

大型海洋鋼構造物の製作拠点としての JFE 海洋ドック

The Production of Large Marine Steel Structures in a Marine Dock

1. はじめに

JFE エンジニアリングは三重県津に掘り込み式のドライドック（海洋ドック）を保有している。海洋ドックでは大型海洋鋼構造物の同時製作が可能であり、コストダウン、工期縮減などが図ることができる。また、従来不可能であった超大型の海洋構造物の設計概念を実現できる。

大型海洋構造物の製作に海洋ドックを使用することの効果・特長を、これまでの工事例を通じて紹介する。

2. 海洋ドック概要

海洋ドックは、**図1**に示す鋼構造物製作の当社主力工場である津製作所内に配置されている。大型の海洋鋼構造物（あるいは鋼コンクリートハイブリッド構造物）の製作を目的として1988年に完成し、これまで種々の工事に使用されてきた。隣接する工場で作成されたブロック状の鋼殻を場内運搬し、この海洋ドックで大組している。

海洋ドックは**図2**に示すように幅220m×奥行き150mの面積を有し、喫水8m程度までの浮体構造物を製作・進水できる。ドックゲートは鋼製の浮体構造である。海洋ドックに注水後、ドックゲート内バラスト水の排水により、ゲートを浮上させて海洋ドック前面を開放する。

海洋ドックにおける大型海洋鋼構造物の製作事例を**表1**に示す。鋼ケーソン、ハイブリッドケーソン、沈埋函が製作されている。

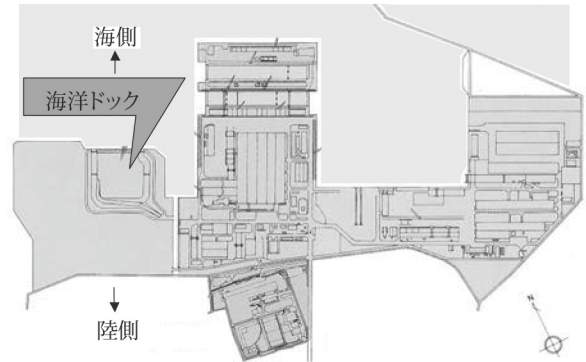


図1 JFEエンジニアリング 津製作所
Fig. 1 Tsu Works of JFE Engineering

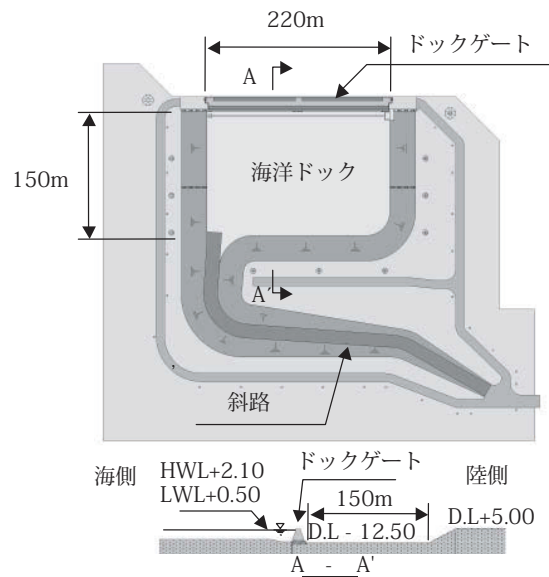


図2 海洋ドック
Fig. 2 Marine Dock

表1 大型海洋鋼構造物の製作実績
Table 1 History of Large Marine Steel Structures

工事名(略称)	構造物	発注者	工事年度	製作 函数	寸法諸元 (m)			総鋼量 (t)	総コンクリート (m ³)	自重 (t)	喫水 (m)	輸送方式
					幅	高さ	長さ					
明石海峡大橋 2P 橋脚基礎	鋼ケーソン	本州四国連絡橋公団	1987-1988	1 函	80 (直径)	65	—	15 300	360	41 000	8.0 (鋼殻)	浮遊曳航
安芸漁港護岸	ハイブリッドケーソン	高知県	1998-1998	6 函	9.5-13.5	9-14	40-48	1 470	4 390	1 150- 2 270	3.1-4.7	浮遊曳航
衣浦港トンネル	沈埋函	国土交通省	1998-2000	2 函	13.5	8.6	107	1 570	8 950	800	8.4	浮遊曳航
那覇港トンネル (3号函)	沈埋函	内閣府沖縄総合事務局	2001-2002	1 函	36.9	8.9	90	2 910	11 390	30 800	1.0 (鋼殻)	半潜水式 台船
敦賀発電所放水口防波護岸	ハイブリッドケーソン	日本原子力発電 (株)	2004-2006	2 函	22.5	17.5	63 69	2 430	4 860	7 540 7 990	7.0	浮遊曳航
新若戸道路トンネル (3号函)	沈埋函	国土交通省	2006-2007	1 函	27.9	8.4	79	1 940	6 660	18 250	4.1 (一部コン クリート施工)	浮遊曳航
衣浦港3号地廃棄物最終処分場	ハイブリッドケーソン	(財)愛知臨海環境 整備センター	2008- 工事中	9 函	15.0	17.5-15.5	90	9 110	16 960	6 060- 5 620	5.0	浮遊曳航

2009年8月24日受付

3. 工事例にみるドック製作の効果・特長

写真1に那覇港トンネル向けの沈埋函鋼殻完成状況を示す。函体は長さ90m、総鋼重約2900tである。別の製作・進水方法として、工場岸壁上で製作した函体を、大型起重機船で吊り進水する、あるいはスキッピングにより半潜水式台船へ搭載後、運搬・進水することが行われているが、海洋ドックでの注水による進水は容易で経済的である。

写真2に敦賀発電所護岸向けハイブリッドケーソンのドック注水時の状況を示す。函体は、長さ69m、自重約8000tである。ケーソンの内部には、放水管が放射状に配置された（写真では蓋が取り付けられている）特殊なケーソンであり、従来のRCケーソンでは設計・施工上の課題が大きく、海洋ドックを使用したハイブリッドケーソン工法により、ケーソンの長大化と合わせてその課題を克服している。

写真3に衣浦港3号地廃棄物最終処分場護岸向けのハイブリッドケーソンの製作状況（上空からの写真）を示す。函体は長さ90m、自重約6000tである。本工事では同時に9函のハイブリッドケーソンを製作する必要があり、海洋ドックの能力がフル活用されている。



写真1 那覇港トンネル向け 沈埋函
Photo 1 Immersed tube for Naha Port Tunnel



写真2 敦賀発電所護岸向け ハイブリッドケーソン
Photo 2 Hybrid caisson for Tsuruga Power Plant



写真3 衣浦港廃棄物処分場向け ハイブリッドケーソン
Photo 3 Hybrid caisson for Kinuura Reclaimed Ground

4. 海洋ドック関連技術の蓄積

4.1 大型鋼構造物の組立

海洋ドックでの鋼構造物製作工事では、鋼材の加工・組立などの工事が大規模となり、それを管理する体制が必要である。大型工事では鋼殻ブロックを一部外注製作し、自社製作分と合わせて大組を行うが、津製作所は精度保持・工程遵守に関して十分な管理能力を有している。これまでの最大規模の工事例として、明石海峡大橋向けの鋼ケーソンでは鋼重15300tの鋼殻を13ヶ月で大組している。

4.2 マスコンクリートの施工

大型の海洋ハイブリッド構造物では大量のコンクリートが施工される。敦賀発電所向けのハイブリッドケーソン（写真2）では、底版・フーチング部コンクリート1250m³を、一日で打設している。長大ケーソンのため、温度解析に基づく養生方法を実施し、コンクリートにひび割れのない施工が行われている。

4.3 長距離運搬の実績

目的地が遠隔地の場合、海洋ドックでの進水後に構造物を長距離曳航することとなる。

敦賀発電所向けのハイブリッドケーソンは、主曳船6000PS、補助曳船3500PSで、敦賀までの776海里を浮遊曳航している。途中で荒天による避泊を行っているが、それを除くと曳航実日数は10日、平均速力は3.3ノットである。

那覇港向け沈埋函鋼殻は、ドック内ですくい上げ方式に

より24000T/DW半潜水式台船に搭載し、主曳船5000PS、補助曳船3200PSにて曳航している。那覇までの曳航距離764海里を6日で曳航しており、平均速力は約6ノットである。

これらの事例のように、外洋曳航も含めた大型海洋構造物の輸送実績を有し、JFE海洋ドックは、大型海洋鋼構造物の製作拠点として、全国的な工事にも対応可能である。

5. おわりに

建設コストの縮減、あるいは海洋開発に向けた大型構造物の実現のために、海洋ドックの活用を今後も提案していきたい。

〈問い合わせ先〉

JFE エンジニアリング 沿岸鉄構事業部

TEL : 045-505-7559 FAX : 045-505-7543

ホームページ : <http://www.jfe-eng.co.jp/product/instruct/instruct4400.html>