

潜堤の波浪減衰効果に関する一考察

海域利用空間の新たな創造を目指して

Study on the Wave Damping Effect of a Submerged Breakwater To Create New Usable Space in Coastal Areas

(電力技術研究所 水理G)

近年、海岸の保全と利用拡大を図るために構造物として潜堤が注目されている。潜堤は、堤体が海面以下になるため、景観を損わず、海水交換に優れているといった利点を有し、その背後の海域の波浪を減衰させる効果を持つ。本研究では、潜堤に関する鉛直二次元水理模型実験を行い、潜堤が波浪減衰に寄与する効果を検討し、潜堤を設計する際の重要な基礎資料を得た。

(Electric Power Research & Development Center,
Hydraulic Research Group)

Recently advantages of the submerged breakwater have been highly evaluated for its capability of coastline preservation and extended use of the coastal area. A submerged breakwater reduces the force of waves by controlling the water behind them while allowing effective sea water exchange without impairing the landscape, since it is submerged below the sea water level. We have been studying the effect of a submerged breakwater in wave damping through a vertical two-dimensional hydraulic model experiment, and obtained useful data which makes up the basis for the design of a submerged breakwater.

1

潜堤とは

近年、海岸環境の保全とそれに伴うレクリエーション利用の需要が増加し、安定した海浜の形成が求められている。従来、海浜制御を目的とした構造物として離岸堤や突堤があげられるが、これらの構造物は、

- ①堤体が海面上に露出するため景観を悪化させる
- ②突堤では、その周辺に砂が過度に堆積し海面利用スペースが減少する

等の問題が生じている場合もある。このような観点から、海面上に堤体が現れるような天端の高い構造物が嫌われ、これに代わり天端が海面以下になる構造物として潜堤が注目されている。潜堤は天端幅を狭くかつ天端水深を浅くし、天端上で波を強制的に碎けさせるとともに堤体で一部波を反射させ、潜堤から岸側の海域で波浪減衰を図る海浜制御構造物であり、

①景観を損わない

②海水交換に優れている

といった利点を有しており、新しい要請にこたえることができる（第1、2図参照）。

2

研究の背景

海域利用空間の創造に対するニーズが高まりを見せるなか、火力・原子力発電所立地においても、海岸環境の整備を考慮して推進する必要があると考えられる。

本研究では、発電所立地の際に大量に発生する掘削岩を有効利用した“捨石による潜堤”を冲合海域に設置することを想定して、潜堤に関する二次元水理模型実験を行い、従来検討されていない潜堤の設置水深に着目し、潜堤形状が波浪減衰効果に及ぼす影響を検討した。

3

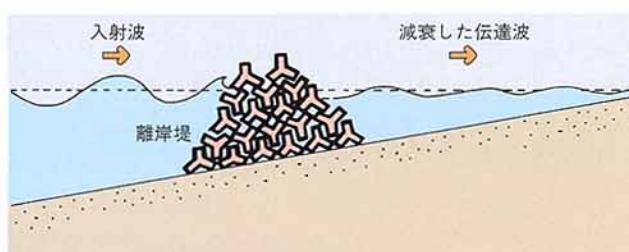
水理模型実験の概要

(1) 実験装置

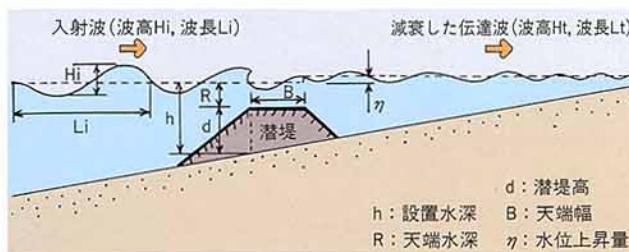
実験装置は、反射吸収式造波装置を備えた長さ74m、幅1.0m、深さ1.8mの二次元造波水槽を用い、1/20勾配の模型床斜面を設け、その上に潜堤模型を設置した（第3図参照）。

(2) 潜堤模型

潜堤の材料は碎石とし、潜堤形状の諸元として天端水深R、天端幅B、潜堤高d、設置水深hを用い、伝達波高Htと入射波高Hiの比Ht/Hiを表わす波高伝達率Ktおよび潜堤背後の水位上昇量 η と入射波高Hiの比を表わす堤内水位上昇率 η/Hi に関し、ケース・スタディーを行った。



第1図 離岸堤概要



第2図 潜堤概要

(3) 実験波

実験波は規則的な波を用い、各測定点で波高と水位上昇量を測定した。

4

実験結果および考察

(1) 波浪減衰効果について

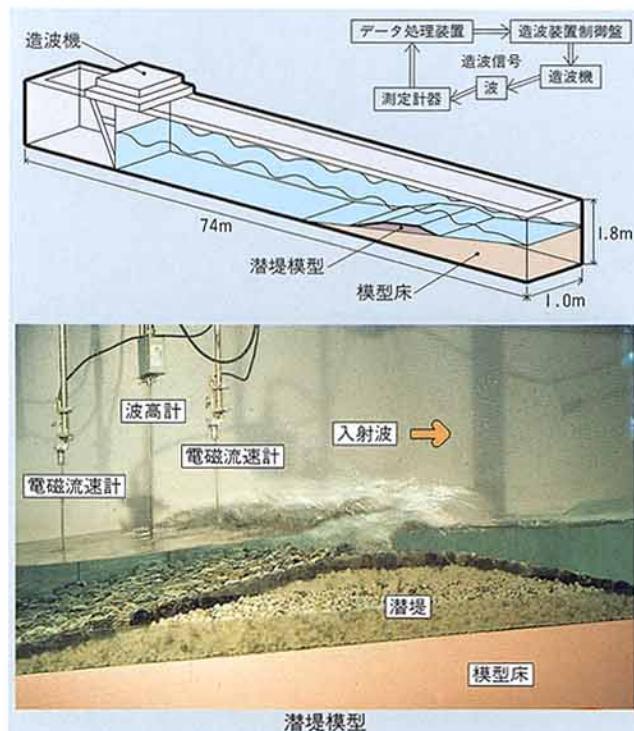
実験結果より、天端水深Rが小さいほど、設置水深h、天端幅Bが大きいほど波浪減衰効果があることがわかった。第4図は設置水深(a)h=4.5m、(b)h=7.5mでの相対天端水深R/Hiと波高伝達率Ktの関係を示している。例えば、波高Hi=1.0m、波長Li=50mの入射波に対して、h=4.5m、B=10mの潜堤を設置する場合、図より

①R=1.0mの時、R/Hi=1.0、B/Li=0.2よりKt=0.5

②R=2.0mの時、R/Hi=2.0、B/Li=0.2よりKt=0.8となり、Rが小さいほどKtは小さくなる。同様にh、Bを変化させた場合も、それらが大きいほどKtは小さくなることがわかる。

(2) 堤内水位上昇量について

実験結果より、天端水深Rが小さいほど堤内水位上昇量は大きくなるが、設置水深hや天端幅Bにはほとんど影響を受けないことがわかった。第5図は設置水深(a)h=4.5m、(b)h=7.5mでの相対天端水深R/Hiと堤内水位上昇率 η/Hi の関係を示している。(1)と同様な比較をすると、 η/Hi はRが小さいほど大きくなり、hやBにはあまり影響を受けないことがわかる。



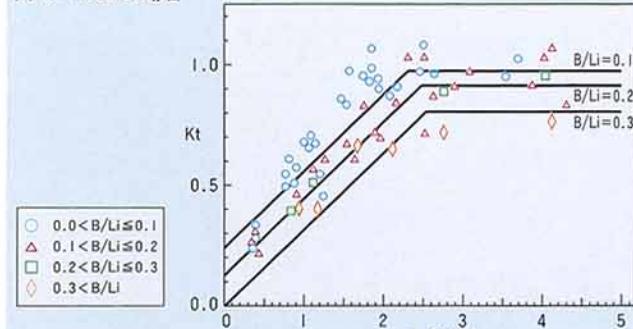
第3図 水理模型実験装置

5 まとめ

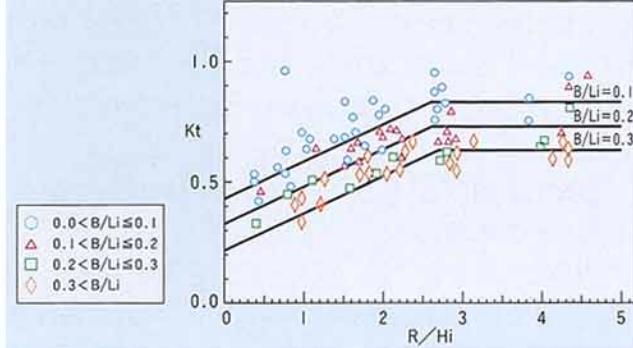
本研究の成果より、設置水深hと天端水深Rを考慮して波高伝達率および堤内水位上昇率を推定することが可能となった。

今後は、設計での課題の一つである、潜堤構築材の必要重量に関し検討を進める予定である。

(a) h=4.5mの場合

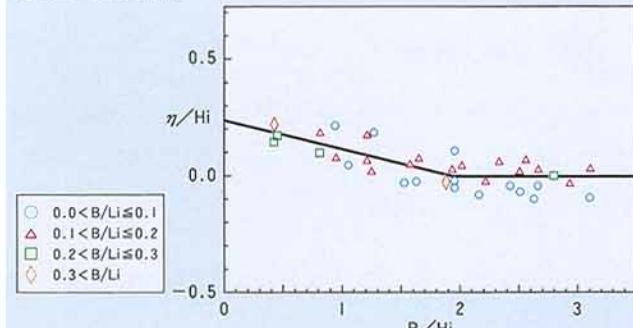


(b) h=7.5mの場合

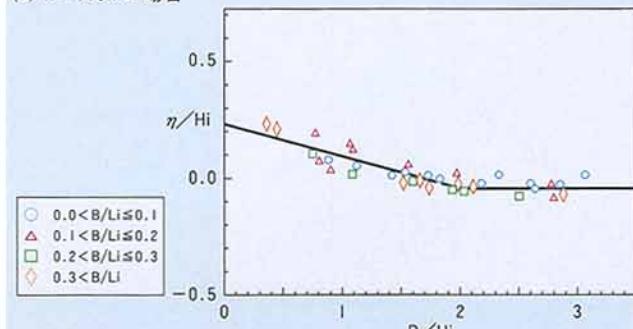


第4図 天端水深Rが波浪減衰に及ぼす影響

(a) h=4.5mの場合



(b) h=7.5mの場合



第5図 天端水深Rが堤内水位上昇に及ぼす影響