

II-404

石詰鋼製枠構造物を用いた潜堤に関する実験的研究

日鐵建材工業(株) 正 員 田附正文
 日鐵建材工業(株) 矢村昌之
 名古屋工業大学 尾澤敏行
 若築建設(株) 高橋 真

1. はじめに

近年、種々の波浪制御構造物が提案され実用化されているが、景観の確保や海水交換による水質保全、さらには天端上水深を確保できるという優れた特性を有することから、潜堤の需要がますます高まってきた。通常の潜堤は透過潜堤と呼ばれる形式のものであり、入射エネルギーの反射及び天端上での強制碎波による波高低減効果に加えて、透水によるエネルギー損失によって背後の海域の静穏化を図るものである。透過潜堤の構造形式は石積みタイプのものが一般的であり、捨石により施工されるが、所定の潜堤断面諸元を確保するためには捨石を海面下で整える必要があり、施工性においては優れた形式とは言い難い。そこで、本研究では、施工性を高め、かつ潜堤の断面形状を小さくできることから石詰鋼製枠構造物を潜堤に適用し、その水工学的特性を水理模型実験によって検討した。

2. 実験装置及び方法

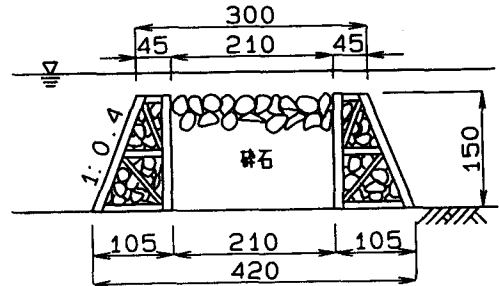
石詰鋼製枠構造物式潜堤と石積式捨石潜堤の反射率及び透過率を水理模型実験によって算出し、その水工学的特性の比較検討を行うことで石詰鋼製枠構造物適用潜堤の性能評価をする。

実験には長さ26m、幅0.6m、高さ1.2mの両面ガラス張りの二次元造波水槽を用い、造波板から約8m離して勾配1/10の木製ステップ型断面を設けて、ステップ型断面のほぼ中央部を潜堤の設置位置とした。供試体には、枠組構造式潜堤（TYPE 1）と石積式による捨石潜堤（TYPE 2）の2種類を用いる。この二つは天端幅を同じとし、図-1に示す断面形状に決定した。使用した中詰砕石の平均粒径は2.5cmで、TYPE 2については整形後金網で覆っている。

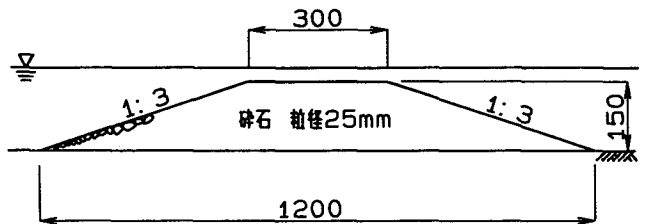
水位変動の測定には容量式波高計を用い、潜堤中心から沖側へ1.24m離れた地点に入・

反射分離用として2本の波高計を間隔20cmで設置し、透過波の振幅値測定用に潜堤中心から岸側へ1.3m離れた地点に1本の波高計を設置した。各測定点の水位変動はサンプリング間隔0.02secで20sec間計測し、そのアナログ電圧信号をデジタルレコーダを用いてAD変換した後、フロッピーディスクに記録した。

潜堤の設置水深 h を15, 18, 21cmの3種類にすることで、天端水深 d が0, 3, 6cmの3種類の条件となる。造波機で造る波の条件は、周期 T を1.04, 1.39, 1.73secと3種類変化させ各周期毎に波高 H を6cm及び4cmとした。なお、波浪制御の評価は、FFTによって入射波と反射波成分に分離して、基本周波数成分を用いた反射率 $K_R(1)$ 、透過率 $K_T(1)$ および3倍周波数成分まで考慮した反射率 $K_R(3)$ 、透過率 $K_T(3)$ を算定することによって行った。



(a) TYPE 1 枠組構造式潜堤



(b) TYPE 2 石積式捨石潜堤

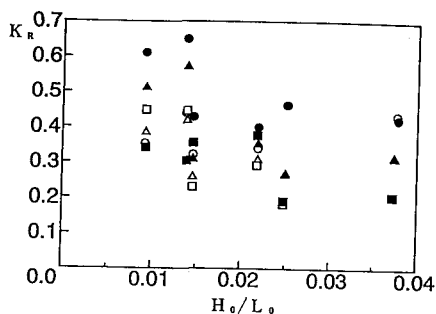
図-1 潜堤MODEL断面形状

3. 結果と考察

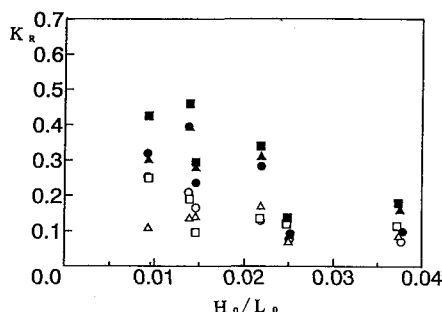
実験を反射率及び透過率について、横軸に波形勾配 H_0/L_0 をとり整理した結果を図-2に示し、石詰構造式潜堤と石積式捨石潜堤において、以下のことが分かった。

反射率は、両者を比べると、石積式の方が小さい値を示した。これは、法面勾配の大小と、法面の粗度の違いによるものと考えられる。しかし、石詰構造式潜堤の反射率が、波形勾配が小さい方で0.6近傍を示すものもあるが、全体的な傾向として一般的に言われる潜堤の反射率の0.5以下を示し、石積式と同等の性能があることが分かった。また透過率でみると、枠組構造式潜堤の場合、一般的に言われる潜堤の透過率0.6近傍以下を示し、石積式とほぼ同等性能を示すことが認められた。

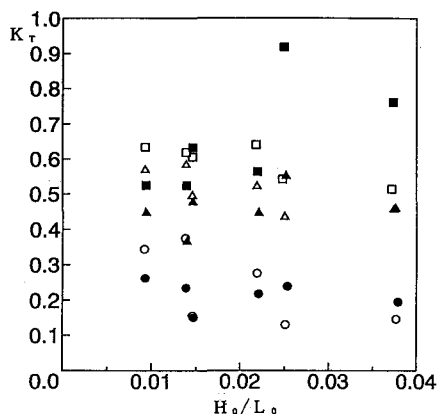
$K_R(1)$, $K_T(1)$; ○ 天端水深 $R=0\text{cm}$, △ $R=3\text{cm}$, □ $R=6\text{cm}$
 $K_R(3)$, $K_T(3)$; ● $R=0\text{cm}$, ▲ $R=3\text{cm}$, ■ $R=6\text{cm}$



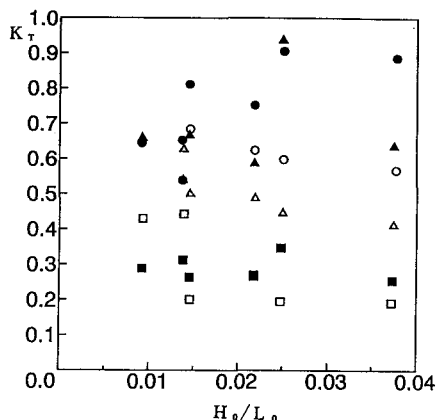
(a) 石詰枠構造式潜堤の反射率



(b) 石積式捨石潜堤の反射率



(c) 石詰枠構造式潜堤の透過率



(d) 石積式捨石潜堤の透過率

図-2 反射率 K_R 及び透過率 K_T の比較

4. あとがき

以上のことから、石詰鋼製枠構造物式潜堤による波高低減効果は、従来の石積式捨石潜堤とほぼ同等であると認められる。仮に、現地の潜堤の高さを5mにすれば、沖波周期が1.39sの実験波が現地スケールの波浪に換算すると8.0sになるので、一般的な風波のスペクトル中でかなり大きなエネルギーをもつ周期付近の波浪を減衰させることが可能である。なお、石詰鋼製枠構造物は石積式捨石潜堤と比べれば、施工性、堤体断面のコンパクト化等に優れており、又生態系に対する適応性もあるため、今後更に天端幅の違いによる効果、中詰石材の空隙率の影響についても検討等を進めて行きたいと思う。（謝辞）本研究を遂行するにあたり名古屋工業大学教授 喜岡渉氏に御指導頂いた。ここに記して謝意を表します。