

備讃瀬戸航路浚渫工事の工夫点について

高松港湾・空港整備事務所 建設管理官 清家 清

1、はじめに

瀬戸内海における備讃瀬戸航路は、大阪湾・瀬戸内海諸港と九州間を結ぶ国内幹線航路であるとともに、外国貿易上の国際幹線航路として我が国の海上物流を支える重要な役割を果たしている。しかしながら、その備讃瀬戸航路の内、特に北航路と南北連絡航路が交差する航路海域、通称「イノサキノツガイ地区」(図1)は、多数の島しょ・暗礁や複雑な海底地形に伴う潮流の偏向・緩急等から、土砂流入とサンドウェーブ現象による航路の埋没が進行しやすいところである。そのため、船舶の安全かつ円滑な航行を確保するため、開発保全航路に指定し、これまでも鋭意、航路の開発・保全を行ってきたが、平成13年度からは、確保すべき計画水深より浅くなった同海域の維持浚渫を5カ年計画で実施し、平成17年度に完了した。本文は新技術の活用、環境への配慮、リサイクルの推進(浚渫土砂の有効利用)、航路埋没の遅延化等、その浚渫工事において検討・実施した工夫点について報告するものである。



図 - 1 イノサキノツガイ地区



図 - 2 過去の工事経緯

2、浚渫工事に関する工夫

2.1、濁り防止に係る新技術

2.1.1、循環ポンプ方式の採用

浚渫工事箇所周辺は、底曳網類、まき網類、敷網類等、多岐にわたって漁業活動が行われている好漁場の海域でもある。そして、浚渫工事に伴う濁りの拡散は、漁網の目詰りや藻類の芽付きが阻害されること等による漁獲効率の低下をもたらす懸念もあった。そのため、地元漁業者への聞き取り調査等を実施し、「過去の浚渫工事では濁りはかなり広範囲にわたり、工事区域から数 km に及んだ」との指摘も受けたその濁りを防ぐ対策は、浚渫工事を実施する上で極めて重要な課題であった。

そこで、本浚渫工事においては、施工実績があり、施工性に優れた低揚程ポンプ浚渫船による浚渫工法を採用し、濁り防止に万全を期することとした。通常のポンプ浚渫では、浚渫土砂を直接土運船に積込む際に、同時に吸い上げる濁水が土運船からオーバーフローするため、周辺海域では広範囲に濁りを発生させる。そのため、今回は、その濁水のオーバーフローをなくすため、土運船の余水を吸引し、ポンプ浚渫船のカッター先へ環流する設備を備えた循環ポンプ式浚渫船を使用することによって、濁りの発生を防ぎ、周辺環境への影響を極力少なくする新技術を採用した。さらには、ポンプ浚渫船のカッター先に汚濁防止カバーを取り付けることにより、カッター周辺の汚濁拡散防止・環流効率のアップも図った。

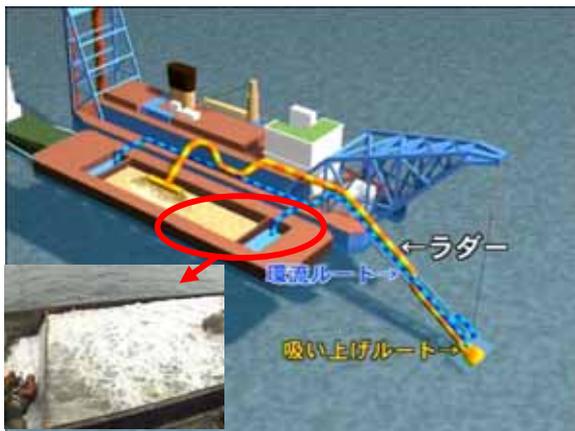


図 - 3 循環ポンプ式浚渫船

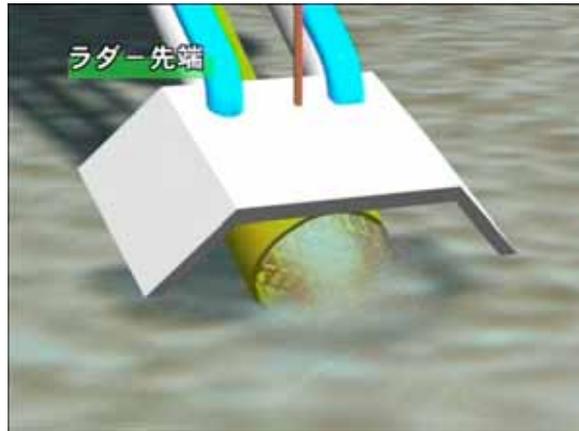


図 - 4 ラダー先端の汚濁防止カバー

2.1.2、循環ポンプ方式の施工効果

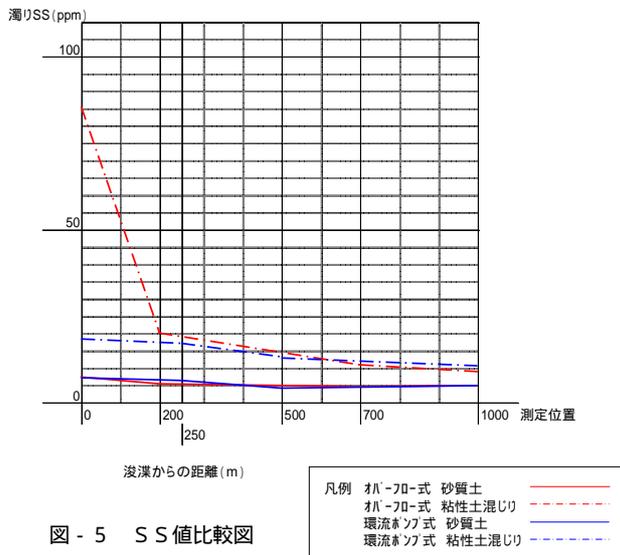
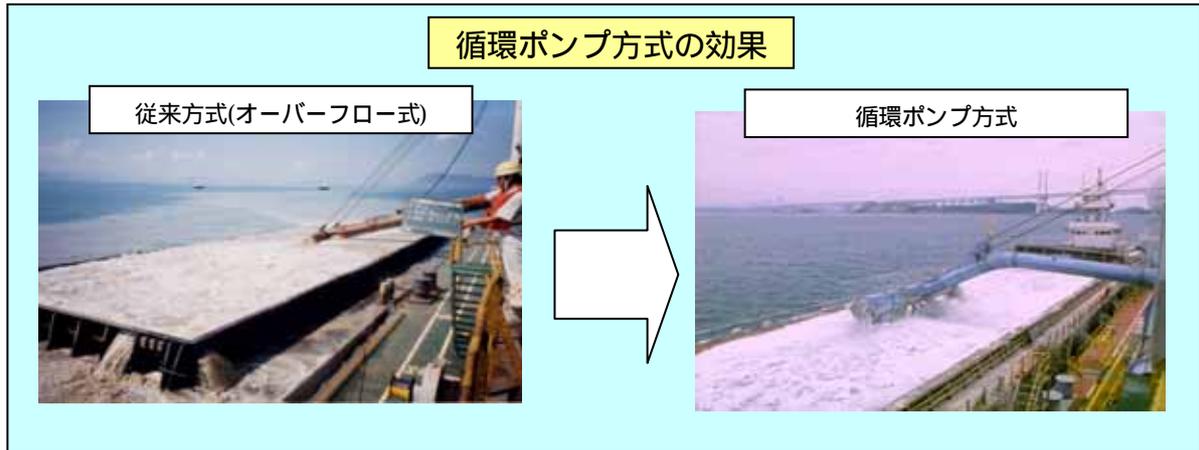


図 - 5 SS 値比較図

図 - 5 は、循環ポンプ方式の濁りに対する効果を検証するため、過去にポンプ浚渫船を用いて浚渫を実施（オーバーフロー式）した際のSS（浮遊物質）値と今回の循環ポンプ方式でのSS値を比較したものである。なお、横軸は浚渫船からの測定位置（潮流方向に平行）を示し縦軸はSS値を示している。これによると、対象土が粘性土の場合、浚渫箇所(0m)から200m付近については、循環ポンプ方式の効果が特に高いことがわかる。一方砂質土については、当該箇所における潮流が極めて複雑で、サンドウェーブ現象等による土砂循環の過程において細粒分が洗われ、均一粒径の砂質土を形成するため、土運船への積み込み時に粘性土に比べて早期に船底へ沈降するものと考えられる。したがって、オーバーフローする余水の透明度が高くなるため、このような結果となったものと推定される。

極めて複雑で、サンドウェーブ現象等による土砂循環の過程において細粒分が洗われ、均一粒径の砂質土を形成するため、土運船への積み込み時に粘性土に比べて早期に船底へ沈降するものと考えられる。したがって、オーバーフローする余水の透明度が高くなるため、このような結果となったものと推定される。



2.2. 浚渫土砂の有効利用と環境修復への貢献

過去の浚渫工事においては、浚渫土砂は貴重な埋め立て用材として、坂出番の州工業地帯をはじめとした臨海部の発展を支えてきた。しかしながら、昨今の土地需要の変化や環境意識の高まりに伴う環境保全への貢献を勘案して、本工事では浚渫に伴い発生した良質な浚渫土砂の多くを、失われた瀬戸内海沿岸の自然環境の修復・復元や海域環境の改善に用いることとした。因みに、平成12年度に策定された瀬戸内海環境保全計画（環境省）によると、自然海浜の保全について、以下のとおり記されている。具体的には、当該浚渫工事にあたって発生する浚渫土砂の性状は、既往の調査結果(備讃瀬戸航路土捨計画検討調査)から一般水底土砂として沿岸海域投棄が可能であることを確認し、この浚渫土砂を「銭形砂絵」で有名な燧灘に面する有明浜（観音寺市）の砂浜の復元や小豆島 福田海岸の再生、さらには津田湾に

〔平成12年度環境省告示 瀬戸内海環境保全計画抜粋〕

・自然海浜の保全等

海水浴場、潮干狩場、海辺の自然観察の場等の自然とのふれあいの場や地域住民の憩いの場として多くの人々に利用されている自然海浜については、できるだけその利用に好適な状態で保全し、また養浜等により海浜環境を整備するように努めるものとする。

果(備讃瀬戸航路土捨計画検討調査)から一般水底土砂として沿岸海域投棄が可能であることを確認し、この浚渫土砂を「銭形砂絵」で有名な燧灘に面する有明浜（観音寺市）の砂浜の復元や小豆島 福田海岸の再生、さらには津田湾に

土砂活用場所	土量(m3)	シェア
福田漁港海岸(養浜砂)	23,000	2.4%
内海港覆砂(覆砂材)	316,540	32.9%
本島屋釜海岸(養浜砂)	92,750	9.6%
観音寺港護岸(腹付土)	120,388	12.5%
津田湾覆砂(覆砂材)	60,000	6.2%
観音寺港有明海岸(養浜砂)	277,809	28.9%
香西 芝山海水浴場(養浜砂)	8,700	0.9%
宮浦港 緑地	46,000	4.8%
女木島海水浴場(養浜砂)	3,800	0.4%
四海漁港 泊地改良	13,000	1.4%
計	961,987	100.0%

浚渫土砂活用状況



おける覆砂による汚泥の封じ込めなどに活用し、瀬戸内海の自然海岸の修復や海域環境の改善に資する形で有効利用を図った。また、この浚渫土砂の有効利用は、土砂処分費の低減も可能にさせたことから、コスト縮減にもつながった。その平成17年度工事における効果は、コスト縮減額 93 百万円であった。

2.3、航路埋没の遅延化（航路水深の延命化）

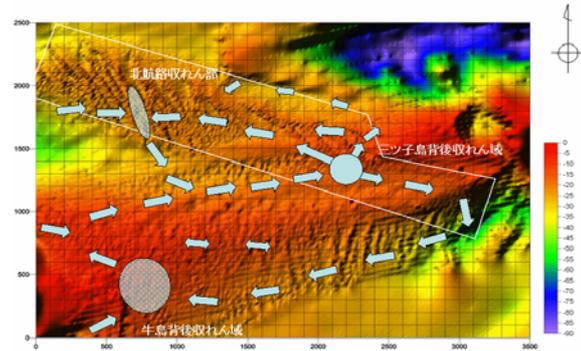
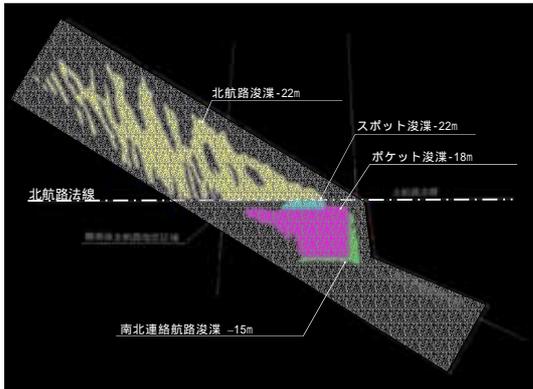


図 - 6 土砂循環経路



工区別土砂変動量

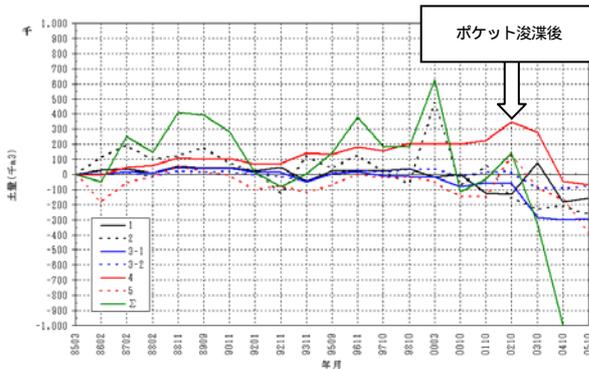


図 - 7 工区別土砂変動量(1985年基準)

これまでのサンドウェーブ現象の解析検討により、図 - 6 に示すように保全区域への主な土砂供給源は牛島方面からの東向き土砂流入であり、三ツ子島背後に収れん

した海底土砂が北航路、南航路方向へ移動することが分かってきた。一方、イノサキノツガイ地区等を中心とする備讃瀬戸航路は、瀬戸内海の美しさゆえの海域・地形条件に起因して、長期間にわたっては多少なりとも航路の埋没が不可避な状況にある。そのため、今回の浚渫工事では、所用の水深を確保した航路を、今後、努めて長く良好な状態に維持させるために、海底土砂

の移動経路を勘案して、航路埋没を遅延させる効果が高いと想定される箇所にはポケット浚渫も実施し、メンテナンスフリーとしての航路管理はできないまでも、航路の埋没進行を効果的に遅延させる工夫を行った。これはまだ施工直後ながら、ポケット浚渫実施後、図 - 7 に示すように過去の浚渫後年々増加傾向にあった 4 工区および 5 工区の土砂量が減少し始めていることから、その効果が期待できるところである。

3、おわりに

漁業活動との共生から工事期間が限られ、また我が国でも有数の船舶交通量がある海域という厳しい現場環境の中での浚渫工事であったが、施工時における濁り防止という環境への配慮から、浚渫土砂の有効利用による瀬戸内海的环境修復への貢献、さらには航路水深のより効果的な確保という点において、工夫しながら工事を完遂することができた。今後は、将来の浚渫工事に向けたさらなる新技術の活用や環境への配慮等の検討・準備を進めるとともに、本工事で実施した航路埋没を遅延させるポケット浚渫の効果を継続的に把握するなど、より効果的・経済的な航路水深の確保が図れる方策検討に努力していきたい。