

II-82

透過防止型捨石式傾斜堤の波圧低減対策について

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、温排水の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、工事費増大の一因ともなっている。このことから、著者らはこれまでに透過防止工を省略した「透過防止型捨石式傾斜堤」を考案したが、水理模型実験より上部工や遮水板に作用する波圧を計測した結果、非常に大きな波圧が作用するため、波圧低減対策について検討を進めているところである。

本検討は、波圧低減対策として捨石式傾斜堤に用いる捨石の大きさに着目し、水理模型実験により効果を確認したので報告するものである。

2. 研究概要

実験は、当社研究開発センター海岸水理実験室にある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1/41.17の堤体模型を図1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、波高を1.8m～9.0mまで9段階に分け、上部工前面、底面および遮水板に作用する波圧を測定した。また、捨石の大きさは、現地スケールで大を100～1,000kgf、中を50～500kgf（通常使用する大きさ）、小を10～100kgf程度のものを用いて上部工および遮水板に作用する波圧を計測し、波圧低減効果について検討した。

3. 実験結果

(1) 遮水板がない場合

図2に遮水板がない場合の水平波力と捨石粒度の関係、図3に遮水板がない場合の揚圧力と捨石粒度の関係を示す。

図2、3から、水平波力については上部工基面位置が高く、捨石の粒度が大きい方が上部工に作用する波圧が低下する傾向が顕著になることが分かる。また、揚圧力については上部工基面位置が低く、捨石粒度が大きい程、大きな波力が作用する傾向が見られた。これらは捨石粒度が大きい方が堤体内へ波が透過し易いためと考えられ、結果して上部工前面の波遡上高が低下するとともに堤体内の透過波が揚圧力として作用したためと考えられる。

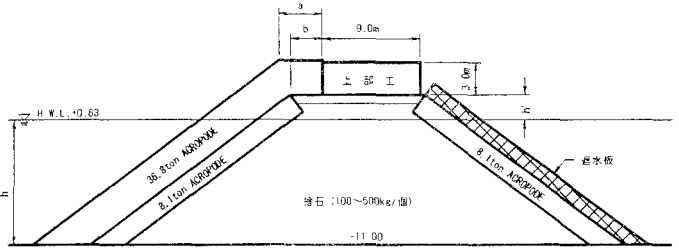


図1 堤体模型標準断面図

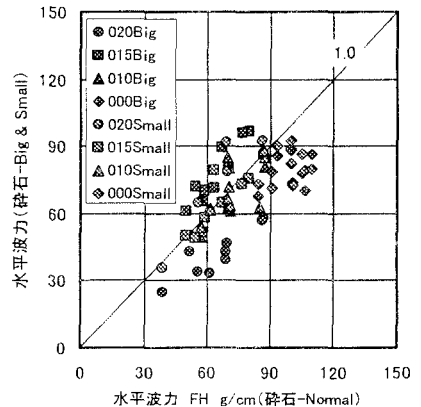


図2 水平波力と捨石粒度の関係（遮水板がない場合）

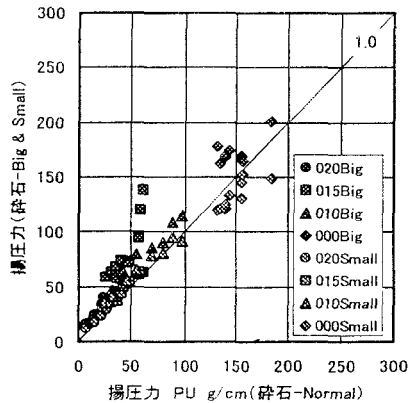


図3 揚圧力と捨石粒度の関係（遮水板がない場合）

(2) 遮水板がある場合

図4, 5, 6に遮水板がある場合の水平波力, 揚圧力, 遮水板への揚力と捨石粒度の関係図をそれぞれ示す。水平波力については遮水板がない場合と同様の傾向が見られた。しかし, 上部工に作用する揚圧力および遮水板揚力については遮水板がない場合にくらべ, 上部工基面位置が低く且つ捨石粒度が小さい程波力が小さくなる傾向がより顕著に見られた。このことから, 遮水板によって増加する堤体内圧力についても捨石の粒度を調整することによって低減可能があることが分かった。

(3) 伝達率

図7に上部工基面位置を静水面とした場合の捨石粒度と伝達率の関係を示す。図から遮水板を設けた場合, 粒度と伝達率の関係は無視できる程度と思われる。

4. おわりに

本研究により, 捨石式傾斜堤に用いる捨石の大きさを小さくすることで, 上部工や遮水板に作用する揚圧力や揚力を通常に比べ1~2割程度低減できることが分かった。なお, 本実験中, 捨石の吸出し等は確認されていないため, 捨石の粒度を変える方法は有望な対策工の一つであると考えられる。

今後は, より合理的な上部工・遮水層の断面構造の検討を進めるため, 波圧低減対策工について, さらに検討する予定である。

《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利特性について

平成11年度 土木学会東北支部 技術研究発表会講演概要集

2) 合田 良寛: 港湾構造物の耐波設計—波浪工学への序説—, 鹿島出版, 平成3年9月

3) 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,

運輸省港湾技術研究所, 港湾技術資料 (No. 450—June1983)

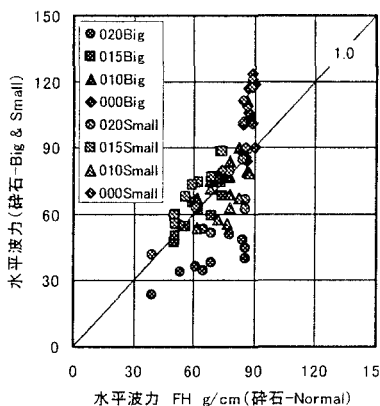


図4 水平波力と捨石粒度の関係(遮水板あり)

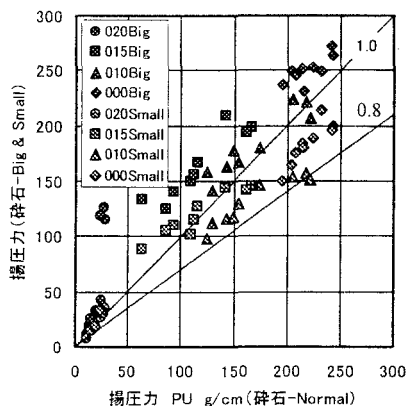


図5 揚圧力と捨石粒度の関係(遮水板あり)

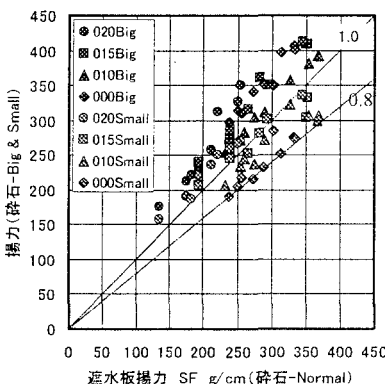


図6 揚力と捨石粒度の関係(遮水板あり)

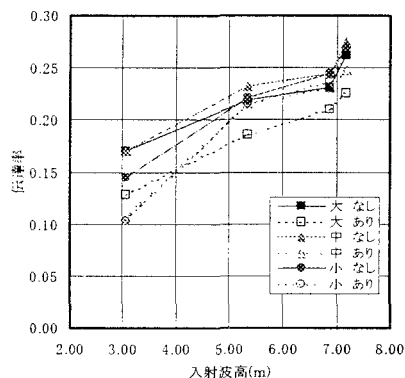


図7 入射波高と伝達率の関係(h/h=0.0)