

宮崎港マリーナ護岸による越波量の特性

宮崎大学工学部 正 員 河野 二夫

正 員 高野 重利

○学生員 津田 博規

Zainal Arsad Amin

1. はじめに

近年、ウォーターフロント構想の高まりによって海岸の景観や利用の面から、低天端親水護岸方式が要請される傾向にあり防災上は越波や護岸による波の打ち上げ高さ、及び塩分の飛散による背後地の被害が大きな社会問題になっており、離岸堤や潜堤などを併用して面的に防災する傾向にある。著者らはこれまでこれらの社会的要請に答えるべく四分円形護岸を用いることによって波の打ち上げ高さを減少させ、必然的に増加する越波量を護岸前面にスリットを設けることによって越波量を抑えることが可能になる横スリット曲面護岸工法を考案してきた。(第39回海岸工学講演会論文集, P576~P580)

曲面護岸によって、従来の鉛直護岸と比較して波の打ち上げ高さが比較にならぬほど小さいこと、鉛直護岸では越波による背後地への飛散分布が鉛直距離にして入射波高の4~5倍に達するのに対して、曲面護岸では入射波高の約1.5倍以内におさまることは前報で述べたとうりであるので、本研究では、曲面堤護岸を採用した宮崎港マリーナ護岸設置計画に関連して、その越波特性に着目して検討した。

2. 実験装置と実験内容

実験には、長さ20m、幅15mの平面規則波造波水槽を用いて模型は縮尺1/70の歪なしとした。宮崎港マリーナモデルの形状を図-1に示す(数字は波高計測点を示し水深は現場での値である)。実験諸元を表-1に示す

()内の数字は現場の寸法であり h_1 は入射波高計測地点の水深である)。越波量は護岸(B)背後にほぼ等間隔に設けた7つの採水装置に造波後11波目から越流させた5波~ 10波の流入量を真空ポンプを使用してメスシリンダーに移し変えて計量しそれぞれの採水装置について単位幅当たりの1周期当たりの平均越波量を求め、越波量に対するスリットの効果について検討を行った。なお今回の実験ではスリットの空隙率は縦スリット、横スリットとも25.0(%)とした。

ただし、採水装置のNo.は岸側から順にNo.1~7とした。

実験波の周期については0.8~0.34秒(現地で6~32.1秒)、波高については相当沖波波高にして 1.05cm~9.87cm(現地で0.74m~6.9m)の範囲で実験を行った。

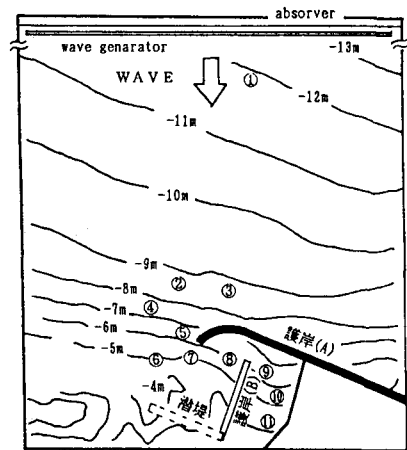


図-1 宮崎港マリーナモデル形状

表-1 実験諸元

No	h_1 (m)	Z_0 (m)	スリットの有無
1	0.212(14.8)	0.04(2.8)	スリット無し
2	0.212(14.8)	0.04(2.8)	縦スリット
3	0.212(14.8)	0.04(2.8)	横スリット

3. 実験結果と考察

無次元越波量は堰の越流公式を適用した吉川・椎貝・河野の算定式(1967)を応用し次式のように表現する。

$$\bar{Q}_1 = \frac{Q}{T Z_0 \sqrt{2 g Z_0}} \quad (1)$$

$$\bar{Q}_2 = \frac{Q}{T H_1 \sqrt{2 g H_1}} \quad (2)$$

越波量には、堤前で波高、護岸の天端高さ及び堤前水深が大きな要素になると考えられるので図-2及び図-3は横軸に入射波高と堤前水深との比(h/h_1)、縦軸に式(2)で示した無次元越波量をプロットしたものであるが図-2には越波量の多かった採水装置No. 1~3について図-3には越波量が少なかった採水装置No. 4~7についてまとめたものである。両図から越波量の最大値について比較すると横スリットによって1/10程度まで低減されていることになる。採水装置の場所的な越波量の相関を見ると沖側に位置するNo. 4~No. 7については護岸(A)による遮蔽効果のために越波量はごく微量であったのに対し岸側のNo. 1とNo. 2で最大越波量が発生しNo. 3ではかなり減少していた。 (h/h_1) がある値で無次元越波量に極値が存在するのは実験的に碎波限界に起因している。そこで図-4には横軸に天端高と堤前波高の比(Z_0/H)、縦軸に式(1)で示した採水箱全体の平均的無次元越波量をプロットした(H については波高計測点5~7の平均値を堤前での波高とした)。この図より越波量が天端高と堤前での波高に密接な関係があること、横スリット、縦スリットの順で越波量に対する低減効果があることがわかる。図-5には横スリットの場合の無次元越波量を採水地点ごとにプロットしたものであるが採水点4~6では全く越波しなかった。

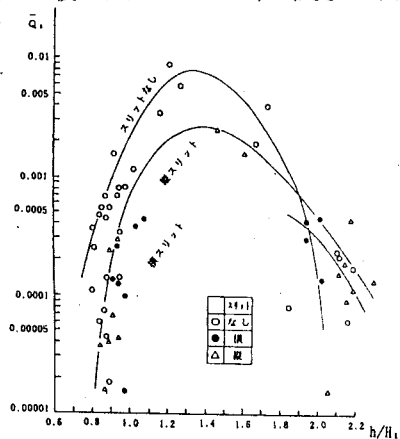


図-2 無次元越波量のスリットの有無による比較
(採水装置1~3)

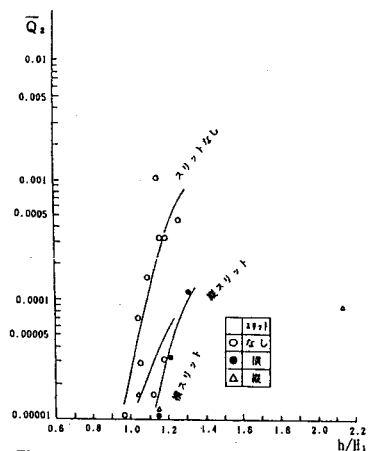


図-3 無次元越波量のスリットの有無による比較
(採水装置4~7)

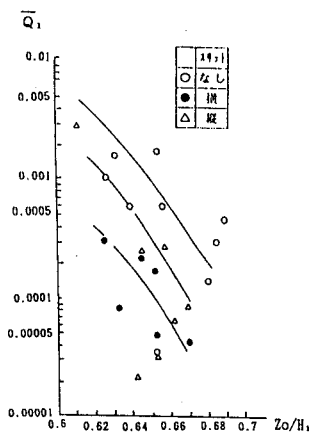


図-4 採水箱全体の平均的無次元越波量

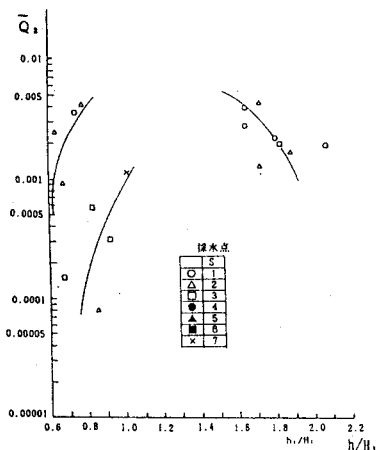


図-5 無次元越波量(横スリット) (sは採水箱番号)

4. おわりに

越波量についてスリットのない場合、縦スリット、横スリットに対し防波堤の単位長さ(1m)当たりの最大越波量は越波量の多かった採水装置1~3の範囲で平均値から算出するとおのおの0.4, 0.1, 0.02(m³/sec/m)程度で十分にスリットの効果が期待できるものといえよう。

参考文献

- * 吉川秀夫・椎貝博美・河野二夫：海岸防波堤に関する基礎的研究，第14回海岸工学講演会論文集(1967)
- 河野二夫：横スリット型局面護岸の越波に関する基礎的研究，第39回海岸工学講演会論文集(1992)