

VI-279

超大型浮体構造物の洋上施工技術に関する実証的研究

メガフロート技術研究組合 正会員 岡村 秀夫
新日本製鐵（株） 正会員 太田 英美
新日本製鐵（株） 正会員 岡村 章

1、はじめに

本研究は、数km規模の超大型浮体構造物の実現化を目指し、総合的な研究を進めているメガフロート技術研究組合の洋上施工技術に関する研究の報告である。既に、石油備蓄施設、洋上ホテル、洋上レストランなどドックで建造された浮体構造物は数多く供用されているが、洋上で浮体ユニットを結合した大型浮体構造物の事例は少ない。浮体橋梁や浮き栈橋のように一方向にユニットを結合する線条構造物は、海外では実績も多いが、平面上に広がった浮体の人工地盤を建設した事例は、報告されていない。

当組合では、将来の空港や海上都市に利用可能な浮体式人工地盤を実現するための最も重要な技術の一つとなる洋上接合技術を開発し、海上において大型浮体モデルを設置して実証実験を実施している。本研究は、3年計画で実施中であり、その初年度の研究成果をまとめたものである。

2、実証実験の概要

(1) 実験目的

浮体ユニット接合部の構造、係留施設、引き寄せ固着方法及び高信頼性接合技術を開発するとともに、大型浮体モデルによる洋上接合実験で検証する。平成7年度は、要素実験を各種模型試験により基礎技術の確立を計り、その成果を生かして4基の浮体ユニットを海上に設置する。

(2) 実験項目

- ①浮体ユニット間の接合時荷重の解析と計測
- ②浮体ユニット引き寄せ、固着装置の開発と実証
- ③浮体ユニット引き寄せ固着方法の開発と実証
- ④浮体ユニットの水中部の止水方法の開発と実証
- ⑤浮体ユニットの溶接接合法の開発と実証

(3) 実験の方法

想定される技術課題を抽出し施工法を考案し、電算シミュレーションや水槽試験、小規模要素実験などにより確認した。一方、実証海域の環境外力条件を過去の気象・海象データから設定し、実証実験モデルの洋上での挙動を解析して洋上接合時の浮体ユニットの拘束荷重の算出に基づき施工手順を定め、引き寄せ・固着装置を設計した。

実証実験は、単体の浮体ユニット（100mX20mX2m）9個を洋上接合して、図-1に示す300mX60mX2mの大型浮体モデルを完成する。平成7年度は、3基の浮体ユニットをドック内の海面上で接合し最後の1基を海上でコーナー部に引き寄せて2方向同時に接合した。

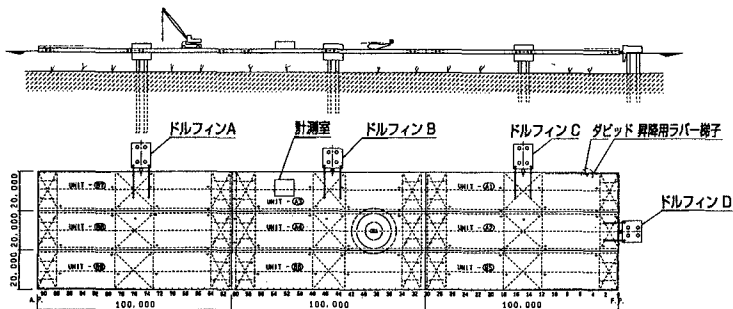


図-1 実証実験モデルの一般配置図

3、実験結果

(1) 施工法の開発と要素実験結果

ユニットの引寄せ固着を安全に確実に施工する方法として、図-2示す波浪によるユニット間の動揺を上下動制御装置と水平引き込み固着装置及び船底部を引き寄せるためPC鋼線による円弧型引寄せ方法を考案した。この方法によると引き寄せが完了するまで動揺している浮体接合部へ作業員が入ることなく作業が可能である。装置の設計に当たり、運輸省船舶技術研究所との共同実験による水槽模型試験により接合部拘束力、浮体動揺量について確認した。

表-1 水槽試験模型と実証モデルの対応表

	水槽試験模型	実証モデル
縮 尺	1	2.5
浮体:LxBxD	400cmx80cmx8cm	100mx20mx2m
吃 水:d	2cm	0.5m
排水量	64kgf	1030tf
E I	$2.0 \times 10^7 \text{ kgcm}^2$	$1.9 \times 10^7 \text{ tm}^2$

水槽試験模型と実証モデル(100mX20m)との対応は、表-1の通りである。この実験より浮体間接合点に発生する拘束力（鉛直剪力、モーメント）は弾性撓みの影響により剛体としての計算値より小さくなることを確認した。

(2) 実海域実証実験

実証実験は、東京湾横須賀港追浜沖に4基の係留ドルフィンを建設し、平成7年度は4基のユニットを接合した。実海域では、図-3に示すようにA-4ユニットを3基結合したコーナー部に長短辺引き寄せを実施した。ストッパーに当て位置決めした後、上甲板と船底部の仮固着を行い、その後甲板、横隔壁、船底部を溶接接合した。船底部の溶接は、止水した後内部を排水して気中溶接とした。微小動揺中で下向き及び立向上進の突き合わせ溶接を行ったが、溶接品質は欠陥も無く、NK検査に合格している。

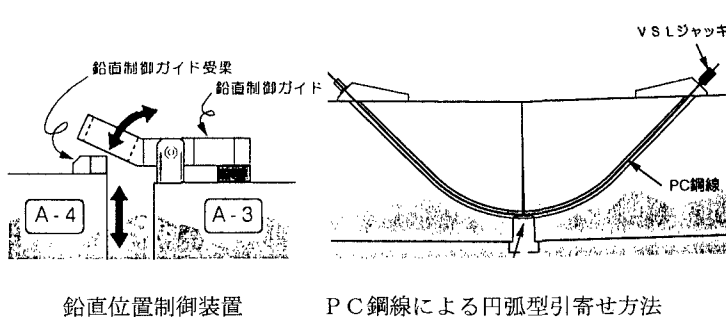


図-2 引寄せ固着装置

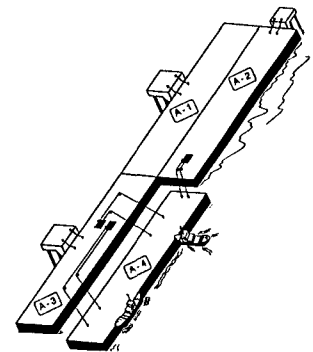


図-3 引き寄せ実験説明図

4、考察

実証実験の目的は、机上検討と実際との違いを検証するとともに、将来の超大型浮体構造物を想定した場合の技術課題の抽出とその対策を検討することである。今回の実験では、特に施工法の安全性、信頼性、確実性に重点を置いて実施し、トラブルも無くモデルを完成し、各種の自動計測を実施している。既に、内外の海洋開発に関心がある1300名を超える視察者を迎え、活発な意見交換を行っている。8年度は、7年度の実績を見直し、圧気工法による止水などより効率的な施工法の研究開発を実施して実証実験を継続する予定である。

5、おわりに

海上において多数の浮体ユニットを接合し、人工地盤を建設する基礎技術が実証出来たことは、今後の海洋空間利用の技術進歩に貢献すると期待される。なお、本研究開発は、造船基盤整備事業協会の助成金と日本財団の補助金及び組合員の賦課金により実施しており、国の研究プロジェクトとして官学民の共同研究体制のもとに平成7年から3年間の計画で進められている。