

貯蔵船係船用大型コンクリートケーソンの製作

(株)ハザマ	正会員	○堺	將種
白島石油備蓄(株)	正会員	鍛冶	壮吉
(株)ハザマ	正会員	宮本	好英
(株)ハザマ		桑原	正博

1. まえがき

北九州市沖合いの海上に国家備蓄の一環として、白島石油備蓄基地が建設されている。これは箱型の非自航の貯蔵船に原油を貯めて、防波堤で囲んだ静穏な水域に重力式係船ドルフィンにより係留するものである。一つの貯蔵船には70万klの原油が蓄えられ、8隻が浮かべられる。係船ドルフィンの製作は既に終わって基地周辺に仮置きしており、順次水域内に据付けているところである。

このコンクリートケーソンの製作には、港湾工事では事例の少ない滑動型枠工法（以下、SF工法と記す）を採用している。以下本工法を中心に製作および進水工事について紹介する。

2. 製作工法の検討

係船ドルフィンは、上部工に取付けた防舷材で貯蔵船を係留するもので、ケーソン重量 8,600 t の最大級のコンクリートケーソンであり、構造的に有利なクローバー型である。図-1に構造図を示す。

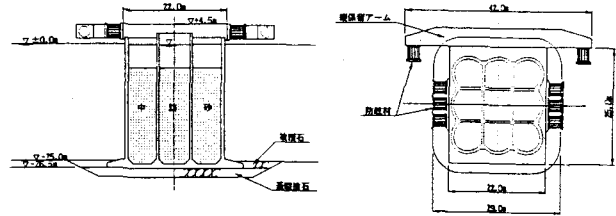


図-1 係船ドルフィン標準断面図

製作工法の大きな特徴として、SF工法によるケーソンの製作およびフローティングドック（以下、FDと記す）によるケーソンの曳航進水があげられる。大型ケーソンの曳航進水には安全面、施工面からFD工法を採用することとし、新規に12,000 t FD（図-2参照）を建造した。SF工法の採用理由を次に示す。

- ①断面は曲面形状をしており、SF工法による製作に適している。
- ②同一形状のドルフィンが18函と製作函数が多く、型枠の転用が可能である。
- ③工程の短縮ができる。
- ④連続的にコンクリートを打設するため、高い水密性が得られる。

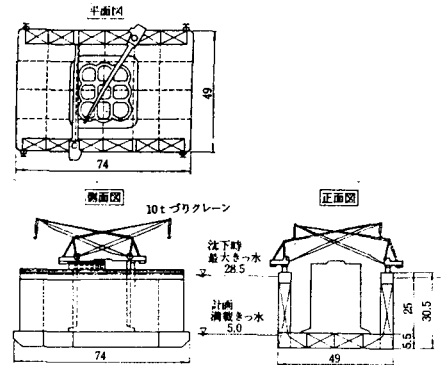


図-2 FD一般図

3. 施工

3.1 製作工

建設基地のある若松区の埋立地の岸壁にFDを横付けし、マウンド上に着底させた。施工時の安定性、製作精度の確保および岸壁との固定栈橋の連絡を可能とする措置である。

底版コンクリートは浮型枠を使って在来工法で打設し、ケーソン側壁部の製作にSF工法を適用した。転用回数が多いことからSF構台の組立解体の施工性を高めるため、ブロック化してFD搭載のクレーンを使用した。SFの部材は立体トラスとし、隔室毎に9ブロック、外周は8ブロックに分割し、これを連続する

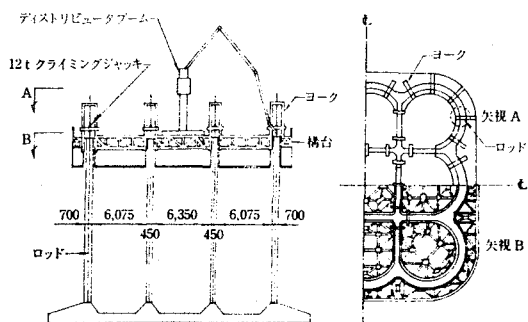


図-3 S F構台

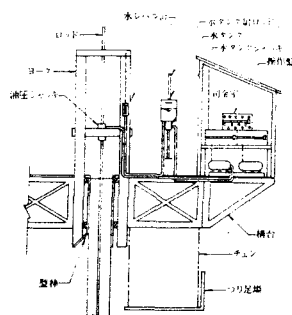


図-4 上昇システム

鳥居形ヨークおよび懸垂した吊り足場より構成した。図-3にS F構台、図-4に上昇システムを示す。

コンクリートは岸壁上の定置式コンクリートポンプからS F構台への乗り移り用昇降階段を経由して圧送し、S F構台の中央に置かれたディストリビューターブームにより、一層25cm程度ずつ昼夜連続で打設した。側壁外側はビニールシートで養生した。

S Fの上昇速度は脱型したコンクリートが自立する強度 1.0kgf/cm^2 を目標とし、1日当たりほぼ2.5mであった。構台上に指令室を置き、ヨークに取付けた水レベル計により73台の12tジャッキを連動させて、構台の上昇を一括制御した。これはビニルホースによって親タンクと同調するようになっており、水位の変化を電気的に検知するものである。

表-1にコンクリートの標準配合を示す。セメントは発熱量の少なく耐海水性に優れた高炉セメントB種とした。設計基準強度は28日で 240kgf/cm^2 である。

表-1 標準配合

粗骨材 最大寸法 (mm)	スランプの 範囲 (cm)	空気量の 範囲 (%)	水セメント 比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)				
					水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤
									AE減水剤 流動化剤
20	12±2.5	4±1	51.0	45.5	160	314	831	1057	0.785 3.14

3. 2 進水工

ケーソンを載せたままFDを浮上させて基地周辺まで曳航し、水深30m地点で沈降させ、H形鋼で作った曳航枠を使って引船で引き出した。この場合ケーソン浮上時の安定を図るため、ケーソン天端の四隅にキャレッジワイヤを連結して制御した。ケーソンの安定喫水は約21mであり、防波堤脇の浅い海域に頭部を数m出した状態で仮置きした。FDの曳航進水日は、途中浅瀬を通過するため必要潮位を満たし、かつ有義波高50cm以下および平均風速毎秒10m以下の条件が2日続く日程を、海気象の予報内容から判断して決定した。

4. あとがき

現在、係船ドルフィン3箇所を残して既に泊地内へ据付け、順次上部工の工事にとりかかっている。据付けおよび上部工工事については次の機会に発表したい。

[1] 大浦 他; 白島石油備蓄基地工事におけるケーソンの急速施工、建設の機械化、'85.11

[2] 日立造船(株); 12,000tケーソンの製作・作業台船「しらしまFD12000」、作業船、昭和61年3月

[3] 石塚 他; 白島洋上石油備蓄基地における大型ケーソンの施工、コンクリート工学、'86.5