

人工干潟の砂留潜堤周辺における流況と波高分布に関する実験的研究

名古屋大学大学院 正会員 許 東秀

名古屋大学大学院 ○ 牛木 賢司

名古屋大学大学院 杉山 正樹

名古屋大学工学部 松田 岳人

名古屋大学大学院 正会員 岩田 好一朗

1. はじめに：

干潟は潮間帯に位置し、鳥類の生息場所として豊富な底生生物を提供する場であるとともに非常に高い水質浄化機能があり、さらに、人々が肌で底生生物と触れることでリラックスできる場所でもあるため、極めて重要な場所である。しかし、沿岸域の開発に伴い、干潟の消失が進行している。このような自然干潟の減少により消失した干潟機能を取り戻そうとする代替処置として人工干潟が造成されつつある。しかし、波と流れによる底質の流出、局所的な洗掘等、造成後の人工干潟の地形が著しく変形し、目的とした干潟生物が生息できなくなる等の干潟機能が失われてしまう場合も生じている。したがって、いかに人工干潟地形を安定にするかが、大きな問題となっており、早急に解決しなければならない重要な課題である。しかし、干潟の水質浄化効果や底生生物の種類と生息数に関する研究はなされてきたが、人工干潟造成後の地形変化に関する研究は、その重要性にも関わらず、数少ないのが現状である。

そこで本研究では、第一歩として、人工干潟の地形変化に影響を及ぼす砂留潜堤周辺の流況と波浪場の内部構造に関する知見を得るために固定床水理模型実験を行い、砂留潜堤の規模や形状に対する波浪条件の違いによる流況パターンや波高分布について考究することを目的とする。

2. 水理模型実験：

実験は名古屋大学工学研究科土木工学専攻の平面造波水槽（長さ 28.0m、奥行き 8.0m、高さ 0.8m）を用いて、造波板から 8.3m の位置の水平固定床上に不透過矩形状の砂留潜堤を設置して行った。人工干潟模型は砂留潜堤から汀線までの 7.0m に沖側外海域より 12.5cm 浅く設置した。砂留潜堤模型は砂留部

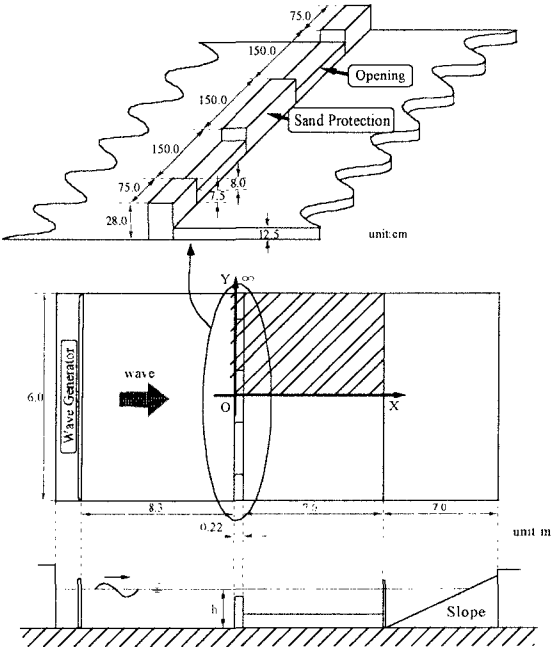


図-1 実験水槽の概要

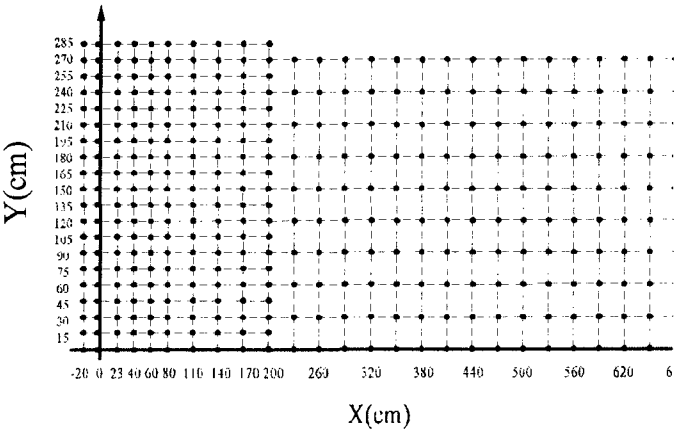


図-2 計測点

表-1 入射波条件

CASE	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T(s)	0.7	1.0	1.4	0.7	1.0	1.4	1.0	0.7	1.0
H _i (cm)	2.5			5.0			2.5	5.0	
h(cm)	28.0						33.0		

と開口部の2つの断面から成り、砂留部では堤長 $L_r=1.5\text{m}$ 、天端幅 $B=22.0\text{cm}$ 、天端水深 $R=0.0, 5.0\text{cm}$ とし、開口部では開口幅 $W=1.5\text{m}$ 、 $B=22.0\text{cm}$ 、 $R=8.0, 13.0\text{cm}$ とした（図-1 参照）。水深は $h=28.0, 33.0\text{cm}$ の2種類で、実験波については周期 $T=0.7, 1.0, 1.4\text{s}$ 、波高 $H_i=2.5, 5.0\text{cm}$ について9種類の規則波とした（表-1 参照）。測定項目は人工干潟周辺での平面流速、鉛直流速、波高分布であり、平面流速は電磁流速計（ALEC 電子社製 ACM200-A）を用いて人工干潟底面より $3.0, 8.0, 12.0\text{cm}$ の3層で、平面方向は図-1 で人工干潟周辺のハッチ部を計360点となる図-2の格子点で計測した。鉛直流速についても、平面流速と同様な計測点で計測を行った。ただし、鉛直流速に対しては砂留潜堤周辺のY方向間隔は 30cm にした。波高分布については流速分布と同様に図-2の格子点で、電気容量式波高計（KENEK 製 C-300）により計測した。

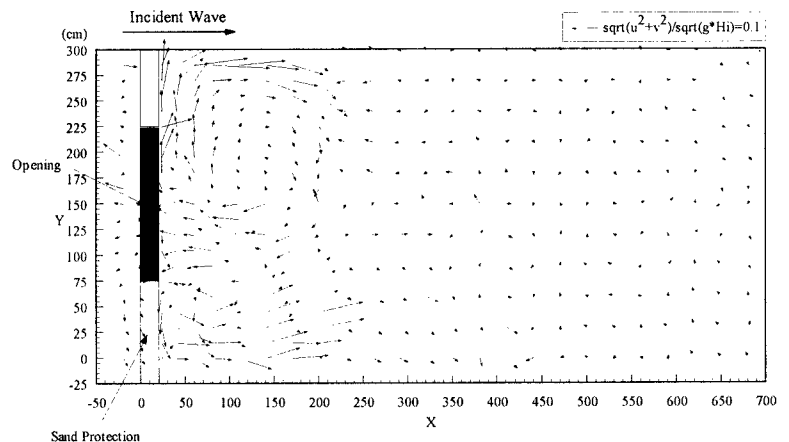
3. 結果と考察

図-3、図-4 は人工干潟模型底面より 12.0cm の位置における平均流を $\sqrt{gH_i}$ で無次元化した平面流速分布である。図-3において、砂留潜堤岸側に砂留部上で砕波した波による流れが、開口部へと向かう形状の循環流が形成されていることがわかる。この循環流は本実験において全てのケースで見られた。また、循環流の形成される潜堤の岸側端法先からの岸沖方向距離は、波長に対する開口幅の値 W/L_i が大きくなるほどに広い範囲になる傾向があった。さらに、図-3 と図-4 を比較すると明らかとなり、 W/L_i の値が同じ場合にも入射波高 H_i の違いにより流況パターンに相違が見られる。このように、循環流の有無、流況パターンは W/L_i と H_i/L_i の組み合わせに依存して変化すると、考えられる。

また、ここでは図示しないが、実験で得波高を入射波で無次元化した波高分布については、全てのケースにおいて、砂留部背後では砕波によりエネルギーが消散するが開口部では砕波が起こらないために、開口部岸側の無次元波高が、砂留部岸側の波高より大きくなっていることが確認された。これは、また、 W/L_i の値によらず H_i/L_i の値が小さいほど無次元波高の大きくなる範囲が狭く、 H_i/L_i の値が大きいほど砂留潜堤による波浪減衰の効果が大きいことが確認された。

4. おわりに

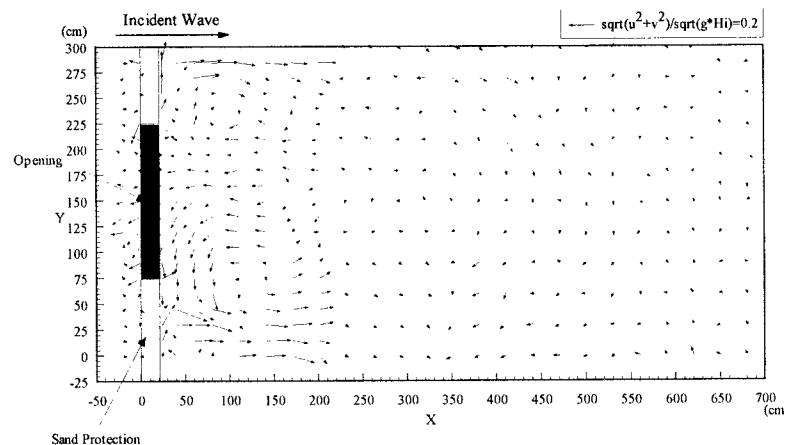
今後の課題としては3次元直接数値計算による妥当性を検討した後、実験条件に限らず様々な条件に適応させ、実際の人工干潟に適用させていくことである。



CASE2

$(H_i/L_i=0.019, W/L_i=1.114, z/h=-0.125)$

図-3 砂留潜堤周辺での平均流ベクトル



CASE5

$(H_i/L_i=0.037, W/L_i=1.114, z/h=-0.125)$

図-4 砂留潜堤周辺での平均流ベクトル