

遮水層を設けた透過防止型捨石傾斜堤の水利特性について

東北電力株式会社 正会員 佐々木大輔
株式会社東北開発コンサルタント 正会員 佐藤 啓二

1. はじめに

通常、原子力発電所などの専用港湾において、防波堤構造物として捨石傾斜堤を採用する場合は、温排水再循環や海底砂の流入を防ぐため、港内側に鋼矢板等による透過防止工を設置しているが、鋼矢板等を用いた工法は多額の工事費を要し、港内入射波の再反射などにより港内静穏度悪化の原因となることがある。このため、捨石傾斜堤に遮水層を設置し、透過防止工を省略した「透過防止型捨石傾斜堤」とすることによって港内静穏度の向上と港湾規模の縮小化による工事費の大幅な合理化が可能であると考えられる。このことから、著者らは、透過防止型捨石傾斜堤の上部工および遮水層に作用する水利特性を模型実験により把握し、実験結果に基づいた波力算定式を提案した。¹⁾

本稿は、これまでに策定した波力算定式の精度向上を図るため、追加実験を実施し、検証・見直しをしたので報告するものである。

2. 実験概要

実験では、図1に示す2次元造波水路（長さ35.0m、幅0.7m、深さ1.0m）を使用して、縮尺1/36の堤体模型を図2に示す断面を標準として製作し、堤体模型上部工は現地換算値で底面位置をそれぞれH.W.L.+1.5, 2.65, 3.8m ($h'/h = 0, 0.1, 0.2$)とした。実験波は規則波で周期は現地換算値で16, 13, 10秒の3種類とした。なお、被覆ブロックは使用しないものとし、遮水板にはアクリル板を用いた。

3. 実験結果および考察

(1) 水平波力

水平波力算定は、谷本・小島の波力算定法²⁾に基づき検討した。これまでの検討では、消波ブロックの波圧低減効果のみ考慮して、上部工基面位置($h'/h = 0.00$)の条件の波圧低減係数を(1)式により求めていた。しかし、本実験で用いた消波ブロックは、谷本・小島らの実験で用いたブロックとは異なるため、この算定式を用いるのは不合理であると考えられる。

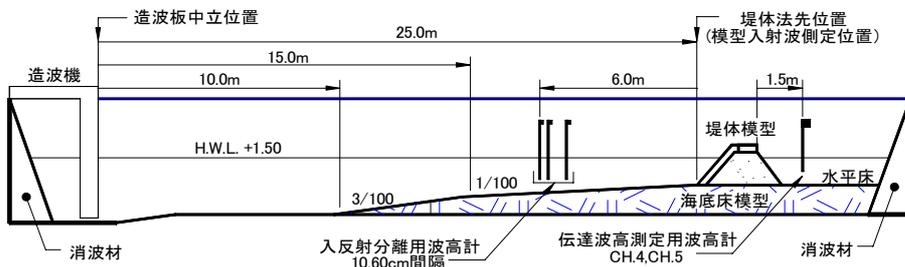


図1 実験装置概要図

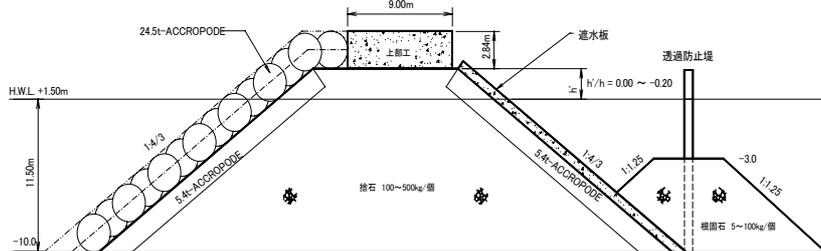


図2 実験装置標準断面図

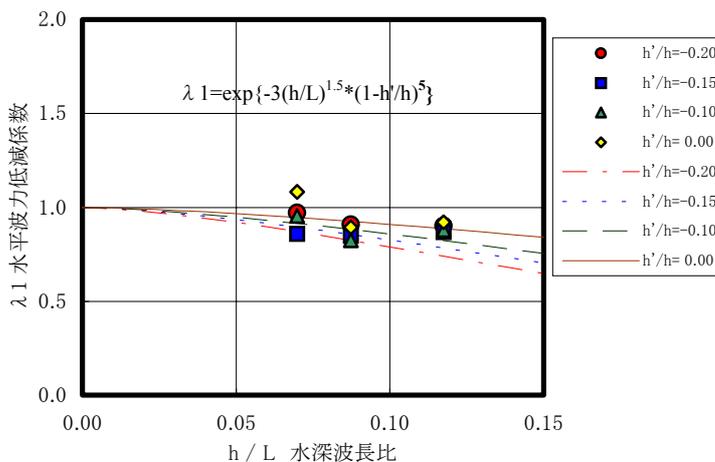


図3 水深波長比と水平波力低減係数の関係

キーワード：透過防止型捨石傾斜堤，波力低減係数，水平波力，揚圧力

連絡先：〒981 0952 宮城県仙台市青葉区中山 7-2-1 TEL022(278)0356 FAX022(278)2176

したがって、本検討では谷本・小島の式の定数部分を見直し、水平波圧算定式とすることとした。

谷本・小島の式による波圧低減係数 λ を(2)式に、定数部分を見直した波圧低減係数 λ_1 を(3)式に示す。また、(3)式を用いて求めた波圧低減係数と水深波長比の相関図を図3、水平波力の計算値と実測値の相関を図4に示す。図より、比較的良好な相関が得られていることがわかる。

$$\lambda = \exp[-10(h/L)^{1.5}] \quad (1)$$

$$\lambda' = \exp[-10(h/L)^{1.5} \times (1 - h'/h)^5] \quad (2)$$

$$\lambda_1 = \exp[-3(h/L)^{1.5} \times (1 - h'/h)^5] \quad (3)$$

(2) 揚圧力

図5に波圧低減係数と水深波長比の相関図を示す。

図から、揚圧力を対象とした場合、波圧低減係数は周期の影響をあまり受けないことが分かる。また、図3と図5を比較すると、揚圧力の波圧低減係数が水平波力の低減係数より小さくなる傾向が見られたため、(4)式により、新たに波圧低減係数を求めることとした。

$$\lambda_2 = \exp[-0.6(h/L)^{0.1} \times (1 - h'/h)^8] \quad (4)$$

揚圧力の計算値と実測値の相関を図6に示す。

図より、比較的良好な相関が得られていることがわかる。

4. おわりに

本研究では、上部工基面の位置変化による波圧算定および捨石傾斜堤背面に遮水層を設けた場合の波圧の変化を谷本・小島による波力算定法をもとに実験式を得た。しかし、消波ブロックなど傾斜堤断面を変えた場合、上部工に作用する波圧は計算値と乖離する恐れがあり、更なる検討が必要である。今後は、本研究を各地点に反映させるため、具体的な設計条件での検証実験を行うとともに経済性および施工性を考慮した、より合理的な上部工・遮水層の断面構造の検討を進める予定である。

《参考文献》

- 1) 佐々木大輔・保坂稔・佐藤啓二：透過防止型捨石傾斜堤の水理特性について、平成11年度東北支部技術研究発表会講演概要、pp148-149、平成12年3月
- 2) 谷本勝利・小島朗史：傾斜堤上部工およびブロック式混成堤に働く波力、運輸省港技術研究所、港湾技術資料 (No. 450 - June1983)

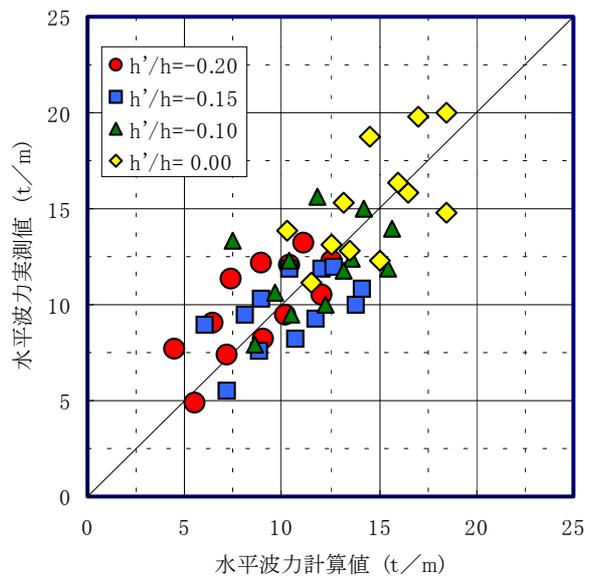


図4 水平波力の実測値と計算値の比較

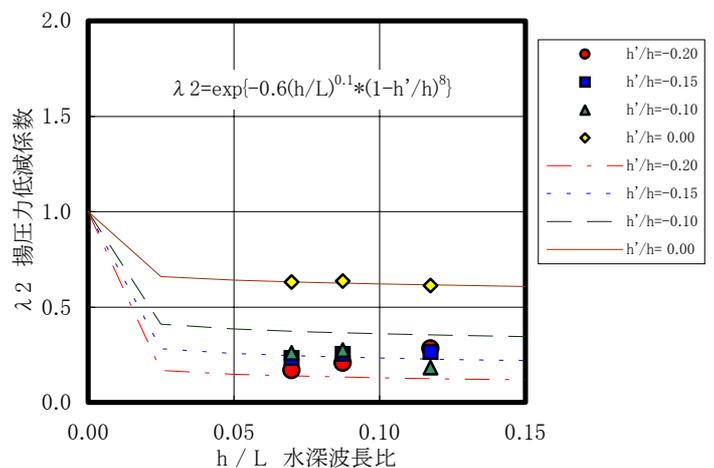


図5 水深波長比と揚圧力低減係数の関係

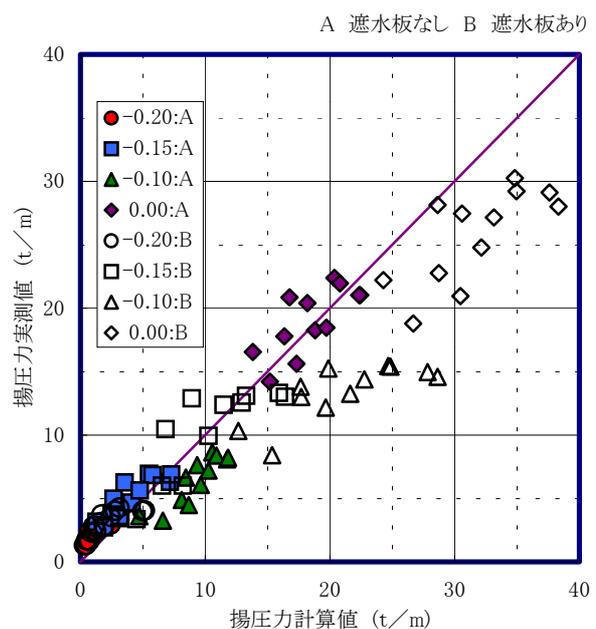


図6 揚圧力の実測値と計算値の比較