

貨物船^{オーシャン} OCEAN ^{アルテミス} ARTEMIS 潜水艦そうりゅう 衝突

船舶事故調査報告書 説明資料

運輸安全委員会

令和 4 年 8 月

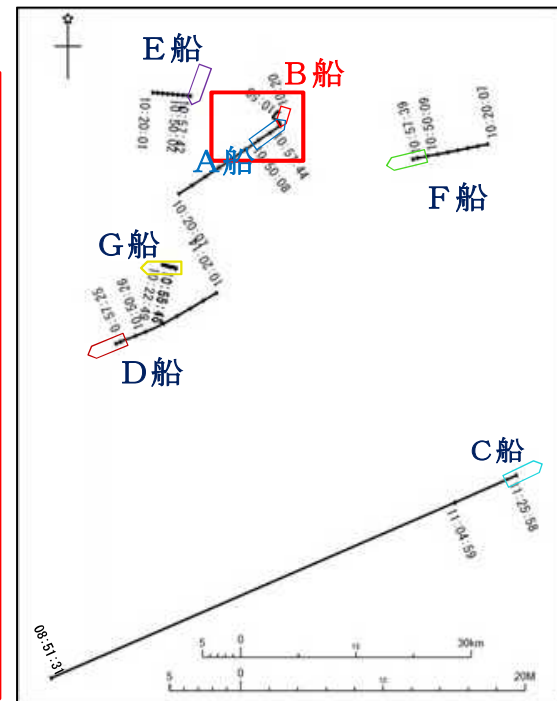
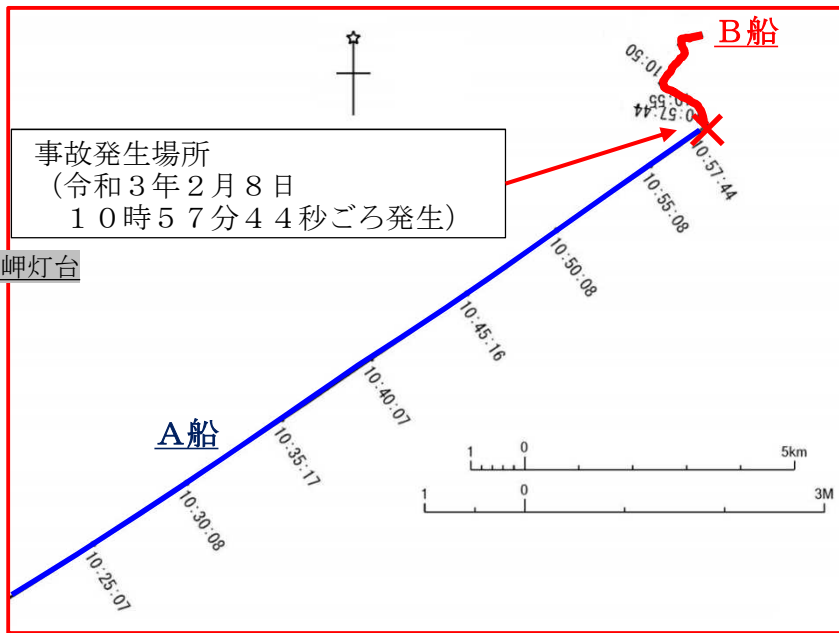
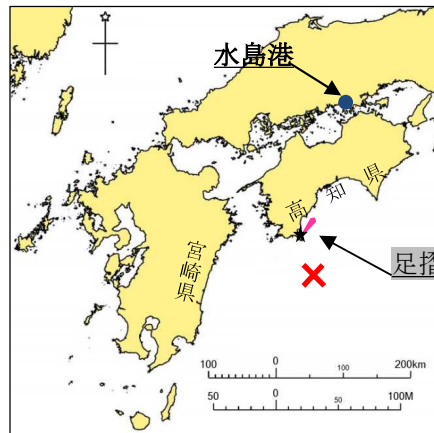
1. 船舶事故の概要

オーシャン アルテミス

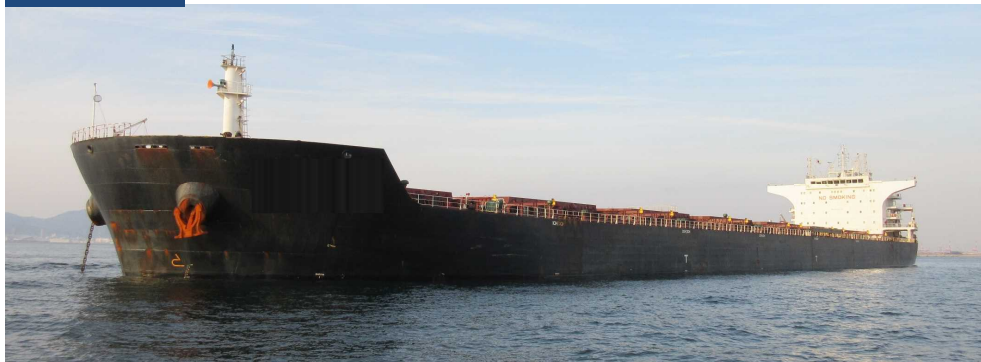
貨物船OCEAN ARTEMIS(A船)は、船長ほか20人が乗り組み、岡山県倉敷市水島港に向けて北東進中、潜水艦そうりゅう(B船)は、艦長含め約90人が乗り組み、船体の全てが海面下に没した状態(全没)から潜望鏡等の一部を海面上に露出することのできる深度(露頂*深度)まで上昇しながら南南東進中、令和3年2月8日10時58分ごろ、高知県土佐清水市足摺岬南南東方沖において、両船が衝突した。

*「露頂」: 潜望鏡等の一部を水面上に露出して潜航することをいう。

B船は、乗組員3人が負傷するとともに右舷潜舵の曲損等を生じ、A船は、球状船首部右舷外板に亀裂を伴う凹損等を生じた。



A 船



総トン数	51,208トン
L×B×D	229.2×38.0×20.7 (m)
機関	ディーゼル機関1基
機関出力	12,240kW
進水年月日	2010年11月16日
発航港→仕向港	中華人民共和国青島港→水島港
積荷	鉄鉱石90,400トン
本事故当時の喫水	船首尾共に約14.9m

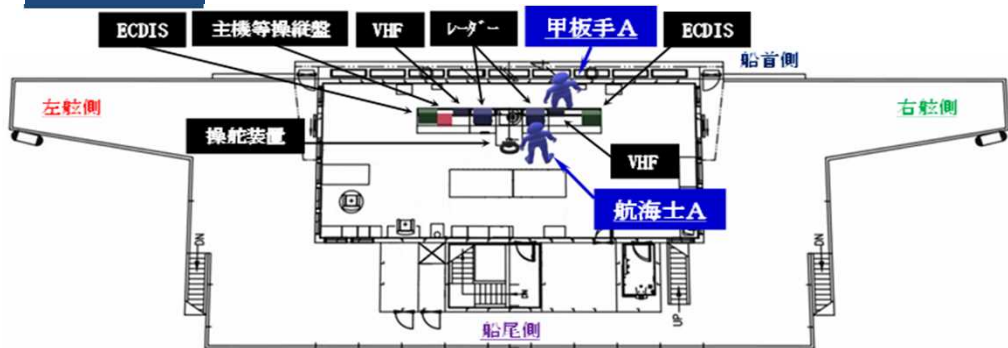
B 船



基準排水量	2,950トン
L×B×D	84.0×9.1×10.3 (m)
機関	ディーゼル機関2基、スターリング機関4基
機関出力	5,900kW
進水年月日	平成19年12月5日
発航港→到着地	広島県呉市呉港→足摺岬南方沖

3. 本事故当時の人員配置等

A 船

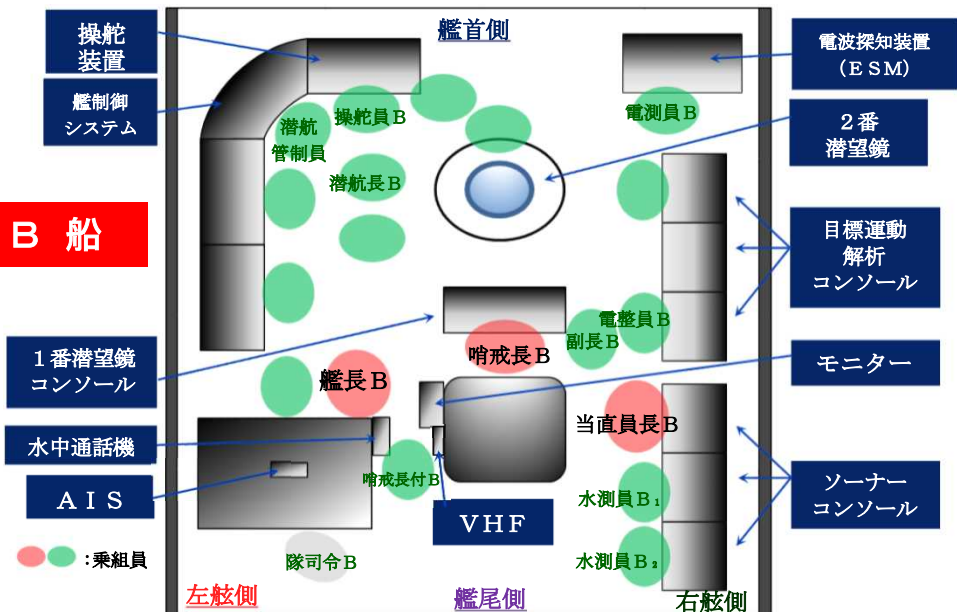


A船 船橋当直2人

航海士A
24歳

三等航海士免状(中華人民共和国発給)
2016年に学校卒業後、貨物船に乗船、
2020年7月ごろから三等航海士の職につき、
10月11日に初めてA船に乗船

B 船



B船 発令所配置19人

艦長B
49歳

運航1級及び機関1級(防衛省基準)
・平成30年7月に潜水艦の艦長となり、
令和元年10月からB船に艦長として乗艦

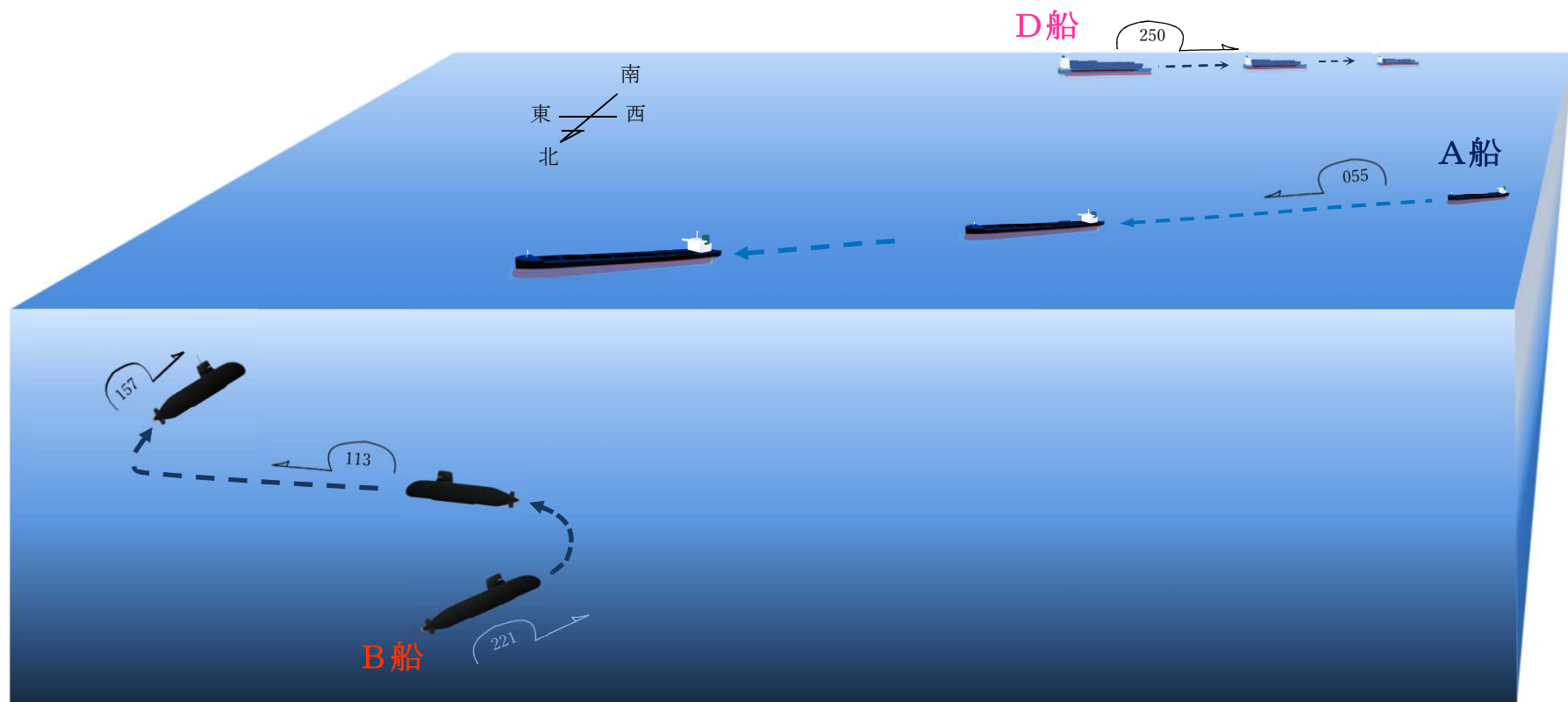
哨戒長B
29歳

運航2級及び機関2級(防衛省基準)
・3隻の潜水艦に乗艦
・令和2年7月末に初めてB船に乗艦、
哨戒長として当直につく

当直員長B
49歳

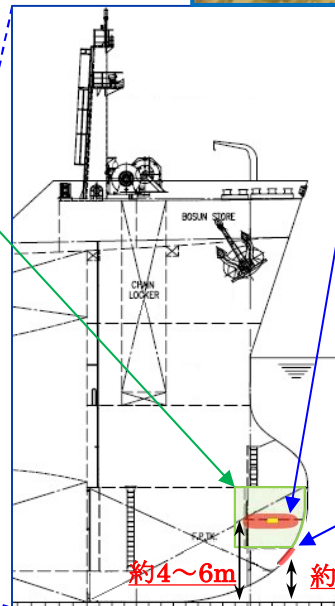
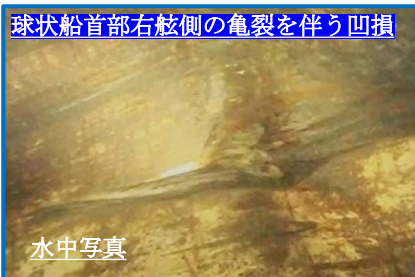
運航2級(防衛省基準)
・平成4年ごろから水測員として潜水艦に乗艦
・平成29年6月に初めてB船に乗艦

周囲船舶の航行状況図(イメージ)



5. 船体の損傷状況

A 船



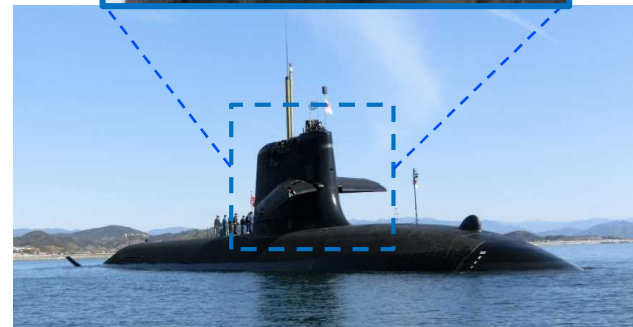
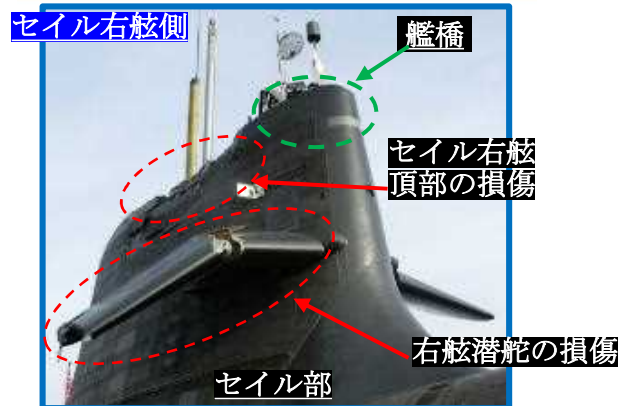
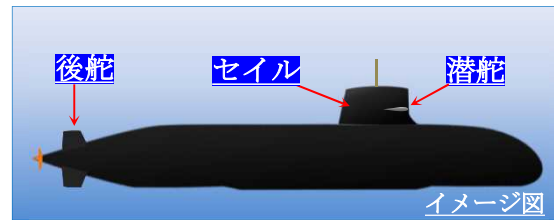
球状船首部右舷側の凹損を伴う擦過傷



約4~6m

約2~3m

B 船



6. ソナー(パッシブソナー)等に関する情報

ソナー(パッシブソナー)に関する情報

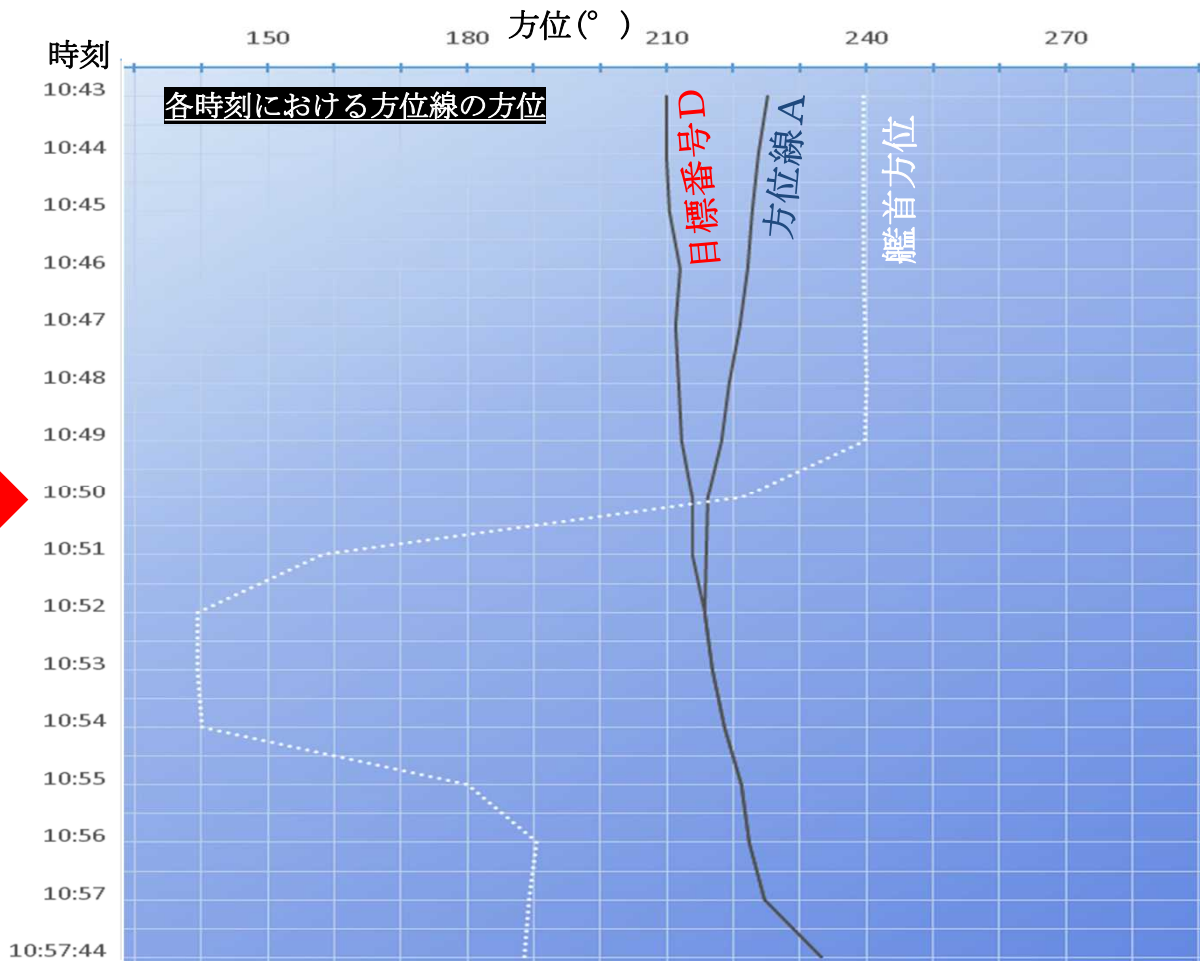
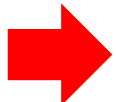
- ☑ ソナーでは、音源までの距離は検出できないが、方位を検出することができ、ソナー画面上には、方位線*が表示され、その方位線付近から船舶から放射される音を聴知できる。
*「方位線」とは、音源からの放射音の方位がソナー画面に経時的に連続表示されることにより描かれる線をいう。
- ☑ ソナーでは、その時の船舶までの距離、対勢、水測状況*等により聴知する音の種別(推進器音、ディーゼル音など)は異なる。*「水測状況」とは、水温分布、深度、塩分濃度など、音波の伝搬に影響を与える水中環境の状況をいう。

B船のソナーの監視方法

- ☑ 水測員は、全没中、ソナーで船舶の捜索を行い、ソナー画面の映像感度の高低、聴音などにより音源の種別を分析し、船舶と判定した場合等には、探知操作を行う。(※ 方位線の探知操作を行えば、目標番号が付される。)
- ☑ 水測員は、方位線から音を聴知できない場合においても、いずれ音が聴こえる可能性があることを考慮し、継続して音を聴きながら監視等続け、状況に応じて探知操作を行う。
- ☑ 水測員は、ソナーで探知した船舶の聴音がディーゼル音から推進器音に変化したことを認めた場合、次の事項等を考慮して方位変化の傾向等を注意深く監視し、状況に応じて艦長等に報告する。
・別の船舶の航走音を聴知した可能性
・時間経過、船舶又は自艦の変針などに伴い対勢が変化した可能性 など
- ☑ 哨戒長は、露頂する際、露頂準備の間にソナーで探知した船舶の方位変化及び変化率を把握し、状況に応じて自艦を変針させ、左右舷から見た船舶の方位変化を確認することなどにより、見合い関係及び距離を推測する。

7. 本事故当時のソーナー方位線の方位

時刻	方位(°)		
	目標番号 D	方位線A	艦首
10:44	210.0	223.9	240
10:45	210.4	222.9	240
10:46	212.0	222.2	240
10:47	211.4	221.0	240
10:48	211.8	219.5	240
10:49	212.2	218.3	240
10:50	213.9	216.2	221
10:51	213.8	216.0	158
10:52	215.8	215.8	140
10:53	216.8	216.8	140
10:54	218.8	218.8	140
10:55	221.2	221.2	180
10:56	222.5	222.5	191
10:57	224.7	224.7	189
10:57:44	233.3	233.3	189

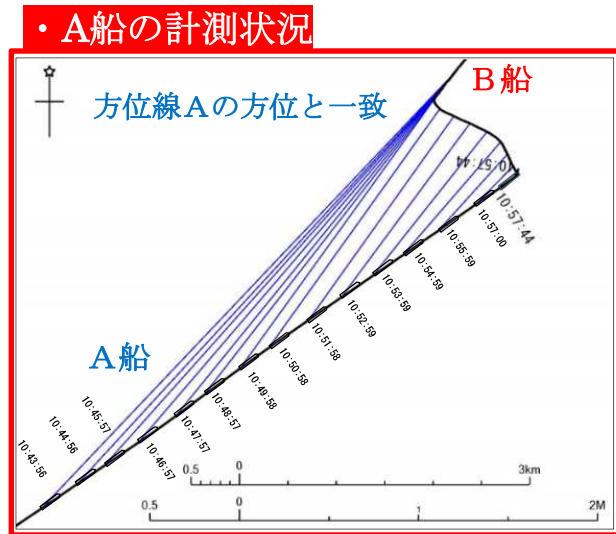
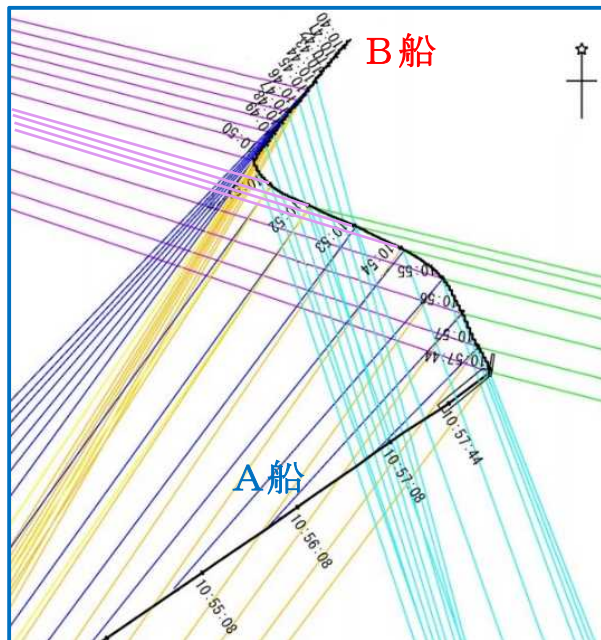
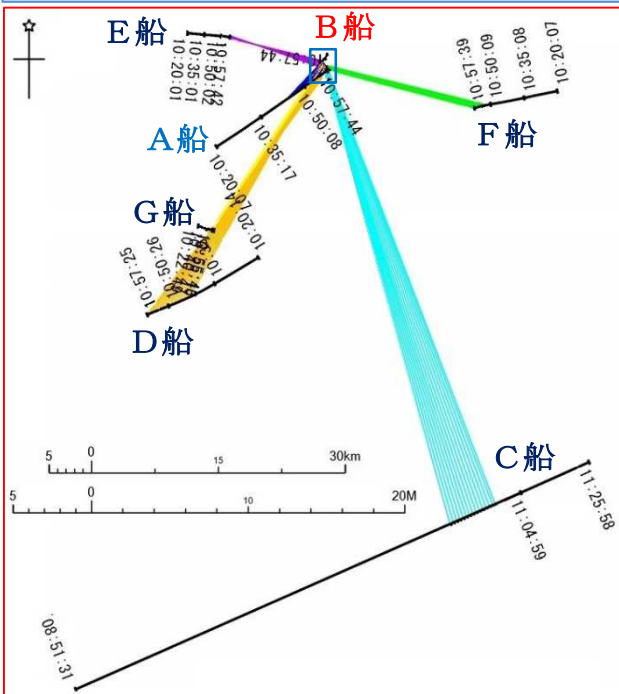


8-1. ソナー方位線に該当する船舶の推定①

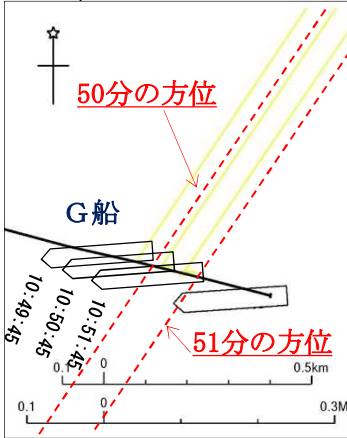
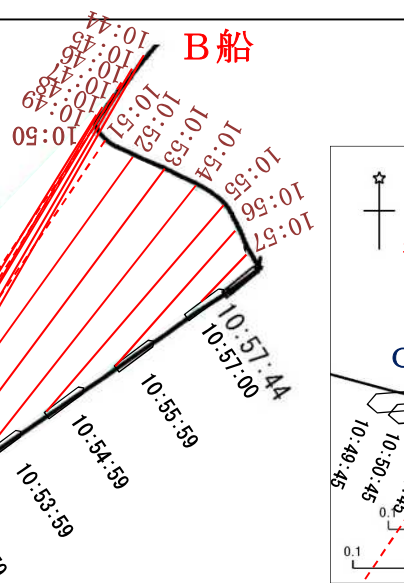
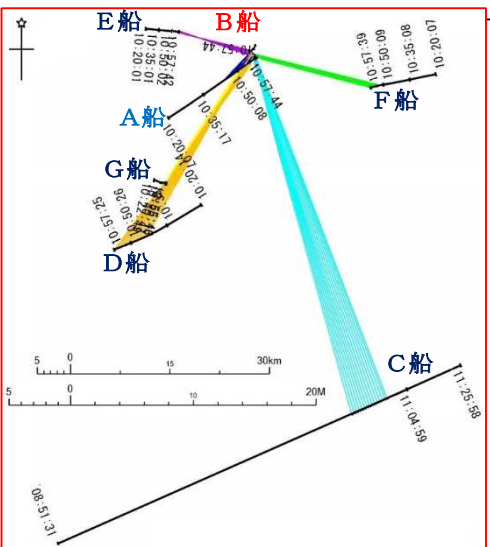
○ソナー方位線に該当する船舶の推定

B船がソナーで検出した各方位線に該当する船舶を推定する目的で、本事故現場の周辺海域を航行していた船舶のAIS記録を基に、本事故当時のソナーにおける各方位線(目標番号C、目標番号D、目標番号E、目標番号F及び方位線A)の方位に一致する船舶の調査を行った。

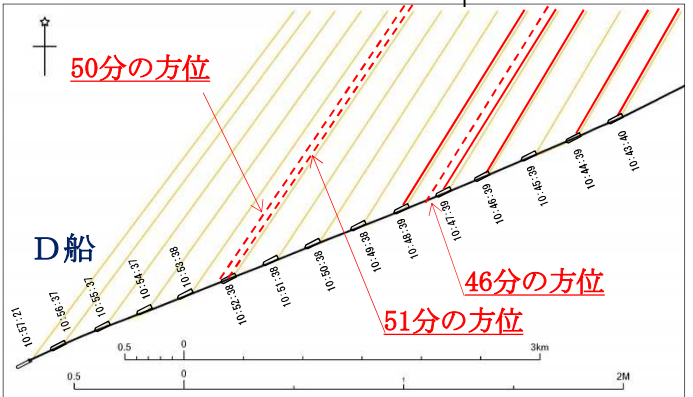
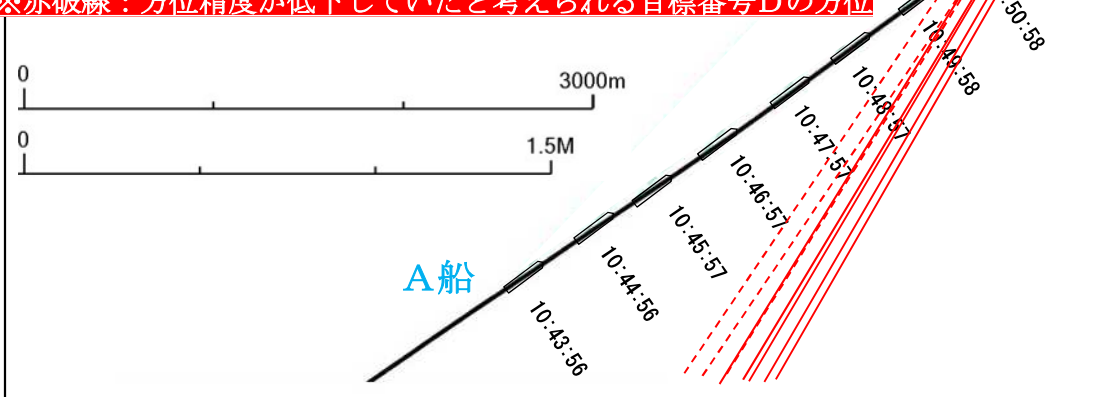
※ 調査では、水中音速を約1,530m/sと仮定し、B船のソナーで受波した音波がそれぞれ放射された時刻を推算した上で、B船が音波を受波した時刻における艦位から、各船舶から音波が放射された推定時刻における船位の方位を計測することにより推定。



8-2. ソナー方位線に該当する船舶の推定②



※赤実線：A船又はD船と一致した目標番号Dの方位
 ※※赤破線：方位精度が低下していたと考えられる目標番号Dの方位



9. ソナー方位線に該当する船舶の推定及び解析

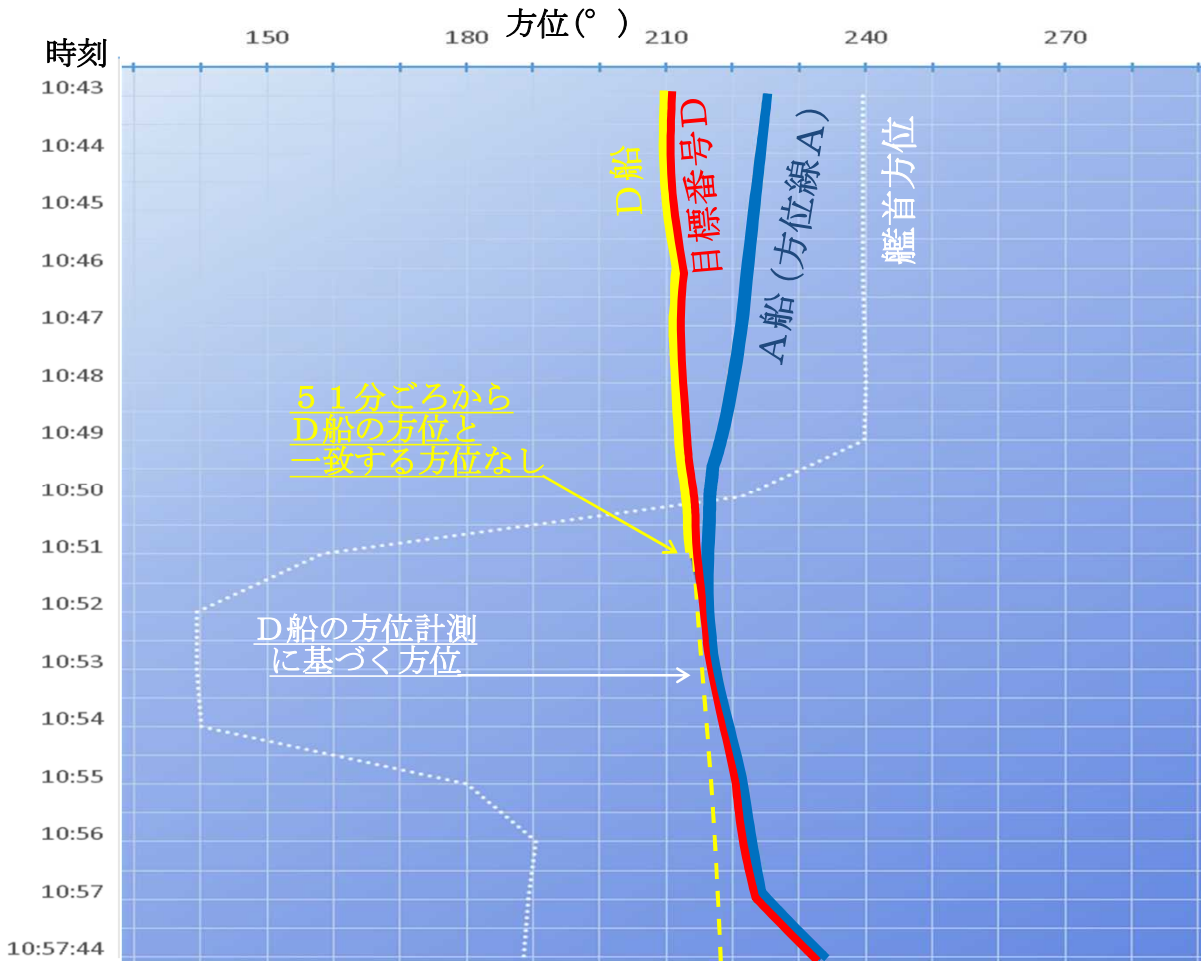
○ソナー方位線に該当する船舶の推定

- ☑ 目標番号C、目標番号E、目標番号F及び方位線Aの方位は、それぞれC船、E船、F船及びA船の方位と一致した。
- ☑ 目標番号Dの方位は、10時44分ごろから49分ごろの間、D船の方位と一致し、50分ごろから51分ごろの間、D船及びG船付近の方位となり、52分ごろから57分44秒ごろの間、A船の方位と一致した。



○B船のソナー探知状況等に関する解析

- ☑ 目標番号Dに該当する船舶は、10時44分ごろから51分ごろの間、B船から遠ざかる態勢で西南西進するD船であり、また、52分ごろから57分44秒ごろの間、B船に近づく態勢で北東進するA船であり、目標番号Dの方位線は、D船の方位線とA船の方位線とが組み合わされた方位線であったものと考えられる。
- ☑ 10時52分ごろ以降、D船の方位に一致するソナー方位がなかったことから、同時刻ごろから、A船等の放射音の干渉、水測状況等により、ソナー画面にD船の正確な方位が表示されなくなったものと考えられる。



11-1. 事故発生に関する解析①

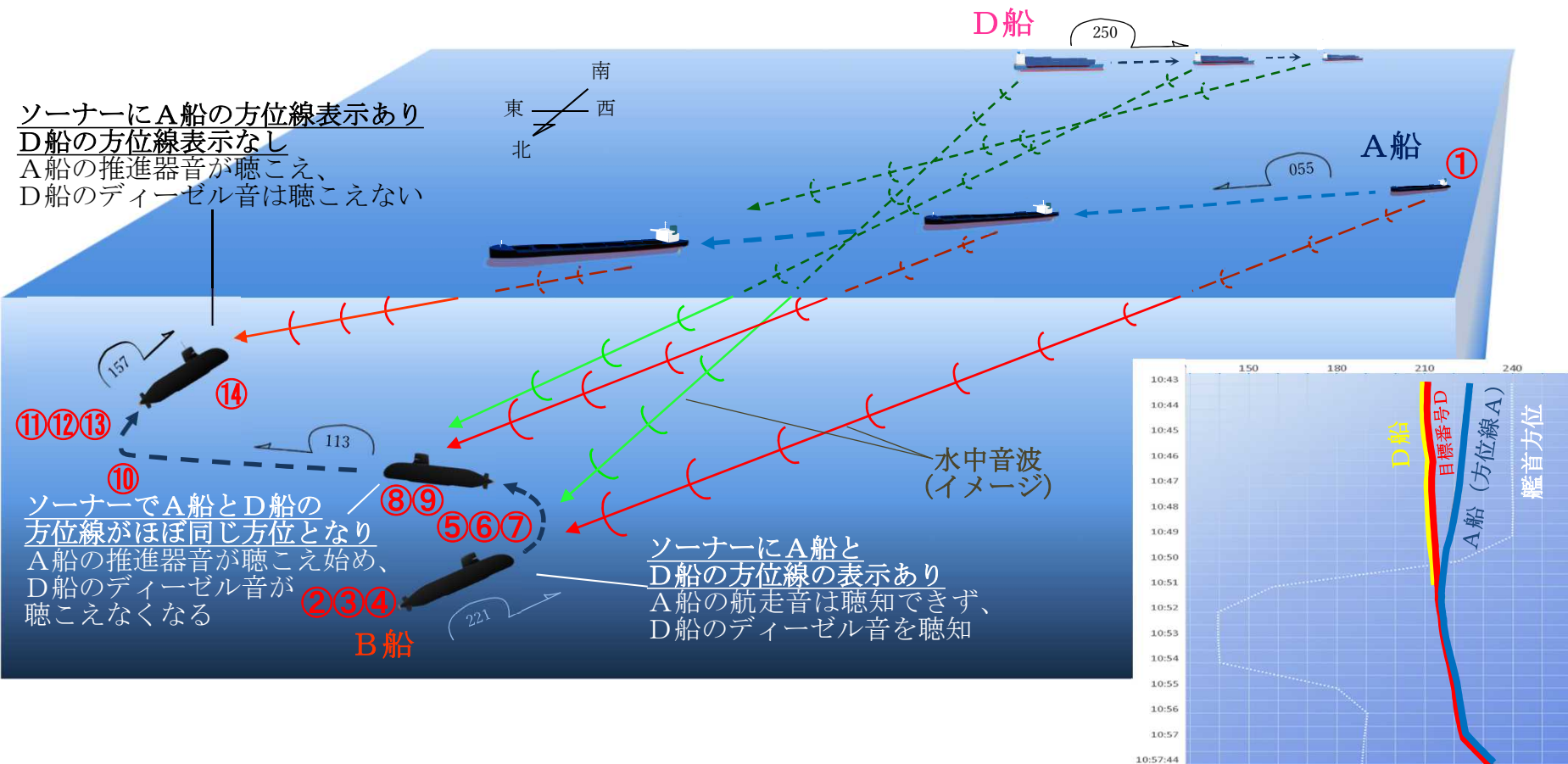
時刻 (時:分)	A 船		B 船	
	船 橋	針路、速力等	針路、速力等	発 令 所
10:47 ～	航海士A及び甲板手Aが、 目視及びレーダーにより 周囲の見張りを実施。 …①	足摺岬南南東方沖 自動操舵により 北東進。 針路<055° > 速力[13.7kn]	足摺岬南南東方沖 全没した状態で潜航。 深度※(50m) 針路<221° > 速力[4.0kn]	露頂準備開始。 ※「深度」とは、艦底から海面までの深さをいう。 哨戒長Bによる露頂準備の指示の下、当直員長B等は、ソーナーによる全周搜索を開始。…②
			↓	当直員長Bは、D船の方位線等を自動探知し、方位変化及び聴音(ディーゼル音)を報告したが、A船の方位線については、監視及び搜索を続けたが航走音が聴こえないことなどにより、船舶によるものとは認識できず、探知操作は行わなかった。…③
			↓	艦長B及び哨戒長Bは、A船の方位線が探知されておらず、A船の方位線を船舶以外の音源によるものと解釈し船舶として認識していなかった。…④
10:49 ～			左転開始 深度変換開始 ↓	哨戒長Bは、バッフルチェック等のため艦首方位140° への変針、深度40mへの深度変換指示。…⑤
			↓	当直員長Bは、自艦変針中、方位精度が低下していたD船の自動探知を解除。…⑥
			↓	当直員長Bは、A船の方位線とD船の方位線がほぼ同じ方位となって重なったのち、その方位付近からの聴音がD船のディーゼル音からA船の推進器音へと変化し、1隻の船舶の方位線が表示され続けている中、その方位付近にはD船1隻しかおらず、引き続きD船の方位線が表示されていると認識した。…⑦
			深度(40m) 針路<113° > ↓	当直員長Bは、D船の方位線付近の聴音がディーゼル音から推進器音に変化したことに気付き、自艦変針等による対勢の変化でD船の聴音が増大したと解釈し、緊急性及び重大性のある状況の変化ではないと判定しその状況報告を行うことはしなかった。…⑧
			↓	艦長B及び哨戒長Bは、聴音が増大した旨の報告を受けておらず、別の船舶の航走音を聴知した可能性に気付くことができなかった。…⑨

※ ①～⑭の数字は、当該記述に関連する14ページ図中の番号を示す。

11-2. 事故発生に関する解析②

時刻 (時:分)	A 船		B 船	
	船 橋	針路、速力等	針路、速力等	発 令 所
10:54 ～			右転開始	哨戒長Bは、露頂針路を艦首方位 190°と定め、変針を指示。…⑩
			↓ 針路 <157°>	当直員長Bは、D船の方位線付近から推進器音が明確に聞こえ始めたことを確認し、1隻の船舶の方位線が表示され続けている中、その方位付近にはD船1隻しかおらず、引き続きD船の方位線が表示されているとの認識により、A船の方位線をD船の方位線として再び自動探知。…⑪
			↓	艦長B及び哨戒長Bは、1隻の船舶の方位線が表示され続けている中、引き続きD船の方位線が表示されていると認識し、そのA船の方位線をD船の方位線として監視を継続。…⑫
			↓	艦長B及び哨戒長Bは、D船の方位線とA船の方位線とが組み合わされた方位線をD船の方位線として、自艦の各針路における方位変化及び変化率により、右舷対右舷ですれ違う行き会い対勢の近距離ではない船舶と評価。…⑬
			↓	周囲船舶までの距離が十分にあり、露頂に支障となる船舶はいないと判断。…⑬
			露頂作業開始 ↓	哨戒長Bは、艦長Bの許可を得て、深度19mへの露頂作業開始を指示。…⑭
10:57 ～	航海士A及び甲板手Aは、 B船の存在に気付かずに 航行継続。		(露頂) 露頂直後に 50m以深への 急速深度変換開始。	哨戒長Bは、潜望鏡で右舷艦首方至近に北東進するA船を認め、増速及び50m以深への急速深度変換を指示。…⑭
10:57:44	B 船の右舷上部がA船の船首船底部に衝突			

B船の本事故当時におけるソナー受波及び周囲船舶の航行状況(イメージ)



12. 過去の同種事故に関する情報

(1) 事故の概要

防衛省海上幕僚監部の回答書、旧門司地方海難審判庁の裁決書及び旧高等海難審判庁の広報資料による

潜水艦あさしお(基準排水量2,900トン)は、露頂作業中、平成18年11月21日09時49分ごろ海上を航行中のケミカルタンカーSPRING AUSTER(総トン数4,160トン)と衝突し、あさしおは縦舵先端部に曲損を生じ、SPRING AUSTERは船底部外板に破口等が生じて二重底に浸水したが、両船共に死傷者はいなかった。

あさしおは、衝突後、浮上し、SPRING AUSTERと交信しようとしたものの、AIS受信機等がなかったこともあり、SPRING AUSTERに対するVHFによる呼び出しが行われず、また、VHFによる海上保安庁との通信を確立できず、衛星通信により潜水艦隊司令部を経由して海上保安庁への通報を行った。

(2) 事故の原因等

あさしおは、SPRING AUSTERをソーナーで探知した際、艦長等に対する所要の報告が行われていたものの、発令所内の情報伝達が十分に行われていなかったことにより、SPRING AUSTERの認知が遅れ、また、SPRING AUSTERの接近を認識していたものの、動静監視が十分行われずに露頂作業を継続したことにより、衝突するに至った。

(3) 再発防止のための提言

旧高等海難審判庁は、同種海難の再発防止のため、防衛大臣に対して次の意見を述べた。

1. 露頂予定海域での船舶の動静監視が不十分なため衝突に至っており、露頂の際には、船舶の動静監視を行い、露頂予定場所付近で新たに船舶の存在が僅かでも感知された場合には、直ちに露頂を中止し、安全な深度を確保する等の対策を講ずるべきである。
2. 艦内での情報の伝達が不十分なため適正な判断が妨げられ衝突に至っており、船舶の動静等の情報伝達、意志確認が確実かつ適切に行うことができる艦内体制を構築すべきである。
3. 船舶の航行状況によっては、動静監視、避航判断に支障をきたす場合もあることから、露頂場所は船舶の航行状況等を十分考慮のうえ決定し、また、船舶が多数航行する可能性の高い海域で露頂する場合には、船舶の動静監視、露頂中止について更に細心の注意を払うこと等を徹底すべきである。
4. 事故後、相手船の状況把握、対応は迅速に行われるべきであり、船舶自動識別装置を活用する等して、事故後に迅速に対応できる通信体制を構築すべきである。

13. B船の安全管理に関する解析

- 海上自衛隊では、過去の事故において、旧高等海難審判庁による提言を受け、当該事故から得られた教訓等を包含した所要の対策が講じられ、以来、それらを踏襲した教育訓練が日々行われてきたものと考えられる。
- B船の乗組員は、上記の教育訓練を受け、本事故当時、露頂部署作業標準等の手順、ソーナーの探知操作要領及び報告要領を遵守し、同教育訓練の内容を実践し、船舶の動静監視を行っていたものと考えられる。



しかしながら、

B船は、露頂準備の際に、次の要因が複合して発生し、ソーナーでA船の方位線の探知操作が行われていなかったことから、A船の方位線を疑わしい音源として認識することができず、また、探知した船舶の聴音変化の報告が行われていなかったことから、別の船舶の航走音を聴知した可能性に気付くことができず、A船の存在を把握できなかったものと考えられる。

- ① ソーナーでA船の航走音を聴知できなかったこと。
- ② ソーナーでA船付近の映像の感度レベルが高くなかったこと。
- ③ 上記①及び②のことから、A船の方位線を船舶によるものとは認識し難い状況であったこと。
- ④ A船の方位線がD船の方位線とほぼ同じ方位となって重なる事象が生じたこと。
- ⑤ 上記④の方位付近からの聴音が、D船の放射音からA船の放射音へと変化する事象が、自艦が変針した時に生じたこと。
- ⑥ 上記から、自艦変針等の対勢変化でD船の聴音が変化したと解釈し、緊急性及び重大性のある状況変化ではないと判定したこと。

14. 本事故後の通報等に関する解析

- (1) B船は、衝突後、11時33分ごろ海面上に浮上し、損傷状況等確認後の12時33分ごろ以降、VHFトランシーバー、VHF等により、A船、海上保安庁等との交信を試みたものの、A船まで約35km以上、陸地まで50km以上の距離があり、いずれも通信距離の範囲外であったことから、応答が得られず、通信を行うことができなかった可能性があると考えられる。
- (2) B船は、損傷により衛星通信マストが上昇不能となり、また、陸地から50km以上離れた海域にあり、携帯電話の電波を受信することができず、それらを使用した通信を行うことができなかったものと考えられる。
- (3) B船は、足摺岬に向けて航行中、14時17分ごろ携帯電話の電波を受信し始め、通信状況が不安定な中、哨戒長Bが、携帯電話で海上保安庁に本事故発生のお知らせを試み、電波が途切れ、何度も電話を掛け直し、14時45分ごろまでに通報を終えたものと考えられる。
- (4) 艦長Bは、別の携帯電話で海上自衛隊第1潜水隊群司令部等に本事故の発生を報告し、第1潜水隊群司令部は、14時40分ごろ海上保安庁に本事故発生のお知らせを開始し、42分ごろまでに通報を終えたものと考えられる。
- (5) B船の乗組員は、過去の事故の教訓を基に、海上保安庁等への迅速な通報の実施に関する教育訓練を受け、本事故発生後、それを実践しようとしたものの、損傷等により衛星通信などの通信手段が絶たれたことから、迅速な通報を行うことができなかったものと考えられる。



- (6) B船は、本事故発生後に海上保安庁等への迅速な通報を行うことができなかったが、海上自衛隊は、人命、船舶の被害拡大防止の観点から、衛星携帯電話を備え付けるなど、本事故のような不測の事態を想定した迅速な通報を実践できる体制を構築する必要があるものと考えられる。

15. 原因

本事故は、足摺岬南南東方沖において、A船が北東進中、B船が全没した状態で潜航中、艦長B及び哨戒長Bが、ソーナーで探知した船舶までの距離が十分にあり、露頂に支障となる船舶はいないと判断し、海面下のB船に気付かず航行を続けるA船の針路上の海面に向かって南南東進し露頂作業を開始したため、B船がA船に衝突したものと考えられる。

艦長B及び哨戒長Bが、ソーナーで探知した船舶までの距離が十分にあり、露頂に支障となる船舶はいないと判断したのは、D船の方位線とA船の方位線とが組み合わされた方位線をD船のみの方位線として評価したことによるものと考えられる。

艦長B及び哨戒長Bが、D船の方位線とA船の方位線とが組み合わされた方位線をD船のみの方位線として評価したのは、次のことによるものと考えられる。

- (1) A船の方位線とD船の方位線がほぼ同じ方位となって重なる以前にA船の方位線が探知されておらず、A船の方位線を船舶以外の音源によるものと解釈し船舶として認識していなかったこと。
- (2) D船の方位線付近の聴音が変化したことの報告を受けておらず、別の船舶の航走音を聴知した可能性に気付くことができなかったこと。
- (3) A船の方位線がD船の方位線として再び自動探知されたこと。

当直員長Bが、A船の方位線の探知操作を行わず、また、D船の方位線付近の聴音が変化したことの報告を行わず、A船の方位線をD船の方位線として再び自動探知したのは、次の要因が複合して発生したことによるものと考えられる。

- (1) A船の方位線とD船の方位線がほぼ同じ方位となって重なる以前、A船の方位線付近における映像の感度が高いものではなく、船舶の航走音が聴こえなかったことにより、A船の方位線を船舶によるものとは認識していなかったこと。
- (2) 上記(1)により、A船の方位線とD船の方位線がほぼ同じ方位となって重なったのち、1隻の船舶の方位線が表示され続けている中、その方位付近にはD船1隻しかおらず、引き続きD船の方位線が表示されていると認識していたこと。
- (3) D船の方位線付近の聴音の変化に気付いた際、上記(2)の認識及び自艦が変針した後であったことから、自艦変針等による対勢の変化でD船の聴音が変化したと解釈し、緊急性及び重大性のある状況の変化ではないと判定したこと。

なお、当直員長Bが、A船の方位線の探知操作を行わず、また、探知した船舶の聴音変化の報告を行わなかったことについては、海上自衛隊において、ソーナーにおける方位線の探知操作、及び探知した船舶の聴音の変化を認めた場合における報告の要否が、いずれも個々の隊員の裁量に委ねられていたことが関与した可能性があると考えられる。

16. 再発防止策及び意見

＜再発防止策＞

- 艦長等は、露頂する際、ソーナー画面に時間的継続性のある方位線が表示され、船舶ではないと断定できない場合、水測員に探知操作を行わせるなどし、継続して監視すること。
- 艦長等は、露頂する際、探知した船舶の聴音の変化を水測員に報告させ、同一船舶の聴音であるとの確証が得られない限り、別の船舶の航走音を聴知した可能性を考慮して入念に精密な搜索を実施させるなどし、その状況を明確に報告させること。

など

＜防衛大臣に対する意見＞（運輸安全委員会設置法第28条の規定に基づく）

(1) 露頂作業時の安全確保

本事故の教訓等を活かし、ソーナーによる船舶の搜索及び動静監視が確実かつ適切に行われ、収集された他船との衝突のおそれを判断するための全ての情報が操艦者等に確実に集約され、操艦者等が周囲船舶の存在、衝突のおそれを適時適切に認知、判断できる艦内体制を構築すること。

(2) 報告要領等改訂の検討

上記(1)を実現するために、ソーナーにおける方位線の探知操作要領、及び探知した船舶の聴音の変化を認めた場合における報告要領をより安全側に機能するように記載内容を具体化するなど、それらの要領の改訂を検討すること。

(3) ソーナー監視の強化

ソーナー等で収集した全ての情報を集約し複数人により再確認できる艦内体制を構築するなど、ソーナーの監視体制を強化すること。

(4) 事故発生時の迅速な通報

人命、船舶の被害拡大防止の観点から、衛星携帯電話を備え付けるなど、不測の事態を想定した迅速な通報を実践できる体制を構築すること。

(5) 継続的な教育訓練

本事故の教訓が全乗組員等に周知徹底され、同教訓を取り入れたより効果的な教育訓練等を継続的に実施すること。