

## 海岸堤防前面に設置したブロッカ堤の消波効率と根固効果について

高知大学農学部 正夏 上森 千秋

岡上 正夏 玉井 佐一

KK構成連絡エンジニアント 井手 政信

### 1. まえがき

我が国の多くの沿岸海岸では消波効率の海岸堤防前面の遮擋防止对策として異形ブロッカ堤を設置してその効果を期待している。現知のように、使用される二つ以上の異形ブロッカ堤の種類は多く、それが他の現場で最も適したブロッカ堤を選択するには必ずしく十分な結果を挙げておる場合もある。例えば、海岸堤防前面に設置したブロッカ堤によって反射率が増加し、却つて海岸侵食を助長するなどの結果が見聞される。したがって、最も効果的なブロッカ堤の位置およびブロッカ堤の構造形式、在り。ブロッカ堤の構造は十分把握して用ひたいのが望ましい。本実験に用いたブロッカ「トリ・ロッカ」は現在、河川が多く採用されている。これはこのトリ・ロッカは海岸堤防前面に設置した場合を想定し、根固め、消波工としての機能およびブロッカ堤の安定性において実験的に検討し、従来のブロッカ堤の効果を対比してその実用性について考察したものである。

### 2. 実験設備および実験方法

実験水槽は30m、幅75cm、深さ1.0mを一次元波浪水槽工用として用いた。水槽の一端には中央粒径  $d_{50} = 0.36$  mmの自然砂を1:2勾配1/8の海浜模型を作製した。二の消波床上に前浜勾配1:0.4、高さ25cmの海岸堤防模型を設置し、その前面に底面1/10を想定して、重量109.6 kg/個、角8 cm<sup>2</sup>/10 (理地換算0.88 t/10, 2.03 t/個) の工船のトリ・ロッカブロッカ堤を設置した。ブロッカの配列は4列3層で6345層積とした。これらの空隙率は前浜が47.7%、後浜が41.6%である。実験水深はブロッカ堤脚部における水深を基準にして、上記二種のブロッカ堤を複数にして場合、一層目、二層目乃至三層目ブロッカ堤上端は水深近くとするとした。すなわち、5.4cm、8.0cm、8.3cm及び8.6cm(2.1cm×4倍)である。実験波は周期  $T_m = 1.0 \sim 1.95$  sec ( $T_p = 4.5 \sim 8.7$  sec) 同4種、波高  $H_m = 6 \sim 16$  cm ( $H_p = 1.2 \sim 3.2$  m) と冲波波形勾配  $H_o/L_o = 0.013 \sim 0.099$  を用いた。波作用時間は消波工設置平均水位時間=運行2時間とした。

### 3. 実験結果とその考察

(1) 反射率、離軸、Healyの方法で求めた実験値  $K_R$  は、  
模擬冲波波形勾配  $H_o/L_o$  を使って示したもののが図-1である。  
図-1はグレスロードマーティン法による勾配1:1の  
不透通性斜面での実験結果である。図-1の実験値は  
離軸距離と併せて示す。これは、本実験の  
トリ・ロッカ堤の傾斜度は0.5%である。  
また、テトラボット堤との比較である。  
二つのトリ・ロッカ堤の空隙率は上述の通り、  
41.6~47.7%であり、不透通堤はくらべて反  
射率は小さくなる。これに、テトラボ  
ット堤の空隙率が50%である。反射率は  
トリ・ロッカ堤の方が大きくなる。図-1  
の中には、TRの  $K_R = 50\%$  を示す。

(2) 海岸堤防への波の進上高、海岸堤防への  
排水量から鉛直面上波高  $R$  と  $H_o$  の比  $R/H_o$

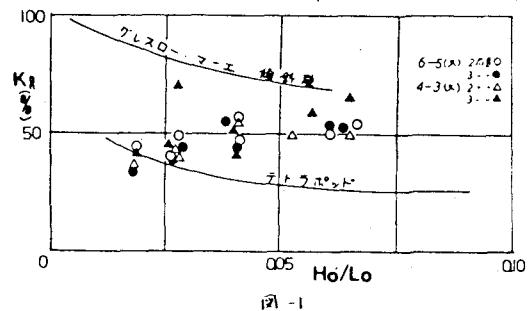


図-1

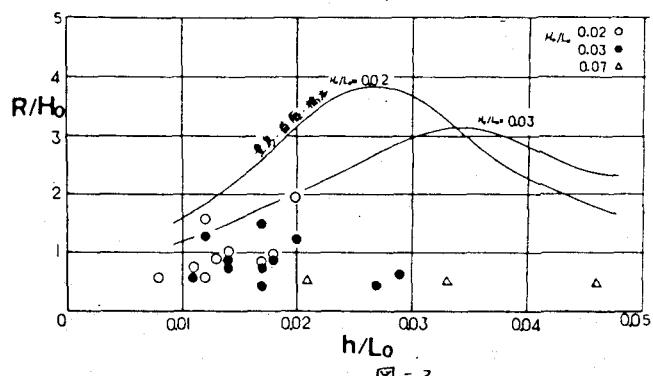


図-2

上記軸に、横軸に堤脚部相対水深  $h/L_0 \approx 2^{-2}$   
未だ  $R/H_0 < 0.2$  の場合、図中実線は豊島と R/H\_0  
の関係、(2)堤防前面に消波工を置かない場合、  
消波勾配  $1/30$ 、消波堤前面勾配  $1:0.5$  の条件  
下に示すように来襲波高を式(6)、本実験  
の  $R/H_0$  適合条件  $R/H_0 = 0.2$  が  $H_0/L_0$   
の大きさで  $R/H_0$  の大きさ  $(R/H_0)^2 = 0.04$

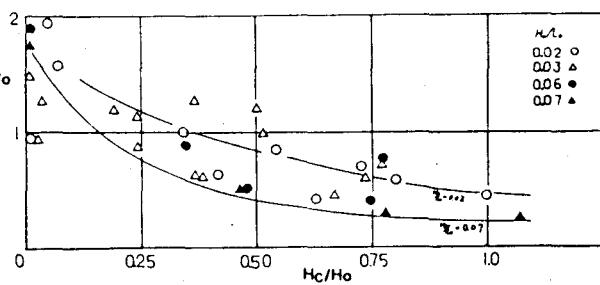


図-3

かかる。豊島の実験結果比較と消波工がない場合における逆上高潮水位  $H_0 \approx 2H_0$ 、最大逆上高  $R_{max} \approx 2H_0$  の条件における  $R/H_0$  である。この  $R/H_0$  は  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤防前面に消波工を設置しない場合の軸成の軸成である。  
逆上高潮水位  $H_0 \approx 2H_0$  は十分な初期エネルギー  $E_0$  である。一方、図-3  
の  $R/H_0$  従軸に、横軸に堤脚部相対水深  $h/L_0 \approx 2^{-2}$  不いし  $R/H_0$  未だ  $R/H_0 < 0.2$  の場合、 $H_0/H_0$  大きく  $H_0 < R/H_0$  小さく  $H_0 < 0.15$  一定速に逆上高が増加する。  
また、 $H_0/H_0 < 0.15$  は消波物質付着率。

(3)  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤防前面脚部の地形変化 初期地形  $h_0$  の変化  $h_0 < H_0 \approx h_0 + h_0/H_0$   
従軸に、横軸に  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤脚部相対水深  $h/L_0 \approx 2^{-2}$  不いし  $R/H_0 < 0.2$  の場合、 $H_0 < R/H_0$  小さく  $H_0 < 0.15$  では、堆積による津波へと移行。

$h_0/L_0 = 0.01 \sim 0.03$  の堤脚部  $\gamma$  ロット  $\gamma$ 。

本実験では最大堆積深  $0.4H_0 < H_0 < 0.15$ 。  
(4) 滞流堤脚部の地形変化  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤防前面に堤脚部地形変化  $h_0 < H_0 \approx h_0 + h_0/H_0$   
従軸に、横軸に堤脚部相対水深  $h/L_0 \approx 2^{-2}$  不いし  $R/H_0 < 0.2$  の場合、 $H_0 < R/H_0$  小さく  $H_0 < 0.15$  が図-5 である。  
また  $H_0 < 0.15$  は  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤脚部  $I_r^* = I_r/\sqrt{H_0/L_0} \approx 2^{-2}$  不いし  $I_r^* < 0.6$  である。

$h_0/H_0$  の変化率、年々より津波を生じて  $H_0$ 。一方、滞流堤防前面に  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤設置しない場合、堤脚部堆積量と同様の結果である。最大堆積量は  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤脚部  $I_r^*$  大きく  $I_r^* < 0.6H_0 < 0.2$  の場合、 $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤設置領域においても堆積量は逆に増加する(図-6)。次に従軸に  $h_0/H_0$ 、横軸に  $R/H_0$  及び  $h_0/H_0$  の関係  $2^{-2} < R/H_0 < 1$  に  $I_r^* = 0.15 - h_0/H_0$   $- 0.75$  が  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤設置高さ  $H_0 = 0.3 \sim 0.4$  に相当する。一方、逆上高潮  $R/H_0 \approx 1$  で  $H_0/H_0 = 0.3 \sim 0.4$  に相当する。これは  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤設置高さにはない滞流堤脚部進入波の貯留率、二重引き波峰時、  
堆積量は  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤設置高さよりも流れとなり、堤脚部堆積量は  $\gamma$  ロット  $\gamma$ 。

(5)  $\gamma$  ロット  $\gamma$  の安定性 滞流  $\gamma$  ロット  $\gamma$  堤上に  $\gamma$  ロット  $\gamma$  滅没する場合と  $\gamma$  ロット  $\gamma$  の崩壊した場合とを  $\gamma$  ロット  $\gamma$  の初期状態  $R/H_0$  と貯留率  $H_0$  を決める。その結果  $K_D = 5 \sim 15$  である。安定度から高さ  $H_0 = 0.4$  が  $\gamma$  ロット  $\gamma$  の  $R/H_0$  で  $R/H_0 < K_D$  の場合は  $\gamma$  ロット  $\gamma$  の崩壊する。

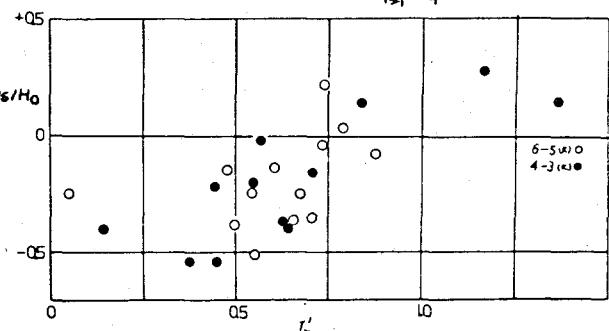


図-4

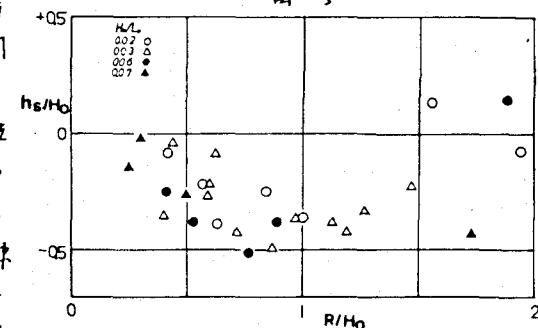


図-5