

直立浮上式防波堤試験工事（その１）－施工概要－

前 国土交通省近畿地方整備局	谷島義孝	国土交通省国土技術政策総合研究所	正会員	水谷雅裕
		中央大学（前 港湾空港技術研究所）	正会員	有川太郎
（株）大林組	正会員	○松元和久	正会員	小林真
		新日鉄住金エンジニアリング（株）	正会員	高田賢一
		東亜建設工業（株）	正会員	阿部元
		エム・エムブリッジ（株）	正会員	木原一禎

1. はじめに

全国の港湾では、津波・高潮・波浪対策として防波堤の建設が進められてきた。しかし、港湾の航路部においては船舶航行を優先させるために通常の防波堤を設置できず、航路部分から侵入する津波等による被害を軽減する対策が求められてきた。直立浮上式防波堤はこのニーズに応えるべく、官民共同で開発が進められてきた可動式防波堤であり、平常時は船舶航行を確保しつつ、津波来襲時には航路を遮断するシステムとなっている。本稿では、本防波堤の施工性と浮上システムの性能を確認することを主目的に実施した、和歌山下津港海岸海南地区津波対策事業（写真-1）の試験工事概要について報告する。



写真-1 位置図（和歌山下津港海岸海南地区）

2. 構造概要

本防波堤の構造図を図-1 に示す。常時は海底面下に設置された下部鋼管（φ3000mm）に、浮上管となる上部鋼管（φ2800mm）が格納されている。送気設備軽減のため上部鋼管は3本1組に連結されており、かつ、内部には有効重量低減目的で浮力タンクを装備している。津波時には中央部上部鋼管の浮上空気室に圧縮空気を送り、「浮力>自重」とすることで10分以内に浮上させる。送気管は、耐震性と耐久性に配慮して、異なる材質（主系統：ステンレス管、副系統：テフロン管）の2系統とし、一方、動作制御・監視を行う電力・通信ラインも各々主・副2系統で構成され、システムの二重化を図っている。図-2は新規開発した非接触型カプラであり、上部鋼管の昇降を妨げることなく、下部鋼管側から上部鋼管内制御装置への電力供給と通信を可能としている。その他、鋼管間のスリット幅低減のための副管（CFRP製）、送気管及びケーブル類を安全に格納するための共同溝等から構成されている。

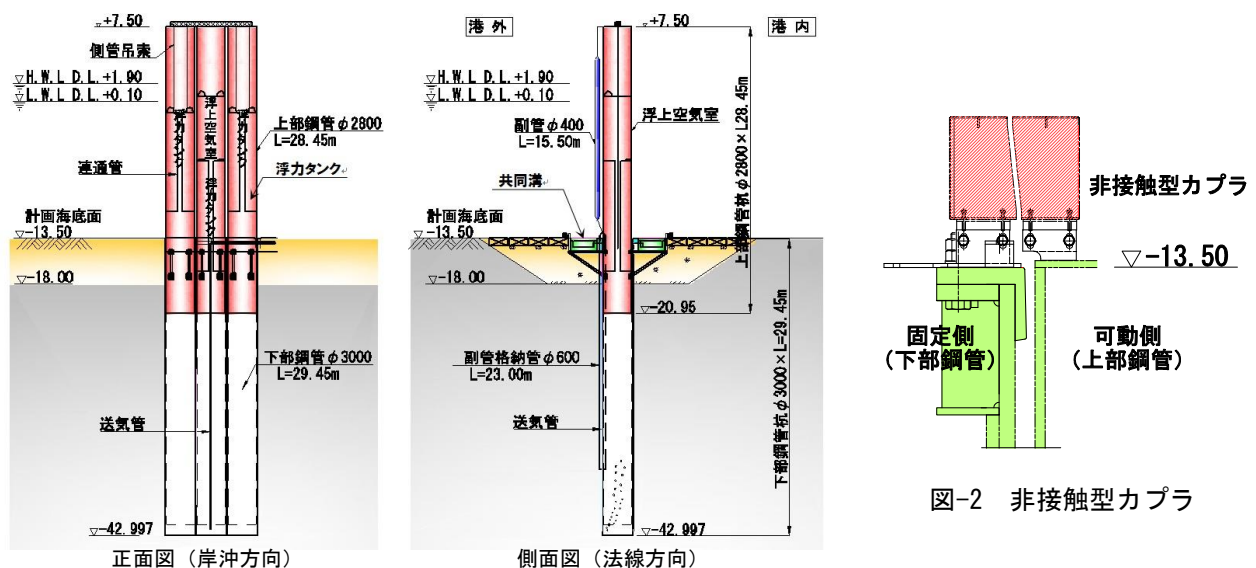


图-1 直立浮上式防波堤構造図

キーワード 直立浮上式防波堤、大口径鋼管、施工精度、リーダー台船、真円度、システム二重化

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組 土木本部 生産技術本部 設計第三部 TEL : 03-5769-1314

3. 施工方法の概要

本工事の施工方法の概要を特徴的事項に着目して以下に示す。

- ①【写真-2】板巻加工した短尺鋼管（長さ 2.5～4.0m）を，真円度 0.5%以内に管理しながら溶接して長尺化し上部・下部鋼管を製作 → ②【写真-3】現地搬入した下部鋼管を新規開発・艀装したリーダー（導棒）台船で保持しながら，1800t 吊級全旋回式起重機船にてヤットコを介して海底面(DL-13.5m)まで打設（パイプロハンマ（240kw×2 連動）とウォータージェットを併用） → ③【写真-4】打設した下部鋼管内を中掘・洗浄 → ④【写真-5】下部鋼管の真円度を超音波ソナーで確認 → ⑤【写真-6】上部鋼管を挿入 → ⑥【写真-7】蓄圧タンク等機械設備設置 → 総合動作試験にて浮上データを収集・分析



写真-2 鋼管製作



写真-3 下部鋼管打設



写真-4 中掘・洗浄

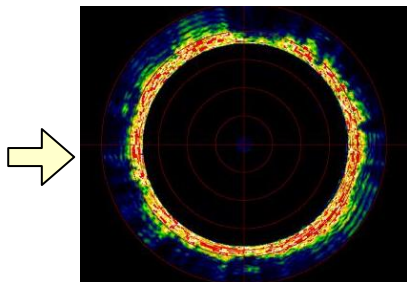


写真-5 真円度確認



写真-6 上部鋼管挿入



写真-7 蓄圧タンク設置

4. 施工精度及び動作確認

可動式リーダーの開発とトータルステーションによる誘導管理により，要求基準に対しても十分な精度で鋼管を打設することができた（表-1 参照）．また，打設完了後の真円度は新規開発した真円度計測装置により誤差 1%以内となることを確認し，高品質の構造体を完成させた．その後，約 10 カ月（平成 25 年 3 月～平成 26 年 1 月）にわたり，50 回以上の浮上動作を行い，浮上システムの信頼性を実証した．

表-1 施工精度（計測位置：DL-13.5m）

項目	要求精度	施工精度
打止高	-50mm～+50mm	+5mm～+34mm
偏心	100mm以内	51mm～68mm
傾斜	1/300以下	1/310～1/11459

5. おわりに

本報告では，当該構造物の構造と施工全体の概要紹介を行ったが，各工程の詳細については本工事の関連文献¹⁾を参照されたい．

今後，本工事の施工実績が港湾における大口径鋼管構造物工事や減災対策工事の一助となれば幸いである．



写真-8 浮上完了時の状況

参考文献 1) 谷島義孝，高松健，高田賢一，中村泰，佐藤雅芸，前川勉：直立浮上式防波堤試験工事（その 2）－鋼管製作管理－，第 70 回土木学会年次学術講演会講演概要集，VI部門，2015．ほか 2 件