

## II-362

## 潜堤構造物前面の波による洗掘に関する実験的研究

宮崎大学 正員 河野 二夫

宮崎大学 学生員 ZAINAL AMIN

宮崎大学 学生員 高須賀功 治

宮崎大学 学生員 竹下 哲也

## 1. はじめに

図-1に示すような半円形潜堤構造物を水路勾配が水平および傾斜した移動床上に固定し表面波を作用させた場合の堤前面(直前)の洗掘の特性を明らかにする目的で実験的な検討を行った。

## 2. 資料の解析方法

実験データの整理は根木による斜面堤法先の洗掘の研究で提案した手法(第14回海講演文集, 1970)を参考にした。すなわち部分重複波を用い Kalinske-Brown 型の流砂量公式を適用し, 1周期当りの砂の移動量( $q_n$ )は堤前の洗掘量に等しいと仮定する連続式を解くものである。

本論文では洗掘形状を逆三角形とし, 初期地形上の特定の位置の部分重複波による摩擦速度を適用する。その結果を式(1)に示した。

式(1)で  $h_{B.m}$ : 最大洗掘深,  $q_1$ : 1番目の洗掘幅(沖側),  $H_1$ : 入射波高,  $K_r$ : 反射率,  $k$ : 波数,  $K$ は定数である。 $K_1$ の中の記号は説明を省略する。

$$K_1 = \frac{h_{B.m} \cdot q_1}{(H_1)^2} \propto K_1 \frac{(1+K_r^2)}{(\sinh kh)^2} \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$K_1 = \frac{\pi K}{2} \left\{ \frac{\nu \cdot \omega^2}{(\sigma/\rho - 1)^{1.5} g^{1.5} d^{0.5}} \right\}$$

## 3. 実験内容

水平床の場合の水路は長さ 15m, 幅 0.4m, 高さ 0.6mの片面ガラス張り造波水槽である。斜面床の場合は長さ30m, 幅 1m, 高さ1mのコンクリート水路で1/33の斜面勾配になっている。水路末端(消波装置)から数mの場所に構造物を固定し, 造波した。底質は平均粒径が約0.5mmの自然砂を用いた。砂浜変形の実験は最初に超音波式測深器で水路中央の初期断面を計測し, 次に造波した後の15分, 30分および 1, 2, 4, 6 時間ごとに造波を一時停止して同様の砂面測深を行ないビジグラフに記録して解析した。また各々の造波前後の適当な時刻に

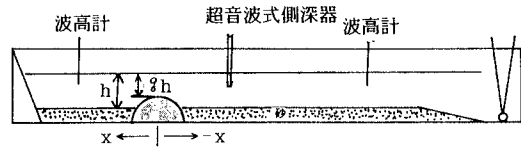


図-1 実験装置(水平床の場合)

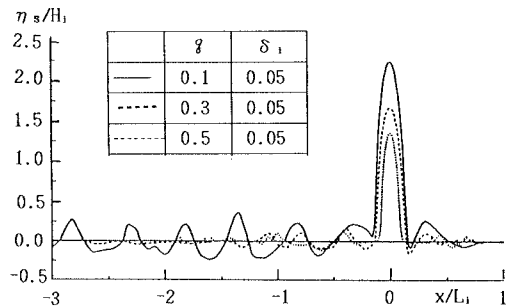


図2-1 半円形潜堤近傍の洗掘地盤状況(水平床, 潜堤中央線) 2時間後

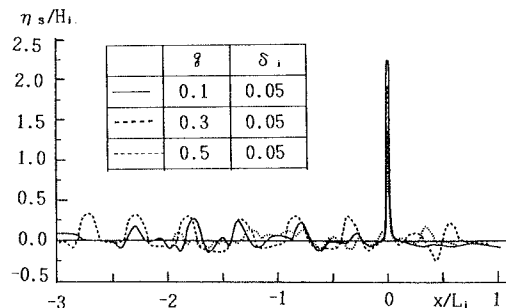


図2-2 垂直板潜堤近傍の洗掘地盤状況(水平床, 潜堤中央線) 2時間後

4本の容量式波高計により所要の地点の水面波形を計測し、反射率などを求めた。実験に用いた潜堤モデルは半円形断面と鉛直板の2種類である。実験ケースは天端水深比（ $\eta$ ）を0.1, 0.3, 0.5に変化させ、周期は0.8～2.2秒、波形勾配は0.01～0.06の範囲について適当に組合せ全体では垂直板の実験は12ケース、半円形の場合は18ケースの実験を行った。

#### 4. 実験結果

(1) 波高反射率（ $K_r$ ）は相対水深 $h/L$ （ $h$ ：水深， $L$ ：波長）が0.1程度より小さい範囲では $h/L$ の増加に伴って増加するが0.1程度より大きい範囲では $h/L$ の増加に伴って減少する。この減少の傾向は $\eta$ の値が小さい程、また鉛直板潜堤と比較して半円形潜堤の場合の方が大きく表われる。 $\eta$ の値が大きくなると両潜堤の $K_r$ の値は $h/L$ に関せずほぼ同じ値になる。

(2) 潜堤近傍の洗掘と堆積の変化状況は図2-1から図2-4に示してあるように、天端水深比（ $\eta$ ）により大きな差異がある。水平床の場合は $\eta = 0.1$ のとき半円形潜堤も鉛直堤もその沖側は3波長以上の範囲にわたり同程度のsand waveが形勢されるが、 $\eta = 0.3$ になると鉛直堤は $\eta = 0.1$ の場合と同程度であるのに対し半円形の場合の地形変化は小さくなる。 $\eta = 0.5$ になると、いずれの潜堤の場合も変化はさらに小さくなる。斜面床の場合も水平と同様な傾向の変化が斜面床上に形成されるが、鉛直堤直前の洗掘深は水平床の場合よりかなり大きい。

#### (3) 最大洗掘深

式(1)で右辺の $kh$ の値に対する左辺の堤直前の実験値を示したものが図3-1と図3-2である。 $K_1$ や $K_r$ に対する実験条件は図の中に示してある。式(1)は比例関係で示されているが、右辺と左辺が等しいとして計算した値が図中の実線で示してある。図によると解析値と実験値は比較的良好に一致している。資料が少ないが、どちらかと言うと曲面潜堤の場合の最大洗掘深は全体的に小さい。

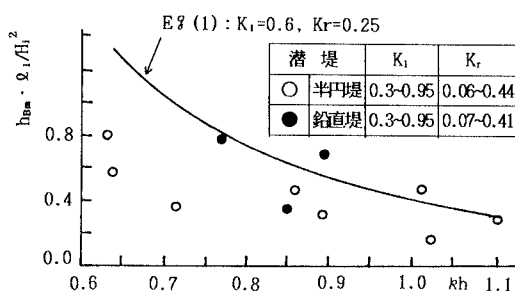


図3-1 堤前の最大洗掘深（水平床，2時間後）

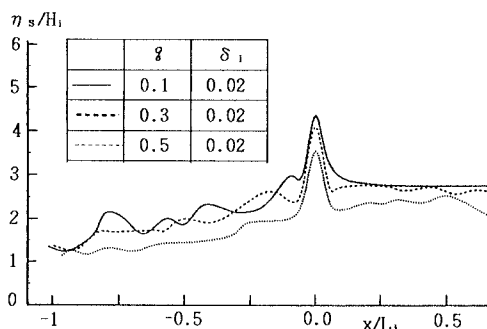


図2-3 半円形潜堤近傍の洗掘堆積状況（斜面床，潜堤中央線）2時間後

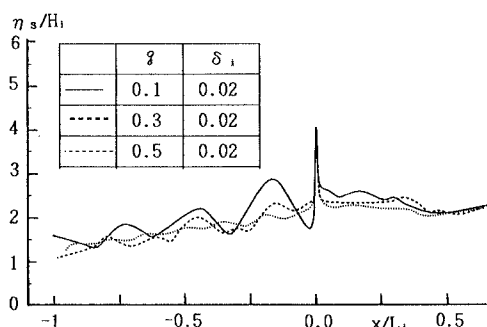


図2-4 垂直板潜堤近傍の洗掘堆積状況（斜面床，潜堤中央線）2時間後

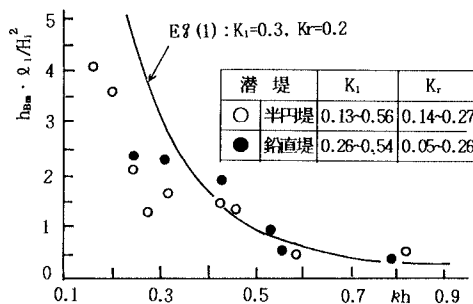


図3-2 堤前の最大洗掘深（斜面床，2時間後）