

防衛大学校 学生員○松井健一 正 員 藤間功司
 “ 林建二郎 “ 重村利幸

1. はじめに

津波対策のひとつとして、平常の港湾機能を維持し、かつ海岸防災機能を効果的に発揮できる津波防波堤がある。ここで、津波防波堤の効果としては、①湾内への流入量の抑制、②津波の共振の防止、③防波堤開口部前後の運動量損失の3種類が考えられる。このうち②、③の効果の検討に先立ち、①の効果について考慮しておく必要があるであろう。このため、津波防波堤周辺の水位及び流況に関する基礎的な実験を行い、防波堤開口幅、津波周期及び潜堤の存在を考慮して、津波防波堤の湾内への流入量の抑制効果という観点から防波堤の特性について考察した。

2. 実験装置及び方法

実験で用いた水槽は、図-1に示す幅7m、長さ11mの平面水槽である。この水槽の中央付近に防波堤を設置した。防波堤模型を図-2に示す。断面形状は釜石防波堤の断面を参考としており、捨石マウンド上にケーソンが設置されている状態をモデル化した。開口部は、捨石マウンドのみの場合と捨石マウンド上に潜堤がある場合とし、開口幅は、0.7m、1.05m、1.4mとした。実験は、水深を30cmとして水面が静穏な状態から表-1に示す周期5s～20s、波高約1cm～3cmの波を造波して、湾外、防波堤開口部及び湾内の検査領域での波形と流速を測定した。波形については容量式波高計、流速については超音波流速計を用いて計測した。

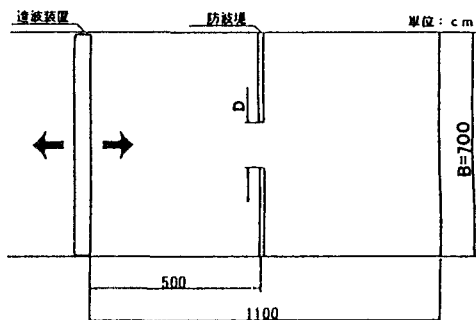


図-1 平面水槽

3. 実験結果

実験結果の例を図-3に示す。本実験では、実験装置の制約により造波後まもなく反射の影響が現れてしまう。そのため、以後の考察では第1波目の寄せの期間を対象とした。

波の透過率 K_T は、第1波目の寄せにおける湾内の検査面での流量と入射波の流量との比

$$K_T = \frac{\int_c d s \int U_2 (\eta_2 + h_2) dt}{B \int U_1 (\eta_1 + h_1) dt}$$

で定義した。ただし、 c :検査面、 B :水路幅、 h_1 :入射

表-1 実験条件

実験名	周 期 (s)	波 高 (cm)
A	5	3.1
B	7	1.9
C	10	1.7
D	15	1.5
E	20	1.2

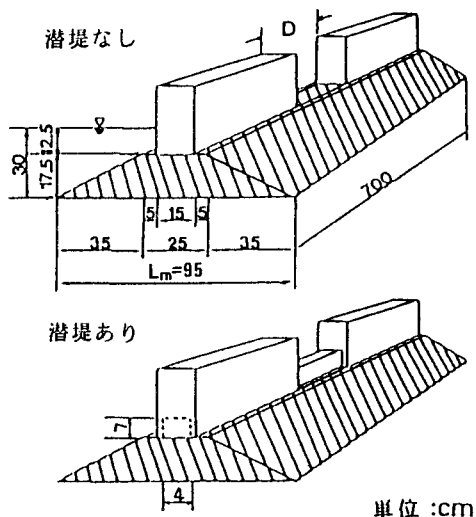


図-2 防波堤模型

波計測点での水深、 h_2 ：湾内計測点での水深、 U_1 ：入射波の流速、 U_2 ：湾内計測点での流速である。

村上らは、透過率を $(D/B)^{1/4}$ と表しているが、図-4に示すように本実験結果では、周期や潜堤の有無により K_T の値が異なっている。そこで、透過率 K_T に対して、開口部と水路部の水深比や津波波長と防波堤の幅との比などのパラメーターも影響するものとして検討した。その結果、図-5に示すパラメーターにより K_T が良好に表されることが分かった。ただし、 D ：開口幅、 h_m ：開口部水深、 T_p ：入射波の第1波目の寄せ時間、 L_m ：マウンドの幅である。

図より、今回の実験範囲においては、上記の無次元パラメーターと K_T の相関性はよく、図中の曲線で近似できると思われる。

<参考文献>

村上仁士・越智 裕：防波堤による波のエネルギー逸散および湾水振動の制御について，第22回海岸工学講演会論文集，1975

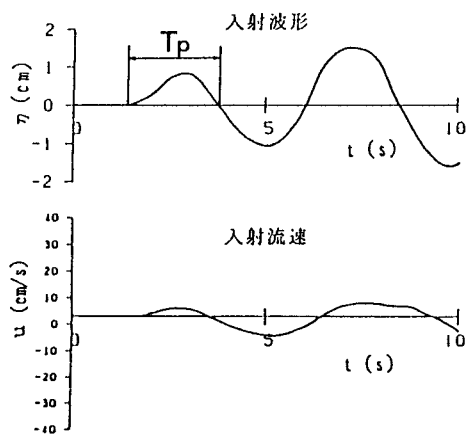


図-3 入射波の波形と流速の例
($D=0.7m$, $T=5s$, $H=3.1cm$)

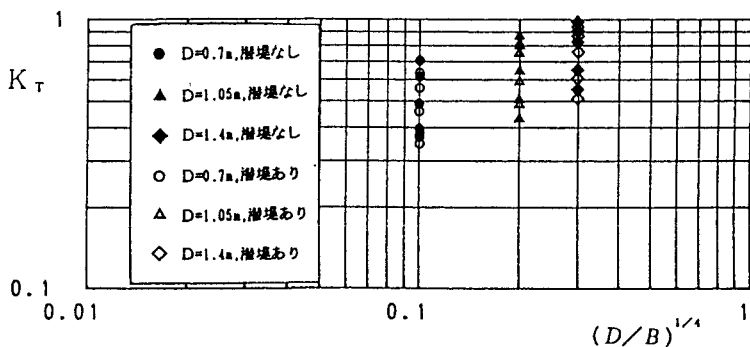


図-4 K_T と $(D/B)^{1/4}$

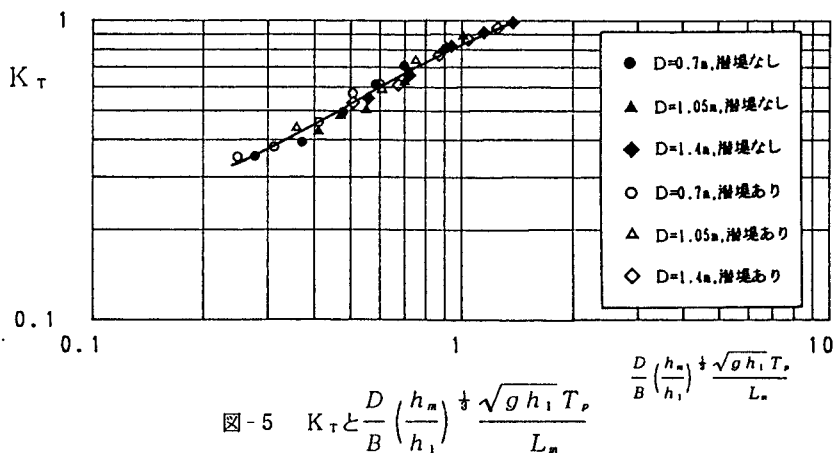


図-5 K_T と $\frac{D}{B} \left(\frac{h_m}{h_1} \right)^{1/2} \frac{\sqrt{g h_1 T_p}}{L_m}$