

PSVI-21 六角形浮体構造物(H. M. S.)の開発

運輸省第二港湾建設局 正員 豊田奉節 正員 森 好生
同 上 正員○戀塚 貴 正員 小熊康文

1. はじめに

近年の親水空間としてのウォーターフロントへの関心の高まりや余暇時間の増大により、今後レジャーボート等の海洋性レクリエーション需要の増加が予想されている。これらの需要に応えるとともに、水面と一体感のある親水空間を創出するため、レイアウトの自由度の大きい多機能浮体の実用化が望まれている。また、このような施設の整備要請の強い地点は、必ずしも施工機械や作業ヤード等に恵まれないことから施工性に優れた構造物の開発が望まれる。

こうした背景から運輸省第二港湾建設局では、六角形状の浮体を複数個連結することにより浮桟橋、浮防波堤等のマリナ施設等として、多目的に利用できる新しい形式の六角形浮体構造物「H. M. S. (Hexagonal Marine Structure)」の開発を行った。

本報告は、H. M. S. の開発に当たって実施した浮体の動揺シミュレーション、水理模型実験、施工実験等の概要をまとめたものである。

2. H. M. S. の特徴

H. M. S. は、平面形状が台形で内部が空洞の6個の鉄筋コンクリートまたはプレストレストコンクリートのポンツーン(以下、部材という。)をPC鋼棒等で接合することにより六角形状の浮体構造物とするものである。

このH. M. S. には、以下のような特徴がある。

①陸上で6個のコンクリート部材を製作した後に水上で組立てるプレハブ方式であり、大型の施工機械や設備のない場所でも比較的容易に製作できる。

②複数個のH. M. S. を自由に連結して浮桟橋、浮防波堤、洋上ステージ等様々な施設として利用できる。

③サイドフロートタイプとなっており、あらゆる方向の波に対して動揺量が小さく、また重量が大きい航跡波等にはほとんど影響を受けない。

3. 動揺シミュレーション及び水理模型実験

H. M. S. の設計に当たっては、新しい形状の浮体であることから、その動揺特性の把握、最適係留方法の検討及び係留力の算定が必要であった。そこで、運輸省港湾技術研究所で開発された有限要素法による動揺シミュレーションプログラムを用いて計算を行うとともに、六角形の一边が60cmの模型による水理模型実験を行った。図-1に示すように、動揺シミュレーションと水理模型実験の結果は良く一致しており、H. M. S. の動揺量は模型周期0.8sec以下(一边6mの場合は2.5sec、20mの場合は4.6secに相当)では波高の1/10以下であり、港内の常時使用状態では波による動揺は小さいことが確認された。

4. 施工実験及び実水域試験

H. M. S. の部材製作、水上接合、緊張方法等一連の施工方法の確認を目的として、ケーソンドックにおいてH. M. S. (一边6m、幅2m、高さ2m、図-2)の施工実験を行った。部材は鉄筋コンクリートとし、部材の浮遊接合は10~20cmの侵入波があったものの、接合面に設けた接合キールを利用して短時間で終了できた。6個の部材を接合した後、PC鋼棒に緊張力を与えて各接合面を密着させ、さらにCFRPケーブルを用いて対角線方向に緊張力を与えて部材軸方向にプレストレスを導入した。緊張時に実施した部材中の鉄筋ひずみの測定結果によると、図-3に示すとおり所定のプレストレス量が導入された。これらのことから、一連の施工方法に特に問題のないことが確認できた。

施工実験に引き続き、実水域における施工性(水上接合、係留方法)及びコンクリート等の耐久性の確認を目的として、福島県猪苗代湖においてH. M. S. (一边6m、幅2.3m、高さ2.0m)の現地試験を行い、現在、鉄筋ひずみを定期的に測定しているところである。

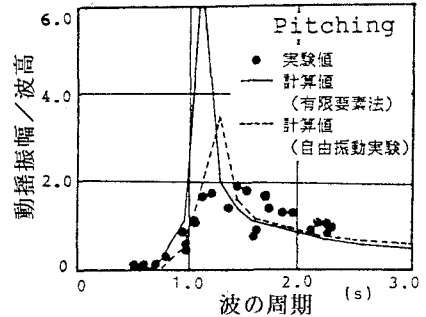


図-1 規則波中の動揺振幅

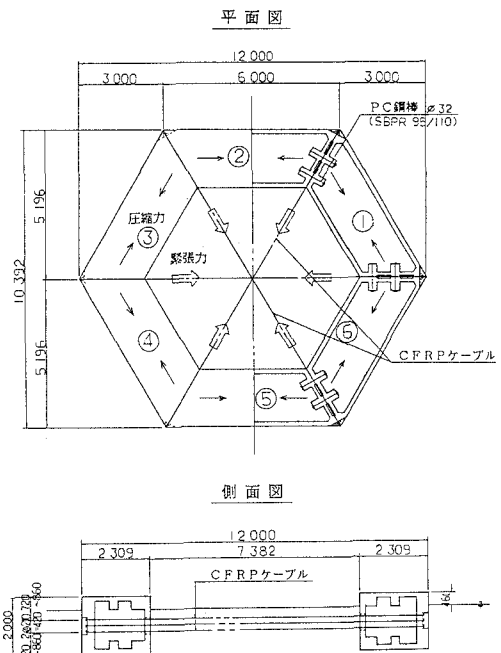


図-2 H. M. S. 構造図(施工実験)

「海のパビリオン」では、H. M. S. の特徴を活かして、浮体の各辺にクルーザー等を係留し、浮体上のプロムナードを散歩しながら海や船と楽しめる。また、H. M. S. の内水面（直径26m）は、洋上ステージやイルカが泳ぐ洋上プールとして利用されている。

