

「第五白竜」ディープディッシュ改造工事

Semi-Submersible Rig “HAKURYU-V” Upgrade Work

株式会社アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッドでは日本海洋掘削株式会社から受注した半潜水型リグ「第五白竜」の改造工事を完成した。

本工事はIHI 愛知工場で実施し、「第五白竜」の船体に補助浮力体を接合することによって一体化するものである。目的として「第五白竜」の、①搭載能力の向上②構造全体強度の増強ならびに構造寿命の延命、を図ることである。

「第五白竜」と補助浮力体の接合工法は、あらかじめ製作した補助浮力体であるディープディッシュ上に既存船体を上架する方法を採用した。また、本工事の最大の特長は、補助浮力体の製作を「第五白竜」船体の入渠に先駆けて進めることが可能になり、「第五白竜」の不稼働期間を大幅に短縮できることにある。

本稿では本工事について紹介するとともに接合工法の概要について述べる。

1. 「第五白竜」の概要

「第五白竜」は、1977年に三菱重工業株式会社広島造船所で建造された2ローハル・8コラムの半潜水型のリグ（以下、リグと呼ぶ）である。本リグの主要目は以下のとおりである。

全長	106.0 m
全幅	67.0 m
メインデッキ高さ	35.0 m
喫水	20.0 m（稼働時）
満載排水量	約22 000 t（稼働時）
積載能力（VDL）	2 750 t（稼働時）
船籍	日本
船級	ABS（アメリカ船級協会）、 NK（日本海事協会）

第1図にIHI 愛知工場到着時の本リグ「第五白竜」改造前の外観を示す。本リグは建造後30年以上経過しているが、本改造によって、さらに15～20年の稼働を可能とする。

本リグメインデッキ上の檣の上部は、造船所設備ゴライスクレーンの都合から、入渠に先立ち撤去してある。

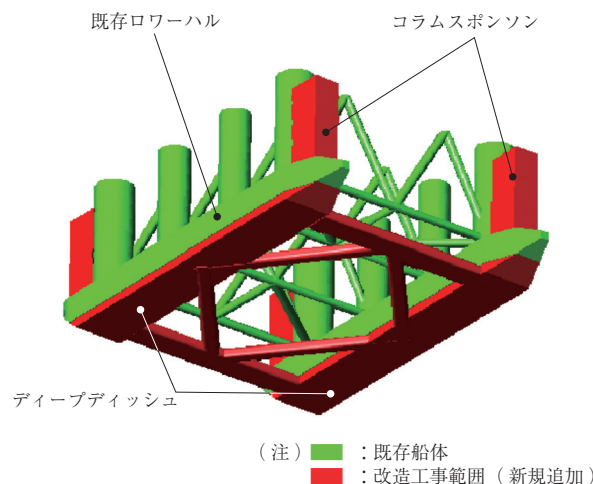


第1図 「第五白竜」改造前の外観

2. 工事概要

改造工事範囲を第2図に示す。図中の緑色の部分が既存船体、赤色の部分が新規に追加する補助浮力体、ディープディッシュとコラムスポンソンである。

ディープディッシュは既存ローハル下部の高さ2.5mのポンツーンとそれらを結ぶ構造体（トランスバースブレース、ダイアゴナルブレース）の総称である。本補助浮力体は、構造全体強度の増強および積載重量の増加を目的として取り付けられた。



第2図 改造工事範囲

コラムスポンソンは単純な直方体のような形状であり、既存の船首・船尾コラムと抱き合わせるように接合される。こちらの補助浮力体は積載重量および積載区画の増加を目的とし、船尾側コラムスポンソンには泥水を貯められる泥水タンクが新設された。これに伴い本船推進器室と新設コラムスポンソン内には、新規に泥水マッド配管および移送設備を追加した。

また、接合工事に伴う新設配管および電気工事、そのほか、居住区などの保守工事も同時に行われたが本稿では詳細を割愛する。ここで改造前と改造後の要目比較を第1表に示す。

3. 接 合 工 法

本工事で採用した接合工法は事前に製作したディーブディッシュ上に、浮上させた既存船体を移動し上架させるものである。この工法は大胆かつ斬新な発想であるが、要求される接合精度は非常に厳しい数値であった。本接合工事を無事成功させるため、以下について実施した。

(1) 三次元船体計測

本リグは建造後、約30年もの間稼働し続けており、建造当時の状態に比べ、既存船体部の変形が懸念された。そこで接合工事前に、「第五白竜」の現状を正確に把握するため、株式会社IHI検査計測の協力のもと、三次元船体計測を実施した。

計測作業は「第五白竜」の稼働スケジュールおよびIHI愛知工場での建造工程を考慮し、数回にわたって行われた。得られた三次元計測結果から、接合誤差が最小となる位置を計算で求め、搭載するうえで最重要となる芯出し位置を決定した。

(2) 補正処置

接合誤差の発生要因として、①既存船体の変形 ②

新設部分の製作誤差 ③ 上架時の設置誤差、がある。このため、上架後に十分な設置精度が得られなかった場合に備え、ディーブディッシュはずれやすき間が発生した場合でも補正処置が可能な構造様式とし、接合に臨んだ。

既存船体とディーブディッシュの水平方向のずれは許容誤差を超えることなく想定範囲内に収まったが、既存船体とディーブディッシュ間の一部で、垂直方向にすき間が確認された。本すき間については事前に開発した補正処置方法で対応することによって、接合工事の品質を確保した。

第3図にディーブディッシュ単体と既存船体の接合前の外観を、第4図に接合後の外観を示す。



ディーブディッシュ

第3図 接合前の外観



ディーブディッシュ

第4図 接合後の外観

第1表 要目比較

項 目	単 位	改造前	改造後
全 長	m	106.0	106.0
全 幅	m	67.0	67.0
メインデッキ 高 さ	m	35.0	37.5
喫 水 (稼働時)	m	20.0	22.5
満 載 排 水 量	t	約 22 000	約 32 300
積 載 能 力 (VDL)	t	2 750	3 500
船 籍	—	日 本	パナマ
船 級	—	ABS, NK	ABS



第5図 引渡時の「第五白竜」

4. 結 言

本工事は2009年2月末に完了し、無事本リグを引き渡した。第5図に引渡時の「第五白竜」の外観を示す。

接合工事は非常に難しいものであったが、要求を満たす十分な接合精度を確認できた。これは日本海洋掘削株式会社をはじめとする関係各位の理解と協力が最も大きな成功要因である。

また、本リグの入渠期間は110日間という短期間で行

われ、リグの不稼働時間を限りなく抑えることができたことは日本海洋掘削株式会社および造船所にとっても大きな成果である。

— 謝 辞 —

本改造工事を実施するに当たり、オーナーの日本海洋掘削株式会社から多大なご助言を頂きました。またIHI愛知工場をはじめとする多くの方々へ多大なご協力を頂きました。ここに記し、心から感謝の意を表します。

（株式会社アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド
エンジニアリング事業部技術部）