

人工リーフ上の波高減衰と被覆材の安定性に関する研究

高知大学農学部 ○玉井佐一

高知大学大学院 徳湊克正

建設省四国地方建設局 安岡千佐

1. はじめに

海浜レクリエーション、水辺の景観・環境整備など国民の海浜利用に対するニーズに対応した工法の選定が重要になってきている。従来の急傾斜法面の海岸堤防に代わる緩傾斜堤防や人工岬の適用、さらに人工リーフによる侵食防止対策、貯砂能力の活用が提案され、これら工法に対する実験や現地における効果等の調査研究が進められている。特に、人工リーフ工法については貯砂効果、天端上の波高減衰、リーフ被覆材の安定性など重要な課題である。

本実験は、まず人工リーフ上の入射波の波高減衰と、被覆材としてコンクリートブロックを用いた場合の安定性について検討した。

2. 実験設備および実験方法

実験には二次元波浪水槽（30×0.7×1.2m）と平面波浪水槽（20×10×0.7m）を用いた。その一端には図-1 (a), (b)に示すような人工リーフ模型を設置した。平面波浪水槽では中央部に延長6mのリーフ模型を設置し、両側に1mの開口部を設けるようにした。模型に用いた

砕石は1~3cmとし、被覆材として（セッカブロック）長さ、幅とも4.9cm、厚さ1.8cm、重量 $W=65\text{gr/個}$ のものをを用いた。なお、本実験の模型縮尺は二次元水槽では1/36を、平面波浪水槽の実験は1/50を想定した。波浪特性は、周期 $T=1.0\sim 1.95\text{sec}$ 、相当沖波波高 $H_o'=3.6\sim 15.7\text{cm}$ 、沖波波形勾配 $H_o'/L_o=0.006\sim 0.085$ の範囲とした。リーフ上の波高はサーボ式水位計を移動させて測定した。

3. 実験結果とその考察

(1) リーフ上の波高減衰

図-2は天端上の波高変化を次式のような曲線に従うとし、模式的に示したものである。

$$\frac{H_x}{H_o} = B \cdot \exp \left\{ -A \left(\frac{x}{H_o'} \right) \right\} + C$$

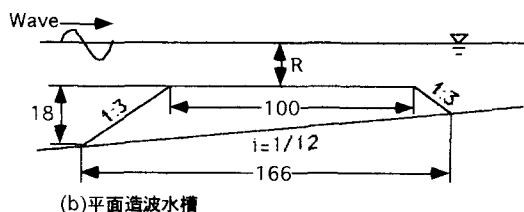
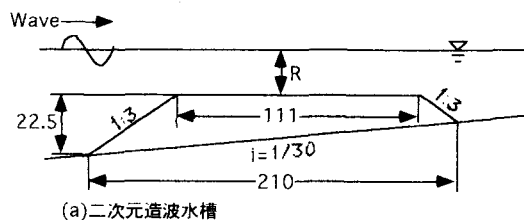
式中のA, B, およびCを実験によって

$$\ln A = -1.124 - 0.522 \ln \left(\frac{R+\bar{\eta}}{H_o'} \right)$$

$$B = 0.217 + 0.665 \left(\frac{R+\bar{\eta}}{H_o'} \right)$$

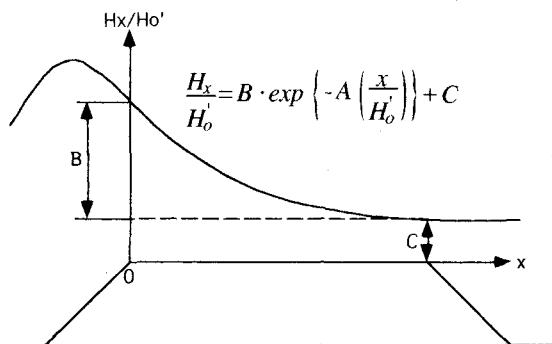
$$C = -0.077 + 0.652 \left(\frac{R+\bar{\eta}}{H_o'} \right)$$

をえた。



(単位: cm)

図-1 人工リーフ模型



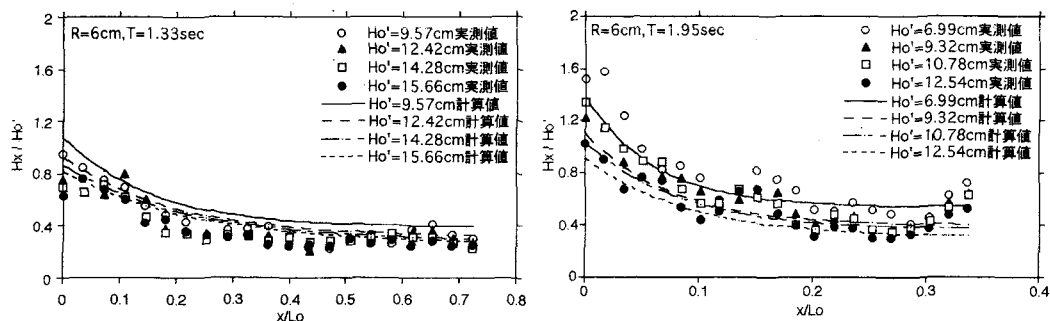


図-3 天端水深R=6cmの場合のリーフ上の波高変化

図-3は天端水深R=6cmの場合のリーフ上の波高変化を示したものであり、上式による計算値とよい対応が見られる。この傾向は三次元実験においても同様である。図-4はリーフ岸側法肩上での水位上昇量 $\bar{\eta}$ を示したものである。これには宇多、浅川、浜口らの結果を併示した。これによれば、三次元実験結果がやや小さい値を示しており、開口部における戻り流れ、砂浜遡上波の消波効果等が考えられよう。

(2) 被覆材の安定性

人工リーフ被覆材の安定性については、プレブナー・ドネリー式によるものと土研におけるリーフ上の流速に着目したものがある。プレブナー・ドネリー式によるブロック重量Wの算定式は、

$$W = \frac{\gamma \cdot H^3}{N_s^3 (S_r - 1)^3}$$

γ :被覆材の単位重量, H:設計波高, $S_r = \gamma / \gamma_w$, γ_w :水の単位重量, N_s :安定係数である。図-5は天端水深Rと堤脚水深hとの比R/hを横軸に、縦軸に N_s をとってブロックの安定性をみたもの

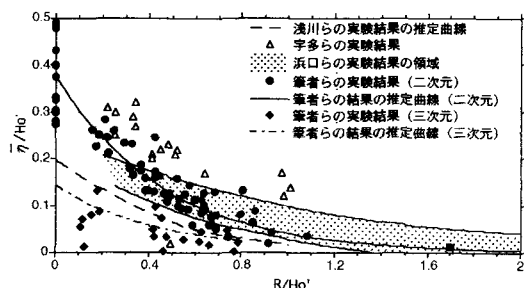


図-4 リーフ岸側法肩上での水位上昇量

4. まとめ

以上の実験はリーフ法線に対し、波が直角入射する場合である。天端上の波高減衰および被覆材の安定については斜め入射波による検討が必要であり、目下、平面波浪水槽を用い実験を進めている。これらについては次回に発表する予定である。

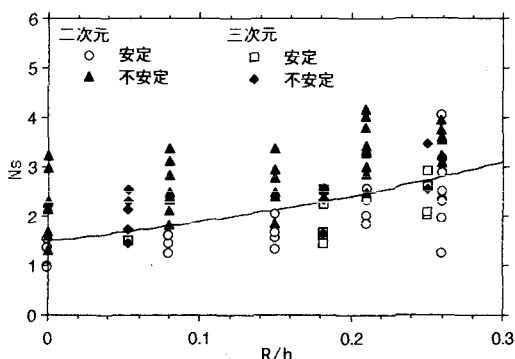


図-5 リーフ被覆ブロックの安定係数

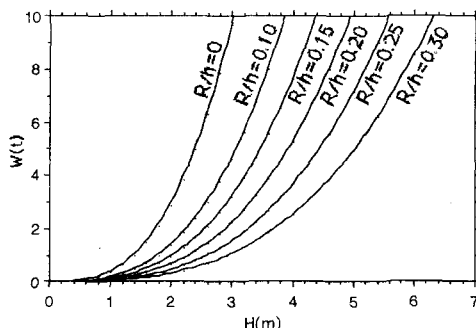


図-6 リーフ被覆ブロックの安定重量