

「緊急確保航路等航路啓開計画(素案)」のポイント

1. 前回会議の主な意見とその後の対応……………P 1
2. 海上輸送WG・WS等での検討結果の概要…………… P 2
3. 航路啓開にかかる前提条件の設定…………… P 3
4. 漂流物への対応……………P7
5. 沈下物への対応 ……………P12
6. 障害物除去作業等の対応…………… P14
7. 進路警戒船について …………… P20

1. 前回会議の主な意見とその後の対応

○平成27年3月13日に開催された「第8回四国の港湾における地震・津波対策検討会議」の以下の意見を受けて、平成27・28年度において、ワークショップや机上訓練等を実施し検討を行った。

第8回検討会議での主な意見

- ①別途関係者のワークショップで手順の完成度を高めてから、DIG訓練やシミュレーションに入った方がよい。
- ②被害想定をシミュレーションし、施工計画的なイメージを作っておくことが重要。浮遊物の種類により船舶の種類が、対応面積により船の隻数が変わるため、ワークショップ等で検討をしてはどうか。
- ③広域という観点で、南海トラフ地震に備え制約あるリソースの中で、優先すべきものを考慮し、災害時図上訓練をバージョンアップする必要がある。
- ④災害対策において重要なことは、指揮命令系統を明確にし、国・港湾管理者・民間がそれぞれの役割を果たせるよう、訓練を継続することが重要である。
- ⑤あまりノーガードでDIG訓練やシミュレーションに入ると、単にパニックを起こすことになるため、訓練を実施する前にある程度BCPに基づく行動計画ができあがっていることが望ましい。
- ⑥協定については、災害直後にどの機関がどういう協力をするのかという明記があると、初動でそれぞれの機関が自立的に動くことが可能になる。

平成27年度の対応

○四国広域緊急時海上輸送等検討ワークショップ

- ・第1回 平成27年10月27日
- ・第2回 平成27年12月3日
- ⇒作業船団の回航等について討議

○四国における航路啓開机上訓練

- ・平成28年2月5日実施
- ⇒本会場(高松)と分会場(高知)の2会場でDIG訓練を実施。

○第7回四国広域緊急時海上輸送等検討ワーキンググループ

- ・平成28年3月9日

・関係機関間の包括的協定を締結

○災害発生時における緊急的な応急対策業務に関する包括的協定の締結

- ・平成27年11月5日締結
- ⇒四国地方整備局、港湾管理者、民間事業者による包括的な協定を締結

平成28年度の対応

○四国広域緊急時海上輸送等検討ワークショップ

- ・第1回 平成28年10月5日
- ・第2回 平成28年11月21日
- ⇒第1回WSの課題を引き続き討議

○四国における航路啓開机上訓練

- ・平成29年1月12日実施
- ⇒本会場(高松)と分会場(松山)の2会場でDIG訓練+情報伝達を実施。

○第8回四国広域緊急時海上輸送等検討ワーキンググループ

- ・平成29年2月8日

・航路啓開の実施方針を検討

○「緊急確保航路等航路啓開計画(素案)」の作成

- ⇒四国地域における、より詳細な航路啓作業の実施方針について検討。

2. 海上輸送WG・WS等での検討内容の概要

- 平成27・28年度に実施した四国広域緊急時海上輸送等検討ワーキンググループ及びその下位の位置付けであるワークショップ、机上訓練において航路啓開作業にかかる以下の項目の検討を行った。
- この検討結果は、現在策定作業を行っている「緊急確保航路等航路啓開計画(素案)」へ反映させるとともに、各港湾で策定した港湾BCPの実効性向上に反映させる。

①	<p>○瀬戸内海の航路啓開実施方針の検討</p> <p>【方針】 瀬戸内海においては、備讃瀬戸航路、来島海峡航路を優先して啓開。</p> <p>【検討内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○瀬戸内海の航路啓開において特に注力すべき点に注目 → 備讃瀬戸航路と来島海峡航路が特にボトルネック ○緊急物資輸送活動の基本想定を整理 → 緊急物資輸送船の対象船型、航路啓開の目標とする暫定水深、暫定航路幅を検討
②	<p>○漂流物への対応に関する検討</p> <p>【方針】 漂流物については、状況の調査と船舶への情報提供により対処することを基本</p> <p>【検討内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○発災後の短期間にすべてのがれき等漂流物を除去するのは困難 → 暫定航路幅区域外のみ漂流物除去を実施 ○漂流物の把握方法に係る実施方針の検討 ○汚濁防止膜等による漂流物の囲い込み方法について詳細に検討
③	<p>○沈下物への対応に関する検討</p> <p>【方針】 航路啓開の目標とする暫定水深、暫定航路幅以上を確保</p> <p>【検討内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○応急復旧段階の深淺測量は、特に、ボトルネックとなる備讃瀬戸南航路における範囲を検討 ○把握した沈下物の揚収に活用可能な作業船、作業船団構成について検討 ○沈下物の標示方法について検討
④	<p>○緊急物資輸送船への進路警戒船等配備</p> <p>【方針】 障害物の残る被災直後の水域を緊急物資輸送船が航行するにあたり、進路警戒船と潜水土を配備。</p> <p>【検討内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○災害時の瀬戸内海を緊急物資輸送船の航行安全の確保 → 現実的な手段として進路警戒船の条件や運用方法を検討

3. 航路啓開にかかる前提条件の設定

3-1. 四国地域における緊急物資輸送活動(海上)の基本想定

○四国地域における緊急物資輸送活動は、下図に示すように、太平洋側の港湾は九州方面からの物資受入、瀬戸内海の港湾は中国方面からの物資を受け入れることとし、瀬戸内海側においては高松港、松山港への物資受入を特に優先することとした。

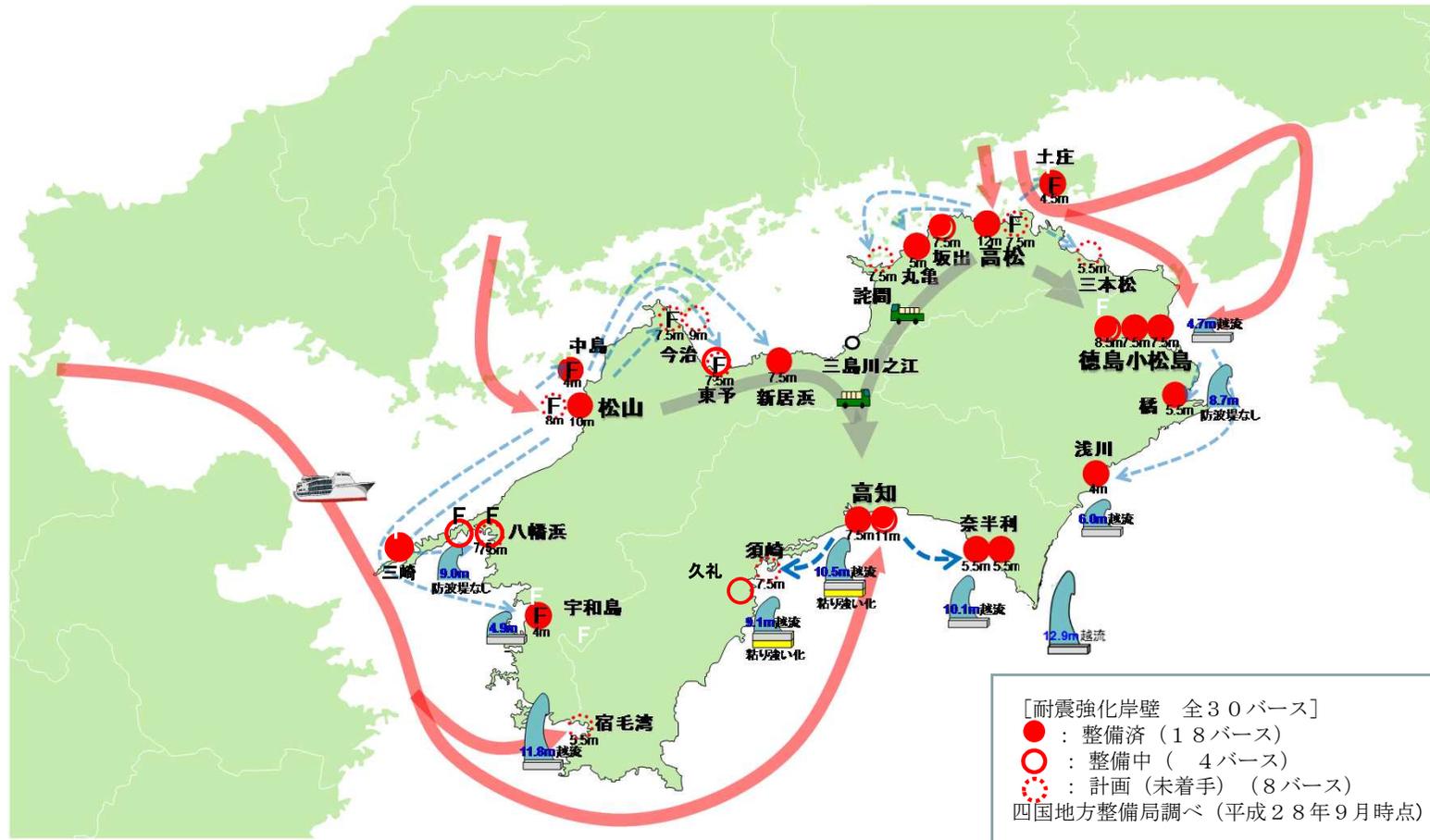


図1 四国地域における緊急物資輸送活動(海上)の基本想定

3. 航路啓開にかかる前提条件の設定

3-2. 緊急物資輸送船等として想定する対象船型

○緊急物資輸送船としては、海上自衛隊の輸送艦おおすみ、10,000GT級のRORO船、またエネルギー輸送については3,000/5,000DWT級の内航タンカーを想定した。

輸送艦おおすみ



(出典:海上自衛隊資料)

- ・全長 178.0m ・全幅 25.8m
- ・満載喫水 6.0m
- ・基準排水量 8,900t

[採用理由]

- ・大量の物資輸送が可能のため。
- ・海上自衛隊の艦艇であり、災害時に円滑、迅速な対応が可能と想定されるため。
- ・広島港に近い呉基地に配備されているため。

10,000GT級 RORO船



(出典:琉球海運(株)資料)

- ・全長 172.0m ・全幅 25.3m
- ・満載喫水 7.7m
- (技術基準の標準値より)

[採用理由]

- ・大量の物資輸送が可能のため。
- ・荷役機械がなくとも、多くの港湾で荷下ろしができ、陸上の輸送拠点へも物資の迅速な配送が可能のため。

3,000/5000DWT級 内航タンカー



(出典:旭タンカー(株)資料)

- <3,000DWT級>(松山港向け)
- ・全長 86.0m ・全幅 14.7m
- ・満載喫水 5.5m

- <5,000DWT級>(坂出港向け)
- ・全長 107.0m ・全幅 17.0m
- ・満載喫水 6.4m
- (技術基準の標準値より)

[採用理由]

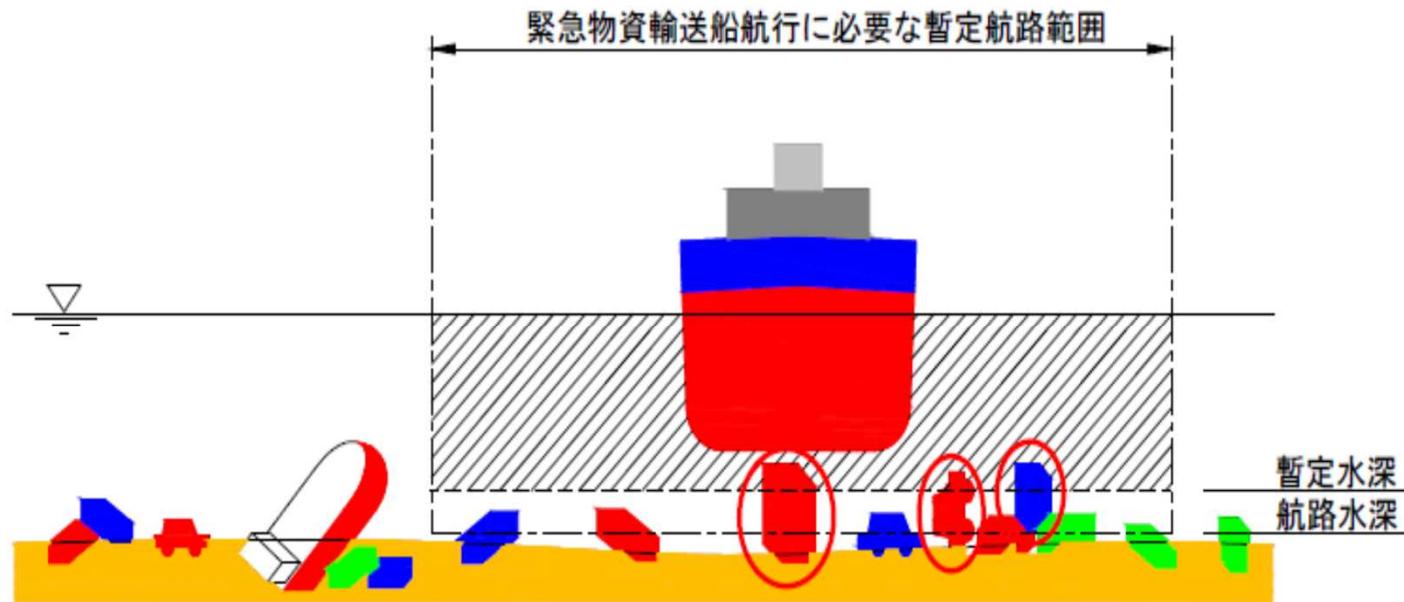
- ・松山港、坂出港の内航タンカーバースに適合したものを採用。

図2 想定する対象船型の仕様と採用理由

3. 航路啓開にかかる前提条件の設定

3-3. 航路啓開の作業目標

- 発災後、大量に発生した障害物を短期間ですべて除去するのは困難である。
- そのため、航路啓開では、緊急物資輸送船の安全な航行に必要な最低限な暫定航路幅と暫定水深を確保することを作業目標とした。



※上図の実施対象範囲（○ 囲みの物件）において、権限行使を伴う揚収作業が可能。

（出典：「非常災害時における航路啓開作業要領」、国土交通省港湾局）

図3 緊急物資輸送船のための航路啓開範囲の考え方

3. 航路啓開にかかる前提条件の設定

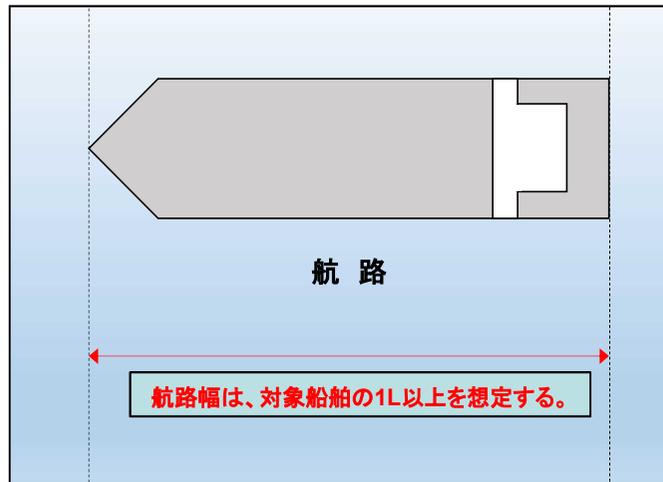
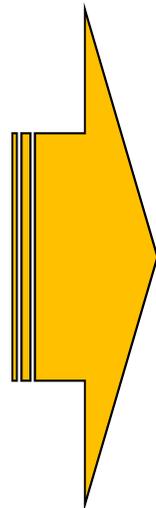
3-4. 暫定航路幅、暫定水深の設定

○緊急物資輸送船等の対象船型の想定を基に、瀬戸内海の航路啓開の作業目標として、暫定航路幅180.0m以上、暫定水深8.5m以上を確保するものとし、応急復旧段階では水深21m未満の水域において深淺測量を実施することとした。

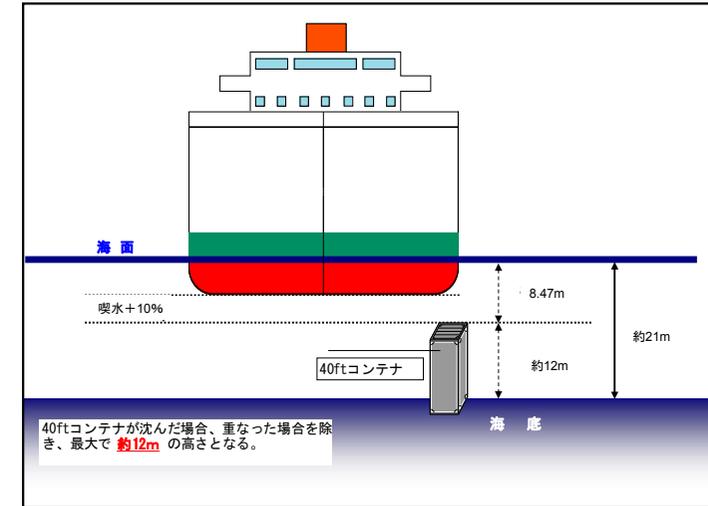
	全長	満載喫水
輸送艦 おおすみ	178.0m	6.0m
1万GT級 RORO船	172.0m	7.7m
2千DWT級 内航タンカー	86.0m	5.5m
5千DWT級 内航タンカー	107.0m	6.4m

■ 全長、満載喫水の最大値

想定される各種対象船型の全長、満載喫水の最大値を抽出し、それを基に暫定航路幅、暫定水深を設定。

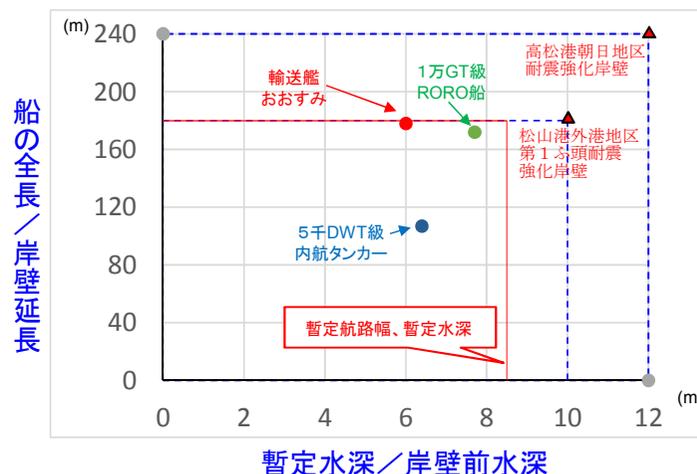


暫定航路幅 全長178.0m
≒180.0m以上



暫定水深 $7.7m \times 1.1 \div 8.47m$
≒8.5m以上

※余裕水深として、喫水の10%をとるものとする。
※40ftコンテナを最大規模の障害物として想定した。



- ・ 応急復旧段階では水深21m未満の航路において深淺測量を実施する。
- ・ 水深21m未満の航路では、暫定航路幅180.0m以上だけ深淺測量を実施する。

図4 暫定航路幅、暫定水深の設定

4. 漂流物への対応

4-1. 漂流物の調査

- 風、潮流等の外力で移動し、時々刻々位置が変化する漂流物の全体像を把握するには、短時間で漂流物の状況を総体的に捉えることが必要で、航空機、ドローン等による上空からの調査、直轄カメラによる調査を基本とした。
- 詳細な状況の確認が必要な場合のみ、港湾業務艇等の船舶を現場に派遣するものとした。
- 地震・津波による蔵置物の流出情報、漁業関係者からの提供情報について、港湾管理者より収集することとした。

○航空機等による上空からの調査

- ・四国地方整備局、海上保安庁(五管、六管)、自衛隊、各県の航空機からの水域の状況の撮影



情報集約

○監視カメラによる情報収集

- ・四国地方整備局、海上保安庁、港湾管理者が保有する港湾施設の監視カメラを活用し、水域の状況の情報収集を実施



情報集約

○港湾管理者からの情報収集

- ・港湾管理者より、各港におけるコンテナ、自動車、原木等の蔵置物の流出情報、漁業関係者からの提供情報の収集を実施



情報集約



図5 漂流物調査の実施イメージ

(出典:国土交通省)

4. 漂流物への対応

4-2. 漂流物への対応

○漂流物調査で把握した漂流物については、初動段階では**漂流物調査と船舶向けの情報提供の実施を基本とし**、船舶航行の重大な障害となる場合のみ作業船等による除去を実施するものと想定した。

・大規模災害の発災後、四国周辺の水域では大量の漂流物の発生が想定されるが、

- 短期間ですべて除去するのは困難

- 視認可能な漂流物については、航行船舶は避航可能

であることから、初動段階の**漂流物対応は、調査と船舶向けの情報提供の実施を基本とする。**

・しかし、下図のように、緊急物資輸送船の1L以上が確保できない場合など、漂流物が船舶航行の重大な障害となる場合には、作業船等による除去を行う。

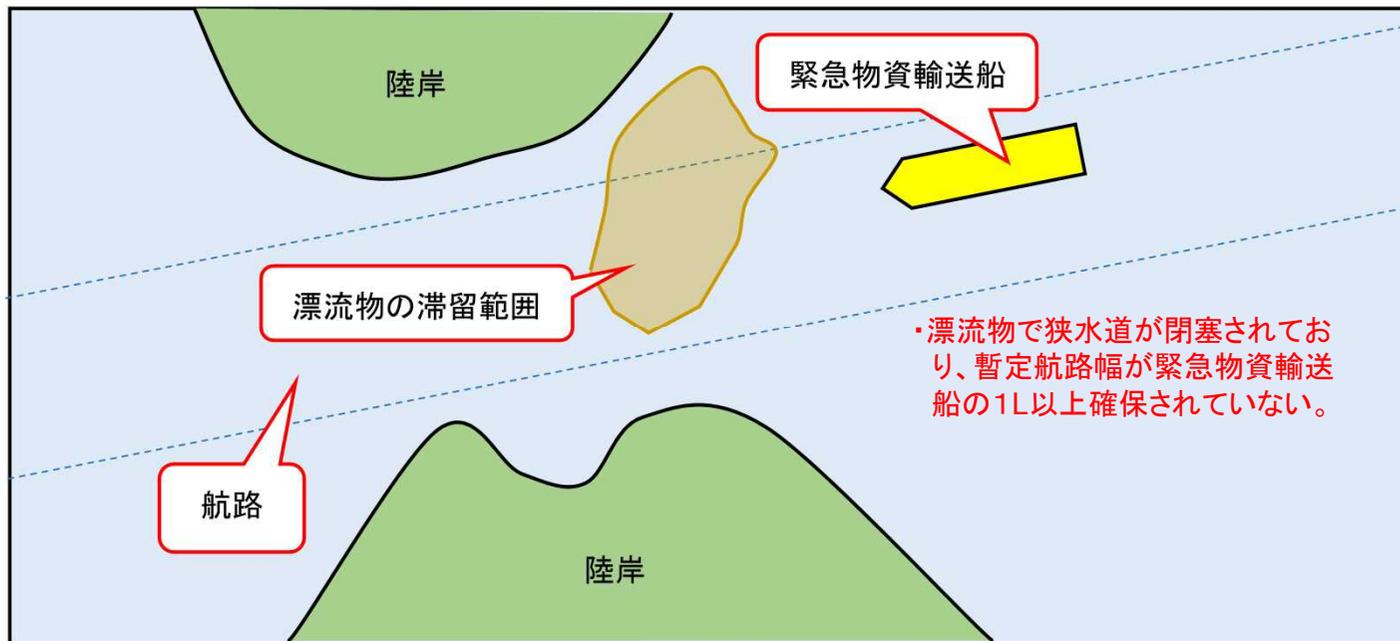


図6 漂流物の除去が必要なケース（イメージ）

4. 漂流物への対応

4-3. 開発保全航路等における漂流物への対応

○来島海峡航路の航路端の水域（潮流の上流側）では、緊急物資輸送船の航行時、漂流物の流入を防ぐための措置を実施することを想定した。

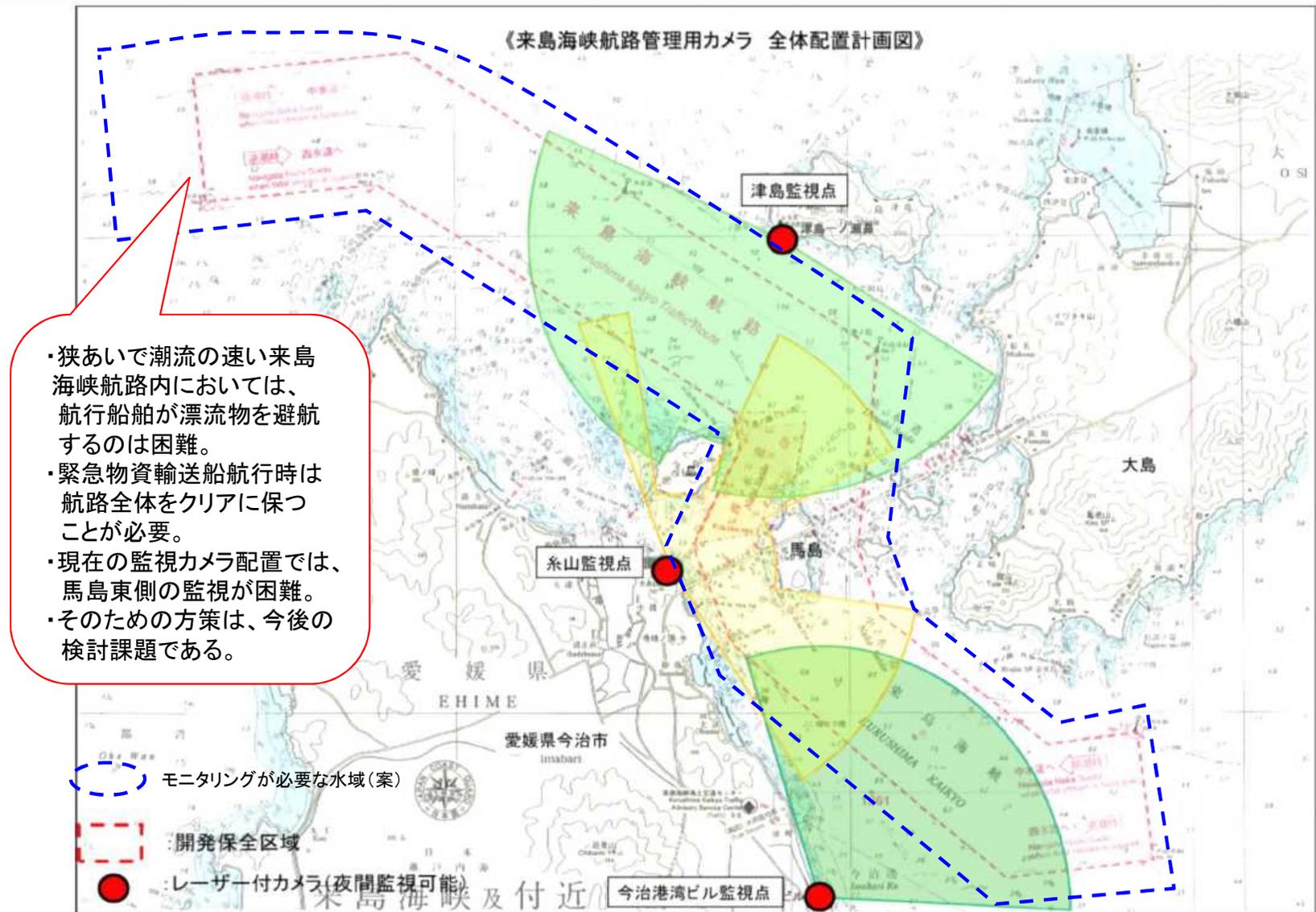


図8 来島海峡航路における直轄カメラ配置とモニタリングが必要な水域（案）

4. 漂流物への対応

4-4. 港内における漂流物への対応

- 港内の漂流物については、港湾管理者の要請があった場合、船舶の入出港の重大な障害となる場合のみ作業船等による除去の支援を実施するものとした。
- また、大量のがれき等が漂流している場合には、汚濁防止膜等による囲い込み等の拡散防止措置を実施するものとした。
- コンテナ、小型船舶等の大型の漂流物については、船だまり等への曳航・係留による拡散防止を実施することとした。
- コンテナ等、時間の経過により沈下する漂流物については、係留による拡散防止を想定した。

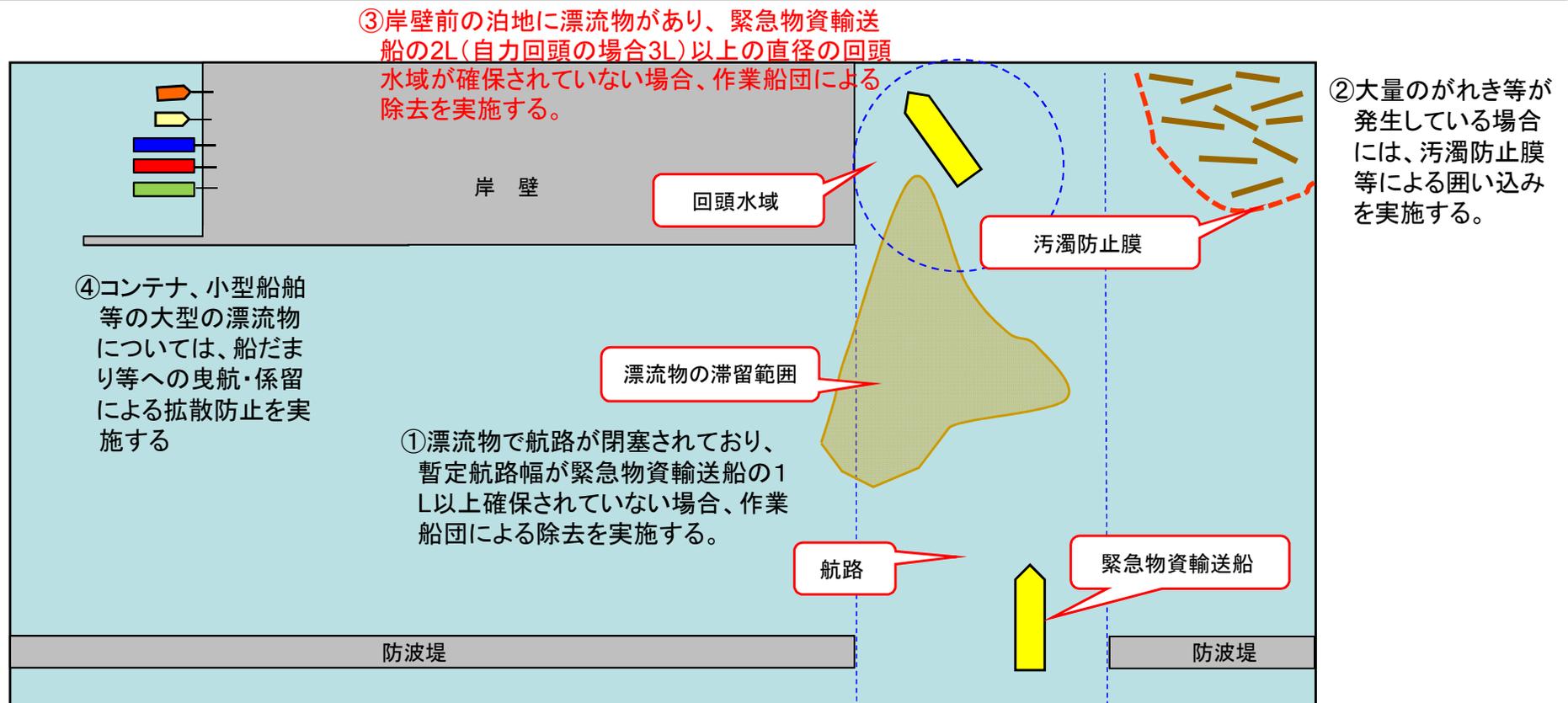


図9 港内における漂流物への対応方針（イメージ）

5. 沈下物への対応

5-1. 応急復旧段階の深浅測量調査

- 応急復旧段階の深浅測量においては、緊急物資輸送船の船型に基づく暫定航路幅180m以上、暫定水深8.5m（P7参照）以上を確保することを目指し、必要最小限の範囲の測量を直轄船、又は民間事業者への協力要請により実施するものとした。
- 応急復旧段階における瀬戸内海の深浅測量は、水深21m未満の水域を想定した。
- なお、測量船等に余裕がある場合には、備讃瀬戸南航路（海交法）全域の深浅測量を実施するものとした。
- 応急復旧段階の深浅測量調査は、マルチビーム音響測深機にて実施するのを原則とするが、場合によっては代替手段による調査を実施することを想定した。

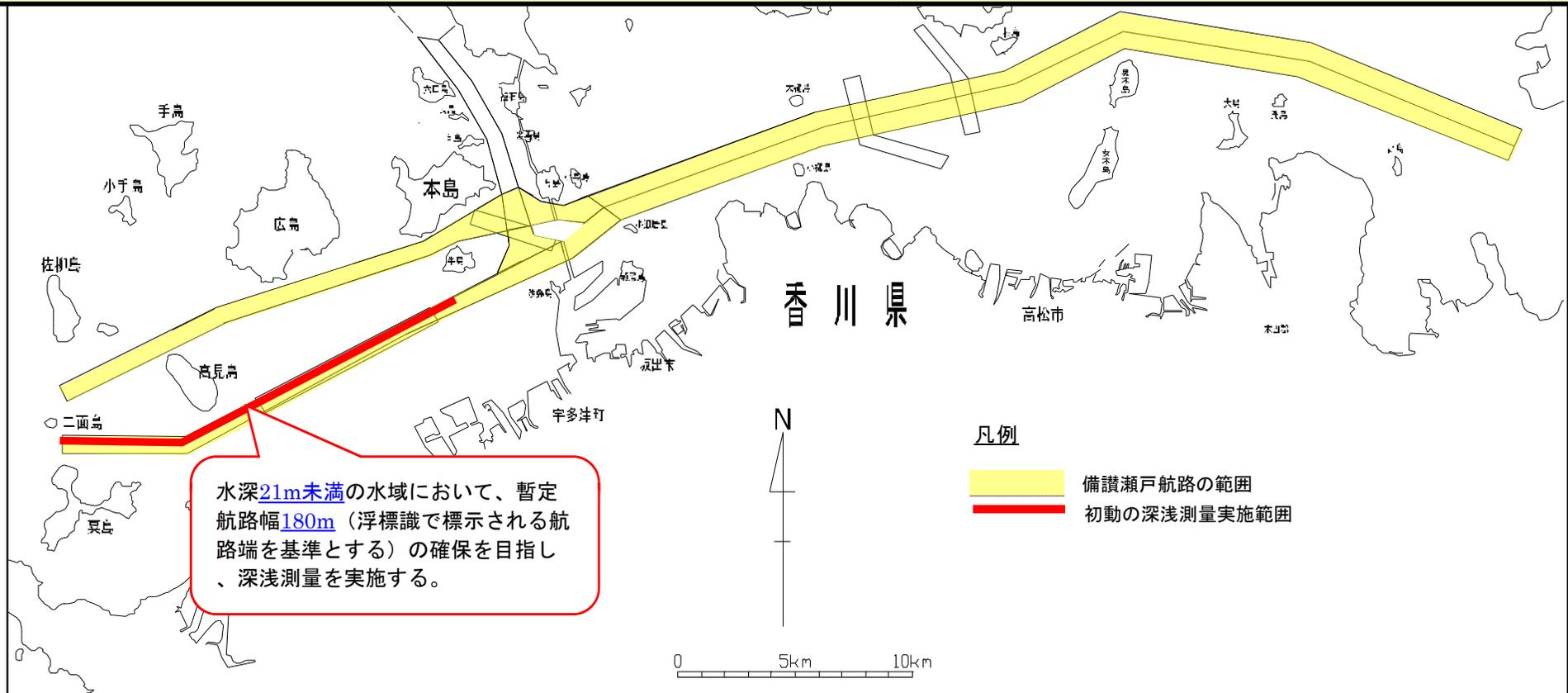


図10 備讃瀬戸航路における応急復旧段階の深浅測量範囲（イメージ）

5. 沈下物への対応

5-2. 検知した沈下物への対応

○検知した沈下物への対応は、応急復旧段階では標識による標示を原則とし、沈下物が船舶航行の重大な障害となる場合のみ作業船等による除去を想定した。

- ※沈下物がコンテナ、沈船等である場合、中に危険物、有害物質が入っている可能性に留意し、作業船のオレンジバケット等で揚収するのは、中にそれらが含まれていないと確認できた場合とする。
- ※自動車、沈船については、中に人がいる可能性があるため、早期の段階で人の有無の確認を実施する。
- ※沈船については、揚収前に残燃料の抜き取り作業が必要である。

- ・大規模災害の発災後、四国周辺の水域では大量の沈下物の発生が想定されるが、以下の場合には 標識による標示で対応する。
 - 沈下物の揚収には時間と労力を要する
 - 標識による位置の標示で、航行船舶は避航可能
- ・しかしながら、下図のように、狭水道が閉塞されている場合など、沈下物が船舶航行の重大な障害となる場合には、作業船団による揚収を実施するものとする。

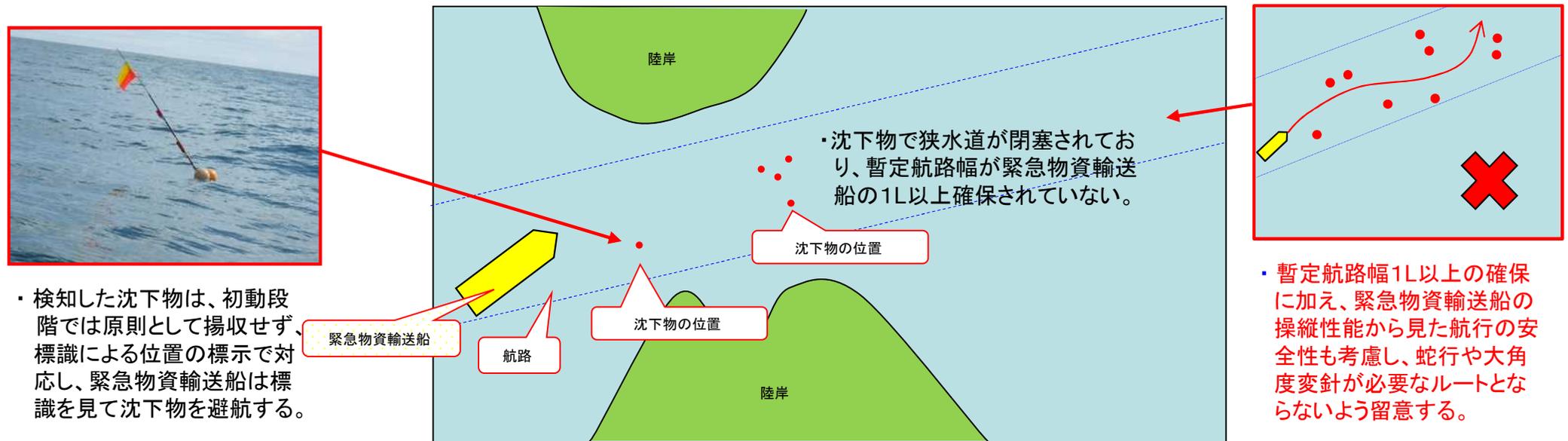


図11 検知した沈下物への対応方針（イメージ）

6. 障害物除去作業等の対応

6-1. 障害物の揚収に活用できる作業船

○作業船には様々な種類があるが、その中で障害物の揚収に活用できるもの、各種障害物を揚収する上での適合性について、下表のように想定した。

表1 作業船の種類と各種障害物との適合性（標準的な作業船を想定する）

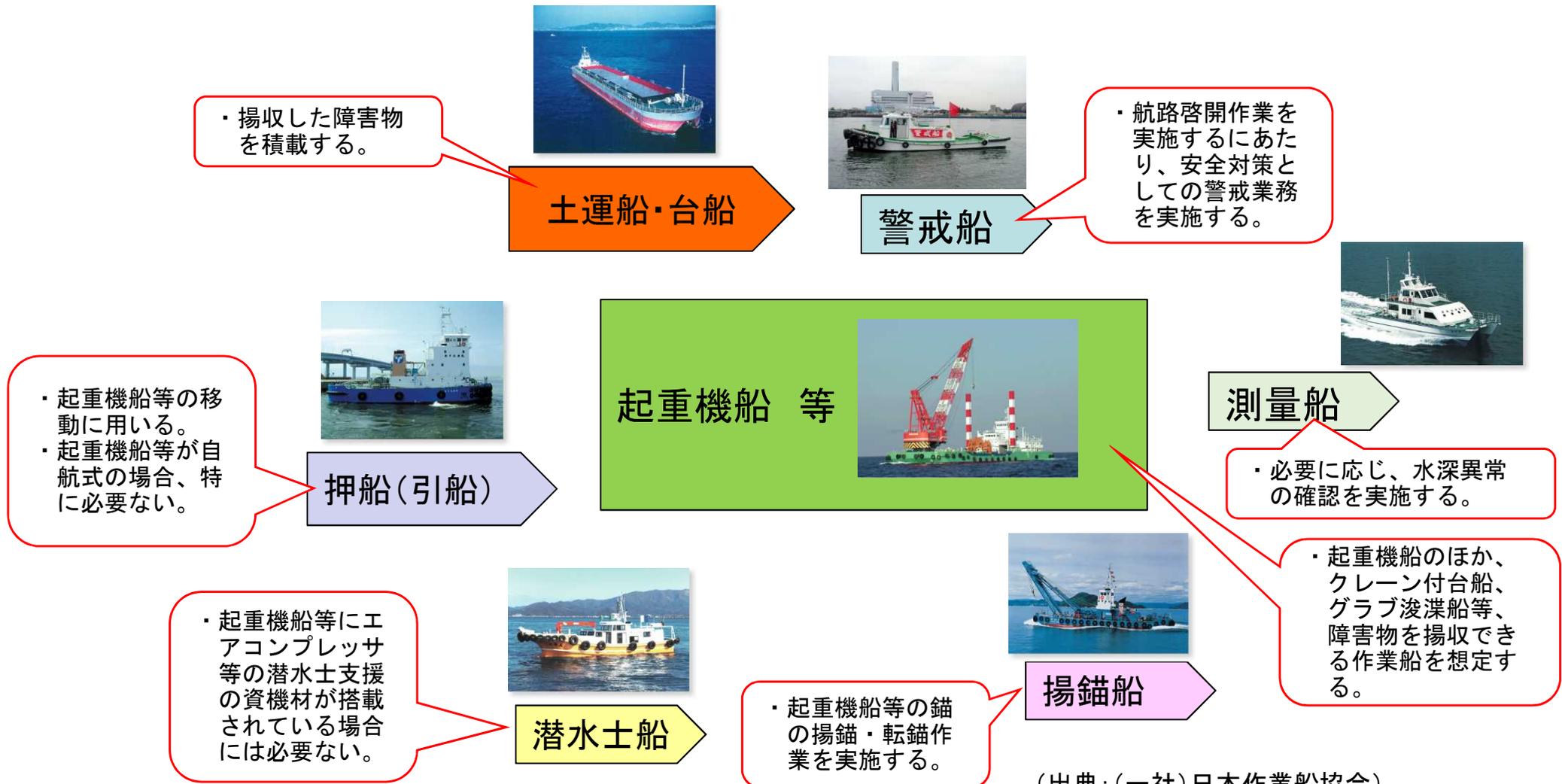
障害物の類型 作業船の種類	コンテナ (漂流)	コンテナ (沈下)	がれき等	原木	漁具・漁網	自動車	小型船舶 (漂流)	備考
起重機船(バケット)	○	○	○	○	○	○	○	
起重機船(ワイヤー吊り)	△	△	×	×	△	△	△	ワイヤー吊りは作業効率はバケット方式に劣るが、有価物を破損せずに揚収できる利点がある。
ガット船	△	△	○	○	○	○	△	吊上能力の関係で、空コンテナの揚収は可能だが、実入りコンテナの揚収は困難だと想定される。
クレーン付台船	○	○	○	○	○	○	○	
バックホウ浚渫船	△	×	○	△	○	×	×	バックホーのアタッチメントの変更が可能であれば、コンテナ等の揚収にも対応できるものと考えられる。
グラブ浚渫船	○	○	○	○	○	○	○	
揚錨船	×	×	×	△	○	△	△	原木は横抱きによる曳航で除去できると考えられる。
押船・引船	×	×	×	○	×	×	○	吊り上げ用の機器を有していないため、小型船舶等の漂流物を曳航により除去することを想定する。

○: 作業効率的に適している
 △: 作業は可能だが、効率面等で課題がある
 ×: 作業に適さない

6. 障害物除去作業等の対応

6-2. 作業船団の構成(標準的な場合)

○障害物の揚収に当たる標準的な作業船団は、起重機船等の作業船を中心として、下図のような構成を想定した。



(出典:(一社)日本作業船協会)

図12 起重機船等を中心とする作業船団構成 (案)

6. 障害物除去作業等の対応

6-3. 汚濁防止膜等による漂流物の囲い込みの実施

○港内において大量のがれき等が発生した場合に実施する、汚濁防止膜等による囲い込みについては、以下のような条件を想定した。

●汚濁防止膜等による囲い込み実施の条件

- ・港内にがれき等の大量の漂流物が滞留しており、船舶航行の障害になっている、又は拡散により障害となるおそれがある場合、障害とならない位置にて囲い込みを実施し、拡散を防止する。

●囲い込み実施水域の条件

- ・がれき等の漂流位置に近い、静穏な停滞性水域。

<以下の水域は避ける>

- ・緊急物資輸送船の航路や、耐震強化岸壁前面の泊地等、緊急物資輸送船の航行の障害となる水域。
- ・早期に復旧が想定される岸壁の前面泊地等。
- ・タンカーバース等に至る航路や、当該バース前面の泊地等、タンカー等の航行の障害となる水域。

[東日本大震災における囲い込み実施の事例]

- ・平成23年の東日本大震災において、石巻港では日本製紙(株)石巻工場のチップが大量に流出し、拡散した。
- ・最初からの起重機船等による揚収は非効率的であるため、応急措置として作業船のオイルフェンスによる囲い込みを実施し、その後に揚収実施していった。



図20 オイルフェンスによる漂流物囲い込みの事例

6. 障害物除去作業等の対応

6-4. 漂流物の囲い込みに用いる汚濁防止膜等の資機材

- 漂流物の囲い込みに用いる汚濁防止膜等については、調達の実現性、コストを考慮し、原則としてオイルフェンスを用いることを想定した。
- オイルフェンスについては、国、港湾管理者、エネルギー事業者及び関係機関が保有するものを想定した。

※シルトプロテクター、オイルフェンス、フローティングネットについて、強度、コスト等の複数の視点から資機材を評価し、現実的な囲い込みの方法については引き続き検討が必要である。

●汚濁防止膜(シルトプロテクター)



(出典:(株)ケーシーエル 資料)

- ・港湾・海岸・河川・湖等での土木工事において発生する汚濁水の拡散を防止し、環境への影響を最小限に抑えるための浮体。

●オイルフェンス



(出典:海和テック(株) 資料)

- ・石油類などが事故等によって水面上に漏洩・流出した場合、その拡散を防止する目的で水域に展張する浮体。

●網場(フローティングネット)



(出典:ゼニヤ海洋サービス(株) 資料)

- ・ダム・貯水池等に流入する流木や塵芥等から、水門や取水設備、河川構造物等を保護する目的で主に使用される、フロート付きのネット。

6. 障害物除去作業等の対応

6-5. 沈下物の標示に用いる標識

○浮標識は旗、竹竿、フロート、レーダー反射器、重錘等で応急の浮標識を作成することを想定した。

※第六管区海上保安本部では、設置目的の不明確な標識の存在は混乱をまねくと考え、「航路啓開の進捗情報図」による周知を想定しているため、浮標識の設置の是非についてはさらに検討が必要である。

[沈下物の標示に用いる標識の条件]

①視認性

・航行船舶が余裕をもって避航動作をとれる距離から明確に視認できること。

②識別性

・漁具漁網のブイ等、他の標識と明確に識別できること。

③レーダ反射率

・航行船舶のレーダ画面上で、輝点が明確に視認できる程度のレーダ反射率を備えること。(レーダー反射器取付が必要)

④調達・作成の容易性

・災害時に短時間で大量の標識を確保する必要があることから、容易に調達・作成できるものであること。

⑤設置作業の容易性

・災害時に短時間で大量の標識を設置する必要があることから、通常の浮標識のように大型起重機船で設置するのではなく、簡易な方法で設置できるものであること。

※さらに番号等を表記した旗を取り付け、深淺測量結果と同定できるようにする。

[空缶を利用した簡易標識の事例]

- ・四日市海上保安部では、レーダーに映りにくいうえに発見しにくいのり網などの定置漁具への一般船舶の乗り揚げ事故を防ぐため、空き缶を利用した簡易レーダー反射器、「みえな ア缶」を作成し、海苔網設置区域の周りにいれるボンデン(竹竿付きの浮き)等に設置した。
- ・「みえな ア缶」は簡易なものながら、レーダ画面上で明確に視認でき、事故防止に資することが期待される。



(出典:四日市海上保安部 資料)

図 簡易レーダー反射器「みえな ア缶」とレーダ映像

6. 障害物除去作業等の対応

6-6. 潜水士に求められる役割

- 障害物除去作業等において、潜水士には以下に示す役割が求められることを想定した。
- 潜水士船が不足した場合には、代替の船舶に可搬式のエアコンプレッサー等の資機材をを搭載するなどの措置を講じるものとした。

[障害物除去作業等において潜水士に求められる役割]

①玉掛け

- ・起重機船によるワイヤー吊りで障害物を揚収する際の玉掛けを実施する。

②沈下物の調査

- ・沈下物の類型が不明な場合の確認、沈下したコンテナの番号確認等、沈下物に関する調査を実施する。

③自動車等における人の有無の調査

- ・自動車等、中に人のいる可能性のある沈下物について、バケット等による揚収前に人の有無を確認する。

④プロペラへの漁具漁網等の絡まり発生時の対処

- ・作業船、緊急物資輸送船等の船舶の航行中、プロペラへの漁具漁網、索類の絡まりが発生した場合、その除去を実施する。

7. 進路警戒船について

7-1. 進路警戒船に求められる条件

- 平成27年度の「四国における航路啓開机上訓練」において、障害物の残る災害時の水域を緊急物資輸送船が航行する上で、進路警戒船による先導の実施が適切であるとの意見があった。
- 進路警戒船に求められる条件は、原則として以下に示した条件のものを配備するが、災害時の条件によっては条件の緩和を検討する。

[進路警戒船に求められる条件]

① 曳船であること

- ・緊急物資輸送船のプロペラへの漁具漁網等の絡まり等により、航行不能になった場合を想定し、押し曳きのできる曳船(3,000PS程度)であることが望ましい。

② 国際VHF無線設備の装備

- ・緊急物資輸送船本船と常に連絡がとれるように、国際VHF無線設備を装備する。

③ 深浅測量機器の装備

- ・先導時に水深異常を検知できるよう、シングルビームソナー等の深浅測量機器を装備する。

④ スキャニングソナー等の装備

- ・海中を浮遊する漁具漁網、索類を検知するため、スキャニングソナー等の探知機を装備する。

⑤ 潜水士の同乗

- ・緊急物資輸送船の航行中、プロペラへの漁具漁網、索類の絡まりが発生した場合、その除去を直ちに実施できるよう、潜水士を同乗させる。**(潜水士の装備と適合したエアコンプレッサー、通信機器等の搭載も必要)**

※進路警戒船は、1航海で一つの船が付くのではなく、担当水域ごとに別々の進路警戒船が先導にあたるものとする。

※進路警戒船は上記の①～⑤のすべての条件を満たすのではなく、担当水域の状況に応じ、適切な条件を採用するものとする。

7. 進路警戒船について

7-2. 進路警戒船の運用方法

○平成27年度の「四国における航路啓開机上訓練」における訓練参加者からの意見を基に、進路警戒船の運用方法を以下のように想定した。

[進路警戒船の運用方法]

①緊急物資輸送船の先導

・緊急物資輸送船の前方を、目視による前方の警戒、深浅測量機器による測深、スキャニングソナー等による漁具漁網等の探知を行いながら航行し、異状を検知した際には直ちに国際VHFで緊急物資輸送船に連絡する。

②緊急物資輸送船が航行不能になった際の対応

・緊急物資輸送船がプロペラへの漁具漁網等の絡まり、機関故障等により航行不能になった際は曳航を開始し、本船の指示により安全な水域までの曳航を実施する。

③プロペラに絡まった漁具漁網等の除去

・緊急物資輸送船がプロペラへの漁具漁網等の絡まりで航行不能となった際には、安全な水域での投錨後、同乗している潜水士による除去を実施する。