

船舶事故調査報告書

船種 船名 貨物船 GLORIOUS FUTURE

IMO番号 9370977

総トン数 14,941トン

事故種類 乗揚

発生日時 平成27年2月21日 03時56分ごろ

発生場所 関門港田野浦区（釜床ノ瀬）

門司埼灯台から真方位070° 2,000m付近

（概位 北緯33° 58.10′ 東経130° 58.97′）

平成27年11月26日

運輸安全委員会（海事専門部会）議決

委員 庄司邦昭（部会長）

委員 小須田 敏

委員 根本美奈

要 旨

<概要>

貨物船GLORIOUS FUTUREは、船長ほか17人が乗り組み、関門水先区水先人の水先により関門港の関門航路を東進中、平成27年2月21日03時56分ごろ、福岡県北九州市門司埼東方の釜床ノ瀬に乗り揚げた。

GLORIOUS FUTURE は、船底外板に破口等を生じたが、乗組員及び水先人に死傷者はいなかった。

<原因>

本事故は、夜間、GLORIOUS FUTURE が、関門航路の門司埼東方沖において、約9ノットの東流がある状況下を東進中、関門水先区水先人が、右舵一杯を取ったため、潮流で右方へ圧流されるとともに、船体の制御が困難となり、関門航路の外を航行して釜床ノ瀬に乗り揚げたことにより発生したものと考えられる。

関門水先区水先人が、右舵一杯を取ったのは、関門航路の中央付近を航行していたため、反航船に不安を与えないよう、早く関門航路の右側端に移動させよう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

貨物船グロリアス フューチャーGLORIOUS FUTUREは、船長ほか17人が乗り組み、関門水先区水先人の水先により関門港の関門航路を東進中、平成27年2月21日03時56分ごろ、福岡県北九州市門司埼東方の釜床ノ瀬に乗り揚げた。

GLORIOUS FUTURE は、船底外板に破口等を生じたが、乗組員及び水先人に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27年2月23日、本事故の調査を担当する主管調査官（門司事務所）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27年2月24日 現場調査

平成27年3月2日、4月7日、6月25日、7月1日 口述聴取

平成27年3月4日 口述聴取及び回答書受領

平成27年3月13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

2.1.1 船舶自動識別装置による GLORIOUS FUTURE の運航の経過

‘民間会社が受信した GLORIOUS FUTURE（以下「本船」という。）の船舶自動識別装置（AIS）^{*1}の情報記録’（以下「AIS記録」という。）によれば、平成27年2月21日03時40分～57分の間における本船の運航の経過は、表1の

^{*1} 「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、針路及び速力、目的地及び航行状態に関する情報を各船が自動的に送受信し、船舶相互間、陸上局の航行援助施設等との間で情報を交換することができる装置をいう。

とおりであった。

表1 AIS記録(抜粋)

時刻 (時:分:秒)	船位 [※]		対地針路 [※] (°)	船首方位 [※] (°)	対地速力 (ノット (kn))
	北緯 (° -' -")	東経 (° -' -")			
03:40:11	33-56-14.1	130-56-19.6	021.8	027	13.7
03:41:59	33-56-34.6	130-56-33.4	033.5	036	12.5
03:43:59	33-56-54.6	130-56-50.0	036.9	037	11.9
03:45:59	33-57-13.3	130-57-07.5	038.5	037	11.6
03:47:10	33-57-24.0	130-57-17.7	037.5	036	11.6
03:49:09	33-57-43.1	130-57-34.8	036.3	048	12.7
03:49:59	33-57-51.2	130-57-43.4	049.4	065	12.9
03:50:59	33-57-58.5	130-57-55.9	057.5	069	12.8
03:51:59	33-58-04.5	130-58-09.4	070.4	084	12.2
03:52:59	33-58-06.9	130-58-23.4	081.9	093	11.8
03:53:59	33-58-06.9	130-58-37.0	093.5	097	11.0
03:55:10	33-58-05.9	130-58-52.3	095.7	089	10.5
03:55:59	33-58-06.0	130-58-58.9	087.2	076	4.5
03:56:50	33-58-06.8	130-59-03.4	069.3	065	4.7

※ 船位は、船橋上方に設置されたGPSアンテナの位置である。また、対地針路及び船首方位は真方位（以下同じ。）である。なお、AISは、対地針路が小数点第1位までの値（0.0°～359.9°）、船首方位が整数値（0°～359°）で送信されるようになっている。

2.1.2 本船の船長及び水先人の口述等による事故の経過

本事故が発生するまでの経過は、本船の船長、関門水先区水先人（以下「本船水先人」という。）及び内海水先区水先人の口述並びに関門海峡海上交通センター（以下「関門マーチス」という。）の回答書によれば、次のとおりであった。

本船は、平成27年2月8日、船長ほか17人が乗り組み、ドロマイト約22,000tを積載して広島県福山港に向け中華人民共和国BAYUQUAN港^{バイキンアン}を出港した。

本船水先人は、山口県下関市六連島^{むつれ}北方沖のパイロットステーションで本船に乗

船し、船長と PILOT INFORMATION CARD 及び PILOT CARD*²に照らして関門海峡予定通過経路及び喫水を確認した後、21日02時40分ごろ水先を開始し、航海速力の約14knの速力（対地速力、以下同じ。）で関門航路に沿って航行した。

船長は、予定通過経路の概略を知り、航海士を機関の操作に、操舵手を操舵につけ、自らは船橋前面右舷側で本船水先人の操船を見守っていた。

本船は、03時40分ごろ、関門航路第30号灯浮標（以下「関門航路」を冠する灯浮標名は、これを省略する。）付近を航行中、関門マーチスから関門航路東口付近を西進している2隻の船舶の連絡を受けた。

本船水先人は、AIS及び電子海図で確認したところ、20,000トン級のフェリー（以下「A船」という。）とその後方に同じ大きさのフェリーが第37号灯浮標付近を西進しており、やがて門司埼北方沖付近で行き会うだろうと思い、東流約9knの潮流による影響と関門航路が門司埼で屈曲し狭くなることを考慮し、舵効が得られる最適な速力として港内全速力前進に減速し、約12knの速力で航行した。

本船水先人は、潮流による圧流を考慮し、門司埼に約150mまで接近して通過する予定であったが、03時50分ごろ、門司埼北方沖付近に差し掛かったときには、山口県下関市壇之浦^{だんのうら}の方に圧流されて航路の中央付近を航行しており、A船の両舷灯がほぼ船首方に見え、03時52分ごろA船と約1海里（M）に接近したので、A船に不安を与えないよう、早く航路の右側端に移動しようとして右舵一杯を取って右転した。

本船水先人は、本船が右転するのを確認して舵を中央に戻し、関門航路に沿う原針路の067°に復帰するよう大角度の左舵一杯を避けて最大で左舵20°まで舵を取ったが、潮流の影響により船首が左に戻らず、本船が右方に圧流されて第32号灯浮標の方に向かうのを制御できなかった。

本船水先人は、03時54分ごろ、本船が第32号灯浮標の方に向かう態勢で関門航路の外に出るだろうと思い、関門マーチスに同航路の外に出る旨を連絡した。

本船水先人は、第32号灯浮標に接近するに従い左舵の効果がでてきたと感じたが、速力を減じると舵の効果が弱まるので速力を維持しながら第32号灯浮標に衝突しないよう同灯浮標を左舷側に見て航行中、03時56分ごろ本船の動きから船底が接触したことを感じた。

本船は、04時44分ごろ北九州市部埼沖^{へさき}に錨泊して調査を行い、左舷第1番バラスタンクに浸水していることが確認された。

*2 「PILOT CARD」とは、船側が自船の喫水、速力、操縦性能などを記載して水先人に提示する（カード）をいう。

本事故の発生日時は、平成27年2月21日03時56分ごろで、発生場所は、門司埼灯台から070°2,000m付近であった。

(付図1 航行経路図(全体図)、付図2 航行経路図(拡大図) 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。

2.3 船舶の損傷に関する情報

船舶所有者により行われた水中調査によれば、本船は、船底外板の左舷船首部に長さ約1m幅約10cmの破口等を含む擦過傷等が生じた。

(写真1 本船の損傷状況(船底外板の左舷船首部破口)、写真2 本船の損傷状況(船底外板の擦過傷) 参照)

2.4 乗組員に関する情報

(1) 性別、年齢、海技免状等

船長 男性 55歳 国籍 フィリピン共和国

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 2012年9月3日

(2016年3月21日まで有効)

本船水先人 男性 67歳

関門水先区一級水先人水先免状

免許年月日 平成21年3月16日

免状交付年月日 平成26年2月4日

有効期間満了日 平成29年3月15日

(2) 主な乗船履歴等

船長及び本船水先人の口述並びに提出された経歴によれば、次のとおりであった。

① 船長

船長は、1978年に外航船の航海士となり、2012年から船長職をとり、関門海峡は約30回の通航経験があった。

本事故発生時の健康状態は、良好であった。

② 本船水先人

本船水先人は、昭和46年5月から外航貨物船の航海士として乗り組み、平成5年2月に船長職に昇格し、平成15年5月に退職した。水先免状を取得後、本事故まで1,730隻の水先の経験があった。

本船水先人は、過去4回本船の水先を行い、全て空船の場合であり、そのうち、東流及び東向きの通航は、東流5knにおける1回であった。

本事故発生時の健康状態は、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

I M O 番号	9 3 7 0 9 7 7
船 籍 港	PANAMA (パナマ共和国)
船 舶 所 有 者	TROPICAL LINE S.A.
船 舶 管 理 会 社	BLUE MARINE MANAGEMENT CORP.
総 ト ン 数	1 4, 9 4 1 トン
L × B × D	1 5 8. 0 0 m × 2 5. 0 0 m × 1 3. 5 0 m
船 質	鋼
機 関	ディーゼル機関1基
出 力	5, 1 8 0 kW
推 進 器	固定ピッチプロペラ1個
進水年月日	2 0 0 6 年 2 月 2 日

2.5.2 積載状態

PILOT CARD によれば、本船の喫水は、船首約8.95m、船尾約9.21mであった。

2.5.3 船舶に関するその他の情報

(1) 運動性能表によれば、次のとおりであった。

航海速力 14.0kn

港内全速力前進 9.7kn

港内半速力前進 7.4kn

港内微速力前進 6.3kn

(2) 旋回性能表によれば、貨物積載時、半速力前進での旋回性能は、次のとおりであった。

① 左旋回

旋回縦距 468m、旋回横距 239m、所要時間 1分47秒

② 右旋回

旋回縦距 513m、旋回横距 258m、所要時間 1分26秒

(3) 本船の船橋には、自動操舵装置、機関操縦装置、レーダー2台、AIS、

VDR^{*3}が装備されていた。

- (4) 船長及び本船水先人の口述によれば、本船の機器類には、不具合又は故障はなかった。

(付図3 一般配置図、写真3 本船 参照)

2.6 気象及び海象に関する情報

2.6.1 気象観測値

本事故現場の西方約3Mに位置する下関地方気象台による本事故当日の気象観測値は、次のとおりであった。

03時00分 天気 晴れ、風向 東、風速 2.1m/s

04時00分 風向 東、風速 2.2m/s

06時00分 天気 晴れ、風向 東、風速 2.5m/s

2.6.2 乗組員等の観測

- (1) 本船の航海日誌によれば、21日04時00分は、天気は曇り、風力4の北東風が吹き、視程は6(4~10km)であった。
- (2) 本船水先人の口述によれば、本事故時、天気は晴れ、風速約2~4m/sの東風が吹き、視程は約5Mであった。

2.6.3 潮流等の状況

- (1) 関門マーチスからの回答書によれば、本事故当時の火ノ山潮流信号所の潮流信号表示は、次のとおりであった。

03時35分から03時55分 流向 東、流速 9kn、傾向 ↑ (今後、流速が速くなる。)

03時55分から04時00分 流向 東、流速 9kn、傾向 ↓ (今後、流速が遅くなる。)

- (2) 海上保安庁刊行の潮汐表によれば、本事故時、本事故現場付近の潮汐は、下げ潮の末期で、潮高は約9cmであった。

2.7 事故水域等に関する情報

2.7.1 釜床ノ瀬の状況

海図W1262(関門港東部)によれば、第32号灯浮標から南方に約150m、

*3 「VDR : Voyage Data Recorder (航海情報記録装置)」とは、船位、針路、速力等の航海に関するデータのほか、VHF無線電話の交信や船橋内での音声を事故発生時に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。

東西に約200mの範囲において10m等深線が記入され、その内側に水深7.1mの岩が存在していることが示されている。

2.7.2 瀬戸内海水路誌による情報

海上保安庁刊行の瀬戸内海水路誌によれば、早鞆瀬戸の通航上の注意として、次のとおり記載されている。

東航：強い東流に乗って東航する船舶は、壇之浦海岸の方へ圧流されて、西航船と右舷対右舷の見合い関係にならないように航行する。

2.8 関門水先区の水先の状況

2.8.1 関門水先区水先人会の安全指導

(1) 関門水先区水先人会作成の業務操船参考資料（以下「操船参考資料」という。）によれば、次のとおりであった。

① 早鞆瀬戸東航時の注意事項

東航船が門司埼距岸150m程度まで接航しても支障はないので、関門橋の中央より必ず門司側寄りで通航する。

② 強潮流時における関門橋付近の注意事項（東流時）

関門橋東側では顕著な潮目が生じている。東航船が関門橋通過後、この潮目に入ると船首部は西流の、船尾部は東流の影響を受け、右回りのモーメントが生じ、大きく右回頭する危険性がある。したがって、変針に際しては大きな回頭惰力を生じないように、早め早めの当て舵を取るなどの注意が必要である。

(2) 関門水先区水先人会の担当者の口述によれば、次のとおりであった。

操船参考資料は、長年、水先人の経験により受け継がれ、作成されたものであり、水先人の操船の基本になっている。早鞆瀬戸の東航船の東流時には、港内全速力前進の対水速力12kn程度とし、門司埼距岸150mくらいに接近して航行するのが一般的である。このような操船でも壇之浦の方に落とされ、かつ、右回りのモーメントが発生するので、左舵20°とすることもあり、右回りのモーメントを抑えながら航行している。舵効の得られる最低の速力は対水速力8kn程度と考えられるが、使用したことはない。東流時の右舵は当て舵程度とし、大舵にすると、右回りのモーメントが発生し戻せなくなるケースが発生するかもしれない。

2.8.2 関門水先業務協議会の取決め

(1) 港湾関係者等の関係団体で組織している関門水先業務協議会では、水先を

行う場合の関門海峡通過船の標準について、次のように定めていた。

- ① 30,000総トン数以上の船舶及び30,000総トン数未満で喫水が10m以上の船舶については、東航船及び西航船とも早鞆瀬戸潮流信号所の潮流表示が5kn以下とすること。
- ② 操縦性能不良船等は、潮流、船型の状況により通過時機を選ぶので事前に協議すること。

(2) 関門水先区水先人会の担当者の口述によれば、次のとおりであった。

関門水先業務協議会は、従来から関門海峡での水先についての基準の策定を行っており、当該基準に従って水先の運用が行われている。

当該基準の上記の(1)①は、船の大きさによる一律的な規制であるのに対し、同②は、操船が困難な船種等によって規制するという趣旨で定められたものであるが、具体的に数値で評価されてはいない。

3 分 析

3.1 事故発生状況

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) 本船は、平成27年2月21日02時40分ごろ六連島沖で本船水先人が水先を開始し、部埼沖に向け、航海速力の約14knで航行した。
- (2) 本船は、03時40分ごろ、第30号灯浮標付近において、港内全速力前進に減速し、約12knで関門航路を北東進した。
- (3) 本船は、03時50分ごろ、門司埼北方沖付近において、壇之浦の方に圧流されて関門航路の中央付近を航行した。
- (4) 本船は、03時52分ごろ関門航路の右側端に移動するため右舵一杯としたところ、潮流で第32号灯浮標の方に圧流された。
- (5) 本船は、03時52分ごろ～54分ごろ、関門航路に沿って航行するよう左舵を取ったが、同航路外の方に圧流された。
- (6) 本船は、関門航路の外を東進中、釜床ノ瀬に乗り揚げた。

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27年2月21日03時56分ごろで、発生場所は、門司埼灯台から070°2,000m付近であったものと考えられる。

3.1.3 損傷の状況

2.3から、本船は、船底外板の左舷船首部に長さ約1 m幅約10 cmの破口等を含む擦過傷等が生じたものと考えられる。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員等及び船舶の状況

(1) 船長

2.4から、船長は、適法で有効な締約国資格受有者承認証を有していた。また、本船の操船に精通しており、本事故時の健康状態は良好であったものと考えられる。

(2) 本船水先人

2.4から、本船水先人は、適法で有効な水先免状を有していた。また、関門港での水先の経験が豊富にあり、本事故時の健康状態は良好であったものと考えられる。

(3) 本船

2.5.3(4)から、本船は、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。

3.2.2 気象及び海象の状況

(1) 2.6から、本事故時、天気は晴れで、風速約2～4 m/sの東風が吹き、視程は、約5 Mであったものと考えられる。

(2) 2.6.3及び2.8から、早鞆瀬戸の潮流は東流約9 knであり、門司埼北方沖を東進する船舶に対しては次の作用があったものと考えられる。

① 壇之浦の方への圧流

② 潮目により、船首部が西流の、船尾部が東流の影響をそれぞれ受けて右回りのモーメント

3.2.3 関門水先区水先人会の安全指導等

2.8から、関門水先区水先人会は、長年にわたり築き上げられた水先人の経験により作成された操船の基準となる操船参考資料及び関門水先業務協議会で定めた水先の基準に基づき、水先を行っていたものと考えられる。

3.2.4 操船の状況

2.1及び3.1から、次のとおりであったものと考えられる。

(1) 本船水先人は、03時40分ごろ、第30号灯浮標付近において、関門

マーチスから第37号灯浮標付近を西進している2隻の船舶の連絡を受け、やがて門司埼北方沖付近で行き会うだろうと思い、東流約9knの潮流による影響と関門航路が門司埼で屈曲し狭くなることを考慮し、舵効が得られる速力として港内全速力前進に減速した。

- (2) 本船水先人は、潮流による圧流を考慮し、門司埼に約150mまで接近して通過する予定であったが、03時50分ごろ、門司埼北方沖において、潮流の影響で関門航路の中央付近を航行中、A船の両舷灯をほぼ船首方に視認した。
- (3) 本船水先人は、03時52分ごろ、A船の両舷灯が見え、A船との距離が約1Mとなったことから、A船に不安を与えないよう、早く関門航路の右側端に移動しようとして、右舵一杯で右転した。
- (4) 本船水先人は、03時52分ごろ～54分ごろ、関門航路に沿う針路067°に復帰しようとして最大で左舵20°としたが、潮流の影響により制御できずに関門航路の外に向けて圧流された。
- (5) 本船水先人は、第32号灯浮標を左舷側に見て航行中、03時56分ごろ釜床ノ瀬に乗り揚げたことに気付いた。

3.2.5 事故発生に関する解析

2.1、3.1、3.2.2及び3.2.4から、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 本船は、02時40分ごろ本船水先人が水先を開始し、部埼沖に向け航海速力の約14knで航行した。
- (2) 本船は、03時40分ごろ、第30号灯浮標付近において、関門マーチスから第37号灯浮標付近を西進している2隻の船舶の連絡を受け、本船水先人が、両船とやがて門司埼北方沖付近で行き会うだろうと思い、東流約9knの潮流による影響と関門航路が門司埼で屈曲し狭くなることを考慮し、舵効が得られるとして港内全速力前進に減速し、約12knで航行した。
- (3) 本船は、03時50分ごろ、門司埼北方沖付近において、潮流の影響で関門航路中央付近を航行中、本船水先人がA船の両舷灯を視認した。
- (4) 本船は、03時52分ごろ、本船水先人が、A船がほぼ船首方で距離約1Mとなったので、A船に不安を与えないよう、早く関門航路の右側端に移動しようとして、右舵一杯としたところ、潮流で第32号灯浮標の方に圧流された。
- (5) 本船は、03時52分ごろ～54分ごろ、本船水先人が、関門航路に沿う067°に復帰しようとして最大で左舵20°としたが、潮目に入り、船首部が西流の、船尾部が東流の影響をそれぞれ受けて、右回りのモーメントが生じ、

関門航路の外に向けて圧流された。

- (6) 本船は、第32号灯浮標を左舷側に見て航行中、03時56分ごろ釜床ノ瀬に乗り揚げた。

4 原因

本事故は、夜間、本船が、関門航路の門司埼東方沖において、約9knの東流がある状況下を東進中、本船水先人が、右舵一杯を取ったため、潮流で右方へ圧流されるとともに、船体の制御が困難となり、関門航路の外を航行して釜床ノ瀬に乗り揚げたことにより発生したものと考えられる。

本船水先人が、右舵一杯を取ったのは、関門航路の中央付近を航行していたため、反航船に不安を与えないよう、早く関門航路の右側端に移動させようと思ったことによるものと考えられる。

5 再発防止策

本事故は、夜間、本船が、関門航路の門司埼東方沖において、約9knの東流がある状況下を東進中、本船水先人が、右舵一杯を取ったため、潮流で右方へ圧流されるとともに、船体の制御が困難となり、関門航路の外を航行して釜床ノ瀬に乗り揚げたことにより発生したものと考えられる。

5.1 事故後に講じられた事故防止策

5.1.1 関門水先区水先人会により講じられた措置

- (1) 関門水先区水先人会は、事故防止対策委員会を開催し、事故原因の推定、防止対策を次のとおり検討し、会員に書面にて周知を行うとともに、指導を行った。

- ① 関門航路右側を意識し航行すべきであったが、やや中央付近の航行となり、また、早めの右舵を取るべきであったところ、時機が遅れた。

防止対策としては、避険線の利用等による船位の十分な把握と早めの転舵を行うこと。

- ② 関門橋通過後、原針路へ復帰及び西航船の進路を避けるため、大角度転舵を取ったところ、強い東流に圧流された。

防止対策としては、本船推進器排出流を利用し必要時に主機回転数を上

げることにより、より強い回頭力を得る方法もあり、場合によっては事前に速力を落としておくことも有効である。また、周囲の交通状況を把握し、本船乗組員とBRM^{*4}の緊密な連携を図る。

- (2) 関門水先区水先人会は、関門水先業務協議会の取決めに定めた関門海峡通過船の標準中、操縦性能不良船等として事前に協議が必要な船舶を次のとおりとし、同船舶については、東航で東流7kn以下において水先をする旨を関係先に周知した。

1万総トン以上3万総トン未満の貨物船、バルクキャリア又はタンカーで喫水が8.50m以上のもの

5.2 今後検討が必要とされる改善策

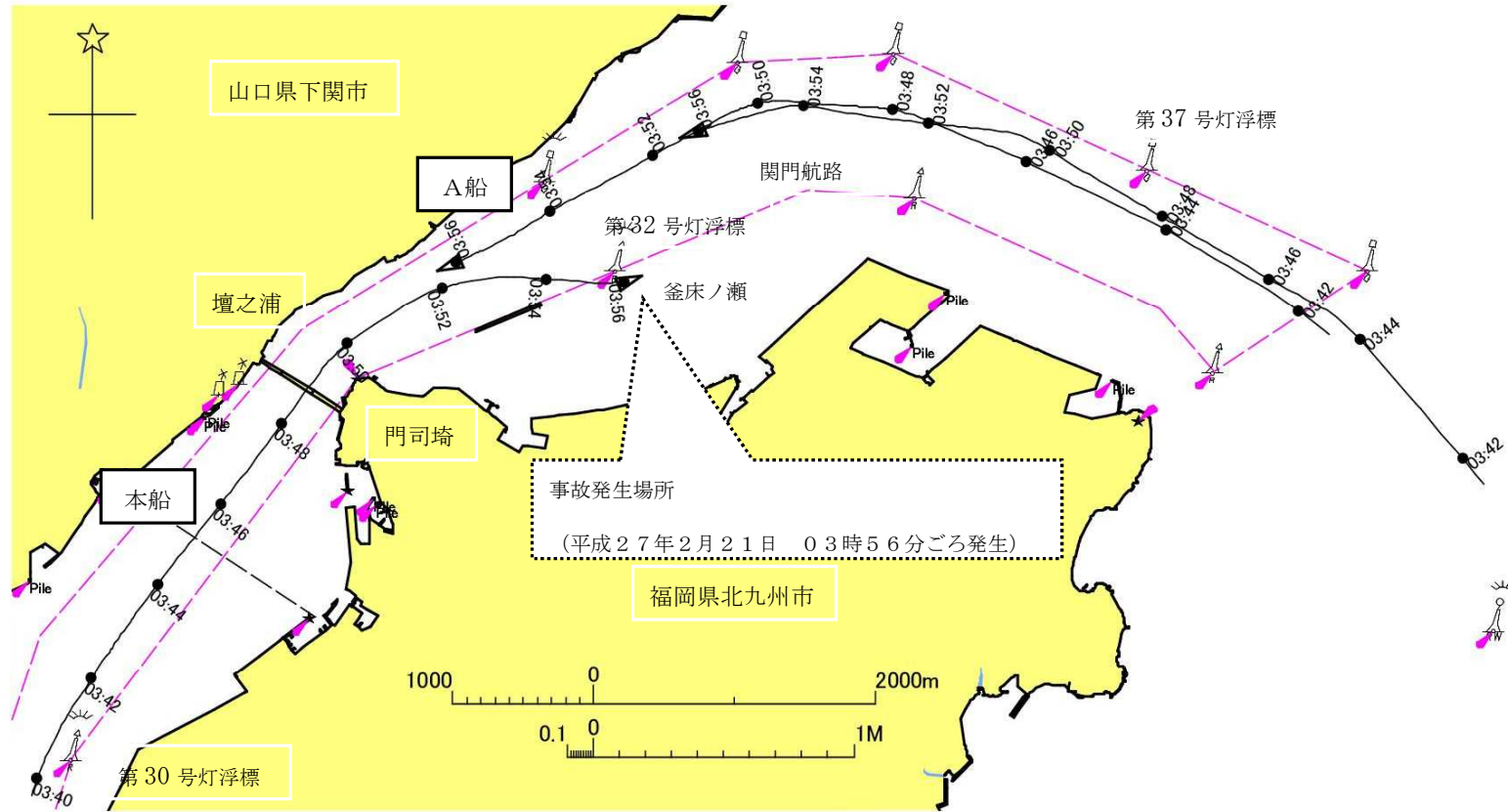
関門水先区水先人会は、強潮流下での関門航路通航の操船技術の伝承を行っているところであるが、状況によっては圧流により船体の制御が困難となり、関門航路の外に圧流されるという事態が今後とも発生する可能性があると考えられる。

したがって、関門水先区水先人会は、今後、模擬訓練等を利用し強潮流での操船技術を向上させるとともに、危機管理の一環として、次の事項を検討することが望まれる。

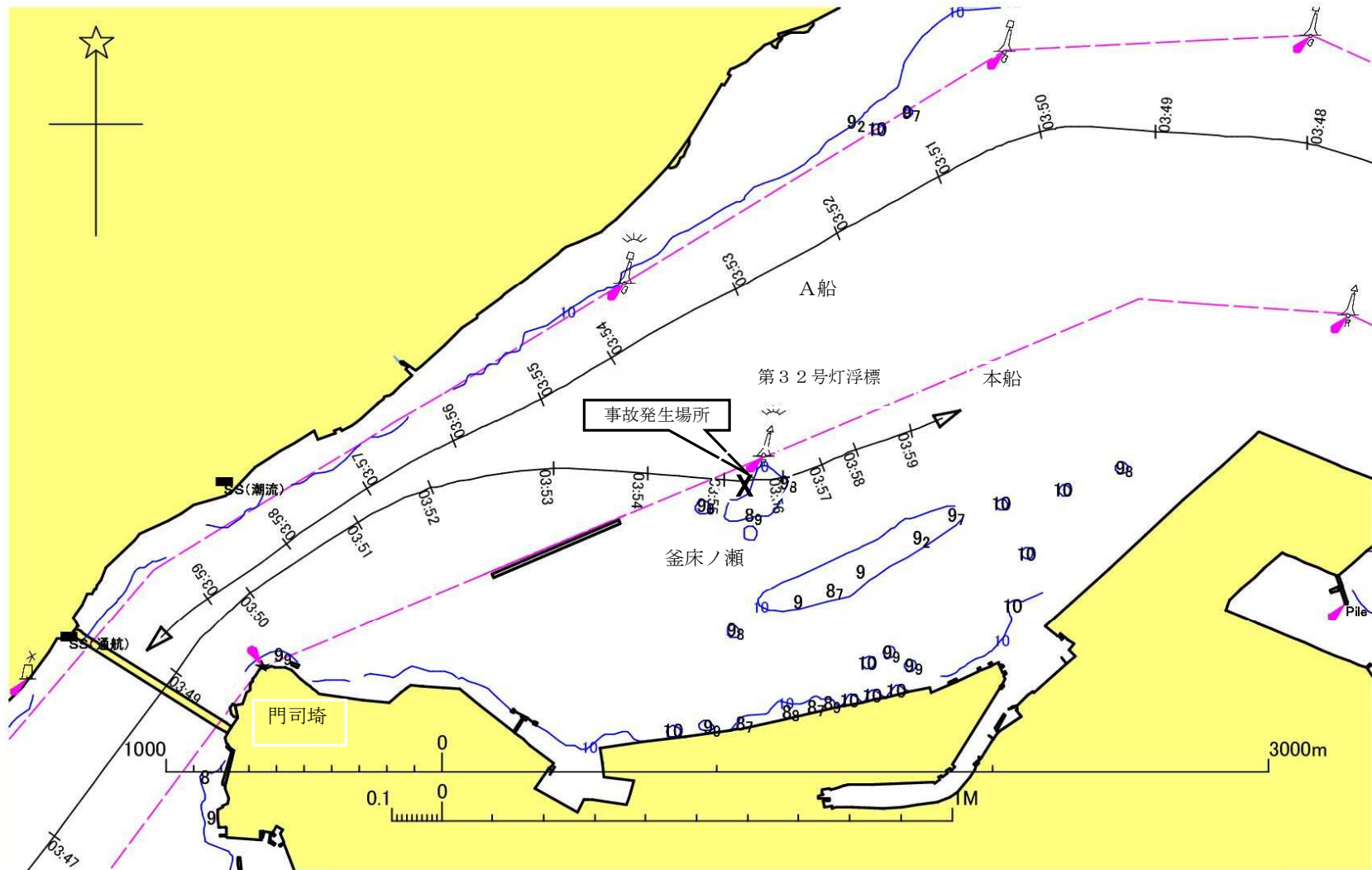
- (1) 関門航路の外に圧流された場合において、浅瀬等を回避するための緊急時の対応
- (2) 今回、関門水先業務協議会の取決めに定めた操縦性能不良船等として事前に協議が必要とした船舶の水先条件の検証

^{*4} 「BRM」とは、Bridge Resource Management の略であり、船舶の安全運航のため、乗組員、設備、情報など、船橋（ブリッジ）において利用可能なあらゆる資源（リソース）を有効に活用（マネージメント）することをいう。人間は、エラー（言い間違い、聞き違い、見間違い、思い違い、誤操作など各種の過ち）をするものであるということを前提にし、小さなエラーの芽をチーム員の相互作用（クロスチェックなどを含むチームプレー）により、初期段階で取り除くことによって大事故に発展するエラーの連鎖を断ち切ることを主眼とする考え方をいう。

付図1 航行経路図（全体図）



付図2 航行経路図（拡大図）



付図3 一般配置図

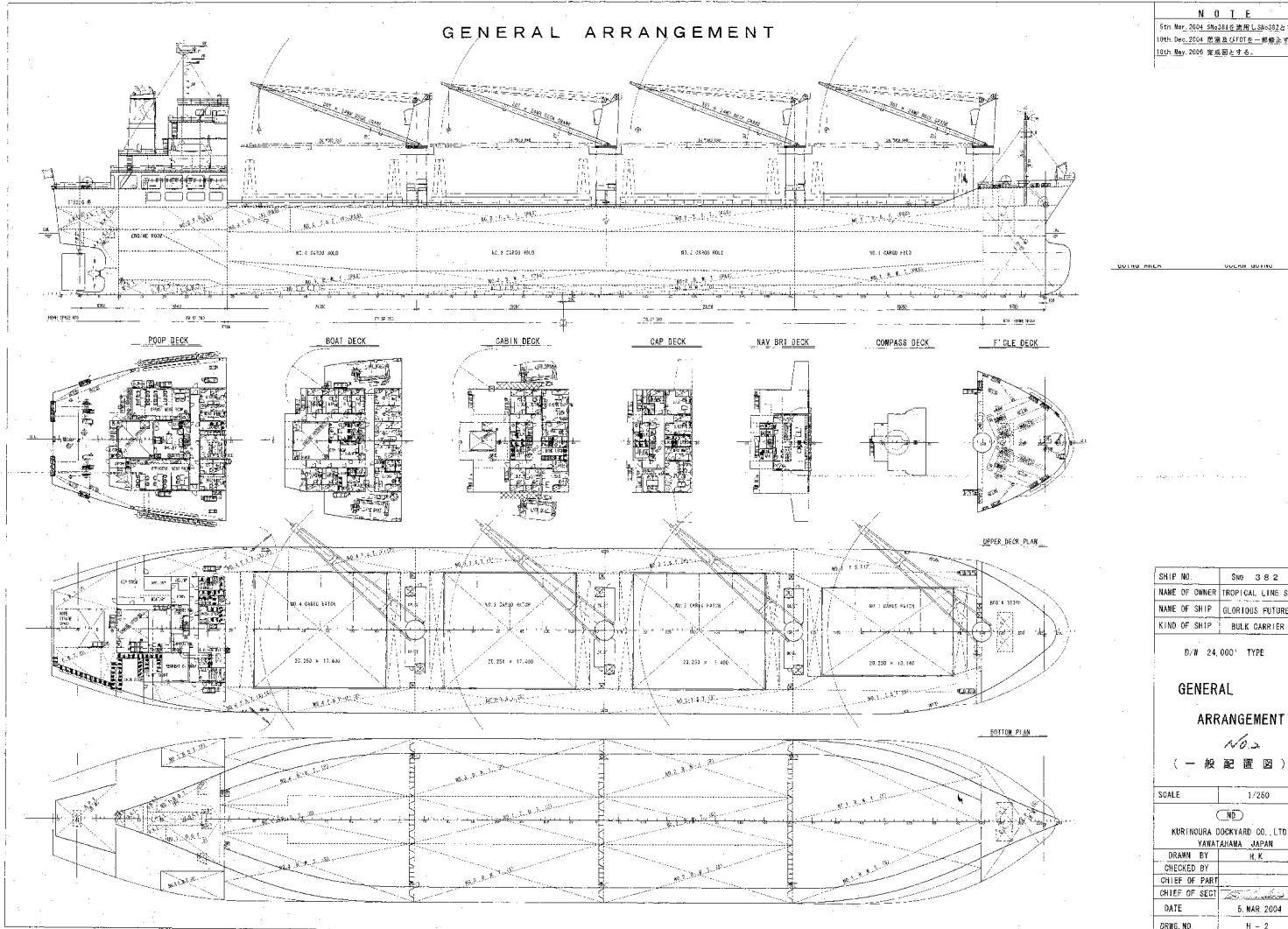


写真1 本船の損傷状況
(船底外板の左舷船首部破口)



写真2 本船の損傷状況
(船底外板の擦過傷)



写真3 本船

