

水先人Aは、パイロットカード^{*13}により本船の操縦性能等を確認するとともに、船長Aにパイロットインフォメーションカード^{*14}を示して水先の概要を説明した。

06時12分ごろ、本船はC-8岸壁を離れて本件岸壁に向かった。

水先人Aは、本船が神戸中央航路に入ったころ、本船の左舷船首付近及び左舷船尾付近で待機していたS丸及びT丸に対し、タグラインを取るよう指示した。

07時20分ごろ、水先人Aは、「Spring line first, Fore spring line by boat. Stern heaving line.」（最初にスプリングラインを送ること、船首のスプリングラインは綱取りボートで、船尾はヒービングラインで送る。）と船長Aに伝えた。

07時21分半ごろ、水先人Aは、T丸及びS丸に対し、タグラインを短

*11 「国際信号旗」とは、国際海事機関で採択された船舶間で通信に利用する世界共通の旗をいう。

*12 「ホーサドラム」とは、約200mの係船索を巻き付けたドラムを回転させて係船索の巻き出し及び巻き込みを行う装置をいう。

*13 「パイロットカード」とは、船長から水先人に手渡される船舶の載貨状態、推進器及び操縦性能などに関する情報を記載した書類をいう。

*14 「パイロットインフォメーションカード」とは、水先人から船長に手渡される港、操船方法及びタグボートなどに関する情報を記載した書類をいう。

くしていつでも本船の真横方向に押し引きができる態勢をとるように指示した。

水先人Aは、着岸時、ふだんから船長に対してタグボートの使用状況を説明することはほとんどなかった。

水先人Aは、本船が順調に本件岸壁に接近したので、以後は舵を使用しないと船長Aに伝えた。この頃、本船が風速約7～8m/sの北寄りの風を右舷斜め後方から受ける状況であったが、着岸操船に支障を感じることはなかった。

07時22分半ごろ、水先人Aは、船長Aに右舷側のウイングに出ると伝えたところ、一等航海士がついてきた。

07時30分ごろ、本船は、着岸予定地点の手前で、船首の前方にある本件岸壁上のビットに本件ラインをとった。

水先人Aは、N旗の位置を見て、本件ラインのたるみをとらせるつもりで、一等航海士に「Heaving and take in slack」（巻いてたるみをとれ）と助言した。

このとき、水先人Aは、本船の前進行きあしが約1～2knで、船体が本件岸壁とほぼ平行又は船尾が船首よりも若干離れていると目測した。

その後、水先人Aは、本件ラインの巻き込みなど、係船索の取扱いについて船長A及び一等航海士に助言をすることはなく、また、船長A及び一等航海士に対して本船の速力並びに船首及び船尾配置で行っている着岸作業の進捗状況について報告を求めなかった。

水先人Aは、本船の船首及び船尾と本件岸壁との間隔を目測し、本船がほぼ本件岸壁に対して平行になるようにS丸及びT丸に指示を出す一方、海面などを見て本船の前進行きあしを約0.1～0.2knと目測し、また、推進器付近の海面に船尾から送り出した係船索があることを視認した。

水先人Aは、目測した前進行きあしから、船首配置の航海士が本件ラインに軽く張力をかければ、本船の行きあしを止めることができると見込んでいたところ、本船が着岸予定位置に並んだ頃、本件ラインが破断する音を聞き、さらに、本件岸壁上に倒れている人を視認し、本件ラインが綱取り作業員に当たったものと思った。

(3) 綱取り作業員

綱取り作業請負業者（以下「A社」という。）の係離船部責任者（以下「係離船部責任者」という。）及び本事故当時の綱取り作業の責任者（以下「本件作業責任者」という。）の口述によれば、次のとおりであった。

本件作業責任者ほか5人の綱取り作業員は、ヘルメット、安全靴及び作業

用救命衣を着用し、06時50分ごろ作業車（2台）に分乗してA社の現業所を出発し、07時10分ごろ本件岸壁に到着した。

本件作業責任者は、自らとアルバイトの綱取り作業員2人（以下、それぞれを「作業員A」、「作業員B」という。）が船首側の綱取り作業に当たることとし、船尾側の同作業にほかの作業員3人を配置した。

本件作業責任者は、本船の長さ及びN旗の位置から、ヘッドラインを13番ビットに、前部スプリングラインを10番ビットにそれぞれとる予定であることを作業員A及び作業員Bに伝えた。

‘本件作業責任者、作業員A及び作業員B’（以下「本件綱取り作業員」という。）は、本船の右舷船首部のフェアリーダから下ろされた本件ラインをC丸から受け取り、そのアイを10番ビットにかけた。

その後、作業員A及び作業員Bは、13番ビット付近に移動し、本船の船首左舷側から下ろされた係船索2本をC丸から受け取り、両係船索の先取りロープ^{*15}を本件作業責任者が運転する作業車のフェンダーに巻き付けて本件岸壁上に引き上げたのち、それらのアイを13番ビットにかけた。

作業員A及び作業員Bは、ヒービングラインが本船から10番ビット付近に投げられ、ヒービングラインにつながれた2本目の前部スプリングラインが水面近くに下ろされたので、10番ビット付近に移動した。

作業員A及び作業員Bは、10番ビットから13番ビット方向に約10m寄ったところに立ち、ヒービングラインを手繰り寄せ始めた。

本件作業責任者は、作業員A及び作業員Bの近くに作業車を寄せ、両作業員から手繰り寄せている係船索が2本目の前部スプリングラインであることを確認したのち、作業車で同スプリングラインを本件岸壁上に引き上げることとし、作業車の前部を両作業員に対面させるつもりで作業車を旋回させていたとき、本件ラインの破断音を聞いた。

(4) タグボートS丸及びT丸並びに綱取りボートC丸の船長

S丸の船長（以下「船長S」という。）、T丸の船長（以下「船長T」という。）及びC丸の船長（以下「船長C」という。）の口述によれば、次のとおりであった。

S丸及びT丸は、本船の左舷船首部及び左舷船尾部にそれぞれついてタグラインをとり、本船を押すことも、引くこともできる態勢で待機していた。

C丸は、本船と本件岸壁との間隔が約20mとなったとき、右舷船首部から下ろされた本件ラインの先端部をC丸の船尾付近に備えたクロスビット

^{*15} 「先取りロープ」とは、係船索のアイに取り付けた細索をいう。

に止め、作業員A及び作業員Bが待機している本件岸壁に運んだ。

その後、C丸は、本船の左舷船首部付近に移動して本船の乗組員にヘッドラインを下ろすように合図し、本船から下ろされた2本の係船索を本船の前方で待機している作業員A及び作業員Bのところに運んだ。

この頃、船長Cは、本船から2本目の前部スプリングライン用のヒービングラインが本件岸壁上に投げられたのを目撃した。

船長Cは、作業員A及び作業員Bに作業終了の合図を送り、無線でA社と本件作業責任者に作業が終了したことを伝えたのち、次の綱取り作業に備えて別の岸壁に向かった。

船長Sは、「タグラインをとった状態で本船から少し離して待機していたとき、本船越しに煙のようなものが見えた」とS丸の乗組員から聞いた。その後、本事故の発生を知り、煙のようなものが本件ラインの破断時に生じたものだと思った。

船長Tは、水先人Aの指示に従ってT丸を操船していたが、本事故の発生を知らなかった。

(5) 本件事故報告書

07時20分ごろ、神戸市港湾施設条例施行規則に基づき、公共岸壁である本件岸壁に係留する本船の着岸に立ち会うため、神戸市みなと総局職員（以下「立会職員」という。）が本件岸壁に到着した。

07時25分ごろ、立会職員は、本件岸壁及び本件岸壁の施設等に異常がないこと、並びに本船の係留位置、係留時の船橋位置、係船索をとるビット及び綱取り作業員の配置を確認した。

07時30分ごろ、立会職員は、10番ビット付近で最初の係船索として本件ラインをとったのを確認した。

07時33分ごろ、本船は、後部スプリングライン1本をとったのち、本件岸壁と平行にゆっくりと本件岸壁に接近した。

立会職員は、N旗（7番ビット）付近に立っていたとき、「バンッ」という音を聞き、10番ビット付近に作業員A及び作業員Bの2人が倒れているのを目撃した。

07時50分ごろ、本船の着岸作業が終了した。

(付図1 本船の一般配置図、付図2 航行経路図(1)、付図3 航行経路図(2)、付図4 本事故当時の関係者の位置 参照)

本事故の発生日時は、平成21年3月20日07時36分ごろで、発生場所は、神戸第6防波堤灯台から236°1,150m付近であった。

2.1.4 本件ラインが破断する前後の状況

本船乗組員、水先人A、船長S及び船長Tの口述及び本件事故報告書によれば、次のとおりであった。

(1) 本船乗組員

- ① 二等航海士は、船首指揮台上で着岸作業の指揮をとっていた。
- ② 二等航海士から、本件ラインの巻込み及び巻込み停止の指示が交互にあったが、緩めろとの指示はなかった。
- ③ 本件ラインが破断する前兆は感じられなかった。

(2) 水先人A

- ① タグボートには適宜スローで押させ、また、止めていたと思うが、タグボートの影響で本船に過度の動きが生じたとは思えない。
- ② 本船は、船首尾とも本件岸壁から約10m離れ、ほぼ本件岸壁と平行な状態であった。
- ③ 本船のヘッドラインと本件ラインは海面の上方で張っており、後部スプリングラインはまだ海面に漬かっていた。船尾側の作業車は、スタンラインにつないだヒービングラインを引いていたと記憶している。

(3) 船長S及び船長T

船長S及び船長Tは、水先人Aからトランシーバーで直接指示を受けていた。本事故発生当時、S丸は、水先人Aの指示で本船から離れていたと思う。また、T丸は、水先人Aから本船を船尾方に引いて前進行きあしを止めるようにとの指示を受けたことはなかった。

船長S及び船長Tは、水先人Aの指示に言い間違いはなく、また、水先人Aが慌てているような様子を感じていなかった。

(4) 本件事故報告書

本船は、本事故発生時、本件岸壁から約8m離れていたが、ほぼ着岸予定位置で本件岸壁と平行な状態であった。また、前進行きあしは1kn前後であった。

2.1.5 救助の状況

神戸市みなと総局担当者の口述によれば、07時39分ごろ立会職員が119番通報を行った。

また、神戸市消防局担当者の口述によれば、07時46分ごろ救急車が本件岸壁に到着した。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報

死体検案書によれば、作業員Aは、左顔面打撲により頸部過伸展を生じて頸椎離断・骨折し、頸髄断裂及び大動脈峡部断裂で死亡した。また、作業員Bは、右頸部・顔面打撲により頸部離断を生じ、脳機能途絶で死亡した。

2.3 船舶等の損傷に関する情報

本船及び本件岸壁の諸設備に損傷はなかった。

2.4 乗組員等に関する情報

2.4.1 本船の乗組員及び水先人A

(1) 性別、年齢、海技免状等

① 船長 男性 59歳

一級免状（中華人民共和国香港特別行政区政府発給）

交付年月日 2008年8月20日

（2013年8月19日まで有効）

② 一等航海士 男性 41歳

一級免状（中華人民共和国発給）

交付年月日 2008年8月26日

（2012年5月21日まで有効）

③ 二等航海士 男性 35歳

二級免状（中華人民共和国発給）

交付年月日 2007年11月28日

（2012年9月25日まで有効）

④ 水先人A 男性 49歳

大阪湾水先区一級水先人水先免状

免許年月日 平成20年3月18日

交付年月日 平成20年3月18日

有効期間満了日 平成25年3月17日

(2) 乗船及び水先履歴等

① 船長A

船員手帳によれば、1993年3月に総トン数9,288トンの外航船に船長として乗り組み、その後総トン数約15,000トンの船舶等の船長職を歴任していた。

② 一等航海士

一等航海士の口述によれば、2006年ごろから一等航海士職をとるよ

うになり、2007年に船長免状を取得し、2008年3月25日に一等航海士として本船に乗り組んだ。

③ 二等航海士

船舶所有者の日本総代理店担当者の口述によれば、2008年12月17日に二等航海士として本船に乗り組んだ。

④ 水先人A

水先人Aの口述によれば、次のとおりであった。

昭和57年に海運会社に就職し、平成11年に総トン数約4万トンの油送船に船長として乗り組み、平成19年までに約4年半の船長履歴をつけて水先人養成施設に入学し、翌20年に大阪湾水先区水先人として業務を開始した。

水先人Aは、本事故発生時までには273隻の水先業務を行っており、そのうちコンテナ船は約150隻、10,000トン以上20,000トン未満の各種船舶は約120隻であった。なお、本件岸壁への水先業務経験は6隻あったが、本船での水先業務は初めてであった。

本事故当時、健康状態は良好であった。

2.4.2 本件綱取り作業員

(1) 性別、年齢

- ① 本件作業責任者 男性 43歳
- ② 作業員A 男性 20歳
- ③ 作業員B 男性 20歳

(2) 作業経験等

① 本件作業責任者

本件作業責任者の口述によれば、綱取り作業に約24年間従事していた。

② 作業員A及び作業員B

A社の臨時作業員賃金支給明細によれば、作業員Aは平成20年10月15日から、作業員Bは平成20年1月29日からそれぞれ綱取り作業に従事しており、両作業員ともにアルバイト作業員であったが、ほぼ常勤の状態であった。

本件作業責任者の口述によれば、本事故当日、作業員A及び作業員Bの健康状態に異状があるようには見えなかった。

2.5 船舶に関する情報

2.5.1 船舶の主要目

本船

IMO 番号	9 1 7 2 3 1 3
船 籍 港	香港
船舶所有者	CNC LINE LIMITED (香港)
運 航 会 社	CHENG LIE NAVIGATION Co., Ltd. (台湾)
船舶管理会社	CHENG LIE NAVIGATION Co., Ltd. (台湾)
総 ト ン 数	1 5, 0 9 5 トン
L × B × D	1 6 8. 1 3 m × 2 7. 3 0 m × 1 3. 5 0 m
船 質	鋼
機関の種類	ディーゼル機関1基
出 力	1 0, 1 3 0. 6 8 kW (連続最大)
推進器の種類	4翼固定ピッチプロペラ1個
起工年月日	1 9 9 8 年 6 月 2 3 日
航 行 区 域	遠洋区域 (国際航海)
用 途	コンテナ専用船
乗 組 員 数	2 0 人
船 級 協 会 ^{*16}	AMERICAN BUREAU OF SHIPPING

2.5.2 本船の積載状態等

本船の STABILITY SUMMARY (復原力計算書) 及び入港コンディションメモによれば、本事故当時、コンテナ (貨物の総重量 9, 2 7 4 t) を積載し、排水量 1 7, 2 6 8. 6 トンで、喫水は、船首約 5. 4 0 m、船尾約 7. 3 0 m であった。

2.5.3 本船の設備等に関する情報

(1) 船体構造

一般配置図によれば、1 番から 4 番までの貨物倉を有する船尾船橋型のコンテナ専用船で、本事故当時、船首楼甲板は水面上約 1 1 m のところに、船橋甲板は水面上約 2 6. 5 m のところにあり、船橋のウイングが船幅まで伸びていた。また、船首部の船型は、甲板上のコンテナ積載面積を広げるためにフレア^{*17}が大きく、上甲板の形状は船首端から船尾方約 1 9 m でほぼ最大

^{*16} 「船級協会」とは、機関、船体及び艀装品などを国際条約又は独自ルールに基づいて検査し、証明する第三者機関をいう。

^{*17} 「フレア」とは、舷側の外板が外方に向かって反った形状をいう。

船幅に達しているため、‘舷側厚板^{*18}と船側外板^{*19}とが直角に近い角度で接合’（以下「舷側厚板屈曲部」という。）していた。

本船は、船首のフレアが大きいため、船首指揮台上から舷側厚板屈曲部付近を視認することができず、また、コンテナを積載した状況では、船橋から船首楼甲板を見通すことができなかった。

(2) 航海計器等

操舵室内のほぼ中央部に操舵スタンドを置き、その左舷側にエンジンテレグラフを配し、操舵室前面の上部に電磁ログ^{*20}による船速計を取り付けていた。また、操舵室から左右のウイングへの出入口上方外壁に舵角指示器及び主機の回転表示器があり、ウイングで舵の使用状態及び主機の運転状態を確認することができるようになっていた。

(3) 操船指令装置

船長Aの口述によれば、船長Aと各航海士は、離着岸する際の指示や報告にトランシーバーを用いていた。

(4) 船首楼甲板に装備されている係船設備

船首楼甲板の船尾側に電動油圧式の片舷型‘ウインドラス’^{*21}を2基備え、ウインドラスのチェーンドラムとワーピングドラムとの間にホーサドラムを配し、嵌脱式かんだつのクラッチにより、チェーンドラム、ワーピングドラム及びホーサドラムをそれぞれ個別に駆動することができた。

本船の甲板機器完成図によれば、ホーサドラムの性能は次のとおりであった。

容 量	10 t × 15 m/min
巻 取 量	直径70 mm × 200 m
ドラムサイズ	直径550 mm × 幅900 mm
ブレーキ力	30 t

(5) 係船索

本船の FITTING LIST（属具表）には、船首に直径66 mm、長さ200 m のナイロン製係船索を5本備えると記載されていた。

^{*18} 「舷側厚板」とは、上甲板の舷側に取り付ける厚板をいう。

^{*19} 「船側外板」とは、舷側厚板を除き、ビルジ上端から乾舷甲板までの船側に取り付ける外板をいう。

^{*20} 「電磁ログ」とは、磁界中を運動する導体にその速力に比例した起電力を生じるという電磁誘導原理を利用し、船底から海中に受感部を突き出して発生する電力から速力を測定する装置をいう。

^{*21} 「ウインドラス」とは、通常、船首甲板に装備され、錨の投入、巻き込みその他係船索の巻き込みなどに用いる甲板機器をいう。

(6) 係留状態

本船の甲板機器完成図（IHI-HYDROWINCH MARK II）添付の船首係船索の導き方を示す図によれば、前部スプリングラインは、船首楼甲板にあるボラード^{*22}から上甲板上の舷側にあるパナマチョック^{*23}（フレーム番号200付近）を経由するようになっていた。

京浜港東京区における船舶事故調査官による現場調査時、着岸舷のホーサドラムとボラードから船首楼甲板のフェアリーダを経由して前部スプリングラインを各1本とり、ワーピングドラムからヘッドライン1本及び反対舷のホーサドラム及びワーピングドラムからヘッドライン各1本をとって係留していた。

本件岸壁における船舶事故調査官による現場調査時は、着岸舷のホーサドラムから船首楼甲板のフェアリーダを経由して前部スプリングライン1本、ワーピングドラムからブレストライン^{*24}1本をとり、反対舷のホーサドラム及びワーピングドラムから各ヘッドライン1本をとって係留していた。

上記両現場調査時、本船の前部スプリングラインは舷側厚板屈曲部で擦れている状態であった。また、右舷側の舷側厚板屈曲部には塗膜のはく離及びさびが生じていた。

（付図5 前部スプリングラインの導き方、写真1 前部スプリングライン（京浜港東京区）、写真2 前部スプリングライン（阪神港神戸区） 参照）

2.5.4 通信装置等

操舵室内には、AIS、VDR及び国際VHF無線電話装置を備えていた。また、VDR用の集音マイクは、操舵室中央及び海図台上の天井に設置されていた。

2.5.5 その他

AIS用のGPS受信アンテナは、レーダーマストの左舷側に据え付けられていた。

2.6 コミュニケーション

2.6.1 船長A、一等航海士と水先人A

^{*22} 「ボラード」とは、船を係留させるときに係船索を巻き付けて係止させる甲板上に設置した柱をいう。一般に2本一組に作られたものをボラードと言ひ、1本のをビットという。

^{*23} 「パナマチョック」とは、甲板上の舷側に設けた導索物をいう。

^{*24} 「ブレストライン」とは、係留時、船首尾線にほぼ直角方向にとる係船索をいう。

水先人Aの口述によれば、水先人Aの助言並びに同助言に対する船長A及び一等航海士の復唱及び報告は英語であった。

船長Aの口述によれば、船長Aは日本語を理解できなかった。

2.6.2 船長Aと各航海士

本船乗組員の口述によれば、船長Aと各航海士との間の指示及び報告は中国語であった。

2.6.3 水先人AとS丸及びT丸

水先人Aの口述によれば、水先人AからS丸及びT丸への指示並びに同指示に対するS丸及びT丸の復唱及び報告は日本語であった。

2.6.4 水先人A及び本船乗組員とC丸及び本件綱取り作業員

C丸船長及び本件作業責任者の口述によれば、次のとおりであった。

水先人とタグボートとの無線交信を綱取りボートで傍受できるが、原則的に綱取りボート及び綱取り作業員は、水先人から直接指示を受けることはない。本事故当時も水先人Aから直接指示を受けることはなかった。

離着岸する船の乗組員と綱取りボート及び綱取り作業員との間では、係船索を水面近くに下ろすこと、また、ヒービングラインを投げるのが作業開始の合図であり、作業終了は乗組員と身振り手振りで連絡し合う。本事故当時も同様の要領で綱取り作業を行っていた。

2.7 係船索

2.7.1 係船索の取扱い等に関する情報

O C I M F（石油会社国際海事評議会）の MOORING EQUIPMENT GUIDELINES（Second Edition 1997）（「係留設備に関する指針」日本タンカー協会訳 平成14年4月）（以下「係留設備に関する指針（第2版）」という。）によれば、概略、次のように記載されていた。なお、2008年に MOORING EQUIPMENT GUIDELINES（3rd Edition 2008）（以下「係留設備に関する指針（第3版）」という。）が発行された。

(1) 係船索の危険性について

係船索の取扱いは、他の船上作業に比して潜在的な事故の危険性が高い作業である。その中で最もシリアスな危険は、張力のかかった状態の繊維製索が破断し、その蓄積された静的エネルギーが瞬間的に放出される現象、すなわち、スナップバックである。

繊維製索は、通常、予告もなく破断する。ワイヤーと違い、完全に切り離される前に差し迫った危険を示すシグナル音を発することもなく、また、数本の損傷した素線を見いだすこともない。

原則として、破断点から繊維製索の周囲約 10° の円錐形内のどの位置においても、危険が存在する。

破断した繊維製索は、係止点から反対方向へ跳ね返ることになり、おそらく、その距離はほぼその長さと同じである。

(付図6 スナップバックの危険範囲 参照)

(2) 事故防止策

張力がかかった繊維製索のそばで作業をしなければならない場合は、手早く作業してできる限り早くそこから離れることである。

(3) 繊維製索の取扱い

ホーサドラムなどに巻かれた繊維製索は、摩耗箇所を分散させるために、約2年ごとに使用頻度の高い先端部と使用頻度が低い他端部とを振り替えて使用するなどの措置を講じるべきである。

(4) 繊維製索の検査と交換

繊維製索を使用する前には、劣化の明確な兆候がないかどうかを点検し、また、少なくとも年に1回は総点検すべきである。

ホックリング^{*25}、切損、表面の摩耗及び溶融などの損傷の兆候は、容易に視認できるが、その他の損傷の兆候については、確認しがたい。

明確な交換基準を規定することは困難ではあるが、ロープに生じる損傷と摩耗タイプを以下に述べるとともに、一般的な指針について記述する。

① 切損

一般的には、1本又は数本のストランドの断面の25%にわたる切損は、その繊維製索を決定的に弱くする。このような繊維製索は、切損部を切除してスプライス^{*26}を入れるか又は廃棄すべきである。

② 外部摩耗

外部摩耗は、全体に毛羽立った外観を呈することで明らかになる。もし、繊維製索の径が約5%以上摩耗によって減少すれば、廃棄すべきである。

どれか1本のストランドの摩耗がストランド断面の15%以上に浸食したら、その部分を切除してスプライスを入れるべきである。

③ 内部摩耗

^{*25} 「ホックリング」とは、通常、撚りロープだけに発生する変形状態をいう。(付図7 繊維製索のホックリング 参照)

^{*26} 「スプライス」とは、2本の索の端を解いて組みつなぎすることをいう。

内部摩耗は、周期的な荷重が繊維製索にかかるときにストランドとヤーンのそれぞれが互いに擦れ合うことにより生じるものであり、いくつかのヤーンが擦り切れるまでに進行していたならば、そのロープは廃棄すべきである。

「係留設備に関する指針（第3版）」では、スナップバックの危険範囲、係船索の廃棄基準等について、概略、次のように記載されている。

(1) 係船索の危険性について

スナップバックによる潜在的な危険範囲を全て予測することは不可能である。潜在的な危険範囲であることが疑われる場合は、緊張しているロープから十分に離れなければならない。

なお、スナップバックの危険範囲を示す図は、「係留設備に関する指針（第2版）」で用いられた図と同じであった。

(2) 繊維製係船索の点検

使用中の繊維製係船索に損傷や変形等がない場合、残存強度を目視で判断することは推奨できないが、強度の低下と索断面における繊維の破断量との間には密接な関係がある。

したがって、定期的に外観検査を行い、摩耗、光沢又は艶及び変色の状況並びに索径の変化及び柔軟性等について確認すべきである。

(3) 繊維製係船索の廃棄

繊維製係船索の廃棄の目安を査定する際には、使用頻度、摩耗、曲げ半径、化学物質による浸食等を考慮する必要がある。

他に廃棄の目安となる情報がない場合、残存強度が最大破断荷重の75%となったときが交換時期である。

通常の繊維製係船索において、索断面における25%のヤーンの損傷は、索強度における25%の低下を意味する。

(付図8 繊維製索の構造 参照)

2.7.2 係船索の破断荷重等

アメリカ船級協会 (AMERICAN BUREAU OF SHIPPING) パシフィック関東事務所担当者の口述によれば、本船の艀装数は2,230である。

また、IMOの「GUIDANCE ON SHIPBOARD TOWING AND MOORING EQUIPMENT」(MSC/Circ. 1175)によれば、艀装数2,230から2,380未満の船舶が備え付けなければならない係船索の最小破断荷重は、451kN (約46t) である。

2.7.3 本船の係船索

一等航海士及び甲板長の口述によれば、前部スプリングラインとして使用していた係船索は、2008年6月にシンガポールで購入し、同年8月から使用している繊維製索である。

本船の係船索引渡指図書 (Delivery Order) によれば、2008年6月、シンガポールにおいて外周9インチ (in) (直径72mm) のポリプロピレン製索 (長さ200m) 及び外周8in (直径64mm) のナイロン製索 (長さ200m) を購入していた。

ポリプロピレン製索には、Lloyd's Register (ロイド船級協会) の証明書 (2007年4月11日検査、規格破断荷重が77,200kg (757kN)、実際破断荷重81,000kg (794kN)) が、及びナイロン製索には、同船級協会の証明書 (2007年4月24日検査、規格破断荷重が79.0トン (t) (774kN)、実際破断荷重82.3t (807kN)) がそれぞれ添付されていた。

2.7.4 本船における係船索の点検状況

一等航海士及び甲板長の口述によれば、着岸に備えて係船索を準備するとき、ふだんから係船索の目視検査を行っていた。

2.7.5 事故後の本件ラインの状態

本件ラインの外観は次のとおりであった。

アイ部から破断箇所に向けて約10mの間には、軽度の毛羽立ちが見られ、約10～20mにかけてはところどころにヤーンの破断があり、約20m～破断箇所にかけては毛羽立ち及び摩耗が見られた。

破断箇所からホーサドラム側約5mまでの間には、毛羽立ち及び損耗が見られ、約5～16m (他端部) にかけては表面の毛羽立ちとところどころにヤーンの破断があった。

破断部には、ヤーンの溶着がほとんど見られなかった。

(写真3 本件ラインの破断状態、写真4 本件ラインの破断部 (ヤーンの状態) 参照)

2.7.6 本件ラインの鑑定結果

本件ラインの破断荷重等について、合成繊維製索の設計製造業者の鑑定書によれば、概略、次のとおりであった。なお、原文をそのまま引用している箇所は斜体で示す。(以下同じ。)

(1) 外観検査

本件ラインは、アイの先端から約27mのところ破断していた。

- ① アイ及びサツマ加工^{*27}部には、軽微な毛羽立ちが認められる程度で目立った損傷は認められない。

(写真5 本件ライン (アイ・スプライス部) 参照)

- ② アイの先端から (以下同じ。) 10～20m付近は、局所的な損傷によるヤーンの破断が数か所認められる。

- ③ 17～18m付近には溶融痕が認められる。

- ④ 20～23.5m付近は全体的に重度の損傷状態であり、ヤーンの飛び出し、破断、毛羽立ちが多数認められる。

- ⑤ 23.5～25m付近は全体的に重度の損傷状態であり、ヤーンの飛び出し、破断、毛羽立ちが多数認められ、ストランドの形状が判別できない。

(写真6 本件ライン (アイの先端から20～26mの部分) 参照)

- ⑥ 破断部 (索端部) はストランド形状が崩れた状態であり、また、破断したヤーンの長さが不揃いの状態である。

(写真7 本件ライン (破断部、アイの先端から約27mの部分) 参照)

- ⑦ 破断部からホーサドラム側 (以下同じ。) 3m付近は全体的に重度の損傷状態であり、ヤーンの飛び出し、破断、毛羽立ちが多数認められ、ストランドの形状が判別できない。

- ⑧ 3～7m付近は全体的に重度の損傷状態であり、ヤーンの飛び出し、破断、毛羽立ちが多数認められる。

(写真8 本件ライン (破断部からホーサドラム側1～7mの部分) 参照)

- ⑨ 7～15.5m付近は全体的な表面の毛羽立ちと局所的な損傷によるヤーンの破断が数か所認められる。

(2) 引張試験試料

試験試料として、本件ラインのアイ部から破断部 (全長約27m) までのうち、アイ部 (アイ加工部先端～7m。以下「アイ部試料」という。) 及び破断部付近 (20～27m。以下「A試料」という。) 並びに破断部からホーサドラム側他端 (全長15.5m) までのうち、破断部付近 (破断部～4mホーサドラム側。以下「B試料」という。) を採取した。

(3) 引張試験によるロープの残存強度測定

上記(2)の試験試料3本について、アイ部試料については端末部をアイ加

^{*27} 「サツマ加工」とは、索端にアイ (環) を作ることをいう。

工し、A試料及びB試料については端末部を樹脂加工して引張試験機に取り付けて引張試験を実施した。

なお、JIS規格に定められた初荷重（65mmのロープでは4.12kN）時に測定した直径は、アイ部試料が65.6mm、A試料が64.3mm、B試料が66.5mmであった。また、使用した試験機は、油圧式アムスラー横形T-3936及びT-68393で、試験室の温度は29℃、湿度は54%であった。

(4) 鑑定結果

① 鑑定試料の材質の推定

比重液により調査した結果、鑑定資料の比重は1.13～1.18の範囲である。

一般的にロープ用に使用される合成繊維の中で比重が1.13～1.18の範囲にあるのはナイロン（比重1.14）のみであることから、鑑定資料の材質はナイロンと推定される。

② 破断荷重

アイ部試料の破断荷重は、380kNでアイ・スプライス部が破断した。また、A試料及びB試料の破断荷重は、224kN及び274kNでそれぞれロープ中央摩耗部が破断した。

（付図9 荷重—伸び率曲線 参照）

③ 破断原因

外観調査の結果、破断部を中心に約6mの範囲は、ロープ表面にヤーンの飛び出し、ヤーンの破断、毛羽立ち等の過度の損傷が認められ、ストランドの形状が判別できない状態であった。

この状態は、ロープが摩擦を受けることにより起こる症状であり、また、この範囲が狭く、他の部分と比較して重度の損傷であることから、局部的に摩擦を受けていたものと推定する。

通常、ロープのウィークポイントはサツマ加工の差し終わり部（スプライスエンド）であり、この部分の強度が最も低く、引張過荷重を受けた場合はこの部分で破断する。

しかし、残存強度試験の結果から確認できるように切断部付近は端末アイ加工部よりも約30～40%も低い結果となった。

以上のことから、鑑定資料の破断原因は、ロープが局部的に繰り返し摩擦により外傷を受け、ロープの強度低下が進行し、引張荷重に耐え切れず破断に至ったものと推定する。

また、軽度の損傷状態である鑑定資料1—アイ部の破断荷重がロープの

構造及び寸法から推測する強度より約40%も低いことから、紫外線劣化、反復荷重疲労劣化等の経年劣化もロープ強力の低下に影響していたものと推定される。

なお、合成繊維索の設計製造業者担当者の口述によれば、繊維製索が直線状で引っ張り過荷重を受けて破断した場合、全てのストランドが一点で同時に切断しないため、破断面のストランド及びヤーンの長さが不揃いになり、また、破断の反動で破断部付近の繊維製索の形状が崩れて団子状になる。一方、船体の角部に接触し、折れ曲がった状態で引張り張力がかかって切断した場合は、角部で加圧を受けてせん断力が加わるため、破断部付近に形状の崩れはあまり生じない。各鑑定試料には、ヤーンの長さに不揃いが認められるが、比較的局部で破断しており、また、破断部付近に形状の崩れが生じておらず、角部と接触して破断した形状に酷似している。

したがって、鑑定試料の強度がロープの構造及び寸法から推測する強度より約40%も低い状態であったことは、本事故とは直接関係がないと考えている。

2.8 本船の運航等に関する情報

2.8.1 船舶所有者等

(1) CNC LINE LIMITED

本船の船舶所有者である CNC LINE LIMITED は、1971年に台湾で設立され、東アジア地域をネットワークとしてコンテナ輸送を事業としており、2007年には23隻のコンテナ船を所有して約61万 TEU^{*28}のコンテナを輸送した。

(2) CMA CGM

CMA CGM は、フランスのコンテナ船運航業者であり、2006年にはコンテナ船の運航量は世界第3位となり、2007年に CNC LINE LIMITED を買収した。本事故当時、本船の船舶国籍証書に記載されていた船舶所有者は CNC LINE LIMITED であった。

(3) CHENG LIE NAVIGATION Co., Ltd.

CHENG LIE NAVIGATION Co., Ltd. (以下「B社」という。)は、船舶所有者からISMコードで課せられた責任と義務を契約によって引き受けた本船の船舶管理会社である。

2.8.2 本船の運航状況

本船の PORT OF CALL (寄港地リスト)によれば、本船の寄港地は、京浜港東京

^{*28} 「TEU」とは、コンテナ船の積載能力を示す単位で、1 TEU は20フィートコンテナ1個分を示す。

区、京浜港横浜区、御前崎港、名古屋港、阪神港大阪区、阪神港神戸区、基隆港^{キールン}（台湾）、台中港（台湾）、高雄港（台湾）、香港、LAEMCHABANG港^{レムチャバン}（タイ）、BANGKOK港^{バンコク}（タイ）で、これらの諸港をおおむね1か月の周期で順に巡る定期航路に従事していた。

本船乗組員の口述によれば、日本において右舷着けをする港は、阪神港神戸区、同港大阪区及び名古屋港であり、京浜港東京区では左舷着けをしている。京浜港横浜区においては、不定である。

2.8.3 安全管理

(1) 適合書類及び安全管理証書

フランスの船級協会（BUREAU VERITAS）は、2008年10月25日にB社に対して適合書類を、また、本船に対して安全管理証書をそれぞれ発給した。

(2) 安全管理システム

B社が定めた安全管理マニュアルによれば、概略、次のように記載されていた。

① 出入港手順

a 権限と責任

船長は、出入港前に船上における安全と汚染防止に関する全ての要求を確保する責任を有する。

b 船長

船長は、出入港チェックリストに従って全ての事項を確認すること、並びに当直体制及び操舵機の試運転について指示しなければならない。

c 出入港のたびに出入港チェックリストは、船長によって記載され、かつ、保管されなければならない。

なお、本事故当日の阪神港神戸区入港に際しての出入港チェックリストには、係船索が点検項目として記載されていなかった。また、平成21年5月15日後任の本船船長から受領した CHECK LIST FOR DECK MAINTENANCE ITEMS の点検項目には、「ROPES」が手書きで追加記載されていたが、その整備方法欄及び備考欄は空欄であった。

② 水先人乗船時の航海

船舶の安全についての船長及び航海当直を担当する職員の任務及び義務は、水先人の任務及び義務にかかわらず、水先人が乗船していることにより免除されない。航海当直を担当する職員は、水先人の行動又は意図について何らかの疑問が生じた場合、水先人に確かめ、疑問が解消されない場

合には、直ちに船長に報告し、船長が昇橋する前に必要な措置を講じなければならない。

③ 係留時

当直航海士は、潮汐、流れ、天候、船舶交通及び係留船舶の影響を考慮して係船設備が適切な状態にあるかどうかを点検し、維持しなければならない。また、係船索にかかる張力に対し、常時、必要な注意を払わなければならない。

当直航海士は、強い風又は流れにより係船索又は係船設備の損傷が予想される場合、直ちに船長に報告する。

2.9 水先に関する情報

2.9.1 水先人及び大阪湾水先区

水先法（以下「法」という。）及び同法施行令（以下「施行令」という。）によれば、次のとおりである。

- (1) 一級水先人は、全ての船舶の水先業務を行うことができる。（法第4条第3項抜粋）
- (2) 水先人は、船長から水先人を求める旨の通報を受けたときは、正当な事由がある場合のほか、その求めに応じ、その船舶に赴かなければならない。（法第40条）
- (3) 船長は、水先人が船舶に赴いたときは、正当な事由がある場合のほか、水先人に水先をさせなければならない。（法第41条第1項）
前項の規定は、水先人に水先をさせている場合において、船舶の安全な運航を期するための船長の責任を解除し、又はその権限を侵すものと解釈してはならない。（法第41条第2項）
- (4) 船舶に水先人を乗り込ませなければならない港及び水域の名称及び区域として、阪神港大阪区及び同港神戸区を含む大阪湾区が指定されている。（施行令第4条及び別表第二抜粋）

2.9.2 水先約款

平成20年4月1日実施の大阪湾水先区水先人会の水先約款には、次のように記載されている。

(1) 水先人の地位（第2条）

水先人は、船舶交通の安全を図り、あわせて船舶の運航能率の増進に資するため、船長に助言する者としての資格において、水先業務に誠実に従事するものであり、安全運航に対する船長の権限及びその責任は、水先人の乗船

によって変更されるものではない。

(2) 船長の通知事項（第12条）

船長は、水先人が乗船したときは、当該船舶の総トン数、喫水、長さ、機関の種類、速力、航海計器の現状及び操舵の良否その他必要な事項を水先人に通知するものとする。

(3) 船長の協力義務（第13条）

船長は、水先人の操船上の助言が確実かつ迅速に実行されているか否かを常に監督するものとする。

2 船長は、一般見張りを厳重に行い、港内又は特殊な水域航行中は適当な場所に見張り員を配置し（レーダーを装備する船舶にあつては、これを活用する。）異常を認めたときは速やかに水先人に通知するものとする。

2.10 係船業者に関する情報

2.10.1 A社

A社現業管理本部代表者（以下「A社代表者」という。）及び係離船部責任者の口述によれば、次のとおりであった。

A社は、総務部、経理部、営業本部、現業管理本部及び瀬戸内事業部を設け、曳船業、神戸港における係離船作業、旅客船事業、警戒船業及び海上防災業を行っている。

係船部は、現業管理本部に所属しており、専ら綱取り業に従事し、六甲及び新港地区にそれぞれ現業所を構えている。

本事故当時、係船部の人員構成は、正社員の作業員が31人、船員法の適用を受けない綱取りボートの乗組員が11人、管理部門の職員が5人の計47人であった。また、作業員は、正社員のほかに協力会社の社員（A社を退職した者が多い。）が47人、グループ会社の社員が12人、アルバイト作業員が34人であった。

阪神港神戸区では、朝に入港船が集中するため、A社の係船作業員として約60人が必要である。A社は、正社員のみでは対応できないため、不足する人員を協力会社及びグループ会社の社員並びに作業員A及び作業員Bを含むアルバイト作業員で補っていた。

2.10.2 安全管理

労働基準監督署、A社代表者及び本件作業責任者の口述によれば次のとおりであった。

綱取り業は、日本標準産業分類一覧で「大分類H 運輸業、郵便業 中分類48 運輸に附帯するサービス業 4899 他に分類されない運輸に附帯するサービス

業」として分類されており、アルバイト作業員の就業が可能な業種である。

A社は、平成9年に労働災害防止のための危害防止、責任体制の明確化等安全衛生管理対策について、必要な措置を講ずることを目的とし、安全衛生管理委員会の設置、安全衛生教育の体制と整備、労働災害防止対策、災害発生時の措置、再発防止対策などを盛り込んだ現行の安全衛生管理規程を策定した。

A社は、全社的規模による安全衛生委員会を半年に1回（3月と9月）開催し、安全対策等について協議をするとともに、作業等の改善を図っていた。安全衛生委員会で協議した内容については、出席した班長（現場での作業責任者）などが所属する現業所などに戻って報告し、また、現業所内に掲示して作業員全員（アルバイト作業員を含む。）への周知を図っていた。

A社が作成した「係船作業に関する作業手順及び安全注意事項」には、入港時及び出港時などの作業手順及び注意事項並びに各岸壁における注意事項が記載されており、着岸作業時における人身事故の防止に関する内容は、概略、次のとおりであった。なお、本件岸壁についての注意事項は記載されていなかった。

- (1) 係船索を岸壁のどの場所で揚げれば、安全かつ迅速に作業できるかを確認すること
- (2) （岸壁に設置した）フェンダーの下方に係船索が入らないか確認をすること
- (3) 係船索の内側に入らないこと
- (4) 係船索をビットにかけたのち、本船が係船索を巻き上げる際にビットから係船索が跳ね上がる危険があるので注意すること
- (5) 船側が係船索を巻き上げる際に係船索が切れることがあるので、細心の注意を払うこと

2.10.3 アルバイト作業員に対するA社の安全教育

- (1) 採用時の安全教育及び技術取得状況等の周知

A社代表者及び係離船部責任者の口述並びにA社が作成した「アルバイト教育について」によれば、次のとおりであった。

- ① 入社時、アルバイト作業員に着岸時の係留図を渡し、各係船索の名称と役割、係離船作業時の危険性、A社の長年の経験に基づく危険範囲などについて説明をしていたが、「係留設備に関する指針（第2版）」及び「係留設備に関する指針（第3版）」に示されているスナップバックの危険範囲の広がり状況を示した説明をしていなかった。
- ② 現業所内に掲示している名札にシールを貼り付け、当該アルバイト作業員の教育進捗を表示する。

緑色と黄色・・・作業要員には含めず、研修作業員として現場にてOJT（職場内で行う実地訓練）実施中であることを表す。複数の班長（作業責任者）が技術習得状況を評価し、作業要員として認められれば緑色のシールをはがす。（期間は2～3か月程度）

黄色・・・・・・・・作業要員ではあるが、まだ注意して作業態度などを見て行く状態であることを表す。（期間は2か月程度）

技術習得及び勤務態度の評価基準

- a 現場では必ずヘルメット、あご紐、安全靴、作業服を着用しているか。
 - b 現場では作業を前向きにやっているか。
 - c 係船索の中抜き（他船の係船索がかかっているビットに新たな係船索をかける場合、他船の係船索のアイ部を通してビットにかけること。）等の作業ができていないか。
 - d 係船索の山越し（他船の係船索の上を通してビットに導くこと。）の作業ができていないか。
 - e 現場では自己判断で作業ができていないか。
- (2) 作業現場での安全教育

係離船部責任者及び本件作業責任者の口述によれば、作業責任者などが作業現場で待機しているときなどに、係離船時の作業要領、事故事例などを説明するようにしていた。

- (3) 作業員A及び作業員Bに対する技術習得状況の評価

係離船部責任者及び本件作業責任者の口述によれば、両作業員の名札にシールはなかった。また、両作業員は、勤務態度及び係離船作業時の作業技術共に優秀であり、係船索が緊張したときの音を聞くことができているならば、係船索破断の危険性を察知することはできたはずである。

2.11 就労状況

2.11.1 本船

DAILY WORKING HOURS RECORD（就労時間記録簿）によれば、各航海士の勤務状況は次のとおりであった。

- (1) 一等航海士

3月17日	合計9時間
3月18日	合計11時間
3月19日	合計9時間
3月20日	04時～

- (2) 二等航海士
 - 3月17日 合計11時間
 - 3月18日 合計10時間
 - 3月19日 合計10時間
 - 3月20日 00時～04時、05時～06時、07時～
- (3) 三等航海士
 - 3月17日 合計10時間
 - 3月18日 合計11時間
 - 3月19日 合計9時間
 - 3月20日 07時～

2.11.2 水先人A

水先人Aの口述及び水先記録によれば、3月12日から19日まで水先業務に従事しておらず、3月19日は休日であった。

2.11.3 本件網取り作業員

A社の外航係船勤怠表及びタイムカードによれば、本件作業責任者、作業員A及び作業員Bの勤務状況は次のとおりであった。

- (1) 本件作業責任者
 - 3月15日 合計18時間35分
 - 3月16日 合計3時間35分
 - 3月17日～19日 休日
 - 3月20日 06時45分～
- (2) 作業員A
 - 3月15日 休日（日曜日）
 - 3月16日 合計8時間45分
 - 3月17日 合計3時間15分
 - 3月18日 合計10時間45分
 - 3月19日 合計5時間30分
 - 3月20日 06時45分～
- (3) 作業員B
 - 3月15日 休日（日曜日）
 - 3月16日 合計10時間55分
 - 3月17日 合計3時間5分
 - 3月18日 合計10時間50分

3月19日 合計5時間33分

3月20日 06時45分～

2.12 気象及び海象に関する情報

2.12.1 気象及び海象観測値

本件岸壁の北北西方約4kmに位置する神戸海洋気象台の観測値は、次のとおりであった。

3月20日 07時30分 平均風速 3.6m/s、風向 東北東
最大瞬間風速 7.4m/s、風向 東北東
07時40分 平均風速 3.7m/s、風向 北北東
最大瞬間風速 9.8m/s、風向 北東

2.12.2 潮汐

海上保安庁刊行の潮汐表によれば、本事故当時の潮高は約114cmであった。

2.12.3 本船の乗組員及び水先人A等の観測

(1) 本船の乗組員

本船の航海日誌によれば、3月20日08時 天気曇り、北寄りの風、風力5、波浪階級3（やや波がある。波高1～2m未満）であった。

(2) 水先人A

水先人Aの口述によれば、北寄りの風で7～8m/s、波高は約0.3mであり、本件岸壁の陰になると風波の影響はなく、突風が吹くこともなかった。

(3) 本件作業責任者

本件作業責任者の口述によれば、綱取り作業を行う上で危険を感じるような風の強さではなかった。また、係船索を本件岸壁上のビットにとったとき、本船が風であおられるようなこともなかった。

(4) S丸及びT丸船長

船長Sの口述によれば、天気は晴れで大した風ではなかった。

船長Tの口述によれば、天気は晴れ、風は北西ぐらいから吹き、操船に支障があるほどではなかった。

(5) C丸船長

船長Cの口述によれば、それほど強い風ではなかった。

2.13 事故水域に関する情報

2.13.1 PC18コンテナターミナル

PC18コンテナターミナルは、阪神港神戸区にあるポートアイランド南部の東岸に位置する大水深・高規格コンテナバースである。その岸壁は国の直轄事業で整備され、その背後用地は神戸市が造成し、ガントリークレーン^{*29}及び管理棟などの陸上施設については財団法人神戸港埠頭公社が整備した。

PC18コンテナターミナルは、岸壁前面の水深が約15m、岸壁の長さが約350m、エプロン幅が約70m、背後のコンテナヤードが1面、コンテナフレーターステーション^{*30}が1棟あり、ガントリークレーンを3基備えている。

2.13.2 本件岸壁の附帯設備等

船舶事故調査官による現場調査、神戸市みなと総局担当者の口述及び海図W101^A（阪神港神戸）によれば、次のとおりであった。

(1) フェンダー

本件岸壁のフェンダーは、約16m間隔で岸壁壁面に取り付けられている。フェンダーは、岸壁壁面から約1.5m張り出し、受衝盤の大きさが縦2.6m、横2.5mである。

(2) ビット

本件岸壁に設置されているビットは、本件岸壁の東端から西側に向けて約32m間隔に設置され、最東端のビットから順に番号が付されている。また、各ビットは、フェンダーとフェンダーとの中間に設置されている。

なお、10番ビットは、本件岸壁の東端から約283.5mのところ設置されている。

(3) 岸壁の方位

本件岸壁は、その東端から約249.5°の方位で築造されている。

(4) 岸壁の高さ

本件岸壁の天端高^{*31}は、4.0mである。

2.14 係船索の破断事故例

(1) 海難審判庁（平成20年10月1日海難審判所に組織改正）の裁決録によれば、係船索の破断による死傷事故は2件発生しており、事故の概要は次のとおりであった。

① 貨物船（総トン数198トン）は、阪神港大阪区において離岸する際、後

^{*29} 「ガントリークレーン」とは、港湾の岸壁に設置され、レール上を横移動しながらコンテナの積み卸しを行うクレーンをいう。

^{*30} 「コンテナフレーターステーション」とは、コンテナターミナルの一部に設置された荷さばき場のことをいう。

^{*31} 「天端高」とは、基本水準面から岸壁、防波堤、護岸などの頂部までの高さをいう。

部スプリングライン（直径40mmの繊維製係船索）をビットにかけた状態で機関を極微速力前進にかけたため、平成10年1月30日16時15分、後部スプリングラインが破断し、跳ね返った後部スプリングラインがビット付近にいた作業員に当たった。作業員は、病院に搬送されたが、同日夜半、頭蓋骨骨折等により死亡した。

② 旅客船（総トン数17,309トン）は、北海道苫小牧港において着岸する際、着岸位置を約10m行き過ぎたため、ヘッドライン（直径88mmの繊維製係船索）をビットにとり、たるませた状態でホーサドラムのブレーキをかけた。同船は、着岸位置に向けて後退するとともにヘッドラインが緊張し、平成12年5月11日17時25分、ヘッドラインが破断して跳ね、船首甲板で作業をしていた甲板員2人を強打した。両甲板員は、それぞれ左及び右脛腓骨骨折並びに右足関節両果骨折を負った。

(2) 文献（船舶係留時の係留索破断に関する基礎的研究、久保雅義、山本一誠、浅木健司、日本航海学会論文集、第94号、1996年3月）によれば、航海士又は甲板部員として実務経験を有する海技大学校（現独立行政法人海技教育機構 海技大学校）航海科学生にアンケート調査を行ったところ、29人中23人が係船索破断の経験を有していた。破断した係船索の種類については、前部スプリングラインが最も多く、破断時の様子については、徐々にヤーンから破断していく場合と、瞬間的に破断する場合とがあった。

(3) A社がまとめた係離船作業における事故事例によれば、2009年4月29日から同年12月8日までの間に、阪神港神戸区において12件の係船索破断事故が発生しており、着岸時が6件、離岸時が6件であった。そのうち、スプリングラインの事故は、前部スプリングラインが7件、後部スプリングラインが3件の計10件であった。

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及び2.13.2(3)から、次のとおりであった。

(1) 06時12分ごろ、本船は、阪神港大阪区を出港したものと推定される。

(2) 07時10分ごろ、左舷側の船首と船尾にタグボートからタグラインをとったものと推定される。このころ、本件作業責任者、作業員A及び作業員

B等が本件岸壁に到着したものと考えられる。

- (3) 07時20分ごろ、水先人Aは、最初に本件ラインをとることを船長に伝えたものと推定される。
- (4) 07時22分ごろ、水先人Aは、一等航海士とともに右舷側のウイングに出たものと推定される。
- (5) 07時27分ごろ、本船は、本件岸壁の東端を通過し、速力は約2.4knであったものと推定される。
- (6) 07時30分ごろ、10番ビットに本件ラインに係止した可能性があると考えられる。このころ、速力は約1.9knであったものと考えられる。
- (7) その後、船長A及び一等航海士は、水先人Aから「Heaving and take in slack」という助言を受け、二等航海士に対して本件ラインの巻き込みを指示したものと考えられる。

一方、本船は、本件岸壁とほぼ平行の態勢で本件岸壁に接近する状況であったものと考えられる。

- (8) 07時35分ごろ、ヘッドラインを13番ビットにかけた可能性があると考えられる。

このころ、本船は、本件岸壁とほぼ平行の態勢で本件岸壁から離れる状況であったものと考えられる。

- (9) 船長Aは、N旗を行き過ぎる状況となったので、二等航海士に対して本件ラインを巻けと指示した可能性があると考えられる。
- (10) 07時36分ごろ、本件ラインが切断し、本件岸壁上で作業員A及び作業員Bが倒れたものと推定される。

3.1.2 事故発生日時及び場所

2.1.1 及び 3.1.1 から、本事故の発生日時は、平成21年3月20日07時36分ごろで、発生場所は、神戸第6防波堤灯台から236°1,150m付近であったものと推定される。

3.1.3 事故当時の配置状況

2.1.3 から、次のとおりであったものと推定される。

- (1) 本船は、ふだんの出入港配置とは異なり、船長、一等航海士及び水先人Aが船橋配置に、二等航海士、甲板長等が船首配置に、三等航海士等が船尾配置についていた。
- (2) 本件作業責任者、作業員A、作業員B、立会職員等が本件岸壁上にいた。

3.1.4 本件ラインが破断する前後の状況

2.1.1、2.1.3、2.1.4、2.5.3(6)、2.7.6、2.13.2、3.1.1 及び 3.1.2 並びに一般配置図から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、本件岸壁から約 10～20 m 隔てて、ほぼ本件岸壁と平行に約 0.3 kn の前進行きあしがあったものと考えられる。
- (2) 本船は、07時34分40秒ごろから35分49秒ごろにかけて、本件岸壁から離れる状況にあったものと考えられる。
- (3) 本件ラインは、右舷側のホーサドラムから船首楼甲板の右舷側にあるフェアリーダを経由し、舷側厚板屈曲部に接触する状態で本件岸壁上の10番ビットに係止していたものと考えられる。
- (4) 本船は、N旗を行き過ぎる状況となったとき、前進行きあしを止める目的で本件ラインを巻いた可能性があると考えられる。
- (5) 本事故発生時、本件ラインは、10番ビットから舷側厚板屈曲部に向け、本件岸壁の前面と約22°の角度で交差する状態であったものと考えられる。
(付図6 本事故発生時の概念図及びスナップバックの危険範囲 参照)
- (6) 本件ラインは、破断して10番ビットの近くで2本目の前部スプリングラインにつないだヒービングラインを手繰り寄せていた作業員A及び作業員Bに当たったものと推定される。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員等の状況に関する解析

- (1) 乗組員
 - ① 2.4.1(1)から、船長、一等航海士及び二等航海士は、有効な海技免状を有していた。
 - ② 2.11.1(1)から、一等航海士は、連続した休息がとれていた可能性があると考えられる。
 - ③ 2.11.1(2)から、二等航海士は、本事故発生前の休息が細切れ状態であったものと考えられるが、その影響については明らかにすることができなかった。
- (2) 水先人
 - ① 2.4.1(1)から、水先人Aは、適法で有効な水先免状を有していた。
 - ② 2.4.1(2)及び2.11.2から、水先人Aに疲れなどはなく、同人の健康状態に問題はなかったものと考えられる。
- (3) 綱取り作業員
2.4.2(2)、2.11.3(2)及び(3)から、作業員A及び作業員Bともに勤務時間

は一定ではないが、平成21年3月16日から19日までの平均勤務時間は8時間未満であり、健康状態に問題はなかった可能性があると考えられる。

3.2.2 船舶の状況

(1) 本船

2.1.3(1)及び(2)から、船体及び機関に故障等はなかったものと考えられる。

(2) S丸及びT丸

2.1.3(2)及び(4)から、両船とも船体及び機関に故障等はなかったものと考えられる。

3.2.3 操船状況

(1) 2.1.2、2.1.3 及び2.9から、水先人Aは、実質的に操船指揮をとっていたものと考えられる。

(2) 2.1.2 及び2.1.3 から、一等航海士は、水先人Aの側においてその助言を船長A及び各航海士に伝えていたものと考えられる。

(3) 2.1.2 及び2.1.3(4)から、本事故発生時、S丸は本船から離れて待機し、T丸は本船を押ししていた可能性があると考えられる。

3.2.4 コミュニケーションの状況に関する解析

2.1.2、2.1.3(1)～(4)、2.5.3(1)及び2.6から、次のとおりであった。

(1) 情報の共有

① 水先人Aはパイロットカードで本船の操縦性能等の概略を、船長Aはパイロットインフォメーションカードで水先人Aの操船方法等の概略をそれぞれ理解していたものと考えられる。

② 水先人Aは、船長A及び一等航海士に対し、速力並びに船首及び船尾配置の着岸作業の進捗状況について、報告を求めなかった可能性があると考えられる。

③ 船長A及び一等航海士は、水先人Aに対し、速力並びに船首及び船尾配置の作業状況を報告しなかった可能性があると考えられる。

④ 船長Aと水先人Aは、上記②及び③並びに互いに離れた場所にいたことから、前進行きあし及び各係船索の状況について、情報を共有していなかった可能性があると考えられる。

(2) 操舵及び機関の使用

水先人Aの操舵及び機関の使用についての助言は、実行されていたもの

と考えられる。

(3) 係船索に関する指示

- ① 水先人Aは、本件ラインのたるみをとらせるつもりで「Heaving and take in slack」と助言した可能性があると考えられる。
- ② 一等航海士は、水先人Aの助言を受け、二等航海士に対してトランシーバーで本件ラインを「巻け」と指示したものと考えられる。
- ③ 船長Aは、トランシーバーで一等航海士の指示を聞き、二等航海士に対し、本件ラインの懸垂部が海水に漬からない程度まで巻き揚げるように指示した可能性があると考えられる。
- ④ 船長Aは、本船が着岸予定位置を行き過ぎる状況となった際、二等航海士に対し、本件ラインの巻き込みを指示した可能性があると考えられる。
- ⑤ 二等航海士は、舷側厚板屈曲部付近を視認することができない船首指揮台の上から、甲板長に本件ラインの巻き込みを指示したものと考えられる。
- ⑥ 作業員A及び作業員Bは、本船の乗組員から、ヒービングラインで送られた係船索が2本目の前部スプリングラインであると指示を受けた可能性があると考えられる。
- ⑦ 本事故発生直前、船長Aの「水先人Aから巻け、巻けと助言を受けた」との口述と、水先人Aの「Heaving and take in slack と助言したのち、本件ラインの巻き込みなど、係船索の取扱いについて助言することはなかった」との口述の食い違いについては、その理由を明らかにすることができなかった。
- ⑧ 船長Aの「二等航海士に対して単に巻けと指示した」との口述と、二等航海士の「力を入れて巻き上げるようにとの指示を受けた」との口述の食い違いについても、その理由を明らかにすることができなかった。

3.2.5 本件ラインに関する解析

2.1.1、2.1.3、2.5.3、2.7.2～2.7.6、2.8.2、2.12、2.13及び3.1.4並びに一般配置図から、次のとおりであった。

(1) 購入時期及び強度等

- ① 本船は、平成20年6月に本件ラインを購入し、同年8月から使用していたものと考えられる。
- ② 本件ラインは、購入時、GUIDANCE ON SHIPBOARD TOWING AND MOORING EQUIPMENT (MSC/Circ. 1175) に示された最低破断荷重を上回る強度を有していたものと考えられる。

(2) 前部スプリングラインの導き方

本船の建造時、前部スプリングラインは、船首楼甲板にあるボラードから上甲板上のパナマチョックに導き、そこから岸壁上のビットに向けて伸ばすようになっていた。この導き方で前部スプリングラインの長さを調整する場合、通常、少なくともワーピングドラムを操作する者と係船索を取り扱う者の2人を配置する必要がある。

一方、ホーサドラムに巻いてある係船索を前部スプリングラインとして使用する場合、ホーサドラムを操作する者1人の配置で作業が可能になる。

前部スプリングラインは、着岸時に船の前方水域に余裕がない場合などに、船の前進力を抑制させるなどの目的で最初に岸壁に送られるため、船の移動状況に応じてその長さを調整する必要がある。

本船においては、着岸場所が決められていたこと、作業指揮をとる航海士のほかに4人の乗組員が船首配置で着岸作業に当たっていたこと、及び前部スプリングラインに引き続いてヘッドラインなどを岸壁に送ることから、作業の効率性を考慮してホーサドラムに巻かれていた本件ラインを前部スプリングラインとして使用していたものと考えられる。

(3) 使用状況

① 本件ラインは、前部スプリングラインとして繰り返し使用されていたものと考えられる。

② 本件ラインは、舷側厚板屈曲部に接触する状態を繰り返していたため、アイの先端部から20～34mの範囲において、ヤーンの飛び出し、破断及び毛羽立ちの損耗が生じ、強度が低下していたものと考えられる。

(4) 点検状況

① 一等航海士及び甲板長は、ふだんから本件ラインを含めて係船索の目視点検を行っていたが、「係留設備に関する指針（第2版）」に記載されている「繊維製索の検査と交換」及び「係留設備に関する指針（第3版）」に記載されている「繊維製係船索の点検」を参考にした点検を実施していなかった可能性があると考えられる。

② 本件ラインは、阪神港大阪区でも前部スプリングラインとして本件ラインを使用していたものと考えられる。

(5) 本事故当時、本件ラインにかかった張力

緊張状態にあった本件ラインには、次の各張力が重なってかかったものと考えられる。

① ホーサドラムでの巻き込みによる衝撃張力

② 北東方からの風が本船を本件岸壁から離す方向に作用したこと（以下

「風圧」という。)による張力

③ 約0.3knの前進行きあしに伴う張力

3.2.6 本事故時の綱取り作業員の状況

2.1.3(3)、2.2、2.10.2及び2.13.2から、次のとおりであった。

- (1) 作業員A及び作業員Bは、前部スプリングラインがフェンダーの下方に入
ることを避けるため、10番ビットから13番ビット方向に約10m寄った
ところに立ち、2本目の前部スプリングラインにつないだヒービングライン
を手繰り寄せていたものと考えられる。
- (2) 破断した本件ラインが、作業員Aの左顔面に、作業員Bの右顔面及び右頸
部にそれぞれ当たったものと推定される。

3.2.7 気象及び海象状況

2.12.1及び2.12.3から、本事故当時、平均風速3.6m/s～3.7m/s、最大瞬間
風速9.8m/sの北東風が吹いたものと考えられる。

3.2.8 安全管理の状況

2.8.3(2)及び2.10.3から、次のとおりであった。

- (1) B社が定めた安全管理マニュアルのチェックリストには、係船索の保守点
検に関する規定がなかったものと考えられる。
- (2) A社は、アルバイト作業員に対して採用時に基本的な安全教育を行い、同
作業員の技術習得状況等をシールで表示し、また、作業責任者などが作業現
場において事故事例などを説明して安全教育を行っており、作業責任者は、
技術習得状況等に応じてアルバイト作業員に作業を行わせていたものと考え
られる。
- (3) A社は、綱取り作業員に対し、張力のかかった状態の係船索が破断したと
きのスナップバックの危険範囲の広がり状況を示し、張力がかかった係船索
のそばで作業をしなければならない場合は、手早く作業してできる限り早く
スナップバックの危険範囲から離れるよう、安全教育を行っていなかったも
のと考えられる。

このことが、本事故の発生に関与したかどうかは明らかにすることができ
なかった。

3.2.9 事故発生に関する解析

- (1) 2.1.3(1)及び3.1.3から、本船は、阪神港神戸区の本件岸壁への着岸作業

中、水先人Aが実質的に操船指揮を行い、船長A及び一等航海士が船橋配置、二等航海士が船首配置、三等航海士が船尾配置につき、ふだんの出入港時とは異なる配置で操船及び作業指揮をとっていたものと推定される。

- (2) 3.2.4(1)から、水先人A、船長A及び一等航海士間での情報の共有が十分でなかったものと考えられる。
- (3) 3.2.5 及び 3.2.8 から、本船は、B社が定めた安全管理マニュアルのチェックリストには係船索の保守点検に関する規定がなかったこと、及び本件ラインの使用期間が1年未満であったことから、本件ラインに損耗が生じていたにもかかわらず、直前の港に引き続いて本件ラインを使用した可能性があると考えられる。
- (4) 3.2.4(3)から、船長Aは、本船が着岸予定位置を行き過ぎる状況となったことから、本件ラインで前進行きあしを抑えようとし、二等航海士に対して本件岸壁のビットに係止している本件ラインの巻き込みを指示した可能性があると考えられる。
- (5) 2.1.3(1)、2.1.4(1)及び 3.2.4(3)から、二等航海士は、舷側厚板屈曲部付近を視認することができない船首指揮台の上で作業指揮をとっていたため、本件ラインが舷側厚板屈曲部に接触する状態であることに気付かず、本件ラインの巻き込みを指示したものと考えられる。
- (6) 2.1.1、2.12.3、2.1.3 及び 3.2.7 から、風及び波浪は、本件岸壁での着岸操船及び綱取り作業に影響を及ぼさなかったものと考えられる。
- (7) 3.1.4 及び 3.2.5 (5)から、舷側厚板屈曲部に接触する状態となっていた本件ラインに、ホーサドラムでの巻き込みによる衝撃張力並びに約0.3knの前進行きあし及び風圧による張力が重なってかかったものと考えられる。
- (8) 2.7.6(4)及び上記(7)から、本件ラインは、上記(7)の張力に応じて伸びていたものと推定される。
- (9) 2.1.3(3)、2.1.4(1)、2.2、2.7.1(1)、2.7.6、2.10.3(3)及び上記(8)から、本件ラインは、アイ部先端から約27.0mのところ突然破断したものと考えられる。
- (10) 2.1.3(3)、2.7.1(1)、3.1.1 及び 3.1.2 から、作業員A及び作業員Bは、10番ビットから13番ビット方向に約10m寄った岸壁前端付近に立ち、2本目の前部スプリングラインにつないだヒービングラインを手繰り寄せていたとき、破断した本件ラインのスナップバックの危険範囲内にいたことから、スナップバックした本件ラインが当たったものと推定される。

4 結 論

4.1 分析の要約

- (1) 本船は、本件岸壁への着岸に際し、水先人Aが実質的な操船を行い、船長A及び一等航海士が水先人Aの助言を受けて船首配置の二等航海士及び船尾配置の三等航海士に指示をしていたものと考えられる。
- (2) 本件ラインは、使用開始から1年未満の合成繊維製索であったが、繰り返し舷側厚板屈曲部に接触する状態で使用されていたことにより、損耗が生じていたものと考えられる。
- (3) 船長Aは、本船が着岸予定位置を行き過ぎる状況となったので、本件ラインで前進行きあしを抑えようとし、二等航海士に対して本件岸壁上のビットに係止している本件ラインの巻き込みを指示した可能性があると考えられる。
- (4) 二等航海士は、舷側厚板屈曲部付近を視認することができない船首指揮台上で作業指揮をとっていたので、本件ラインが舷側厚板屈曲部に接触する状態であることに気付かず、本件ラインの巻き込みを指示したものと考えられる。
- (5) 本件ラインは、舷側厚板屈曲部に接触する状態において、ホーサドラムでの巻き込みによる衝撃張力並びに約0.3knの前進行きあし及び風圧による張力が重なってかかったことにより、破断したものと考えられる。
- (6) 作業員A及び作業員Bは、本件ラインが破断したとき、スナップバックの危険範囲内で作業をしていたため、スナップバックした本件ラインが当たったものと推定される。
- (7) A社は、張力のかかった状態の係船索が破断したときのスナップバックの危険範囲の広がり状況を示し、張力がかかった係船索のそばで作業をしなければならない場合は、手早く作業してできる限り早くスナップバックの危険範囲から離れるよう、安全教育を行っていなかったものと考えられる。

このことが、本事故の発生に関与したかどうかは明らかにすることができなかった。

4.2 原因

本事故は、本船が阪神港神戸区の本件岸壁で着岸作業中、本件ラインが破断したため、スナップバックの危険範囲内で作業をしていた作業員A及び作業員Bに当たったことにより発生したものと考えられる。

本件ラインが破断したのは、本件ラインに損耗が生じていたことに加え、舷側厚板屈曲部に接触する状態において、ホーサドラムでの巻き込みによる衝撃張力並びに本

船の前進行きあし及び風圧による張力が重なってかかったことによるものと考えられる。

5 安全勧告

運輸安全委員会は、本事故調査の結果に鑑み、CHENG LIE NAVIGATION Co., Ltd. に対しては、安全管理マニュアルにおいて、次の事項について検討し、必要な措置を講じるよう、また、中華人民共和国香港特別行政区海事局に対しては、同社に対して指導監督に当たるよう勧告する。

本事故では、係船索に損耗が生じていたことに加え、係船索が舷側厚板屈曲部に接触する状態となっていたところに、ホーサドラムでの巻き込みによる衝撃張力並びに本船の前進行きあし及び風圧による張力が重なってかかったことにより、係船索が破断して綱取り作業に従事していた作業員 2 人に当たり、両作業員が死亡した。

CHENG LIE NAVIGATION Co., Ltd. が策定した安全管理マニュアルには、係留時において、係船設備が適切な状態にあるかどうかを点検するように定めている。しかしながら、本事故の場合、前部スプリングラインの損耗状態から判断し、当該マニュアルに定めるような「適切な状態」にあったとは言い難い。

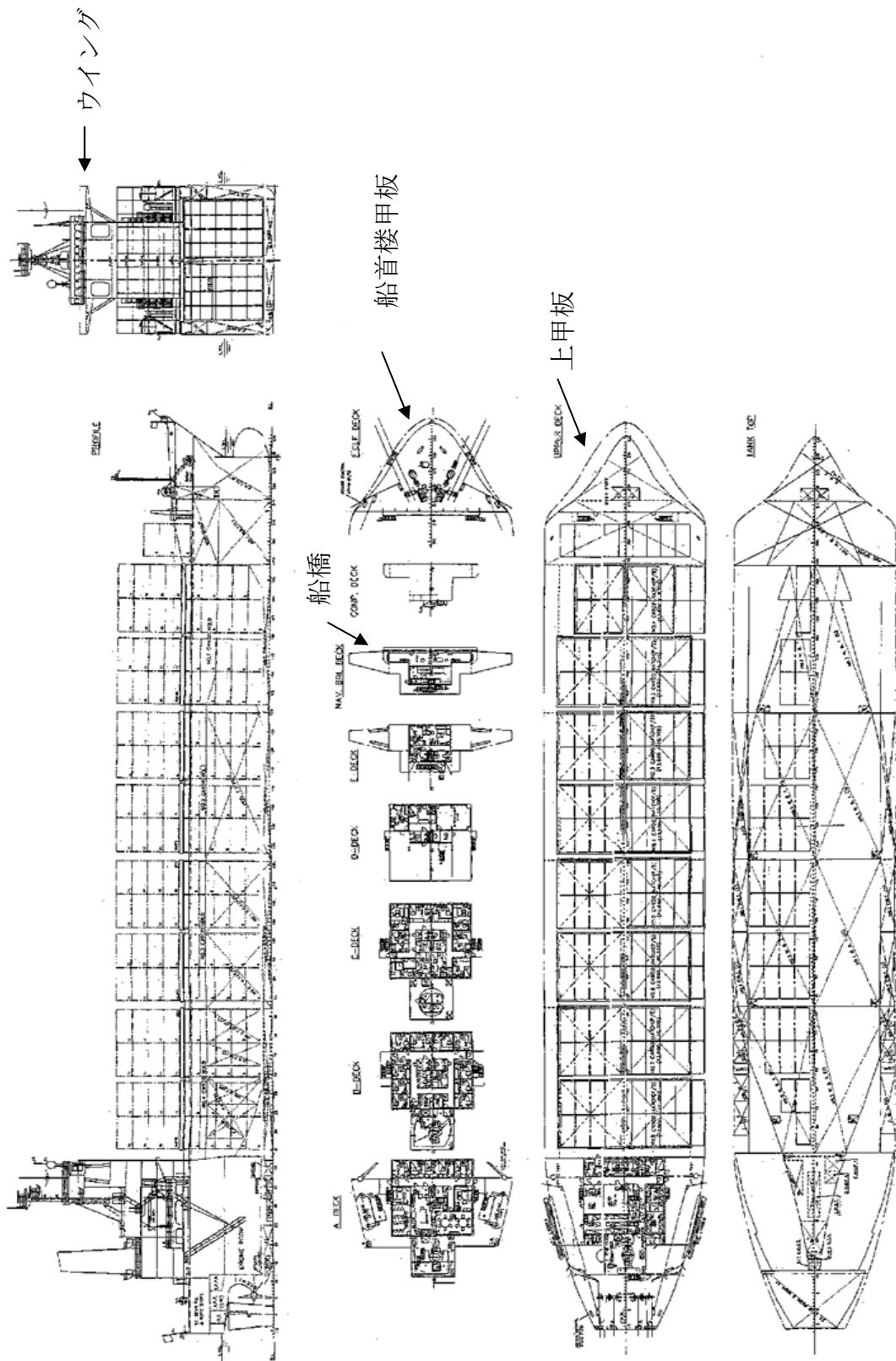
したがって、船舶を係留する際には、係船索が舷側厚板屈曲部などの角部に接触することをできる限り避けるとともに、安全かつ効果的な係留力が得られるよう、係船索を導く経路及び係止するビットなどに配慮すること、並びに作業指揮者は係船索の状況が把握できる位置で作業指揮をとることを明記し、管理する全船舶に対して当該事項の遵守を図るべきである。

6 所見

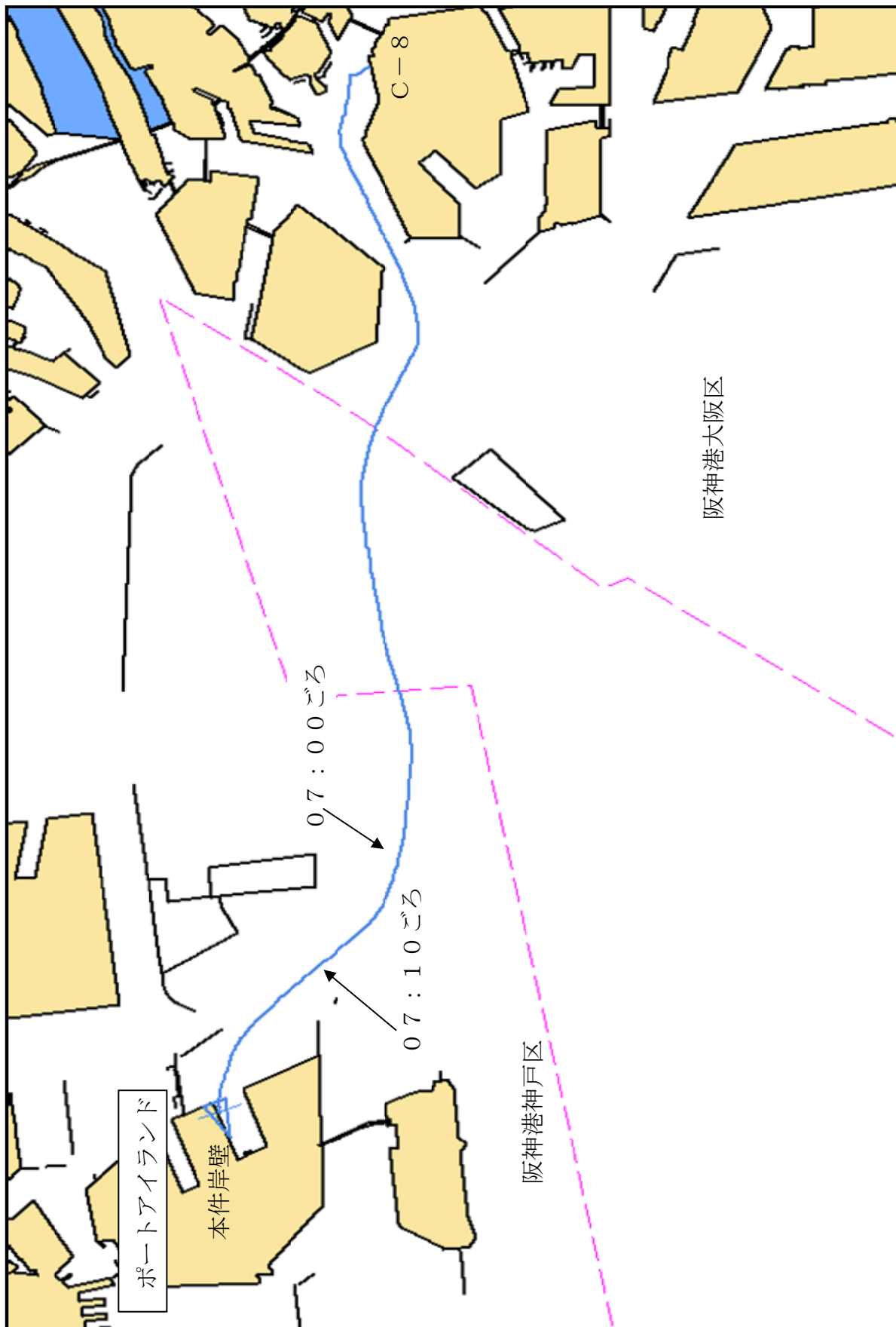
係船索製造業者は、自らが製造した係船索について、その外観から判断できる交換及び廃棄基準を作成し、当該係船索を使用する者に提供することが望ましい。

係離船業者は、自らが行う綱取り作業員に対する安全教育において、張力のかかった状態の係船索が破断したときのスナップバックの危険範囲の広がり状況を周知し、同係船索のそばで作業をしなければならない場合は、手早く作業してできる限り早くスナップバックの危険範囲から離れるなど、その範囲内での作業を極力避けるように指導することが望ましい。

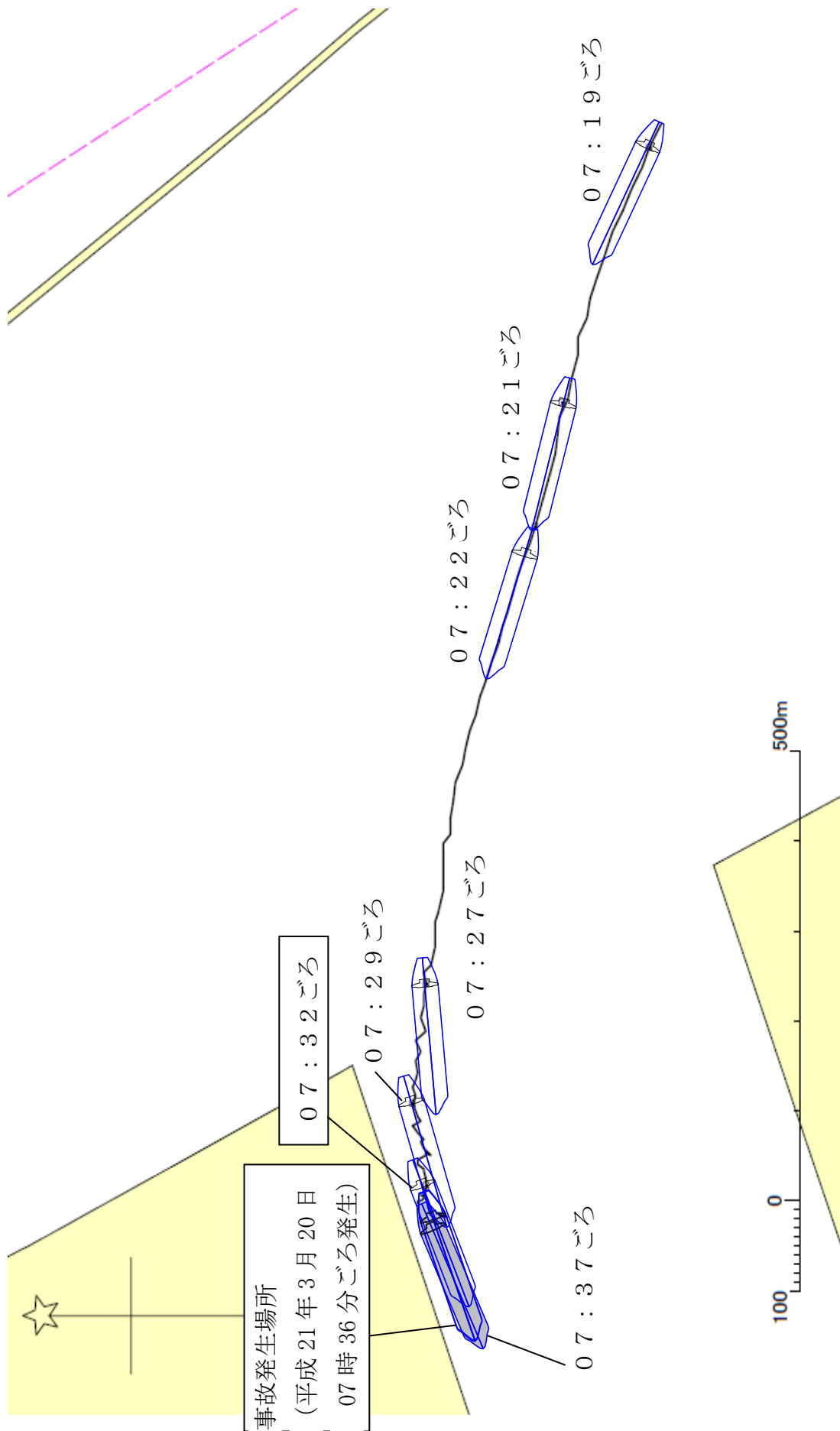
付図1 本船の一般配置図



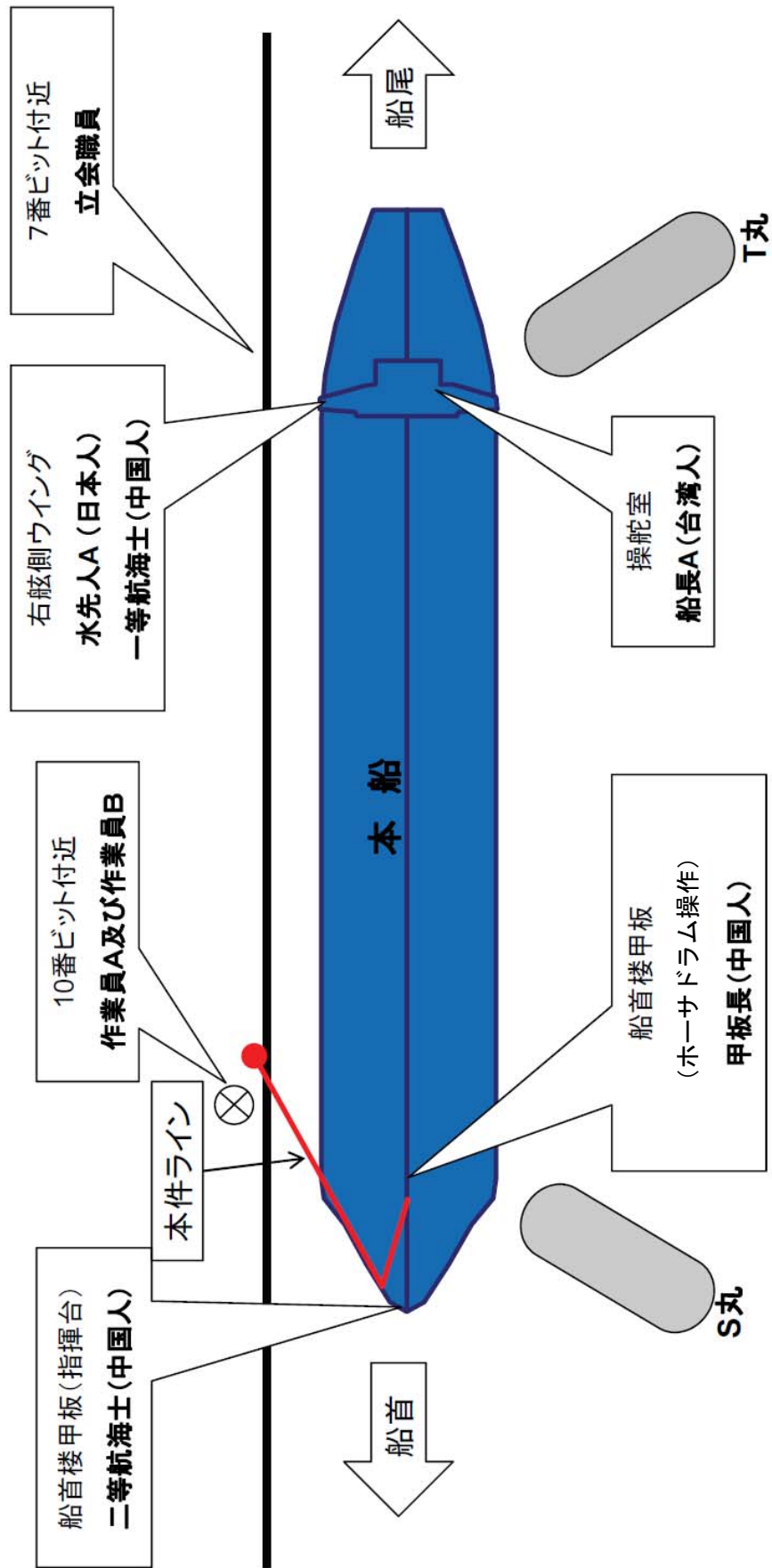
付図2 航行経路図(1)



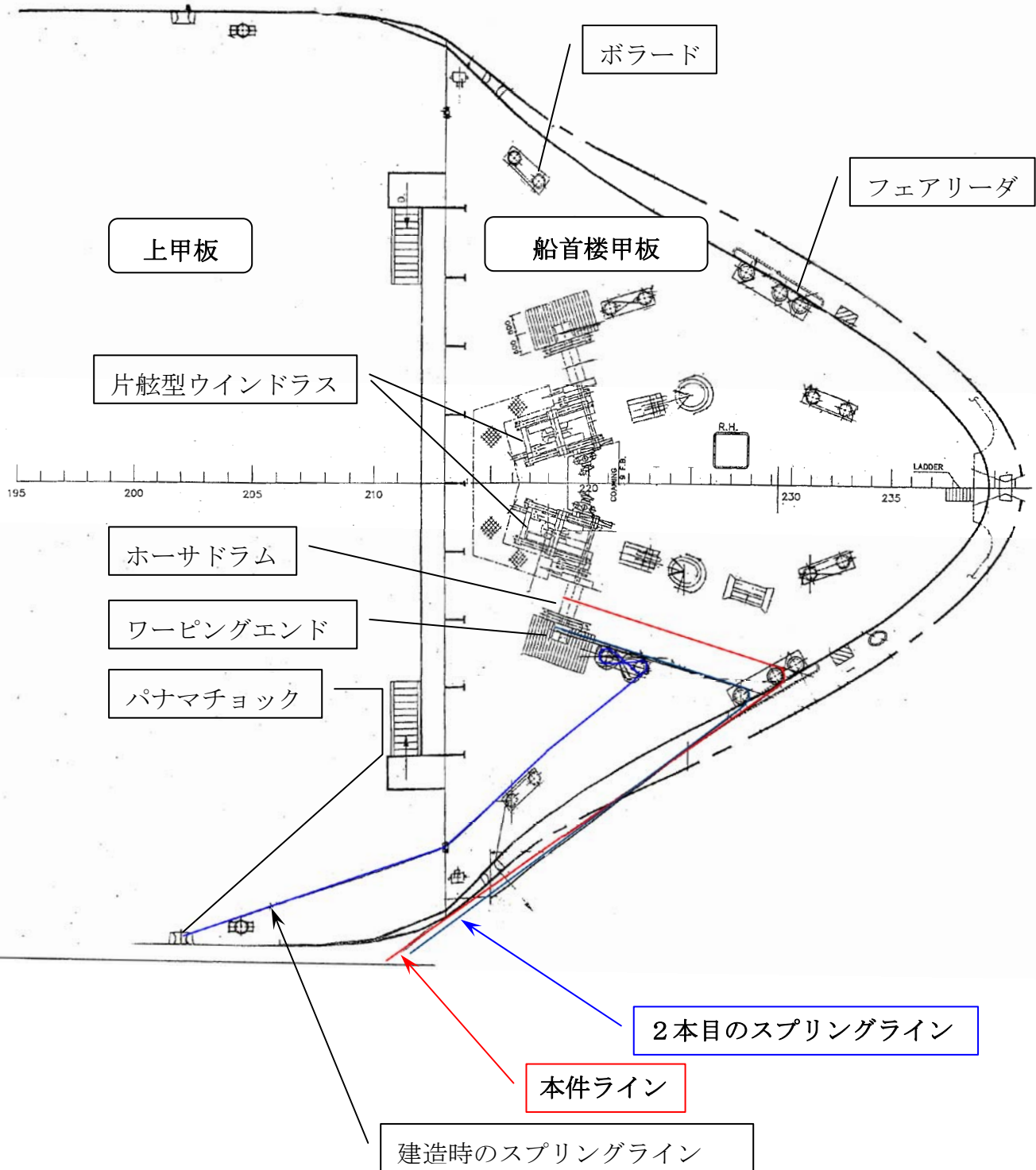
付図3 航行経路図(2)



付図4 本事故当時の関係者の位置

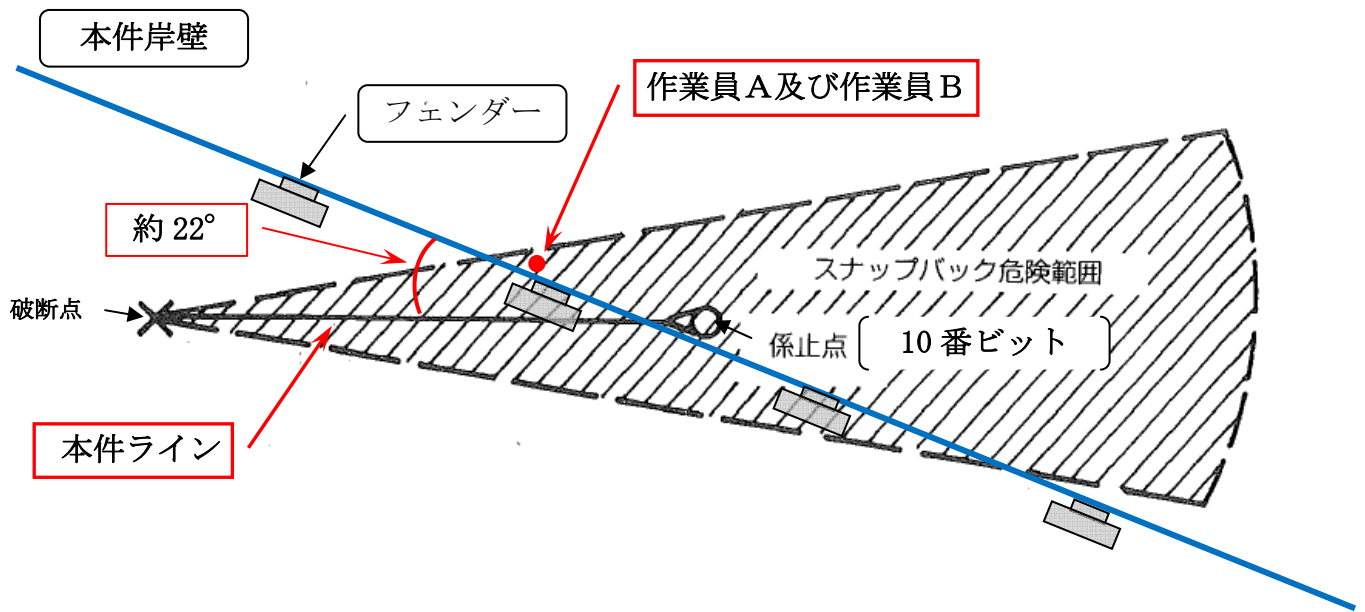


付図5 前部スプリングラインの導き方

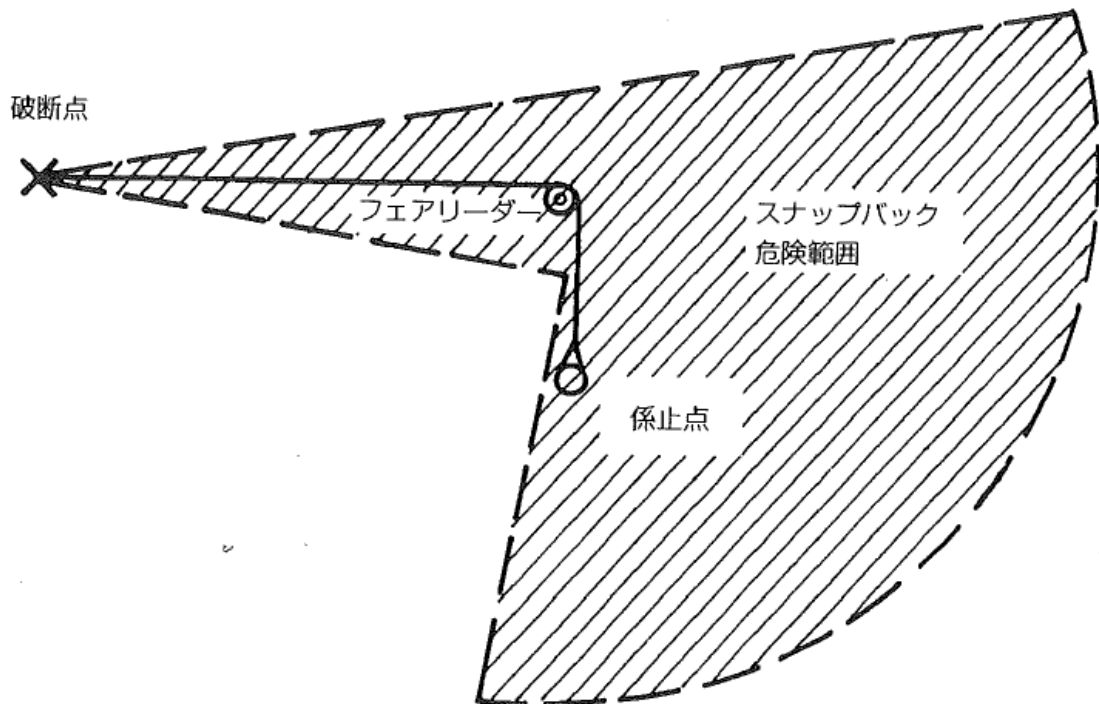


付図6 本事故発生時の概念図及びスナップバックの危険範囲

(1) 本事故発生時の概念図

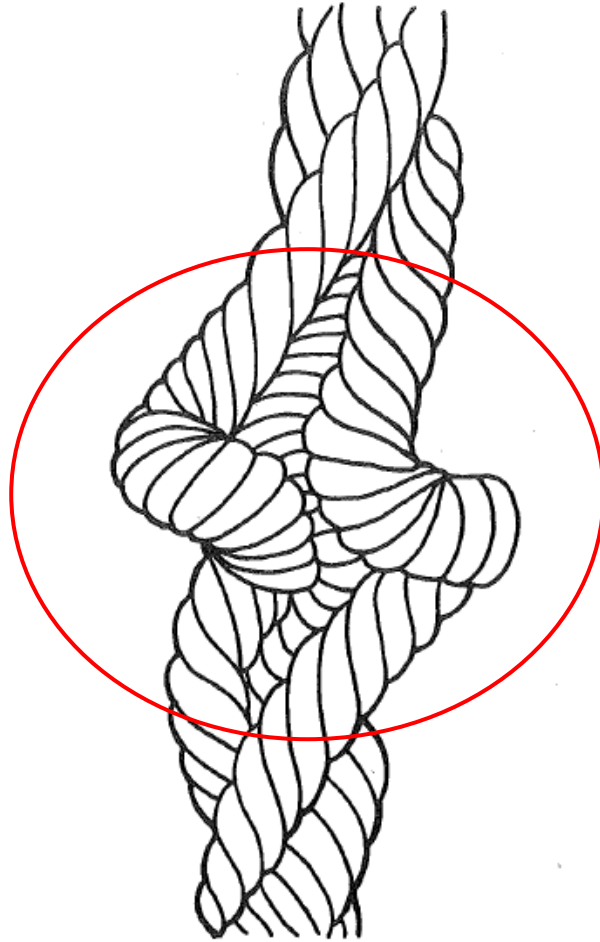


(2) フェアリーダ等で屈曲している係船索が破断した場合



(「係留設備に関する指針 (第2版)」(日本タンカー協会訳) より)

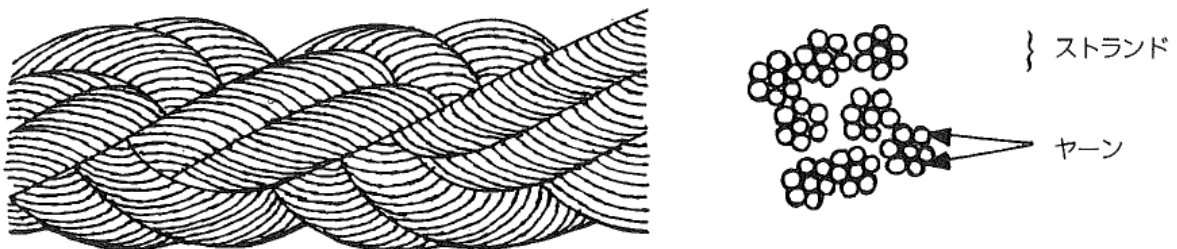
付図7 繊維製索のホックリング



(三つ打ロープのホックル例)

(「係留設備に関する指針 (第2版)」(日本タンカー協会訳) より)

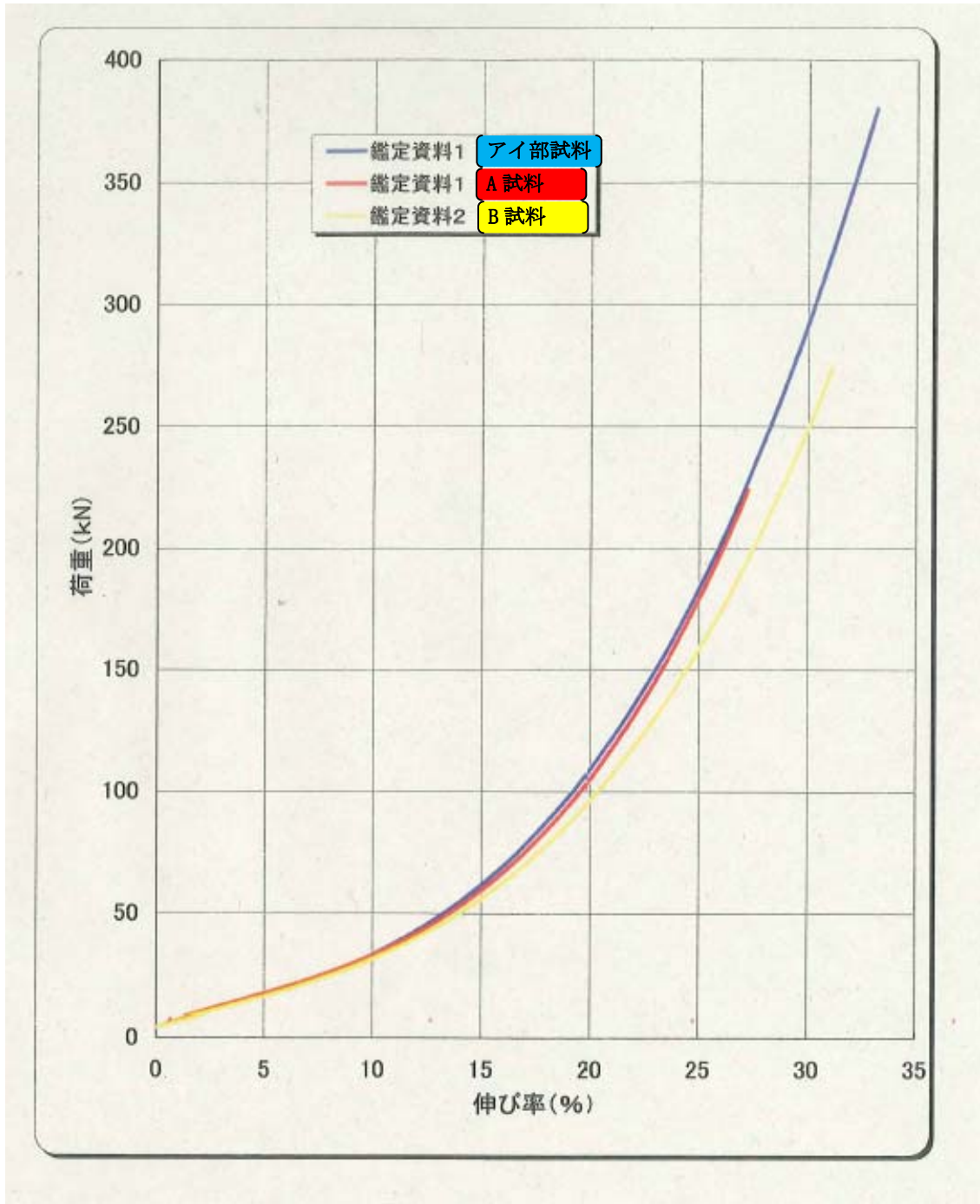
付図8 繊維製索の構造



八つ打ロープ

(「係留設備に関する指針 (第2版)」(日本タンカー協会訳) より)

付図9 荷重－伸び率曲線



付図10 要因関連図

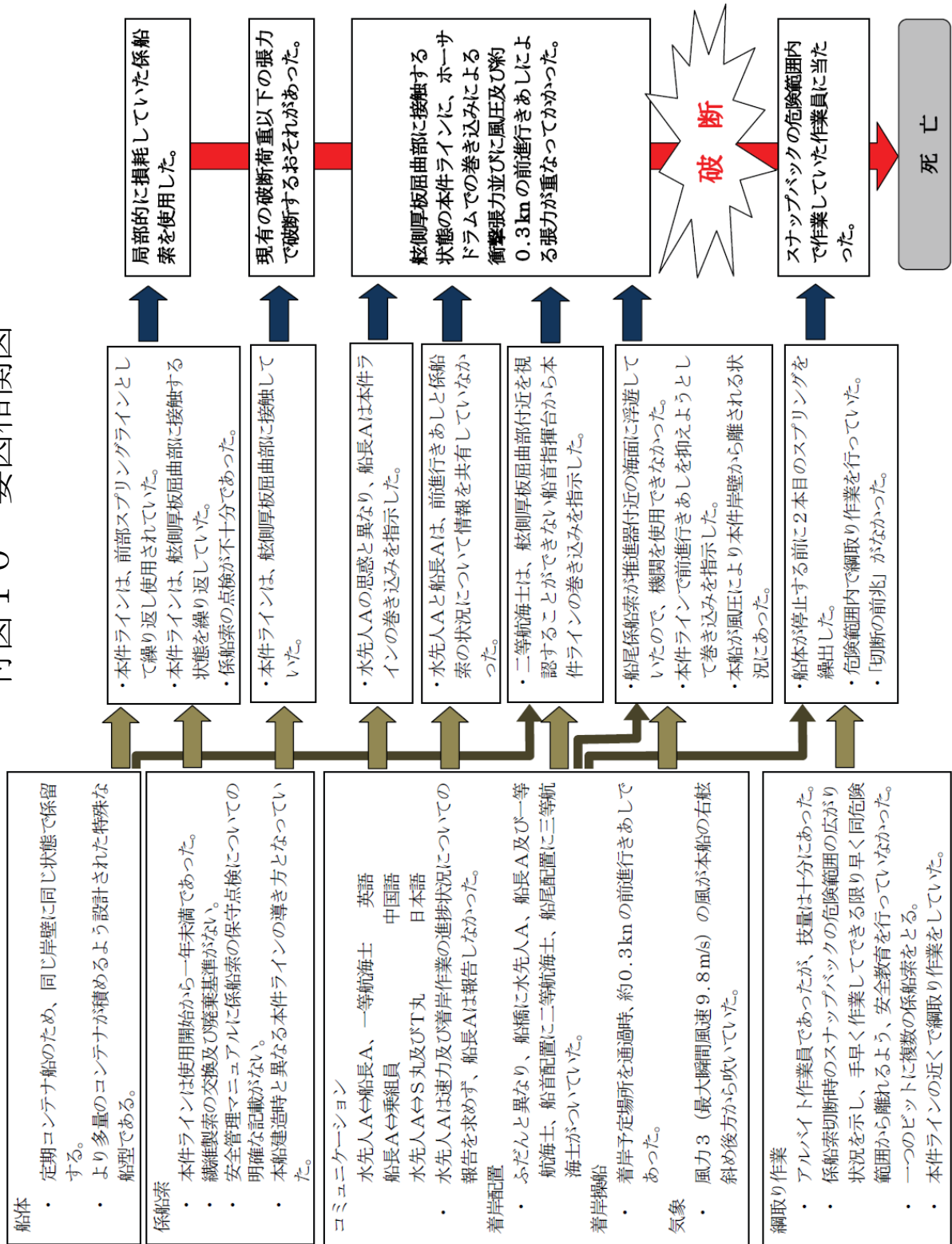


写真1 前部スプリングライン (京浜港東京区)



写真2 前部スプリングライン (阪神港神戸区)



写真3 本件ラインの破断状態



写真4 本件ラインの破断部（ヤーンの状態）



写真5 本件ライン (アイ・スプライス部)



写真6 本件ライン
(アイの先端から20～26mの部分)



写真7 本件ライン
(破断部、アイの先端から約2.7mの部分)

(アイ側)



(ホーサドラム側)



写真8 本件ライン
(破断部からホーサドラム側1～7 mの部分)

