

II-315 複合消波板を有する海域制御構造物の消波特性と波力

戸田建設(株) 西牧 均・佐藤敏文
建設省土木研究所 宇多高明・村井禎美
新日本製鐵(株) 木村哲夫・高橋陽一

1. まえがき

外洋に面した沿岸域において、海岸保全を図ると共に静穏な利用空間を創り出すためには、波、流れ、漂砂を制御する海域制御構造物の開発が必要である。筆者らは、消波機能の異なる透過鉛直板と透過水平板とを組み合わせることで効率的な消波を期待する複合消波板を考案し、消波特性および波力を実験的に検討している¹⁾。この構造物の特徴は、海面上より海底面まで透過板を設けた構造でなく、構造体の下部に水深の30%の間隙を有することである（図-1参照）。このため海水交換を妨げない特徴を有する。本報告では、透過板の空隙形状・寸法が消波特性と波力に及ぼす影響について検討した結果について述べる。

2. 実験方法

実験は、建設省土木研究所の長さ142m、幅0.6m、水深1mの2次元透波水路を用いて行った。水路には、1/50勾配の斜面と長さ10mの水平床を設け、この水平床上に縮尺1/25の模型を設置した。模型設置点の水深は0.4mであり、波高は模型前後に各々2台ずつ取付けた波高計により計測し、合田らによる入・反射波の分離推定法により入射、反射および透過波高を求めた。実験は規則波で行い、入射波高は3.7~15.6cm、周期は1.0~2.8秒の範囲で変え、全体で16ケースの波を対象とした。

構造条件を表-1に示す。実験では、空隙率と吃水比は各々0.2, 0.7と一定にし、壁厚(b)、空隙寸法(D)、堤体幅(B)の効果を調べた。単一板の場合、空隙形状は円孔と縦スリットであり、円孔の空隙寸法は0.5, 1, 3cm、スリットの空隙寸法は0.4, 1.2, 2cmである。複合消波板の場合、空隙形状は円孔とし、空隙寸法は1, 3cmとした。他の条件は一定である。

3. 実験結果と考察

(1) 単一板

最初に、同じ空隙率を持つ円孔モデルと縦スリットモデルの透過率 K_T 、反射率 K_R と、板厚 b の空隙寸法 D に対する比 b/D の関係を図-2に示す。 K_T および K_R は両モデルとも良く似た傾向を示す。 K_T は b/D が大きくなるにしたがって減少する。しかし、その減少割合は縦スリットよりも円孔の方がやや大きい。 K_R の b/D による変化はほとんどみられない。

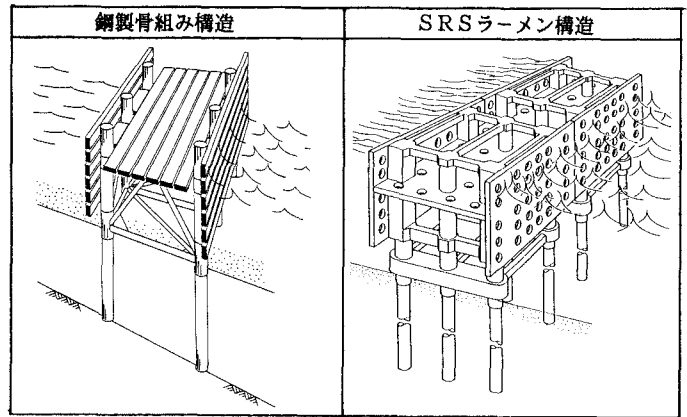
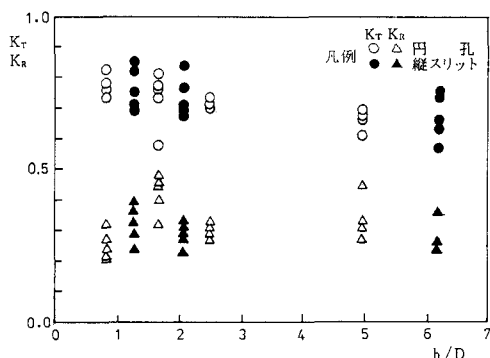
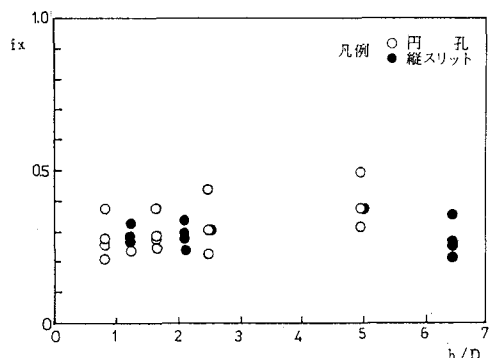


図-1 複合消波板構造物の概要図

表-1 構造条件

模型形状	空隙形状	D (cm)	b (cm)	b/D	備 考
単一板	円 孔	0.5	2.5	5.0	鉛直板空隙率 0.2、水平板空隙率 0.1、 $h_1=20\text{cm}$ 吃水比 $h_p/h=0.7$ 、 $B/h=1.2$ 、 $h_{sp}/h=0.1$ 、 $h=40\text{cm}$
		1.0	2.5	2.5	
		3.0	2.5	0.83	
		3.0	5.0	1.67	
	縦スリット	0.4	2.5	6.25	
		1.2	2.5	2.08	
		2.0	2.5	1.25	
		2.0	2.5	1.25	
複合消波板	円 孔	1.0	2.5	2.5	
		3.0	2.5	0.83	

図-2 単一板の K_T 、 K_R と b/D の関係図-3 単一板の f_x と b/D の関係

次に、水平波圧強度係数 f_x と b/D の関係を図-3に示す。 f_x は、水平波力を静水面下の透過板面積と入射波高で無次元化した値である。円孔モデルの f_x は b/D が大きくなると増加する傾向を持ち、 K_T と b/D の関係と逆の傾向を示している。一方、縦スリットモデルの f_x はほとんど変化しない。

(2) 複合消波板

b/D をパラメータとして円孔モデルの K_T 、 K_R と相対幅 B/L の関係を図-4に示す。 K_T 、 K_R は B/L に応じて変化し、 K_T は0.65~0.05、 K_R は0.15~0.52の値を示す。その変化の割合は2枚の透過鉛直板のみの場合¹⁾に比べて顕著である。これは、水平板の消波特性が B/L に大きく依存するためであろう。また、 b/D を0.83から2.5に大きくすると K_T は約15%減少している。単一板の K_T が約5%の減少であるのに比べ、透過板を組合わせることで空隙寸法の影響が大きくなっている。 K_R は明瞭な傾向を示さない。

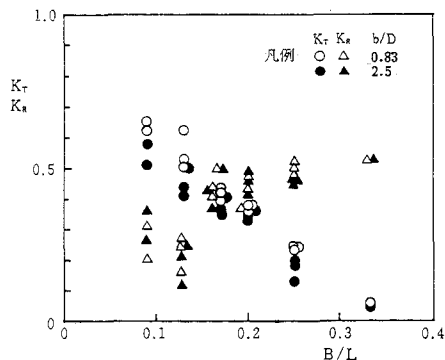
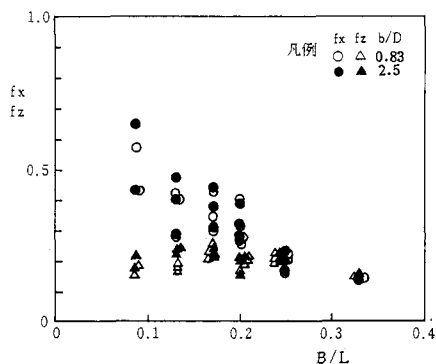
円孔モデルの f_x および鉛直波圧強度係数 f_z と B/L の関係を図-5に示す。 f_x は B/L が大きくなるにしたがい減少し、 K_T と B/L の関係と同様な傾向を示す。 f_z はほとんど変化しない。また、 b/D を0.83から2.5に大きくすると f_x は約15%、 f_z は約10%増加する。

4. まとめ

本実験において得られた結果をまとめると以下のようなものである。単一板の場合、空隙寸法が小さくなると K_T は減少し、その程度は円孔の方が縦スリットよりも大である。透過板を組合わせるとその効果は増大する。また、単一板の場合、円孔の空隙寸法が小さくなると水平波力は大きくなるが、縦スリットの場合はほとんど変わらない。今後、天端高を低くし越波する場合の消波特性および碎波力について検討する予定である。

参考文献

- 建設省土木研究所海岸研究室：海域制御構造物の開発に関する共同研究報告書(1)、土木研究所資料、No.2454、1987。
- 建設省土木研究所海岸研究室：海域制御構造物の開発に関する共同研究報告書(4)、土木研究所資料、No.2809、1988。

図-4 複合消波板の K_T 、 K_R と B/L の関係図-5 複合消波板の f_x 、 f_z と B/L の関係