

人工リーフ被覆ブロックにおける水理特性

徳島大学大学院 学生員 ○井奥 克彦
日野自動車 正 員 都 浩輔
徳島大学工学部 正 員 中野 晋
徳島大学工学部 正 員 三井 宏

1. はじめに 海岸保全施設としての防災機能に加え、海岸の利用条件や海岸環境の改善機能も期待される消波構造物である人工リーフが、今後全国の海岸で使用される機会が増加されると思われる。本研究では被覆材としてクラブロック（日本テトラポッド製、図-1）を用いた人工リーフにおける水理特性を模型実験により検討したものである。

2. 実験装置および実験方法 実験は全長 30m、幅0.8mの両面ガラス張不規則波造波水槽で行った。実験模型の概略を図-2に示す。海浜勾配1/20の固定床海浜模型上に法面勾配 1/3に固定して細砂を盛り、砂の吸い出し防止用のシートをその表面にかぶせから裏込石（粒形5～10mm）を約1.5cm厚さで敷き、その上にブロック（縦横 5cm、厚さ15mm、重量約82gf）を並べた。人工リーフの天端水深 $R=0, 0.5, 0, 10, 0$ cmの3ケースにおいて、周期 $T=1.0 \sim 1.7$ sの範囲の規則波を作

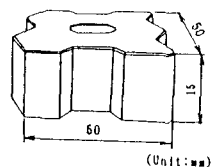


図-1 使用ブロック

用させた。波の作用時間は、1000波である。波高などの実験諸元は一様水深部に設置した2台の波高計の水位記録から求めた。また、人工リーフ上での水位上昇量は人工リーフ岸側端に波高計を設置し、そのデータから算術平均により求めた。ブ

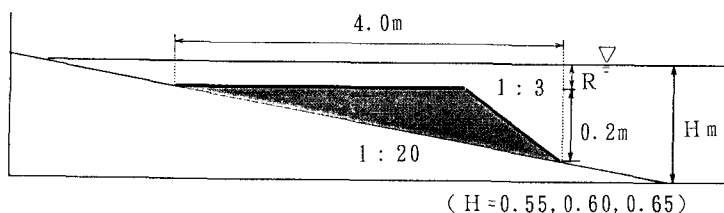


図-2 模型実験の概略図

ックの安定性の判定では、完全に移動したものの他に、ブロック1個の厚さ分だけ浮き上がったものも被災とした。一つの実験が終了するたびにブロックを除去し、裏込石を整えた後、ブロックを設置しなおして実験を再開した。これはブロック間の隙間に入った砂がブロックの噛み合わせに影響し、ブロックの安定性に関与するが、この条件を毎回同じにする必要があるためである。

3. 実験結果と考察

1) 波の反射率 図-3に波の反射率 K_R とReef岸側端における平均水位上昇量 η_i を考慮した平均天端水深 R^* ($R^*=R+\eta_i$)と換算沖波波高 Ho' との比 R^*/Ho' の関係を換算沖波波形勾配 Ho'/Lo をパラメータとして示したものである。 K_R は天端水深 $R=0$ cmのケースにおいて、 Ho'/Lo の値が小さくなるほど K_R は大きな値を示す傾向が明確であるが、他のケースにおいては Ho'/Lo の影響をあまり受けない傾向にある。また、 K_R の上限は25%であり、天端水深を有する基本的なReefの設置状態においては5～15%と低い反射率を示す。

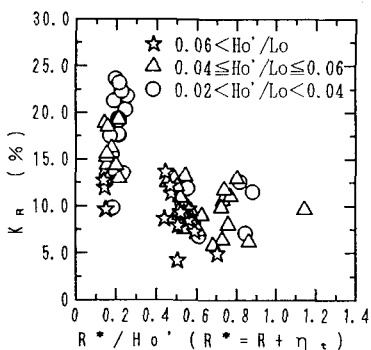
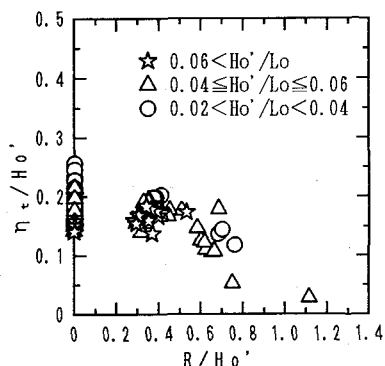
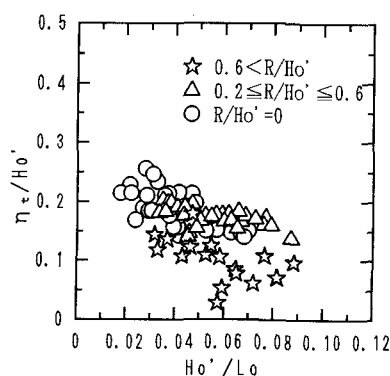
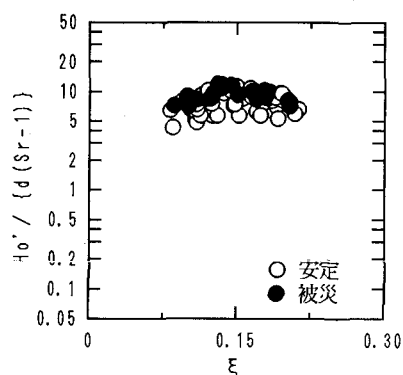
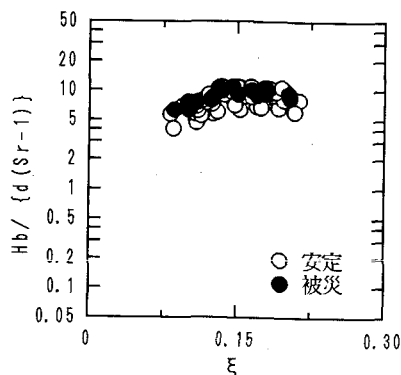


図-3 波の反射率

2) Reef上での水位上昇量 図-4にReef岸側端における相対平均水位上昇量 η_i/Ho' と相対天端水深 R/Ho' の関係を換算沖波波形勾配 Ho'/Lo をパラメータとして示したものである。 R/Ho' が小さいほど η_i/Ho' は大きくなり、Reef岸側端では入射波高の10～25%平均水位が上昇する。また、図-5は縦軸に η_i/Ho' を横軸に Ho'/Lo をとりパラメータとして R/Ho' を用いたものである。 η_i/Ho' は Ho'

図-4 水位上昇量 ($\eta_r/Ho' - R/Ho'$)図-5 水位上昇量 ($\eta_r/Ho' - Ho'/Lo$)図-6 安定限界 (Ho' による評価)図-7 安定限界 (H_b による評価)

Ho'/Lo の値が小さいほど、相対的に大きな値をとるが、 $0.2 \leq R/Ho' \leq 0.6$ の範囲では Ho'/Lo の影響を他のケースに比べてあまり受けない傾向にある。

3)被覆ブロックの安定性 板上の被覆ブロックの安定性にはブロック1個あたりに作用する流体力よりも、ブロック単位面積あたりに作用する流体力が影響すると考えられる。

図-6にブロックの安定重量のかわりに換算沖波高 Ho' をブロックの換算厚さ $d(Sr-1)$ で割った安定限界値と surf similarity parameter ξ ($= \tan \alpha / \sqrt{Ho'/Lo}$, $\tan \alpha$: 中村らの改良仮想勾配法¹⁾による仮想勾配)の関係を示す。ここに、 Sr は流体に対するブロックの比重である。この ξ の実験範囲では約7.5が安定限界である。また、ブロックの被災は作用波の碎波形態や突っ込み状況と深く関係しているので安定限界も換算沖波高よりは碎波波高と関係すると考えられる。そこで Le Mehaute・Koh²⁾による碎波波高式 $H_b/Ho' = 0.76 (\tan \alpha)^{1/7} \times (Ho'/Lo)^{-1/4}$ を用いて計算した波高 H_b による安定限界値と ξ の関係を図-7に示す。この場合の安定限界値は約6である。

謝辞 本研究は日本テトラポッド(株)の奨学寄付金の助成によって実施された。記して謝意を表する。

参考文献 1)中村 充・白石英彦・佐々木泰雄・伊東三甲雄: 碎波帯における波の特性に関する研究, 農林水産省農業土木試験場報告, 第7号, pp. 119-145, 1969.

2)Le Mehaute, B. and R. C. Y. Koh, : On the breaking of waves arriving at an angle to the shore, J. Hydraul. Res., VOL. 5, No. 1, pp. 67-68, 1967.