# 消波被覆層の累積被災に伴う性能劣化に関する評価システムの開発

公共システム研究室　藤本啓伸

## 1. はじめに

海岸構造物の設計法が性能型設計法に転換されつつある現状においては，災害のリスクコントロールから破損も視野に入れた維持管理型設計法が重要視されている．維持管理型設計法の考え方を護岸構造物の設計に導入するにあたり，被災進行に伴う消波性能の劣化特性を明らかにし，性能劣化を適切に評価可能にする必要がある．本研究は，消波ブロック護岸堤を対象に，消波性能として反射率を取り上げ，被災進行に伴う反射率の変動特性を明らかにし，被覆材の被災条件と設計条件等を入力データとしたときに，被覆材の被災量より性能劣化の程度が定量的に得られるような評価システムの開発を目的とする．

## 2. 被災進行に伴う消波性能の変動特性

### 2.1　変動特性の解析

反射率の変動特性については，消波ブロックを対象とした被災断面モデルに対して，数値波動水路を用いた数値解析による水位変動データから被災進行に伴う反射率を求め考察する．

消波ブロックの被災形態として，本研究では法面被災についてモデル化を行い，被災諸元，堤体諸元，波浪条件の異なる5ケースについて数値解析を行った．

### 2.2　消波性能の変動特性の考察

反射率は数値解析により得られた水位変動データよりヒーリー法を用いて算出した．図-1は被災率に対する反射率の計算結果の一例を示したものである．法面被災の場合，波形勾配($H/L_0$)の大きい条件では被災進行に伴い反射率が増加傾向を示すものも見られたが，$H/L_0$が小さい条件では全てのケースで反射率は減少傾向を示した．

## 3. 消波性能の評価システム

ニューラルネットワークを用いて消波性能の評価システムの構築を行った．ニューラルネットワークの設定として，階層型ニューラルネットワークを適用し，学習法には Bayesian 正則化法を付加した LM 法を採用した．入力層ユニットには，被災に関する諸量，堤体諸元，設計波浪条件から 10 項目を用いた．また応答関数として中間層ユニット，出力層ユニット共に log 型シグモイド関数を用い，中間層ユニット数は予測値と実験値の相関の違いや誤差を検討し 20 個に決定した．

水理模型実験の反射率の結果である実験値とニューラルネットワークによる予測値の比較結果を図－2に示す．この図から明らかなように水理模型実験での反射率を約 5%の誤差で予測可能となった．

## 4. おわりに

消波ブロック護岸堤の性能劣化指標を反射率として消波被覆層の累積被災に伴う消波性能の評価システムを構築した．今後の課題として，性能劣化に関する評価システムの汎用性の向上のためには，より現実に近い波浪条件や被災断面についての検討や性能劣化指標について反射率以外の越波量や打ち上げ高等の考察を行うことが必要と考えられる．

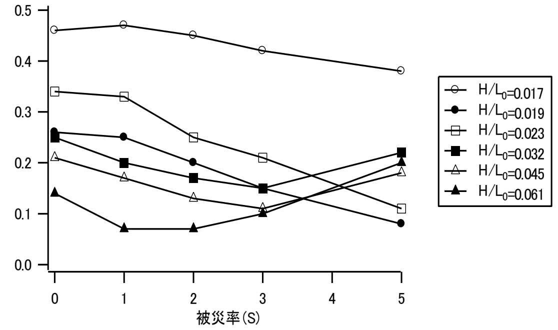


図-1　被災率と反射率の関係

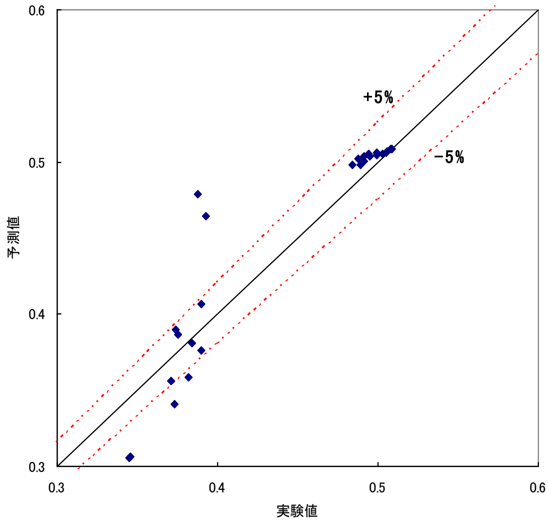


図-2　反射率の予測値と実験値の比較