

I - B 296

斜底面ケーソン式岸壁の動的安定性に関する模型振動実験について

港湾技研 正員 岩上淳一 第三港湾建設局 正員 岸谷克己
 ○五洋建設 正員 三藤正明 NKK 田中征登
 竹中土木 正員 徳永幸彦 東洋建設 井戸慎一

1. 目的

斜底面ケーソン式岸壁は、ケーソン底面を傾斜させることにより耐震性を高めた重力式岸壁である。本報告では、斜底面ケーソン式岸壁の地震時安定性を検討するために行った大型水中振動台を用いた模型振動実験概要、および実験結果について説明する。

2. 模型振動実験概要

表-1に斜底面ケーソン式岸壁の振動実験の内容を示す。底面傾斜角は0度、5度、10度の3種類で、底面傾斜角0度が従来のケーソン式岸壁に相当している。3種類の実験を行ったのは、底面傾斜角の影響が斜底面ケーソン式岸壁の残留変形、応答加速度などに与える影響を実験的に比較するためである。振動実験に用いた模型は、設計震度0.25で従来の震度法に底面傾斜角の効果を考慮して設計された斜底面ケーソン式岸壁の長さの縮尺比を1/22としたものを用いた¹⁾。したがって、同じ設計震度の場合は底面傾斜角が大きくなるに従いケーソン堤体幅は小さくなる。

模型振動実験には、水深2mの水槽の底面に振動台が設置されている大型水中振動台を用いた。これは、水中に建設される斜底面ケーソン式岸壁の地震時の挙動をより忠実に再現するためである。

図-1に底面傾斜角5度の実験に用いた斜底面ケーソン式岸壁模型の断面を示す。斜底面ケーソンの背後地盤は相馬砂を用いて締固めを行い作製した。計測器は斜底面ケーソン式岸壁の沈下、および水平変位を計測するためにそれぞれ2個の変位計を配置した。基礎地盤とケーソン背後地盤には間隙水圧計と加

表-1 実験内容

ケース	ケーソン堤体幅 [m]	傾斜角 [度]	設計震度 Kh	実験断面
1	18.0	0	0.25	
2	15.0	5	0.25	
3	13.0	10	0.25	

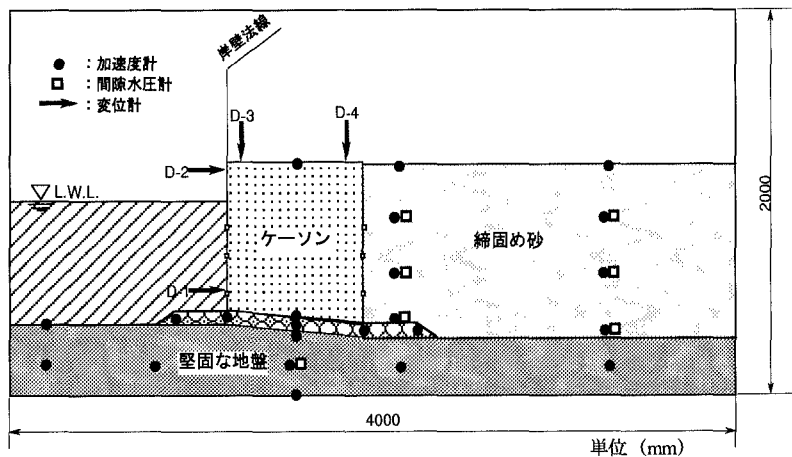


図-1 実験模型断面（ケース2）

キーワード 斜底面ケーソン式岸壁、模型振動実験、底面傾斜角、耐震強化岸壁

連絡先 〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町1534-1 TEL 0287-32-2111 FAX 0287-39-2132

速度計を適宜配置し、地盤の応答加速度、過剰間隙水圧の上昇を調べた。また、ケーソン本体の慣性力を調べるためにケーソン模型の上端と下端にそれぞれ加速度計を配置した。

入力波は10Hz、20波の正弦波とし、入力方向は岸壁法線直角方向とした。入力加速度は100Galから段階的に加速度レベルを上げた。

3. 模型振動実験結果の検討

ケーソン式岸壁の機能低下は残留変位量によって決まるため入力加速度との関係を検討する。残留変位量と入力加速度100,200,400,600Galの関係を図-2に示す。横軸は入力加速度、縦軸はケーソン模型上端の相似則を用いて実スケールに換算された水平残留変位量である。底面傾斜角が0度が従来のケーソン式岸壁

の残留変位量を示している。底面傾斜角が0度と5度を比較すると、入力加速度が200Galでは5度の方が大きい、400Gal以上では小さい値を示している。全体的に見れば、底面傾斜角5度は従来のケーソン

式岸壁と概ね同等の耐震性能があるものと判断される。一方、底面傾斜角10度の場合は0度に比較して各入力加速度とも水平残留変位が大きい。これは、底面傾斜角を10度まで大きくするとロッキングの影響により水平変位量が大きくなったものと考えられる。そこで、変形モードに関する検討を行うために、加振加速度400Galで計測された各ケースの残留変位量を図-3に示した。同図より、ケーソン下端の残留変位量を比較すると底面傾斜角5度は0度の半分程度の値であり、底面傾斜角10度は0度とほぼ同じ変位量である。ところが、ケーソン上端の残留変位量を比較すると底面傾斜角5度は0度と比べて小さめ程度の値であるが、底面傾斜角10度は0度に対して約1.5倍大きく変位している。さらに、鉛直残留変位から底面傾斜角が大きくなるにつれてケーソンが前傾している。

4. まとめ

斜底面ケーソン式岸壁の耐震安全性を検討するために大型水中振動台を用いて模型振動実験を実施した。底面傾斜角5度は従来のケーソン式岸壁に相当する底面傾斜角0度とほぼ同等の耐震性能があることがわかった。地震応答解析による斜底面ケーソン式岸壁の耐震安全性の検討は文献（2）に説明している。

参考文献

- 1) S. Iai: Similitude for Shaking Table Tests on Soil-Structure- Fluid Model in 1G Gravitational Field, Report of the Port and Harbour Res. Inst., Vol.27, No.3, pp3-24, 1988
- 2) 宮田ほか：斜底面ケーソン式岸壁の耐震安全性に関する有効応力解析、土木学会第53回年次学術講演会（発表予定）

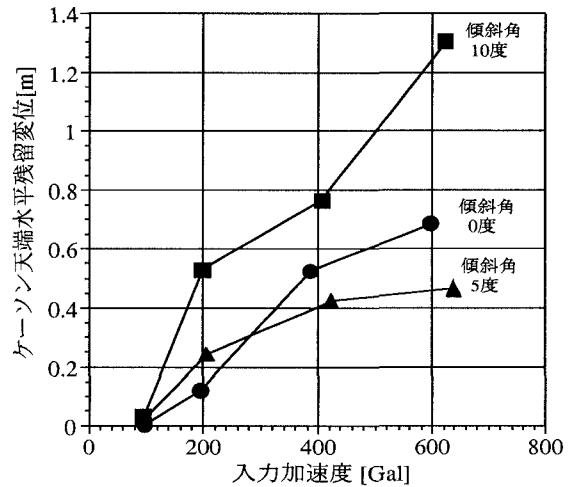


図-2 入力加速度と水平変位量（実スケール）

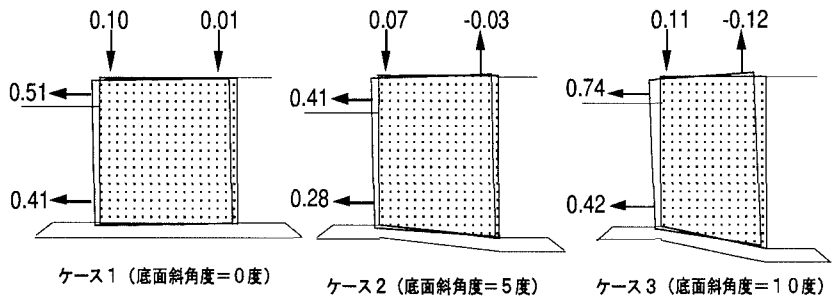


図-3 残留変位量の比較（実スケール） 単位：m