

部 会 報 告

(株)新来島サノヤス造船 水島製造所見学会報告

機械部会 基礎工事用機械技術委員会

1. はじめに

JCMA 機械部会基礎工事用機械技術委員会は令和4年11月9日に、委員である東洋建設(株)様所有の筑波丸がメンテナンスされている(株)新来島サノヤス造船水島製造所見学会を開催した。基礎工事用機械技術委員会からは事務局を含め16名が参加し、造船所の高い製造技術とスケールの大きさに触れることができたので、その内容について報告する。

2. 筑波丸について

筑波丸は全装備機関出力8,680kWのディーゼルエンジンを搭載したポンプ浚渫船である(写真-1)。ポンプ浚渫船は船尾部のスパッドやクリスマスツリーワイヤーアンカーにより一点に保持し、船尾部を中心にスイングワイヤーで船体を左右にスイングする。船首に装備されたラダーの先端にはカッターとサクシオン装置が搭載されており、カッターで掘削した海底地盤の土砂をポンプで吸い上げ、圧送することで浚渫作業を行う(図-1)。

このような作業船は一般的に機体寿命が長く、筑波丸も建造から40年が経過しており、環境対応型エンジンへの換装を(株)新来島サノヤス造船水島製造所にて実施された。さらに、筑波丸は建設業全体が抱える担い手不足解消や魅力の向上、生産性向上といった課題

解決のため、自動制御(マシンコントロール)技術、ICTを用いた3次元見える化技術など、最新の次世代型ポンプ浚渫システムが搭載されている。



写真-1 筑波丸外観
(東洋建設(株)様 ホームページより)



写真-2 筑波丸見学の様子

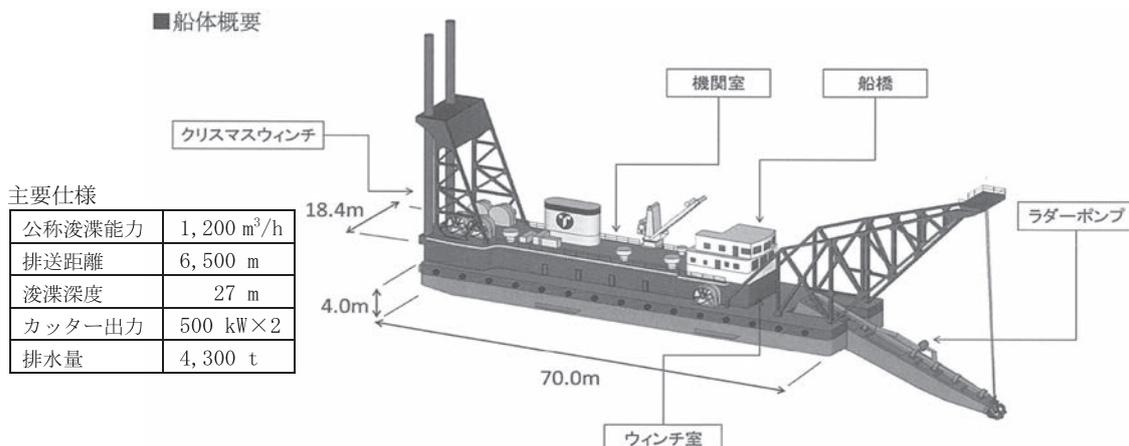


図-1 筑波丸船体概要 (東洋建設(株) 筑波丸資料より)

リニューアルされた新しいエンジンを機関室で見ることができたが、エンジンの搬出・搬入経路についてお聞きしたところ、機関室の屋根を解体して入れ替えたとのこと。家屋の建て替えと同等の建設工事であったようだ。デッキに出て船橋（せんきょう）に向かう途中、大変大きなアンカーが積載されていた。なじみのある建設機械と違い、14tというアンカーの重さが海上における機械のスケールを表しており、その大きさに圧倒された。招き入れていただいた船橋の指令室では、窓の向こうに快晴の空と遠くに瀬戸大橋が白く見えていた（写真—2）。

3. 株新来島サノヤス造船水島製造所について

株新来島サノヤス造船様は1911年佐野安造船所として創業した歴史ある造船会社である。社是に「まごころこめて生きた船を造る」を掲げ、日本の海運業を支えている。2021年に新来島どっくグループに入り現在の社名となる。岡山県と大阪府に製造所があり、今回見学させていただいた岡山県の水島製造所は、瀬戸内海国立公園の中央に位置し阪神地域へのアクセスは良く、台風や高潮の影響が比較的少ない地理的利便性のある立地である。大型建造物は屋外作業が多く、スケジュールが天候に左右されやすいが、データとして晴れの日が多く温暖な“晴れの国おかやま”という立地は、生産性を左右する大事な条件と言える。

水島製造所は287km²の敷地に、新造船や改造、修繕ができる長さ675m×幅63m×深さ12.5～13mのドックがあり、ドックをまたぐように2基の800tゴライアスクレーンが配置されている（写真—3）。水島製造所のドックの特徴は、中間ゲートにより建造ドックと修繕ドックに仕切ることができ、中間ゲートは船の大きさにより位置を2カ所に変えられることである。一方、ゴライアスクレーンは平成20年に240tから大幅に能力アップして入れ替えたとのこと。船体は船殻工場で150ブロックほどに分割されて製造されるが、部位によっては1,000tを超えるブロックになることもあるそうで、2基の800tゴライアスクレーンが協調して最大1,350tものブロック搬送できることも生産性向上に大きな役割を持っている（写真—4）。

また、水島製造所には設計部門が集約され、技術開発にも余念がない。船舶の燃費性能向上のために流体シミュレーション技術を用いたフィンやプロペラ、船底の形状設計や、CO₂排出量削減のためにLNGを燃料とする船の開発など、省資源と地球環境保護を目指した開発が進められている。



写真—3 水島製造所
(株新来島サノヤス造船様 ホームページより)



写真—4 筑波丸船橋から見た800tゴライアスクレーン

4. 水島製造所見学

総合事務所にて株新来島サノヤス造船様や水島製造所について前述のようなご説明をいただいた。船体のパーツとなるブロック製造工程の概略は、①NCプラズマ切断機による鋼板切り出し、②2,000tシップベンダーによるプレス加工や手作業による鋼板成形、③ロボット溶接機による素材接合とブロック組立、④ブロック塗装、⑤ドックでのブロック搭載で一つの船体に組み立てる、といった順序となる。限られた時間ではすべての工程見学はできないので、鋼板の成形をする船殻組立工場と、ブロック搭載を行なうドックを見学させていただいた。

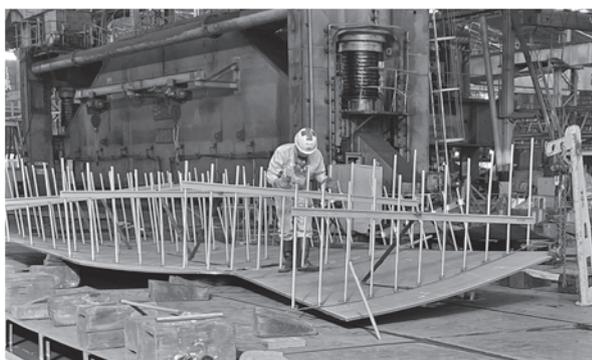
広大な敷地をマイクロバスで案内していただき、まず船殻組立工場を見学させていただいた。1隻4万点に及ぶ構成部材の内、船殻工場には船殻を構成する多数の素材が搬入されており、そこかしこに置かれた組立前の鋼板は非常に厚い部材であった。また、船の外郭、特に船底は複雑な三次元形状をしており、単純なプレスで成形することができない。そのため、厚い鋼板をバーナーであぶって熱を入れ、水をかけて冷却し、ひずませることを繰り返して必要形状に仕上げていくといった、まさに職人技術で作られている。技能伝承

が難しくそれゆえ機械化や自動化も現時点ではできないモノづくりの奥深さである。成形された鋼板の形状判定は各断面のゲージにて確認される（写真—5）。各断面ゲージの水平部材がすべて水平にそろうように調整され、1枚の部材としての鋼板が完成する。鋼板1枚1枚を手作業で成形していく必要があり、大変な手間と技術が必要な作業である（写真—6）。

続いて、15 A～450 Aの船内配管用の鋼管（一部SUS）を扱う管工場横を通り、ドックの中間ゲートへ向かった。ドックでは中間ゲートより海側で修繕船作業を、陸側で新造船作業が行われていた（写真—7）。陸側ドックには船体を左右に分割したブロックが、



写真—5 成形されたブロック外板（手前）



写真—6 ブロック外板形状確認作業



写真—7 ドック内新造船作業風景



写真—8 ドック中間ゲートにて集合写真

デッキ面を向き合わせる形で配置されていた。今後このブロックをドック内で接合する作業になるが、この大規模溶接作業も造船業の技術・技能の一つであることは間違いない。ドック内では高所作業車が配備され、特殊改造された運搬車両が往来し、多くの作業員がその技量をふるっていた。

ただし、いかに作業員の技能が高く、雨天溶接作業用の移動屋根が整備されていたとしても、大型建造物の製造である以上、天候要素は工程への影響が大きい。見学当日は天候に恵まれ、穏やかな秋晴れのほぼ無風の見学日和であったが、強風・強雨の日もあるはず。ドックから見える風の海を眺めながら、先述のように“晴れの国おかやま”に立地していることが生産性に大きく関わる条件であることを見学の中で実感した。

5. おわりに

普段は陸の上の建設機械にしか縁のない多くの基礎工事用機械技術委員会のメンバーにとって、ポンプ浚渫船と造船所の見学は大変貴重な体験となりました。建設機械も大型の機械ではありますが、スケールがケタ違いで何もかも圧倒されるばかりでした。

一方で、自動化や省人化は進められてはいるものの、現状では人でなくてはできない作業も多く、職人の技能に支えられています。簡単にマニュアル化できない技術が多い造船業では、熟練工の人材育成と技能伝承にご苦労されていると伺い、製品は違えど大型建造物の製造業に共通の課題であると認識しました。日本の未来を支える若者に、大型建造物製造の魅力とやりがいを感じてもらい、安定した人材の確保ができるよう、努力したいと考えた一日でした。

最後に、見学メンバーを修繕中の筑波丸に乗船許可していただいた中村船長に御礼申し上げます。また、水島製造所の見学を受け入れてくださった修繕船営業

部修繕営業課主任の国広様，水島製造所を案内してくださった水島製造所副所長の谷口様，水島修繕部部長補佐の出口様をはじめ，見学会にご協力いただきました水島製造所員の皆様に深く感謝いたしますとともに，(株)新来島サノヤス造船様のさらなる発展と水島製造所の安全操業をお祈り申し上げます。



[筆者紹介]

栗本 真司 (くりもと しんじ)
日本車輛製造(株)
機電本部 開発技術部
部長
(一社)日本建設機械施工協会 機械部会
基礎工事用機械技術委員会 委員

《参考ホームページ》

□東洋建設(株)

「ポンプ式浚渫船 筑波丸」

<https://www.toyo-const.co.jp/technology/9754.html>

□(株)新来島サノヤス造船

<https://www.sanoyas.skdy.co.jp>

