

海洋環境船「Dr. 海洋」

“Dr. Kaiyo”, the Special Work Vessel to Protect and Maintain the Ocean Environment

本船は、国土交通省近畿地方整備局から発注を受け、株式会社アイ・エイチ・アイ・アムテックで建造した海洋環境船である。2006年1月に契約、同年10月に起工、2007年1月の進水を経て、同年3月に無事引渡しを終えた。以降、神戸の港を基点に大阪湾・播磨灘海域における海洋環境整備事業に従事している（第1図）。

海洋環境船として本船が担う業務は、海面に浮遊するゴミの回収を始め、海難事故などで流出した油の回収から、水質の測定・調査までと幅が広い。

海洋汚染の早期発見と改善治療を行う「海のお医者さん」の意味を込めて「Dr. 海洋」と命名され、“海をきれいに”を合言葉に、今後の海洋環境の保護・改善に活躍が期待されている。

本稿では、これらの業務の効率化と作業の安全性確保を第一に、計画・建造された本船の特長について紹介する。

1. 主要目

本船の主要目を次に示す。

| | |
|--------------|---------|
| 航行区域 | 沿海区域 |
| 資格 | JG 第4種船 |
| 主要寸法 | |
| 全長 | 33.5 m |
| 全幅（型）（双胴最大幅） | 11.6 m |
| 深さ（型）（船長中央） | 4.2 m |
| 満載喫水（型） | 2.64 m |
| 総トン数 | 196 トン |



第1図 「Dr. 海洋」

| | |
|--------|----------------------------|
| 船速 | |
| 常備状態 | 15.4 kt |
| 海面清掃時 | 約4 kt |
| 油回収時 | 約1～2 kt |
| 定員 | |
| 24時間以上 | 船員10名 |
| 24時間未満 | 船員10名 旅客12名 その他3名 |
| 主機関 | |
| 搭載数 | 2基 |
| 型式 | V型水冷4サイクル |
| 出力（定格） | 1 320 kW × 1 800 rpm |
| 推進機 | |
| 搭載数 | 2基 |
| 型式 | 4翼可変ピッチプロペラ |
| 補機関 | |
| 搭載数 | 2基 |
| 型式 | 直列単動4サイクル直接噴射式水冷ディーゼル機関 |
| 出力（定格） | 135 kW × 1 800 rpm |
| 発電機 | |
| 台数 | 2台 |
| 型式 | 閉鎖自己通風防滴型 |
| 出力 | 120 kW (AC 225 V 3φ 60 Hz) |

2. 本船の特長

2.1 全般

本船の主な特長を以下に示す。

- (1) 運航、回収作業の省力化・自動化を図った近代化作業船
- (2) NO_x 低減など環境に配慮
- (3) 潮目に帯状に浮遊する塵芥^{じんがい}を効率的に回収可能なコンテナ方式のゴミ回収装置を搭載
- (4) 多様な流出油の粘度に応じた2種類の油回収装

置を搭載

- (5) 水質調査に対応可能な測量装置を搭載
- (6) 船内業務統合処理システムによる航海、機器などのデータ・情報の一元監視

2.2 船体部

船体は鋼製で、緊急出動時の航行性能の確保とゴミ・油回収作業の効率化を目的に、非対称双胴船型を採用した。船体動揺低減のために水槽試験で減揺効果を確認したうえでビルジキールを装備し、振動低減対策、騒音低減対策を施すことで、居住性および作業性の向上を図った。

居住区は2層構造とし、上層の操舵室はオールラウンドビューとすることで作業時の視界を確保し、操舵室内のコンソールは、航海関係、機関関係、回収作業関係、多目的スペースと機能分担し、効率的な作業を行える機器レイアウトとした（第2図）。また下層にはサロン、賄室などに加え、各居室を個室として設け、各室単独で空調が行えるマルチエアコンを採用した。

本船の離着岸、係船作業の安全性確保のため、遠隔操縦装置を備えて操舵室舷側からの操船を可能とし、係船機についても有線による遠隔操作を可能としている。

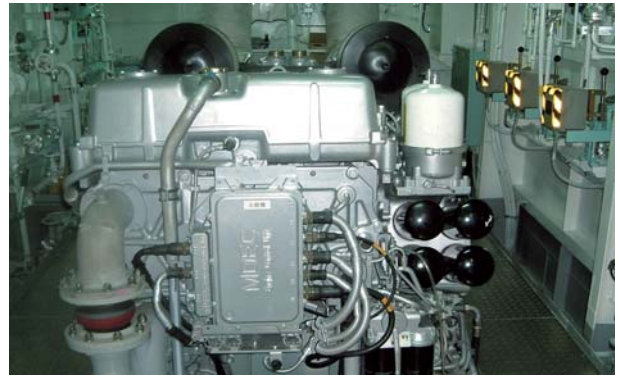
2.3 機関部

主機関にはV型水冷4サイクル高速ディーゼル機関を、補機関には4サイクル直接噴射式水冷ディーゼル機関を採用し、省力化とともに環境面でのNO_x低減を図った。主機関、補機関は振動低減のため防振マウントを装備している（第3図）。

推進機には、ゴミ・油回収作業時の微速航行に対応するため可変ピッチプロペラ（CPP）を採用した。海水吸入口として、船底から上甲板までのスペースを設け、ゴミの吸入を防ぐ、こし網を上甲板から容易に保守点検できるようにしている点も、ゴミ回収船の特長として挙げられる。



第2図 操舵室内コンソール



第3図 機関室内主機関

2.4 電気部

発電機は両舷機関室内に装備し、自動負荷分担、自動同期投入機能を持ち、負荷率に応じ、あるいは故障時にスタンバイ機が自動起動可能なシステムとした。

通信機器は、被災状況伝達の迅速化のため、インマルサット、船舶電話、携帯電話によるハイブリッド通信機能を確保している。航海計器に採用した電子海図は、航跡色を航行中、ゴミ回収中、油回収中など任意に変えられるようにし、回収海域、航行ルートが確認できるようにした。

情報の一元管理のために構築した船内業務統合処理システムでは、フェールセーフのコンセプトのもと、通信線、サーバの二重化、スプリングコイルによる振動防止対策、機関監視操作盤の二重化などを実現した。

また、回収作業、機関室内の機器稼働状況確認のため、監視カメラを船首、船尾に各1台、機関室内に各舷2台設置し、操舵室および各室で19インチLCDでモニタリングを可能とした。

2.5 清掃装置

本船の清掃装置として、コンテナ昇降式ゴミ回収装置、多関節クレーン、粗大塵芥保持荷役装置を搭載している。

コンテナ昇降式ゴミ回収装置

形式 油圧昇降式

昇降速度 6 m/min

ゴミコンテナ

形式 底板開閉式

容積・数量 約 12.5 m³ × 4

多関節クレーン

形式 油圧駆動式

PK18080MB

定格荷重 9.7 kN

| | |
|------------|--------|
| 作業半径 | 10 m |
| 粗大塵芥保持荷役装置 | |
| 形式 | 油圧駆動式 |
| 巻上荷重 | 9.7 kN |
| 作業半径 | 2 m |

コンテナ昇降式ゴミ回収装置は、ジガーシリンダによるワイヤロープ方式によって、双胴間でコンテナを昇降することで、双胴間に流入したゴミを効率的に回収できるよう配備されている。ゴミを積載した際の偏荷重あるいはワイヤロープの伸びによる昇降不良がないよう、シリンダに近接スイッチを取付け、コンテナの昇降を自動的に補正できるようにした（第4図）。

多関節クレーンは、流木など長尺物を回収する際に使用し、粗大塵芥保持荷役装置と併用することで大物のゴミの回収も対応が可能である。

2.6 油回収装置

浮遊^{せき}堰式油回収装置およびネットコンベア式油回収装置を搭載し、低粘度から高粘度の流出油の回収作業に対応可能である。

浮遊堰式油回収装置

| | |
|-----------|-----------------------------------|
| 油回収ポンプ | 30 m ³ /h × 1 台 |
| 回収油陸揚用ポンプ | 20 m ³ /h × 30 m × 1 台 |

ネットコンベア式油回収装置

| | |
|------------|---------------------------|
| 油吸引ポンプ | 5 m ³ /h × 1 台 |
| 貯蔵タンク（可搬式） | 2 m ³ /個 × 4 個 |

浮遊堰式油回収装置（低・中粘度浮遊油用）は、双胴間に装備され、ゴミ回収装置と同様、ジガーシリンダによるワイヤロープ方式で昇降し、双胴間に流入した浮遊油を回収する。油は回収器内で水と分離され、上甲板下



第4図 コンテナ昇降式ゴミ回収装置

左右舷に装備している約 40 m³ の回収油タンクに移送・貯蔵される。

ネットコンベア式油回収装置（高粘度浮遊油）は、コンベアを回転させ、そこに付着した高粘度の油を回収するもので、貯蔵タンクとともに常時は陸上保管し、必要時に右舷舷側に装備できるようにしている。

油回収作業時の安全性を確保するため、作業スペースを安全区画とする防爆仕様の電気品を装備するなどの対策を講ずるほか、ガス検知器も配置した。

2.7 測量装置

定期的な水質調査を行うため、水質測定用ダビットおよび自動水質測定装置を装備した。

水質測定用ダビット

| | |
|-----|-----------|
| 採水筒 | 2 l × 7 筒 |
|-----|-----------|

自動水質測定装置

| | |
|---------|-----------------------------------|
| 海水採取ポンプ | 30 m ³ /h × 15 m × 1 台 |
|---------|-----------------------------------|

水質測定用ダビットは、採水筒および水質測定センサによって、海面から海底面間の水温、塩分、深度、クロロフィル、濁度、pH、DO（酸素溶存）を一定間隔で計測し、自動水質測定装置は、船底から海水を吸入して表層の水質を測定するもので、水温、電気伝導度、クロロフィル、濁度、pH、DO、ORP（酸化還元電位）を計測する。

3. おわりに

本船は、これまで長年にわたり神戸の港で海洋環境整備事業に従事してきた「紀淡丸」の代替船として建造された。「紀淡丸」は石川島播磨重工業株式会社（現、株式会社 IHI）相生工場で建造されており、約 30 年の歳月を経て再びその代替船を IHI グループで建造できたことは深い縁を感じる場所である。

工期が短いなか、無事に本船を完工することができた。船主である国土交通省近畿地方整備局を始め、社団法人日本作業船協会および機器メーカーの関係各位の多大なご協力に対し、深く感謝の意を表します。

（株式会社アイ・エイチ・アイ・アムテック
技術部 水野 昌芳）