

II-511 海洋波浪による混成堤の挙動評価に関する研究

ハザマ	技術本部	CAD技術室	正会員	可児憲生
	同	上	正会員	須田清隆
	同	上	正会員	内田雅博
	同	上	正会員	本田陽一
	技術研究所	第3部	正会員	黒崎和保

1. まえがき

近年、比較的荒い海洋に重要構造物を作り、それに対する波浪の影響を防ぐための防波堤として混成堤が築かれるケースが増えてきている。そのため、堤体が波浪により動かないと仮定した従来の設計方法では対応できないような現象を生ずる場合がでてきた。従って、混成堤が波浪によりどのような挙動を示すのか把握した上で、混成堤のような軟着底構造物に対する新しい設計法に関する検討を行うことが必要となってきている。本報では、混成堤の波浪による荷重－変位特性を確認するために行った2次元造波水槽実験に関して報告する。また、既に開発した解析システムを用いて混成堤の挙動特性のシミュレーション結果の比較も行った。

2. 実験概要

本実験により以下の内容を確認することを目的とする。

①波浪時における混成堤の荷重－変位特性の把握。

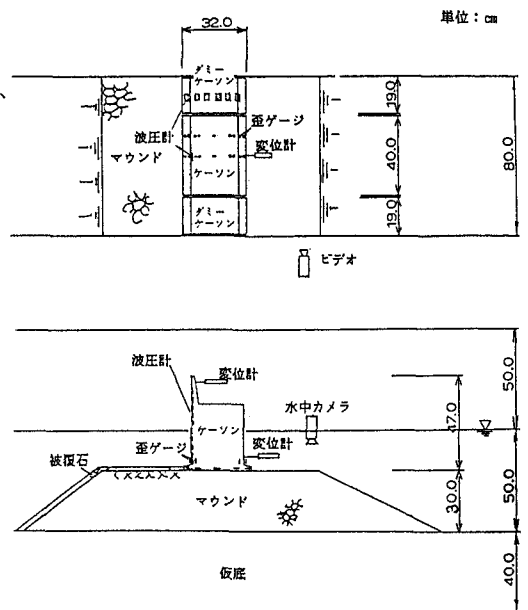
②堤体・捨石マウンド間の摩擦抵抗特性の把握。

①、②とも長さ50m、幅80cm、高さ1.5m、また、1/30勾配の水路床を有する2次元造波水路を用い、①の造波は規則波とした。本実験で作成した混成堤モデルは、フルード相似則を用いてモデル化を行っている。

①に関して（図－1 参照）

a. ケーソン模型

本実験で使用したケーソン模型はアクリル樹脂製で、実現場で使用されたケーソンの大きさ（L16m×W20m×H23.5m）を想定し、その1/50縮尺模型とした。重量に関しても、ケーソンの中詰を調整することにより、1/50の重さとしかつ重心位置も実ケーソンと同じ位置になるようにした。また、ケーソン模型底盤部に塗料を塗布してケーソン模型と捨石マウンド間の抵抗力を現地のそれに近づけた。実験水路においては、ケーソンの両側に幅が異なるアクリル製ダミーケーソン模型を設置し、このダミーケーソン模型は変位しないように固定した。ケーソンに作用する波力を測定するために、ケーソン直立部中央に縦列に11カ所、揚圧力を測定するために片方のダミーケーソン底盤中央部に波の進行方向に6カ所の波圧計を取り付けた。変位の測定には、ケーソン背面側のパラベット部と側壁下部との2カ所に変位計を設置した。また、マウンドに作



図－1 状況図

用する力は直接測定することは困難なため、ケーソン模型底盤部内側及び側壁下部に計18カ所歪ゲージを貼り付け、ケーソン底盤に生ずる歪値から力を算定し、マウンドに作用する力を間接的に求めることとした。

b. マウンド

現地に於ける捨石及び被覆石の粒度分布の1/50に相当するように砕石を調合し、マウンド形状は小段を除き簡略化してほぼ1/50となるように成形した。

c. 波浪条件

波浪条件に関しては、表-1に示す波を想定しケーソスタディを行った。なお、変位計が測定範囲を越えたとき、または、目的とする波高の造波が不可能となったときにそのケースを終了した。

表-1 波浪条件

規則波	周期 T	波高 H
現 地	8, 12, 16 (s)	5.0~15.0(m)
1/50	1.13, 1.70, 2.26 (s)	10.0~30.0(cm)

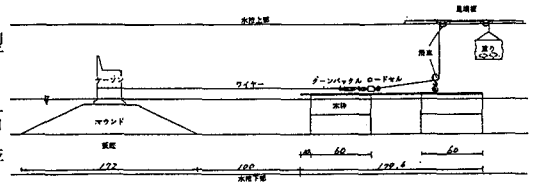
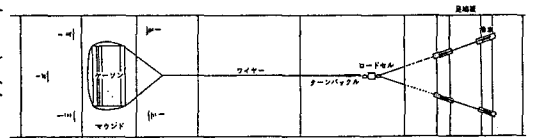


図-2 摩擦実験状況図

②に関して

摩擦抵抗特性を把握するために、①のケーソン模型を用いて、図-2に示す方法で荷重を水平に載荷し、荷重と変位の測定を行った。その際、ケーソンと捨石マウンドとの接地面積も測定し、荷重・変位特性の評価を試みた。

3. 実験結果

①に関して

ケーソンの変位は、周期8秒では殆どなかったが周期12秒及び16秒では振幅が大きな波については比較的大きな変位が観測された。ケーソンに作用する波圧及び揚圧力と変位との関係図を図-3に示す。この図から、ケーソンがロッキング現象を起こしていることがわかる。

②に関して

荷重と変位の関係は、マウンド天端の形状や締め固め方の違いにより多少のばらつきが見られた。

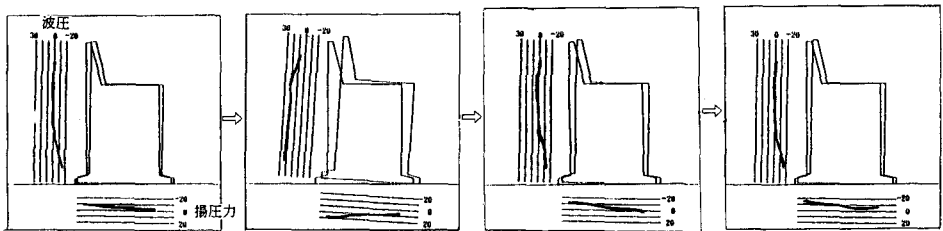


図-3 荷重・変位図（1波長分）

4. あとがき

本実験により、波浪による混成堤の2次元変位特性及びケーソン・マウンド間の静止摩擦特性を確認することができた。一方、ケーソン底面状態、マウンドの形状及び締め固め方、ケーソンの材料であるアクリル樹脂の特性などによって実験結果がかなり影響されるため、このような実験を行う際には十分な予備実験及び検討を行うことが必要であることもわかった。今回は、2次元実験のみ行ったが、今後波の回り込みや波向きなどの3次元的影响をも考慮した3次元実験を行い、実現に近い条件で混成堤の挙動に関する検討を進めていく予定である。