

Ⅱ - 79

プレハブ鋼矢板セル前面の洗掘に関する実験的研究

東洋建設(株) 正員○藤原 隆一 ・ 小竹 康夫 ・ 松村 章子
 東洋建設(株) 宮本 淳司 ・ 極川 哲也
 新日本製鉄(株) 吉野 久能
 川崎製鉄(株) 沖 健

1. はじめに

プレハブ鋼矢板セルは根入れによって構造物を支えるため、堤体前面で洗掘が生じると、堤体周辺の地盤に期待する支持力が低下し、その結果根入れの効果が低減することによって構造物の安定性を損なう恐れがある。一方、セル構造物特有の凹凸のある平面形状(図1参照)のため局所的な波浪集中が生じ、洗掘形態が直立堤の場合と異なることが懸念された。

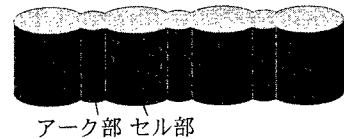


図1 プレハブ鋼矢板セル模式図

本研究ではプレハブ鋼矢板セル前面における洗掘形態を把握する上での基礎的資料を得る目的で、重複波および砕波を堤体に作用させ、直立堤の場合との比較検討を行った。

2. 実験方法

実験に際しては図2に示すとおり水路幅を堤体2函分とし、堤前水深が17.3cmとなるように、堤脚部から沖側に向けて海底勾配1:100の移動床を設けた。移動床には豊浦標準砂を使用し、層厚は洗掘形態に影響を与えない程度深く取るものとして、堤体直前で18.2cmとした。また、堤体模型は水路床に固定した。セル本体の直径は42cm、アーク部は半径12cmの1/4円とした。

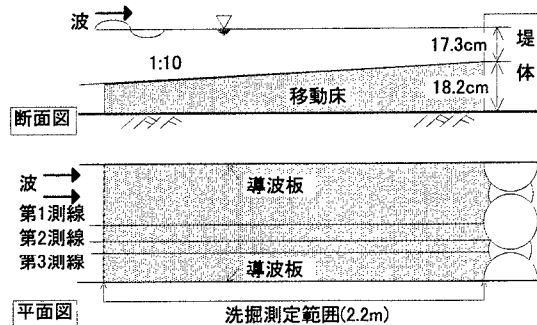


図2 洗掘測定範囲

洗掘状況は、堤前から入射波の1～1.5波長程度にあたる沖側約2.2mの範囲において、堤脚部から5cm間隔で調べた。測定は造波開始から30分ごとに透明アクリル製導波板を通して行い、地形の変化が緩やかになった後は測定時間間隔を1時間とした。地形がほぼ安定(平衡状態)となった後、造波を終了し、図に示す3測線に沿って地盤高測定を行った。実験に用いた波浪条件(規則波)を表1に示す。洗掘型としては直立堤に対する分類を準用し、砕波型〔佐藤ら(1966)〕およびL型、N型〔入江ら(1984)〕を用いた。洗掘型の詳細を表2に示す。

表1 波浪条件

周期(s)	波高(cm)	洗掘型
1.52	15.0	砕波型
1.52	7.9	L型
1.03	4.0	N型

表2 洗掘形態

洗掘型	堤体に作用する波浪	洗掘形態
砕波型	暴風時の砕波	堤脚部で洗掘が生じる
L型	通常時化時の重複波	重複波の節の部分で洗掘を生じ、腹(Loop)方向に砂が移動する
N型	常時静穏時の重複波	重複波の腹の部分で洗掘を生じ、節(Node)方向に砂が移動する

キーワード：洗掘、プレハブ鋼矢板セル、水理模型実験、重複波、砕波

連絡先：〒663 兵庫県西宮市鳴尾浜3丁目17-6 東洋建設(株)総合技術研究所 鳴尾研究所 水工研究室

電話 0798 (43) 5902 ・ Fax 0798 (43) 5915

3. 実験結果

①重複波（N型洗掘）：直立堤の場合，N型洗掘が生じる波浪条件（ $T=1.03s$ ， $H=4.0cm$ ）での地形の時間変化を図3に示す．図には同時に有理式近似を用いた非定常緩勾配不規則波動方程式〔磯部(1993)〕による数値計算により得られた第1測線での波高分布〔松村ら(1997)〕を示した．図より洗掘と堆積の傾向は最初の30分でほぼ決定され，直立堤の場合と同様に，重複波の節方向に底質移動の見られるN型の洗掘形態を示すことが分かる．但し，重複波の腹の位置に相当する堤脚部での洗掘は殆ど見られず，1/4波長沖側に堆積する傾向が見られた．

②重複波（L型洗掘）：図4は直立堤でL型洗掘の生じる波浪条件（ $T=1.52s$ ， $H=7.9cm$ ）での実験について，造波開始後約17000波分の波浪が堤体に作用した後の3測線間の比較を行った結果である．図より重複波の腹付近で堆積する傾向にあることが分かる．またこの傾向は3測線で一致しており，また測線間の相違は殆ど無いと言える．従って，セル構造物の平面形状の影響を受けることなく，L型の洗掘形態を示すことがわかった．

③砕波：直立堤の砕波型の場合，堤脚部で大規模な洗掘を生じるために，構造物が最も不安定になりやすい．図5は砕波型洗掘の生じる波浪条件（ $T=1.52s$ ， $H=15.0cm$ ）の規則波を約450波分堤体に作用させた結果である．図より直立堤の場合と同様に堤脚部で洗掘が生じ，その規模は深さが波高の6割程度で約1/4波長沖側まで広がっていることが分かる．

4. 結論

洗掘におけるプレハブ鋼矢板セルの平面形状の影響を調べるために実験を行った．その結果，極限られた条件の下ではあるが，プレハブ鋼矢板セル前面においても直立堤の場合に砕波型やL型，N型の洗掘を生じる波浪条件の下で同様の洗掘形態を示すことがわかった．

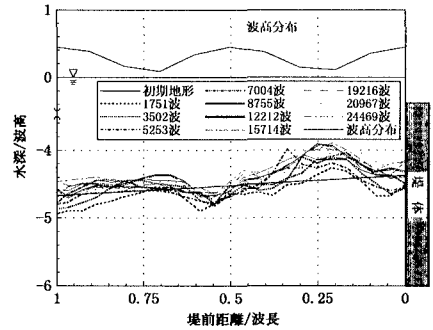


図3 N型洗掘の時間変化

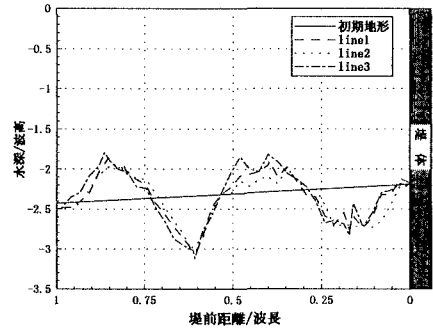


図4 L型洗掘の3測線比較

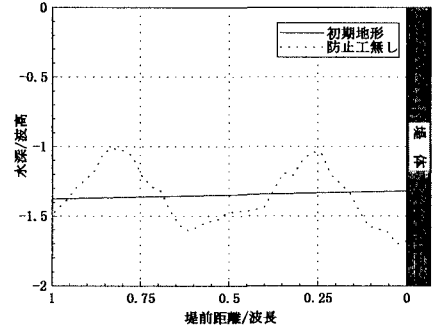


図5 砕波型洗掘

磯部 雅彦 (1993)：有理式近似に基づく非定常緩勾配不規則波動方程式，海岸工学論文集，第40巻，pp.26-30.

入江 功・近藤 隆道・赤石 正廣・寺崎 賢次 (1984)：重複波による防波堤前面での海底洗掘ー底質の移動機構に着目した研究ー，第31回海岸工学講演会論文集，pp.350-354.

佐藤 昭二・田中 則男・入江 功 (1966)：直立壁堤脚部の波による二次元的洗掘実験，第13回海岸工学講演会論文集，pp.156-161.

松村 章子・小竹 康夫・藤原 隆一・宮本 淳司・極川 哲也 (1997)：プレハブ鋼矢板セル前面における反射波特性について，（平成9年度関西支部年次学術講演会投稿中）