

II-69

緩傾斜堤への波の打ち上げ高さに及ぼす法面勾配の影響

東北工業大学 学生員○上野徳則

東北工業大学 正 員 高橋敏彦

東北工業大学 正 員 沼田 淳

1. まえがき

これまでに緩傾斜堤の勾配1/5を基本に、波の打ち上げ高さや反射率に関する実験を行い、その結果について報告してきた。本研究は、波の打ち上げ高さが斜面勾配を1/3~1/6迄変化させた場合にどの程度変わるかを調べ、更に斜面勾配が変わった場合でも前報（高橋ら、1991）と同じ方法で、波の打ち上げ高さを推定できるかを検討したものである。

2. 実験条件及び実験方法

実験は、長さ18.0m、幅1.0m、高さ0.8mの両面 ガラス張り造波水路を二分し、片側0.3mの水路で行った。水路の一端にプランジャー型造波装置、他端には法面勾配（1/3, 1/4, 1/5, 1/6）の模型（図-1）を設置し、水深0.2m、周期1.26secに固定した。沖波波形勾配 H_o/L_o は、0.005~0.028の範囲である。粗面として孔径 $D=14.0mm$ の多孔板のみを用いた。多孔板の表面空隙率は約22%とした。入射波高及び反射波高は前報と同様 Healyの方法で解析し、波の打ち上げ高さは打ち上げ高さが安定する21波~40波目の波を目視観測し、その平均値を解析の対象にした。実験NO Sは各々の勾配の滑面、実験NO Rは粗面の実験であり、実験NO Pは「粗面+透水層」の実験である。実験条件を表-1に示す。

3. 実験結果及び考察

3-1. 斜面勾配の違いによる相対打ち上げ高さ R/H_o の比較

図-2は、「粗面+透水層」に対する R/H_o と H_o/L_o の関係を法面勾配をパラメータとして図示したものである。比較のために、各勾配の滑面に対する実験曲線（回帰曲線）も併記した。滑面及び「粗面+透水層」とも、法面勾配が緩くなる程 R/H_o は小さくなっていく傾向が認められる。ここには示していないが粗面の場合も同様の傾向を示している。滑面と「粗面+透水層」の R/H_o を比較すると、各勾配とも「粗面+透水層」の方が小さい値を示し、 H_o/L_o が小さくなるに従いその差は大きくなっていく傾向にある。特に法面勾配の緩い1/5, 1/6勾配が顕著である。

3-2. 斜面上の波先端移動速度

図-3は、「粗面+透水層」に対する波先端移動速度を法面勾配をパラメータとして図示したもので、横軸は R, T を用いて計算した1周期当りの波先端平均移動速度($V=2R/\sin\alpha \cdot 1/T$, R : 静水面からの波の打ち上げ高さ, α : 法面角度, T : 入射波周期), 縦軸は最大水平打ち上げ距離 X_{max} から計算した波先端平均打ち上げ速度($V=X_{max}/\cos\alpha \cdot 1/t$, t : ビデオから読み取った打ち上げ時間)を示している。図から分かるように両者の値は勾配に関係なく、ほぼ等しいと見なすことが出来るようである。従って、以後の解析は前者の値を用いる

表-1 実験条件

実験NO.	T(sec)	H(cm)	t = n	模型D (cm)	模型D (cm)
3 S	1. 2 6	0. 7	1/3	滑	滑
3 R				-	1.4
3 P				5	1.4
4 S			1/4	滑	滑
4 R				-	1.4
4 P				5	1.4
5 S	7. 0	~	1/5	滑	滑
5 R				-	1.4
5 P				5	1.4
6 S			1/6	滑	滑
6 R				-	1.4
6 P				5	1.4

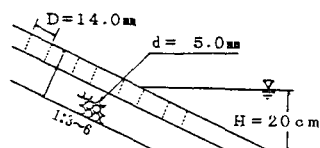


図-1 模型堤体概略図

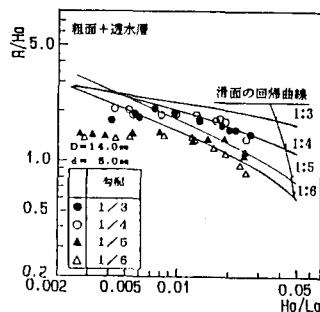
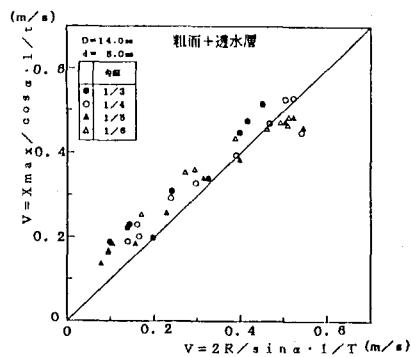
図-2 R/H_o と H_o/L_o の関係

図-3 実験値と推定値の比較

こととする。

3-3. R/H_o と ξ との関係

図-4は、「粗面+透水層」の R/H_o と $\xi (= \tan \alpha / (H/L_o)^{1/2})$ (H :入射波波高, L_o :沖波波長) との関係
を法面勾配及び砕波形態をパラメータとして図示したものである。図中の実線は、Hunt(1959)の滑面に対す
る実験直線である。surging breaker(SR)からplunging breaker(PL)へ遷移する ξ 値 (図中の縦線) は、1/
5, 1/6勾配では約1.8付近にあるが、勾配が急になるに連れて、その値が大きくなっている。これは戻り流れ
の影響と考えられる。また、 ξ が大きくなると R/H_o の値
は滑面に比べてかなり小さくなり、一定値を示す傾向が
見られるが、その値は勾配が緩やかな程小さくなるよう
に見受けられる。

3-4 Re 数と (C_R, n_R) , (C_{RP}, n_{RP}) の関係

前報 (1991) と同様、粗面及び「粗面+透水層」の相
対打ち上げ高さを、それぞれ $R/H_o = C_R (\xi)^{n_R}$ 及び $R/H_o =$
 $C_{RP} (\xi)^{n_{RP}}$ と表した場合の係数及び指数と Re 数 ($= V \cdot$
 D/ν) との関係を法面勾配をパラメータとして、surging
breakerの領域について図示した例が図-5(a), (b) である。
各係数値とも勾配によって一定の値となり、 C_R, C_{RP} は約
0.9~2.0 の間に、 n_R, n_{RP} は約-0.9~0.8 の間となってい
る。

3-5 実験値と計算値の比較

図-6(a), (b) は、粗面及び「粗面+透水層」の R/H_o の
実験値と前節で求めた各係数値を用いて求めた計算値と
を比較したものである。それぞれ、砕波形態別、勾配ご
とに記号を区別して示しているが、いずれの場合も実験
値と計算値はよい対応を示している。

4. あとがき

本研究では、緩傾斜堤の法面勾配が打ち上げ高さに及
ぼす影響について検討した。本実験の範囲内では滑面及
び「粗面+透水層」とも、勾配が緩いほど R/H_o が小さく
なり、 H_o/L_o が小さくなるに従い滑面と「粗面+透水層」
の R/H_o の値の差が大きくなる。

また、 $D=14.0mm$ の場合のみの実
験で条件がかなり限られている
が法面勾配が変わった場合でも
前報と同じ方法で R を推定でき
ることが分かった。

《参考文献》

- 1) 高橋・首藤・沼田(1991): 緩傾
斜堤への波の打ち上げ高さの一連定法,
海岸工学論文集, 第38巻, pp.501-505.
- 2) Hunt, I. A. (1959): Design of seawa
lls and breakwaters, proc., ASCE,
vol. 85, No. WW3, pp.123-152

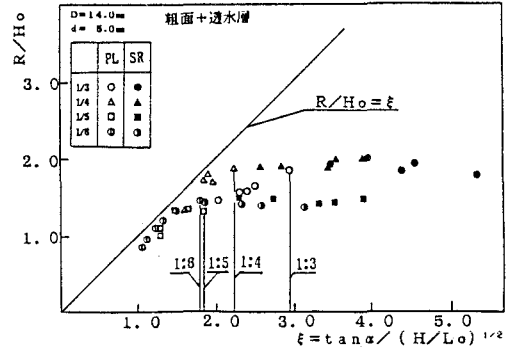


図-4 R/H_o と ξ との関係

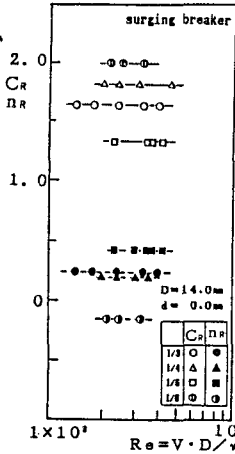


図-5(a) Re 数と
(C_R, n_R) の関係

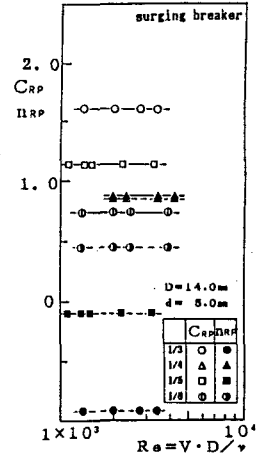


図-5(b) Re 数と
(C_{RP}, n_{RP}) の関係

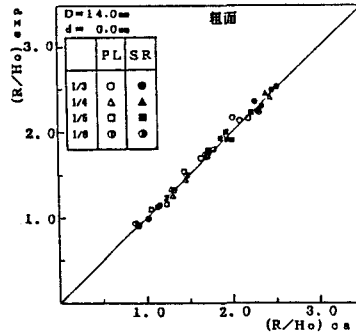


図-6(a) R/H_o の
実験値と推定値の関係

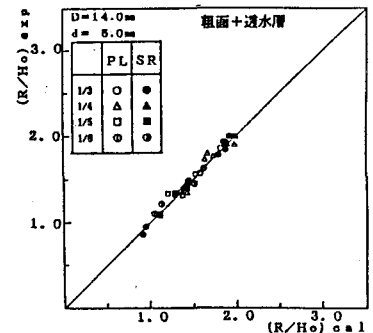


図-6(b) R/H_o の
実験値と推定値の関係