

II-249 大水深型直立消波堤の反射・伝達特性について

東亜建設工業株式会社 正会員 矢内 栄二

東亜土木株式会社 正会員 笠原 康祐

中央大学理工学部 正会員 服部昌太郎

1. はじめに

近年、海洋空間の有効利用という面から沖合人工島構想や大水深防波堤が提案されるなど、波浪制御構造物の大水深化の傾向がみられる。しかし、大水深域で被覆堤とした場合、多量の被覆消波ブロックが必要になり、またその安定性などの理由から、直立消波構造物に対する期待は大きい。著者等は従来-10m程度の中水深域で用いられていた直立消波構造物を改良した、大水深型直立消波構造物を考案した。本研究は、この直立消波構造物の反射・伝達特性について実験的に検討を行ったものである。

2. 実験方法

実験に使用した直立消波構造物は写真-1に示す縮尺1/40の模型であり、構造物上側1/2が消波工部、下側1/2が直立部となっている。実験は長さ50m、幅1m、高さ1mの鋼製片面ガラス張りの二次元波動水槽を用いて行なった。水槽内には海底地形として勾配1/50の斜面を設け、その区間は隔壁により水槽を2分し、片側を模型設置用、もう片側を入射波測定用として使用した。波高測定には容量式波高計を使用し、堤体前面から5mの地点に20cmと30cm間隔で波高計を3本設置し、スベクトル分離法¹⁾により反射率を測定した。伝達率の測定は、堤体背面から1m、1.5mの2ヵ所に波高計を設置しその平均値をとった。反射率の測定は、規則波とBretshneider・光易型の不規則波について行ない、伝達率の測定は規則波についてのみ行なった。また、比較のために中水深型模型についても測定を行なった。これは大水深型模型の直立部を消波工部とし、全断面が消波工となっているものである。記号および実験条件を図-1、表-1にそれぞれ示す。なお、測定は同一条件で2～3回繰り返した。

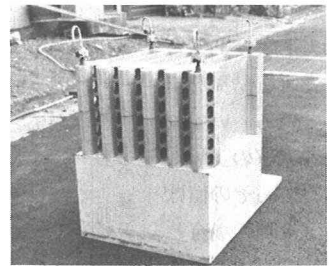


写真-1 実験模型

表-1 実験条件

	大水深型	中水深型
周期 T(sec)	0.8 ~ 2.6	
波高 H(cm)	3 ~ 2.2	
一様水深 h ₀ (cm)	71.8 ~ 77.0	
マウンド水深 h(cm)	45.0 ~ 51.0	
天端高 h _c (cm)	3.6 ~ 9.5	
遊水部長 B _c (cm)	41.3	
遊水部高さ D _c (cm)	27.0	49.5

3. 実験結果と考察

(1) 反射率

図-2は、中水深型の実験結果であり、相対遊水部長 (B_c/L) の変化に対する反射率 (K_R) の関係を示したものである。ここに、 B_c : 遊水部長、 L : 堤前波長である。実験結果は $K_R = 0.3 \sim 0.9$ に分布しており、相対遊水部長 (B_c/L) の変化に伴い、反射率は大きく変化している。反射率の最小値は規則波・不規則波を含めて相対遊水部長 $B_c/L = 0.18$ で存在し、この時の反射率は $K_R = 0.3$ である。最大値は相対遊水部長の小さい領域、すなわち波長の長い領域で発生している。

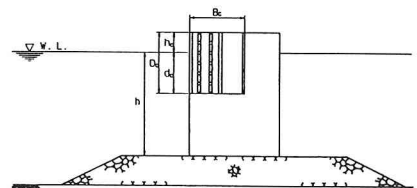


図-1 記号

図-3は大水深型の実験結果である。実験結果は $K_R = 0.3 \sim 0.8$ となっており、中水深型とほぼ同様の傾向を示しているが、データの分布幅は図中に示された曲線に対して中水深型よりも広い。反射率の最小値は相対遊水部長 $B_c/L = 0.12$ で存在しており、 B_c/L が0.1付近での反射率は0.6以下となっている。中

中水深型の同じ B_c/L が0.1付近での結果が0.8前後までの範囲であったことと比較して、大水深型は長周期の波に対して有効であることを示している。

(2) 伝達率

図-4は中水深型の相対天端高 (h_c/H) の変化に対する伝達率 (K_T) の関係を示したものである。ここに、 h_c : 静水面からの構造物の天端高さ、 H : 堤前での進行波としての入射波高である。実験結果は直立堤の結果²⁾と比べてかなり小さく、相対天端高 $h_c/H=0.2$ でも伝達波高は10%以下の値となっている。また、波高の小さい $h_c/H>0.6$ の領域では周期に関係なく伝達率はまったく見られなかった。この $h_c/H=0.6$ の値は設計基準²⁾で示されている必要天端高と同一の値である。

図-5は大水深型の結果である。中水深型と同様に直立堤の結果と比べてかなり小さい。 $h_c/H<0.3$ で入射波周期による違いが見られるものの、長周期での $h_c/H=0.2$ における伝達率は20%程度である。伝達率 $K_T=0$ となる点は中水深型と同様に $h_c/H=0.6$ であり、大水深型の必要天端高も設計基準値通りで良いことが認められた。

4. 結び

実験の結果、検討の対象とした直立消波構造物では、大水深型は長周期波に対して良好な反射・伝達特性があることが判明した。

参考文献

- 1) 岩田好一朗・清野博, 第38回年講, pp.343~344, 1983.
- 2) 港湾協会, 港湾の施設の技術上の基準・同解説, 1979.

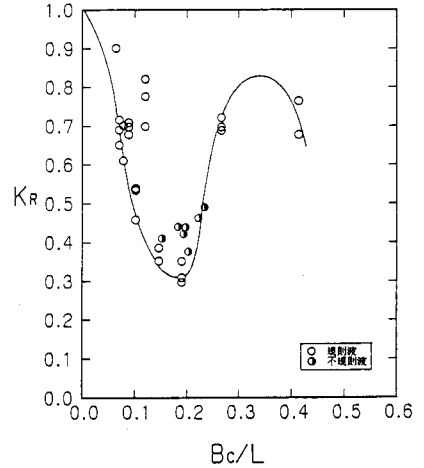


図-2 相対遊水部長と反射率（中水深型）

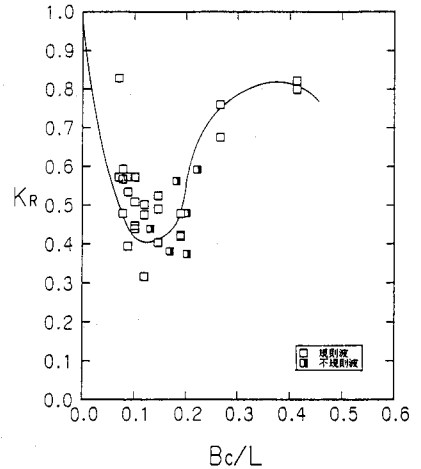


図-3 相対遊水部長と反射率（大水深型）

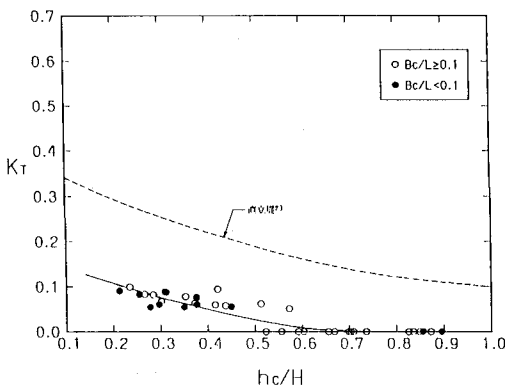


図-4 相対天端高と伝達率（中水深型）

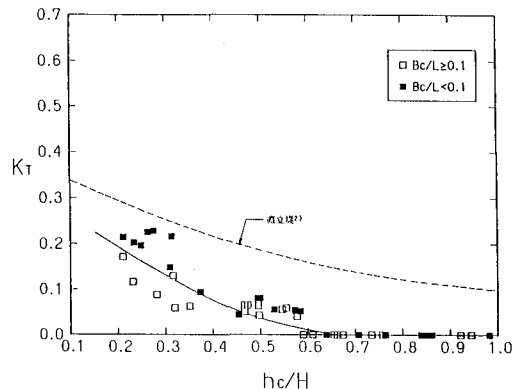


図-5 相対天端高と伝達率（大水深型）