フレア型護岸隅角部越波処理に関する実験的研究

1. はじめに

日本は、国土全体の約75%が山岳部であるため、沿岸部の狭い平野部に都市・経済機能が集中しており、高潮・高波など波浪災害の被害を軽減することが課題とされてきた。また、約34000kmにも及ぶ海岸線を有しているため、複雑な海岸形状に応じて護岸形状が屈曲して護岸隅角部が生じる場合が多い¹⁾.このような護岸隅角部は、入射した波の反射・回折・散乱など様々な現象により護岸前面の波高は増幅し、越波量が多い箇所になる²⁾.

著者らは護岸越波量を大きく低減できるフレア型護 岸を提案し、その越波低減効果を検証してきた.フレ ア型護岸の実海域への適用事例が増えつつあるなか、 フレア型護岸隅角部の越波処理が従来の直立消波護岸 と同様に検討すべき項目となった.

本研究は、フレア型護岸隅角部における越波特性と その処理方法について、水理模型実験で検討すること を目的に実施した.

2. 実験条件

実験には、長さ 20m, 幅 15m, 高さ 0.7m の平面水槽を用いた。図 - 1 に実験水槽の概要を示す。また、図 - 2 にフレア型護岸断面形状を示している。模型縮尺は 1/30 を想定している。

護岸模型は、高さ 0.1m のマウンド上に設置し、水槽内のほぼ中央に配置した. 護岸は 0.6m ごとの小ユニットに分割し(図 - 1 の 1~8)、各ユニットで越波した水は護岸背後の容器に集めて越波量として計測した.

護岸法線は波峰線に対して15度と30度傾けて実験を行った. 護岸前面水深は0.18m, 入射波高は0.16m, 周期は1.2 sec である. 越波量の計測は, 水槽側壁からの反射波の影響を排除する目的から, 実験は造波機始動後の5波のみを対象とした. 越波量の計測場所は図-1の1~8の小ユニットであり, 波高計は造波板から3.7m離れた位置に1つと(入射波高計測),図-1に示す護岸前面に5か所に設置した.

宮崎大学 学生会員 〇杉本直弥 宮崎大学 正会員 村上啓介 真木大介

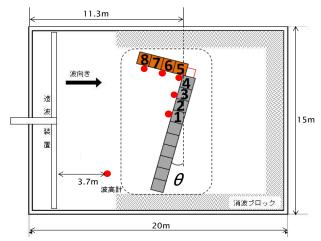


図-1 水槽平面図

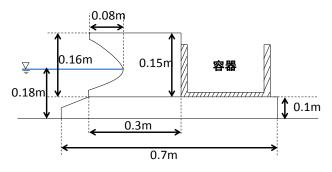


図-2 フレア型護岸断面図

(1) ケース1 隔壁の効果について

ケース 1 では,フレア型護岸の断面にスリットを取り付けて実験した.護岸形状を図 -3 に示す.スリットは,フレア型護岸前面に発生する沿い波を消波する機能を期待したものである.隔壁同士の間隔 b を 0.3 m, 0.15 m, 0.075 m 0 3 パターン,隔壁の種類は空隙率 0%と 35%の 2 パターンについて実験した。今回は,1 番効果が表れた空隙率 0%,b =0.15 m 0 条件について取り上げる.

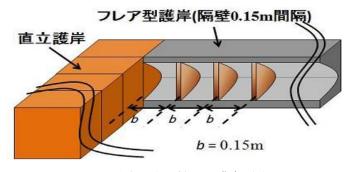


図-3 隔壁を取り付けた護岸形状

(2)ケース2 消波ブロックの効果について

ケース2では、消波ブロックをいくつかの場所に設置して実験を行った。その中で、今回は図-4のように直立型護岸前面に消波ブロックを設置した条件について取り上げる。

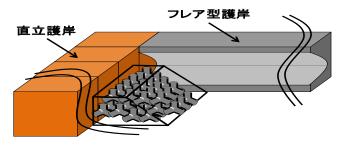


図-4 消波ブロック設置状況

3. 実験結果

(1) ケース1 隔壁の効果について

 θ =15度での,実験結果を図 - 5に示す.グラフの 縦軸は無次元越波量,横軸は越波量の計測場所 1~8番 となっている.

図 - 5 より、フレア型護岸断面に、スリットを取り付けることで、スリットなしの条件より隅角部 4 番で越波量を減らせることが確認できた.

しかし、 $\theta = 30$ 度では、スリットありとなしで実験結果に大きな変化はなかった、これは、角度が変わって、フレア型護岸前面に発生する沿い波が強くなり、スリットで消波しきれなくなったためと考えられる.

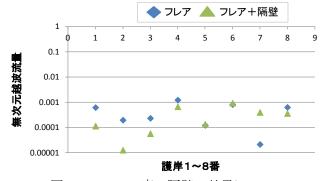


図 - 5 θ = 15 度 隔壁の効果について

(2) ケース 2 消波ブロックの効果について

 θ =30度での,実験結果を図 - 6に示す.図 - 6より,消波ブロックを直立型護岸前面に設置することで,消波ブロックなしの条件より,隅角部 4番の越波量を減らせることが確認できた.比較として, θ =15度での実験結果を図 - 7に示す. θ =15度では,消波ブロックの効果がより大きくなり越波量を減らせることが確認できた.

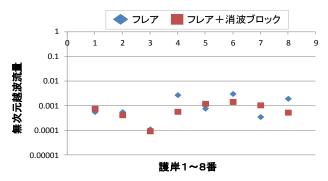


図 - 6 $\theta = 30$ 度 消波ブロックの効果について

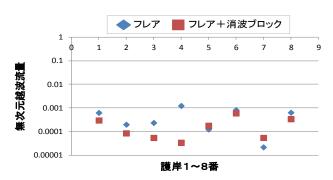


図 - 7 $\theta = 15$ 度 消波ブロックの効果について

4. 結論

本研究は,直立型護岸とフレア型護岸からなる隅角 部において,越波特性とその処理方法について,水理 模型実験で検討した.本研究で得られた結果を以下に 示す.

- (1) フレア型護岸断面にスリットを用いることで, θ = 15 度では隅角部において越波が抑制されることを確認した. しかし, θ = 30 度では,スリットの機能が明確ではなかった. これは,フレア型護岸前面の沿い波が強くなりスリットで消波しきれなくなったためと考えられる.
- (2) 消波ブロックを直立型護岸前面に設置することで、 θ =15 度、30 度ともに隅角部 4 番での越波量を減らすことができた。このことより、フレア型護岸隅角部の越波量を減らすためには、隅角部のフレア型護岸前面に消波ブロックを設置しなくても、設置する場所を工夫することで越波量を減らせることが確認できた。

参考文献

1) 井上雅夫,中川巧,(1979),凸90°隅角部を有する鉛直護岸の越波特性,海岸工学講演会論文集,pp. 277-280 2) 井上雅夫,土屋義人,(1971),斜め入射による鉛直堤の越波に関する実験的研究,海岸工学講演会論文集,pp. 259-264