

波の反射・透過に及ぼす圧気型防波堤の圧気高さの効果

名古屋大学工学部 正 岩田好一郎 〇学 中山 和典
 電力中央研究所 正 池野 正明 技研興業(株) 正 間崎 将允

1. 緒言： 固定式圧気型防波堤を取り挙げて、波の反射率と透過率に及ぼす圧気高さの効果を、防波堤の幾何形状と関連づけて、理論解析と水理実験の両面から明らかにしようとするものである。

2. 理論解析と水理実験： 理論解析を領域分割法と湧き出し分布法¹⁾の二つの手法で行った。本論で用いた領域分割法では圧気室領域の平均水位を6~8地点の水位の平均値として算定し、従来¹⁾の取り扱い方を改良している。理論解析の妥当性を検証するため水理模型実験を行った。主に、名大工学部土木工学教室の2次元鋼製造波水槽(25m×0.8m×0.9m)で行われた。発生波は全て規則波であり、波形勾配はほぼ0.02とした。また、周期を0.5秒~2.4秒間で14種類変化させた。反射率 $r_R (H_R/H_I)$ は二点法で、透過率 $r_T (H_T/H_I)$ は防波堤の背後約2.5mの地点で計測した波高計により算定した。ここで、 H_I は入射波高、 H_R は反射波高、 H_T は透過波高である。なお、比較のため矩形型と同型形状の防波堤(Fig.1に示す)に対しても実験を行なった。圧気型防波堤については、圧気室内の圧力を計測すると同時に、技研興業の大型2次元造波水槽(50m×1.0m×1.6m)で名大の実験規模の約1.7倍の大きさの幾何スケールの実験を行なって圧気室内の圧力変動に及ぼす縮尺効果も合わせて検討した。実験ケースは約300種目となった。

3. 計算結果・実験結果と結論： 全ての実験値と二つの計算手法による理論解析値のつき合せを行なった。その結果下記のような結論を得た。

- (1) 領域分割法の厳密解の値と湧き出し分布法の値とはよく一致し、いずれの手法を使ってもよい。なお、領域分割法の簡略解は厳密解と若干異なる。(Fig.-2参照)
- (2) 提案した領域分布法と湧き出し分布法による計算値と実験値の対応性は良好である(Fig.-2と-3)。本研究で提案した改良された領域分割法と湧き出し分布法の妥当性が検証された。
- (3) 圧気型、同型、矩形型の三者の r_T を比較すると、Fig.-4に示されているように、一般に圧気型の r_T は他の形状の r_T の値と等しいか、もしくは小さい。三者の中では圧気型が優れている。このことは、理論解析からもほぼ確認できた。
- (4) 圧気型防波堤の場合、圧気高さ(d)を大きくすると、 r_T は小さくなる。(Fig.-5参照)
- (5) 防波堤の天端幅Bと壁厚bの比(B/b)が大きいくほど、 r_T と r_R に及ぼす圧気高さ(d)の効果は大きい(Fig.-6参照)。
- (6) 圧気室の静水面上の高さRの変化にともなう r_T と r_R の変化は小さい。
- (7) $B/L \leq 0.5$ (L :入射波長)で、 $D/h \leq 0.5$, $0.01 \leq b/B \leq 0.25$, $h/L = 0.078, 0.131, 0.207$ の条件に対して、 $r_T \leq 0.5$ をもたらす圧気型防波堤の断面幾何寸法としては、Figs.-6, -7, -8に示される、 $b/B, D/h$ と d/D の組合せが好ましい組合せの一つである。

参考文献

1) 岩田・池野・江黒・中山：
 圧気型構造物による波の変形，第
 42回年次学術講演会講演概要，
 昭和62年9月

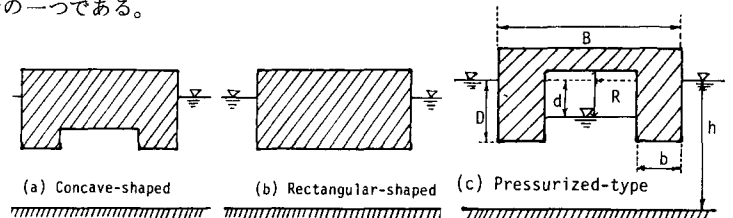


Fig.1 Three kinds of breakwaters

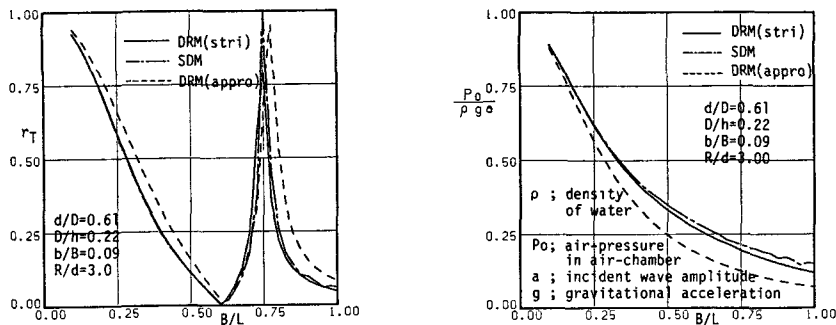


Fig.2 Comparison of calculated values among DRM(stri), DRM(appro) and SDM (SDM; Source Distribution Method, DRM; Dividing Region Method, stri; strict solution)

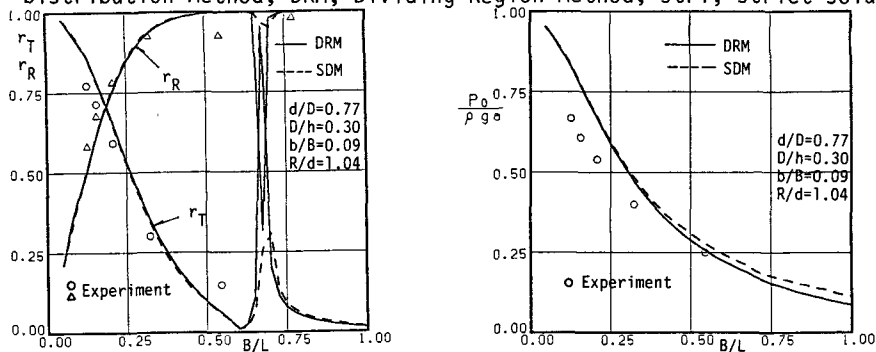


Fig.3 Comparison between calculated values and experimental values.

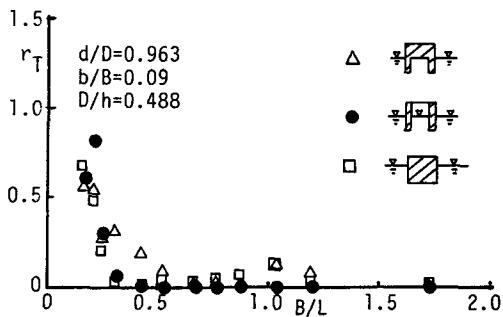


Fig.4 Comparison of r_T .

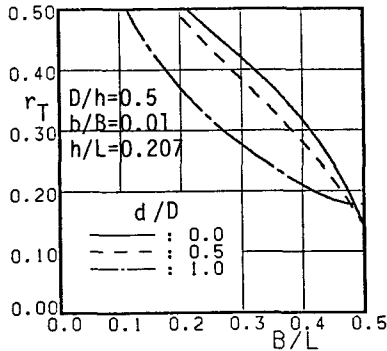


Fig.5 Effect of d/D to r_T .

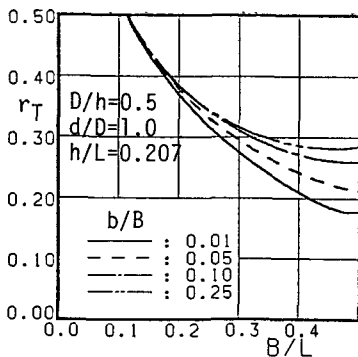


Fig.6 Relation between r_T and B/L ($h/L=0.207$).

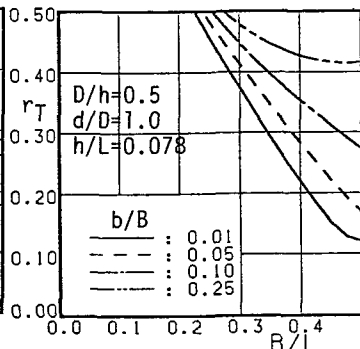


Fig.7 Relation between r_T and B/L ($h/L=0.078$).

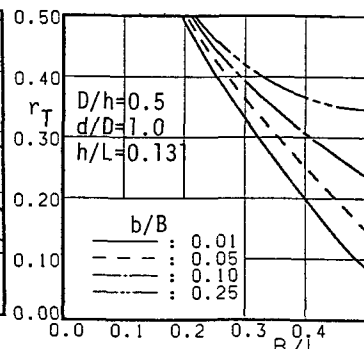


Fig.8 Relation between r_T and B/L ($h/L=0.131$).