

II-87

不規則波による緩傾斜堤への波の打ち上げ高さに及ぼす堤脚水深の影響に関する実験

東北工業大学 学生員○齋藤 健司
東北工業大学 正 員 高橋 敏彦
東北工業大学 正 員 沼田 淳

1. はじめに

海岸侵食対策工法の1つとして、緩傾斜堤が広く築造されているが、背後地や砂浜地あるいは海底勾配等種々の条件により、堤脚が海中に設置されるケースも少なくない。また陸上に設置した場合でも、侵食により堤脚が海中に没する場合もある。そこで本研究は、相対水深の違いが緩傾斜堤への波の打ち上げ高さにどの程度影響を与えるか、不規則波を用いて相対水深の違いによる波の打ち上げ高算定図を作成することを目的とした。

2. 実験条件及び考察

実験水路は、長さ20.0m、幅0.6m、深さ0.7mの両面ガラス張り造波水路を2分して片側0.3mの水路を使用した。水路の一端にピストン型反射波吸収制御付き不規則波造波装置、他端には合板で1/40勾配を作成し、その上に模型堤体を設置した。模型堤体の法勾配は、1:4と固定し滑面と有孔被覆ブロック（空隙率15%）と有孔被覆ブロック+透水層（砂利、 $d=2.5\sim4.75$ の単層構造で層厚約20.0mm）の3種類である。実験は、一様部水深 $h=0.3\sim0.424$ m、周期 $T=1.26$ sec、波高 $H=1.0\sim10.0$ cm、相対水深 $h_i/L_o=0\sim0.05$ 迄の0.01刻みに6ケースである。入射波高、反射波高は合田の入反射波分離法を用いた。波の打ち上げ高さは、目視観測を主として、遡上計、ビデオカメラ観測を副としてデータ整理を行った。実験値としては、有義波を以下の解析に用いた。図-1に実験堤体概略図、表-1に実験条件を示す。

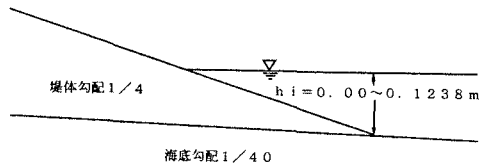


図-1 実験堤体概略図

表-1 実験条件

実験 No.	T (sec)	H (cm)	h_i/L_o	h_i (cm)
A-1	1.26	1.0	0.00	0.00
A-2			0.01	2.48
A-3			0.02	4.95
A-4			0.03	7.43
A-5			0.04	9.91
A-6			0.05	12.38
B-1		10.0	0.00	0.00
B-2			0.01	2.48
B-3			0.02	4.95
B-4			0.03	7.43
B-5			0.04	9.91
B-6			0.05	12.38
C-1		10.0	0.00	0.00
C-2			0.01	2.48
C-3			0.02	4.95
C-4			0.03	7.43
C-5			0.04	9.91
C-6			0.05	12.38

3. 実験結果及び考察

3-1. R/H_o と H_o/L_o との関係

図-2(a), (b)は $h_i/L_o=0.01, 0.03$ の滑面、有孔被覆ブロック、有孔被覆ブロック+透水層の実験結果をプロットしたもので、縦軸は相対打ち上げ高さ R/H_o (R : 打ち上げ高, H_o : 沖波波高)、横軸は H_o/L_o (L_o : 沖波波長)である。比較のため滑面に対する規則波実験曲線 $\square$ も併記している。規則波実験曲線の実験条件は1/20海底勾配の上に1/4模型堤体を設置したものである。図-2より、本実験の滑面、有孔被覆ブロック、有孔被覆ブロック+透水層を比較してみると、全体的に滑面より有孔被覆ブロックの方

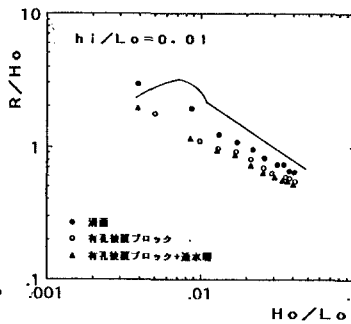


図-2(a) R/H_o と H_o/L_o の関係

($h_i/L_o=0.01$)

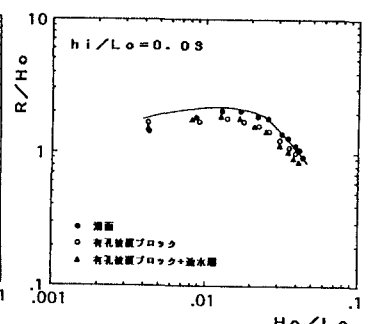


図-2(b) R/H_o と H_o/L_o の関係

($h_i/L_o=0.03$)

が R/H_o が小さい値を示している。また、有孔被覆ブロックより有孔被覆ブロック+透水層の方が幾分小さい値を示している。いずれも、 H_o/L_o が小さくなるほどその差は強く表れている。言い換えると、 H_o/L_o が小さくなるほど有孔被覆ブロックの効果、有孔被覆ブロック+透水層の効果が表れてくることになる。次に、規則波の実験曲線と滑面の実験値との比較を試みる。ここでは、 $h_i/L_o=0.01, 0.03$ の例を示しているが、 $h_i/L_o=0.00, 0.01$ のケースでは比較的規則波実験曲線の方が R/H_o の値が大きくなっている。特に H_o/L_o の小さい場合にその傾向は大きくなっている。一方、 $h_i/L_o=0.02\sim 0.05$ では図-2に示してある様にほぼ同程度の値となっている。

3-2. 相対水深 (h_i/L_o) の影響

図-3 (a), (b), (c) は、 h_i/L_o をパラメータとして、 R/H_o と H_o/L_o の関係を、滑面、有孔被覆ブロック、有孔被覆ブロック+透水層別に示したものである。図-4 (a), (b), (c) は、図-3の実験値を近似曲線として表したものである。図より、滑面より有孔被覆ブロック、有孔被覆ブロックより有孔被覆ブロック+透水層の方が h_i/L_o の違いによる R/H_o の広がり小さくなっている。図-4より滑面の場合、 R/H_o がピーク値を示す H_o/L_o の値は、 h_i/L_o が0.01から大きくなるにつれて大きくなる傾向が認められる。このような傾向は、有孔被覆ブロック+透水層でも認められる。

滑面、有孔被覆ブロック、有孔被覆ブロック+透水層のいずれのケースも $H_o/L_o \geq 0.02$ 以上では、 $h_i/L_o=0.04\sim 0.05$ の場合に R/H_o の値が最も大きくなっており、最大打ち上げ高さが生じる堤脚水深となっている。

滑面、有孔被覆ブロック、有孔被覆ブロック+透水層のいずれのケースも $H_o/L_o \geq 0.02$ 以上では、 $h_i/L_o=0.04\sim 0.05$ の場合に R/H_o の値が最も大きくなっており、最大打ち上げ高さが生じる堤脚水深となっている。

4. あとがき

海底勾配1/40上に1/4勾配の滑面、有孔被覆ブロック、有孔被覆ブロック+透水層の護岸に対する R/H_o と H_o/L_o の関係を示す実験曲線を、 h_i/L_o をパラメータとして0~0.05まで0.01刻み毎に求めた。今後詳細にデータ解析を行うと共に、粗度、透水性の効果や堤脚水深の影響等、現地調査結果とも比較検討する予定である。

<参考文献>

- 1) 高橋ら：緩傾斜堤への波の打ち上げ高さに及ぼす相対水深の影響に関する実験，土木学会第51回年講，pp100~101，1996

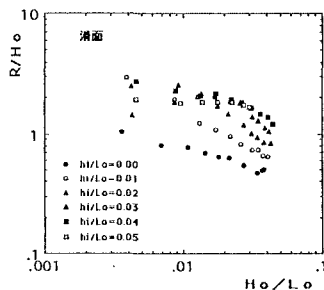


図-3(a) R/H_o と H_o/L_o の関係
(滑面)

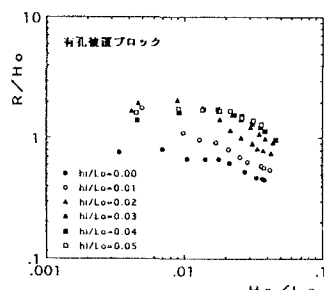


図-3(b) R/H_o と H_o/L_o の関係
(有孔被覆ブロック)

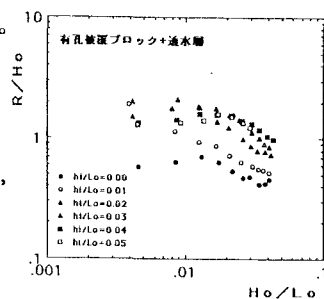


図-3(c) R/H_o と H_o/L_o の関係
(有孔被覆ブロック+透水層)

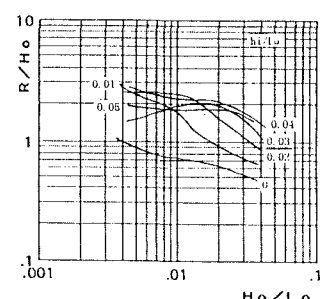


図-4(a) h_i/L_o 別実験曲線
(滑面)

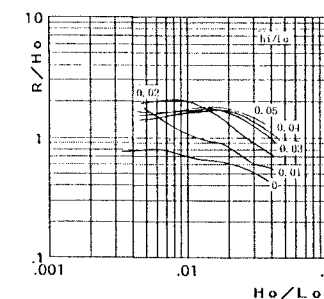


図-4(b) h_i/L_o 別実験曲線
(有孔被覆ブロック)

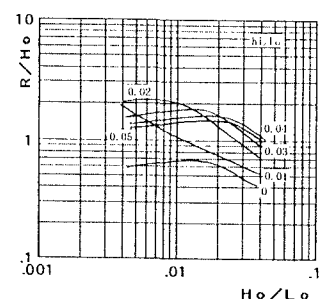


図-4(c) h_i/L_o 別実験曲線
(有孔被覆ブロック+透水層)