

四分円断面護岸による越波量実験

宮崎大学工学部 ○ 正 員 河 野 二 夫
 正 員 高 野 重 利
 学生員 宮 下 充
 学生員 河 野 文 俊

1. はじめに

うねりや台風時の直立型護岸による波の打上げ高やそれに伴う越波の飛散分布の規模は想像以上のものがあり、塩害や越波に伴う被災など大きな社会問題になっている。とくに、空港の滑走路が海側に向かって敷設されている場合は波の打上げ高は航空機の運航上も大きな問題になっている。本文は波の打上げ高を低減する目的で四分円断面護岸方式を提案し越波量と護岸による波の打上げ高について実験的に検討した結果を取りまとめたものである。実験結果、四分円断面護岸による波の打ち上げ高は直立型の護岸に比較して極端に減少することが認められた。他方、越波量は増加するが、その特性について直立護岸との相違点を明らかにした。

2. 実験装置と実験方法

実験に使用した水槽は長さ 30 m、幅 1.2 m、高さ 1.0 m のコンクリート製の造波水槽で、水槽の片側から風的作用を除くためビニールで防風壁を施した。造波装置は 2.2 KW のリングコーン無断变速機により flap type の造波板を取り付けている。図-1 に水槽断面の略図を示してあるが、水路勾配は四分円形護岸背後の直立壁面から 5.5 m の区間は $1/s$ でそれ以後は $1/150$ になっている。

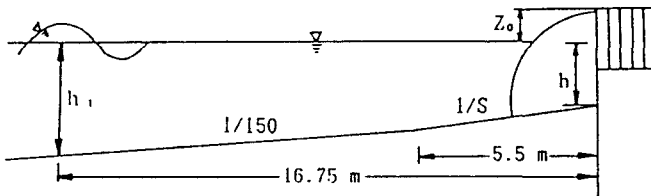


表-1 実験条件

NO	h_1 (cm)	h (cm)	s	Z_0 (cm)
1	35.75	23.25	110	11.75
2	38.15	25.65	110	9.35
3	35.75	19.25	61	11.75
4	38.15	21.65	61	9.35

図-1 水槽断面(略図)

入射波高は水深 h_1 の地点に容量式波高計を固定して波形をビシグラフに記録し読み取った。造波板は入射波高計の地点より 5m だけ沖側に設置してある。越波量は護岸背後に幅 50cm、長さ 10cm、高さ 15 cm の矩形の受水箱を 6 個製作し、越波時にネジで固定して採水の後は取り外して受水量をメスシリンダーに移しかえて計測した。入射波の計測と越波量計測の造波後の波数は群速度と波速に対する造波板と護岸及び入射波の波高計の位置によって決めなければならない。本実験では、造波後の波が到達してから 3 波目(周期の短い場合は 5 波目)から 4~5 波目の波を計測して平均した。なお、実験諸元は表-1 に示す通りである。

実験波の周期 (T) は 1.13 ~ 2.87 秒の範囲にあり、入射波の波高 (H_1) は 6.37 ~ 18.59 cm の範囲で実験を行った。

3. 実験結果と考察

1 周期当りの越波量 Q は、周期 T 、幅 B 、入射波高 H_1 、天端高 Z_0 に依存するものと考えられる。

そこで無次元越波量 $\bar{Q}$ を次のように表現する。^{*)}

$$\bar{Q} = \frac{Q}{TBH_1\sqrt{2gH_1}} \quad \dots\dots (1)$$

図-2及び図-3は横軸に入射波高と天端高の比 (Z_0/H_1)、縦軸に式(1)で示した無次元越波量を取り、実験データをプロットしたものである。また、図中の実線は平均的な値を目視で引いたものである。また、点線は同様の条件下で行った直立護岸の実験値から得られた越波量の平均的な値である。図によると無次元越波量(越波量自体の傾向を示す)は護岸の天端水深比 (Z_0/H_1) がある値になると極値を有することがわかり実験的には砕波限界に関係している。四分円護岸の場合の越波量は直立護岸の場合に比較して確かに増加しているが、最大値について比較すると1.5~2倍程度にな

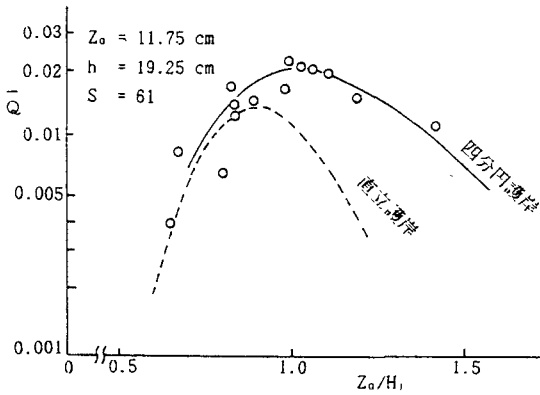


図-2 無次元越波量

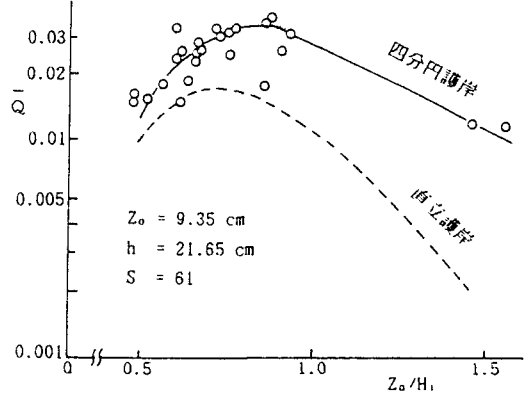


図-3 無次元越波量

っている。図-4と図-5には四分円護岸の波の打上げ高さ (R) についての1例を示した。横軸には相対水深を取ってあるが、R の値は入射波の波高の0.3倍程度以下となり、一般に言われる直立

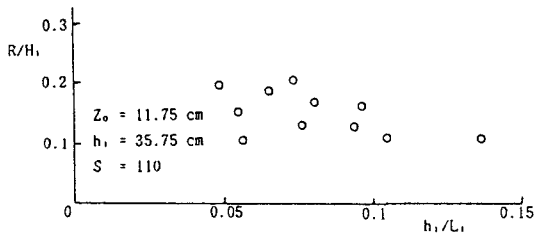


図-4 越波の打上げ高さ(S=110)

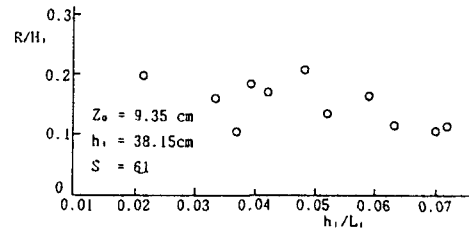


図-5 越波の打上げ高さ(S=61)

護岸の越波の打上げ高に比較すると比較にならぬくらい小さい。最後に越波の飛散分布については直立護岸の場合は護岸前面から背後に飛散する距離は入射波の波高の4~5倍に達するが、四分円型護岸の場合は入射波の波高の約1.5倍以内に落下する。

4 糸吉 吾

越波の飛散に対して有力な四分円堤護岸を提案し、越波量等について実験を行った。その結果、無次元越波量についてはそのピーク値は直立護岸のそれのほぼ2倍になり、 Z_0/H_1 の増加(入射波高の減少)に伴い両者は離れる傾向にあることが認められた。また、飛沫はほとんど観測されず、堤防背後への影響を考慮しなければならない場合、四分円堤が有効であることが改めて確認された。今後は四分円堤の越波量を減少させる方法や排水方法等について実験的に検討を重ねていくつもりである。

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)。