

大阪市立大学 正会員 角野 昇八
 大阪市立大学 学生員 杉田 智行

大阪市立大学 学生員○ 山野 恵一
 東洋水研(株) 正会員 遠藤 正男

1. はじめに 海面下に没していて海上の景観をほとんど損なわない海岸構造物として、人工リーフ、没水平面板など種々の構造物が最近提案され、関連の研究も行われている。著者の一人らも、開口部を設けた水平板を海面下に設置するような透過性没水水平板を最近提案し、その波浪制御特性に関する理論的ならびに実験的研究の成果について報告した¹⁾。しかるに、透過性没水水平板の現地での施工を考える場合、没水平面板と同様に海底への固定方法に大きな難点があることが懸念される。そこでそれを解決するために、没水水平板をブロック化し、ブロックを多数設置することによって没水水平透過板と同様の水理特性が期待できる堤体とすることにした。ここでは、そのブロックで形成される人工リーフ堤体のいくつかの断面について、その透過率および反射率の水理特性に関する実験結果について報告する。

2. 人工リーフ用ブロックの提案 没水水平透過板を図-1に示すような矩形六面体のブロックでブロック化する。ブロックの上面板は水平透過板の理論解析で最適とされた開口率の開口部を有し、側面は上面を支持するためのみの柱構造としたものである。このブロックを図-2に示すようにその上面板が水面下わずかの位置にくるようにして一層状に多数並べることで、現地での製作と設置が容易なブロックを用いた人工リーフ堤体として水平透過板の水理特性を実現することができる。また、このような人工リーフ堤体は、堤体内部に大きな空間をもつために漁礁としての利用も期待できる。

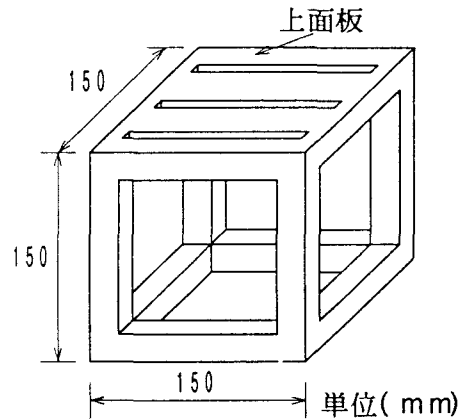


図-1 ブロック模型の形状

3. 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、造波板から約34mの地点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程度の碎石を用いて高さ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)。堤体の種類は、ブロックを16列並べてその幅を $B=2.4\text{m}$ とした断面(基本断面)および8列で $B=1.2\text{m}$ の断面(狭幅断面)、8列で各列の間に5cmの隙間を設けた $B=1.55\text{m}$ の断面(沿岸隙間断面I)、8列でブロック2列ごとに5cmの隙間を設けた $B=1.35\text{m}$ の断面(沿岸隙間断面II)、16列でブロックの各行間の岸沖方向に3cmの隙間を設けた $B=2.4\text{m}$ の断面(岸沖隙間断面)の5種類である。設置水深 h (天端水深 R)は0.30(0)cm, 0.35(5)cm, 0.40(10)cm, 0.45(15)cmとした。透過率および反射率は、堤体模型沖側および岸側に設置した容量式波高計による波形データより、入射波高、透過波高、反射波高を入射分離法により算出して求めた。実験波の周期は $T=1.0\text{sec}\sim 2.2\text{sec}$ の7周期とし、波高は目標波形勾配が $H/L=0.01, 0.02, 0.03, 0.04$ となるように $H=1.37\text{cm}\sim 11.3\text{cm}$ の範囲で変化させた。

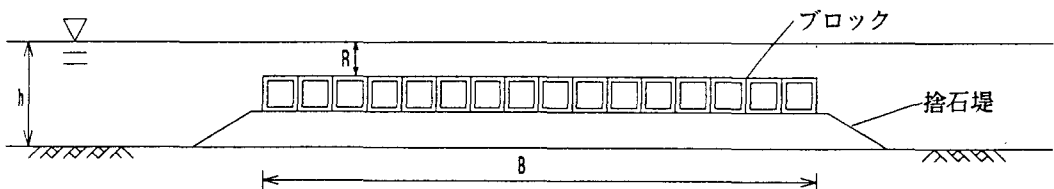


図-2 人工リーフ堤体模型

4. 実験結果 在来的人工リーフの透過率(波高伝達率)として「人工リーフの設計の手引き」²⁾中のデータ(図-3.3)を取り上げて比較する。図-3(a)および図-3(b)は、基本断面および狭幅断面の波高伝達率を堤体幅/沖波波長の関数として、また天端水深/換算沖波波高をパラメーターにとって表して比較したものである。これらの図によれば、本ブロックを用いた人工リーフでは全体に波高伝達率は在来のものに比して小さいことが明らかである。特に、天端水深が $R=0\text{cm}$ で $B/L_0 > 0.75$ の場合に伝達率が0となるが、このときの目視観察では堤体背後の水面には擾乱は全く見られない完全静止状態が観測され、同時に反射率も小さく、著しい消波が達成されているのが確認された。また、図-3(a)より、伝達率の面から見た堤体長は沖波波長の75%程度にとれば十分であることも読みとれる。なお、ブロックのスリット開口部の向きを 90° 変えての実験も行っていたが、全く同じ値が得られて開口部の向きの影響は全く見られなかった。

本ブロックによる堤体の漁礁としての利用側面をめざす立場からは、魚道あるいは採光用の隙間が堤体にある方が望ましい。狭幅断面に対する図-3(b)と堤体幅がほぼそれに等しい沿岸隙間断面IおよびIIに対する図-3(c)および図-3(d)とを比較すれば、2列ごとに隙間を設ける断面IIの方が断面Iのものよりも伝達率は小さく、狭幅断面のものと同様同じ値となることがわかる。ブロックの安定性の観点からも断面IIは断面Iよりも優れていると思われる。図-3(e)は基本断面に対して岸沖方向の隙間を設けた岸沖隙間断面の伝達率を示すが、基本断面のものよりは若干大きくなる傾向が見られるものの断面IIのものと同様に伝達率が達成されている。

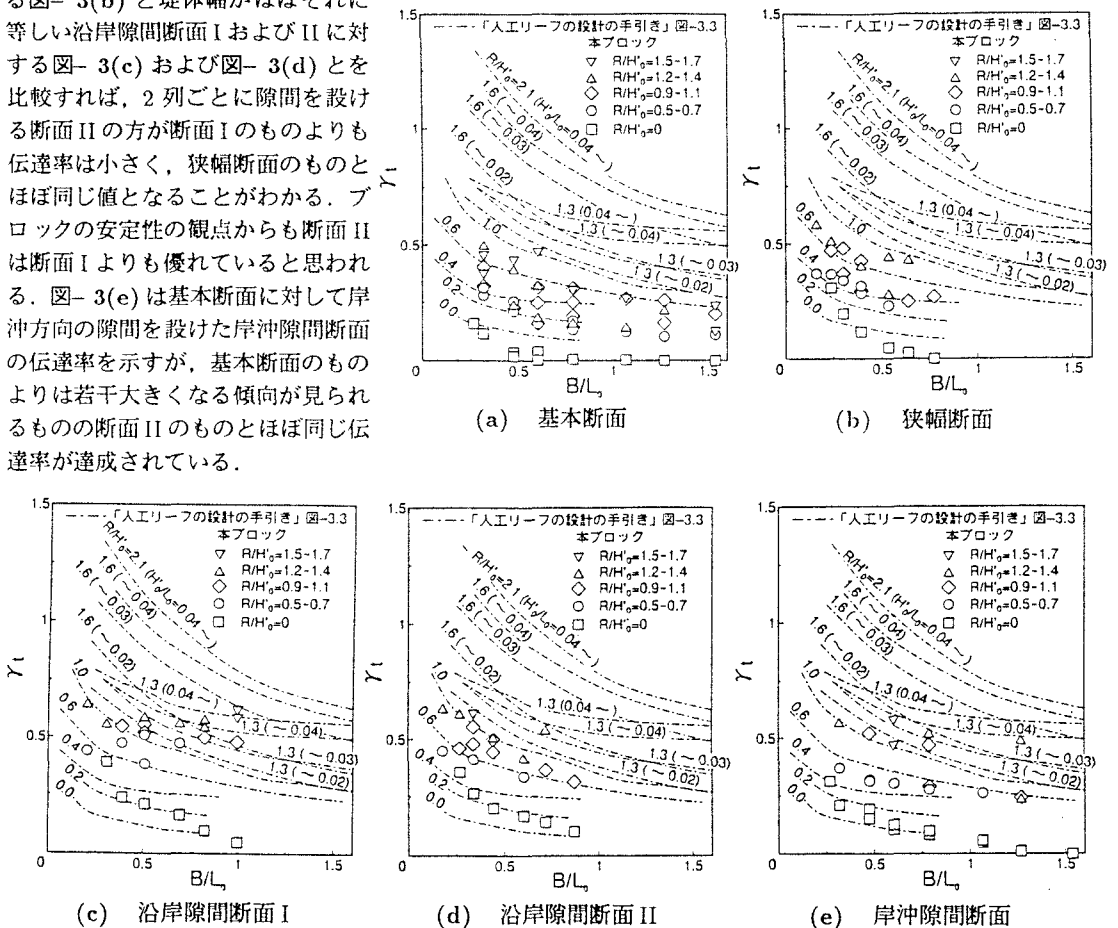


図-3 在来的人工リーフの波高伝達率との比較

参考文献

- 1) 角野昇八 鍾一明 透過性没水水平板の波浪制御特性に関する基礎的研究, 海岸工学論文集, 1993.
- 2) 人工リーフ設計の手引き, 全国海岸協会, 1992.