

II-308 複合消波機能を有する海域制御構造物の 消波特性に関する実験的研究

(株)大林組 正会員 藤沢康雄・林 秀郎
建設省土木研究所 正会員 宇多高明・村井禎美
日本大学 正会員 増田光一

1. まえがき

近年、外洋に面した沿岸域を有効利用するために、波、流れ、漂砂等を制御する海域制御構造物の研究開発が盛んに進められている。筆者らは、水平板とY型垂直板を組み合わせた構造を持ち、従来の離岸堤と同程度の消波特性を有し、かつ、海水交換性に優れた複合消波構造物を考案し、消波特性について一連の実験を行った^{1), 2), 3)}。その結果、①条件を選べば本構造物の透過率と反射率をかなり下げられること、②水平板間隔を変えると、透過率、反射率が大きく変化すること、③Y型遊水部は、その奥行の約5.5倍の波長を持つ入射波に対して最良の消波性能を示すことなどが分かった。しかし、水平板間隔やY型遊水部の形状変化が消波特性に及ぼす影響の詳細検討は不十分であった。そこで、2次元規則波実験によって構造物の構成部材の諸元変化と機能性の関係を調べた。

2. 実験方法

実験には、日本大学理工学部の2次元造波水路(長さ30m、幅1.35m、水深1m)を用いた。実験水路には仮底を設け、模型設置水深を0.4mとした。模型は縮尺を1/25とし、9種類選んだ(図-1)。図中の網掛けの部分は水平スリット、およびY型遊水部を不透過板によって塞いだ箇所である。また、黒塗りの部分は、Y型遊水部の奥行を変化させるために取り付けアタッチメントである。実験模型の諸元を表-1に、9種類の模型のパラメータを表-2に示す。実験に用いた波浪は入射波高8cm、周期1.0~2.4秒(0.2秒間隔)である。

3. 実験結果と考察

水平板間隔のみを変化させた4種類の模型(SL, ML, LL, OL 模型)により、水平板間隔が消波特性に及ぼす影響を調べた。透過率 K_T 、反射率 K_R を図-2、3に示す。水平板間隔が狭まるにしたがい透過率は小さくなる。また、その効果は短周期側で顕著である。逆に反射率は、水平板間隔が狭まるにつれて大きくなり、OL模型では0.5を越える場合もある。これより、水平板間隔を狭くすると透過率は小さくなるが反射率が大きくなり、特に、水平スリットを無くして一枚の水平板にすると、反射率が大幅に増大することが分かる。水平板による消波に関する既存の研究としては、永井ほか⁴⁾が水平板の開口率を0.15にした場合に最も良い消波効果を示すことを明らかに

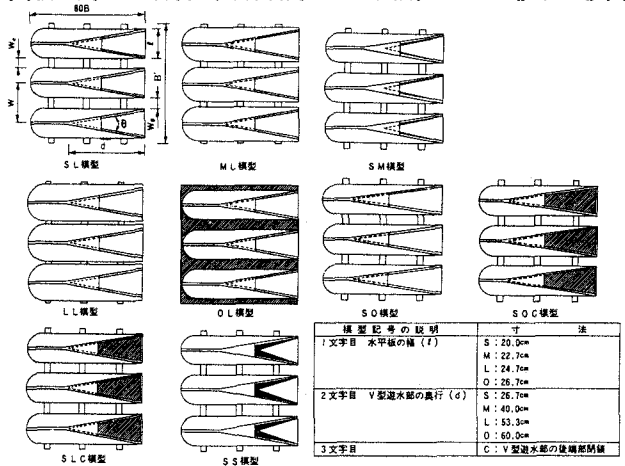


図-1 複合消波構造物実験模型

表-1 実験模型諸元

項 目	模 型 (縮尺1/25)
水 深 (h)	40cm
水平板長さ (B)	80cm
水平板幅 (F)	20cm, 22.7cm, 24.7cm
水平板間隔 (G)	8cm
模 型 幅 (B')	80cm
Y型遊水部の奥行 (W)	26.7cm
Y型遊水部の奥行 (W)	6.7cm
開口率 e_r (W/B)	0.25

表-2 模型パラメータ

模 型	縮 尺	水平板間隔 W_s (cm)	開 閉 角 θ (deg.)	水平板の開 閉 率 e_s	Y型遊水部の奥行 d (cm)
SL	1/25	6.7	21	0.25	53.3
ML		4.0		0.15	
LL		2.0		0.075	
OL		—		0.0	
SS	1/25	6.7	19	0.25	26.7
SM		6.7		0.25	40.0
SLC		6.7		0.25	—
SOC		6.7		0.25	60.0

した。服部⁵⁾は開口率 0.1の多孔水平板で実験を行い、良い結果を得ている。今回の実験結果によれば、開口率が 0.075(LL模型)の場合反射率をあまり高くすることなしに透過率を下げられることになる。次に、V型遊水部の奥行 d が異なるSLC、SS、SM、SL、S0 模型の消波特性の相違を図-4に示す。V型遊水部の消波機能が全くない SLC模型を基準にして実験結果を比較すると、V型遊水部の奥行が浅いSS模型($d/B=1/3$)の場合は B/L が大きくなると、また奥行が深いS0模型($d/B=3/4$)の場合は B/L が小さくなると透過率が小さくなる。このことから、V型遊水部は、奥行 d が深い場合は長周期側で、浅い場合は短周期側で消波機能を発揮することが分かる。また、反射率はV型遊水部の奥行が深くなると若干増大する。更に、V型遊水部の奥行が透過率に及ぼす影響をより明確にするために、V型遊水部を塞いだSLC模型と、SS、SM、SL、S0模型の透過率の差 ΔK_T を図-5に示す。また、従来の実験から、V型遊水部は、その奥行の約 5.5倍の波長を持つ入射波に対して最大の機能をあげることが予想される。そこで、今回の模型についてV型遊水部奥行の 5.5倍の波長の位置を予想ピークとして図に示した。図-5より、予想ピーク的位置と、各 ΔK_T の最大値の位置はほぼ一致しており、また、その最大値は約0.25である。このことから、V型遊水部の消波機能は、奥行の約 5.5倍の波長を持つ入射波に対して最大となり、V型遊水部が無い場合に比較して、透過率を約0.25下げることが明らかになった。

4. まとめ

①本構造物は、水平板の開口率を 0.075にした場合あまり反射率を高くすることなしに透過率を下げられる。

②V型遊水部は、奥行の約 5.5倍の波長を持つ入射波に対して最大の消波効果をあげ、V型遊水部の無い場合に比較して透過率を約0.25下げる。

参考文献

- 1)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,第2454号,pp.91~105,1987.
- 2)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(2),土木研究所資料,第2510号,pp.33~44,1987.
- 3)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,第2577号,pp.167~181,1988.
- 4)永井荘七郎・角野昇八：スリット型防波堤に関する研究,第23回海岸工学講演会論文集,pp.100~105,1976.
- 5)服部昌太郎：水平板式透過性防波堤の波高伝達,第22回海岸工学講演会論文集,pp.513~517,1975.

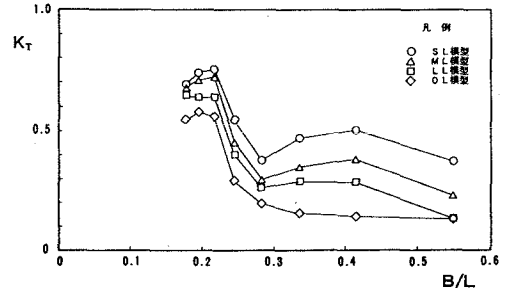


図-2 水平板間隔をパラメータとした K_T と B/L の関係

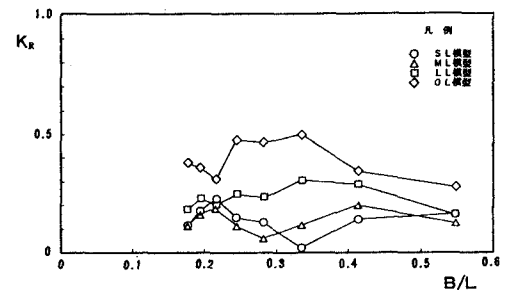


図-3 水平板間隔をパラメータとした K_R と B/L の関係

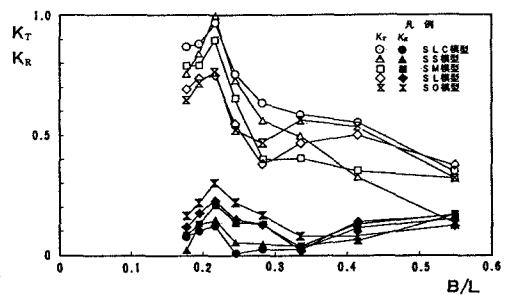


図-4 V型遊水部の奥行をパラメータとした K_T 、 K_R と B/L の関係

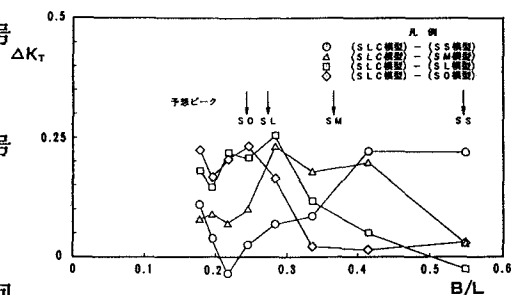


図-5 V型遊水部の奥行をパラメータとした ΔK_T と B/L の関係 (SLC 模型との比較)