

II-536

複数列透過潜堤による波浪制御に関する実験的研究

名古屋工業大学 正員 喜岡 渉
新キャタピラー三菱(株) 京極 哲

1. はじめに 潜堤は水質保全上や景観上すぐれた性質を有する反面、天端水深が大きいと天端幅を広げても十分な消波効果が得られないという欠点があるため、潮位差の大きい海域や高潮発生の危険がある海域では不向きとされている。こうした問題の対応策の一つとして、著者ら(1989, 1991)はすでに潜堤高が比較的小さな潜堤を岸沖方向に複数列配置することによって得られる波の制御効果を実験および理論的に調べており、潜堤の設置間隔を調整することによって反射による波の阻止効果を著しく高めることができること、入射波高が大きいほどその効果は増大すること、などを示している。しかしながら、実際の潜堤は透過性のものが多く、現地での適用にあたっては主として反射による波の阻止効果を利用する上述の制御方法に及ばず透過性の影響を明らかにしておく必要がある。本研究では、一定水深下で透過潜堤を2列設置したときの波浪制御効果について調べることにする。

2. 実験装置および実験方法

実験には長さ26m、幅0.6m、高さ1.2mの両面ガラス張りの造波水槽を用い、造波板から約8m離して勾配1/10の木製ステップ型断面模型を設置した。ステップ型断面の一定水深部 $h=15\text{cm}$ のほぼ中央に一つ目の潜堤を設置し、そこから沖へ $\ell=87\text{cm}$ (潜堤中心間の距離)

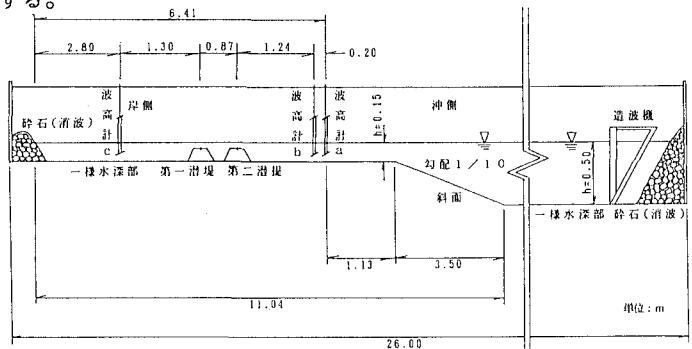


図-1 実験装置の概要

離して二つ目の潜堤を設けた(図

1参照)。潜堤には平均粒径2.5cmの碎石を用い、整形後にかな網で覆って透過潜堤とした。二つの潜堤形状は同じで、それぞれ潜堤高12cm、天端幅10cm、底面幅40cmの台形断面とした。水位変動の測定には抵抗線式波高計を用い、二つ目の潜堤中心から1.24m離れた地点に入射分離用に3本の波高計を間隔20cmで設置し、透過率測定用に一つ目の潜堤中心から1.3m離れた地点に1本の波高計を設置した。各測定点の水位変動はサンプリング間隔0.02secでAD変換した後、FDに記録した。入射波の周期 T は1.3sec~2.0secで10種類変化させ、入射波高はほぼ3.5cmと5cmの2種類とした。

3. 実験結果と考察 実験結果の検討にあたって、同一形状の不透過潜堤を同じ条件で2列設置したときの反射率 K_R を理論的に調べた。図-2は線形回折理論に基づく2次元グリーン関数法によって計算した結果で、 $K_R^2 + K_T^2 = 1$ であり透過による損失や碎波によるエネルギー損失などは考慮されていない。入射波長 L が潜堤設置間隔 ℓ の2倍以上になると反射による波の阻止効果が期待できることがわかる。図-3に底面幅を天端幅と同じく10cmとした矩形断面不透過潜堤を同じ条件で2列配置したときの計算結果を示す。台形断面の結果と比べると相対波長 $L/\ell=1.3$ 付近での K_R のピーク値は大きくなっているが、 $L/\ell=2.5$ 付近でのピーク値は逆にいくぶん小さくなっている。 $L/\ell > 2.0$ においては両理論値に本質的な差異は見られない。

実験データを反射率 K_R および透過率 K_T について整理した結果をそれぞれ図-4、図-5に示す。図の理論曲線は、不透過堤に対する図-2の結果に1列潜堤設置時の計算結果を加えて、入射波周期 T についてプロットし直したものである。図から、透過潜堤においても2列設置することによって K_R を増加させ K_T は減少させることができると、その効果は入射波高が大きいほど著しいことがわかる。ただし、入射波高による差異は3倍周波数成分まで用いた実験結果においては小さく、周期によっては逆の傾向のものも見られ

る。なお、 $T=2.0\text{sec}$ では2列潜堤の方が透過率 K_T が大きくなっているが、その理由については現在のところ明かでない。

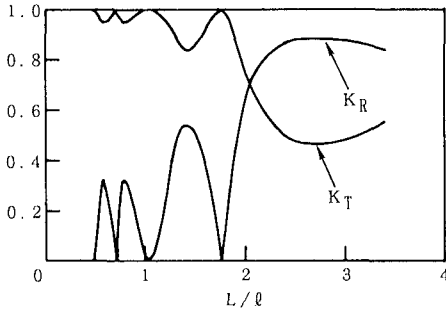


図-2 2列不透過潜堤による反射

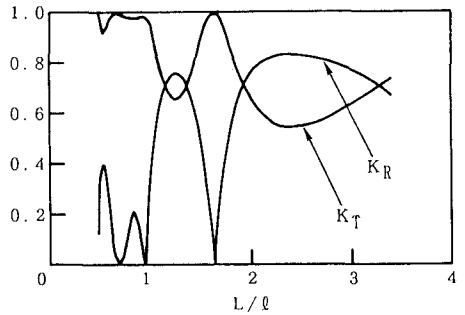
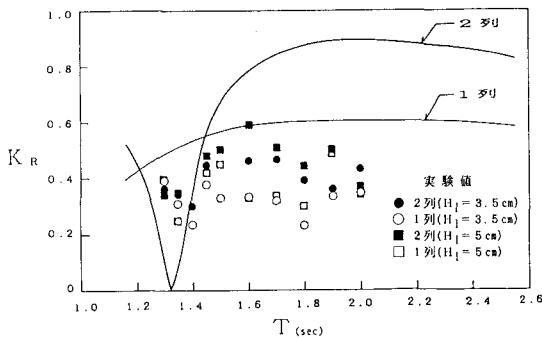
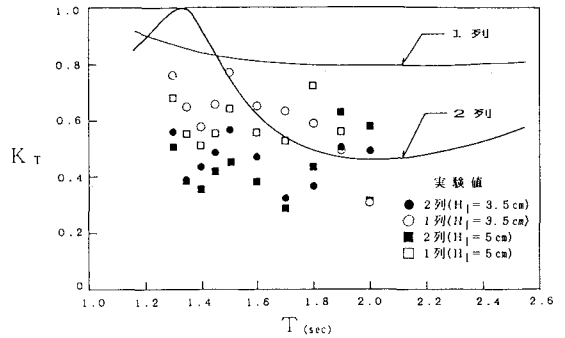


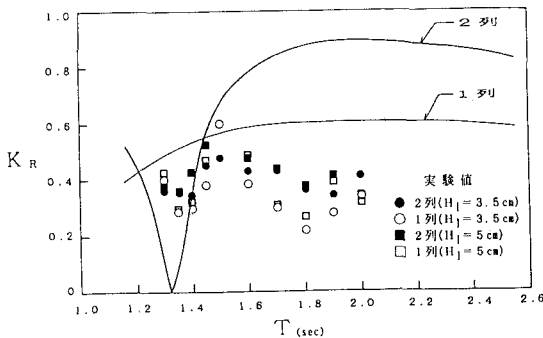
図-3 2列不透過潜堤(矩形断面)による反射



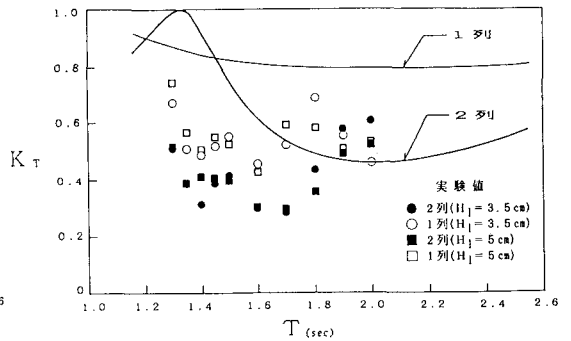
(a) 基本周波数成分のみ用いた結果



(a) 基本周波数成分のみ用いた結果



(b) 3倍周波数成分まで用いた結果



(b) 3倍周波数成分まで用いた結果

図-4 反射率 K_R の比較

図-5 透過率 K_T の比較

4. おわりに 一般に用いられる透過潜堤においても、岸沖方向に2列配置することによって1列の潜堤に比べて波浪制御効果を向上させることができることがわかった。また、その波高低減率は長周期側の比較的広い周期帯で大きくなっていることから波浪制御上有利な特性を有するものといえる。最後に、本研究は文部省科学研究費(重点領域研究(1))、代表 岩垣雄一名城大学理工学部長)の補助を受けたことを付記して謝意を表す。

参考文献

- 喜岡 渉・松野忠幸・源川秀樹(1989):海岸工学論文集、第36巻、pp.594-553.
喜岡 渉・水谷幸平(1991):海岸工学論文集、第38巻、pp.566-570.