

(再評価)

資料4-2-①

関東地方整備局
事業評価監視委員会
(平成25年度第8回)

東京湾口航路 開発保全航路整備事業

平成25年11月19日

国土交通省 関東地方整備局

目 次

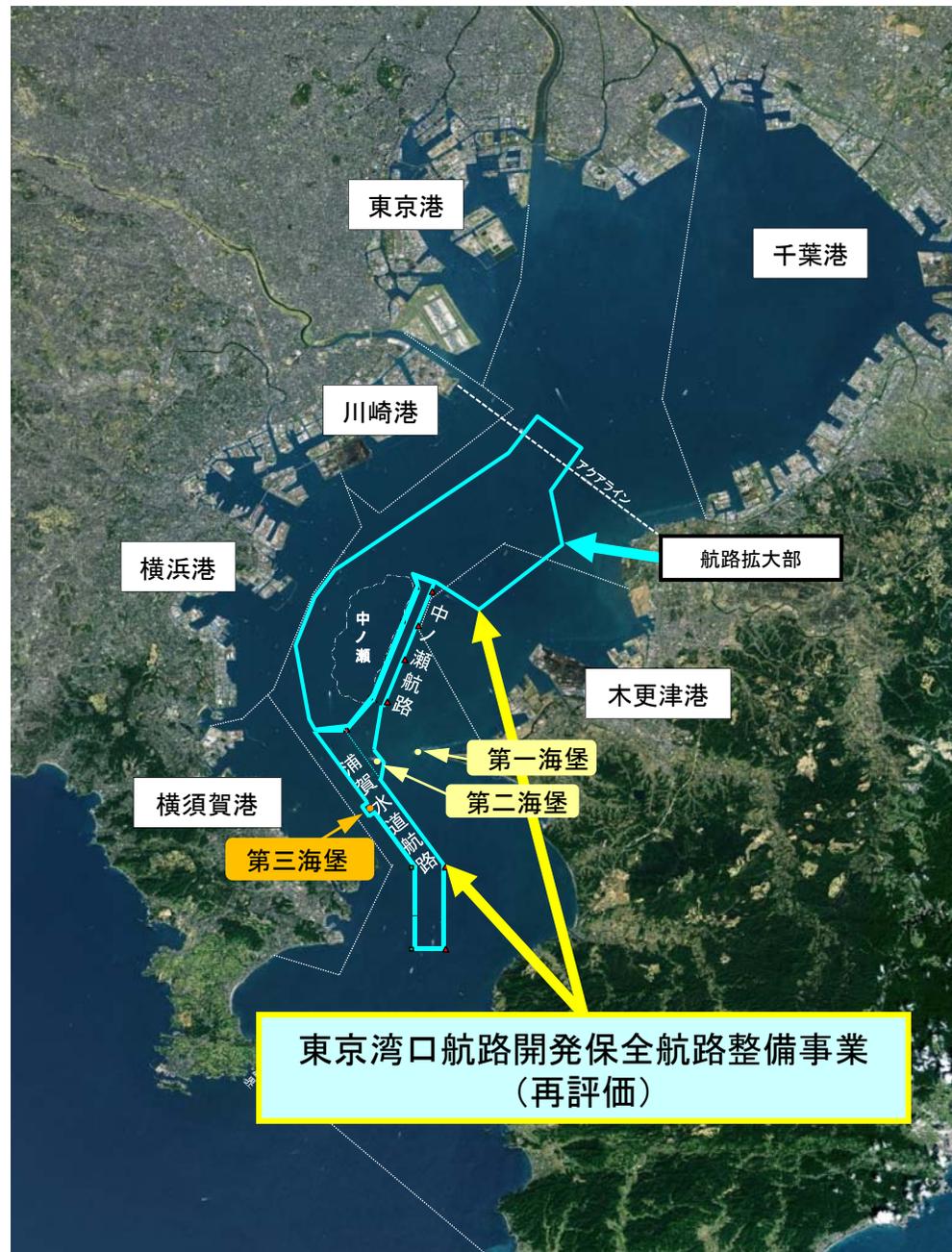
1. 東京湾口航路の位置図	1
2. 東京湾口航路の概要	2
3. 事業の目的と概要	4
4. 事業の進捗状況	5
5. 事業の必要性	8
6. 費用対効果分析	11
7. 施工上の工夫	17
8. まとめ	19

1.東京湾口航路の位置図



東京湾

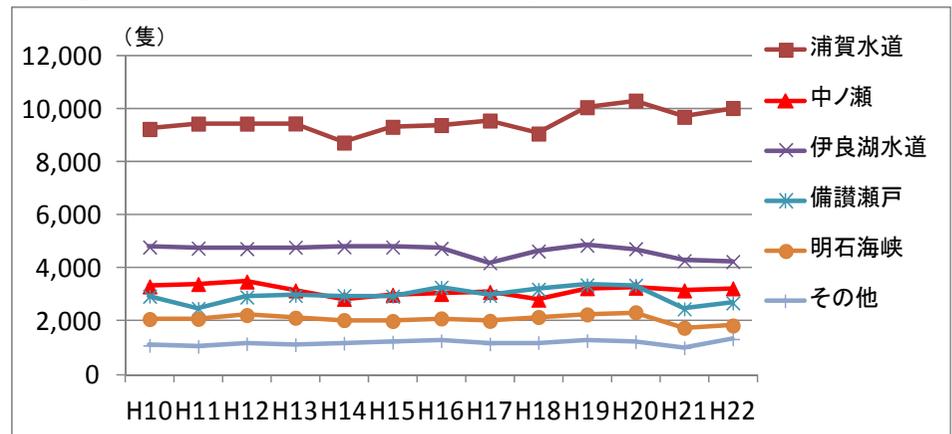
港湾法における「開発保全航路」として、浦賀水道航路及び中ノ瀬航路が指定されており、「東京湾口航路」はその総称です。



2.東京湾口航路の概要

○東京湾口航路は、東京港、横浜港等に出入りする船舶が1日あたり約600隻航行する世界有数の海上交通過密海域です。また、東京湾内の港湾で取り扱う貨物は、全国の港湾で取り扱うコンテナ貨物の約4割、原油輸入量の約3割、LNG輸入量の約5割を占めており、我が国経済を支える大動脈となっています。

【開発保全航路別の巨大船^(※1)航行量】



※1 巨大船とは、ここでは船長160m以上の船舶を指し、海上交通安全法により通報が義務づけられている船舶。

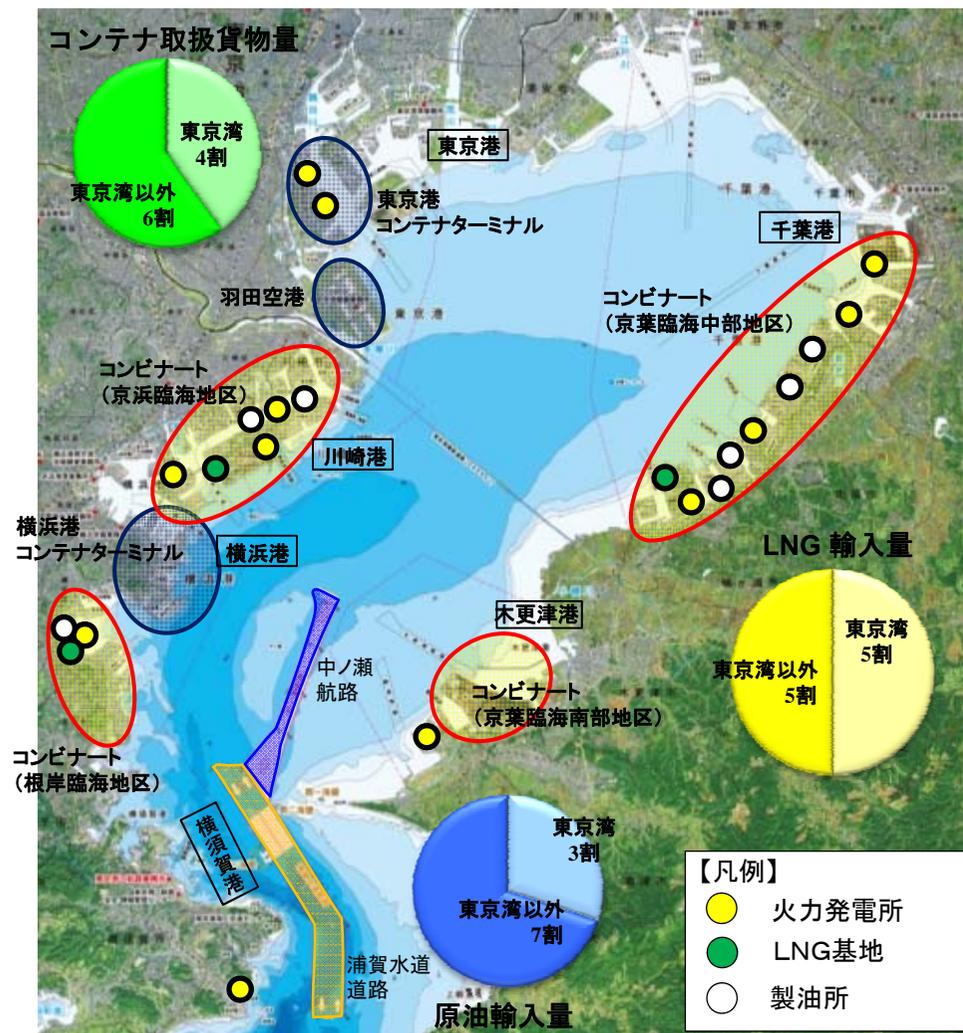
【世界の主要海域における1日当たりの航行量】

海域名	1日あたりの航行隻数
パナマ運河	約40隻 ^{※2}
スエズ運河	約50隻 ^{※3}
マラッカ・シンガポール海峡	約260隻 ^{※4}

※2 外務省HP「わかる！国際情勢 Vol100」<http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/pr/wakaru/topics/vol100/index.html>

※3 2010年、2011年スエズ運河庁レポート(エジプト政府)による

※4 国土交通省「マラッカ・シンガポール海峡の船舶通航量調査2004年」による

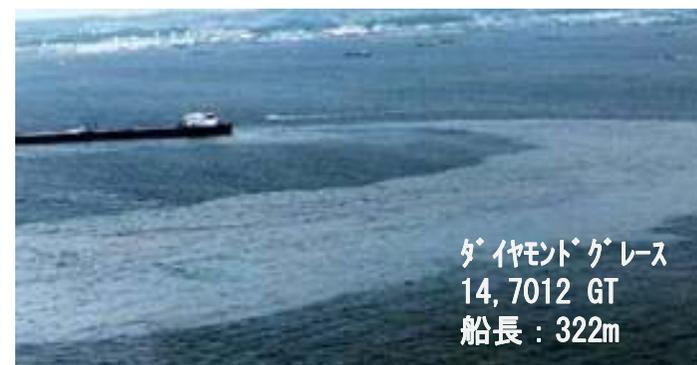
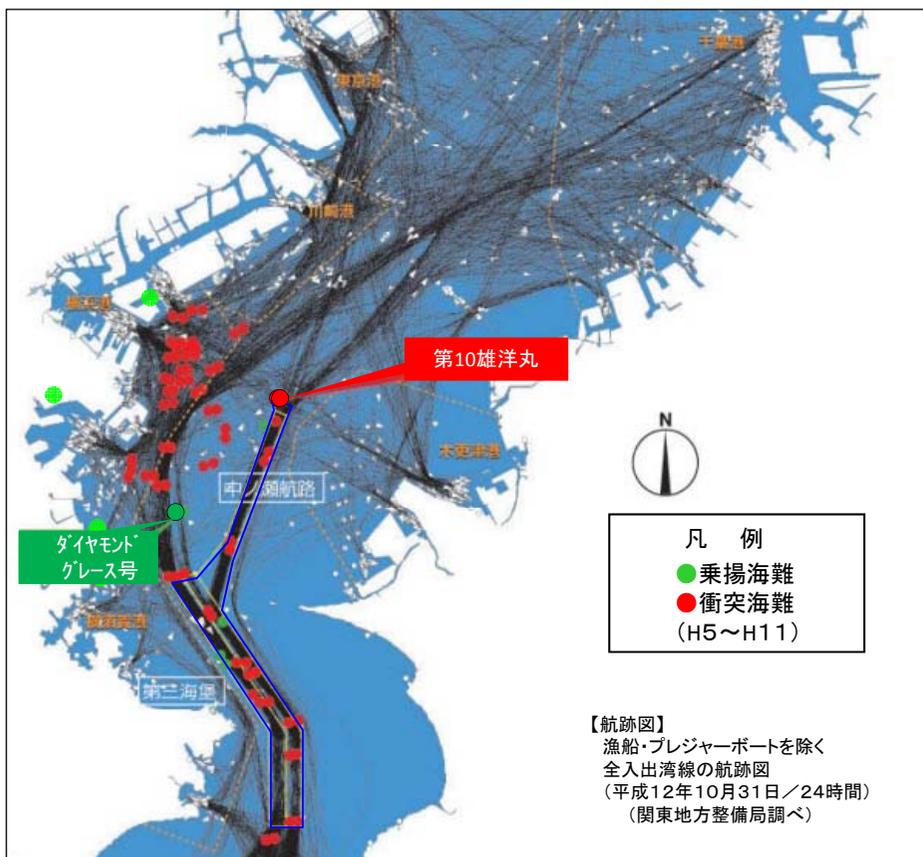


2.東京湾口航路の概要

過去に発生した事件事例

- S49年11月9日、LPGタンカー「第拾雄洋丸」と貨物船「パシフィック・アリス」号が衝突・炎上し、乗組員33名が死亡する事故が発生。事故後20日間炎上し続ける大災害となった。第拾雄洋丸を中心に半径二海里(約4km)以内の海域が航行禁止となった。
- H9年7月2日、原油タンカー「ダイヤモンドグレース」号が浅瀬に乗揚げ、原油約1,500klが流出。海上保安庁、海上自衛隊、東京消防庁、サルベージ会社等、官民の船舶が計百数隻出動し、昼夜汚染防止作業に当たった。回収作業の目処が付くまで2日間の大型船の入港制限を行った。

■甚大事故発生箇所



3.事業の目的と概要

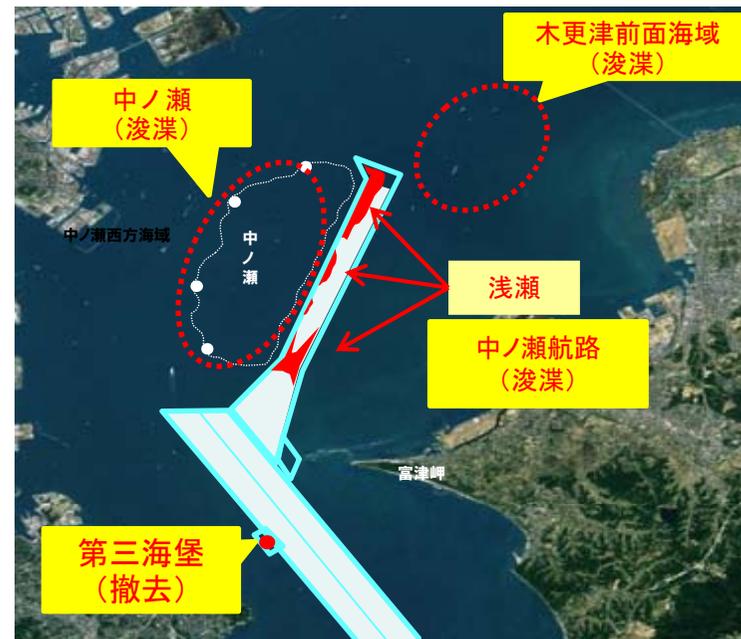
(1)事業の目的

○世界有数の輻輳海域である東京湾口航路において、船舶の安全かつ効率的な航行を実現します。

(2)事業の概要

整備施設	第三海堡(撤去) 中ノ瀬航路(浚渫) 中ノ瀬及び木更津前面海域(浚渫)
整備期間	昭和53年～平成28年
事業費	774億円

【事業実施箇所】



【中ノ瀬航路浚渫状況】



【第三海堡撤去状況】

起重機船による第三海堡撤去



兵舎の撤去



4.事業の進捗状況

(1)事業の経緯

- 昭和53年4月 浦賀水道航路及び中ノ瀬航路の一部を開発保全航路に指定
- 平成12年 第三海堡撤去及び中ノ瀬航路浚渫に着手
- 平成16年4月 中ノ瀬航路北側海域を開発保全航路に追加し、浚渫を実施
- 平成20年8月 第三海堡撤去、中ノ瀬航路浚渫完了
- 平成20年12月 水深維持のため開発保全航路を拡大
- 平成23年3月 東日本大震災発生
- 平成25年6月 船舶の待避水域を開発保全航路に含めるなどの港湾法改正を実施
- 平成26年1月 船舶の待避水域を含めた開発保全航路に拡大



(2)事業実施状況と今後の予定

平成25年度時点の事業進捗率 **99%**

【 工程 】	S53	H10	H15	H20	H25	H28
漁業者調整		H12				
第三海堡 撤去		H12	H20			
中ノ瀬航路 浚渫		H12	H19			
待避水域 整備						H28

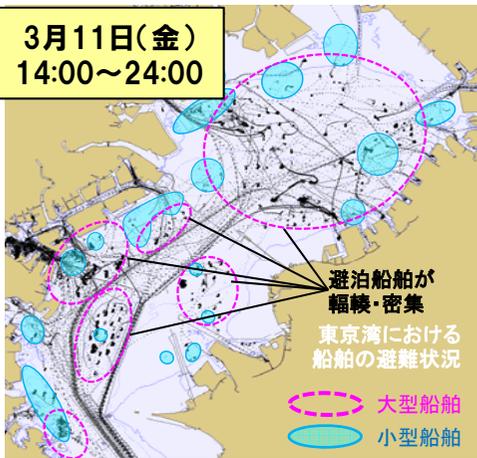
- : 平昭和53年4月に指定された開発保全航路エリア
- : 平成16年4月に一部追加された北端部エリア
- : 平成20年12月以降の開発保全航路エリア
- : 平成25年以降の開発保全航路エリア(予定)

4.事業の進捗状況

(3) 港湾法改正の内容(目的)

東日本大震災の教訓

3月11日(金)
14:00~24:00



東京湾では、大型船舶の避難場所が決まっておらず、船舶の衝突による二次災害の恐れがあった。

物流・産業上の重要性と災害に対する脆弱性

三大湾地域には産業・物流機能が集積
(外資コンテナ貨物量の8割、LNG輸入量の8割、原油輸入量の5割等)

これらの機能が立地する埋立地において護岸等の老朽化が進行



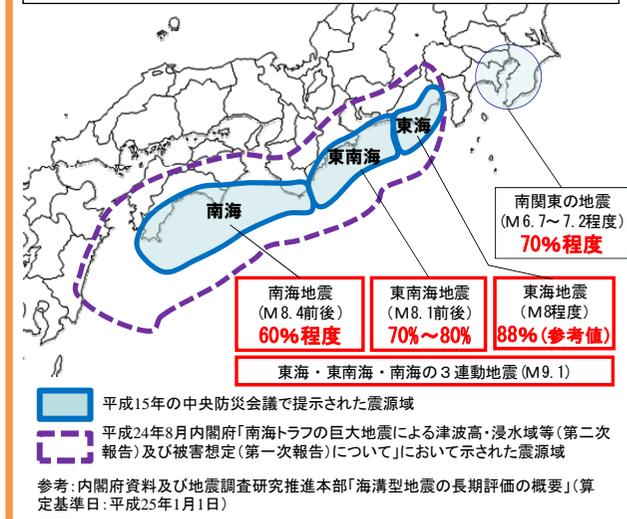
港内の航路啓開にかなりの時間を要した。三大湾地域が被災した場合には、港湾区域外まで啓開が必要であり、早期かつ大規模な啓開作業体制が必要となる。



航路沿いの港湾施設が地震によって被災し、航路が閉塞したため、船舶の入出港が困難となった。

巨大地震の切迫性

【海溝沿いの主な地震の今後30年以内の発生確率】



大規模地震・津波により三大湾地域が被災した場合、地域社会に甚大な被害を与えるとともに、海上交通の麻痺によりサプライチェーンが寸断され、**市民生活や産業活動に深刻な打撃を与えることが懸念される**

制度改正の基本方針

- 事前防災・減災対策により市民生活や産業・物流機能への影響を最小限にとどめるための措置
- 災害からの港湾の早期復旧を実現するための措置

大規模地震・津波から命と暮らしを守る

4.事業の進捗状況

(4) 港湾法の内容(概要)

防災・減災：港湾機能の維持・早期復旧

➤ 緊急確保航路の指定

非常災害時において、国土交通大臣が所有者の承諾を得ることなく漂流物等の除去を行える航路を指定

➤ 船舶待避用の泊地の指定及び開発・保全

国土交通大臣が船舶の待避のために必要な泊地として開発保全航路を指定し、開発・保全

➤ 港湾施設の適切な維持管理の推進

港湾管理者が民有港湾施設の維持管理状況、耐震性に関する立入検査を実施し、必要に応じ勧告・命令

➤ 港湾広域防災協議会の設置

災害時の港湾機能維持のための広域的な協議会を設置



5.事業の必要性

(1) 第三海堡撤去による事故の回避

- 関東大震災により水没崩壊し暗礁化した第三海堡では、隣接する浦賀水道航路を航行する船舶の乗揚事故が発生していました。
- 船舶の安全な航行が可能となるよう、事故の原因である第三海堡の撤去を平成12年から平成20年に実施しました。

【暗礁化した第三海堡】

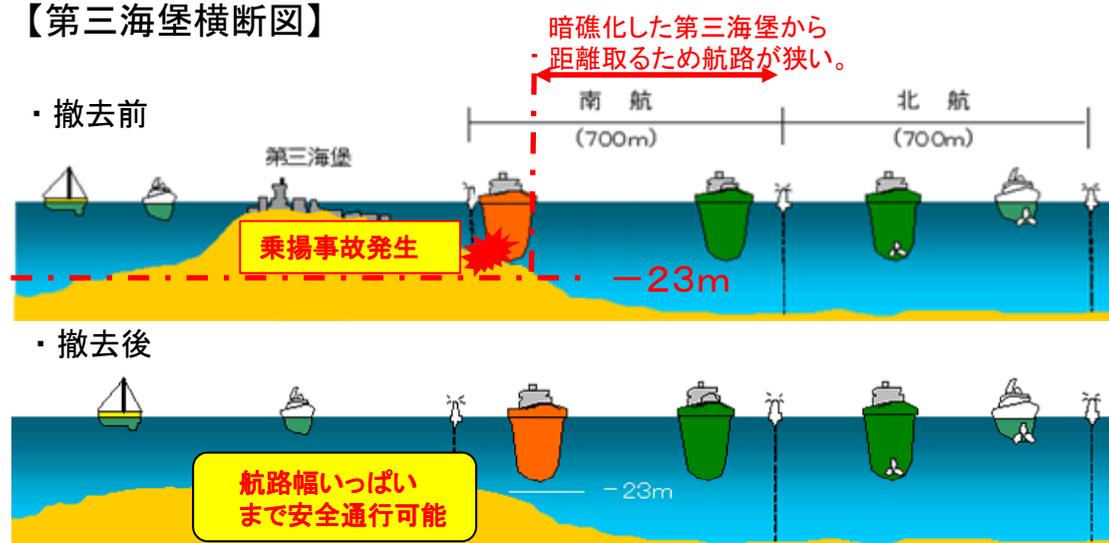


【過去に第三海堡で発生した乗揚事故】

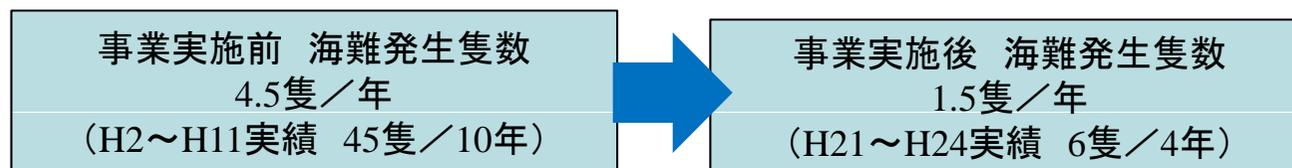


第三海堡に乗揚げた
ジンガ丸の船名

【第三海堡横断図】



【浦賀水道航路における事故発生状況】



5.事業の必要性

(2) 中ノ瀬航路浚渫による事故の回避及び航行の効率化

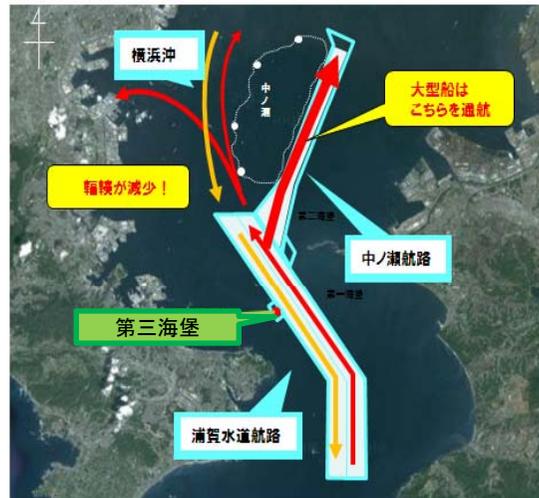
- 中ノ瀬航路内に浅瀬が点在していたため、喫水17m以上の船舶は中ノ瀬西方海域を航行する必要があり、中ノ瀬西方海域において北航する船舶と南航する船舶の輻輳による衝突事故の恐れがありました。
- 中ノ瀬西方海域の輻輳を軽減し、船舶の衝突事故を減少させるため、より大型の船舶の航行を可能とする中ノ瀬航路の浅瀬浚渫を実施しました。
- また、事業実施によって、千葉港や木更津港に向かう大型船舶は中ノ瀬航路の航行が可能となり、輸送コストを削減(航行距離を短縮)することが出来ました。

【中ノ瀬航路 大型船の航行条件】

・ 未浚渫



・ 浚渫後



【過去に発生した事故】



事業効果により約2%の衝突事故が減少すると考えられる(シミュレーションによる)。

【中ノ瀬航路横断面図】

・ 未浚渫



・ 浚渫後

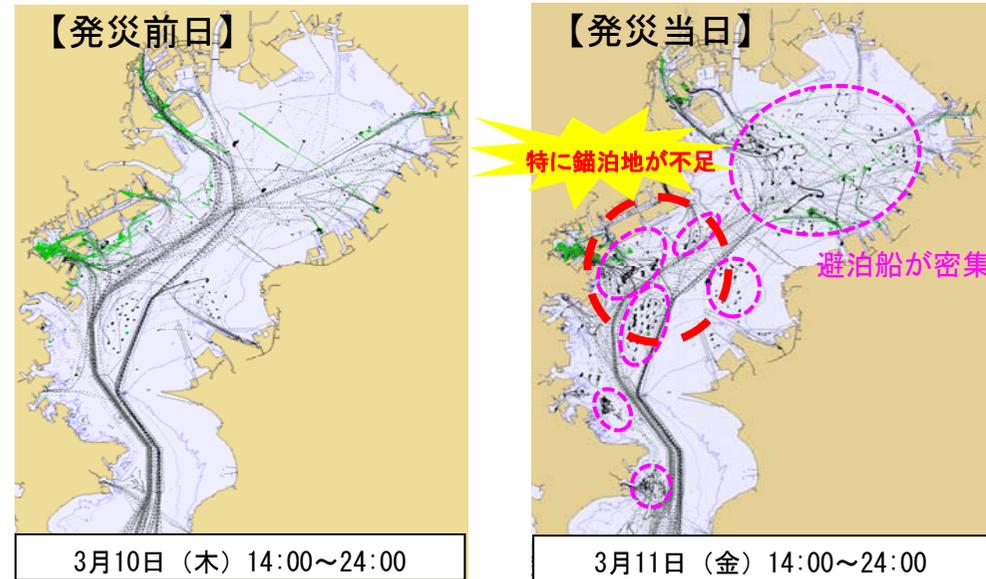


5.事業の必要性

(3) 船舶待避水域確保による津波時の事故の回避

- 東日本大震災発生時の船舶動静を検証した結果、今後想定される巨大地震の際に、東京湾中央から南部に掛けて津波発生時の船舶の待避水域が不足することが判明しました。待避水域の不足により湾内船舶が混乱し、衝突事故が発生する恐れがあります。
- 津波発生時の事故を回避するため、大型船舶の待避を可能とする待避水域の浅瀬浚渫を実施します。

【東日本大震災時における東京湾内の避泊状況】



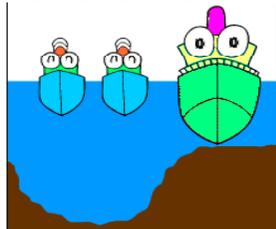
【WITHOUT】

避難船舶



どこに待避しよう？
小型船が先に逃げて
混んでるだろうな？

困った！他へ行こう



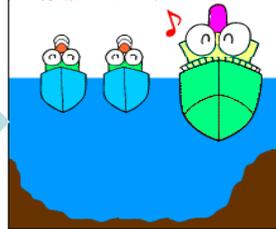
【WITH】

避難船舶

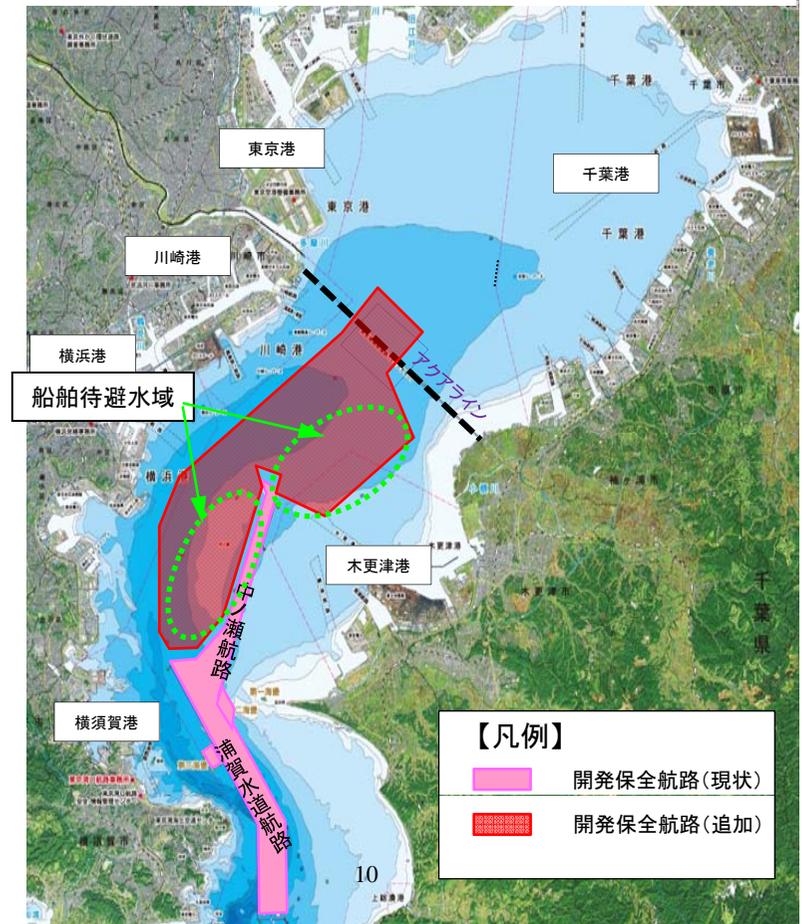


ここは〇〇港だから、
△△付近に待避すれば
大丈夫だな！

錨泊できて安心！



【開発保全航路拡大イメージ】



6. 費用対効果分析

(1) 便益(B)

○ 「港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル」及び「港湾投資の評価に関する解説書2011」に基づき、以下の便益を計上しました。

①安全便益

(1). 事故が減少することによって、事故における船舶の損傷、人的損傷、積荷損失及び油流出による海洋環境汚染除去費用の減少する分を便益として計上しました。

(2). 航路閉鎖を伴う甚大事故が減少することによって、航路閉鎖(※)による船舶の待機費用、貨物の陸上迂回費用及び輸送時間価値等の経済損失が減少する分を便益として計上しました。

※船舶航行が2日間規制される想定としています。(H14「東京湾におけるリスク・アセスメントに関する調査研究報告書」による)

②輸送コスト削減便益

航路浚渫によって航行距離が短縮される事による輸送コスト削減効果を便益として計上しました。

(2) 費用(C)

○ 本プロジェクトに係る事業費、維持管理費を計上しました。

(3) 分析条件及び結果

	今回評価(H25)	前回評価時点(再評価H15)
基準年次	平成25年度	平成15年度
事業期間	昭和53～平成28年度	昭和53～平成20年度
分析対象期間	供用後50年間	供用後50年間
事業費	774億円	690億円
費用便益分析(B/C)	1.2	1.5
総便益B(割引後)※	1,607億円	1,164億円
総費用C(割引後)※	1,347億円	769億円
EIRR	5.1%	5.7%

※割引後は社会的割引率等を考慮した値です。

6. 費用対効果分析

■事業全体

項目	内容	金額		B/C	EIRR
便益(B)	事故減少による安全便益	1,591億円	総便益 1,607億円	1.2	5.1%
	輸送コスト削減便益	16億円			
費用(C)	事業費・更新投資費	1,326億円	総費用 1,347億円		
	維持管理費	21億円			

■残事業

項目	内容	金額		B/C	EIRR
便益(B)	事故減少による安全便益	15億円	総便益 29億円	1.3	7.0%
	輸送コスト削減額	14億円			
費用(C)	事業費・更新投資費	13億円	総費用 23億円		
	維持管理費	10億円			

注1) 便益・費用については、基準年における現在価値化後の値です。

注2) 費用及び便益額は整数止めとしています。

注3) 費用及び便益の合計額は、表示桁数の関係で計算値と一致しないことがあります。

6.費用対効果分析

(4) 便益の測定 ～安全便益(平常時)～

- 事故発生に伴う損失の削減便益
- 事故による航路閉鎖発生に伴う損失の削減便益

【事業により減少する事故】



第三海堡への乗揚事故



中ノ瀬西方海域での衝突事故

減少

【事故発生に伴う損失の削減便益】

事故発生により生じる損失



● 湾内船舶隻数 × 事故発生確率 × 損失額

単年度便益(without-with)

平常時損失縮減額 12.8億円/年

【事故による航路閉鎖発生に伴う損失の削減便益】

航路閉鎖発生により生じる損失

- ・入湾船の代替港利用による貨物の陸上輸送費用
- ・出湾船が出湾できないことによる時間価値の損失

● 入湾船舶隻数 × 航路閉鎖発生確率 × 損失額
(= 甚大事故発生確率)

+

● 出湾船舶隻数 × 航路閉鎖発生確率 × 損失額
(= 甚大事故発生確率)

単年度便益(without-with)

平常時損失縮減額 47.7億円/年

総便益(割引後)

1,576億円/50年

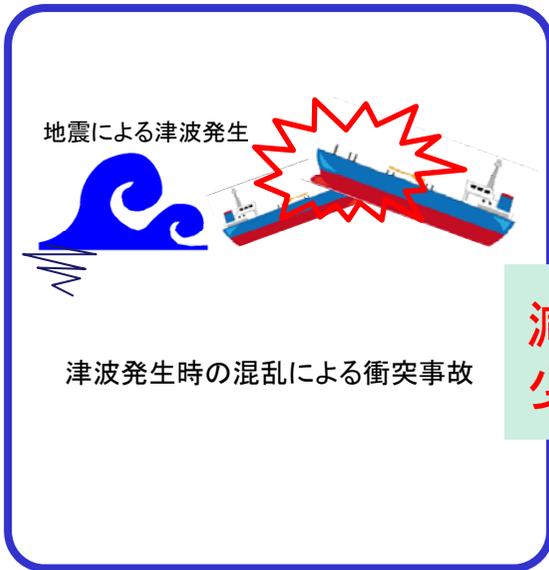
安全便益

6.費用対効果分析

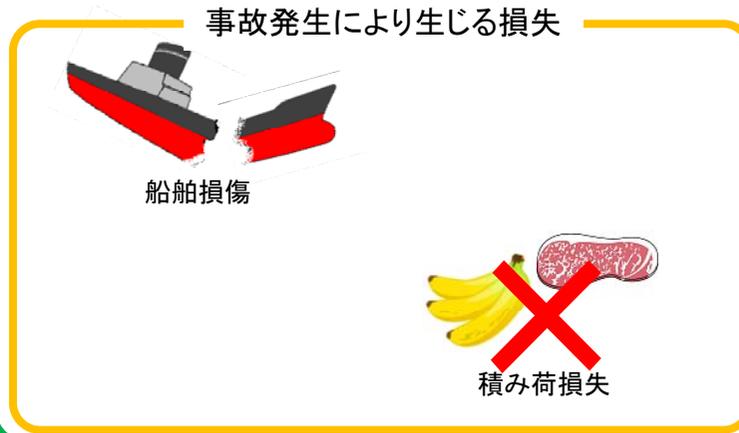
(4) 便益の測定 ～安全便益～

- 事故発生に伴う損失の削減便益（津波発生時）
- 事故による航路閉鎖発生に伴う損失の削減便益（津波発生時）

【事業により減少する事故】



【事故発生に伴う損失の削減便益】



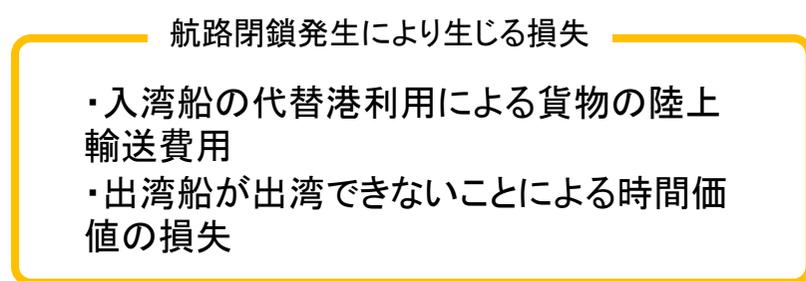
● 衝突減少隻数 × 損失額 × 津波発生確率

	without時	with時
① 衝突隻数（隻）	6.4	1.6
② 1隻当りの損失額（万円/隻）	15,156	15,156
③ 年間損失額（億円/年）	9.70	2.42
④ 津波発生確率（長期発生確率）	0.046	
甚大海難回避便益（億円/年）	7.27	
	0.33	

単年度便益(without-with)

損失縮減額 33百万円/年

【事故による航路閉鎖発生に伴う損失の削減便益】



● 入湾船舶隻数 × 航路閉鎖発生確率 × 損失額
(= 甚大事故発生確率) × 津波発生確率

+

● 出湾船舶隻数 × 航路閉鎖発生確率 × 損失額
(= 甚大事故発生確率) × 津波発生確率

単年度便益(without-with)

損失縮減額 56百万円/年

総便益(割引後)

15億円/50年

安全便益

6.費用対効果分析 ～便益の測定～

(5)便益の測定 ～輸送コスト削減便益～

○浚渫により、これまで中ノ瀬西方海域を通航していた大型の船舶が、中ノ瀬航路を航行できるようになり、千葉港や木更津港等への航行距離が短縮される。この航行距離短縮に伴う輸送コスト削減効果を計測しています。



● 喫水17m～20mの船舶隻数 × 航行距離短縮 × 単位輸送コスト

輸送コスト削減便益

単年度便益 (without-with)

輸送コスト縮減額 **0.8億円/年**

総便益 (割引後)

16億円/50年

6.費用対効果分析

() 事業費の増加

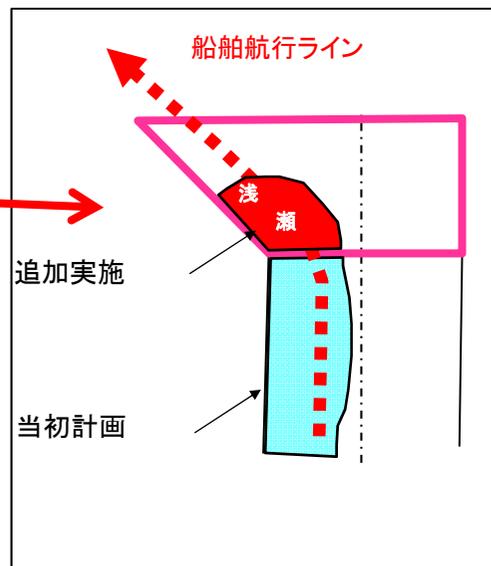
○中ノ瀬航路北端部の浚渫を追加【+約69億円】

- ・中ノ瀬航路の浚渫工事段階で中ノ瀬航路の出口部分（開発保全航路の外側）に-23mより浅い箇所が有ることが判明しました。
- ・平成16年4月に当該出口部分を開発保全航路に追加する政令改正を実施し、浅瀬浚渫を追加しました。

○津波発生時の船舶待避水域の浚渫を追加【+約15億円】

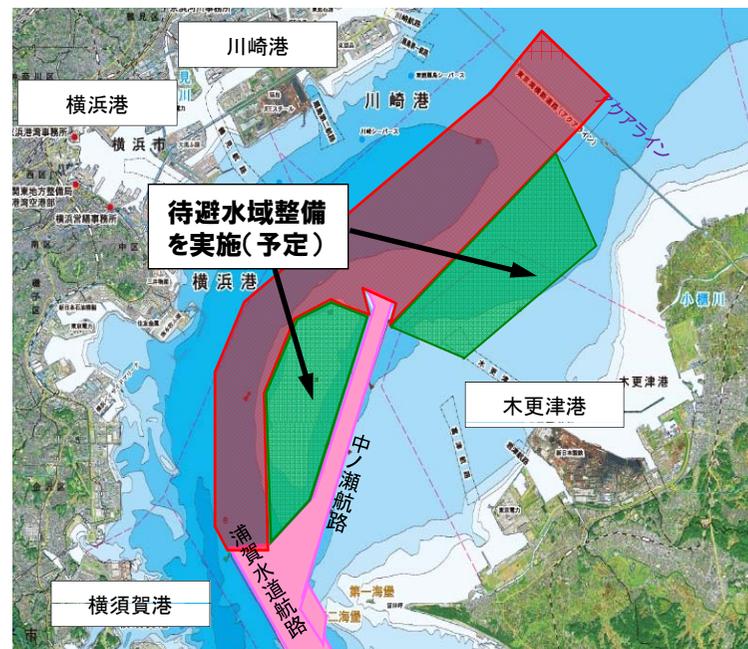
- ・平成24年6月に港湾法が改正され津波発生時の船舶待避水域を確保するため、中ノ瀬及び木更津前面海域の浅瀬浚渫を追加しました。

【中ノ瀬北端部追加】



船舶航行に支障が生じることから、開発保全航路を拡大し、浚渫事業を追加実施しました。

【地震津波対策追加】



津波発生時の船舶待避水域を開発保全航路に加え、浚渫事業を追加しました。

7. 施工上の工夫

(1) 構造物撤去作業の工夫

- 第三海堡は、旧日本軍の海上要塞であったことから爆弾等の爆発物が多数埋没していたため、磁気探査及び潜水士による探査を入念に実施し、爆発物の撤去についてはネットを利用する等の安全性を高める工夫を行いました。
- 構造物が最大2500トにもなる大小様々な状態で散在していたことから、それぞれ撤去する工法を考える必要があったので、形状や強度を確認後、撤去方法を検討を行い、巨大構造物は切断の有無や吊金具の取付位置について安全かつ効率的な工法を検討しました。

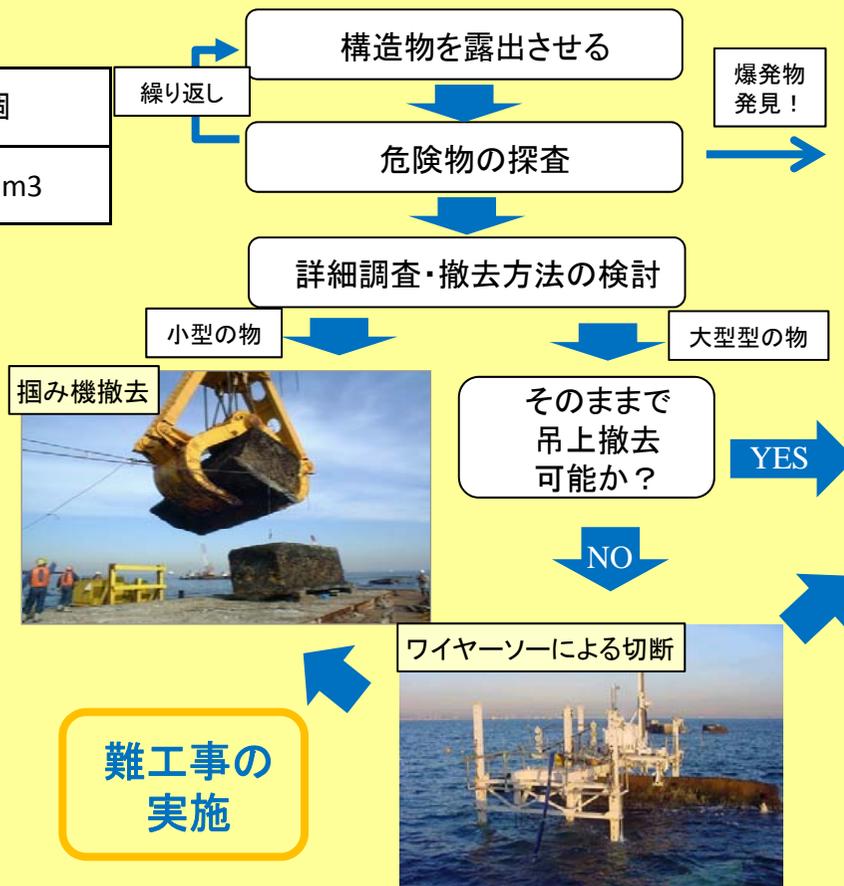
【第三海堡撤去数量】

撤去した第三海堡の コンクリート構造物	3,375個
	80,595m ³

【第三海堡撤去作業の状況】

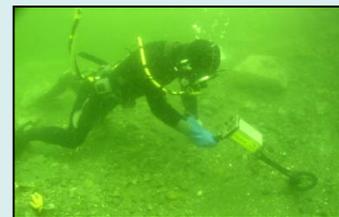


作業現場付近を航行する船舶



安全性の確保

撤去数計224個



潜水探査による
爆発物の詳細確認



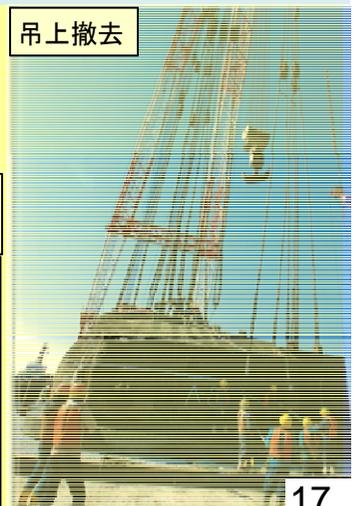
ネットを利用した
爆発物の引上げ



吊り金具・ワイヤー
の取付作業



孔開け作業



吊上撤去

7. 施工上の工夫

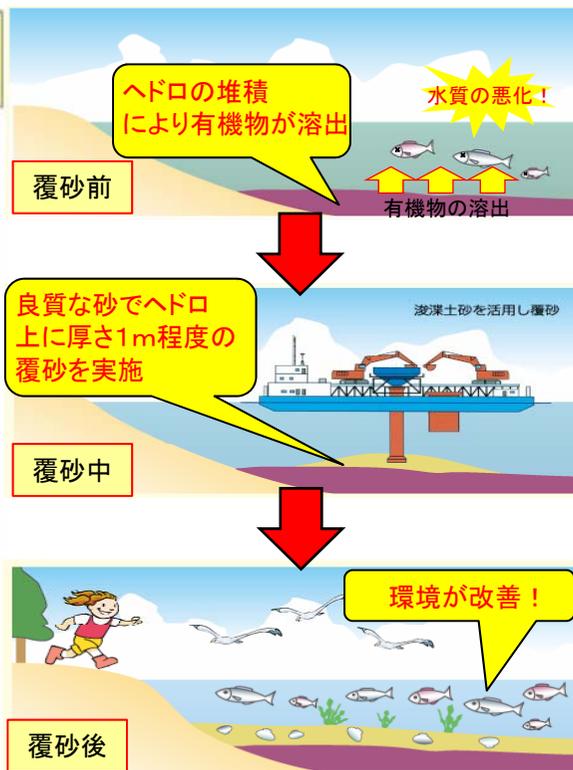
(2) 浚渫土の有効利用

- 東京湾奥の舞浜沖近辺では、水質・底質の悪化がすすみ、海水の富栄養化から赤潮・青潮の発生が多発していることから、環境改善が必要でした。
- 学識経験者・関係自治体等を含めた委員会を立ち上げ、環境改善に向けた検討を実施。ヘドロの上に良質な砂をかぶせることで、ヘドロからの有機物の溶出を抑制する「覆砂工法」を採用しました。
中ノ瀬航路で発生した良質な浚渫土を覆砂材として利用しました。
- 覆砂後のモニタリング結果によると、底質の改善が図られ、施工5年後においても、地形や底質の維持、生物の増加等について効果の発現を確認し、東京湾の環境の再生を行う上で有効な手段であることを改めて確認出来ました。
- 全国でも同様に覆砂工法が採用され、環境改善が進められています。

【覆砂箇所】



【覆砂による環境改善イメージ】



■覆砂前
ヘドロから有機物が溶出
→赤潮・青潮の発生により
生物が死滅

■覆砂の実施
ヘドロの上に良質砂を覆砂し、蓋をすることにより、ヘドロからの有機物の溶出を防ぐ

■覆砂後
底質が改善することにより
水質が改善。魚や貝類等の
生物が住み着く環境に！

【覆砂後の環境改善効果】

環境改善状況

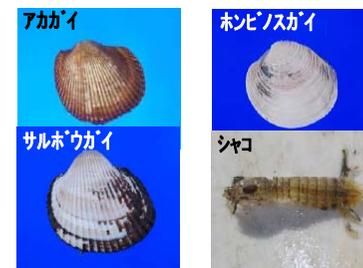
【実施前】 【実施後】

生物出現種数 20種 → 175種

水質(貧酸素状態の継続時間)
72時間 → 62時間
に短縮

底質(硫化物) 0.7mg/g → 0.1mg/g以下
を維持

観測された生物



8.まとめ

(1) 事業の必要性に関する視点

- ・東京湾口航路開発保全航路整備事業においては、第三海堡撤去及び中ノ瀬航路浚渫を実施することによって、平常時の湾内における海難事故が減少し、船舶航行の安全が図られます。また、待避水域を確保することによって、津波発生時においても船舶航行の安全が図られます。
- ・その結果、航路閉鎖等が減少し、東京湾内の物流機能が維持されることによって、我が国経済の中核である首都圏の住民生活及び企業活動の維持が可能となります。

(2) 事業進捗の見込みの視点

- ・第三海堡撤去及び中ノ瀬航路浚渫は平成20年8月に完成し、これに伴う海上交通体系の見直しが行われました。（中ノ瀬航路を喫水-20m以下の船舶が航行可能になりました。）
- ・中ノ瀬及び木更津前面海域の待避水域整備については、平成25年内の政令改正により設定する開発保全航路拡大範囲を踏まえて実施内容の詳細を調整していきます。
- ・今後の事業進捗を図る上で、環境に負荷の無い実施内容を選定していく必要がありますが、事業実施の制約となる要因は特に無いと考えています。

(3) 事業実施による環境の変化

- ・海上輸送距離の短縮により、CO2等が削減されます。
- ・浚渫により発生する土砂を用いた覆砂により、東京湾奥部の周辺海域と比較して底質の回復が図られます。

(4) 対応方針（原案）

- ・上記より、本事業は「継続」が妥当であると考えられます。