

マウンド上に設置したフレア型護岸の水理特性に関する研究

宮崎大学工学部 正会員 村上啓介  
 宮崎大学大学院 学生会員 宮崎晃太 福永拓也  
 宮崎大学工学部 長友洋人 吉鶴大樹  
 八代工業高等専門学校 上久保祐志

1. はじめに

護岸背後地を越波災害から確実に防護して、安全で快適な空間として確保ことを目的にフレア型護岸を開発し、その越波阻止機能や作用波力の特性について検討を進めてきた。これまでの検討は、フレア型護岸を一様勾配の海底面上に設置した条件で行ってきたが、施工対象となる海域の海底勾配や海底地盤の状況によっては、護岸の耐波安定性の確保や施工費用の縮減の観点からマウンドの設置が必要となる。

マウンドを設けることでフレア型護岸の断面を小さくすることが可能となり施工面でのメリットが期待される。一方、マウンドの設置は護岸前面での砕波を誘発する要因となることも考えられ、マウンドがフレア型護岸の越波阻止効果や耐波安定性に及ぼす影響を検討しておくことは重要である。マウンド上に設置した護岸の水理特性を検討する際に、護岸前面水深、マウンド高さ、護岸法先長さなどが重要な項目となる。本報告では、護岸前面水深とマウンド高さは一定とし、護岸法先長さがフレア型護岸の越波阻止機能と耐波安定性に及ぼす影響について検討した結果について述べる。なお、マウンド上に設置したフレア型護岸の水理特性に対する海底勾配の影響を検討する目的から、海底勾配が異なる場合についての結果について併せて報告する。

2. 研究の内容

2.1 実験装置と実験条件の概略

実験は、幅 40cm、高さ 60cm、長さ 16m の 2 次元造波水路を用いておこなった。水路内に一様勾配の斜面 (1/20 および 1/10) を設け、図-1 に示すように、斜面上に高さ  $d=10\text{cm}$  のマウンドを設置し、その上に護岸高さが  $D=11.5\text{cm}$  のフレア型護岸を設置した。沖水深は  $h_0=45\text{cm}$  とし、マウンド上の護岸前面水深は  $h-d=5.5\text{cm}$  とした。

マウンドの護岸法先長さ  $B$  が 0,5,10,15cm の各場合について、沖波周期を  $T=0.8\sim 2$  秒に設定し、各実験条件に対して越波が生じない最大の波高 (以下、波高越波限界波高と呼ぶ) を計測した。越波の有無は目視で確認した。また、越波限界波高の波が入射する場合について、護岸に作用する波圧および反射率の測定もおこなった。波圧は、図-2 に示すように、護岸表面の 5 箇所に直径 10mm の波圧計を埋め込み、出力をサンプリング周波数 500Hz でデータレコーダに記録した。

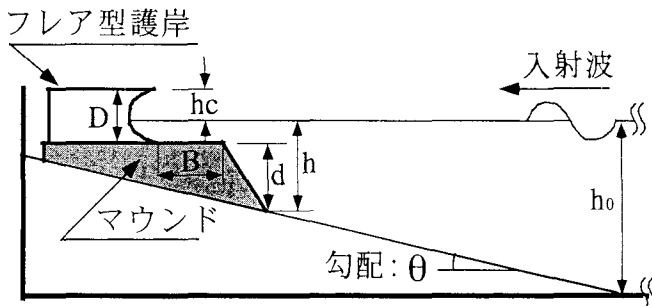


図-1 実験水路の概略

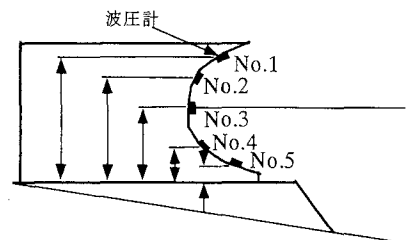


図-2 波圧計の設置位置

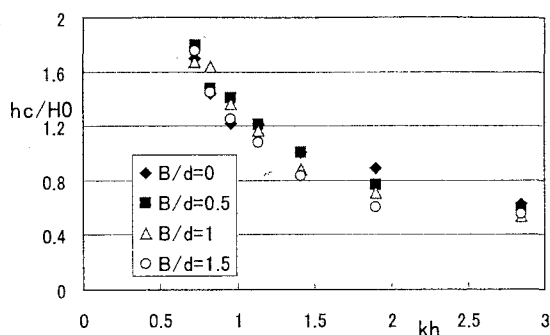


図-3 越波限界波高 (海底勾配 1/20)

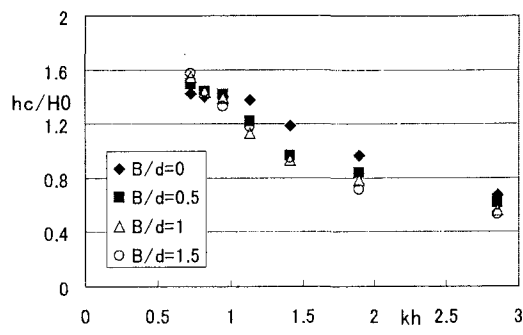


図-4 越波限界波高 (海底勾配 1/10)

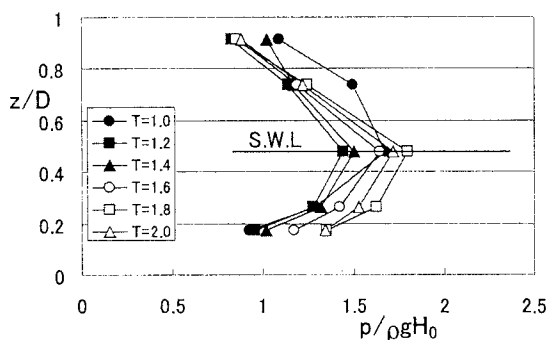


図-5 波圧分布 (海底勾配 1/20, B/d=0)

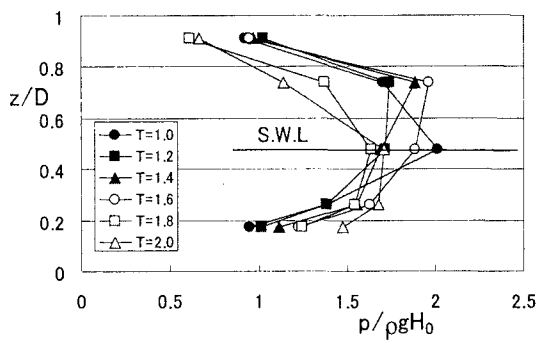


図-6 波圧分布 (海底勾配 1/20, B/d=1.5)

## 2. 2 越波限界波高と作用波圧の特性

図-3 と図-4 は、海底勾配が 1/20 と 1/10 の場合の越波限界波高と護岸天端高さの比 ( $hc/H_0$ ) を示したものである。 $hc/H_0$  の値は相対水深が増すにつれ小さくなる傾向にある。このことは、短波長の波に対してより低い護岸天端高さで越波が阻止できることを示している。マウンド長が長くなるに従いマウンド上での砕波が生じやすくなり、砕波減衰の効果によって越波限界波高は増大する傾向にある。この傾向は入射波の相対水深が中間的な値を取る範囲で顕著であるが、長波長域あるいは短波長域ではマウンド長の影響は比較的小さい。これらの特性は海底勾配が異なる場合についてもほぼ同様である。

図-5 と図-6 は、海底勾配が 1/20 でマウンド長が  $B/d=0$  と 1.5 の場合の波圧分布 ( $p/\rho g H_0$ ) を示したものである。入射波長が長い場合は、護岸前面での波運動は重複波動的であり作用波圧も最大で入射波の波高相当静水圧の 1.5 倍程度である。一方、波長が短くなると護岸前面で砕波が生じ、波圧波形は衝撃砕波的となる。この傾向はマウンド長が長くなると顕著になる。ただし、最大波圧は入射波の波高相当静水圧の 2 倍以下であり、マウンドがない場合に比べて<sup>1)</sup>格段に小さくなっている。マウンドを設けることにより、護岸に衝突する水塊の実質部分が小さくなり、その結果として衝撃砕波圧が減少したと考えられる。

## 3. まとめ

本研究では、護岸前面水深とマウンド高さは一定とし、護岸法先長さがフレア型護岸の越波阻止機能と耐波安定性に及ぼす影響について検討した。また、マウンド上に設置したフレア型護岸の水理特性に対する海底勾配の影響を検討する目的から、海底勾配が異なる場合について併せて検討した。本研究は、九州建設弘済会研究助成事業からの助成を受けて実施したものであり記して感謝の意を表します。

### 【参考文献】

上久保祐志：“非越波型護岸断面に関する基礎的研究”，九州大学学位論文，pp.123，2000年12月