

## 新型人工リーフ構築用ブロックの消波性能

技研興業(株) 正会員 ○河野 茂樹  
 技研興業(株) 正会員 前田 稔  
 技研興業(株) 正会員 大井 邦昭

### 1. はじめに

人工リーフは没水型構造物であるため景観を阻害しないという利点がある反面、建設コストや堤体背後の水位上昇などのデメリットも指摘される。そこで、従来の不透過タイプ的人工リーフと比べて消波性能が高く、水位上昇量が小さいことに加え、環境面でも優れた機能を有する新型人工リーフの構築方法を検討した。

### 2. 新型人工リーフの構造

新型人工リーフ構築用ブロックは、図-1 に示すように岸端用ブロックの沖側に本体用ブロックが所要列数並ぶ形で構成される。本体用ブロックは沖岸方向に噛み合わせを有し、沖からの波力に対して堤全体で抵抗する構造である。堤体内部にある沖岸・沿岸方向に連続した空隙と、内外を結ぶ多様な空隙により、堤体に作用した波浪のエネルギーを効率よく逸散させる。また、堤体内部の空隙は人工リーフ岸側の水位上昇を抑制する効果もある。さらに、これらの多様な空隙は魚類の隠れ場所として、ブロック上面にある溝部分は、藻類の着生促進や小動物の生息場所として効果的に機能するものと考えられる。

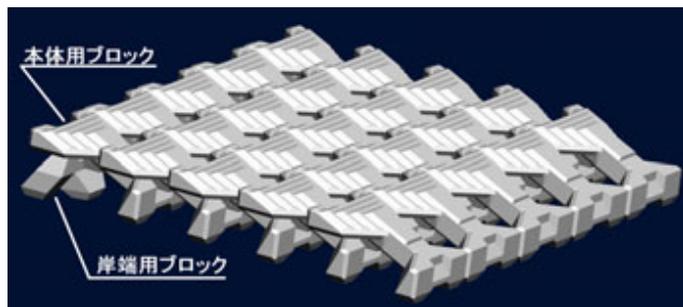


図-1 新型ブロックの形状

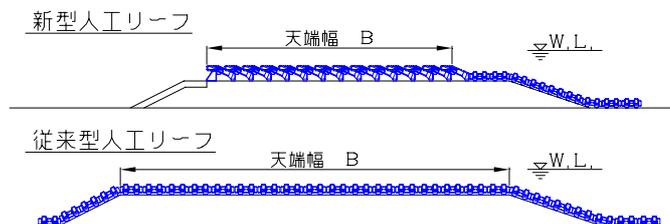


図-2 実験断面図

### 3. 水理模型実験

#### 1) 実験方法

新型人工リーフ構築用ブロックの消波性能・水位上昇特性・安定性を確認するために不規則波による水理模型実験を行い、従来型的人工リーフと比較した。実験は、長さ 50m×幅 1m×深さ 1.3mの二次元造波水路を用いて行った。実験縮尺は 1/50 とし、フルードの相似則に従うものと想定した。堤体模型は、マウンドを砕石で構築し、ブロックは比重を調整したモルタル製とした。図-2 に人工リーフ模型の構造を示す。マウンドののり先水深は -7.0m、天端高は -1.5m である。

#### 2) 伝達率測定実験

伝達率測定実験において作用させる波浪は、日本海側で年数回程度来襲する波浪を想定して  $H_o' = 4.0\text{m}$ 、 $T_o = 10.0\text{s}$  とした。また、潮位は H.W.L. を想定して +0.5m とした。実験結果を図-3 に示す。新型ブロックの実験結果を青線で、従来型（不透過タイプ）の結果を赤線で示す。本実験の条件においては、同一の伝達率で比較すると、新型構造は従来型に比べて天端幅を概ね

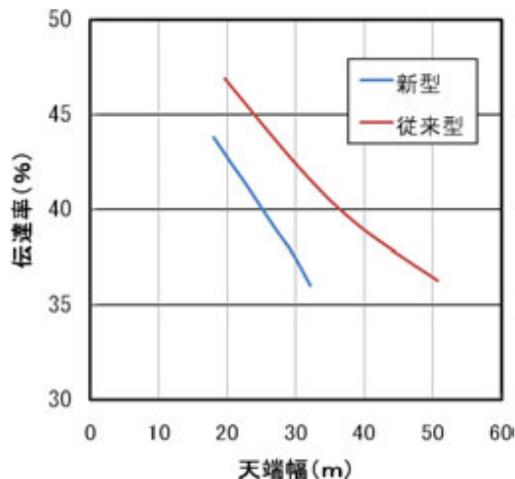


図-3 消波性能の比較

キーワード 人工リーフ, コンクリートブロック, 水理模型実験, 伝達率, 水位上昇量, 水産協調型  
 連絡先 〒193-0801 東京都八王子市川口町1540 技研興業(株) TEL042-654-4331

35%程度低減できることになる。この低減率は、実験の範囲内では目標伝達率が変化してもほぼ同等であった。

### 3) 水位上昇量測定実験

上記の伝達率測定実験において、同時に計測した岸側の平均水位上昇量を図-4に示す。本実験は断面二次元であるため、現地海岸で見られる人工リーフ端部や開口部からの戻り流れが再現されておらず、数値的には過大となっていることから定量的な評価はできない。そこで、同一条件における比較という観点で評価すると、新型構造は従来型と比べて水位上昇量を明らかに低減できることがわかる。

### 4) 安定実験

波浪作用時のブロック単体、並びに堤全体としての安定性を机上で検討するための指標について、現在、実験データを集積している段階である。これらの実験中、人工リーフの天端に設置されるブロックにとって非常に危険と考えられる、天端水深が静水面と一致し、人工リーフののり先付近で砕波する波浪が作用した瞬間の写真を図-5に示す。このように危険な波浪においても安定性を保っており、戻り流れに対しても安定であった。

### 4. 数値解析

本構造における堤体周辺の流れの概要を把握するために3次元数値解析を行った。一例として、天端水深1.5mの自由水面で、計算領域の沖端から岸に向かって2.0m/sの一樣流速で流入していると仮定した場合の計算結果を図-6に示す。図は沿岸方向に隣接するブロックの間隙付近の流況である。堤体内部ではブロック間の狭窄部で急縮・急拡を繰り返しながら堤体内部を岸方向に流れている様子がわかる。また、ブロック天端付近では、ブロック形状の凹凸に加えて堤体内部から堤体上部に向かう流れが、堤体上を通過する流れと干渉している様子もわかる。本構造は、これらの複雑な流況がエネルギーロスを生じさせることによって消波性能を向上させているものと推察される。

### 5. まとめ

水理実験によって新型人工リーフの消波性能・水位上昇量の優位性を確認した。本ブロックは、現時点では現地を想定した水理実験により消波性能と安定性を確認する必要があるが、今後、実験や数値解析を積み重ねることでさらに消波メカニズムを解明し、設計に資するデータを揃えたい。

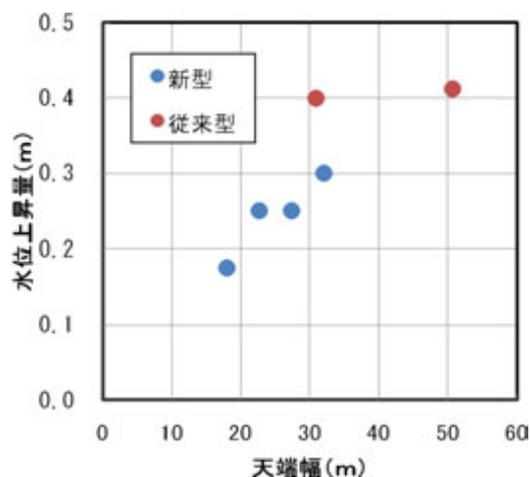


図-4 水位上昇量の比較



図-5 安定実験状況の一例

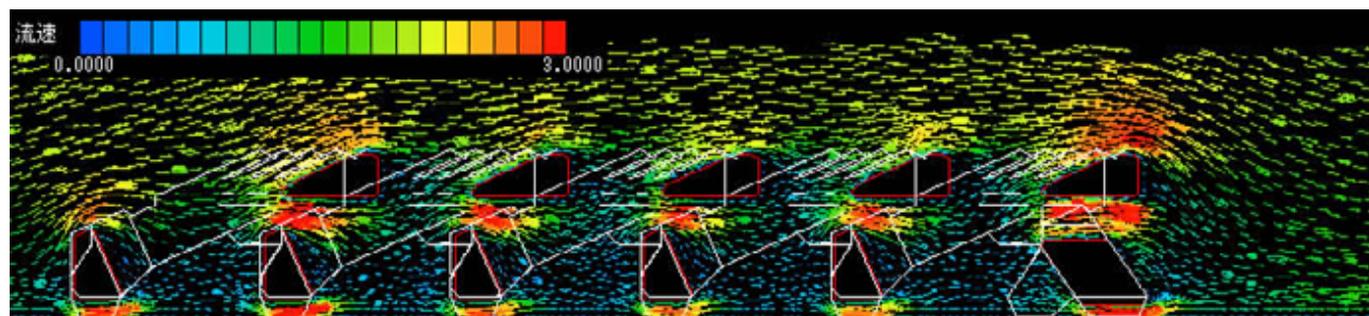


図-6 数値計算の一例