円筒型前面スリット壁を有するフレア型護岸の波圧特性について

○宮崎大学工学部	学生員	清水侮	建太	宮崎大学	赵工学部	正会員	村上啓介
宮崎大学工学部	学生員	小川美	手樹	宮崎大学	全工学部	学生員	坂本晃久
八代工業高等専門	門学校 🛾	正会員	上久保衫	右志	宮崎大学	学工学部	真木大介

1. はじめに

従来の直立護岸に比べ低天端でありながら越波を極力生じさせない護岸として、深い円弧状の断面を持つフレ ア型護岸を提案し、その越波阻止機能や耐波安定性についての検討を行ってきた¹⁾.その中で、マウンド上にフレ ア型護岸を設置した場合に、マウンド法先が海底地形の急変点となるため、マウンドの高さ、幅、波浪条件によ ってはフレア型護岸に衝撃波圧が作用するケースが見られ、その低減が課題となった².

本研究は、フレア型護岸の特徴である波返しの機能を損なわずに、護岸に作用する衝撃波圧を効果的に低減す ることを目的に、高基混成堤で適用事例のある円筒型前面スリット壁をフレア型護岸前面に設置し、衝撃波圧の 低減効果を検討することを目的とする.

2. 実験方法と実験ケース

実験は勾配が 1/20 のスロープ上に図-1 に示すような高さ h_M =5cm と 10cm のマウンドを設置し、その上にフレア型護岸(高さB =11.5cm)を設置した. 護岸天端高は h_c=6cm, 護岸設置水深は d =5.5cm, 沖側水深は h_0 =45cm とした. また、マウンド長は W_{λ} =5, 10, 15cm と変えた各条件で実験を行なった. 円筒型前面スリット壁 は直径 48mm、高さ 115mm、スリットの間隔は 18.5mm とし、マウン ド肩先に設置した. 比較のために、スリット壁を設置していないフ レア型護岸についても同様の条件で実験を行なった.入射波の周期 は, T=1.0~2.0 秒の範囲について 0.2 秒間隔で設定し, 各周期につ いてフレア型護岸の越波限界波高(越波の生じない最大の波高: H_c) を計測した. さらに護岸表面に受圧面の直径が 1cm の波圧計を図-1 に示す5個所に埋め込み、越波限界波高の波が作用する際の波圧分



布を測定した.波圧信号はサンプリング周波数 500Hz で数波分を記録し、各波圧波形のピーク値の平均を計測位 置での波圧とした.

3. 実験結果および考察

(1) 限界天端高さの特性

図-2は、高さh_M=5cmのマウンド上にフレア型護岸を設 置した場合の限界天端高さh_/H_を、マウンド法先での波長 L_h による波形勾配 H_c/L_h に対して示したものである. 限界 天端高さは波形勾配が増加するに伴い減少する傾向を示した. これは円筒型スリット壁を設置しない場合も同様である.マ ウンド肩幅の違いによって多少のばらつきはるものの、円筒 型スリット壁の設置の有無による限界天端高さの相違は小さ い. 同様の特性は h_M=10cm の場合についても見られる.

キーワード 円筒型前面スリット壁 衝撃波圧 フレア型護岸 連絡先 〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西1丁目1番地 tel 0985-58-7336 fax 58-7344 (学科事務室)



(2)作用波圧の分布特性

図-3はマウンド高さ*h_M*=5cm について、越波限 界波高の規則波が作用した際の波圧分布を示したも ので、図-3(a)はマウンド肩先にスリット壁を設置 した場合、図-3(b)は設置しなかった場合について 示している。各図はマウンド肩幅別に示しており、 図中のプロットは入射波周期の違いを表している. 円筒型前面スリット壁を設置しなかった場合には静 水面(Z/B=0)と護岸天端の中間付近で波圧分布の最 大値が生じる. この最大波圧は円筒型前面スリット 壁を設置することにより効果的に低減されることが 確認できる、作用波圧は護岸底部から天端に渡って 低減され、上述の波圧分布の最大値が生じる静水面 よりもやや上部において低減効果が最も顕著である ため、円筒型前面スリット壁を設置することにより 波圧分布特性が変化している. 同様の傾向は h_M= 10cm の場合についても見られる.

(3) 波力の分布特性

図-4はマウンド高さ h_M =5cm の場合における 水平波力 F_x および鉛直波力 F_y について、スリット 壁を設置した場合と、設置しなかった場合の比較を 示したものである. F_y は鉛直上向きを正として表し ている.作用波圧の特性で述べたように、スリット 壁を設置することで護岸に作用する波圧が全体的に 低減され、水平波力については5割程度の低減効果 がみられる.また、鉛直波力については、最大波圧 の作用位置が静水面付近で生じる分布特性へと変化 したため、スリット壁を設置することで鉛直下向の 波力成分が顕著に生じている.鉛直下向きの波力成 分は護岸の接地圧を増す効果を持つので、スリット 壁を設置することにより耐波安定性が増す効果が得 られる.同様の特性は h_M =10cm の場合についても 見られる.

4. <u>まとめ</u>

本研究では、円筒型前面スリット壁がマウンド上 に設置したフレア型護岸の越波阻止機能、作用波圧、 波力に及ぼす影響を検討した.円筒型前面スリット 壁はフレア型護岸が持つ高い越波阻止機能を損なわ



図-4 波力の分布特性

ずに、作用波圧を低減できる消波構造形式であることを確認した.

<u>参考文献</u> 1)村上啓介,入江功,上久保祐志:非越波型防波護岸の護岸天端高さと作用波圧について,海岸工学論文集第 43 巻,pp.776-780,1996 2)村上啓介,宮崎晃太,清水健太、上久保祐志、他:マウンドを有するフレア型護岸の護岸天端高と 作用波圧,海洋開発論文集、vol21, pp.563-568,2005