

World Watching 269

ワールド・ウォッチング



大水深浚渫を短期で施工 アビジャン穀物バース 建設工事



千田 隆行

東亜建設工業株式会社
アビジャン穀物バース建設工事事務所長



はじめに

コートジボワールの首都は内陸のヤムスコロであるが、行政・経済の中心は海岸都市アビジャンである。アビジャン港はコンテナ取扱量で西アフリカ最大の港であり、また西アフリカ地域におけるハブ港としての役割を担っている。今後も長きにわたり経済成長が見込まれインフラ整備が行われている。その中でも本事業は日本・コートジボワール政府間で同地域内の経済活性化・安定した穀物輸出入インフラを目指して立案された穀物バース建設事業である。



アビジャン穀物バースについて

アビジャン港は、穀物専用およびコンテナバース、原油備蓄基地含む約4kmのバースで構成されている(図1)。2014年穀物貨物取扱量は197万トンを数え、バース占有率は既に70%を超えており、近く物理的限界とされる80%に達することが予測されている。本事業では発注者アビジャン自治港(PAA)のもと、大型バルク船のニーズに伴い、既設岸壁水深-10mから本穀



図1 アビジャン穀物バース位置図

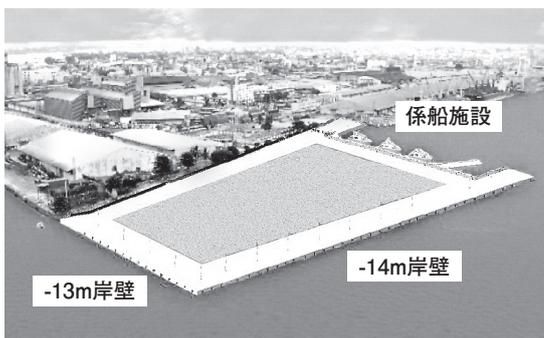


図2 アビジャン穀物バース将来イメージ

物バースでは-13m岸壁、長さ250mおよび-14m岸壁、長さ450mの建設を進めている(図2)。これにより将来最大80,000DWTの船舶でのオペレーションが進められる予定であり、上述した穀物取扱量は210万トンを超える想定をしているものの、バース占有率は60%となり、安定した穀物輸出入が継続されるものと考えられている。また、本事業の一部はアビジャン自治港の船舶の入港を管理する曳船の係船施設も備える。



アビジャン港地形について

現地に点在する泥炭層は軟弱地盤であるため浚渫を行い、それらを撤去して良質な砂で埋立を行うこととした。泥炭層は建設する-14m岸壁のラインの北から南にかけてすり鉢状に堆積しており、要求された浚渫深度は最大-44mにまで及んだ。

本稿では、この大水深浚渫工で使用した施工機械および施工管理方法について紹介する。



大水深浚渫に対応した施工機械

日本では浚渫作業は一般的にグラブ浚渫船による作業が行われる。浚渫深度による制限もなく、ある程度大型でグラブバケットの種類により土質の違いにも対応できるが、本事業では施工範囲、土質、全体工期を考えると浚渫・埋立作業を短期間で終了させる必要があり、かつ大水深を精度よく浚渫させる必要がある。我々は



図3 TSHDイメージ



写真1 TSHD「海舟」浚渫状況

TSHD (トレーリングサクシオンホッパードレッジャー) による浚渫を検討した。TSHDは浚渫土を積載するためのホッパーを持つ自航式浚渫船で、両舷に設置されたドラグヘッドをガントリーで高さ調整をしながら浚渫深度を管理する (図3)。硬質な土質には不向きであるが、現地軟弱地盤には適応した施工方法と考えた。弊社が保有するTSHD (写真1、船名「海舟」、全長157m) はホッパー容量16,500m³、最大浚渫深度は-48mまで施工することができる。本船により軟弱地盤の浚渫及び良質な砂の採砂、及び埋立作業も行い、最終的には1隻で浚渫・埋立作業を行った。1日あたり最大浚渫量約93,000m³に及び、最終的な浚渫数量1,763,500m³を約1.5か月で施工した。

当初、TSHDによる短期施工は発注者には理解されない部分もあった。施工エリア横に発注者事務所があることから短期で44mの浚渫を行うことによる斜面崩壊を懸念され、施工エリアを分けたくうえで浚渫・埋立を繰り返しながら進めることを承認の条件とされた。ただし、この発注者からの条件は入札時に提示されていないため、さらに協議すべき事案と判断し、我々は現地不攪乱試料を採取した上で物理試験を行い、浚渫時の斜面安定計算にて斜面崩壊が発生しないことを証明し、施工時においても後述したマルチビーム測量により施工が想定通りに進められていることを発注者に説明・理解してもらいながら、施工を進めた。結果、斜面崩壊は発生せず、安全に施工が終了した。



施工時の施工管理

本事業では最大深度-44mまでの浚渫が必要であると前述したが、地盤調査結果からこの最大深度を中心にしてすり鉢状に軟弱地盤が形成されていた (図4、丸囲みの中心が-44m)。このような形状ではドラグヘッドを滑らせながら浚渫するTSHDよりもグラブ浚渫での施工の方が効率的であるが、TSHDの運航経路を改善する

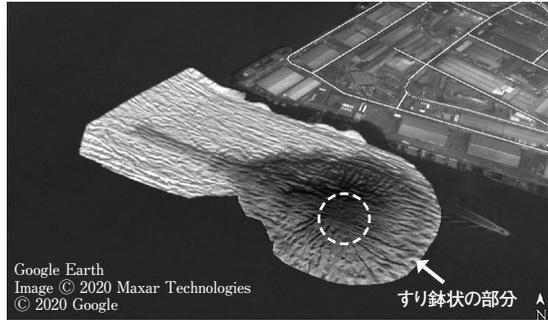


図4 浚渫工完了後3D深浅測量結果

ことでドラグヘッドでの施工も可能となった。

浚渫土はホッパー積載し、13km離れた指定された外洋へ投棄する。浚渫土を乗せたTSHDが1日あたり8往復行い、施工時期は雨季で外洋での波高は1～2m程度は珍しくなかったが、TSHD本体が大型であり安定しているため、投棄で問題となることはなく安全に施工が継続できた。仮にグラブ浚渫で土運船での投棄を検討した場合、海象条件が悪く施工に影響を与える可能性もあったと考えられる。

浚渫高さ管理についてはTSHDのドラグヘッドに取り付けられた高さ管理システムにより、実際の掘削レベルを測定、加えて毎日のマルチビーム測量により精度50mmで深度を管理していた。だが、大水深浚渫直後では海水の濁りが大きく、我々が使用したマルチビーム測量で対応できなかったため、シングルビーム測量および振幅を調整して大水深測量にも対応した。

本施工における環境影響のモニタリングとして、施工中は施工エリア (当該地域、土捨て場、周辺地域を対象) の濁度観測およびサンプリングを行い、カドミウム、水銀化合物等、計13種のアイテムに対して日々水質試験を行った。周辺地域に工場等の給水施設はない場所ではあったが、施工前後で水質に影響を及ぼす状況は見られず、安全に施工が進められた。

加えて、今回我々が施工した時期は世界的にコロナ感染が流行した時期でもあった。コートジボワールでも施工1か月前にコロナ感染者が確認され施工開始が危ぶまれたが、TSHDおよび、調査船乗組員はすべて船内で隔離し、発注者も乗船禁止としたが、施工、環境、出来形管理も船舶識別装置AISでの運行管理を行い、発注者・本船とコミュニケーション用SNSを駆使して必要情報の共有に努めた。



おわりに

アフリカにおける日本の円借款事業として2019年より始まり、途中コロナ禍により工事継続が危ぶまれたが継続することができ、完了に近づいている。計画立案時は施工方法について現地発注者に理解されない部分もあったが、最終的にはお互い理解しあうことができ、工事開始となった。この穀物パス建設により将来のコートジボワール発展の一助となれば幸いである。