



合の越波量は、鉛直断面に比べて常に大きい値を示している。一方、開口率を20%程度にとると越波量は鉛直断面とほぼ同程度まで低減され、特に小段長が短い場合に高い低減効果が得られている。

図-4は、 $s/h=0.9$ の場合について、堤防前面における最大水平流速の特性を小段長に対して示したものである。ここで示す最大水平流速( $U_{max}$ )は、流速の時間変動記録に移動平均を施して短周期の波動成分を抽出し、その岸向き流速の最大値で定義した。図中の $C$ は沖波の波速である。小段長が短い範囲( $0 < L_m/L_0 < 0.1$ )について見ると、鉛直断面の場合は、小段前面で重複波が形成されるため $L_m=0$ において最大水平流速は他の断面に比べて相当に小さく、 $L_m/L_0=0.1$ 前後で極大値を取っている。開口率が0%の四分円断面の場合は、その曲面に沿って流れが加速されるため $L_m=0$ で水平流速は極大となり、 $L_m/L_0$ の増加に伴ない流速値は減少している。一方、四分円断面のスリット開口率を20%にすると、曲面に沿った加速の程度は小さくなり、開口率が0%の場合に比べて最大水平流速値は低減され、その特性は鉛直断面に近づく傾向が見られる。このように、四分円断面部にスリットを設けたことにより、その先端部に沿った流れが効率的に減速され、その結果堤防前面の岸向き流速も小さくなり、越波量が低減することになる。

図-5は、四分円先端スリットの開口率 $\varepsilon$ が反射率 $K_r$ に及ぼす効果を、 $s/h=0.9$ 、 $L_m=50\text{cm}$ の場合について示したものである。開口率が10%および20%の場合の反射率は、開口率が0%（不透過断面）の反射率とほぼ同程度が若干小さい値を示しているのに対して、開口率が30%になると反射率は不透過の場合よりも増大している。図-2に示したように、開口率を20%以上に取っても越波量の低減効果は小さいことと反射率の特性を考え合わせると、20%程度の開口率が最適であると考えられる。

#### 4. おわりに

小段を有する複断面護岸に対する越波と波の反射特性について実験的に検討した。その結果、四分円先端部にスリットを有する複断面護岸は、低反射である特性を損なわずに、かつ小段長が短い場合でも十分な越波量の低減機能を期待できる。反射率と越波量の低減効果よりスリット開口率は20%程度が最適と考えられる。

#### 参考文献

- (1) 豊島 修：表小段を持つ複断面型堤防への波の打上げ高について、第11回海岸工学講演会論文集，pp266～272，1964。
- (2) 河野二夫，劉 非，石場良一：表小段を持つ護岸による波の変形と越波量について，海岸工学論文集，第43巻，pp701～705，1996。
- (3) 合田良実，鈴木康正，岸良安治，菊地治：不規則波実験における入・反射波の分離推定法，港湾技研資料，No.248，24p.，1976。

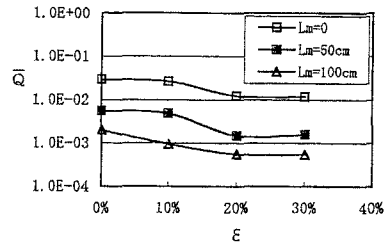


図-2 スリット開口率が越波量に及ぼす効果  
( $s/h=0.9$ ,  $H_0/L_0=0.024$ )

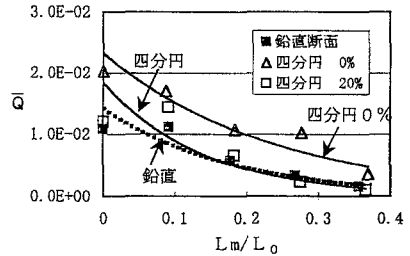


図-3 小段長に対する越波量の変動特性  
( $s/h=0.9$ ,  $H_0/L_0=0.024$ )

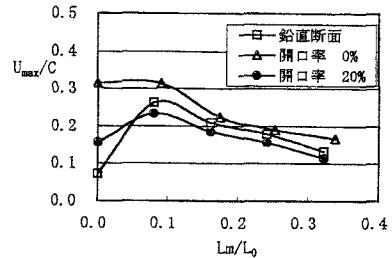


図-4 堤防前面の平均最大流速  
( $s/h=0.9$ ,  $H_0/L_0=0.024$ )

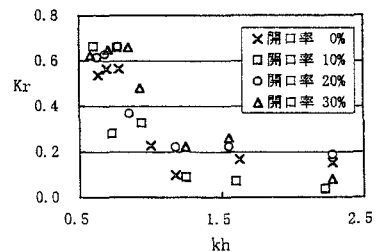


図-5 スリット開口率が反射率に及ぼす効果  
( $s/h=0.9$ ,  $L_m=50\text{cm}$ )