

II-551

可動斜板式消波堤設置による2次元海浜変形実験

室蘭工業大学大学院 学生員 古澤 彰範
 室蘭工業大学工学部 正会員 近藤 俊明
 室蘭工業大学大学院 学生員 薄木 琢嗣
 大成建設（株）技術開発部 正会員 酒井 雅史

1 まえがき

近年、海浜における行動性レクリエーションの需要が急増してきているために、静穏な海域を創出し、その内水域の有効利用を目的とする静穏海域に設置される、低コストでかつ可搬性を備え、さらに景観性に優れた簡易消波施設の開発が強く望まれている。そこで、本研究では海水浴海域やマリーナの簡易消波堤として、優れた消波効果を持ち、上述の目的にかなう新型の消波構造物として可動斜板式消波堤（以後、可動斜板堤と呼ぶ）を、平成元年度から開発、研究している。

この可動斜板堤は図-1に示すように、『可動斜板』と『基礎底部』の2つのパーツがピンで結合されている。『可動斜板』は内部を6つの空気室に分割されており、これらの空気室の空気量を調整することで、『可動斜板』を任意の角度に設置することができる。この可動斜板堤は通常の波浪に対しては、斜板部が可動する消波堤として、異常波浪時には『可動斜板』部を沈めて潜堤に転換し、消波堤自体の安定を図ることができる。

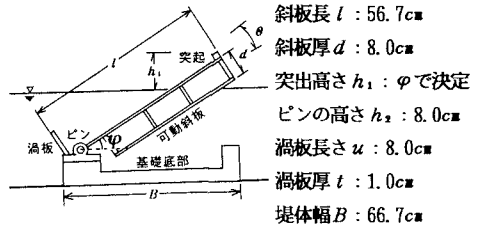


図-1 可動斜板堤の側面図および寸法

本実験では、実海域に可動斜板堤を設置することにより漂砂移動のバランスを乱し、洗掘および堆積などの海浜変形を生じることが懸念されるため、2次元水槽を用いて可動斜板堤が水底に与える影響を実験的に観測し、実際にこれを設置する場合の基礎資料とするものである。

2 実験水槽および実験方法

実験水槽は、長さ $L24\text{m}$ ×幅 $B0.6\text{m}$ ×深さ $D1.0\text{m}$ の一端に不規則波造波装置を持つ2次元水槽を用い、水底にはほぼ1/20勾配の斜面を設置している。また水槽幅 60cm を 40cm と 20cm に仕切り、 40cm 幅のほうに縮尺1/15の可動斜板堤の模型を設置し、さらに図-2に示すとおり中央粒径 $d_{50}=0.15\text{mm}$ の砂を 10cm 厚に敷く。造波する波は有義波高 $H_{1/3}=1.0\text{m}$ 、有義周期 $T_{1/3}=4.0\text{秒}$ の不規則波である。そこで、まず模型を設置しない状態で水底形状が安定するまで造波を行って任意の時間（表-1）ごとに連続式砂面計および写真を用いて計測を行い、模型設置位置を決定する。模型設置後も模型設置前と同様な条件、方法で模型前面の水底変化を記録した。

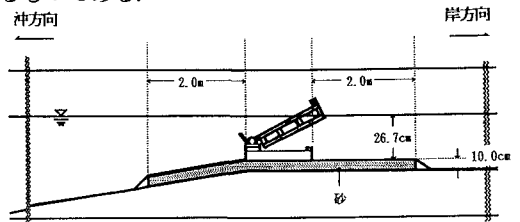


図-2 実験水槽

表-1 計測時間 (hour)

模型設置前	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0					
模型設置後	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	18.0

3 砂れん (Sand Ripple) 形状に対する考察

図-3は砂れんの形状を、本間・堀川の整理法を使用して表示したものであり、縦軸にはStrouhal数と類似の量 η/d_0 、横軸には砂れんの後ろに生ずる渦の大きさに関係する量 η/λ をとってある。ここで η 、 λ 、 d_0 はそれぞれ砂れんの高さ、砂れんの波長、水底付近における水粒子の水平方向変位量の全振幅である。ここで、模型設置前後における造波条件は前述のように一定であるので、 d_0 もほぼ一定であると判

断される。そこで図-3を見ると、両座標軸に対して模型設置後のほうが模型設置前に比べ小さい値を示している。したがって、可動斜板堤模型を設置することによって砂れんの波長 η が比較的低下していることが解る。ただし、模型設置前の値のなかで模型設置後よりさらに小さい値を示しているものが2、3あるが、これは砂れんを形成する段階で計測した値であるのでこれを除外して考察を行った。さらに、Inmanが南カルフォルニア海岸で砂れんの測定をした値および、Scott、本間・堀川・鹿島の実験値と、本実験における測定値とを比較すると、模型設置前後に関わらず比較的実験値のほうが η/d_o に対して大きな値を示している。これはScottらの実験が一定勾配で行われたのに対し、本実験では図-2のように一定勾配部と一定水深部とを組み合わせていることが原因ではないかと考えられる。

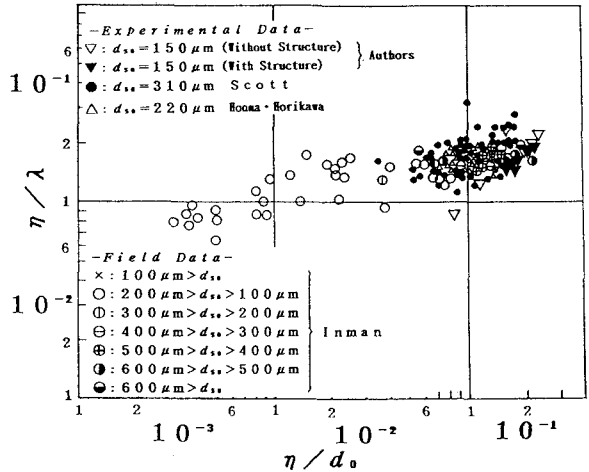


図-3 砂れんの形状

値を示している。これはScottらの実験が一定勾配で行われたのに対し、本実験では図-2のように一定勾配部と一定水深部とを組み合わせていることが原因ではないかと考えられる。

4 洗掘および堆積に関する考察

可動斜板堤模型前面両端および中央部で、それぞれ洗掘、堆積状況を確認した。表-2はその洗掘量の時間変化を示している。この表を見ると、模型設置後約2.5時間後に洗掘量が約2.28cmとピークを生じるが、その後模型前面に砂が堆積し、約18.0時間後には模型前面両端における洗掘量が約1.4cmまで減少する。したがって、視察および実験値より、可動斜板堤のスケールに対してその前面における洗掘の影響は少ないと判断されるため、実海域においても洗掘の影響は少ないと考えられる。

表-2 模型前面両端における洗掘量

計測時間 (hour)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	18.0
前面の洗掘量 (cm)	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	2.1	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4

5 水底形状に関する考察

可動斜板堤模型設置前後の模型前面における水底形状の時間変化を図-4に示す。これを見ると、模型を設置することによって砂れんの波長および高さが減少していることが解る。また前述のように模型前面（中央部）で堆積状況が確認できるが、それより前方では砂れんの形状以外に模型設置前との大きな相違がみられないので、全体的に模型を設置することによる洗掘の影響は少ないと思われる。

—— 造波前
 8時間経過後
 - - - - 18時間経過後

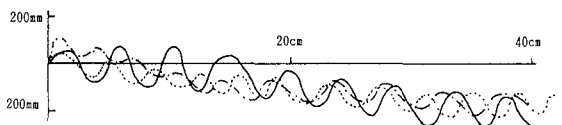


図-4 水底形状の時間変化

6 むすび

可動斜板堤を設置によりその前面が洗掘することが予想されたが、模型を用いた実験結果からはその影響が少ないことが確認された。その事と砂れんの形状に関する η/d_o が他実験よりも大きい値をとった事について更に認識を深めるために、今後斜板部固定状態での実験も行い確認する所存である。最後に、本実験についてご協力頂いた吉田 敦 院生（現 道路公団）に深く感謝の意を表します。

文
献

- (1)酒井・吉田・近藤(1991):年講概要集, 46-2. (2)本間・堀川・鹿島(1964):19回 海岸工学講演集.
- (3)堀川 清司(1991):新編 海岸工学 (東大出版会). (4)Inman, D. L. (1957): B E B. Tech., Memo., No. 100. (5)Scott, T. (1954): B E B. Tech., Memo., No. 48.