

種々の潜堤構造物周辺の海浜流に関する水理実験

九州大学 工学部 学生員○松永厚彦 正員 入江 功
正員 村上啓介 正員 牛房幸光

1. 目的 潜堤や人工リーフ等の没水構造物は、入射波を天端上で砕波させることによりその機能を発揮するが、砕波による天端上での岸向きの質量輸送と堤体背後の平均水位の上昇により天端上では岸向き、開口部では冲向きの海浜循環流が生じる。このような海浜循環流により構造物周辺の地形変化は堤体背後では堆積となるが開口部とその岸側では侵食の傾向を示し、開口部からの土砂の流失が問題となる。著者らは昨年度の西部支部研究発表会において、砕波を伴わずに波浪制御機能を有し、堤体背後の平均水位の上昇を生じない潜堤として連立壁潜堤を提案し、連立壁潜堤が従来の潜堤とは逆の天端上で冲向き、開口部で岸向きの海浜循環流を生じさせる可能性を示した¹⁾。本報告では、連立壁潜堤を平面的に設置した場合に創り出される構造物周辺の海浜循環流を、従来の潜堤と比較しその基本的な特徴を実験により明らかにした結果について報告する。

2. 実験方法 実験には、幅170cm、長さ246cm、深さ30cmの小型の平面水槽を用い、水槽のほぼ中央に不透過矩形潜堤および連立壁潜堤をそれぞれ設置し、直径1cmのトレーサーを水表面、水底面、中層に配置してその移動状況をビデオカメラで撮影した。実験は、図-1に示すように一定水深域に矩形潜堤(60cm×60cm)および連立壁潜堤(60cm×60cm)を設置した場合と、不透過傾斜海浜域に矩形潜堤(60cm×39cm)および連立壁潜堤(60cm×39cm)を設置した場合について、入射波高を $H=1.9\text{cm}$ 、周期を $T=0.76, 1.1$ 秒として行った。連立壁潜堤は、昨年度の二次元実験結果を基に、壁数を4枚、壁間隔を設置水深の2倍とし、各連立壁を沖側に30度傾斜した構造とした。

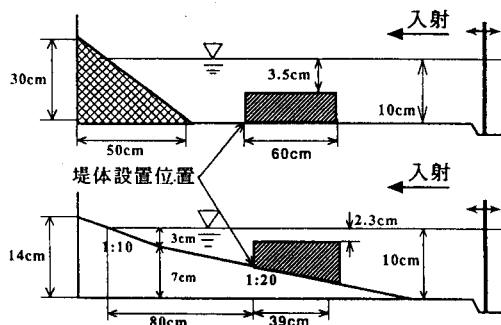


図-1 実験装置の断面図

3. 実験結果 図-2は、一定水深域に天端水深3.5cmの矩形潜堤を設置し、入射波を $H=1.9\text{cm}$ 、 $T=1.1$ 秒とした場合について表層のトレーサーの移動方向を示したものであり、図中の黒丸は5秒毎のトレーサーの位置を示している。図-3は同様の条件で連立壁潜堤を設置した場合について示したものである。不透過矩形潜堤の場合、波は天端上の沖端で砕波し、天端上では岸向き、開口部では冲向きの明瞭な海浜循環流が形成されている。一方、連立壁潜堤の場合は天端上での砕波は生じておらず、堤体周辺の海浜循環流は矩形潜堤とは異なり、天端上で冲向き、開口部では岸向きの流れとなっている。このことは、二次元実験で示したように、矩形潜堤の場合は堤体岸側で平均水位の上昇が生じるのに対して、連立壁潜堤では堤体岸側の平均水位が堤体沖側の平均水位に比べて相対的に低くなるためと考えられる。また、矩形潜堤の場合は循環流対が潜堤岸側両端に形成されているのに対し、連立壁潜堤の場合は沖側両端に形成されている。図-4は、傾斜海浜域に天端水深2.3cmの矩形潜堤を設置し、入射波を $H=1.9\text{cm}$ 、 $T=1.1$ 秒とした場合について表層のトレーサーの移動方向を示したものであり、図-5は同様の条件で連立壁潜堤を設置した場合について示したものである。矩形潜堤の場合は図-2に示した場合と同様に天端上では岸向き、開口部では冲向きの循環流が形成されている。一方、連立壁潜堤の場合は天端上の沖側では冲向きの流れが形成されているが、天端上岸側ではトレーサーの移動速度は小さいものの矩形潜堤と同様に岸向きの流れが形成されている。

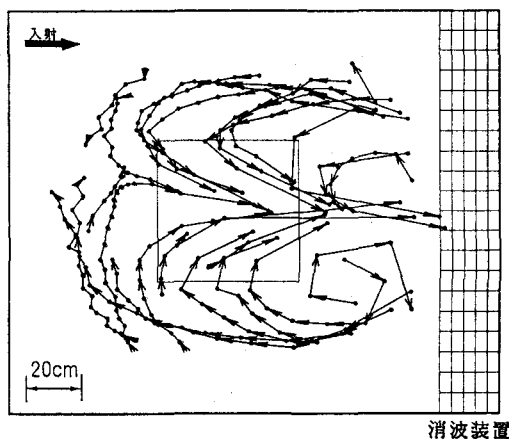


図-2 矩形潜堤周辺の流況(一定水深)
($H=1.9\text{ cm}$, $T=1.1\text{ sec}$)

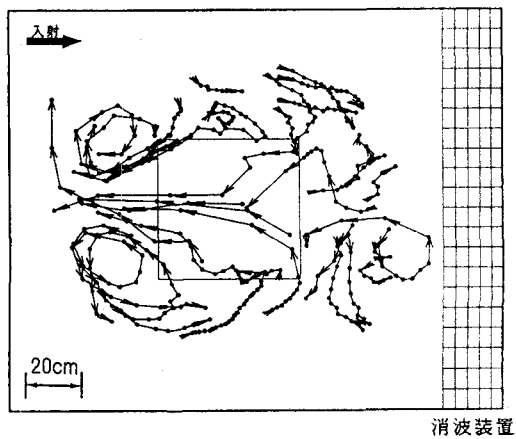


図-3 連立壁潜堤周辺の流況(一定水深)
($H=1.9\text{ cm}$, $T=1.1\text{ sec}$)

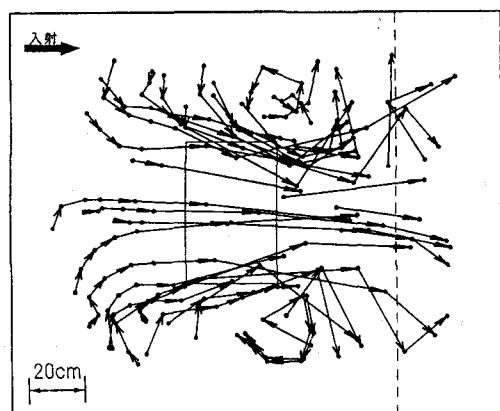


図-4 矩形潜堤周辺の流況(傾斜海浜)
($H=1.9\text{ cm}$, $T=1.1\text{ sec}$)

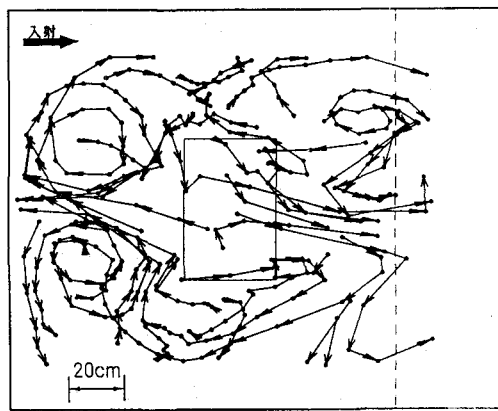


図-5 連立壁潜堤周辺の流況(傾斜海浜)
($H=1.9\text{ cm}$, $T=1.1\text{ sec}$)

このことは、連立壁潜堤の設置位置が砕波点より沖側ではあるものの砕波点に比較的近く、連立壁潜堤の天端上でも若干の砕波が生じていたためと考えられる。同様の実験を周期 $T=0.76$ 秒の場合についても行った。連立壁潜堤を設置した場合、天端上での沖向きの流れは周期が $T=1.1$ 秒の場合ほど明瞭ではなく、天端上岸端では若干の岸向きの流れが形成されていた。このことは連立壁潜堤周辺に形成される海浜循環流のパターンは周期により異なり、堤体周辺の波浪場に依存するものと考えられる。

4. あとがき 連立壁潜堤周辺に形成される海浜循環流は、矩形潜堤の場合とは全く異なり、天端上で沖向き、開口部で岸向きとなることが確認された。しかし、その流れの強さと方向は、堤体諸元や設置位置、あるいは入射波の特性に大きく依存するものと考えられ、それらについてはさらに検討する必要がある。

参考文献

- ¹⁾ 木原ら：連立直立壁潜堤の波の減殺効果，H. 3 土木学会西部支部研究発表会 p 208～209