

水平スリット壁防波堤に作用する波力と消波特性

九州産業大学工学部 正会員 ○ 奥蘭英明
九州産業大学工学部 正会員 阿部孝行

1. はしがき

遊水部をもつ直立消波構造物は、入射波に対して断面寸法を適切に選べば反射率を十分小さくできることが示されており、消波効果についてはかなり明らかにされている¹⁾。しかし、設計上重要となる作用波力についてはいまだ十分解明されていない。

ここでは、実験により水平スリット壁防波堤の部材に作用する波力を求め、消波特性との関係を検討する。

2. 実験装置および方法

実験は図-1のような長さ18m、幅60cm、高さ60cmのフラップ式造波装置をもつ2次元水路において、水深を $h=40\text{cm}$ とし、周期1.27秒(波長 $L=2.10\text{m}$)、入射波高 $H_i=4.8\sim 12.1\text{cm}$ の波について行った。

水平スリット壁は、図-2のように、厚さ $W_0=5.0\text{cm}$ 、幅 $d=6.34\text{cm}$ の角材を用い、スリット開口部幅 1.65cm 、空隙率が $V=0.20$ となるように作製した。波力測定用部材は鉄筋コンクリート製とし、図-1のように長さ2mのワイヤーロープ2本で吊り、さらにバネ定数 4.6Kg/cm のバネを介して、岸沖方向に初期張力 20kg で引き、岸側のワイヤーの端はロードセル(共和電業製LU-50KE)に、他端は鉄パイプに固定した。

また、容量式波高計を用いることによりHealyの方法による反射率と、堤体前面に形成される部分重複波のnode位置を測定した。

3. 実験結果および考察

図-3は、 $W_0/L=0.024$ 、 $V=0.20$ と一定で、全堤体幅 B と波長 L との比 B/L を $0.06, 0.08, \dots, 0.24$ としたときの反射率 K_r と、node位置 x^*/L の値を示したものである(x^* は堤体前面からnode

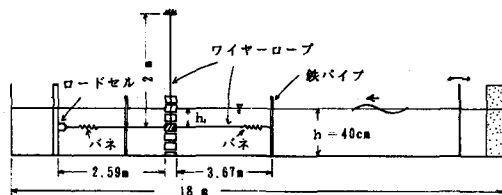


図-1 実験装置概略

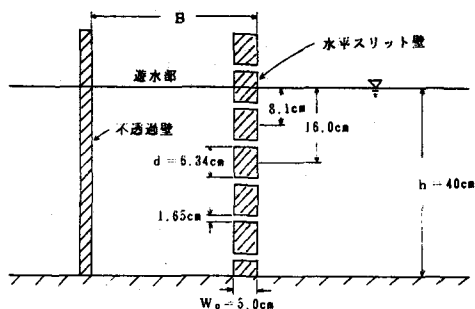


図-2 遊水部をもつ水平スリット壁防波堤

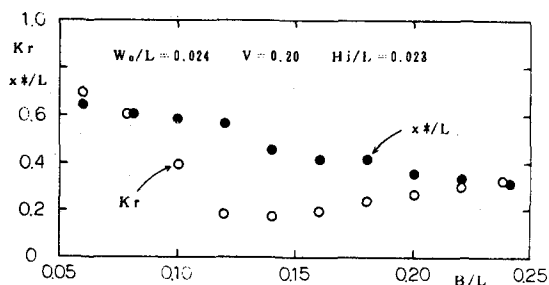


図-3 遊水部をもつ水平スリット壁防波堤の反射率とnode位置

位置までの距離を表す)。ただし、入射波高は $H_i=4.8\text{cm}$ である。 K_r は $B/L=0.14$ で最小になり、このときのnodeは堤体から半波長離れた位置($x^*/L=0.5$)にあらわれる。これらの傾向は有孔壁、一樣透過壁の場合²⁾と同様である。

図-4は波形勾配 $H_i/L=0.023$ のとき、水面下 $h_1=8.1\text{cm}$ ($q=h_1/h=0.20$)の部材に作用する水平波力を、水の単位体積重量 w 、部材幅 d 、入射波高 H_i で無次元化して示したものである。

岸向き波力は $B/L=0.14$ のとき最大値 $P/wdH_i=0.72$ となり図-3の反射率を参照すると、 K_r が小さいほど波力は大きくなることからわかる。冲向きの波力は、岸向きの波力とほぼ同様な傾向を示すが、 K_r が小さい部分では岸向きの波力よりも小さくなる。

図-5は $B/L=0.14$ と 0.22 のとき、波形勾配 H_i/L に対する無次元波力の変化を示したものであり、 H_i/L が大きくなるに従って P/wdH_i はいずれもやや大きくなる傾向にあることがわかる。また、 H_i/L によらず反射率が $K_r=0.172$ と小さい $B/L=0.14$ の場合は岸向き波力の方が大きく、 K_r がやや大きい $B/L=0.22$ のときは岸向き冲向きの波力は同程度の値となることがわかる。

次に、図-6に示すように、水面下 16.0cm ($q=0.40$)の部材に作用する波力は、他の実験結果も参照すると、 $q=0.20$ の場合とほぼ同様な傾向を示す。しかし、その値は岸向き冲向きともに小さくなり、波形勾配に対する変化も緩やかになる。

4. むすび

ここでは、スリット壁部材に作用する水平波力についてのみ示したが、今後は遊水部背後不透過壁に作用する波力および全波力についても検討したいと考えている。

最後に、本研究を進めるにあたり、卒業研究として実験を熱心に行った4年生諸君に感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 例えば、井島武士・奥蘭英明：遊水部をもつ棚式直立消波構造物の理論解析と消波特性，土木学会論文報告集，第327号，pp. 89~97，1982。
- 2) 奥蘭英明・阿部孝行：遊水部をもつ直立消波構造物前面の水面変動特性について，第33回海岸工学講演会論文集，pp. 382~386，1986。

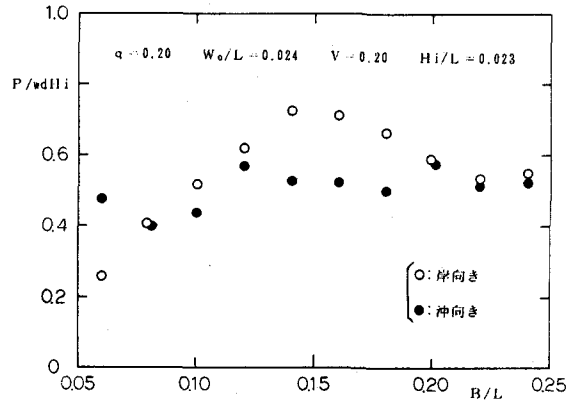


図-4 遊水部幅を変化したときの波力

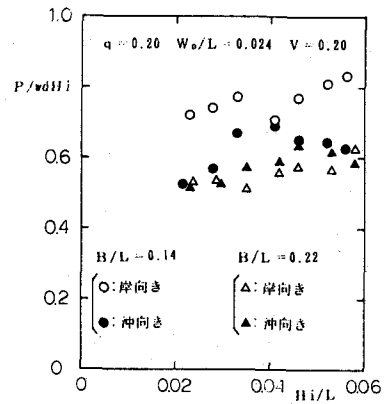


図-5 入射波高を変化したときの波力 ($q=0.20$)

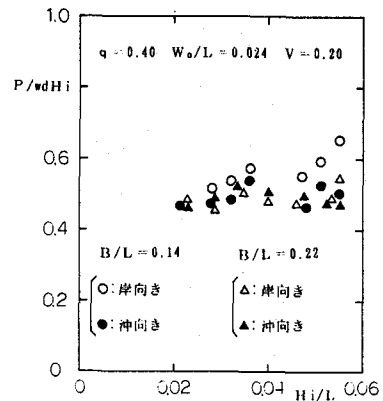


図-6 入射波高を変化したときの波力 ($q=0.40$)