

○(株) パンフィック コンサルタンツ インターナショナル 正会員 小内 順
 東海大学教授 海洋学部 海洋土木工学科 長崎 作治
 日本プレスコンクリート株式会社 技術研究所々長 藤井 健太郎

1. 緒言

今から約20年前、カナダのG・E・J・a・t・l・a・nによる多孔式防波堤の提案以来、透壚型防波堤の進歩には目ざましいものがある。特に前面を透壚壁、後面を不透壚壁(或いは透壚壁)とし、その中間に遊水部を設けた多孔式防波堤は、従来よりあらゆる点で研究開発され、その成果は度々報告されている。

本実験は、従来の多孔式防波堤前面に適度の傾斜角と孔および突起を設ける事により、防波堤効果判定の一つの目安となる反射率の減少を目的としたものである。

2. 反射面傾斜角θの効果

反射面傾斜角θと反射率 K_R の関係については、M・Micheによって明らかにされている様に、理論的には反射面が直立(すなわち $\theta = 90^\circ$)から水平面となす角度θが減少してゆくに従って、反射率 K_R も、

$$K_R = \sqrt{2\theta/\pi \cdot \sin^2\theta/\pi \cdot L_i/H_i} \quad (\text{但し、} L_i/H_i \text{ は入射波形勾配})$$

の関係で減少してゆく事が知られている。しかし、その反面、室田等の実験によれば、θが十分に減少し、反射面となる斜面上で入射波が遡上、破滅する様になると、その遡上・破滅機構の変化する付近において反射率に極値が存在する事も実験的に確認されている。^{1) 2)}

本項では、前述の様な事実を踏まえ、防波堤施工のうえで現実的な堤体前面傾斜角 $\theta = 70^\circ \sim 45^\circ$ 付近で反射率がどの様に变化してゆくかを検討してみた。

2. 実験

実験には、反射面が滑面で反射板が水平面となす角度θを可変とした反射板を用い、図-1の様に水槽内に配置した。作用波は、周期 $T_i = 0.8 \sim 3.0$ 秒、波高 $H_i = 3.0 \sim 9.0$ cmの範囲で変化させ、反射板の傾斜角は5度きざみとした。また、反射率の測定にはHaleyの方法を用いた。

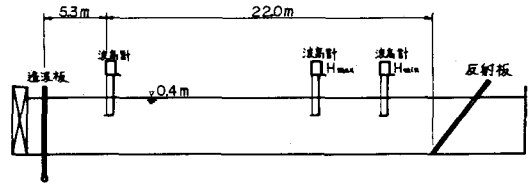


図-1 実験水槽

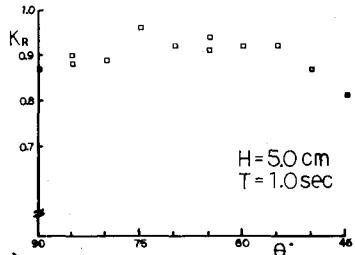


図-2 反射板傾斜角と反射率

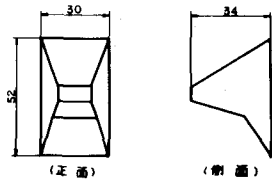


図-4 突起の形状 (mm)

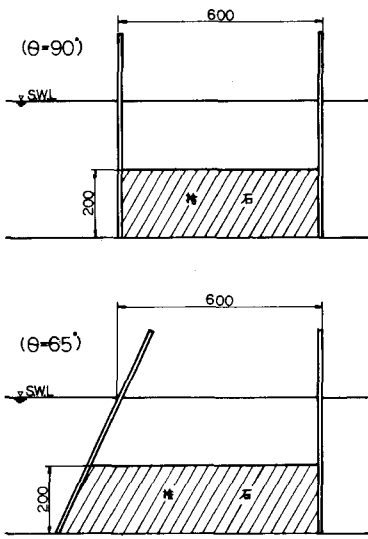


図-3 堤体断面 (mm)

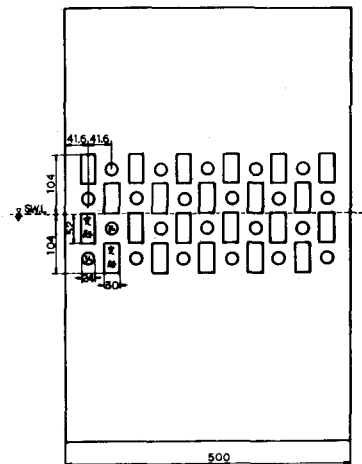


図-5 堤体の孔突起配置 (mm)

6. 結果

実験在観にわたって、本来全反射と考えられる直立堤 ($\theta = 90^\circ$) よりも、逆に $\theta = 75^\circ$ 付近で反射率が最大となる傾向がみられた。(図-2) これは主な原因として、測定方法を Healy の方法によった為、直立堤ゆえに発生する2倍周波数の波、等を十分に考慮に入れなかつたために $\theta = 90^\circ$ 付近での反射率を過小に見積、た事があげられるが、必ずしも、この様な理由とばかりは言えない様である。

3. 孔および突起の効果

α 実験

図-1の実験水槽を用い、前述の実験と同じ位置に、4つのタイプの堤体、すなわち堤体前面壁が滑面、突起付、孔付、孔突起付の堤体を置いて、堤体前面壁の変化と反射率の関係を調べた。但し、堤体前面壁の斜角 θ は 90° と 65° の2つとし、透過壁となる孔付および孔突起付堤は前面壁の後方60cmの位置に全反射の自立壁を置き、堤体全体としては不透過堤となる様にした(図-3)。また、孔および突起の形状・配置については図-4,5に示す。

実験には、前述の実験と同様の波を作用させ、反射率の測定は Healy の方法によった。

β 結果

図-6に入射波形勾配と反射率 K_R の関係を表わした。孔(●)および孔突起付(★)堤では、滑面堤(□)、突起付堤(△)に比べて反射率は一様に小さくなるが、突起ものの効果は確認出来ない。また、孔および孔突起付堤は $\theta = 90^\circ$ よりも、 $\theta = 65^\circ$ の方が反射率が小さく、 $\theta = 65^\circ$ では、孔および孔突起付堤共、波形勾配の小さい波形勾配0.01程度の波に対して有効である事がわかった。

図-7,8にモデルの相対透水部幅と反射率 K_R および透過率 K_T (この実験では透水部内の水位変動と入射波高の比)の関係を示してある。相対透水部幅が0.4付近で反射率 K_R は最大、透過率 K_T は逆に最小となっている。

参考文献

- 1) 室田 明也：反射に関する基礎的研究，第13回 海岸工学講演会講演集，昭和41年
- 2) 室田 明：粗な斜面からの反射に関する実験的研究，第14回 海岸工学講演会講演集，昭和42年

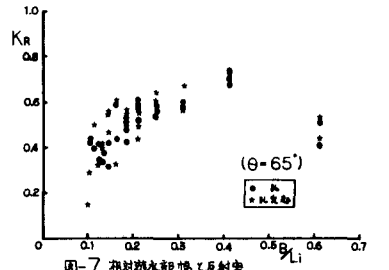
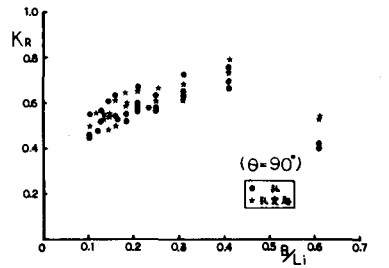
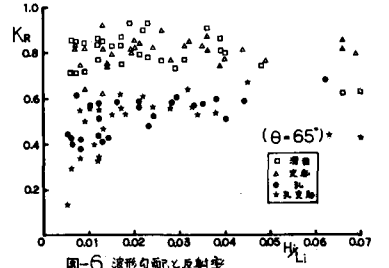
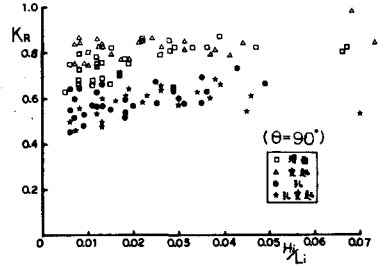


図-7 相対透水部幅と反射率

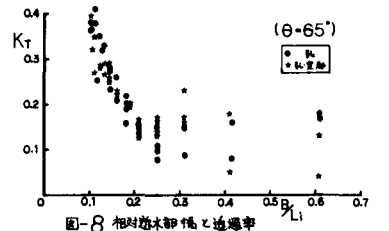
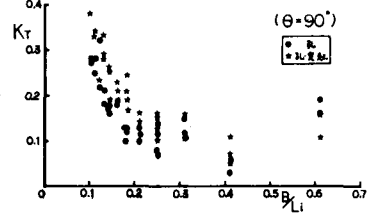


図-8 相対透水部幅と透過率