

航行船舶が輻輳する大阪港主航路における 大規模浚渫工事について ～航行安全対策についての関係者との 合意形成と工事実施～

新治 さくら¹

¹近畿地方整備局 大阪港湾・空港整備事務所 第一建設管理官室 (〒552-0007大阪府大阪市港区弁天1-2-1)

本事業は、国際コンテナ戦略港湾政策の一環として、大阪港の国際競争力強化のために大水深コンテナターミナルにつながる主航路の整備を行うものである。大阪港の主航路は、1日あたり数百隻規模の一般航行船舶が輻輳する航路であり、本事業の浚渫土量は、全体で約700万m³と大規模浚渫工事であることから、工事の効率性と安全性が求められる難易度の高い事業である。本稿では、国内有数の輻輳海域である大阪港の主航路(-16m)整備において、初めてのポンプ浚渫工事を一般航行船舶の安全を確保しつつ、効率的な施工を行うことで無事故で完了させたことから報告するものである。

キーワード 国際競争力, 航行安全, 合意形成, ポンプ浚渫, 大規模浚渫工事

1. はじめに

大阪港は2025年に大阪・関西万博が開催された夢洲を含め、近畿圏の経済活動や市民生活を支える我が国有数の国際貿易港である。また、国際コンテナ戦略港湾にも指定されており、西日本最大の物流・交流拠点として、国際競争力強化が求められている。

大阪港主航路は多くの航行船舶が輻輳し、港内にコンテナターミナル、クルーズターミナル、フェリーターミナル、各種RORO船、貨物ターミナルへの入出港のメイン航路として、小型船も含めて1日あたり300～400隻程度の船舶が航行している国内でも有数の輻輳海域である。また、大阪港の航路水深は現時点で水深15mの航路が最大のため、本来であればもっと積載可能な貨物船等が積載量を調整し、大阪港へ入港している状況である。世界的にもコンテナ船の大型化が進んでおり、大阪港においても現在的水深15mより高規格な水深16mの航路整備が急がれている。大阪港主航路は水深15m、航路幅員400mで暫定供用されているところであるが、港湾計画では水深16m、航路幅員は560mとされており拡幅するため約700万m³という大規模な浚渫工事が必要である。そのため、早期に事業を進捗させるべく、本工事では浚渫能力の高

いポンプ浚渫船を用いて浚渫を行った。

2. ポンプ浚渫工事の概要

(1) 浚渫工事の概要

浚渫工事は、海底の土砂を除去し、船が安全に航行できるだけの水深を確保するために行う工事である。大阪港の主航路(図-1)は水深16mを確保するために、浚渫工事を行っており、浚渫工事における代表的な施工方法として、海底の土砂をバケットで掘り土砂を取り除くグラブ浚渫工事などが挙げられるが、本工事では土砂と海水を同時に吸い込んで土砂を取り除くポンプ浚渫工事を採用した。ポンプ浚渫工事はグラブ浚渫工事に比べて、施工能力が高く、短時間でより多くの土砂を浚渫可能である。大阪港では、狭隘部等を先行してグラブ浚渫で施工していたが、先述の国際競争力強化のため、2025年から主航路(-16m)整備において、初めてポンプ浚渫船にて大規模な浚渫を行っている。全体で約700万m³の内、2025年度には約120万m³(25mプール約3,000杯分)の浚渫を実施した。



図-1 大阪港の浚渫場所と土砂処分場の位置関係

(2) ポンプ浚渫の施工概要

ポンプ浚渫の施工フロー(図-2)及び全体概要(図-3)を以下のとおり示す。

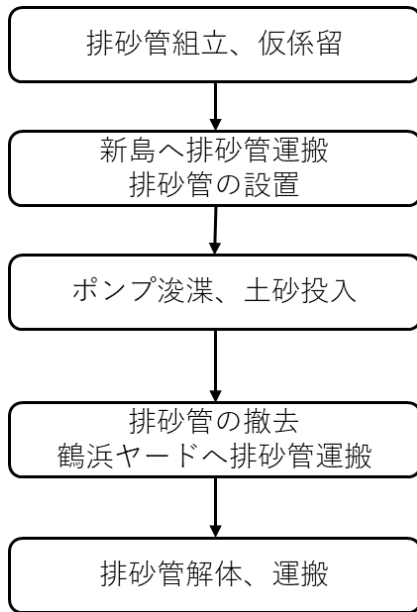


図-2 ポンプ浚渫フロー図

施工フローのとおり、ポンプ浚渫の工程には排砂管の組立、運搬、設置、浚渫及び処分場への土砂投入、排砂管の撤去、解体、運搬などがある。

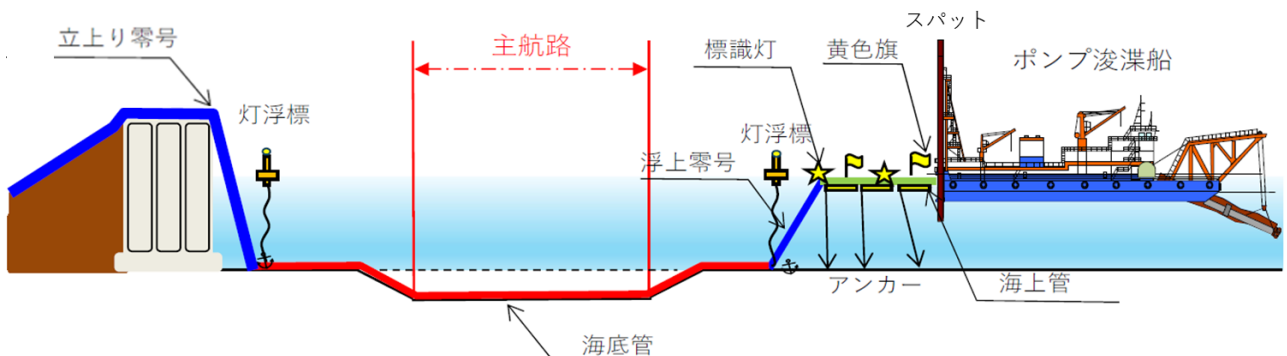


図-3 ポンプ浚渫工事全体概要

a) 排砂管の組立、運搬、設置

排砂管には陸上に設置する陸上管と海上・海底に設置する海上管・海底管がある。排砂管は下関港から内航貨物船に積み込み大阪市大正区の鶴浜地区まで海上運搬した。

陸上管は鶴浜ヤードから新島地区にある直轄土砂処分場(以下、新島)へ運搬し、起重機船にて新島内に吊り込んだ後、新島東護岸上に南東側から北西側に向けて約650m設置した(写真-1)。



写真-1 陸上管の様子

陸上管設置後は、海から陸に受け渡される立ち上がり零号と呼ばれる排砂管を設置した(写真-2)。



写真-2 立ち上がり零号の様子

海上管と海底管の組立地である鶴浜ヤードにて、直径1mほどの排砂管を長さ100mほどに組み立てて(写真-3)延長した後、海上に仮係留する作業を行った。その後、引船で鶴浜ヤードから新島地区へ曳航し、新島前面部に仮係留した(写真-4)。



写真-3 排砂管組立の様子



写真-4 排砂管曳航の様子

主航路北西外側部については、新島前に仮係留した海底管を所定の位置まで曳航し、設置する位置を確定させた後、注水して排砂管を沈設させた。

また、海上管については、鶴浜ヤードにて組立後、新島護岸前面部まで曳航し、新島前にて長さ200mまで延長した後、ポンプ浚渫船及び浮上零号と接続した。これらの施工時は安全対策として、安全監視船を各所に配置した。

b) ポンプ浚渫

ポンプ浚渫は24時間体制で行い、浚渫範囲を4ブロックに分けて施工したため、進捗に応じてポンプ浚渫船を移動させながら施工を行った。

c) 土砂投入

新島への土砂投入にあたってはポンプ浚渫船から接続

した排砂管を通じて投入した。

d) 排砂管撤去、運搬、解体

土砂投入完了後は、設置時と逆手順で海上管・海底管を撤去し鶴浜ヤードへ曳航した後、陸揚げ、排砂管の解体作業を行った。解体後は海上運搬にて排砂管を下関港まで搬出し、工期限内に施工を完了した。

3. ポンプ浚渫の課題

(1) 航行船舶が輻輳する主航路での航行安全上の課題

ポンプ浚渫作業中(写真-5)に暫定主航路を大型船舶が航行する場合には、ポンプ浚渫船を一時待避させることで可航幅を確保するため、ポンプ浚渫船は作業を中止し、暫定主航路の外に待避する必要があった。ポンプ浚渫船の待避時には、可航幅400mを確保できる場所までポンプ浚渫船を曳航する必要があり、スパットだけでなく、スイングアンカー及び海上管アンカー等の撤去・設置作業が発生するため、待避には時間を要する。このことから、作業中断による施工効率の低下や工程への影響が懸念されるという課題があった。

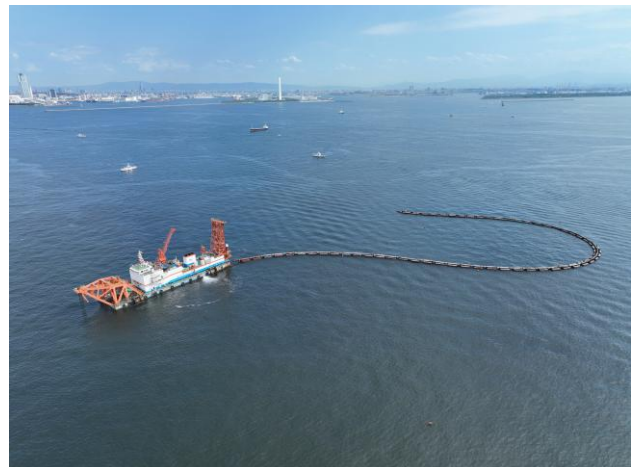


写真-5 浚渫中のポンプ浚渫船全体写真

(2) 排砂管の組立、運搬時における課題

排砂管は鶴浜ヤードにて100m程度まで組み立て、海上に送り出し、曳船により新島2-1区の南東護岸まで搬入した。

海上運搬においても、排砂管を海上に浮かべて新島まで曳航するため、一般船舶の航行を妨げないようにする必要があった。

(3) 排砂管の設置・撤去における課題

排砂管を新島前まで曳航した後は、長さ100m程度の海底管を新島前で所定の長さになるように組み立てて、まず、立ち上がり零号設置場所の新島南東護岸から暫定主

航路の北西外側まで設置した。その後、主航路を横断して海底管を設置するため、海底管設置作業中は主航路を一時閉鎖し、一般船舶の航行を一時制限する必要があった。しかし、大阪港は1日あたり300～400隻程度の船舶が航行しており国内でも有数の輻輳海域であるため、できる限り航行船舶に影響がでないような時期に実施する必要があった。さらに、海底管の撤去についても同様に、船舶の航行をできる限り妨げないような施工が必要であった。

(4) ポンプ浚渫に伴う濁りに関する課題

a) 浚渫作業中の課題

ポンプ浚渫は船の先端部の爪を回転させながら土砂を削っていく工法であるため、施工時に発生する濁りが周辺海域に拡散する恐れがあった。

b) 新島での課題

新島においては、ポンプ浚渫船から土砂を海水とともに泥水として、土砂投入口から新島内に投入するため、新島外への汚濁拡散に十分留意する必要があった(写真-6)(写真-7)。新島内から土砂による濁りが海域に出てしまうと、海水の透明度が低下し、近海的环境や生物への影響が懸念されるため、新島外へ濁りを出さない対策が必要であった。



写真-6 新島内の沈殿池



写真-7 土砂投入口の様子

4. 対応策

ポンプ浚渫にあたり、施工計画や航行安全対策は有識者や海事関係者等から構成される「大阪港海上工事に伴う航行安全対策検討調査委員会」(以下、航行安全委員会)にて審議し、合意を図った。航行安全委員会にて決定した事項をもとに、先述の課題に対する対策を実施した。

(1) 航行船舶が輻輳する主航路での航行安全上の対策

ポンプ浚渫の実施にあたり、スイングアンカーの転錨作業が必要であるが、揚錨船の作業領域としてポンプ浚渫船の船首前方に幅約50mの海域を確保する必要がある。そのため、揚錨船の作業領域を確保しつつ、浚渫範囲を施工できるよう、「昼夜間」と「夜間のみ」で作業範囲を分割し、施工することとした。待避回数をできるだけ少なくすることで、施工能力の低下を防ぎつつ、想定される航行船舶に必要な可航幅を検討した結果、「昼夜間」は可航幅を270m、「夜間のみ」では可航幅を220m確保することとした(図-4)(図-5)。

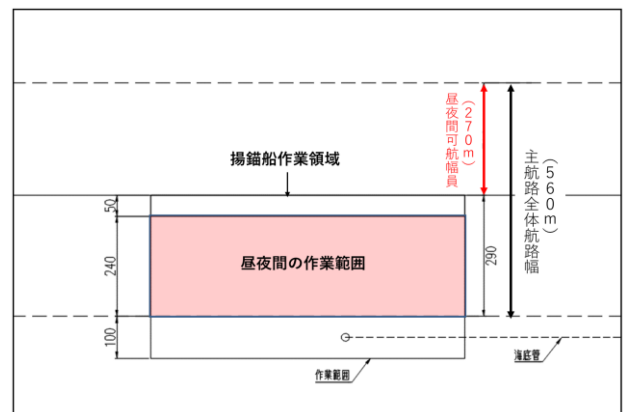


図-4 浚渫作業時の作業範囲(昼夜間)

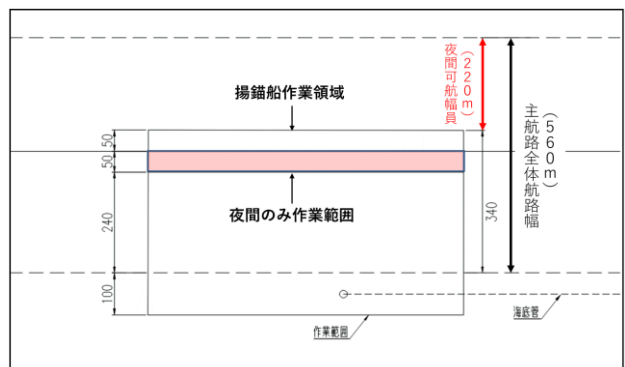


図-5 浚渫作業時の作業範囲(夜間のみ)

夜間の方が比較的大型航行船舶が少ないため、日中と夜間作業に分けて必要な可航幅を確保し、船舶の航行

をできるだけ妨げないようにした。しかし、ポンプ浚渫作業中は可航幅が制限されることから、さらに次の安全対策を講じた。

a) 安全監視船の配備

工事範囲の東西南北の4方向に安全監視船を配備し、一般船舶の誤進入を防止するとともに、航路方向の両端には、広報支援船をそれぞれ配置し、可航域への誘導を行った。

b) 一般航行船舶の運航調整

浚渫工事範囲の側方となる水域において安全性を確保するために、総トン数1万トン以上の船舶同士、総トン数1万トン以上の船舶と総トン数500トン超～1万トン未満の船舶の行会いを防止することで運行調整を行った。

(2) 排砂管の組立、運搬時における対策

航行安全委員会にて審議、合意を図った航行経路に基づき運搬することで、周辺を航行する船舶への安全を確保することができた(図-6)。



図-6 排砂管曳航経路

(3) 排砂管の設置・撤去における対策

主航路の閉鎖時は、海上保安部や港湾管理者と調整のうえ、事前に関係者への工事説明会を開き、周知を徹底するとともに、HPにも掲載し、加えて1週間前に注意喚起の文書を発送した。更には、主航路以外の迂回ルートを設定した上で、関係者への影響を最小限に抑えるために、航行船舶が比較的少ない日曜日に、実施した。

特に主航路横断部での作業時は、警戒業務にあたる安全監視船及び広報支援船を13隻配備するという本工事内最大の隻数となった(図-7)。



図-7 安全監視船の配備図

排砂管の沈設作業中にすべての安全監視船が適正に配備されていることを目視で確認することは難しいため、船舶航行監視システム(COS-NAVI)を搭載し、安全監視船を含めた周辺船舶の動静情報をリアルタイムに把握することで、輻輳した海域においても安全に施工することができた。

(4) ポンプ浚渫に伴う濁りに関する対策

a) 浚渫作業中の濁り対策

ポンプ浚渫船の先端部に汚濁防止カバーを取り付けることにより汚濁拡散を防止するとともに、浚渫区域周辺で水質調査を行い、濁り監視を行いながら実施した。

b) 新島での濁り対策

新島内に投入された泥水を海水と土砂に分離し、余水排水管理基準を満足した状態で排水できるよう、沈殿池及び余水吐を配置した施設として整備している(図-8)。処分場内では土砂のみを沈殿させ、海水は余水吐にて濁りが海中に出ないように対策を行った。



図-8 余水吐のイメージ図

なお、本工事では、浚渫作業期間中に毎日、余水吐の濁度計測を行っており(写真-8)、沈殿池による汚濁軽減効果が十分に発揮されたことにより、余水排水管理基準を満たしていたことを確認している。



写真-8 余水吐での施工中現地調査の様子

5. おわりに

本稿では、航行船舶が輻輳する大阪港主航路における大規模浚渫工事について報告した。本工事では、航行船舶が輻輳する主航路における浚渫工事であったため、事前の調整や施工時の航行安全対策について関係者との合意形成を図ることで、大阪港主航路(-16m)整備において初めてのポンプ浚渫工事を無事故で完了させることができた。ポンプ浚渫は2025年から開始され、5年間の施工を計画している。今回の事例は、今後のポンプ浚渫工事の参考になると考えられる。

謝辞：本論文の作成にあたり、関係者の方々にご指導、ご協力いただきました。ここに深く謝意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省近畿地方整備局、大阪港湾・空港整備事務所、公益社団法人 神戸海難防止研究会：大阪港海上工事に伴う航行安全対策検討調査報告書(令和6年1月)