

大型土のう築堤工法の対波浪特性に関する実験的検討

東洋建設(株) 鳴尾研究所 正会員 小竹 康夫
東洋建設(株) 鳴尾研究所 正会員 三宅 達夫
東洋建設(株) 鳴尾研究所 正会員 和田 真郷

1.はじめに

防波堤背後や港内などは、波浪条件が穏やかであるとともに、船舶の往来も頻繁な海域である。このような海域に構造物を施工する際には、安価でかつ短期間に実施可能な手法を用いることが望ましい。大型土のう築堤工法とは、浚渫粘性土を利用し、静穏海域における埋立地中仕切堤などの急速施工を目的として開発された施工法である。そこで本研究では、大型土のう築堤工法の現場実証試験に先立ち、波浪作用下における特性の検討を目的として水理模型実験を行ったので、その結果について報告する。

2.工法の概要

大型土のう築堤工法とは、円筒形に縫製された土木安定シートを、海中にてその上端を浮体により吊り上げることで、土砂投入時の型枠として利用するもので、その概念図を図1に示す。本工法は、1) 土木安定シートを用いることで、従来の矢板などを用いた型枠に比べて材料費が安価であり、2) 折りたたんだ状態で陸上から施工位置まで移動する事が出来る為に、大型重機の投入を必要とせず、3) 設置にかかる作業時間が短縮できるなどの利点を持つ。一方で、浮力により自立する構造であるため、高波浪時には型枠として機能しなくなる恐れがある為、作業限界の波浪条件を十分に把握しておく必要がある。

3.実験方法

実験には断面2次元造波水路(幅1m、長さ55m、高さ2m)を用い、1:100勾配の仮設海底床上に砕石でマウンドを設け、下端を固定、上端には浮体を取付けた大型土のうの模型を設置した。図2に模型の設置状況を示す。実験では定性的特性の把握を目的とし、測定および検討項目としては、1)浮体係留方式および波浪条件の違いによる浮体動揺量の目視観測および、2)波浪作用下におけるモルタル投入によるシート製型枠動揺状態での投入土砂固化状態の確認とした。波浪などの実験条件を表1に示す。実験の縮尺は1:16程度を想定し、シート部材としては不透水性を確保する為に手

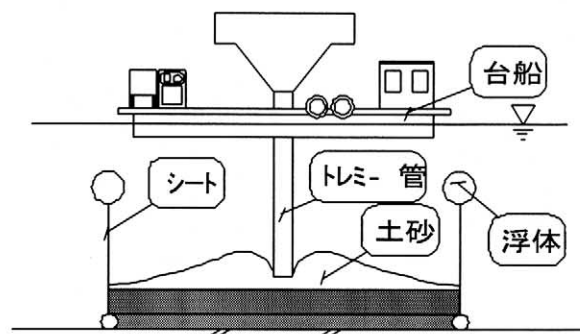


図1 大型土のう築堤工法概念図

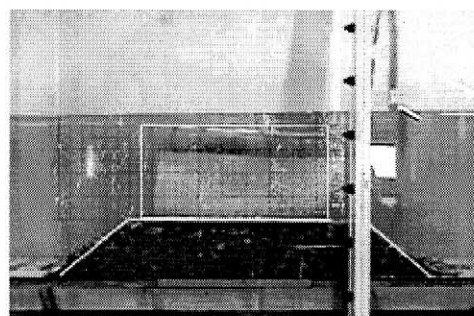


図2 模型の設置状況

表1 実験条件

縮尺	模型		現地	
	1/16		1/1	
波の種類	周期(s)	波高(cm)	周期(s)	波高(cm)
規則波	1.50	3.1	6.0	50
		6.3		100
		9.4		150
	2.25	3.1	9.0	50
		6.3		100
		9.4		150
	3.00	3.1	12.0	50
		6.3		100
		9.4		150
	3.75	3.1	15.0	50
		6.3		100
		9.4		150
設置水深	43.8 (cm)		7.0 (m)	
マウント天端水深	25.6 (cm)		4.1 (m)	
堤体直径	50.0 (cm)		8.0 (m)	

Keywords : 築堤, 大型土のう, 浮体, 動揺

連絡先 : 〒663-8142 兵庫県西宮市鳴尾浜 1-25-1 TEL 0798-43-5902

術用医療シート(帝人株式会社製)を用いた。また、浮体には動揺時の歪みの有無により a)無歪み型, b)歪み型の2種類を用いた。

4.実験結果

4-1)浮体動揺量

図3に浮体の水平変位量をシート長(高さ)で無次元化した結果を示す。沈み込みによる鉛直方向の変位は考慮していない。横軸はアーセル数で整理した。凡例に示す引波時および押波時とは、各々、浮体の沖側変位と岸側変位の最大値平均であり、全振幅とは沖側最大変位と岸側最大変位の差を平均したものを示す。変位量はデジタルビデオによる画像から読み取った。この図から、アーセル数の増大に伴い、無次元動揺量も大きくなり、アーセル数が30~40程度以上となると、シート長の約8割程度の変位が生じることが分かる。

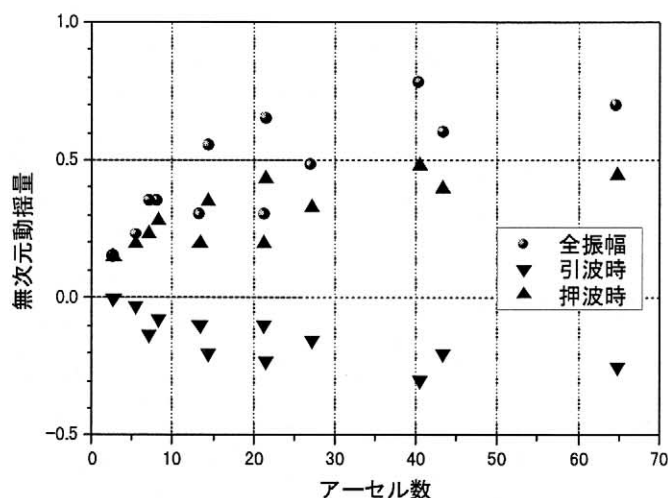


図3 浮体動揺量

4-2)投入土砂固化状態

モルタル投入実験は、作業限界の波浪条件を考慮して、有義波周期1.5s、有義波高3.1cmの不規則波を用いて実施した。また、モルタルの投入は図1同様にトレミー管として鋼管を設置し、管下端が鉛直方向では打設天端面よりやや上、平面的には中央付近に位置するように打設を行った。図4は出来形を模式的に示したものである。出来形としては管下端の位置する中央部付近が盛り上がった形状となる。

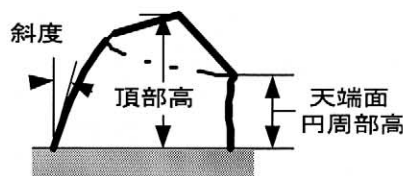


図4 出来形模式図

表2 投入土砂出来形比較

浮体タイプ	高さ(cm)				最大斜度(度)
	天端面円周部		頂部高	高低差 頂部高	
	平均	最大差			
無歪み型	164	35	240	32%	18
歪み型	152	13	235	35%	9

最低位置と頂部高の高低差と頂部高の比であり、断面のバランスの良さを示す安定性の指標と言える。また、天端面円周部最大差や最大斜度は、断面の傾きを表す指標と言える。従って、この表からは、今回用いた波浪条件においては、浮体タイプとして無歪み型を用いると、断面は傾く傾向にあるものの、全体としてはバランス良く安定した形状になっていることがわかる。

5.おわりに

本検討では現場実証試験に先立ち、波浪作用下における大型土のう築堤工法の持つ定性的特性の把握を目的として行った。その結果、アーセル数の小さい静穏な波浪条件では、浮体の動揺も比較的小さいことが分かった。また、浮体としては無歪み型を用いることにより、安定した断面になることが分かった。なお、著者ら(2000)が大縮尺により実施した土砂投入実験において、投入土砂の側圧をシート部が支持することで、断面が傾いた状態でも安定に施工可能なことが確認されており、今回の波浪条件においては無歪み型の浮体タイプが適していることが分かった。

参考文献

和田真郷, 三宅達夫, 小竹康夫(2000): 浚渫粘性土を投入した大型土のうによる築堤工法に関する実験的検討, 土木学会第55回年次学術講演会概要集.(印刷中)