

II-152

小段先端部形状が越波量におよぼす効果

宮崎大学大学院	学生員	劉 非
第一工業大学	正会員	河野二夫
宮崎大学工学部	正会員	村上啓介
宮崎大学工学部	正会員	杉尾 哲

1. はじめに

天端高が低い親水性護岸形式の一つとして小段を有する複断面護岸がある（例えば、豊島, 1964; 河野ら, 1996）。Hunt (1961) は、単断面に比して小段構造は波の打上げ高さが小さく、小段上に鉛直護岸を設置すると波のエネルギーが相当に逸散されることを示している。また、豊島 (1964) は小段を有する護岸は単断面護岸に比して相当の天端高さの低減効果があることを示している。本研究では、小段を有する複断面護岸を対象に、小段先端部形状が越波量と反射特性に及ぼす効果を実験的に明らかにすることを目的とする。

2. 実験の方法

実験は 2 次元造波水路内（15m×1m×0.6m）に図-1 に示す小段模型（460cm×30cm×30cm）を設置して行った。小段先端部の形状は鉛直断面と四分円断面の 2 種類とした（図-1）。各々の小段先端部形状について、小段上に鉛直堤を設置しない状態で小段近傍の波高分布と反射率を測定した。小段上の天端水深比（ $q=h_2/h_1$ ）は 0, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 の 6 種類とし、入射波高（ H_i ）を 2~12cm, 周期（ T ）を 0.8~2.5 秒の範囲で変化させた。次に、小段の先端から L_m の位置に天端水深 Z_0 の鉛直護岸を設置して越波量 Q を計測した。小段長 L_m は 0~100cm の範囲で 25cm 間隔で変化させた。

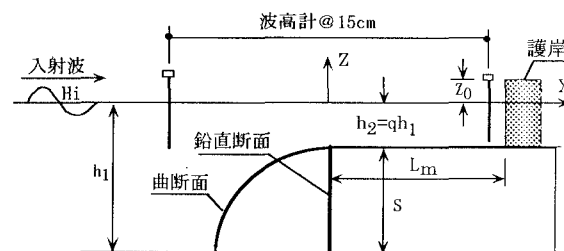


図-1 小段断面図

3. 実験結果と考察

図-2 と図-3 は相対水深（ kh ）に対する反射率（ Kr ）の変動特性を $q=0.1$ と 0.4 の場合について示している。図中の曲線は Green 公式を用いた線形ポテンシャル理論から算定した結果である。天端水深が小さい $q=0.1$ の場合の反射率は小段先端部の形状により大きく異なり、鉛直断面に比べて四分円断面の反射率が小さな値を示している。実験より、天端水深が小さい場合には波が四分円断面上を遡上する傾向が強くなり、その結果として反射率が小さくなったものと思われる。一方、天端水深が相対的に大きい $q=0.4$ では断面形状による反射率の違いはほとんど見られない。

図-4 と図-5 は小段長（ L_m/L_2 ; $L_2=(T(g h_2))^{1/2}$ ）に対する越波量 $\bar{Q}$ の変動特性を $q=0.054$ の場合について示している。 $\bar{Q}$ は次式より算定した（吉川ら、1968）：

$$\bar{Q} = \frac{Q}{T \cdot B \cdot H_i \cdot \sqrt{2g \cdot H_i}}$$

ここで、 H_i は入射波高、 T は周期、 B は水路幅、 g は重力加速度である。

キーワード：越波量、波の反射、複断面護岸、小段。

〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1 Tel. 0985-58-2811 Fax. 0985-58-1672

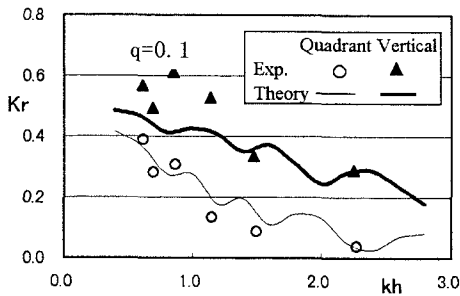


図-2 反射率

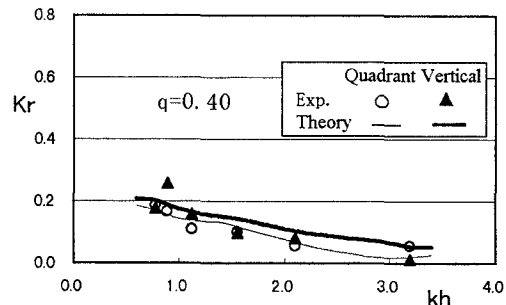


図-3 反射率

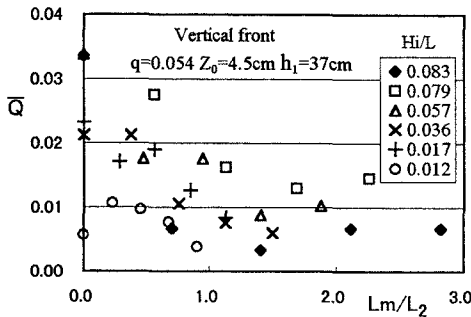


図-4 越波量(鉛直断面)

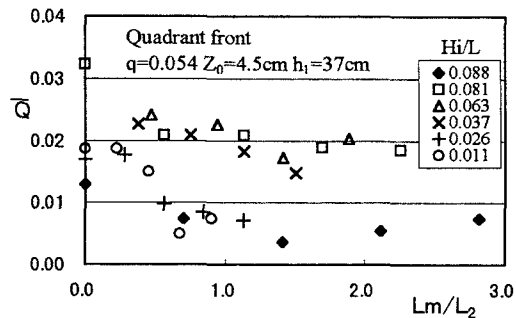


図-5 越波量(曲断面)

越波量は、鉛直断面と四分円断面ともに小段長の増加に伴い減衰し、その後一定値に漸近している。小段先端部付近における越波量の減衰は入射波の波形勾配が大きいほど強くなる傾向にある。小段先端部の形状の違いは入射波の波形勾配が小さい場合に顕著に表れ、小段長に拘わらず四分円断面に比べて鉛直断面の越波量が小さくなっている。一方、波形勾配が大きくなるにしたがって両者の越波量の差は小さくなる。また、波形勾配が大きい場合には、小段長が長くなると鉛直断面の越波量は四分円断面に比べて小さくなる傾向にあるが、小段長が短くなると逆に四分円断面の越波量が小さくなる傾向にある。

4. おわりに

小段を有する複断面護岸を対象に小段先端部形状が越波量と反射特性に及ぼす効果を実験的に検討した。反射率は小段先端部の形状により異なり、鉛直断面に比べて四分円断面の反射率は小さくなる。また、小段先端部の形状の違いが越波量に及ぼす効果は入射波の波形勾配が小さい場合に顕著に現われ、四分円断面に比べて鉛直断面の越波量は小さくなる。一方、波形勾配が大きくなると両者の越波量の差は小さくなる。

[参考文献]

- (1)河野二夫・劉 非・石場良一(1996):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.
- (2)豊島 修(1964):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.
- (3)Hunt, I. A. (1961):Design of seawalls and breakwaters, Trans. ASCE, Vol. 126, Paer No. 3214, pp542-570.
- (4)Kikkawa, H., Shi-igai, H. and Kono, T. (1968):Fundamental study of wave overtopping on levees, Coastal Eng. Japan, Vol. 11, pp107-114.