

大型潜堤の消波効果に関する研究 (その1)

大阪市立大学工学部 正会員 永井 莊七郎
 同 上 " 久保 直
 大阪市立大学大学院 学生員 天野 茂秀
 同 上 " 〇川本 清

1. まえがき. 風光明媚な海岸に物揚場を造るばかりに、防波堤等の設置によつて自然景観の破壊を生じることなく、海面を静穏に保つことが重要な課題となつてきた。このような目的を果し、かつ不用碎石の処理にも役立つ構造物として大型断面を有する潜堤が考えられる。これまでの潜堤についての研究は、Jeffreys, Dean, Johnson, Fuchs, Morison, Ursell, 井島, 細井・富永, 中村らによつて主として理論的に行なわれている。

潜堤による消波機構は入射エネルギーを反射、潜堤通過の時の碎波によつて、エネルギーを分散させ伝達を少なくさせるものである。しかし碎波に関しては現象的、理論的にその解析は困難であり、従来の研究成果を適用することができない。そこで筆者らは相似率に基づいて碎石で模型を作成し、潜堤による反射、潜堤上での碎波によるエネルギー分散を中心に検討を行ない潜堤の消波効果を明らかにすることにした。本論においては波の特性による消波効果の一般的傾向について述べた。

2. 実験概要

(1) 実験装置. 実験に用いた装置は図-1 に示す造波水路に図-2 に示すような形状の潜堤を置き、容量式波高計によつて堤内側、堤外側の波高を測定した。

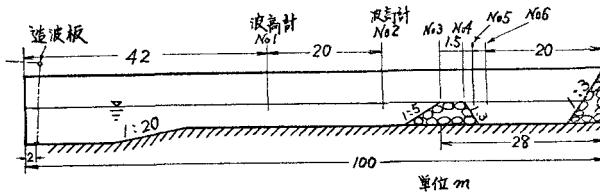


図-1 実験装置

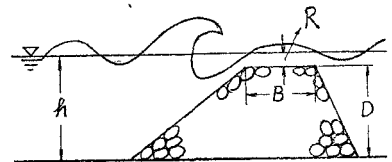


図-2 潜堤模型

なお解析および観測に用いた記号は、入射波の波高、周期、波長を H_i , T_i , L_i , 伝達波の波高を H_t , 水深を h , 潜堤上の水深を R , 潜堤の高さを D , 天端幅を B , 波高伝達率 (%) を K_t とする。

(2) 実験条件

実験は堤高 $D = 0.975^m$, 堤幅 $B = 1.5^m$, 堤外側 $1/2$, 堤内側 $1/2$ の斜面を有する潜堤模型を設置し、水深 h , 入射波の波高 H_i , 周期 T_i を次のように変化させた。

$h = 1.000^m, 1.025^m, 1.050^m, 1.075^m$, $T_i = 1.2^{sec}, 1.3^{sec}, 1.8^{sec}, 2.2^{sec}, 2.9^{sec}, 3.4^{sec}, 3.7^{sec}$, $H_i = 5^cm \sim 28^cm$.

またあらかじめ潜堤のない状態で、No. 1 と No. 4 の波高測定値はほとんど変わらないことが確かめられているため入射波高には No. 1 波高計による測定値を採用した。なお実験の幾何学的縮尺は $1/50$ である。

3. 実験結果および考察

実験結果の整理にあたって運輸省港湾技術研究所の合田氏は越波による波高伝達率と波の特性との関連において、パラメーターに η_L , η_H を採用し実験式を立てているが数々も今後、潜堤の断面形状を変化させ最適断面を求める研究をより有効に行なうためにも、その選択が妥当か否かを中へ課題においてまとめた。

1) 波の特性による波高伝達率の変化

図-3は K_T と η_L の関係を $\eta_H=0.09\sim 0.4$ についてまとめたものである。この場合 η_L が一定で η_H が増大すると η_L と碎波水深との関係より碎波水深がきまり、 η_H が K_T に影響すると考えられる。しかし実際には、 $\eta_H=0.05\sim 0.2$ の間では η_L の増大すると K_T も増加するが、 η_H が0.2以上になるとは一定の値を示すことがわがる。また K_T におよぼす η_L の影響を調べたものが図-4である。これによると K_T は η_L によらずに、 η_H の影響はあまりみられない。

これは潜堤を通過して伝わるエネルギーに η_L が大きな影響をおよぼすと考えられる。次に図-5は K_T と η_H の関係を $\eta_L=0.1\sim 0.3$ についてまとめたものである。これによると η_H が0.1~0.2の間で伝達率が著しく変化すること示す。また $\eta_H=0.2\sim 0.5$ の間では K_T は比較的緩やかな変化を示し、 $\eta_H=0.1\sim 0.2$ より小さい値を示すことがわがる。このことは深海渡的な波よりも浅海渡的な波の方が大きな K_T を示すことが知られる。

そこで図-6は K_T と η_L の関係を $\eta_H=0.175$ の時 $\eta_L=0.15\sim 0.57$ について整理したものである。以上のことから K_T は η_L が0.2以下 η_H , η_L によつて影響されるが、 η_H が0.2以上になると η_L と η_H だけに影響され、 η_L には影響されないと云える。

4. あとがき。本論において述べたものはこの研究の予備的なものであり、消波機構ならびに潜堤工に進む波の解析については次回に報告する予定である。

参考文献

- 1) 合田良実・竹田英章：越波による防波堤背後への伝達波高，第13回海岸工学講演集
- 2) 中村亮：白石英彦・佐々木泰雄：潜堤による消波について，第13回海岸工学講演集

図-3 K_T と η_L との関係

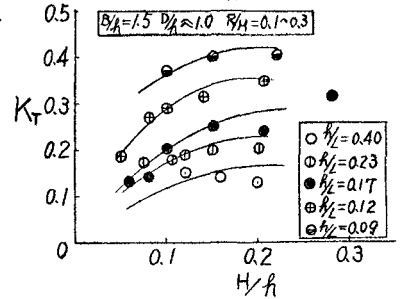


図-4 K_T と R/H との関係

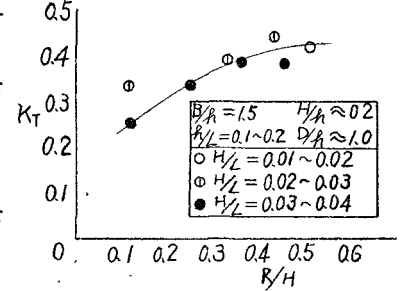


図-5 K_T と η_H との関係

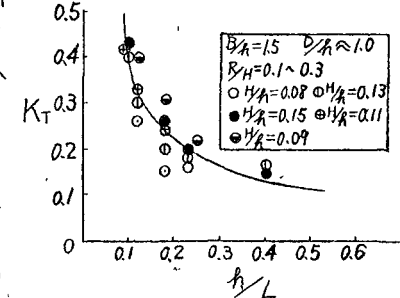


図-6 K_T と η_L との関係

