

船舶事故調査報告書

船種 船名 自動車運搬船 LEO LEADER

IMO番号 9181558

総トン数 57,566トン

事故種類 乗揚

発生日時 平成22年4月16日 20時26分ごろ

発生場所 岡山県倉敷市上濃地島北岸

倉敷市所在の水島港西1号防波堤灯台から真方位140°

1.92海里付近

(概位 北緯34°26.7' 東経133°45.5')

平成24年4月26日

運輸安全委員会(海事専門部会)議決

委員 横山 鐵男(部会長)

委員 庄司 邦昭

委員 根本 美奈

要 旨

<概要>

自動車運搬船LEO LEADERは、船長ほか20人が乗り組み、水先人を乗船させ、平成22年4月16日20時26分ごろ、倉敷市水島港の港内航路を南進中、上濃地島北岸の浅所に乗り揚げた。

LEO LEADERは、船首船底部などに破口等を生じたが、死傷者はいなかった。

<原因>

本事故は、夜間、LEO LEADERが、水島港の港内航路を南進中、水先人が、タグボートあき丸からの連絡を受け、貨物船ゆうしん丸を港内航路に入航させ、LEO LEADERの前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承したため、ゆうしん丸との衝突のおそれが生じ、ゆうしん丸が船首左方に変わるまで右転を続け、第3号灯浮標に接近

し、第3号灯浮標との接触は回避できたが、上濃地島に接近することとなり、上濃地島北岸の浅所に乗り揚げたことにより発生したものと考えられる。

水先人が、ゆうしん丸を港内航路に入航させ、LEO LEADER の前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承したのは、これまでも他船に前路を横切らせたことがあり、信頼できるあき丸からの申出であり、問題はないものと思ったことによるものと考えられる。

1 船舶事故調査の経過

1.1 船舶事故の概要

自動車運搬船^{レオ リーダー}LEO LEADERは、船長ほか20人が乗り組み、水先人を乗船させ、平成22年4月16日20時26分ごろ、倉敷市水島港の港内航路を南進中、上濃地島北岸の浅所に乗り揚げた。

LEO LEADERは、船首船底部などに破口等を生じたが、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、平成22年4月19日、本事故の調査を担当する主管調査官（広島事務所）ほか1人の地方事故調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成22年4月19日 現場調査及び口述聴取

平成22年4月21日、28日、6月4日 回答書受領

平成22年4月27日、28日、30日、10月5日 口述聴取

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

2.1.1 航海情報記録装置の音声等の記録

LEO LEADER（以下「A船」という。）の航海情報記録装置^{*1}（以下「VDR」という。）の音声等の記録によれば、平成22年4月16日19時56分21秒から20時26分44秒までの間における水先人の音声等は、次のとおりであった。

^{*1} 「航海情報記録装置（VDR：Voyage Data Recorder）」とは、船位、針路、速力などの航海データ、レーダー映像、船橋内での音声などを回収可能なカプセル内に記録することができる装置をいう。

時刻	音声等
19時56分21秒	Dead slow ahead. (極微速力前進) (水先人)
19時58分23秒	タグラインをレッコしました。先航します。(タグボート)
20時00分21秒	Slow ahead. (微速力前進) (水先人)
20時02分58秒	Half ahead 175. (半速力前進、175°) (水先人)
20時08分46秒	161. (161°) (水先人)
20時11分17秒	Full ahead. (全速力前進) (水先人)
20時15分19秒	Increase revolution more, up to 12 kn. (12ノット(kn)になるまで回転数を上げてください) (水先人)
20時18分25秒	どうやら、錨地方面からの入航船、島の間を入航する態勢で来ています。 (タグボート)
20時18分31秒	島の間を北上してくる。了解。 (水先人)
20時18分40秒	連絡がとれましたら、前を横切らせて左舷対左舷でよろしいでしょうか。 (タグボート)
20時18分49秒	はい、ええ、いいと思います。お願いします。(水先人)
20時18分53秒	間もなく島と島の間になりますから。 (タグボート)
20時18分55秒	了解。 (水先人)
20時19分15秒	港内航路を大型車両船が出航中です。なるべく早く航路を横切って左舷対左舷をお願いします。 (タグボート)
20時19分21秒	このまま向かってよろしいですか。 (入港船)
20時19分24秒	はい、大丈夫です。スピードを上げてください。左舷対左舷で通過をお願いします。 (タグボート)
20時21分18秒	Starboard 5. (右舵5°) (水先人)
20時21分51秒	この入港船ちょっと遅いです。このままで大丈夫でしょうか。 (タグボート)
20時21分57秒	今、ちょっと右に舵をきっています。前を、とにかく早く行かせてください。 (水先人)
20時22分04秒	Mid ship. (舵中央) (水先人)
20時22分59秒	Starboard 5. (右舵5°) (水先人)
20時23分06秒	あっ、Mid ship. (舵中央) (水先人)
20時23分12秒	Port 10. (左舵10°) (水先人)
20時23分45秒	Port 20. (左舵20°) (水先人)

20時23分50秒	Green buoy, not so much. We have to be hard port (緑ブイが十分ではない。左舵一杯をきるべきだ) (船長A)
20時23分55秒	Hard port. (左舵一杯) (水先人)
20時24分22秒	You are hard port. (今、左舵一杯です) (操舵手)
20時24分23秒	Mid ship. (舵中央) (水先人)
20時24分30秒	Mid ship now. (今舵中央です) (操舵手)
20時24分41秒	Port 10. (左舵10°) (水先人)
20時24分48秒	Ah, ah. Buoy will not be enough clear if you keep going to port. (あ、あ、このまま左転を続ければブイとクリアでなくなるでしょう) May come back to starboard. (右舵をとった方がいい) (船長)
20時24分54秒	Mid ship. (舵中央) (水先人)
20時24分56秒	Hard starboard. (右舵一杯) (水先人)
20時25分05秒	Mid ship. (舵中央) (水先人)
20時25分07秒	Hard port. (左舵一杯) (水先人)
20時25分14秒	Hard port. (左舵一杯) (水先人)
20時25分15秒	Already hard port. (既に左舵一杯) (操舵手) (テレグラフ*2の操作音)
20時25分27秒	(テレグラフの操作音)
20時25分37秒	(テレグラフの操作音)
20時25分40秒	(テレグラフの操作音)
20時25分45秒	Ya, ya, give me maximum sir. (はい、最高まで上げてください) (船長)
20時26分02秒	(テレグラフの操作音)
20時26分05秒	Starboard 10. (右舵10°) (水先人)
20時26分08秒	No starboard 10, Mr. pilot. (水先人さん、右舵10°ではだめです) (船長)
20時26分11秒	Starboard 20. (右舵20°) (水先人)
20時26分11秒	Already. (既にしています) (操舵手)
20時26分17秒	(乗揚音)
20時26分23秒	Hard port. (左舵一杯) (水先人)
20時26分44秒	Stop engine. (エンジン停止) (水先人)

*2 「テレグラフ」とは、船橋内にあり、レバー操作で主機の制御を行う制御装置をいう。

2.1.2 VDRの記録による運航の経過

A船のVDRの情報記録（以下「VDR記録」という。）中、船舶自動識別装置（AIS）^{*3}の記録（以下「AIS記録」という。）によれば、平成22年4月16日19時56分ごろから21時05分ごろまでの間におけるA船の運航の経過は、次のとおりであった。

時刻 (時:分:秒)	緯度 (度-分)	経度 (度-分)	船首方位 (°)	対地針路 (°)	対地速力 (kn)
19:56:21	34-30.534	133-44.260	180.9	105.8	0.8
20:11:17	34-29.271	133-44.637	160.9	158.9	8.8
20:18:25	34-28.085	133-45.166	161.0	161.1	11.9
20:18:53	34-27.993	133-45.204	161.2	161.4	11.9
20:21:18	34-27-534	133-45.399	160.9	160.2	12.1
20:23:45	34-27.060	133-45.453	194.5	196.1	11.4
20:23:55	34-27.029	133-45.440	193.7	197.3	11.4
20:24:30	34-26.927	133-45.409	177.0	190.7	10.7
20:24:41	34-26.895	133-45.405	171.0	185.4	10.3
20:24:48	34-26.879	133-45.404	168.2	182.9	10.0
20:24:51	34-26.868	133-45.405	166.9	181.9	10.0
20:24:56	34-26.852	133-45.407	164.0	179.1	9.8
20:25:06	34-26.827	133-45.410	162.2	175.7	9.6
20:25:15	34-26.805	133-45.415	162.5	172.9	9.3
20:26:05	34-26.695	133-45.444	143.9	159.5	7.7
20:26:17	34-26.673	133-45.461	134.0	146.6	6.7
20:26:38	34-26.670	133-45.469	127.4	131.7	0.4
21:05:00	34-26.668	133-45.465	134.2	-	0.1

2.1.3 備讃瀬戸海上交通センターのレーダー映像によるB船の運航状況

備讃瀬戸海上交通センター（以下「備讃マーチス」という。）のレーダー映像合成装置の追尾再生記録によれば、貨物船ゆうしん丸（以下「B船」という。）の船位、対地針路及び対地速力は、次のとおりであった。

^{*3} 「船舶自動識別装置（AIS: Automatic Identification System）」とは、船舶の識別符号、種類、船名、船位、針路、速力、目的地及び航行状態に関する情報を各船舶が自動的に送受信し、船舶相互間及び陸上局の航行援助施設等の間で情報を交換できる装置をいう。

時刻 (時:分:秒)	緯度 (度-分-秒)	経度 (度-分-秒)	対地針路 (°)	対地速力 (kn)
20:20:30	34-26-40.5	133-45-15.3	085	3.8
20:21:00	34-26-41.2	133-45-16.9	075	2.9
20:21:30	34-26-42.7	133-45-21.9	071	3.8
20:22:00	34-26-45.2	133-45-25.5	066	5.5
20:22:30	34-26-48.1	133-45-29.0	056	6.3
20:23:00	34-26-51.1	133-45-33.0	052	7.2
20:23:30	34-26-54.6	133-45-37.4	051	8.5
20:24:00	34-27-00.2	133-45-39.8	041	8.9
20:24:30	34-27-05.5	133-45-38.7	014	8.5
20:25:00	34-27-10.8	133-45-35.7	349	9.3
20:25:30	34-27-15.9	133-45-33.3	344	10.2
20:26:00	34-27-21.0	133-45-30.5	341	11.0

2.1.4 乗組員等の口述による運航の経過

A船の船長（以下「船長A」という。）、水先人及びタグボートあき丸（以下「C船」という。）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。

A船は、国際間の車輛輸送に従事する自動車運搬船であり、船長Aほか20人が乗り組み、船長Aの操船指揮のもと、水先人が水先し、甲板手を手動操舵に就け、平成22年4月16日19時54分ごろ水島港西公共ふ頭1号岸壁を発して名古屋港に向かった。

水先人は、離岸した後、船尾左舷側にとっていたC船のタグラインを放し、C船をA船の前路に先航させてA船から視認することができない島陰などから接近する船舶の動静を報告させるなどの警戒業務に当たらせ、20時10分ごろ、機関を港内全速力前進にかけ、約12knの速力で水島港港内航路（以下「港内航路」という。）に向けて南進した。

船首配置に就いていた三等航海士は、昇橋して船位を海図に記入するなどして船長Aの補佐を行った。

A船は、20時12分ごろ港内航路に入り、水先人は、西流を左舷側から受けることを考慮し、港内航路の中央から少し左寄りを約161°（真方位、以下同じ。）の針路で航行した。

水先人は、左舷側にある造船所が左舷正横になった頃、C船からB船が太濃地島と上濃地島の間を^{ふとのうじ}通って港内航路に入航する態勢である旨の報告を受け、さらに、

B船と連絡がとれたら、B船を港内航路に入航させてA船の前路を左方に横切らせた後、左舷対左舷で通過させてもよいかとの問い合わせを受けた。

水先人は、B船が太濃地島の島陰にいたので、B船を視認することができなかったが、B船が航路に入って左舷対左舷で通過したいと言っており、これまでも前路を横切らせたことがあり、信頼できるC船からの申出であるので問題はないものと考え、B船がA船の前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承した。

C船は、B船にその旨を連絡した。

水先人は、20時20分ごろ、右舷前方に太濃地島の島陰から現れたB船を初めて視認し、動静を監視していたところ、方位が余り変わらず、衝突するおそれがある状況であったので、C船に対してB船を早く横切らせるよう指示し、20時22分ごろ水島港港内航路第3号灯浮標（以下「第3号灯浮標」という。）に向けるように右転を始めた。

C船は、B船に対し、VHF無線電話（以下「VHF」という。）で速力を上げるように要請し、水先人は、その交信を聞いていた。

水先人は、B船の方位の変化が遅いことを感じながら、B船を船首方から左側に見る状況となって一刻も早く元の針路に戻そうと左舵をとったが、思うように左転ができず、第3号灯浮標に接近する状況となり、大きく左転を続けると右舷船尾が第3号灯浮標に接触するおそれがあったので、「右舵一杯」を発令して右舷船尾をかわした後、左舵一杯の号令をかけた。

船長Aは、水先人に第3号灯浮標に向くようになったことを注意喚起し、A船が、第3号灯浮標を至近距離で通過する頃、水先人が「右舵一杯」を令したのを聞き、甲板手に左舵一杯をとるように命じたが、上濃地島に向首して接近する状況となり、乗揚の危険を感じて自ら機関停止とし、その後、後進をかけた。

水先人は、機関停止のことを知らず、相変わらず自分が望むようにはなかなか左転しないことを感じていたところ、上濃地島北岸の浅所に接近し、「ドドドドッ、ドン」と振動を感じて乗り揚げた。

船長Aは、各タンクの測深をさせ、船首タンクの浸水及び漏油がないことを確認し、水先人に伝えた。

水先人及び船長Aは、関係者に乗り揚げたことを報告し、水先人は、C船にA船の左舷船首からタグラインをとらせて引かせたが離礁できなかった。

A船は、21時05分頃に上げ潮によって浮上したので、C船などに引かせて検査錨地方面に向かい、機関に異常がないことを確認した後、自力航行して22時30分ごろ検査錨地の南方に錨泊した。

A船は、長崎県佐世保市佐世保港の造船所において修理された。

本事故の発生日時は、平成22年4月16日20時26分ごろで、発生場所は、水島港西1号防波堤灯台から140° 1.92海里（M）付近であった。

（付図1 推定航行経路図、付図2 推定航行経路図（方位変化）、付図3 A船の操舵状況、付図4 乗揚時の状況、付表1 A船のAIS記録、付表2 VDR記録、写真1 A船の右舷船首、写真2 A船の船尾 参照）

2.1.5 B船の動静に関する情報

B船の船長（以下「船長B」という。）の口述によれば、次のとおりであった。

B船は、鋼材約1,200tを積載（満載状態）し、20時10分ごろ水島港検疫錨地を揚錨して同港の荷主の岸壁に向かった。

B船は、船長Bが自ら手動操舵に就き、一等航海士（以下「航海士B」という。）を見張りや機関遠隔操作などの補佐に就け、他の乗組員3人を船首尾甲板での入港配置に就けていた。

船長Bは、揚錨後、航海士Bに水島ポートルジオ^{*4}にB船の予定を連絡させたところ、港内航路を4隻が出航中である旨の情報を得たので、4隻が通過した後に太濃地島と上濃地島の間から港内航路に入航することにし、20時10分ごろ上濃地島西方の航路外で漂泊して出航船4隻の動静監視を行い、4隻の最後尾に大型の自動車運搬船であるA船が南進しているのを確認した。また、船長Bは、第3号灯浮標付近で漂泊しているC船を視認し、同船がA船の前路を警戒しているものと思った。

B船は、漂泊中、C船が約500～600mのところ接近し、港内航路に入航して左舷対左舷で通過するよう要請されたので、了承して機関を前進として港内航路に向かい、さらに、C船から速やかにA船の前路を通過するよう要請されたので、航海士Bがテレグラフを操作して増速し、港内航路に入航してA船の前路を約1,000m隔ててほぼ直角に横切り、A船と左舷対左舷で約400m隔てて通過して速力約10knで同航路の右側を北進した。

（付図1 推定航行経路図、付図2 推定航行経路図（方位変化） 参照）

2.2 人の死亡及び負傷に関する情報

死傷者はいなかった。

^{*4} 「水島ポートルジオ」とは、水島港において、VHFにより、港湾関係者と船舶間の情報伝達や航行の安全を確保するための情報を船舶に提供する海岸局のことをいう。

2.3 船舶の損傷に関する情報

船舶管理者の口述によれば、A船には、球状船首下部に破口及び船首から3番バラストタンクまでの船底外板に凹損を伴う擦過傷が生じた。

2.4 乗組員に関する情報

(1) 性別、年齢、海技免許等

- ① 船長A 男性 57歳 国籍 インド
締約国資格受有者承認証 船長（パナマ共和国発給）
交付年月日 2006年4月17日
（2010年12月22日まで有効）

- ② 水先人 男性 70歳
内海水先区水先免状
免許年月日 平成8年1月30日

(2) 主な乗船履歴等

船長A及び水先人の口述によれば、次のとおりであった。

① 船長A

a 主な乗船履歴

17歳から訓練生として乗船を始め、海技免状取得後、1974年航海士となり、1981年から船長職に就いていた。A船には、船長として2回の乗船経験があり、今回は、2010年2月18日に船長として乗船した。水島港には、数回寄港したことがあった。

b 健康状態

健康状態は、良好であった。

② 水先人

a 主な乗船履歴

外航海運会社に入社し、航海士を経て昭和62年ごろから、約5年間船長職に就いていた。平成8年に内海水先区水先人となり、水島港での水先回数は、多数あった。

b 健康状態

健康状態は良好であり、矯正視力は約1.0であった。

2.5 船舶等に関する情報

2.5.1 A船の主要目

I M O 番号 9181558
船 籍 港 パナマ（パナマ共和国）

所有者	SCORPIO CARRIERS Ltd. (マレーシア)
船舶管理会社	WILHELMOSEN SHIP MANAGEMENT Sdn. Bhd. (マレーシア)
船級	日本海事協会
総トン数	57,566トン
L×B×D	199.93m×32.26m×34.55m
船質	鋼
機関の種類	ディーゼル機関1基
出力	14,121kW (連続最大)
推進器	固定ピッチプロペラ1個
建造年月日	1999年8月24日
乗組員	21人 (インド国籍：船長Aほか8人、フィリピン共和国国籍10人、バングラディッシュ国籍2人)

2.5.2 積載の状態

一等航海士の口述によれば、水島港から出港時、自動車1,362台(約2,200t)を載せ、喫水が船首約7.09m、船尾約8.38mであり、排水量が約27,526トンであった。

2.5.3 機関及び運動性能等

(1) 機関

機関をスタンバイ中は、船橋からテレグラフにより遠隔操縦できた。

船長Aの口述によれば、本事故当時、水先人の機関に関する号令により、船長A又は三等航海士がテレグラフを操作していた。

(2) エンジンテレグラフロガー^{*5}

本船の平成22年4月16日19時56分ごろから20時27分ごろまでの間におけるエンジンテレグラフロガーの表示は、次のとおりであった。

テレグラフの位置	表示時刻
Dead slow ahead. (極微速力前進)	19:56.5
Slow ahead. (微速力前進)	20:00.0
Half ahead. (半速力前進)	20:02.5
Full ahead. (全速力前進)	20:10.5
Stop. (停止)	20:24.5
Dead slow astern. (極微速力後進)	20:25.0

^{*5} 「エンジンテレグラフロガー」とは、エンジンテレグラフの操作(主機関の使用)状態を記録する装置をいう。

Slow astern. (微速後進)	20 : 25.0
Half astern. (半速力後進)	20 : 25.0
Full astern. (全速後進)	20 : 25.5
Stop. (停止)	20 : 26.5

(3) 速力

A船の Maneuvering characteristics (以下「運動性能表」という。)によれば、積載状態のとき、次のとおりであった。

前 進			後 進	
速力区分	機関回転数 毎分(rpm)	速 力 (kn)	速力区分	機関回転数 毎分(rpm)
極微速力前進	30	6.6	極微速力後進	30
微速力前進	35	7.6	微速力後進	35
半速力前進	46	9.7	半速力後進	46
全速力前進	57	11.7	全速力後進	57

(4) 停止性能及び旋回性能

A船の運動性能表によれば、積載状態のとき、次のとおりであった。

① 停止性能

速力区分及び速力		全速力後進としたときの 停止時間及び停止距離	
全速力前進	11.7kn	5.7分	1,180m
半速力前進	9.7kn	4.3分	662m
微速力前進	7.6kn	3.3分	381m

② 旋回性能

速力区分 及び速力	左 転			右 転		
	縦距	横 距 (90°)		縦距	横 距 (90°)	
全速力前進 11.7kn	500m	153m	6.8kn 2.2分	500m	220m	6.8kn 2.3分
半速力前進 9.7kn	506m	150m	5.5kn 2.5分	506m	225m	5.5kn 2.7分

(5) バウスラスタ

A船のバウスラスタは、可変ピッチプロペラによって推力が制御され、最大出力約1,500kWで、推力が最大で約22.5トンであり、効果がある速力範囲は、4.5knまでとなっていた。

2.5.4 船舶に関するその他の情報

A船の船橋内には、操舵装置が中央に、同装置の右側にレーダー3台、左側に機関操縦装置、前方にコンパスレピーター及びVHF2台が備えられていた。船橋の右後部にある海図台には、海図プロッターが備えられ、両舷にはウイングとの出入用の引き戸があった。船橋前面から船首までの距離は50.52m、船尾までは149.41mであった。AIS用のGPSアンテナの位置は、コンパスデッキの右舷側前方から約1.6m、船首から約5.2mであった。

一般配置図及び船舶主要目表によれば、平成22年4月16日、水島港出港時のA船の水線上船体の正面投影面積は、1,095m²、側面投影面積は、5,654m²であった。

船長Aの口述によれば、船体、機関及び機器類は、正常に作動していて不具合又は故障はなかった。

2.6 事故水域に関する情報

- (1) 海上保安庁発行の海図W1127^A(水島港東部)によれば、次のとおりである。

水島港は、岡山県倉敷市を南に流れる高梁川^{たかはし}河口に位置し、主な埋立地3か所、それらの南方にある濃地諸島、上水島などの小島に挟まれた海域に築港されており、埋立地の周囲に製鉄所、石油精製会社及び造船所などの係留岸壁が設けられ、埋立地間が南北の水路となっている。

最も東にある水路は、北部が港奥の公共ふ頭に接続し、南部が幅470～600m、深さ16mに浚渫された長さ約2.5Mの港内航路であり、灯浮標によって境界が表示され、海上交通安全法が適用される水島航路に接続している。

港内航路南部の西側に沿い、南から上濃地島(高さ29m)、太濃地島(高さ44m)の陸上灯火がない小島があり、両島間の距離は約300mで、上濃地島の西方0.5～1.3Mの間が南北幅0.3Mの水島港検疫錨地に指定されている。

- (2) 海上保安庁発行の瀬戸内海水路誌によれば、水島港での注意事項として、次のとおり記載されていた。

特に港内航路南口付近は下津井瀬戸を通航する多数の船舶が水島港へ入出港し、又は水島航路を横断するため注意を要する。

- (3) 水先人、船長B及び船長Cの口述によれば、検疫錨地方面から水島港に入航する内航船舶は、航行距離が短縮できる太濃地島～上濃地島間を通過することが多い。

(4) 海上保安庁刊行の灯台表によれば、第3号灯浮標は、左舷標識で、灯質が単閃緑光及び毎3秒に1閃光であり、光達距離が4Mであった。

(5) 港則法による交通方法

港則法（昭和29年7月15日法律第174号）第14条第1項及び第3項には、次のように規定されている。

1. 航路外から航路に入り、又は航路から航路外に出ようとする船舶は、航路を航行する他の船舶の進路を避けなければならない。
3. 船舶は、航路内において、他の船舶と行き会うときは、右側を航行しなければならない。

2.7 気象及び海象に関する情報

2.7.1 気象観測値及び潮汐

(1) 本事故発生場所の約9M北方に位置する倉敷気象観測所における20時00分の観測値は、天気霧雨、風向南西、風速2.1m/s、気温7.5℃であった。

(2) 海上保安庁刊行の潮汐表及び備讃瀬戸潮流図によれば、次のとおりであった。

水島港における本事故当時の潮汐は、上げ潮の中央期に当たり、潮高が約90cmであり、本事故時、本事故発生海域の潮流は、約1.0～1.9knの西～西北西流であった。

2.7.2 乗組員等の観測

(1) A船航海日誌の平成22年4月16日21時の記載によれば、天気曇り、風向西、風力4であった。

(2) 船長Aの口述によれば、本事故当時、天気霧雨、風向西、風速約13～16kn（約6.7～8.2m/s）、視界は良好であり、潮流は西流であった。

(3) 水先人の口述によれば、本事故当時、風弱く、視界は良好であり、潮流は約1～2knの西流であった。

2.7.3 風及び潮流による影響

航海便覧（三訂版）によれば、風及び潮流が自動車運搬船の船体に与える作用力は、次のように記載されている。

(1) 風圧力及び風圧モーメント

① 風圧力 (kgf*⁶) $Ra = \frac{1}{2} \rho a C_{Ra} Va^2 (A \cos^2 \varphi + B \sin^2 \varphi)$

ρa : 空気の密度 : 標準値 0.124 (kg・s²/m⁴)

A : 水線上船体の正面投影面積 (m²)

B : 水線上船体の側面投影面積 (m²)

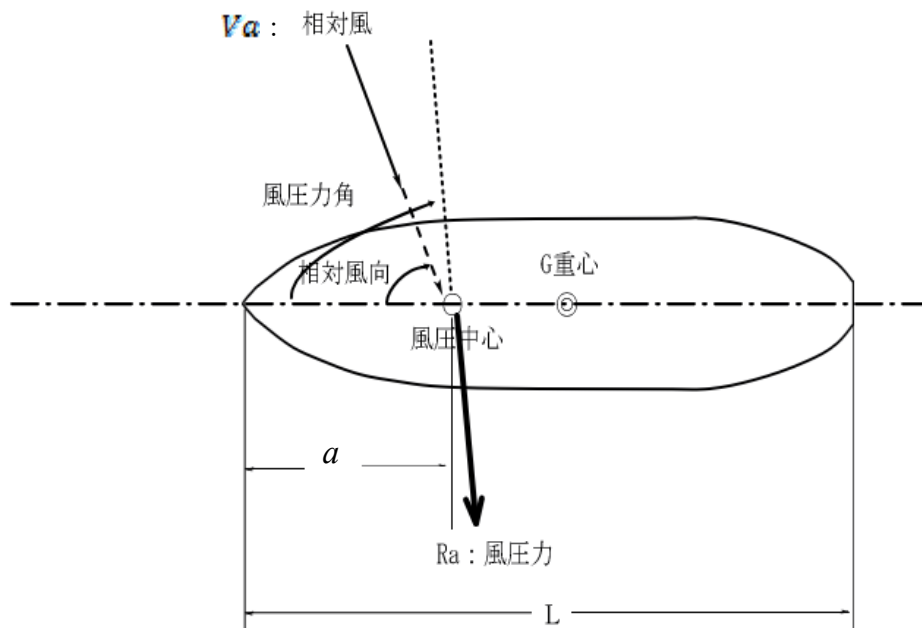
Va : 相対風速 (m/s)

φ : 相対風向 (°)

C_{Ra} : 風圧係数 : 1.4

a : 風圧中心の船首からの距離 : 約 7.8 (m)

α : 風圧力の作用する方向 (風圧力角) : 約 8.5 (°)



② 風圧モーメント (kg-m) $Na = \frac{1}{2} \rho a C_{Na} Va^2 (A \cos^2 \varphi + B \sin^2 \varphi) L$

C_{Na} : 風圧モーメント係数 : 0.08

(2) 潮流

① 横流圧力 (kgf)

$Yw = \frac{1}{2} \rho w C_{Yw} Vw^2 Ld$ (相対流向角が小さい (10° 程度))

ρw : 水の密度 : 海水標準値 104.5 (kg・s²/m⁴)

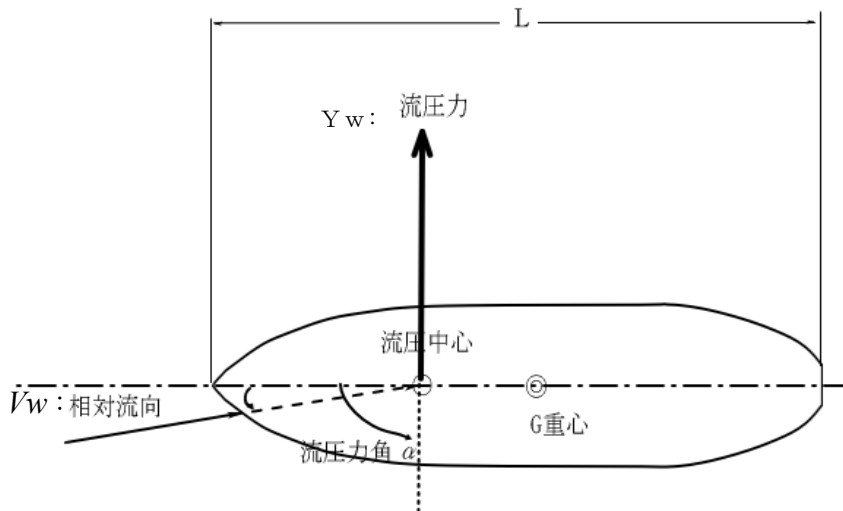
C_{Yw} : 横流圧係数 : 0.025

Vw : 相対流速 (m/s)

L : 船の長さ (m)

d : 平均喫水 (m)

*6 「1kgf」: 9.8N



② 流圧モーメント (kg-m)
$$N_w = \frac{1}{2} \rho_w C_{Mw} V_w^2 L^2 d$$

C_{Mw} : 流圧モーメント係数 0.008

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 から、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) A船は、水島港の港内航路を南進中、水先人が、右方に流れる西流の潮流を予測し、港内航路の中央より左側を航行していた。
- (2) 水先人は、C船を先航させ、A船から視認することができない島陰などから接近してくる船舶の動静を報告させるなどの警戒業務を行わせていた。
- (3) 水先人は、20時19分ごろ、C船から、B船が太濃地島と上濃地島の間を航行して港内航路に入航する態勢である旨の報告を受け、B船と連絡がとれたら、B船を港内航路に入航させてA船の前路を左方に横切らせた後、左舷対左舷で通過させてもよいかとの問い合わせを受けた。
- (4) 水先人は、B船を視認できなかったが、これまでも他船に前路を横切らせたことがあり、信頼できるC船からの申出であり、問題ないものと思い、B船を港内航路に入航させ、A船の前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承した。
- (5) 水先人は、20時20分30秒ごろ、B船が視認できるようになり、その後、衝突のおそれが生じていることを知り、右舵5°で右転を始めたが、同船の方位変化が小さいことを感じていた。

- (6) B船は、速力を上げて港内航路をほぼ直角に航行していた。
- (7) C船は、B船に更に増速するよう要請した。
- (8) 水先人は、20時23分ごろ、B船が船首左方に変った後、左舵10°を発令したが、第3号灯浮標に接近する状況となり、20時23分55秒に左舵一杯を発令したが、右舷船尾が第3号灯浮標に接触するおそれが生じたので、20時24分56秒に右舵一杯を発令し、第3号灯浮標との接触を回避した。
- (9) 水先人は、第3号灯浮標との接触を回避したが、上濃地島に接近したことから、左舵一杯とした。
- (10) 船長Aは、その時、乗揚の危険を感じて自ら機関を停止し、その後、後進にかけていた。
- (11) A船は、その後、減速しながら、左転を続け、港内航路を外れて上濃地島北岸の浅所に向けて航行することとなり、同浅所に乗り揚げた。
- (12) A船は、乗揚の約40分後、上げ潮で自然に離礁し、現場を離れて錨泊した。

3.1.2 乗揚の状況

2.1から、A船は、船首方位約134°及び速力約6.7knで乗り揚げたものと考えられる。

3.1.3 事故発生の日時及び場所

2.1から、本事故の発生日時は、平成22年4月16日20時26分ごろで、事故発生場所は、水島港西1号防波堤灯台から140°1.92M付近の上濃地島北岸の浅所であったものと考えられる。

3.1.4 損傷状況

2.3から、A船には、球状船首下部に破口及び船首から3番バラストタンクまでの船底外板に凹損を伴う擦過傷が生じたものと考えられる。

3.2 事故要因に関する解析

3.2.1 乗組員等に関する解析

2.4から、水先人及び船長Aは、適法で有効な内海水先区水先免状及び締約国資格受有者承認証を有し、良好な健康状態であったものと考えられる。

2.1から、船長Aは、20時25分15秒に乗揚の危険を避けるため、水先人に連絡せずにテレグラフの操作を行ったものと考えられるが、それ以外は、水先人

と船長A及び他の船橋当直者との操船に関する号令と操作等には相違はなかったものと考えられる。

3.2.2 船舶に関する解析

2.5.4 から、A船の船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかったものと考えられる。

3.2.3 気象及び海象に関する解析

2.7 から、本事故当時、本事故発生場所付近では、天気霧雨、風向西、風速約6.7～8.2m/s、視界は良好であり、潮汐は上げ潮の中央期に当たり、約1.5knの西流があったものと考えられる。

3.2.4 風及び潮流による影響の解析

2.1.1、2.5.2、2.5.4、2.7及び3.2.3 から、A船の針路、速力（船首方位161°、速力12kn）を基に風及び潮流が船体に与える作用力を求めると次のとおりであった。

(1) 風

① 風圧力

相対風速8.5m/s、相対風向66°が求められ、左正横への風圧力は、35.0tfである。

② 風圧モーメントは、左転方向に381.6t-mである。

(2) 潮流

① 流圧力

相対流向6°、相対流速6.5m/sが求められ、右正横への流圧力は、97.4tfである。

② 流圧モーメントは、右転方向に4,934.6t-mである。

以上のことから、A船は、潮流により右方へ流され、右回頭する力を受けていたものと考えられる。

3.2.5 衝突のおそれを感じた状況

2.1 から、水先人は、20時20分30秒から20時22分00秒の間、A船とB船の互いの方位に変化が見られなかったことから、衝突のおそれを感じていたものと考えられる。

3.2.6 A船及びB船の操船の状況

2.1.4、2.1.5及び3.1.1から、次のとおりであったものと考えられる。

(1) A船

- ① A船は、水島港の港内航路を南進中、水先人が、右方に流れる西流の潮流を予測し、港内航路の中央より左側を航行していた。
- ② 水先人は、C船から、B船が太濃地島と上濃地島の間を航行して港内航路に入航する態勢である旨の報告を受け、B船と連絡がとれたら、B船を港内航路に入航させてA船の前路を左方に横切らせた後、左舷対左舷で通過させてもよいかとの問い合わせを受けた。
- ③ 水先人は、B船を視認できなかったが、これまでも他船に前路を横切らせたことがあり、信頼できるC船からの申出であり、問題ないものと思いB船を港内航路に入航させ、A船の前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承した。
- ④ 水先人は、B船が視認できるようになり、その後、衝突のおそれが生じていることを知り、第3号灯浮標に向けるように右舵5°で右転を始め、B船が船首左方になるまで右転を続けた。
- ⑤ 水先人は、B船が船首左方になった後、左舵10°を発令したが、第3号灯浮標に接近する状況となり、左舵一杯、その後、右舵一杯を発令して第3号灯浮標との接触を回避した。
- ⑥ 水先人は、B船を港内航路に入航させ、A船の前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承したことから、B船との衝突のおそれが生じ、B船が船首左方になるまで右転を続け、第3号灯浮標に接近し、第3号灯浮標との接触は回避できたが、上濃地島に接近することとなった。
- ⑦ 水先人は、上濃地島に接近したことから、左舵一杯にした。
- ⑧ 船長Aは、乗揚の危険を感じて自らテレグラフを操作し、機関を停止した後、後進をかけた。

(2) B船

- ① B船は、水島検疫錨地を抜錨後、水島港に向かうために太濃地島と上濃地島の間から港内航路に入航しようとしていた。
- ② B船は、A船が通過した後に太濃地島と上濃地島の間から港内航路に入航することにし、上濃地島西方の航路外で漂泊して動静監視を行っていた。
- ③ B船は、漂泊中、A船の前路を警戒していたC船から、港内航路に入航し、A船と左舷対左舷で通過するよう要請されたので、了承して機関を前進として港内航路に向かった。
- ④ B船は、A船の船首方約1,000mを横切り、A船の左舷側を通過し

て港内航路を北進した。

3.2.7 事故発生に関する解析

2.1、2.7、3.1.1、3.2.4及び3.2.6から、次のとおりであった。

- (1) A船は、水島港の港内航路を南進中、水先人が右方に流れる西流の潮流を予想し、港内航路の中央より左側を航行していた。
- (2) 水先人は、C船を先航させ、A船から視認することができない島陰などから接近してくる船舶の動静を報告させるなどの警戒業務を行わせていた。
- (3) 水先人は、20時19分ごろ、C船から、B船が太濃地島と上濃地島の間を航行して港内航路に入航する態勢である旨の報告を受け、B船と連絡がとれたら、B船を港内航路に入航させてA船の前路を左方に横切らせた後、左舷対左舷で通過させてもよいかとの問い合わせを受けた。
- (4) 水先人は、B船を視認できなかったが、これまでも他船に前路を横切らせたことがあり、信頼できるC船からの申出であり、問題ないものと思いB船を港内航路に入航させ、A船の前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承した。
- (5) 水先人は、20時20分30秒ごろB船が視認できるようになり、その後、衝突のおそれが生じていることを知り、第3号灯浮標に向けるように右舵5°で右転を始めた。
- (6) 水先人は、20時23分ごろ、B船が船首左方に変った後、左舵10°を発令したが、第3号灯浮標に接近する状況となり、左舵一杯、その後、右舵一杯を発令して同灯浮標との接触を回避した。
- (7) 水先人は、B船を港内航路に入航させ、A船の前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承したことから、B船との衝突のおそれが生じ、B船が船首左方に変わるまで右転を続け、また、潮流により右方に流され、右回頭する力を受けていたことから、第3号灯浮標に接近し、第3号灯浮標との接触は回避できたが、上濃地島に接近することとなった。
- (8) 水先人は、上濃地島に接近したことから、左舵一杯にした。
- (9) 船長Aは、乗揚の危険を感じて自らテレグラフを操作し、機関を停止した後、後進をかけた。
- (10) A船は、減速しながら、左転を続けて航行し、上濃地島北岸の浅所に乗り揚げた。
- (11) B船は、A船が通過した後に太濃地島と上濃地島の間から港内航路に入航することにして航路外で漂泊していたが、C船から、港内航路に入航し、A船と左舷対左舷で通過するように要請されたので、港内航路に入航した。

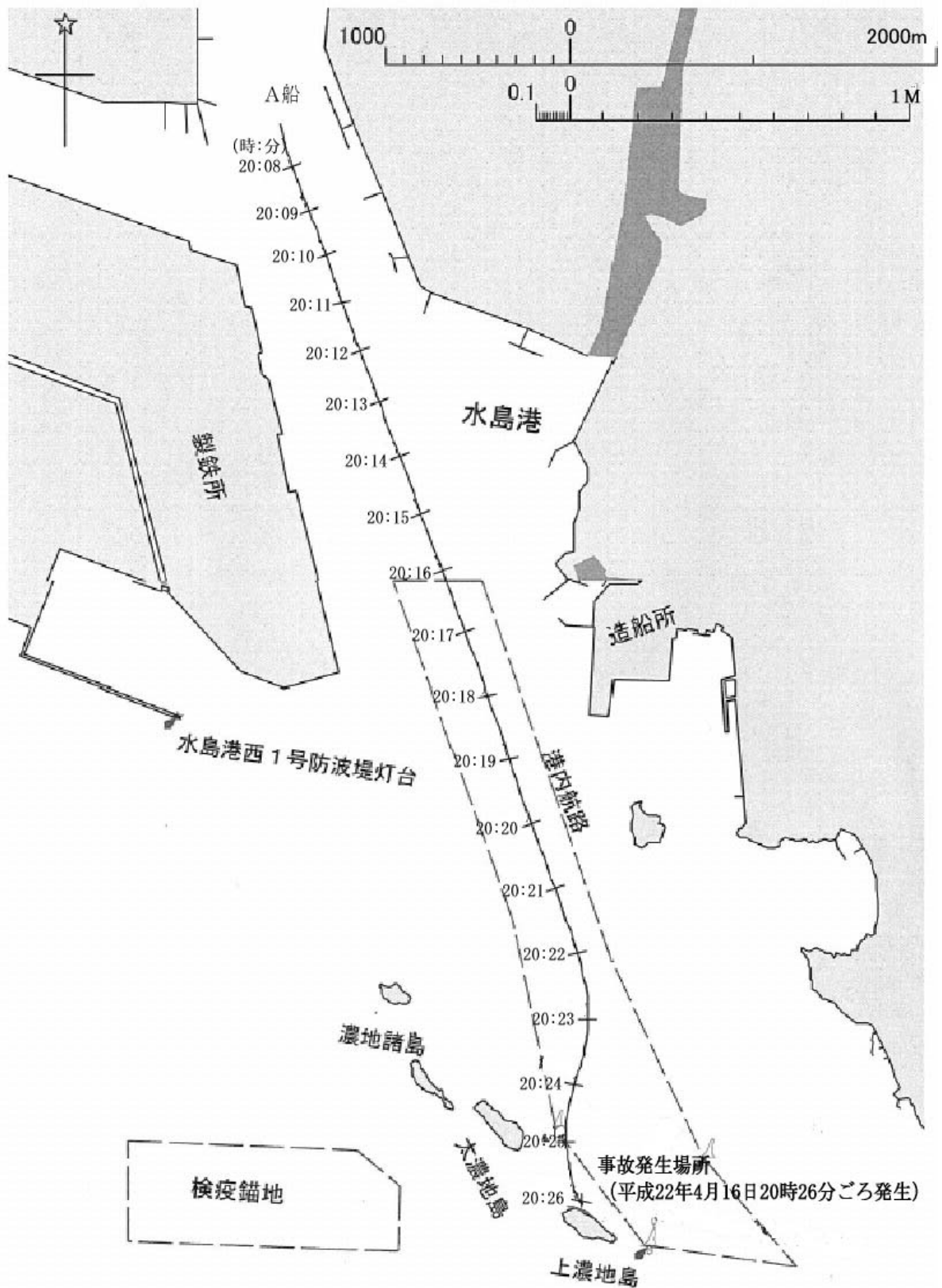
(12) B船は、A船の船首方約1,000mを横切り、A船の左舷側を通過して港内航路を北進した。

4 原因

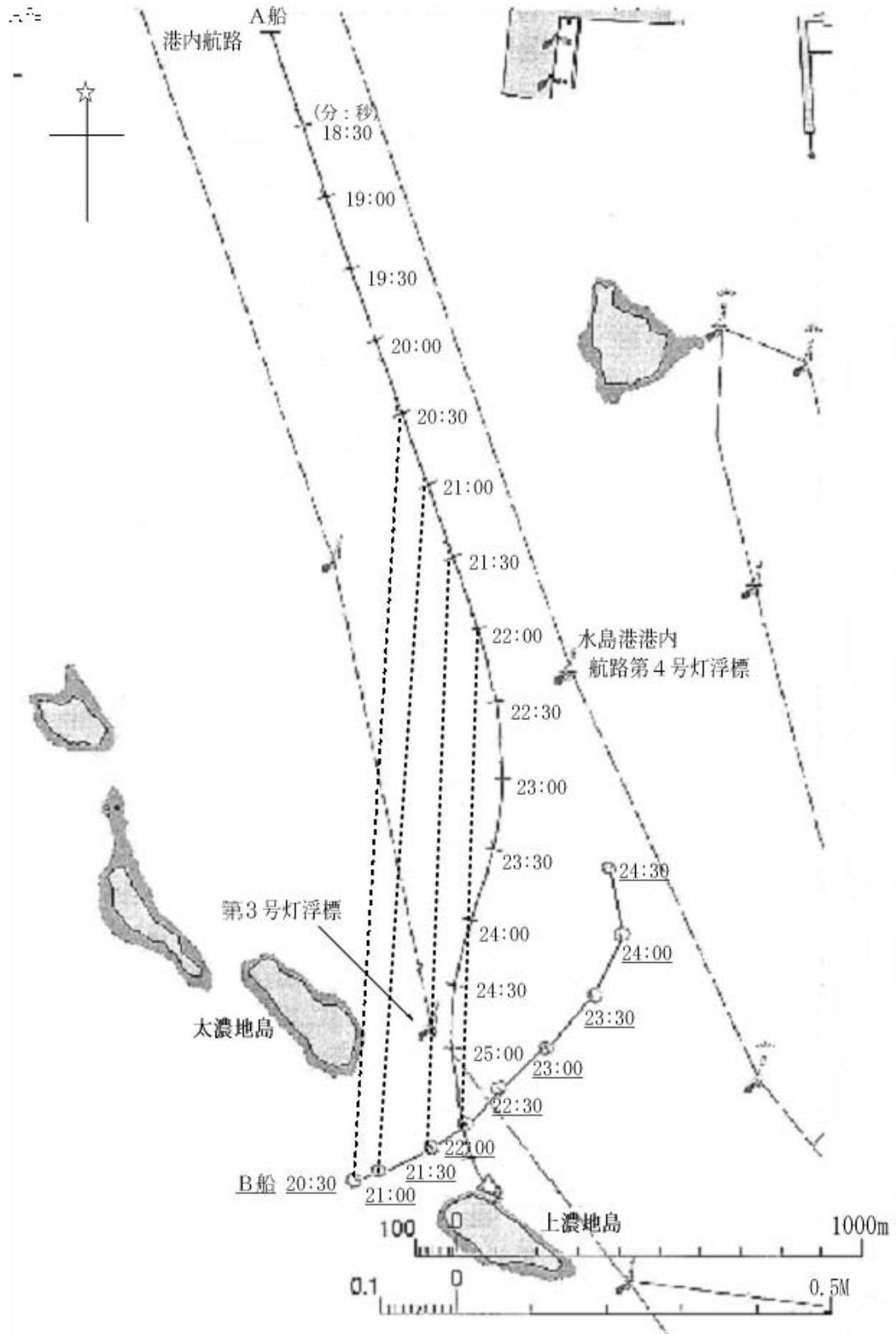
本事故は、夜間、A船が、水島港の港内航路を南進中、水先人が、C船からの連絡を受け、B船を港内航路に入航させ、A船の前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承したため、B船との衝突のおそれが生じ、B船が船首左方に変わるまで右転を続け、第3号灯浮標に接近し、第3号灯浮標との接触は回避できたが、上濃地島に接近することとなり、上濃地島北岸の浅所に乗り揚げたことにより発生したものと考えられる。

水先人が、B船を港内航路に入航させ、A船の前路を横切って左舷対左舷で通過することを了承したのは、これまでも他船に前路を横切らせたことがあり、信頼できるC船からの申出であり、問題はないものと思ったことによるものと考えられる。

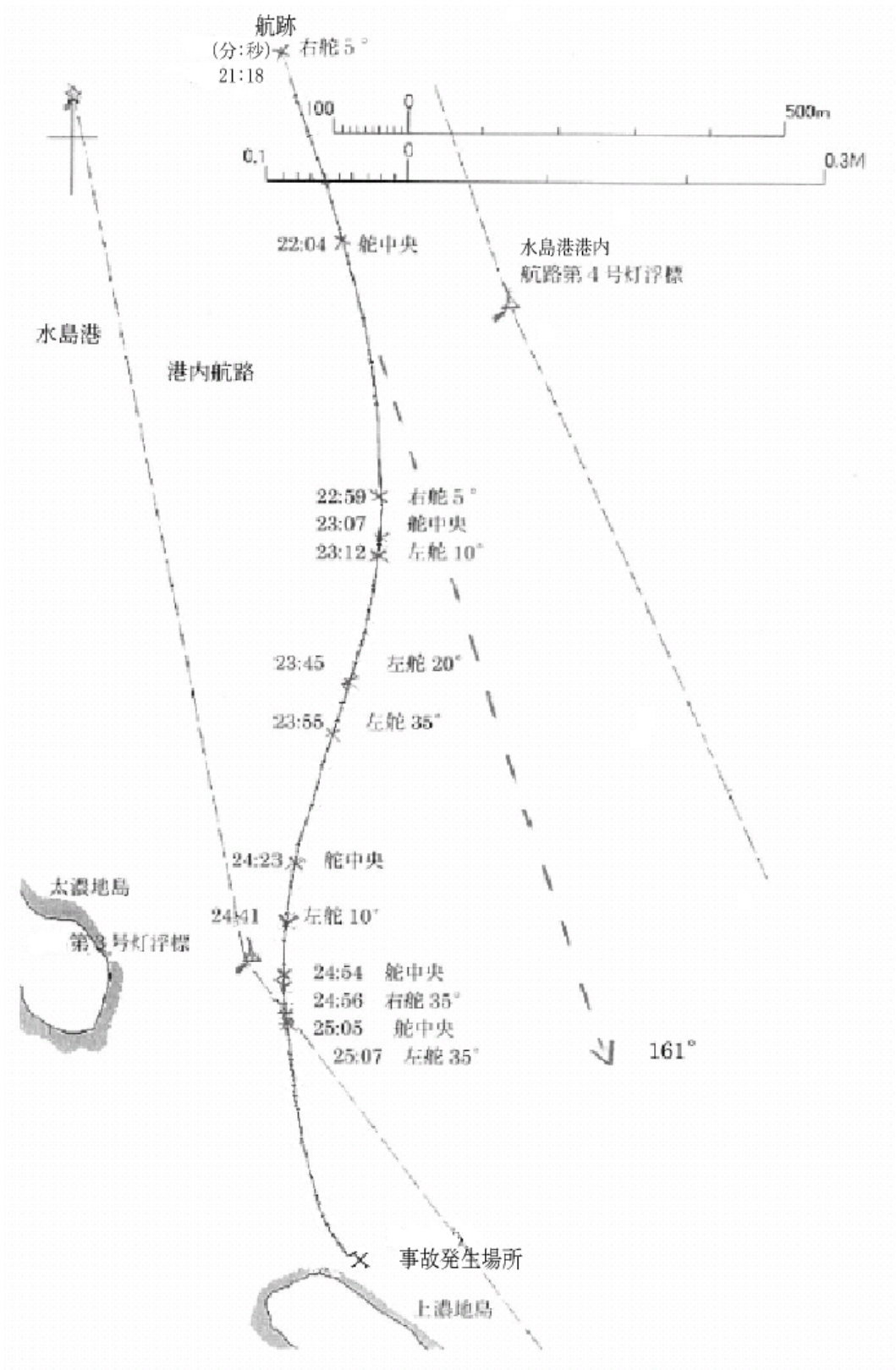
付図1 推定航行経路図



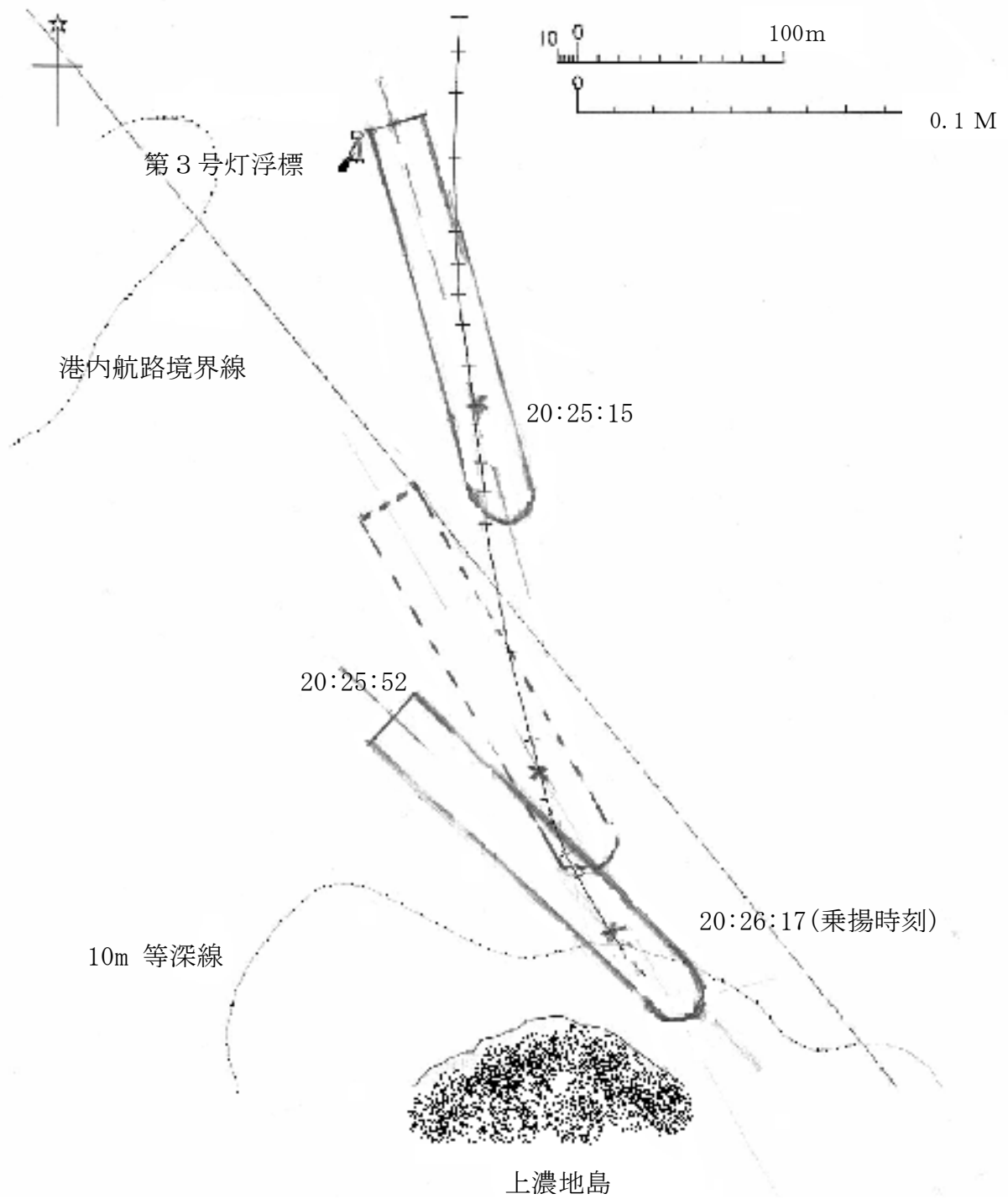
付図2 推定航行経路図 (方位変化)



付図3 A船の操舵状況



付図4 乗揚時の状況



付表1 A船のAIS記録

時刻 (時:分:秒)	緯度 (度-分)	経度 (度-分)	船首方位 (°)	対地針路 (°)	対地速力 ノット (kn)
20:08:00	34-29.711	133-44.442	160.5	160.7	7.80
20:09:00	34-29.586	133-44.499	160.5	159.4	8.20
20:10:00	34-29.452	133-44.558	161.2	160.1	8.60
20:11:00	34-29.313	133-44.618	160.9	160.0	8.80
20:12:00	34-29.174	133-44.679	160.9	159.7	9.30
20:13:00	34-29.024	133-44.751	161.2	159.7	10.00
20:14:00	34-28.859	133-44.827	160.9	159.7	10.50
20:15:00	34-28.697	133-44.901	161.0	159.5	10.80
20:16:00	34-28.525	133-44.975	161.2	159.5	11.10
20:17:00	34-28.345	133-45.055	161.0	159.9	11.60
20:18:00	34-28.161	133-45.135	161.2	160.9	11.80
20:18:30	34-28.066	133-45.174	161.2	161.2	11.90
20:19:00	34-27.972	133-45.212	161.0	161.7	11.90
20:19:30	34-27.877	133-45.252	160.9	160.8	12.00
20:20:00	34-27.785	133-45.291	161.4	160.6	12.00
20:20:30	34-27.686	133-45.333	161.2	160.5	12.10
20:21:00	34-27.594	133-45.373	161.2	160.2	12.10
20:21:18	34-27.534	133-45.399	160.9	160.2	12.10
20:21:30	34-27.494	133-45.415	161.2	160.0	12.10
20:22:00	34-27.400	133-45.452	165.5	162.8	12.10
20:22:04	34-27.387	133-45.457	166.5	163.3	12.00
20:22:30	34-27.303	133-45.479	173.2	169.3	11.90
20:22:59	34-27.207	133-45.487	182.2	178.6	11.80
20:23:00	34-27.204	133-45.487	182.5	179.0	11.80
20:23:07	34-27.181	133-45.486	185.2	182.2	11.70
20:23:12	34-27.164	133-45.484	187.4	184.1	11.70
20:23:30	34-27.107	133-45.469	193.2	191.8	11.50
20:23:45	34-27.060	133-45.453	194.5	196.1	11.40
20:23:55	34-27.029	133-45.440	193.7	197.3	11.40
20:24:00	34-27.015	133-45.434	192.9	197.6	11.40

20:24:23	34-26.947	133-45.413	182.0	193.2	11.00
20:24:30	34-26.927	133-45.409	177.0	190.7	10.70
20:24:41	34-26.895	133-45.405	171.0	185.4	10.30
20:24:54	34-26.860	133-45.405	165.4	180.2	9.90
20:24:56	34-26.852	133-45.407	164.0	179.1	9.80
20:25:00	34-26.843	133-45.408	162.7	177.3	9.80
20:25:05	34-26.830	133-45.410	162.2	175.9	9.60
20:25:07	34-26.825	133-45.410	162.2	175.7	9.60
20:25:15	34-26.805	133-45.415	162.5	172.9	9.30
20:25:30	34-26.767	133-45.421	159.0	171.9	9.10
20:25:52	34-26.717	133-45.434	149.7	164.9	8.10
20:26:00	34-26.701	133-45.441	145.4	161.7	7.80
20:26:18	34-26.672	133-45.462	133.5	145.3	6.60
20:26:30	34-26.669	133-45.468	128.4	134.3	1.80
20:27:00	34-26.671	133-45.468	127.0	126.4	0.00

付表2 VDR記録

時刻 (時:分:秒)	緯度 (度-分)	経度 (度-分)	船首 方位 (°)	対地 針路 (°)	対地 速力 (kn)	発声者等	船橋内での主な音声記録等
19:56:21	34-30.534	133-44.260	180.9	105.8	0.8	水先人	Dead slow ahead.
19:58:23						C船	タグラインをレッコしました。先航します。
20:00:21						水先人	Slow ahead.
20:02:58	34-30.268	133-44.334	173.2	172.1	4.5	水先人	Half ahead 175.
20:08:46	34-29.614	133-44.485	160.0	159.6	8.2	水先人	161.
20:11:17	34-29.271	133-44.637	160.9	159.8	8.8	水先人	Full ahead.
20:15:19						水先人	Increase revolution more, up to 12 kn. (12knになるまで回転数を上げて下さい)
20:18:25	34-28.085	133-45.166	161.0	161.1	11.9	C船	どうやら、錨地方面からの入航船、島の間を入航する態勢で来ています。
20:18:31						水先人	島の間を抜けて北上して来る。了解。
20:18:40						C船	連絡がとれましたら、前を横切らせて、左舷対左舷でよろしいでしょうか。
20:18:49						水先人	はい、ええ、いいと思います。お願いします。
20:18:53	34-27.993	133-45.204	161.2	161.4	11.9	C船	間もなく島と島の間になりますから。
20:18:55						水先人	了解。
20:19:05						C船	現在、錨地方面から濃地島の間を入航中の船舶、こちらはタグAです。
20:19:10						B船	感度いかがですか。どうぞ。
20:19:15						C船	はい、港内航路を大型車両船が出航中です。なるべく早く航路を横切って左舷対左舷でお願いします。

20:19:21						B船	このまま向かってよろしいですか。
20:19:24	34-27.899	133-45.242	160.7	161.0	12.0	C船	はい、大丈夫です。スピードを上げてください。左舷対左舷で通過をお願いします。
20:21:18	34-27.534	133-45.399	160.9	160.2	12.1	水先人	Starboard 5.
20:21:51						C船	この入航船ちょっと遅いようです。このままで大丈夫でしょうか。
20:21:57						水先人	今、ちょっと右に舵を切っています。前を、とにかく早く行かせて下さい。
20:22:04	34-27.381	133-45.459	166.4	163.6	12.0	水先人	Mid ship.
20:22:21	34-27.336	133-45.471	170.7	167.0	12.0	C船	濃地島からの入航船、スピードを上げて下さい。(2回)
20:22:28						B船	はい、了解しました。
20:22:59	34-27.194	133-45.487	182.0	178.6	11.8	水先人	Starboard 5.
20:23:06			185.0	181.5	11.7	水先人	あっ、Mid ship.
20:23:12			187.4	184.1	11.7	水先人	Port 10.
20:23:32	34-27.107	133-45.469	193.2	191.8	11.5	備 讃 マーチス	あき丸、14チャンネルをお願いします。
20:23:45	34-27.060	133-45.453	194.5	196.1	11.4	水先人	Port 20.
20:23:50						船長A	Green buoy, not so much. We have to be hard port. (緑ブイが十分ではない。左舷一杯にきるべきだ)
20:23:55	34-27.029	133-45.440	193.7	197.3	11.4	水先人	Hard port.
20:24:22						AB	You are hard port. (今、左舷一杯です)
20:24:23	34-26.947	133-45.413	181.9	193.2	11.0	水先人	Mid ship Is that clear? (ブイはクリアですか)
20:24:28						船長A	Yes, this is clear. (はい、クリアです)
20:24:30						AB	Mid ship now.
20:24:41	34-26.895	133-45.405	171.0	185.4	10.3	水先人	Port 10.

20:24:48	34-26.879	133-45.404	168.2	182.9	10.0	船長A	Ah, ah. Buoy will not be enough clear if you keep going to port. (あ、あ、このまま左転を続ければブイとクリアでなくなるでしょう) May come back to starboard. (右舵をとった方がいい)
20:24:54	34-26.860	133-45.405	165.4	180.2	9.9	水先人	Mid ship.
20:24:56	34-26.852	133-45.407	164.0	179.1	9.8	水先人	Hard starboard.
20:24:56						船長A	slight, slight close. (少し、少し近い)
20:25:01			162.7	177.3		AB	Hard starboard.
20:25:03			162.4	176.6	9.7	船長A	starboard ahead Mr. pilot. (右舷船首に、水先人さん)
20:25:05			162.2	176.2	9.7	水先人	Mid ship.
20:25:06	34-26.827	133-45.410	162.2	175.7	9.6	C船	西に流れる潮も強くなっている。
20:25:07			162.2	175.7	9.6	水先人	Hard port.
20:25:11			162.5	173.9	9.4	水先人	おお、これは危ないわ。
20:25:12			162.5	173.6	9.3	船長、 AB	Hard port.
20:25:14			162.5	173.0	9.3	水先人	Hard port.
20:25:15	34-26.805	133-45.415	162.5	172.9	9.3	AB	Already hard port. (既に右舵一杯です)
20:25:15							(テレグラフの操作音)
20:25:27	34-26.774	133-45.420	160.2	172.7	9.2		(テレグラフの操作音)
20:25:33						三航士	So, 1 cable. (1ケーブルです)
20:25:37							(テレグラフの操作音)
20:25:40							(テレグラフの操作音)
20:25:45	34-26.732	133-45.429	153.0	167.9	8.5	船長A	Ya, ya, give me maximum sir. (はい、最高まで上げて下さい) (注：機関室との会話)
20:25:53						水先人	Mid ship. 1番ブイの左に。

20:26:02							(テレグラフの操作音)
20:26:05	34-26.695	133-45.444	143.9	159.5	7.7	水先人	Starboard 10.
20:26:08	34-26.687	133-45.449	140.7	155.5	7.3	船長A	No starboard 10, Mr. pilot. (水先人さん、右舵10°ではだめです)
20:26:11			138.4	153.1	7.1	水先人	Starboard 20.
20:26:11						AB	Already. (既にしています)
20:26:15						備 讃 マーチス	太濃地島に注意してください。
20:26:17	34-26.673	133-45.461	134.0	146.6	6.7		(乗揚音)
20:26:20			132.2	142.2	6.3	水先人	ああ、いかんか。 Mid ship.
20:26:23	34-26.668	133-45.468	130.7	137.9	5.3	水先人	Hard port.
20:26:24						AB	Hard port.
20:26:29	34-26.668	133-45.468	128.5	134.5	2.2	船長A	ピー、ピー (機械音) Emergency, emergency, touch bottom. (緊急、緊急、乗り揚げた) (注: 船内放送)
20:26:38	34-26.670	133-45.469	127.4	131.7	0.4	水先人	あき丸、右おもてに来て、おもてを押して下さい。
20:26:44	34-26.671	133-45.468	127.2	127.6	0.2	水先人	Stop engine.
20:26:50					0.0	船長A	Engine already stop, Mr. pilot. (機関は既に停止です、水先人さん)
20:30:27					0.0	水先人	あき丸、マーチスに乗り揚げたことを連絡して下さい。
21:05:00	34-26.668	133-45.465	134.2		0.1		

写真1 A船の右舷船首



写真2 A船の船尾

