

三重式縦スリット透過性構造物の消波特性に関する実験的研究

大阪市立大学大学院	学生会員	○中原 悠輔
大阪市立大学大学院	正会員	重松 孝昌
東洋建設株式会社	正会員	山野 貴司
東洋建設株式会社	フェロー会員	藤原 隆一

1. はじめに

外洋に面した侵食性海岸の対策は、今後予想されている海面上昇量を勘案すると、喫緊の国家的課題であるといえる。外洋に面した沿岸域では、大水深かつ急勾配な海浜が多く、侵食対策工の安定性の観点から有脚式の消波構造物が有用視されている。著者らは、有脚式消波構造物のひとつとして3枚の縦スリット鉛直壁で構成される透過性構造物を考案している。この構造物は、沖からの襲来波のエネルギー減衰を図り、これによって海浜流の抑制および底質の安定化を目的とするものである。縦スリットを有する消波工を対象とした消波特性に関する研究例は数多く見られるが、透過性構造物に関する研究例はそれほど多くはない。そこで、本研究では縦スリットを有する透過性構造物の消波特性について、水理模型実験によって検討することを目的とする。

2. 実験概要

実験には、図-1に示すような東洋建設(株)鳴尾研究所の長さ55m、幅1m、深さ2mの二次元造波水槽を使用した。水路には造波板から約8mの位置に1:10の斜面が設けられた後、水路床から0.9mの高さに水平床が設けられている。実験では、この水平床上の水深 h を0.4mと一定とし、透過性構造物の模型を設置して実験を行った。模型は造波装置から約30m離れた位置に設置した。模型の平面図及び断面図を図-2に示す。模型は縦スリットを設けた3枚の鉛直壁から構成されており、前面壁と中間壁の天端は水面下0.02m、背面壁のそれは水面上0.02mとなるように設計されている。今回の実験では固定床で実験を行ったので、杭は設けていない。また、スリットの開口率は0.16とした。

作用波は周期 $T=0.8, 1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.4, 2.8, 3.2s$ の規則波とし、それぞれの周期で波形勾配 $H/L=0.010, 0.020, 0.030$ となるように入射波高を調整した。水位変動の計測は、模型から沖側・岸側のそれぞれ約6.5m離れた位置に容量式波高計(CHT6-100:(株)KENEK製)を2本ずつ設置し、サンプリング周波数は50Hzとした。反射率 K_R は模型の沖側に設置した2本の波高計の水位から合田ら¹⁾の入・反射波分離推定法によ

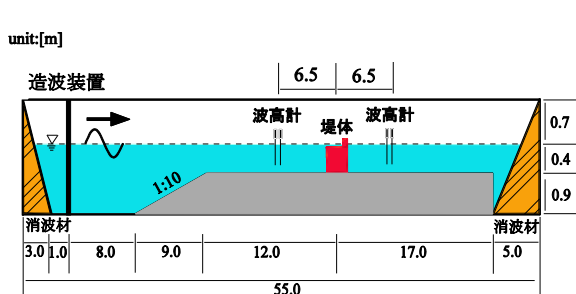
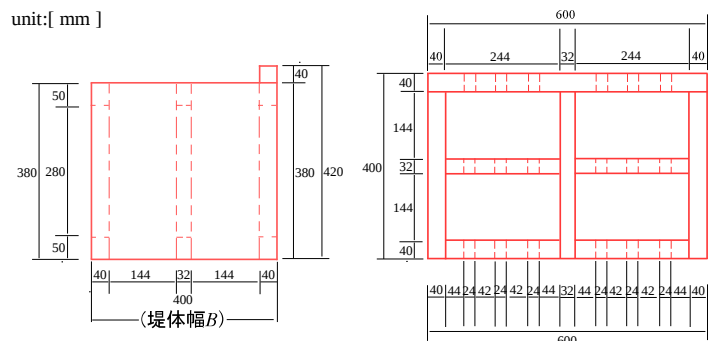


図-1 水路断面



(a) 断面図

(b) 平面図

図-2 模型構造図

キーワード 透過性構造物, 消波特性

連絡先 〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 大阪市立大学工学部河海工学研究室 TEL : 06-6605-3078

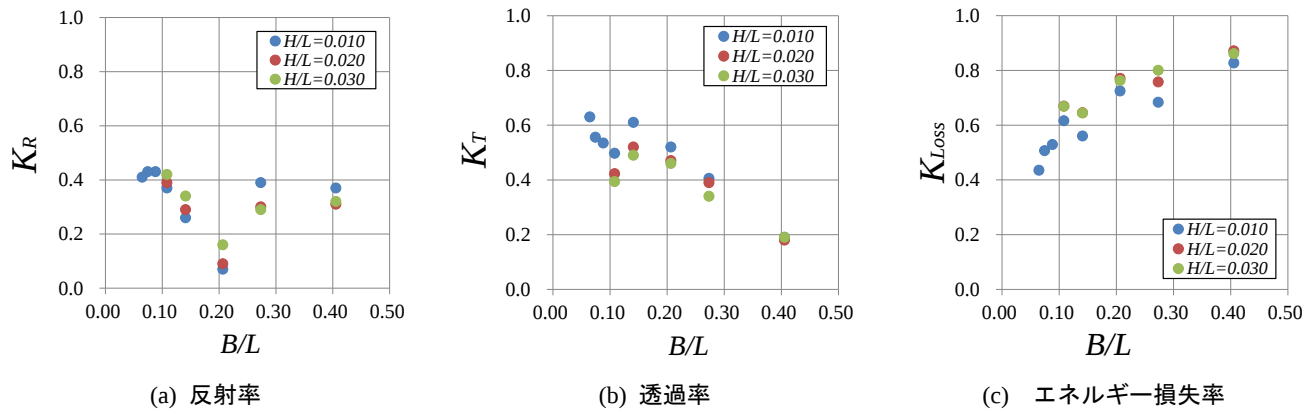


図-3 実験結果

って求め、透過率 K_T は模型の岸側に設置した 2 本の波高計の水位から同じく入・反射波分離推定法によって透過波高を求め、それを沖側領域で求めた入射波高で除することによって求めた。反射率・透過率いずれも重複波が形成されて、安定した水位を解析対象とした。

3. 実験結果

図-3 に、反射率 K_R 、透過率 K_T およびエネルギー損失率 $K_{Loss} (=1-K_R^2-K_T^2)$ と相対堤体幅 B/L との関係を示す。反射率は概ね 0.4 以下で、 $B/L=0.20$ 付近で極小値をとることがわかる。一般的に縦スリット式直立消波工の場合には、消波機能は襲来波の周期に強く依存することが知られているが²⁾、本実験結果から反射率については周期の依存性が見られると判断される。一方、透過率については概ね 0.6 以下の値をとり、短周期波ほど透過率が小さくなる傾向が見られる。エネルギー損失率は、短周期波ほど大きくなり、縦スリット透過性構造物の消波効果は、短周期波ほど高いことがわかる。反射率・透過率・エネルギー損失率のいずれについても、既往³⁾の水平スリット透過性構造物と同様の傾向が確認できた。

縦スリット式消波工によるエネルギー損失は、流体がスリットを通過する際に生じる渦流によるものである。図-3(a)の反射率の実験結果を見ると、 $0.20 < B/L$ の範囲では波形勾配が大きくなるほど反射率が小さくなる傾向を示し、 $B/L < 0.2$ では波形勾配が大きい方がやや反射率が高くなる傾向を示している。一方、透過率についてはあらゆる周期帯で、波形勾配が大きい方が小さな透過率を示す傾向があることがわかる。これらの結果として生じるエネルギー損失率は、概ね波形勾配が大きいほど大きくなる傾向を示すが、いずれの波形勾配においても大きな差異は見られない。

4. 結論

本研究によって得られた結論を以下に示す。

- ・三重式縦スリット透過性構造物の反射率は、来襲波の周期に依存性がみられる。
- ・三重式縦スリット透過性構造物の透過率は、短周期波ほど、波形勾配が大きいほど小さい。
- ・三重式縦スリット透過性構造物の消波効果は、短周期波ほど、波形勾配が大きいほど高い。

参考文献

- 1) 合田良実, 鈴木康生, 岸良安治, 菊池治: 不規則波実験における入・反射波の分離推定法, 港湾技研資料, No.248, 1976.
- 2) 角野昇八: 鉛直のスリットを有する海岸・海洋構造物の周辺波動場に関する研究, 大阪市立大学学位論文, 1987.
- 3) 山野貴司, 藤原隆一, 野村浩二: 低天端有脚式離岸堤の消波性能と波力特性について, 海洋開発論文集, 第 26 巻, pp.969-974, 2010.