

円筒形魚礁付き潜堤における規則波の伝達率について

九州産業大学 学生員 ○高橋 克佳 正会員 奥蘭 英明
(株) テトラ 正会員 前田 建 我原 弘昭

1.はじめに

人工リーフには、来襲波の減衰、海岸浸食防止といった海岸保全施設としての本来の機能に加えて、水産資源の増殖機能や生態形保全のための水質浄化、あるいは海洋性レクリエーションの場の創出などが期待できる¹⁾。本研究では、幅広潜堤内に円筒形の魚礁を配列し、海岸保全だけでなく、漁業との共存と調和をめざす環境保全型潜堤の水理模型実験を行い、規則波に対する伝達率の特性について考察する。

2.実験装置及び実験方法

実験は、図-1に示すような水路長17.8m、水路高70.0cm、水路幅40.0cmの二次元水槽に、合板製の勾配1/20の水路床に続いて高さ30cmの水平模型床を設置し、その上に写真-1に示すような基礎捨石とXブロックおよび円筒形魚礁からなる潜堤を設置した。天端高さは10cm、法面勾配は1:1.5とした。模型縮尺は1/50を想定し、Xブロックは縦69mm×横69mm×高さ23.5mm、重量162.96g、魚礁はアルミニウム製で直径80mm×高さ60mm×壁厚8mm、重量265.65gの円筒形で、壁面には空隙率が4%になるように直径11.3mmの穴を4箇所と直径16mmの半円を4箇所あけた。この8箇所の穴をあけたのは、魚礁内の海水交換と、生物が各魚礁内を自由に移動できるようにするためである。また移動が容易ように、魚礁は千鳥に並べた。入射波高計は、造波板から195.0cmの地点に設置し、伝達波測定用の波高計は、潜堤天端後端より110.0cmの地点に設置した。

実験条件を表-1に示す。伝達率は、伝達波高と入射波高の比より求め、合計128ケースの規則波による伝達率測定実験を行った。また、堤体近傍での砕波状況をビデオ撮影し、画像より砕波点を求めた。横軸の基点0は、潜堤天端上の前端部とし、沖側を(-)、岸側を(+)として示した。

3.実験結果及び考察

図-2は、天端幅 $B=77.0\text{cm}$ 、周期 $T=1.414\text{sec}$ で、入射波高 H_i を変化したときの、砕波点の位置を示す。天端上水深 $R=2.0\text{cm}$ についてみれば、 $H_i=16.2\text{cm}$ における砕波点は堤体から沖側へ最も遠く離れた-155.0cmであり H_i が小さくなるに従って砕波点は岸方向に移動し、 $H_i=6.0\text{cm}$ より小さく

なると潜堤上で砕波する。また、 $R=4.0$ 、 6.0cm と大きくなるに従って砕波点は岸方向に移動する傾向がみられる。

図-3は、天端幅 $B=77.0\text{cm}$ の場合について、縦軸を伝達率 K_t 、横軸を天端上水深 R と入射波高 H_i の比とし、規則波の周期 T をパラメータとして示した。図中の曲線はこれらのデータに対する最小自乗曲線である。伝達率は R/H_i が大きくなるに従って大きくなり、周期が短くなるに従って K_t は小さくなる。伝達率が R/H_i の増加とともに急激に大きくなるのは、 R に比べて H_i が小さいときには非砕波か小規模砕波の波が潜堤上を比較的エネルギー消費が小さいままに進行し、 H_i が大きいたときには入射波は潜堤上または潜堤より沖側で砕波し、エネルギー消費が大きくなるためである。また、 $R/H_i < 0.5$ になると入射波の周期によらず $K_t < 0.4$ となり波浪制御効果が大きいことがわかる。

図-4は、周期 $T=1.414\text{sec}$ の場合について、縦軸を K_t 、横軸を R/H_i とし、天端幅 B をパラメータとして示した。天端幅が大きくなるに従って K_t は小さくなる。また、 $R/H_i < 0.3$ になると、 $B=42.0\text{cm}$ のときを除いて $K_t < 0.4$ となり波浪制御効果が大きいことがわかる。

図-5は、縦軸を K_t 、横軸を天端幅 B と波長 L の比とし、 R/H_i をパラメータとして示した²⁾。 K_t は B/L が大きくなるに従って減少するが、その減少の傾向は B/L が大きくなるほど緩やかになる。 K_t は $1.0 < B/L$ では、あまり変化がみられず、天端幅を必要以上に広くとることは不経済となることがわかる。

4.結言

以上のように、ここで示した新提案の円筒形魚礁付き潜堤において、伝達率 K_t は潜堤付近での砕波状況に大きく影響され、 K_t を小さくするためには、入射波の条件に対して、天端上水深(R/H_i)と天端幅(B/L)を適切に選ぶ必要がある。

参考文献

- 1) (社)全国海岸協会：人工リーフの手引き、pp.30~32、1992
- 2) 田中則男：天端幅の広い潜堤の波浪減殺および砂浜安定効果について：第23回海岸工学講演会論文集、pp.152~157、1976

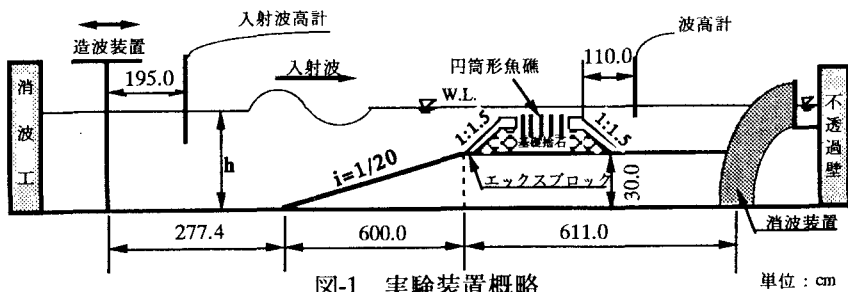


図-1 実験装置概略

単位: cm

表-1 実験条件

天端上水深: R (cm)	0.0~6.0
潜堤天端幅: B (cm)	42.0~119.0
水深: h (cm)	40.0~46.0
入射波周期: T (sec)	0.566~1.414
入射波高: H_i (cm)	2.01~16.17

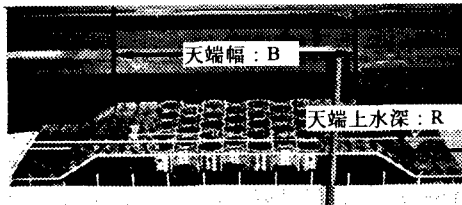


写真-1 円筒形魚礁付き潜堤

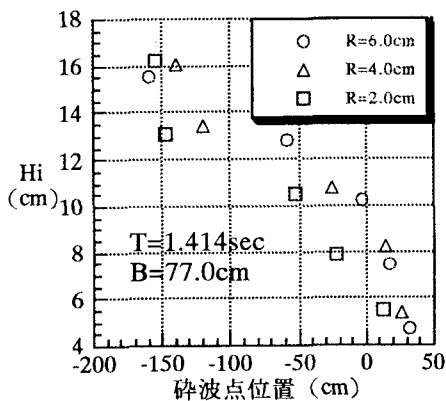


図-2 H_i と砕波点の関係

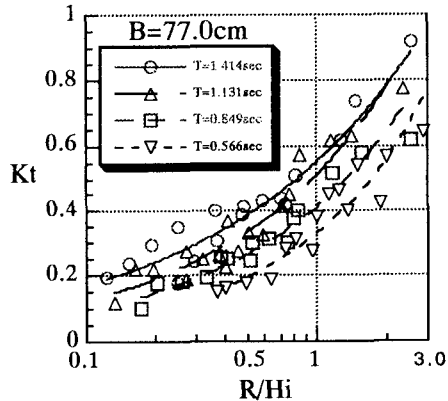


図-3 周期をパラメータとしたときの

K_t と R/H_i との関係

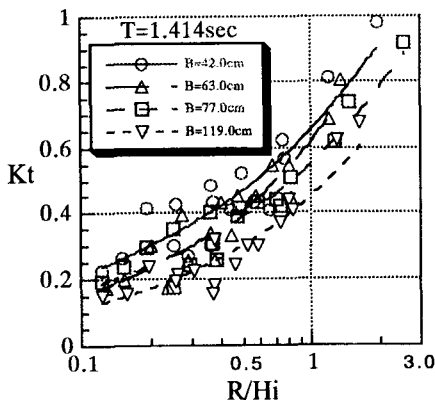


図-4 天端幅をパラメータとしたときの K_t と R/H_i の関係

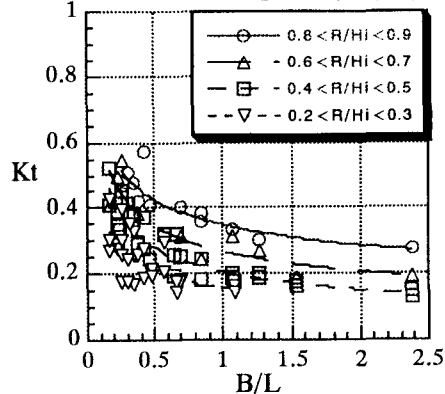


図-5 R/H_i をパラメータとしたときの K_t と B/L の関係