

VI-255

斜底面ケーソン岸壁の設計法と特性について

運輸省第三港湾建設局神戸調査設計事務所 正会員 ○ 岸谷 克己
 運輸省第三港湾建設局神戸調査設計事務所 国重 康宏
 運輸省第三港湾建設局神戸調査設計事務所 平野 智
 財団法人沿岸開発技術研究センター 正会員 山下 雅人

1. まえがき

公共事業の執行にあたり、近年特に建設費縮減の要請が高まってきている。このような状況のもと、ケーソンの基礎マウンドを傾斜させることで滑動抵抗を増しケーソン壁体幅を狭くすることが可能な「斜底面ケーソン岸壁」は、特に設計震度の大きい耐震強化岸壁の経済的・効果的な整備手法と考えられる。

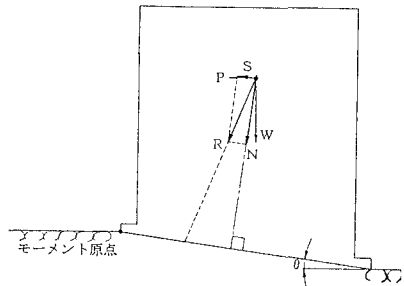
本稿は、具体的な設計手法の検討と岸壁水深、地盤改良工法、設計震度等をパラメータとした試設計により明らかとなった「斜底面ケーソン岸壁」の特性について報告するものである。

2. 設計手法と設計条件

「斜底面ケーソン岸壁」の作用力の模式図は図-1のとおりであり、表-1に示す設計手法により試設計を行った。底面傾斜角 0° （通常岸壁）、 3° 、 5° 及び 8° について、岸壁水深、地盤改良工法、設計震度等をパラメータとして表-2に示すとおりの設計条件とした。なお、設計震度 0.25（耐震強化岸壁レベル）、施工事例の多い地盤改良工法であるSCP工法を基本とした。地盤改良工法別の概略断面を図-2～4に示す。

表-1 設計手法

項目	内容
設計手順	従来のケーソン式岸壁と同様
外力の設定	従来のケーソン式岸壁と同様に、載荷重、壁体自重、土圧及び残留水圧、浮力、地震力を考慮。
滑動に対する検討	全外力を、傾斜させたケーソン底面に垂直方向と平行方向の力に分解し、滑動安全率を計算
転倒に対する検討	従来のケーソン式岸壁と同様に、ケーソン壁体前し端部におけるモーメントの比で、転倒安全率を計算
地盤支持力の検討	底面傾斜角を考慮したケーソン底面鉛直反力を算出し、ビショップ法 ($F_s=1.0$:地震時) により検討
円形すべり	従来のケーソン式岸壁と同様



注) SとNはケーソン底面に平行方向と垂直方向の力

図-1 斜底面ケーソン岸壁における作用力模式図

表-2 設計条件一覧表

設計震度	岸壁(-10m)	岸壁(-12m)		岸壁(-14m)
	SCP	置換	SCP	CDM
0.15				
0.20				
0.25				
備考	摩擦増大マットの有無についても検討			

※  ; 検討ケース

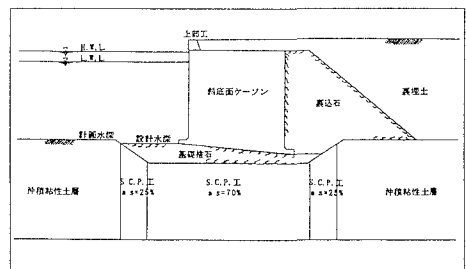


図-2 SCP工法概略図

キーワード：耐震強化岸壁、滑動抵抗、建設費縮減

連絡先：〒650-0024 神戸市中央区海岸通 神戸調査設計事務所 tel.078-391-3736 fax.078-325-2075

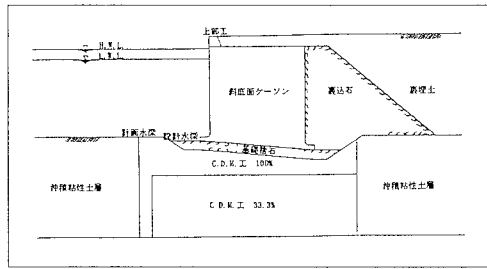


図-3 CDM工法概略図

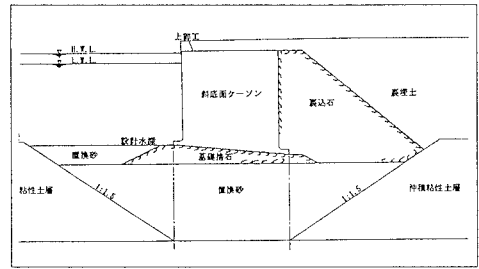


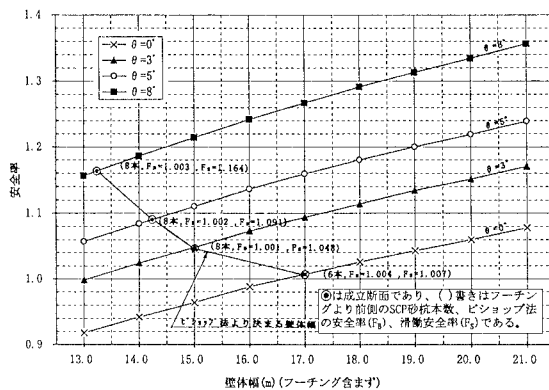
図-4 置換工法概略図

3. 試設計の結果と考察

SCP工法における底面傾斜角に対する壁体幅と地震時滑動安全率との関係を示したものが図-5である。底面傾斜角を大きくするほど地震時許容滑動安全率($F_s=1.0$)を満たす壁体幅は小さくなる。しかし、底面反力が増大し、壁体幅はビショップ法により決定されることとなり、地震時滑動安全率に余裕をもつこととなる。その程度は底面傾斜角が大きくなるほど大きくなる傾向を呈する。この傾向は置換工法においても同様であるが、CDM工法ではそれほど顕著ではない。

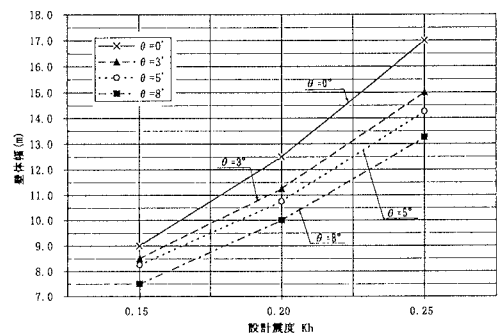
SCP工法における各底面傾斜角に対する試設計断面の壁体幅と設計震度との関係を示したものが図-6であるが、設計震度が大きいものほど底面の傾斜による壁体幅の縮小効果が大きいことがわかる。

SCP工法、置換工法においては、壁体幅の縮小により基礎マウンド及び地盤への負担が増加し、マウンド厚あるいは壁体前側の地盤改良幅が増え、壁体幅の縮小がそのまま建設コストの縮減につながらないという結果となった。一方、CDM工法では底面傾斜角を高めることにより概算工事費が安価となる結果が得られた。これは、改良地盤の強度が他の工法に比べ大きいため、底面の傾斜による壁体幅の縮小が建設コストの縮減に直接的に寄与したものと考えられる。



(-12m, SCP工法, $kh=0.25$, 摩擦増大マットあり)

図-5 傾斜角、地震時滑動安全率、壁体幅の関係



(-12m, SCP工法, 摩擦増大マットあり)

図-6 傾斜角、設計震度、壁体幅の関係

4. おわりに

今回の試設計の結果からは「斜底面ケーソン岸壁」の適用には基礎マウンド及び地盤の強度が重要な要因であると推測される。なお、従来のケーソンに比べて偏心傾斜荷重の傾斜率（水平力と鉛直力の合力のなす角度）が大きいため、基礎マウンド等の地盤支持力の評価法については、より詳細な検討が必要となる。

今後、地震応答解析による耐震性の評価、施工性の検討等を行い、経済的工法として実用化を目指したい。