

II-50

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

東北工業大学 正会員 高橋 敏彦

東北工業大学 正会員 沼田 淳

東北工業大学 正会員 阿部 至雄

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。この緩傾斜堤を築造する場合、背後地や砂浜地あるいは海底勾配等様々の条件により、堤脚が海中に設置されるケースが少なくない。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、滑面と堤表面に孔がある場合の「有孔被覆ブロック+透水層」の相対水深の影響を、1/4勾配を対象に実験的に検討し、相対水深の違いによる波の打ち上げ算定図を作成する事を目的とした。

2. 実験条件及び実験方法

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造波装置、他端には細砂で1/20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、滑面と被覆ブロック（空隙率15%）+透水層の2種類である。実験は、一定水深 $h=0.3$ m、周期 $T=1.26$ sec、波高 $H=1.0\sim 10$ cm、堤脚水深 $h_i=0\sim 12.4$ cm、相対水深 $h_i/L_o=0\sim 0.05$ 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射分離法を用いた。打ち上げ高さ R は、波が安定する20波～40波を目視観測し、その平均値を実験値とした。図-1に模型堤体概略図、表-1に実験条件を示す。

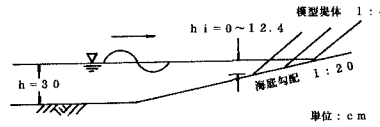
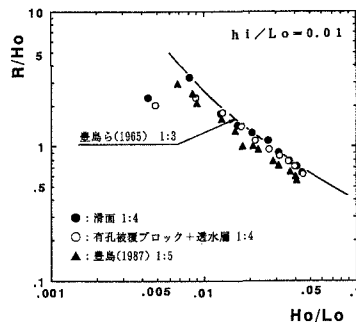
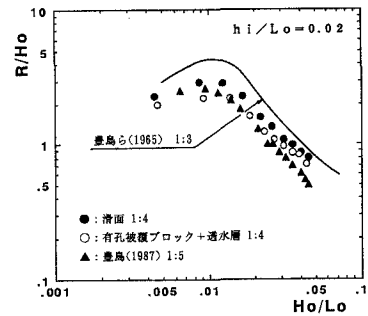
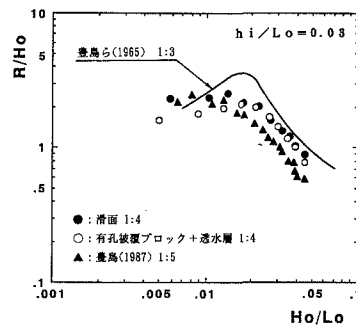
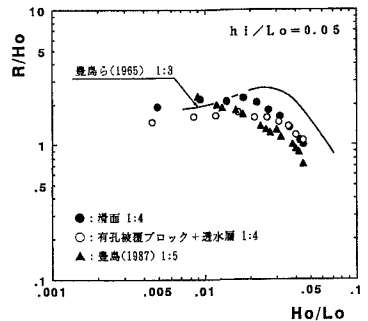


図-1 模型堤体概略図

表-1 実験条件

実験No	T(sec)	H(cm)	h_i (cm)	h_i/L_o
A-1	1.26	1.0	0	0
A-2			2.5	0.01
A-3			5.0	0.02
A-4			7.4	0.03
A-5			9.9	0.04
A-6			12.4	0.05
B-1	10.0	10.0	0	0
B-2			2.5	0.01
B-3			5.0	0.02
B-4			7.4	0.03
B-5			9.9	0.04
B-6			12.4	0.05

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
($h_i/L_o=0.02$)図-2(c) R/H_o と H_o/L_o の関係
($h_i/L_o=0.03$)図-2(d) R/H_o と H_o/L_o の関係
($h_i/L_o=0.05$)

3. 実験結果及び考察

図-2(a), (b), (c), (d)は $h_i/L_o=0.01, 0.02, 0.03, 0.05$ の実験ケースの滑面、「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）横軸は沖波波形勾配 H_o/L_o （ L_o :沖波波長）である。比較のため、滑面に対する豊島らの1/3（1965年）及び豊島の1/5（1987年）勾配の実験曲線及び実験値も併記している。前述の実験条件も、1/20海底勾配の上にそれぞれ模型堤体を設置している。図-2より、本実験の滑面と「有孔被覆ブロック+透水層」を比べてみると、全体的に「有孔被覆ブロック+透水層」の R/H_o が小さい値を示している。特に H_o/L_o が小さくなるほどその傾向は強く表れている。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+透水層」の効果が表われてくることになる。次に、豊島らの実験曲線及び豊島の実験値と比較してみると、ほとんどの実験ケースに対して、1/3、（1965年）1/4（本実験値）、1/5（1987年）勾配の順に R/H_o が小さくなるが、 h_i/L_o が大きくなるほど、法勾配による R/H_o の差が大きくなる傾向がみられる。すなわち、堤脚水深が大きくなるほど、勾配による波の打ち上げ高さに違いが生じることを示している。

図-3(a), (b)は、今回の実験結果に基づく R/H_o と H_o/L_o の関係を、 h_i/L_o をパラメータとして、滑面と「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)は、それぞれ図-3(a), (b)の実験値を近似曲線として表わしたものである。図より、全体的に滑面の方が「有孔被覆ブロック+透水層」よりも、 h_i/L_o の違いによるバラツキは小さくなっているようである。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 が大きくなるにつれて大きくなる傾向が認められる。「有孔被覆ブロック+透水層」でも同じような傾向を示すが、ピーク値を示す H_o/L_o の値は、滑面の場合より幾分大きい方にシフトしている。このような傾向は、砕波点の位置及び反射率が、波の打ち上げ高さに影響している結果と考えられる。

滑面及び「有孔被覆ブロック+透水層」の両者とも、 $H_o/L_o \approx 0.01$ 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

1/4勾配の滑面と「有孔被覆ブロック+透水層」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。

<参考文献>

- 1) 豊島 修・首藤 伸夫・橋本 宏：海岸堤防への波打ち上げ高—海底勾配1/20—, 第12回海岸工学講演会講演集, pp 180~185, (1965)
- 2) 豊島 修：緩傾斜護岸工法 第34回海岸工学講演会論文集 pp447~451(1987)

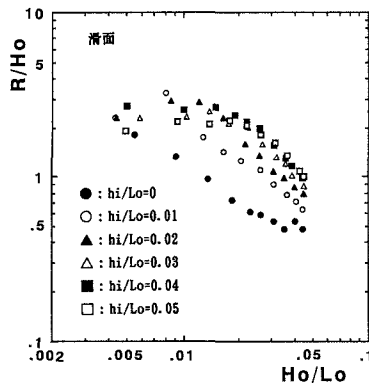


図-3(a) R/H_o と H_o/L_o の関係（滑面）

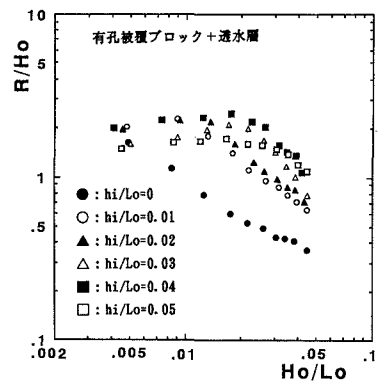


図-3(b) R/H_o と H_o/L_o の関係
（有孔被覆ブロック+透水層）

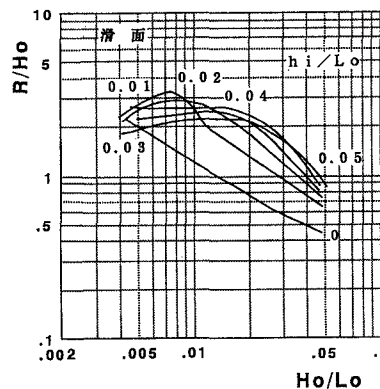


図-4(a) h_i/L_o 別実験曲線（滑面）

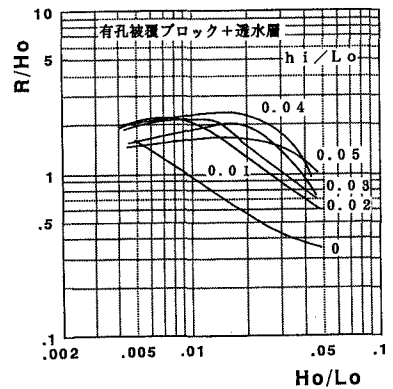


図-4(b) h_i/L_o 別実験曲線
（有孔被覆ブロック+透水層）