

I - A273

浮体橋の波浪中動揺に関する研究

大阪市建設局 正員 丸山忠明
日立造船（株） 正員 武田純男

大阪市建設局 正員 川村幸男
日立造船（株） 正員 永田修一

1. はじめに

夢洲～舞洲連絡橋（仮称）は、大阪市の埋立地である夢洲と舞洲間の水路を跨ぐ浮体式の旋回式可動橋として計画され、現在、詳細設計が実施されている。本橋は、図1に示すように、橋の上部工を2個のポットで支え、海上に浮かぶ浮体形式で、橋長410m、幅32m、ポットの一边が長さ58mの規模をもつ。風や波の作用外力に対して、浮体橋を橋側に取り付けられたゴム防舷材を海中橋脚上に固定された反力壁で係留固定している。本研究では、100年期待値の風と波浪の下での橋体の動揺、防舷材変位量等の推定を目的に大縮尺水槽模型実験を実施した。また、同時に、実験に対応した橋体の動揺シミュレーション計算を行った。

2. 実験方法

図2に示す50m×40mの平面水槽に、舞洲、夢洲間の水路とその航路開口部を再現した縮尺1/80の地形模型を製作し、長さ5.125mの浮体橋の剛体模型を設置した。ゴム防舷材を用いた係留装置は、フックと板バネを組み合わせた機構を用いて、実機の非線形反力特性を折れ線上の反力特性で近似した防舷材模型を用いた。作用外力である波は造波機で所定のスペクトルを持つ不規則波を発生させた。また、風は風荷重に相当する力のSurge、Sway、RollおよびYaw方向時系列を4台のアクチュエータを用いて作用させた。風荷重時系列は、風のスペクトル、風洞実験で得られた風抗力係数等を用いて作成した。また、アクチュエータは、所定の荷重になるようにフィードバック制御を行っている。計測した項目は、波浪、橋の6自由度運動、ゴム防舷材の変位と反力、風荷重等である。橋の運動については、8個のレーザ変位計の結果から新たに開発した計算システムを用いて、重心まわりの運動を求めた。また、ゴム防舷材変位は、レーザ変位計を用いて計測した。実験は、①回折波実験、②浮体橋の動揺実験、について実施した。

3. 浮体橋の動揺シミュレーション

橋の係留設計に用いられる浮体の動揺シミュレーション計算を実施した。この計算では橋を剛体構造として扱い、係留点位置、防舷材のヒステリシスを考慮している。計算では、回折波実験で得られた2個のポット位置での波浪を、動揺シミュレーション計算の入射波として用いた。得られた計算結果を計測結果と比較し、シミュレーション計算の妥当性を検証した。

4. 結論

①100年期待値の風と波の作用下での橋の動揺、防舷材の変位等の設計に必要なデータを取得することができた。②橋の動揺、防舷材変位に関して、動揺シミュレーション計算値と計測値を比較した結果、両者は良く一致することがわかり、動揺シミュレーション計算手法の有効性が示された。図3、図4に、6種類の波と風の下での浮体のSway運動（両振幅の有義値）と風下側のNo.6防舷材の変位（平均値+片振幅の有義値）に関する計算値と計測値の比較を示す。これらは、将来のヨットハーバー建設を想定して水路入口に防波堤を設置した場合の結果である。

謝辞 本研究については、大阪市可動橋検討委員会（委員長：渡辺英一京都大学教授）及び動揺専門委員会（委員長：小田一紀大阪市立大学教授）の委員各位並びに運輸省関係者の方々から貴重なご意見を頂いた。ここに深甚なる謝意を表します。

参考文献

- 1) 丸山忠明、川村幸男、永田修一、田中洋、山瀬晴義：浮体橋のハイブリッドシミュレーションを用いた係留挙動の検討、第52回年講、土木学会、1997

キーワード）浮体橋、波浪中動揺、水理実験、係留、動揺シミュレーション

連絡先）〒530 大阪市北区梅田1-2-2-500 大阪市建設局土木部橋梁課 TEL06(208)9526 FAX06(343)1379

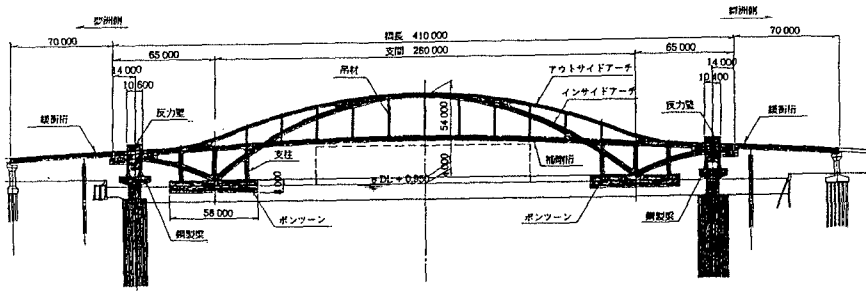


図1 夢洲～舞洲連絡橋（仮称）

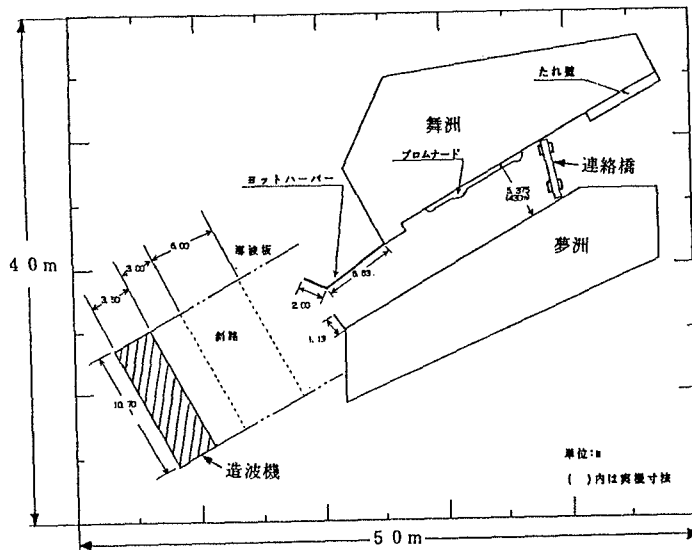


図2 地形模型と連絡橋

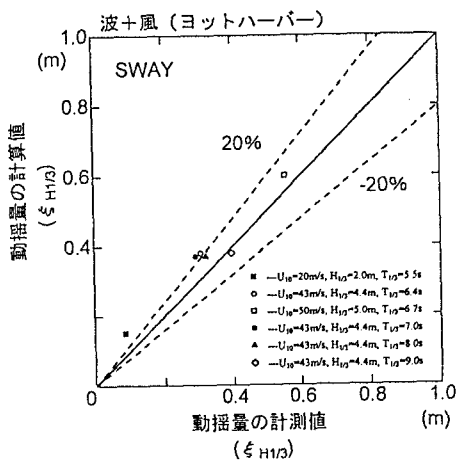


図3 実験結果と動揺シミュレーション計算結果の比較
（Swayの有義値、外力：風+波）

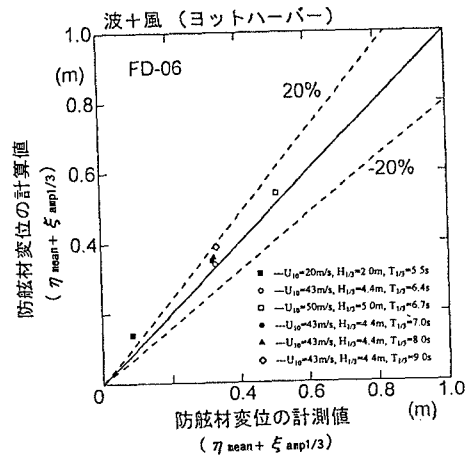


図4 実験結果と動揺シミュレーション計算結果の比較
（No. 6 防舷材の変位、外力：風+波）