

II-377

緩傾斜堤の遡上高に関する実験

東海大・海洋 正 小菅 晋
東海大大学院 学 比嘉 新

1. はじめに

最近、海浜を積極的に利用しようとするなかで、海岸保全の効果を低下させることなく、景観なども考慮した方法の一つとして緩傾斜堤による海岸護岸が採用される例が多くなった。しかしながら、宇多ら(1992)によって全国各地で施工された事例を調査した結果、汀線付近に施工された緩傾斜堤の被災する割合が大きく、堤体のり先部をできるだけ陸側に施工することが望ましいと指摘した。本研究は汀線付近に設置された場合の緩傾斜堤の遡上高さ、堤体の被災などについて実験から検討した。

2. 実験方法

実験は、図-1に示す2次元造波水槽(幅0.3m×長さ20m×高さ0.5m)を使用した。1/50縮尺の海浜と堤体模型を水槽内に作り、海浜は粒径 d_{50} (中央粒径)=0.26mmの砂を用い移動床とした。汀線より沖側の海底勾配($\tan \beta$)は1/10とし、また、裏込め材は直径5~8mmの玉石とした。模型ブロックは空隙率18%で表面が平らなブロックを用いた。波は、周期1.3S、波形勾配0.01~0.06とした。緩傾斜堤の概略を図-2に示すが、緩傾斜堤の法面勾配($\tan \alpha$)は、1/5、1/7、1/10の3種類とした。また、堤脚水深は、0、-2、-4cmの3種類とした。なお、堤体を汀線より水中に入れた状態を堤脚水深(+)とする。

3. 実験結果と考察

3-1 表法面勾配による遡上高

一般に表法面勾配が、緩くなるほど波の遡上高は減少するが、施工事例を見ると1/3勾配の緩傾斜堤が主である。しかし、最近では1/4あるいは1/5勾配の堤体が施工されつつある。図-3は、法面勾配を1/5よりさらに緩やかにした1/7と1/10勾配および1/10砂斜面を自然海浜とし、遡上高を比較した結果である。

各法面勾配とも波形勾配(H_o/L_o) 0.01付近で遡上高(R/H_o)が0.8~0.6と大きくなり、波形勾配が大きくなると遡上高は小さくなる。また、法面勾配で比較すると1/5勾配の場合の遡上高が最も大きく、勾配を緩くすると遡上高は小さくなり、1/10の場合の遡上高が最も小さい。ここで、1/10砂斜面と1/10の堤体を比較すると遡上高さはほぼ等しい値となった。この結果から堤体の法面勾配を1/7程度にすれば1/10の自然海浜と同程度の遡上高さになることが知れる。図-4は、堤体に砂が堆積した量を比較したものである。波形勾配が小さい

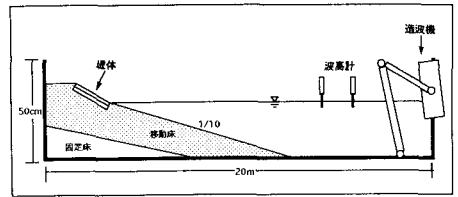


図-1 実験水槽

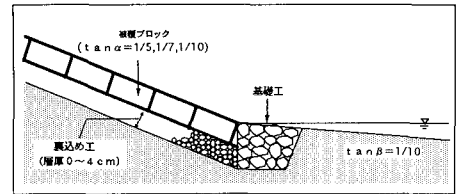


図-2 緩傾斜堤模型

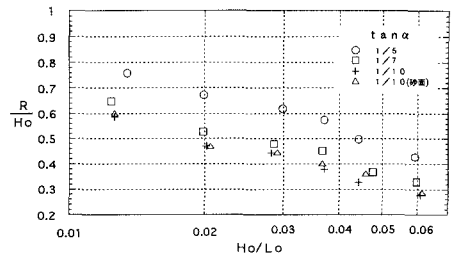


図-3 法面勾配に対する遡上高

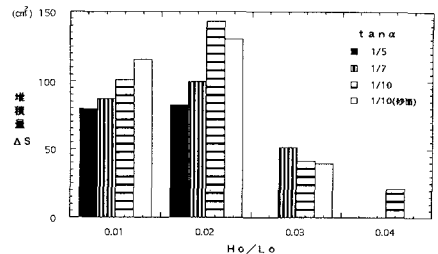


図-4 堆積量

場合は1/10砂斜面の堆積量と1/10の堤体の堆積量がほぼ同程度である。この結果より堆積量に関しても、法面勾配が緩い場合は、自然海浜と同じ効果があるといえる。

3-2 裏込め層厚に対する遡上高

裏込め工は、打ち上げられた波を浸透させ遡上高を減少させる効果があるとされている。そこで裏込め工の層厚を0、2、4 cmの3種類に変化させ、遡上高を比較した結果が図-5である。波形勾配が0.01や0.02のように小さい範囲においては、層厚0 cm（裏込め工なし）での遡上高は高く、4 cmの場合には遡上高は低くなっている。しかしながら、波形勾配が大きくなると、層厚による遡上高の変化は見られない。よって $H_o/L_o \leq 0.02$ では、層厚を増すことにより遡上高を低減できるが、 $H_o/L_o \geq 0.02$ では、層厚による遡上高の低減は期待できないことになる。一方、図-6、7は波形勾配0.01と0.03の層厚の違いによる1時間後の海浜断面である。波形勾配0.01においては、層厚の変化による断面の変化はみられない。波形勾配0.03においては、層厚0 cmの場合、完全に不陸が発生する状態になる。また、法先の洗掘に注目し、層厚2 cmと4 cmとを比べると4 cmでは、明らかに洗掘深さ、量が多い。層厚を2 cmから4 cmに増やすと層厚が増す分、遡上が低くなり、裏込め層内から基礎工にかけての戻り流れが強くなることによって、洗掘されると思われる。この結果より、裏込め工の層厚を増やすことにより透水性の効果が良くなり、遡上高は低くなる。しかし、その反面、洗掘量が大きくなるので堤体の安定性には不適当である。

3-3 堤脚水深による遡上高

細井ら（1965）は、法先位置が陸上にあると遡上高が減少すると報告している。そこで、堤脚水深（ h ）を0、-0.5、-1、-2、-4 cmと1/10砂斜面の遡上高の結果を図-8に示す。 $H_o/L_o = 0.01 \sim 0.04$ では法先をより陸側に設置する、すなわち堤脚水深を負側へ増大させると遡上高が低減している。 h を-4 cm程度にすると、1/10の自然海浜より遡上高を低減させる効果ある。

4. おわりに

緩傾斜堤の法面勾配を1/7程度にすれば1/10の自然海浜と同程度の遡上高さになることが知れた。また裏込め工の層厚を増やすことにより透水性の効果が良くなり、遡上高は低くなる。しかし、その反面、洗掘量が大きくなるので堤体の安定性には不適当である。法先を陸側へ設置する、すなわち堤脚水深（ h ）を負側へ増大すると遡上高は減少し、 h を-4 cm程度にすると1/10の自然海浜より遡上高を低減させる効果ある。

参考文献

- 細井・石田：汀線より陸側にある堤防への波のうちあげ、第12回海工講演集、pp.168～175.1965
 宇多・小菅・柳沢：緩傾斜堤の安定性に関する全国実態調査、第38回海工論文集、pp.651～655.1991

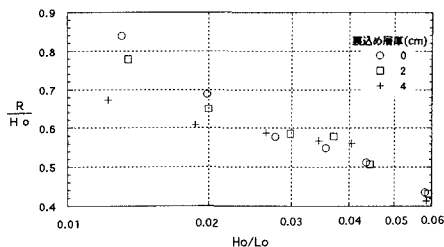


図-5 層厚による遡上高

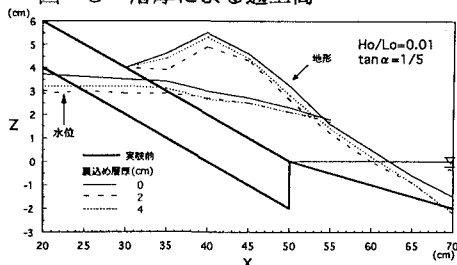


図-6 断面形状 ($H_o/L_o = 0.01$)

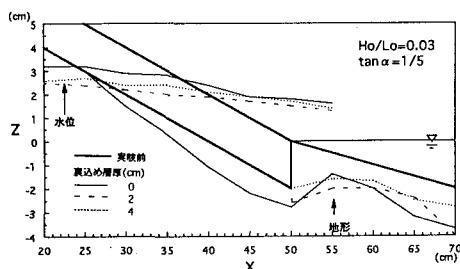


図-7 断面形状 ($H_o/L_o = 0.03$)

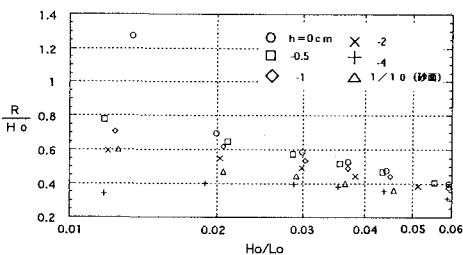


図-8 堤脚水深による遡上高