

均し精度がケーソン底版断面力に及ぼす影響について

～その2～

宮田正史*・森屋陽一**・長尾毅***・菅野高弘****

要 旨

本研究は、捨石マウンドの均し精度（不陸量）がケーソン底版曲げモーメントに及ぼす影響を評価するための手法を提案し、提案手法を用いた基礎的な検討結果を報告するものである。

評価手法の構築にあたっては、はじめに実際の捨石を用いた大型模型載荷実験を実施し、捨石マウンドの支持機構を明らかにした。次に、実験結果に基づいて、捨石マウンドによる支持機構を確率的に表現する反力モデルを構築し、構築した反力モデルと底版のFEM解析及びモンテカルロ法を組み合わせ、底版曲げモーメントを確率的に評価する手法を提案した。最後に、提案した評価手法を用いて、均し精度が底版曲げモーメントに及ぼす影響について基礎的な検討を実施した。

載荷実験の結果、捨石マウンドによる支持機構は、極めて不均質かつ離散的なものであり、現行設計法で想定しているケーソン底版に作用する反力分布である線形分布荷重とは全く異なる支持機構であることが明らかになった。また、本実験では、マウンドの表面均しを専門とする潜水士によって、“本均し”及び“荒均し”の異なる表面凹凸のマウンドの載荷実験を実施したが、今回の実験条件下では、両者の支持機構の相違は認められなかった。

次に、提案した評価手法を用いることにより、均し精度が異なる捨石マウンドからの反力作用による底版曲げモーメントの確率分布特性を把握することが可能となることを示し、併せてマウンド不陸量が底版最大曲げモーメントの設計値からの増加程度に及ぼす影響について定量的な結果を示した。提案手法による解析結果から、底版最大曲げモーメントのばらつきは非常に大きく、またその期待値は、ほぼ全ての計算ケースで線形分布荷重によって発生する最大曲げモーメント（設計値）を上回ることが明らかになった。この傾向は、特に底版中央部の最大曲げモーメントで顕著であった。

キーワード：捨石マウンド、均し精度、ケーソン底版、曲げモーメント、載荷実験

* 近畿地方整備局 神戸港湾空港技術調査事務所 技術開発課長

（前 沿岸海洋研究部 主任研究官）

** 港湾研究部 港湾施設研究室 研究官

*** 港湾研究部 港湾施設研究室長

**** 独立行政法人 港湾空港技術研究所 地盤・構造部 構造振動研究室長

〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国土交通省国土技術政策総合研究所

電話：046-844-5029 Fax：046-844-5081 e-mail: moriya.y92y2@ysk.nilim.go.jp

Effects of Surface Roughness of Rubble Mound On Section Force of Bottom Slab of Caisson (Part 2)

Masafumi MIYATA*
Yoichi MORIYA**
Takashi NAGAO***
Takahiro SUGANO****

Synopsis

In this study, we proposed a new method for evaluating effect of surface roughness of a rubble mound, which supports a breakwater caisson, on the bending moment developed in the bottom slab of a caisson. We also presented some preliminary results on the surface roughness effect with using the proposed method.

For preparation of the method, we firstly conducted a series of loading tests to investigate load support systems of a rubble mound. Based on the test results, we made a stochastic force-reaction model and built up the new method that is based on Monte Carlo Simulation method using FEM analysis. The method is capable of estimating the bending moment in a stochastic manner. With this method, we investigated the effect of the surface roughness on the slab bending moment.

The loading test results show that the loading block used in the test is supported by a small number of contact points and the contact forces have a wide range of distribution. This discrete and inhomogeneous load support system of the rubble mound is very different from linearly distributed load support system assumed in the current design. The test results do not show a dependence of the load support system on the foundation surface roughness made by expert divers (smooth surface and rough surface).

The proposed method made us possible to evaluate a statistical characteristic of the bending moment amplitudes of a bottom slab that is subjected to reaction force from a rubble mound with different surface roughness. Based on the simulation results, we quantitatively showed the bending moment increase from the design bending moment in accordance with a different surface roughness. The simulation results have also shown that the amplitudes of maximum bending moments, which are given at each Monte Carlo calculation, have a wide range of distribution, and that the average of the maximum bending moments becomes larger than the design bending moment predicted by linearly distributed load in the most simulation cases.

Key Words : Rubble mound, surface roughness, bottom slab of caisson, bending moment, loading test

* Chief, Technical Development Section, Kobe Port and Airport Engineering Investigation Office, Kinki Regional Development Bureau (Ex-Senior Researcher of Coastal and Marine Dep., NILIM)
** Researcher of Port Facilities Division, Port and Harbor Department
*** Head of Port Facilities Division, Port and Harbor Department
**** Head, Structural Dynamics Division, Structural and Soil Engineering Department, Port and Airport Research Institute
3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan
Phone : +81-468-44-5029 Fax : +81-468-44-5081 e-mail:moriya-y92y2@ysk.nilim.go.jp