

作用・性能の経時変化を考慮した社会資本施設の管理水準の在り方に関する研究 ～防波堤の戦略的な維持管理手法の構築に向けて～



港湾研究部

港湾施設研究室 室長 宮田 正史 主任研究官 竹信 正寛 研究官 浅井 茂樹

(キーワード) 防波堤、維持管理、ライフサイクルコスト

1. 研究の概要

本研究の目的は、防波堤の供用期間中におけるライフサイクルコストの期待値やばらつきを算定できる手法を開発し、防波堤の維持管理や管理水準(安全水準)の在り方を検討することにある。ライフサイクルコストは、①防波堤の初期建設費、②防波堤に変状が発生した際の補修費や大規模被災が発生した際の復旧費(直接被害額)、③防波堤の被災に伴い背後港湾で発生する物流迂回コスト(間接被害額)、の供用期間中における累積合計額として定義した。

2. 研究結果の概要

消波ブロック被覆堤におけるブロック沈下管理の在り方について試算を行った結果を以下に示す。

消波ブロック被覆堤における消波ブロックは、図1に示すとおり、台風の高波の際に飛散するなどのため、経年的に徐々に沈下することが多い。この沈下を放置すると、ケーソン本体に直接波力が作用し、条件によっては波が砕波して衝撃波力がケーソンに作用するため、ケーソンが捨石マウンドから滑落するなど、より大きな被災に至る可能性が高い。しかしながら、一般には消波ブロックが多少沈下したとしても放置されることが多い。これは、防波堤全体としては通常時の波に対しては十分安定であり、防波堤背後の静穏度は確保されており、補修の切迫性が低いと判断されるためである。

消波ブロックがどの程度沈下したら補修を行うと(沈下補修開始基準)、ライフサイクルコストを最小化できるかについて開発したツールを用いて試算した。図2は実際の防波堤断面を対象にした試算結果であり、横軸に消波ブロックの沈下補修開始基準、縦軸は上述のライフサイクルコストのうち②と③の合計値の期待値と標準偏差をプロットしたものである。

本図より、消波ブロック1個分程度の高さの沈下

が発生した際に、速やかにブロックを補充するとライフサイクルコストの期待値を最小化できるとともに、被害発生時に甚大な被災となる可能性を抑制できることがわかる。限られた検討結果ではあるが、消波ブロック被覆堤では、こまめにブロックの沈下補修を行うことが、トータルコストを抑制する観点からは合理的な選択であることが明らかになった。

3. おわりに

今後、本モデルの検証等を行い、本モデルを実務で活用できるように更に改良を行う予定である。

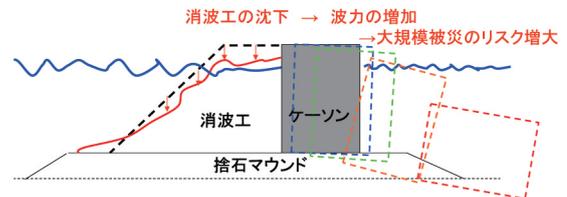


図1 消波ブロック被覆堤の被災連鎖のイメージ図

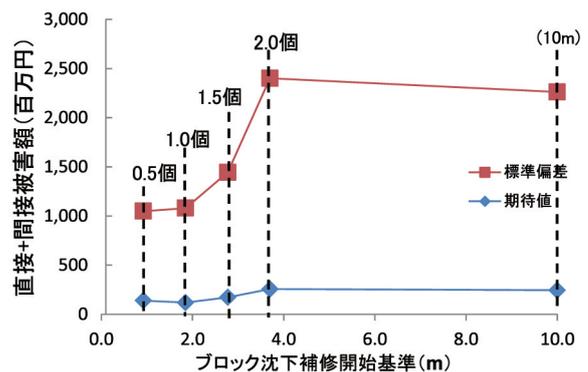


図2 消波ブロック被覆堤における沈下補修開始基準とライフサイクルコストとの関係(試算事例)

【参考】

- 宮田正史ほか：消波ブロック被覆堤の期待補修費を考慮した維持管理手法に関する研究，土木学会論文集B2(海岸工学)，Vol. 65，No. 1，pp. 911-915，2009。
- 長尾 毅ほか：防波堤の目標耐波安定性水準の検討，土木学会論文集B2(海岸工学)，Vol. 67，No. 2，pp. 781-785，2011