

浮遊式係船岸の動揺について

運輸省 第五港湾建設局 正 員 門司剛至

運輸省 第五港湾建設局 正 員 〇矢下忠彦

運輸省 第五港湾建設局 正 員 佐藤清二

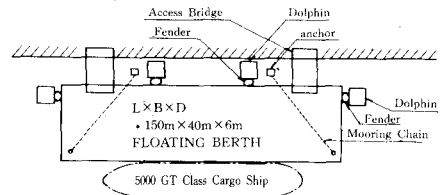
1. はじめに

浮遊式構造物は、基本的に、水深、海底地盤の影響をうけにくい特質を有しており、大水深、大潮位差、軟弱地盤の条件下において、その有用性の発揮が期待される。中でも、浮遊式係船岸は、近年の海洋開発の展開に伴い、その機動性、施工性、経済性が注目されるところとなり、本格的な開発が期待されている。しかしながら、現状では、一般的な設計手法が確立していないので、浮体の形状寸法等の変化に応じて、動揺特性を的確に把握し、設計に反映させなければならない。このような認識から、浮遊式係船岸の開発の一環として、浮体の動揺について、模型実験および数値シミュレーションを実施した。

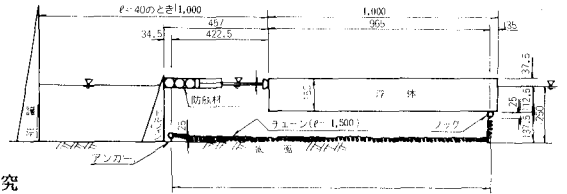
2. 実験の概要

実験は、図-1に示す浮体の1/40の二次元模型により実施した。実験ケースは、現地条件、実験装置等を勘案し、入射波高、周期、護岸距離をかえた、入射角 90° の規則波および不規則波を作用させることとして合計19ケース設定した。

(現地換算入射波高は0.5~2m、周期は5~15秒)



(a) 浮遊式係船岸平面図



(b) 実験模型側面図

図-1 実験模型

3. 数値シミュレーションの概要

数値シミュレーションは、運輸省港湾技術研究所^(1,2)所有のプログラムによった。計算ケースとしては、まず、シミュレーション計算における動揺再

現性の検討のため、模型実験の19ケースについて、現地換算値を入力して計算を行った。次に計算条件の相連による浮体の動揺特性の変化を検討するため、波の規則性(規則波・不規則波)、係留力特性(線型・非線型)、反射波(有・無)、定常外力(沖側からの風等の有・無)、護岸距離(浮体の重心から $1/4 L$ 、 $3/8 L$ 、 $1/2 L$ 、 $5/8 L$)等の入力条件を変えて33ケースについて計算を実施した。(ただし、周期5秒のとき、入射波高0.5m、10、14、18秒のときは、1.0mとした。)

4. 実験およびシミュレーションの結果

(1) 実験とシミュレーションの比較

実験とシミュレーションの結果は、規則波、不規則波の場合とも全体的によく合っている。よっ

て、シミュレーションにより、浮体の動揺特性を把握することが可能と判断される。(図-2)

(2) シミュレーションにおける計算条件の相違による動揺特性の変化

- ・規則波と不規則波の動揺特性は、重複波の位相の影響の違いが見られるが全般にはよく一致している。(図-3(a))
- ・係留系の変位特性の非線型の影響は小さい。(図-3(b))
- ・反射波の有無の影響は、スウェイ、ヒープ、ロールとともに波高比程度表われる。
- ・定常外力(ここでは、入射角 90° で作用する風等)は、スウェイに大きく影響する。(図-3(d))
- ・全体を通じて、周期5秒のケースは他に比べて著しく動揺が小さい。

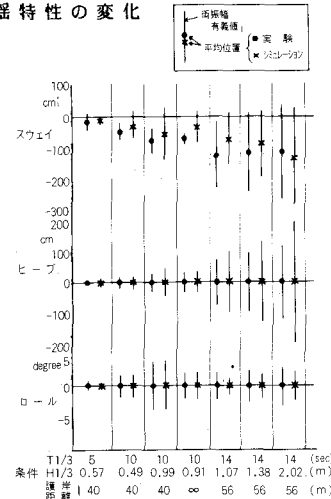
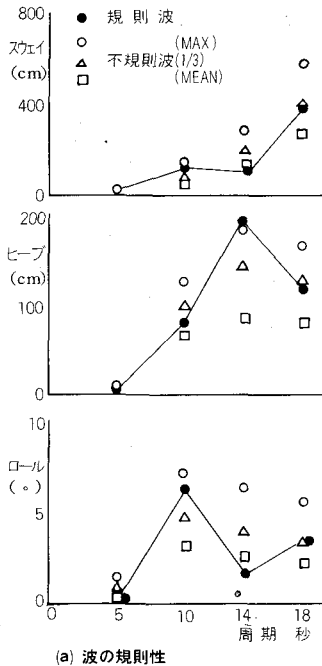


図-2 実験とシミュレーションの比較(規則波の場合)



(a) 波の規則性

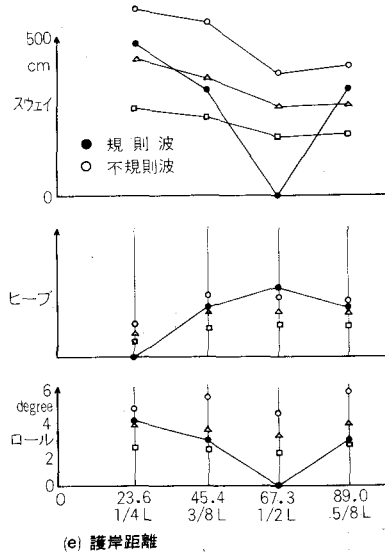
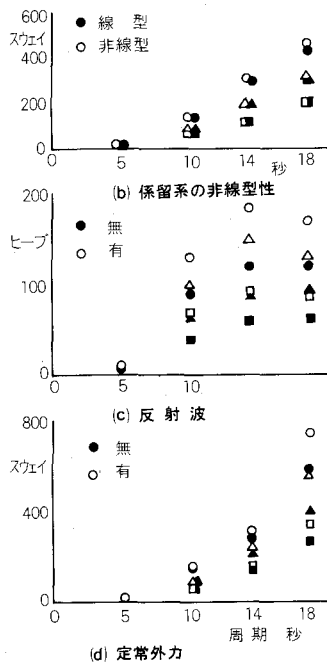


図-3 計算条件の相違による動揺特性の変化

5. おわりに

今回の実験および数値シミュレーションの実施にあたっては、運輸省港湾技術研究所構造部海洋構造研究室上田茂室長、白石悟研究官の指導、助言を得た。記して、謝意を表す。

参考文献

- 1) 上田茂、白石悟：係留船舶の動揺計算法とその評価；港研報告Vol.22
- 2) 上田茂、白石悟：大型短型浮体の波浪中の動揺と係留力に関する研究(第2報)；港研報告Vol.19