

## 高波浪時における海底地盤内の残留間隙水圧の数値解析

Numerical response properties of residual pore water pressures in a seabed during a storm

高山知司・ 谷口昇太郎・安田誠宏・佐々真志・野田 巖

Tomotsuka Takayama, Shotaro Taniguchi, Masahiro Yasuda, Shinji Sassa, Iwao Noda

The present study clarifies the response properties of pore water pressures in the seabed beneath a composite breakwater. In order to compute residual pore water pressures, we modified the VOF-FEM model by introducing the elasto-plastic constitutive model which involved the rotation of principal stress axes. It has been revealed that the coastal structure motions due to wave loads affect strongly the response properties of pore water pressures at the point deeper than 2.0m beneath the coastal structures like the caissons and the concrete blocks.

## 1. はじめに

近年、暴波来襲に伴って灯台や防波堤などの海岸構造物が、流失または沈下する災害が頻発している。高波浪作用下における海底地盤表層の動的挙動に関しては未だ不明な点が多く、海岸構造物を含めた総合的な解析が必要である。そこで本研究では、03年から04年にかけて実施された高知港における現地観測の結果と、VOF-FEM法による数値計算の結果とを比較することで、海底砂質地盤の波浪応答を明らかにすることを目的としている。

## 2. 現地観測

(1) 概要：03年から04年にかけて高知港で実施した。自由地盤(P地点)と防波堤基礎地盤(P1~P4地点)に水圧計と間隙水圧計を設置して、地盤の波浪応答観測を行った。

(2) 観測結果：得られた特性として、海岸構造物直下の地盤において、過剰間隙水圧短周期成分(振動成分)の、同一地点での鉛直下方の相関係数が低くなること、また過剰間隙水圧長周期変動成分(残留間隙水圧変動成分)と波群特性との間に密接な関係があることなどが挙げられる。

## 3. 数値計算

(1) 概要：本研究では、CADMAS GEO-SURF(高橋ら, 2000)を用いたが、これは水部にVOF法によるCADMAS-SURFを、地盤部には弾性FEMプログラムを用いている。そこで、地盤の塑性変形を考慮するために、地盤内における主応力軸の回転を考慮した弾塑性モデル(Sassa, S & Sekiguchi, H, 2001)を導入した。また、ケーソンの変動を考慮したモデル(ケーソン変動モード)

と、ケーソンの変動を考慮しないモデル(波浪負荷モード)の二つのモデルを用いることで、ケーソンの変動がどのように地盤に影響しているかを調べた。

(2) 計算結果：ケーソン変動モードにより、ケーソンの変動が、振動成分の鉛直下方の相関係数の低下に影響を与えることを再現できた。(図-1) また、波浪負荷モードとケーソン変動モードを比較することにより、残留間隙水圧変動成分にもケーソン変動の影響があることが分かった。(図-2)

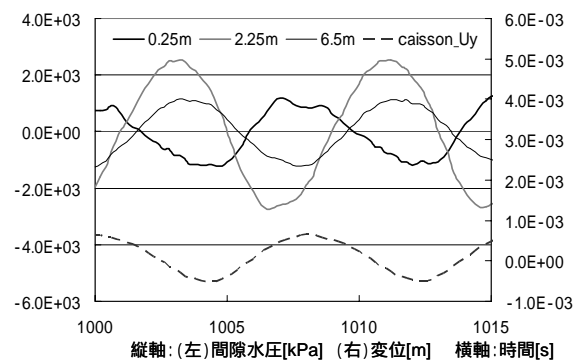


図-1 ケーソン前端のケーソン変位と振動成分(ケーソン変動モード)

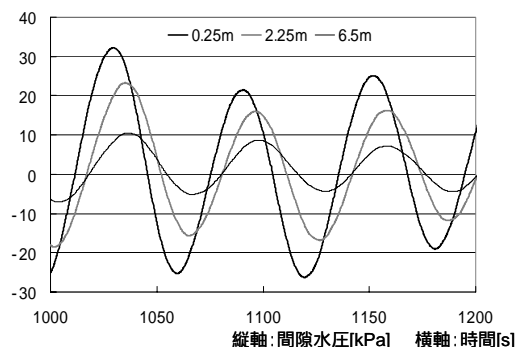


図-2 ケーソン前端の残留間隙水圧変動成分(ケーソン変動モード)