



地域トピックス
下関市



関門港湾建設(株)が最新鋭のグラブ浚渫船を建造



●はじめに

本年2月28～29日、関門港湾建設(株)(下関市)の最新鋭電気式グラブ浚渫船「第三関雄」の完成見学会が下関港あるかぼーと岸壁で開催され、業界や行政の関係者約300人が参加した。

本稿では下関市を拠点として、国内外の大型プロジェクトに携わる同社の概要に触れながら、新造船の機能および働き方改革やSDGsへの取り組みを紹介する。

●関門港とともに歩む100年企業

関門港湾建設(株)は、大型海洋土木事業を手掛ける100年企業である。国内外で大型作業船を用い、海底を掘削する浚渫工事や埋立工事などに携わっている。

同社は、創業年である1918(大正7)年から昭和の戦中にかけて、主に地方公共団体から発注される港湾・漁港の整備事業を中心に、業

績を順調に推移させた。

戦後の日本では、国土復興と海運振興の両面から港湾整備の国家予算が増加し、中でも米軍による大量の機雷投下で航行麻痺状態にあった関門航路の整備が急務となった。このような時代背景の中、1951年に関門港が国の特定重要港湾に指定されたのを機に、同社は法人組織(株式会社)に改組し、国の重要港湾整備事業に参画する資格を得た。

1960年代以降、同社は高度成長経済を背景に、設備の近代化に着手し、関門海域での市場確保の基礎を築いた。

●電気式グラブ浚渫船の国内パイオニア的存在

1967年に、繊細な操作性と施工性を実現した国内初の電気式グラブ浚渫船(※)・第三関門号を建造。その後も鋭意大型化と性能向上を図り、新船を建造する都度、国内での最大掘削

能力を更新していった。

一つの到達点と云えるのが1987年に電気式6隻目として明石海峡大橋の橋脚基礎掘削用に建造した極めて強力な掘削力（巻上荷重250トン、岩掘削用グラブ17.5㎡×200トン）を持つ電気式グラブ浚渫船「関門」の建造であった。更に1994年、電気式では初めて砕岩機能を付加、また制御系の大幅な電子化を進めて施工精度と施工効率を向上させた「関雄」を建造、1997年には姉妹船「第二関雄」を建造した。

※グラブ浚渫船：クレーンで吊り下げた「グラブバケット」という装置により海底の岩盤を掘削する作業船

●国内外の国家的プロジェクトに数多く貢献

同社はグラブ浚渫船の他にも、埋立用の土砂を陸揚げする揚土船、浚渫土等の固化処理土の製造から打設までを行うプレミックス船、現地でコンクリートを製造し直接流し込むコンクリートミキサー船など、様々な大型作業船の開発・建造を手掛けている。

同社の技術力は高く評価され、本四連絡橋3ルートの橋脚基礎掘削工事や、関西国際空港・中部国際空港・羽田空港D滑走路の大型空港島築造工事、トルコ・イスタンブールにおけるボスポラス海峡横断鉄道トンネル工事など、国家的規模の大型海洋プロジェクトに数多く参画している。

●業界最高クラスの性能を誇り、人と環境にも優しい最新鋭グラブ浚渫船

本年1月、同社は新グラブ浚渫船「第三関雄」を完成させた。同社の電気式グラブ浚渫船とし



女性社員が活躍するブリッジの様子

ては9隻目、1951年以降に建造してきたグラブ浚渫船全体では24隻目になる。

第三関雄は、海洋土木のプロフェッショナル企業として同社が培ってきた技術・品質を実装しており、業界最高クラスの性能を誇る。更には、働き方改革、SDGsにも対応しており、人と環境への優しさの観点でも業界最先端の取り組みとして注目を浴びている。以下では、同船の主な特徴を紹介する。

<第三関雄の船体寸法等>

長さ	67.0m
幅	25.0m
深さ	5.0m
計画吃水	2.9m
主発電機	AC6,600V×3,112kVA
主原動機	2,950kW(4,000PS)×720rpm

<電気式の欠点を解消した浚渫機の導入>

電気式グラブ浚渫船は、一般的に機械駆動式に比べて浚渫のサイクルタイムが遅いという欠点を有する。

第三関雄の浚渫機は、機械駆動式の持つサイクルタイムが早いという特性と、電気式の繊細な操作性・施工性という両方の特性を持つ。

一掴みで66トン（大型ダンプカー約15台分の最大積載量に相当）を浚渫できる。機械駆動式の利点であるバケットシェルの開口動作の高速化によりサイクルタイムの短縮が図られている。

また、電気駆動式にすることで操作方法が簡易化され、オペレーターの技量に関係なく、安定して掘削精度を維持できる。更に、自動運転を可能とする浚渫自動化システムも装備している。

<大型工事・難工事への対応力>

将来の大型工事・難工事に対応するため、岩掘削用グラブ（13㎡×130トン）、硬土盤用グラブ（30㎡×94トン）の2種類を装備し、巻上荷重160トン、掘削深度80メートルという業界トップクラスの強力な掘削能力を発揮する。また、自重50トンの平刃型重錘を使用している砕岩作業も可能となっている。



下関港あるかぼーと岸壁に停泊する第三関雄 背景との対比でその雄大さを実感できる

<未来型の施工管理システムを自社開発>

第三関雄には、同社が自社開発した効率のかつ高精度な施工を実現する自動ナビゲート施工管理システム「HANavi」が搭載されている。「HANavi」は、GNSS（Global Navigation Satellite System：全地球航法衛星システム）とマルチビーム音響測探機による三次元情報、及び浚渫機からの情報を一括処理することで、浚渫状況をリアルタイムに三次元表示することを可能にした。

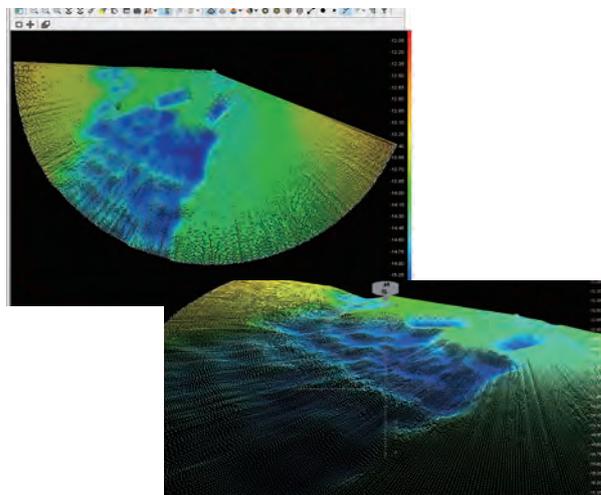
更に、長距離無線LANにより、他船や外部施設との情報共有を可能にすることで、将来的な現場管理の在り方を模索した。

システム名「HANavi」は、「移動から掘削・測深・安全まで、全ての作業を高精度に自動でナビゲートする」という意味を込め、以下の単語の頭文字を採っている。

- ・ High precision 高精度
- ・ Automatic 自動
- ・ Navigation 案内する
- ・ Anyone 誰でも
- ・ Visible 見える
- ・ Icon 像



データをリアルタイムに確認できる運転席



「HANavi」の三次元表示



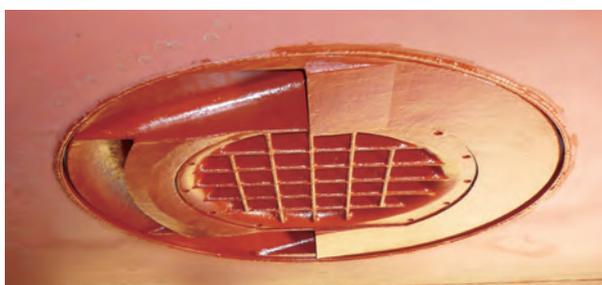
海中からグラブバケットを引き揚げる第三関雄

<船首スラスト>

同船は、船首と船尾に搭載したスラスト（補助推進器）を使用することによって、どのような現場条件下でも効率的な移動や微細な船位を確保することができる。

船首のスラストをポンプジェット式とすることで、汚濁防止柵のカーテンを巻き込むことなくスラストで移動が可能となっている。

また、船体サイズ及び耐潮流性能を考慮して、推力2トンのスラストを船首両舷に各1台装備し、合計して推力4トンとしている。



船首スラスト

<メンテナンスステージ>

グラブバケットのメンテナンス作業及びバケットの交換時、従来はグラブバケットに取り

付けた梯子を上り下りして作業を行っており、同社はグラブバケットへの乗り移りも含め、乗組員が安全に作業を行える方法を検討していた。

今回、同船建造にあたり、グラブバケットへのアクセスを安全に行うためのメンテナンスステージを設置した。



メンテナンスステージ

<働き方改革への対応>

ここまで紹介してきたとおり、第三関雄には業界最高水準の機能が散りばめられていると同

時に、同船で働く乗組員がより高い生産性を発揮できるよう、働きやすさ、そして船内滞在の過ごしやすさに配慮した環境整備が行われている。以下では第三関雄に取り入れられた働き方改革に関する取組みを紹介する。

- ・オペレーターは電気式ならではの静かな現場環境下で操作できるため、負担を軽減でき、作業に集中しやすい。
- ・停泊時における陸上電源の受電設備を備えているため、乗組員は静かな居住環境を享受できる。
- ・船内は UV カットのペアガラスを使用し、冷暖房を完備している。
- ・従来の作業船でも、乗組員の居住区は完全個室化されていたが、第三関雄では各個室に洗面台や空調設備も設置することで、各自の生活習慣に沿った生活ができるように配慮されている。
- ・女性専用の個室を設け、室内にユニットバスを設置することで、完全なプライベート空間を確保している。
- ・業務用のインターネットとは別に、福利厚生専用の Wi-Fi 環境を居住区に整備している。



ユニットバス付の女性専用室



多目的室

< SDGs への対応 >

同社は、国土交通省港湾局が創設した「みなと SDGs パートナー登録制度」における第一回「みなと SDGs パートナー」に登録されるなど、

SDGs にも積極的に取り組んでいる。

第三関雄における SDGs への主な取組みは以下のとおりである。

- ・密閉式グラブの装備により、浚渫時の汚濁水流出を抑制している。また、汚水処理装置や油水分離機も設置し、海洋汚染防止に努めている。
- ・主発電機関だけでなく、補助発電機関も、国際海事機関 (IMO) の NOx 二次規制 (二次規制は一次規制値から更に 20% 削減) に対応している。
- ・災害時に、本船で発電した電力を外部へ供給でき、また、海水淡水化装置で製造した水を生活用水として供給することもできるようにしている。



海水淡水化装置

●おわりに

本稿では、関門海峡で培った技術力を武器に国内外の政府機関や大手企業から高い評価を受けている関門港湾建設株が建造した最新鋭のグラブ浚渫船を紹介した。

新造船は難所における大型工事での活躍に加えて、建設業の現場における Z 世代・ミレニアル世代や女性の活躍を促進することも期待される。

関門地域を本拠地とする同社が、海洋土木のプロフェッショナルとして関係者からの信頼を更に高め、地元企業における人財の確保・活躍の取組みにおいても、山口県経済の発展により一層貢献していくに違いない。

(林 一夫)

関門港湾建設株式会社
代表取締役社長 清原 生郎 氏
本社：下関市細江新町 3 番 54 号

