

東北工業大学 学生員 ○猪俣 浩隆
東北工業大学 正 員 高橋 敏彦
東北工業大学 正 員 沼田 淳

1. まえがき

本研究は、緩傾斜護岸の法面勾配、汀線から堤防までの距離、海底勾配などを種々変化させた不透過複合斜面上の波の打ち上げ高さが滑面と粗面の場合でどのように変わるかを、規則波を用いて種々の波形勾配、水深波長比に対して調べ、その結果を既往の実験及び理論式と比較検討したものである。

2. 実験条件及び実験方法

実験は、長さ10.0m、幅0.4 m、高さ0.3 mの両面強化ガラス張り二次元水路を用いて行った。塩ビ板で製作した1/10勾配の海底地形モデルを汀線が造波板の前方7.9 ~ 8.9 m間にくるように設置し、汀線と緩傾斜護岸（勾配 1/3, 1/4, 1/5 の3種類）の間に0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0mの水平小段を配置した（図-1 参照）。また、粗面の実験は上述の塩ビ板上に平均粒径3.1 mmの碎石を両面テープで接着して行った。一様部の水深は20 cmと一定に保ち、波高2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm 周期1.2sec, 1.7secの波を作用させて実験した。緩傾斜護岸上への波の打ち上げ高さは、天井に設置したビデオカメラで撮影した映像をビデオモニターに再生し、起波後3~5波目の3波についてビデオメジャーリングゲージを用いて読み取った。

3. 実験結果及び考察

図-2, 3 は、それぞれ横軸にサビールの仮想勾配及び中村らの改良仮想勾配法により求めた $cot\alpha$ 、縦軸に R/H_0 をとり、実験値を滑面と粗面によって記号を区別してプロットしたものである。両図を比較するとサビールの方法で実験値を整理した方が、中村らの方法で整理するよりも実験値のバラツキが小さくなり、実験曲線により近い近似を示すように思われる。次に滑面と粗面の実験値を比較すると、波形勾配が大きくなるにつれて粗面の相対打ち上げ高さの方が、滑面のそれより幾分小さくなる傾向が認められる。また、粗面の方が滑面に比べて実験値のバラツキが少なく、種々の海底地形に対して定性的な傾向を比較検討するには、粗面による実験データの方が、より有効であると考えられる。

図-4 は、横軸に l'/L_0 、縦軸に R/H_0 をとり、滑面と粗面によって記号を区別して実験値をプロットしたものである。この図から滑面より粗面の方が水平部分の増大によく対応して相対打ち上

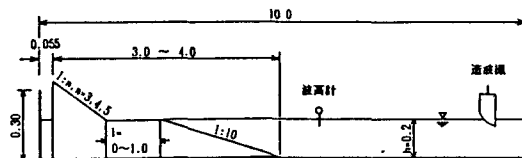


図-1 実験装置及び堤体模型の概略図 単位 : m

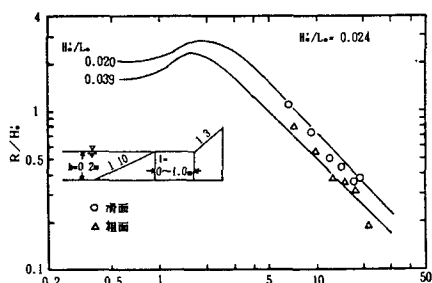


図-2 R/H_0 と仮想勾配法との関係

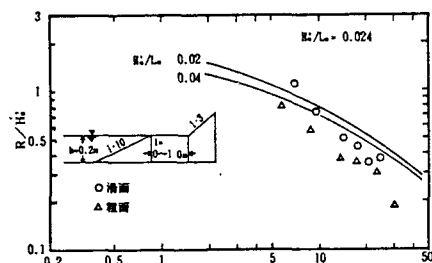


図-3 R/H_0 と改良勾配法との関係

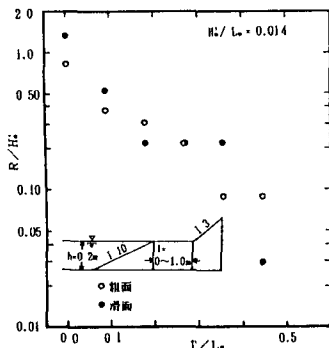


図-4 R/H_0 と水平断面長 l' との関係

げ高さが減少していることが認められる。

図-5 は、粗面と滑面の相対打ち上げ高さ R/H' と波形勾配 H'/L との関係、汀線と緩傾斜護岸の間に1.0 mの水平小段がある場合とない場合とで記号を区別して示した一例である。図中の直線は、小川・首藤の式による計算値である。式中の粗度係数は、滑面で0.005、粗面では0.015として計算したが、図に示されるようにほとんど差が見られなかった。しかし、粗面と滑面の R/H' の実験値を比較すると、図-2, 3と同様に粗面の方が幾分小さくなっている。水平小段を設けると、いずれのケースでも水平小段のない場合に比べ R/H' の値はかなり減少するが、緩勾配護岸の勾配が大きいほどその減少率は大きくなる傾向が認められる。計算値と実験値を比較すると、いずれのケースでも計算値の方が大きくなるが H'/L の増加とともに R/H' の値が減少する傾向は実験値に多少のバラツキはあるがほぼ類似している。

図-6, 7 は、緩傾斜護岸の法面勾配1/3を一例として取りあげたもので、汀線と緩傾斜護岸の間に水平小段のある場合とない場合の打ち上げ高さの比 R/R_0 と小段幅と波長の比 l/L_0 との関係、波形勾配 H'/L をパラメーターとして図示したものである。粗面・滑面いずれの場合も緩傾斜護岸の勾配が急になるほど、また小段幅が広がるほど R/R_0 の値も小さくなる。粗面と滑面を比較すると、粗面の方が実験値のバラツキは小さくなるが、 R/R_0 の値も小さくなるとは言えないようである。また、いずれのケースでも l/L_0 の増加に伴って R/R_0 の値は減少するが、 $l/L_0 = 0.25 \sim 0.35$ の範囲では、滑面の方が粗面に比べその減少率が小さいようである。

4. 結論

水平部分を含まない状態で波形勾配が小さくなるほど、また陸側勾配が急になるほど、相対打ち上げ高さが大きくなることが認められた。反対に水平部分を付け加えた状態では陸側勾配が急になるほど、相対打ち上げ高さが小さくなることが認められ、結果的に緩傾斜護岸の間に水平な砂浜があれば打ち上げ高さは減少し、その結果は波形勾配に関係なく発揮されることを明らかにすることができた。また、滑面と粗面を比較して見ると、粗面の方が全実験を通して、実験値のバラツキが少なく定性的な実験データを得るには、より有効であると考えられる。

最後に本研究は、上屋敷晴彦君、工藤博光君との共同実験であることを付記し感謝致します。

<参考文献> 1). Saville, T. Jr. Wave Run-up on Composite Slopes, Proc. of 6th Conf. on Coastal Engineering, 1958, p691~p699 2). 中村・佐々木・山田：複合断面における波の打ち上げに関する研究 第19回南緯論文集, 1972 3). 小川・首藤：非一様緩斜面面上への規則波の打ち上げについて, 第31回南緯論文集, 1984

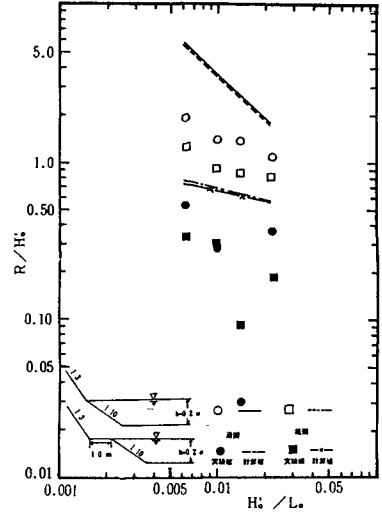


図-5 小川・首藤による算定式と実験値の比較

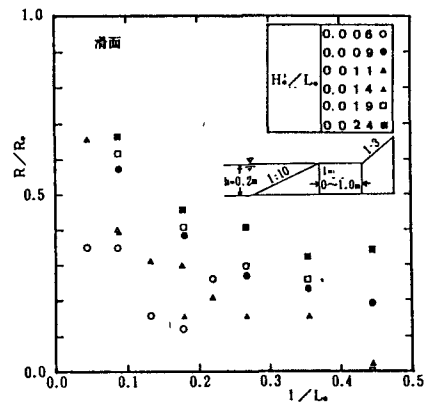


図-6 R/R_0 と l/L_0 との関係 (滑面)

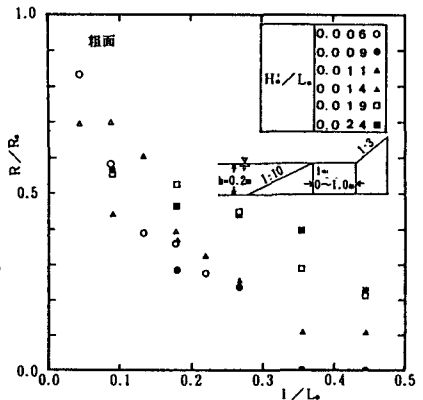


図-7 R/R_0 と l/L_0 との関係 (粗面)