

大阪市立大学 正会員 ○ 角野 昇八
大阪府 青野 邦男
東洋水研(株) 正会員 遠藤 正男

1. はじめに

人工リーフ堤体の被覆材の重量が不足すると、波力によって散乱し、終局的には堤体の破壊に至る恐れがある。最近、水平透過板¹⁾の概念を水平1層に設置された多数のブロックで実現させた人工リーフ堤体を著者らは提案した²⁾。提案したブロックは、図-1の最上図に示すように大きな空隙と小さな開口部の上面板で特徴づけられる形状を有している。それゆえ、上面板に作用する波力による耐波安定性を検討しておくことがこのブロック堤体にとって重要なことがらとなる。ここでは、そのブロックで形成される人工リーフ堤体の耐波安定性に関する実験結果および高波高時の堤体の波高伝達率に関する実験結果について報告する。

2. 実験方法

実験は、長さ50m、幅1m、高さ1.5mの片面ガラス張り2次元造波水槽を用いて行い、水槽床の一部をかさ上げた造波板から約34mの水平床の上に堤体模型を設置した。堤体模型は、現地スケールの1/20を想定して、1個が5gf程度(代表径 $d=3.5\text{cm}$)の砕石を用いて高さ15cmの捨石マウンドを形成し、そのうえにブロックを並べたものである(図-2参照)。なお、マウンドの肩幅は30cmとした。堤体の種類は、ブロックを16列並べてその幅を $B=2.4\text{m}$ とした基本断面²⁾において、最沖側列ブロックを図-1に示すように基本タイプのブロック(model-1)、2列を連結したタイプ(model-2)、比重が2.3の基本タイプに対してそれを3.0としたタイプ(model-3)の3種類とした。設置水深 h (天端水深 R)は、30(0)cm、35(5)cm、40(10)cmとした。実験波の周期は、 $T=1.5, 2.0, 2.5, 3.0\text{sec}$ の4周期とし、各々の周期で入射波高を徐々に増大させながら、それぞれのモデルの安定限界を視認し、安定度を評価した。表-1に本ブロックに対する安定度の判断基準を示す。波高および波高伝達率、反射率の測定は、堤体の沖側および岸側に設置した各2本の容量式波高計による約30秒間の最も安定な区間のデータより入射波分離法により入射波、反射波、伝達波に分離して、波高伝達率、反射率を求めた。

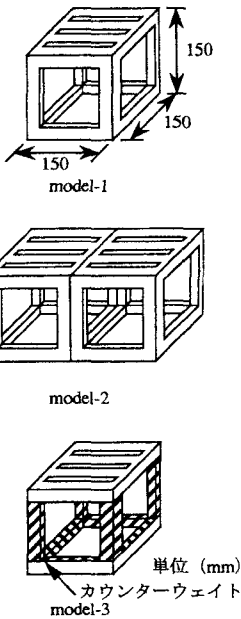


図-1 供試体の概要図

表-1 ブロックの安定度		
安定度	基準	安定度内容
A	ロッキングおよび移動なし	安定
B	わずかなロッキングあり(5mm以下)	安定
C	ロッキングあるいは浮上あり	不安定

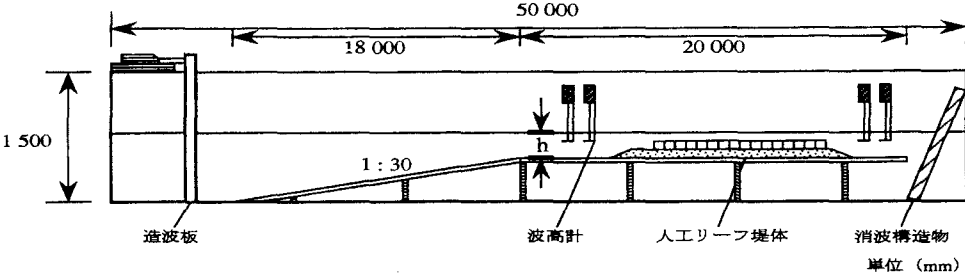


図-2 実験水槽の概要図

3. 実験結果

図-3～図-8 に model-1 と model-3 について、安定度を入射波周期と波高の関数として表わした。図中には各安定度の限界曲線も示した。なお、model-2 については、model-1 とほぼ同じ限界曲線を示したのでここでは割愛した。これらの図によれば、まず、安定限界波高には周期による影響がみられ、周期が長くなるにつれて安定限界波高はほぼ線形的に小さくなるのがわかる。また、水深（天端水深）が深くなるほど安定度は増す傾向にある。model-1 と model-3 の安定性の比較の観点からは、予想されるように model-3 のブロックの方が優れているといえよう。また、その差は水深が深いほど、あるいは周期が短いほど顕著となる。model-3 の安定度 B と C の限界波高の最小値は 12cm 程度であり（図-6）、ほぼブロックの高さ程度の波高となっている。

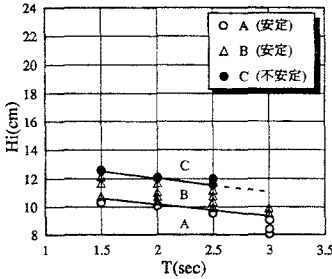


図-3 model1 の安定限界波高
(h=30cm)

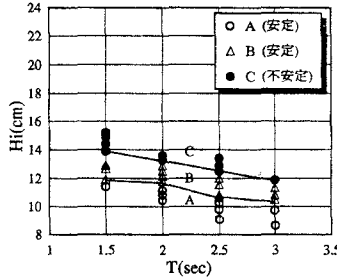


図-4 model1 の安定限界波高
(h=35cm)

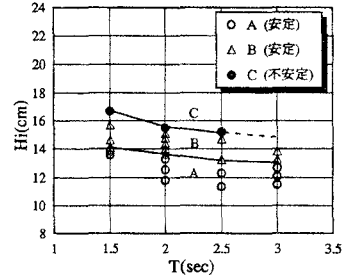


図-5 model1 の安定限界波高
(h=40cm)

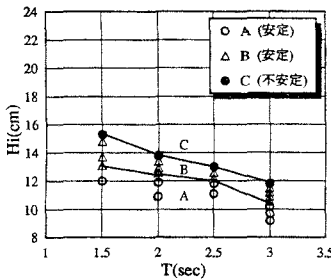


図-6 model3 の安定限界波高
(h=30cm)

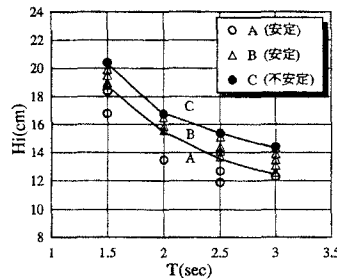


図-7 model3 の安定限界波高
(h=35cm)

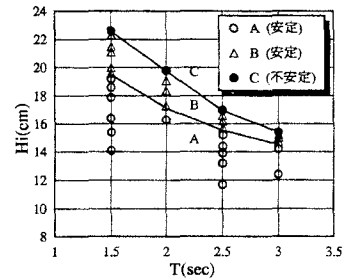


図-8 model3 の安定限界波高
(h=40cm)

図-9 に、本実験で得られた波高伝達率 γ_T の実験値と理論計算値¹⁾を比較した例を示す。理論計算においては、実験で設置した捨石マウンドの影響は考慮されていない。図によれば、本実験のように比較的大波高の条件においては、波高伝達率は理論計算値よりも一般に小さくなるのがわかる。この理由としては、堤体天端上での碎波や波の分裂が考えられる。

4. 結言

今回の実験より、本堤体ブロックの耐波安定性は、最沖側列のブロックへの波の作用の仕方に大きく左右されることが明らかとなった。今後、耐波安定性をさらに増すために、最沖側列のブロック断面の形状に工夫を加えるとともに、マウンドの肩幅を増した断面などでさらに検討を加えたい。

5. 参考文献

- 1) 角野・鍾：透過性没水水平板の波浪制御特性に関する基礎的研究，第 40 回海岸工学論文集，pp.666 ～ 670，1993。
- 2) 角野・山野・杉田・遠藤：人工リーフ用新形式ブロックの開発，平成 7 年度関支講，II-88。

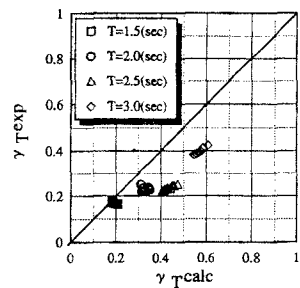


図-9 波高伝達率の実験値と理論値の比較