

三省建設(株) 正会員 ○ 岡 英一
田中園三

1. まえがき

海岸堤防には種々のタイプがあるが、越波防止機能の点で斜面堤防には大きな長所があり今後もっと見直されてもよいと考えられる。今回、波の遡上を押さえる目的で波型のブロックを開発し、それに関して一連の実験を行ない滑斜面の場合とも比較した。その結果、波型のり面上では遡上が減少すること、また従来斜面上の遡上の計算に用いられる理論がこの場合にはあてはめられないことなどが明らかにになった。

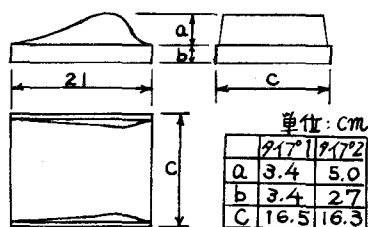


図-1 WAVYROCK (波型ブロック)

2. 実験方法

実験は規則波を用いて行なった。造波機はフラッタ式で水槽は全長30m、幅1m、深さ1.5mである。入射波高は容量式波高計によって造波板から10mの地点で検出しさらに10m離れた地点に模型を設置した。模型は図-1に示すような形でタイプ1とタイプ2の2種類を比較した。セメントモルタル製で、水漏れを防ぐために置かれたベニヤ板の上に4列並べて敷いた。なお、波型は具体的には2種類のSIN曲線の組合せである。実験断面は図-2に示すように水深は一定で50cm、のり面勾配は1:6である。なお縮尺は大体1/30程度のものである。実験波は周期1.46, 1.83, 2.19, 2.56秒の4種類で波高は9.1~23.8cmである。打ち上げ高は数波の平均で目視によって5mm単位で読み取った。波がパラハットまで達した場合はパラハットに沿う打ち上げ高を読み、同時に砕波点のり先を基準にして10cm単位で測定した。またビデオカメラによって遡上波を撮

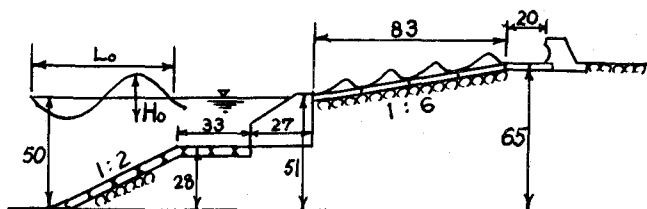


図-2 実験断面 (単位: cm)

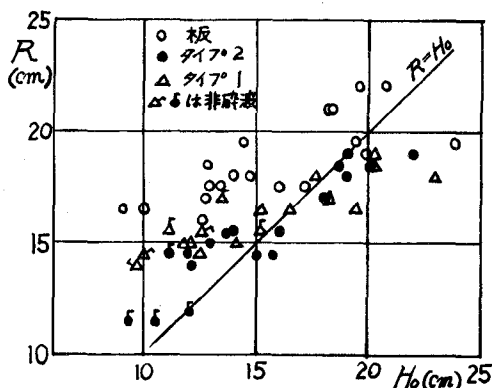


図-3 打ち上げ高——入射波高

影し後モニターテレビで再生して波の遡上速度を求めた。この遡上速度は波の先端の速度であるが場所的な変化まではわからず、のり面上の20~50cmの間の平均速度である。以上の測定をのり面が板の場合と、タイプ1及びタイプ2の場合の3種類について行った。

3. 実験結果

入射波高に対する打ち上げ高を図-3に示す。現象は多くの場合が砕浪した後の段波状の波であったが、砕波せずに波の変形のみで遡上していく場合もあった。データは $R/h_0=1.0$ 付近には5つが板の場合が大きく、波型ブロックの方が小さいことがわかる。また波型の高さの異なるタイプ1とタイプ2では波高の小さい範囲でタイプ2が打ち上げを強く押えることがわかる。板の場合との根本的な差は遡上した水が戻る前に次の波が遡上してくる点であり、波型のものの方がこの戻りきれない水の量が多く、波はこの水を押し遡上していくことにより、遡上が押えられるものと考えられる。打ち上げ高を波形勾配に対してプロットしたのが図-4である。波形勾配が小さくなると打ち上げ高は増加する。この図によって、波形勾配の範囲によって板→タイプ2→タイプ1、板→タイプ1→タイプ2の順で打ち上げ高を減少させることがわかる。また砕波点(図-5)と比較すると砕波点からの先より遠い点にある時ほど打ち上げ高が低く打ち上げ高は砕波点と関連することがわかる。図-6は R/h_* と $U (=u/\sqrt{gh_*})$ のグラフである(h_* は水槽平坦部の水深、 u は遡上速度)。Freeman-Mehautéによると摩擦を考慮するしなにかかわらず遡上高は次式で表わせる。

$$R/h_* = A \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{u}{\sqrt{gh_*}} \right)^2 \quad (\text{摩擦無視は } A=1)$$

また岩垣らは実験において、のり面勾配のある範囲でこれを確かめている。しかし、今回得られたデータは $R/h_* = U^2/2$ に平行ではなく、波型ののり面のような水のたまった場所を遡上するような場合には、他の解析方法を必要とすると考えられる。なお、板の場合も同様な傾向を示すのは、今後、検討を必要とする問題である。

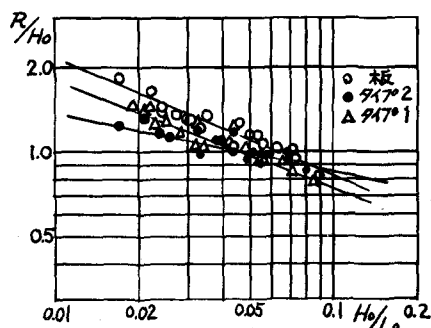


図-4 相対打ち上げ高—波形勾配

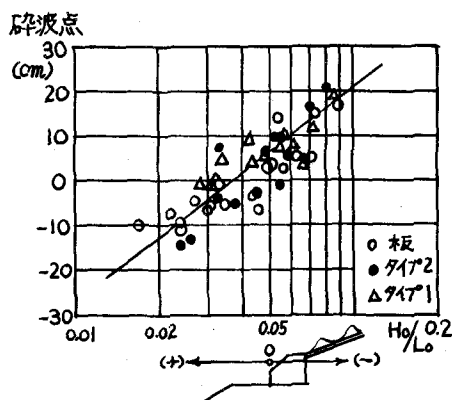


図-5 砕波点—波形勾配

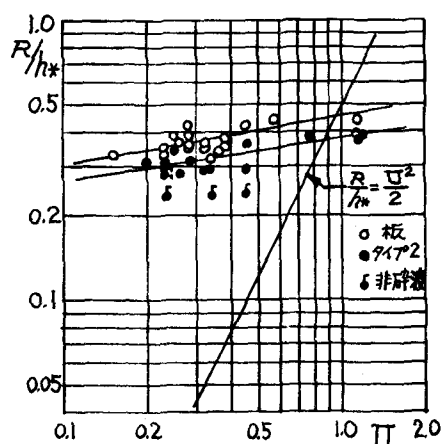


図-6 相対打ち上げ高—無次元遡上速度

【参考文献】

「のり面上の波の遡上機構に関する実験的研究」:
岩垣、井上、大堀、第13回海岸工学講演会講演集。