

II-26

規則波と不規則波による緩傾斜堤前面の海浜地形変化の比較

東北工業大学 学生員○山口 章

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

前報¹⁾²⁾において、緩傾斜堤設置による海浜地形変化に関して、規則波及び不規則波を用いて実験的検討を行い、個別に報告してきた。本報では、これらのデータを用いて規則波と不規則波による緩傾斜堤前面の海浜地形変化の違いを明らかにすることを目的として検討を行った。

2. 実験装置及び実験条件

実験装置及び実験条件は、前報で述べているので要約して記述する。長さ 20.0m、幅 0.6m、高さ 0.7m の両面ガラス張りの造波装置を二分し、片側 0.3m として両側の水路を用いた。不規則波は、Bretschneider・光易型のスペクトルをもつ波を用い、規則波は不規則波の有義波に等しい波高・周期を用いて実験を行った。

実験は、水深 0.3m、周期 $T_{1/3} (=T) = 1.34\text{sec}$ 、波高 $H_{1/3} (=H) = 11.0\text{cm}$ 、沖波波形勾配 $(H_{1/3})_0 / (L_{1/3})_0 (=H_0/L_0) = 0.040$ で一定とし、起波後 1.2, 4, 8, 12, 16, 20, 24 時間ごとに砂面計により二分した水路の中央を計測すると同時に、汀線付近の状態を詳細にスケッチしカメラで撮影している。実験波は、堀川・砂村等³⁾による汀線の前退・後退の境界式によって区別すると、汀線の後退領域に対応する。不規則波と規則波の実験条件及び緩傾斜堤の設置条件は同じである。表-1、図-1 は、実験条件及び緩傾斜堤の設置状況等の概略を示したもので、表及び図中の l_t は、汀線から緩傾斜堤法先までの水平距離を示しており沖側を (-)、陸側を (+) とした。

表-1 実験条件

実験No.	$T, s (=T)$	$H, s (=H)$	緩傾斜堤	(l_t/L_0)	波浪条件	継続時間		
自然海波				—				
A-1	1.34	11	1/3	0.2	復食	24		
A-2			1/4					
A-3			1/5					
A-4			1/3	0				
A-5			1/4					
A-6			1/5					
A-7			1/3	-0.2				
A-8			1/4					
A-9			1/5					

3. 実験結果及び考察

3-1. 自然海浜の海浜地形変化の比較

図-2 は、自然海浜に、 $t = 24$ 時間 ($t/T \approx 64,000$)

規則波、不規則波の波を作用させた後の海浜地形を示したものである。図中の矢印は、それぞれの碎破点を示している。堀川等⁴⁾の分類に従うと、今回の海浜地形はいずれの場合も「タイプⅠ：汀線が後退し、沖側において砂が堆積するタイプ」に分類される。bar の発生位置はほぼ同じであるが、bar を境にそれより沖側では規則波を、陸側では不規則波を作用させた場合の方が海浜地形変化は大きくなっている。

3-2. 緩傾斜堤設置位置の違いによる海浜地形変化の比較

図-3 (a), (b) は、 $l_t/L_0 = 0.2$ と -0.2 に 1/5 勾配の緩傾斜堤を設置し、約 24 時間 ($t/T \approx 64,000$) 波を作用させた後の規則波と不規則波の海浜地形を図示したものである。

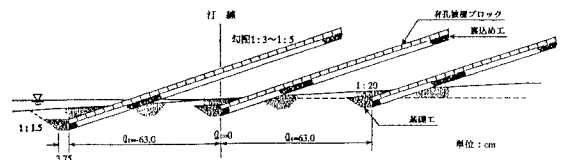


図-1 緩傾斜堤の設置状況

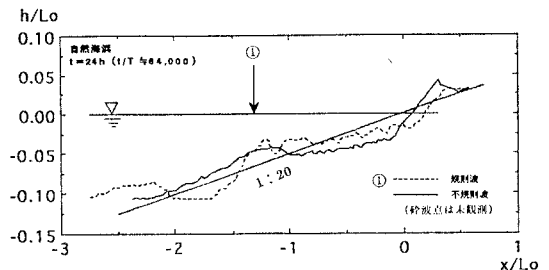


図-2 自然海浜の地形変化

図-3 (a) においては、不規則波を作用させた場合には緩傾斜堤上はまだ多くの砂が堆積しているのに対し、規則波を作用させた場合は堤上にはほとんど砂が無くなっている。不規則波の場合、 $X/L_0 \approx 0 \sim -1.0$ までの間が侵食され、その砂が堤上へ堆積し、もう一方は沖側へ移動していく傾向がみられる。規則波の場合は、堤前面から $X/L_0 \approx -1.0$ までの間が侵食され、その全ての砂が沖側へ移動していく傾向が認められる。その侵食量は、不規則波を作用させた場合の方が大きい値となっている。この傾向は、勾配に関係なく $l_t/L_0 = 0.2, 0$ の全てのケースで認められた。

図-3 (b) においては、規則波、不規則波共に堤前面から $X/L_0 \approx -1.0$ 付近まで侵食されその砂が沖へ移動する傾向が認められるが、その侵食量は、規則波を作用させた場合の方が不規則波を作用させた場合よりも大きい値となっている。この傾向は、 $l_t/L_0 = -0.2$ に設置した各勾配の緩傾斜護岸に対しても同様に認められた。

3-3. 最大洗堀深

緩傾斜堤上（基礎工上含む）の砂が侵食され砂がなくなってくると、次の段階として基礎工前面の砂が掘れてくる。ここでは基礎工前面の最大洗堀深 $h_{\max}$ を、図-4 に示すように、初期地形からの最大洗堀深と定義して検討してみた。

図-5 は、 $l_t/L_0 = -0.2$ (沖側) で $1/3$ 勾配のケースの $h_{\max}/h_0$ と t/T の関係を示した例である。規則波、不規則波共に t/T が大きくなるに従い、 $h_{\max}/h_0$ も大きくなっていくが、不規則波の方が規則波を作用させた場合よりかなり小さい値を示している。この原因として、規則波と不規則波の反射率や碎波の大きさ、碎波点の位置の違い及び、不規則波の有義波と規則波を対応させた点などが考えられるが、尚検討する必要があると思われる。

4. あとがき

不規則波の有義波に等しい波高・周期の規則波を用いて行った海浜地形変化を同一条件で行った不規則波による海浜地形変化と比較した。その結果、侵食位置や侵食量の違いがある程度明らかになった。今後、更に検討する予定である。最後に、共同で解析を行った郡山洋之君、寺嶋克幸君に感謝の意を表します。

<参考文献> 1) 三浦一志・高橋敏彦・沼田淳：緩傾斜堤設置による海浜地形変化に関する規則波実験、東北支部平成10年度、pp.178~179、1998。 2) 戸牧篤也・高橋敏彦・沼田淳・阿部至雄：緩傾斜堤設置による海浜地形変化に関する不規則波実験、東北支部平成10年度、pp.248~249、1998。 3) 堀川清司・砂村健夫・近藤浩右・岡田滋：波による二次元汀線変化に関する一考察、第22回海岸工学講演会論文集、pp.357~363、1975。 4) 堀川清司・砂村健夫・鬼頭平三：波による海浜地形に関する一考察、第20回海岸工学講演会論文集 pp.357~363、1973。

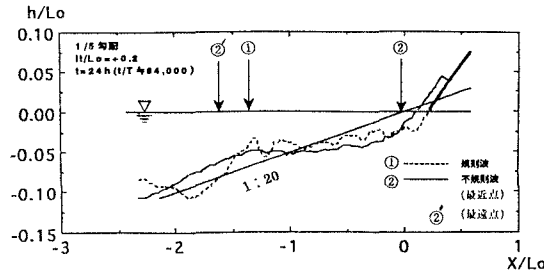


図-3 (a) 1/5 勾配 $l_t/L_0 = +0.2$ の地形変化

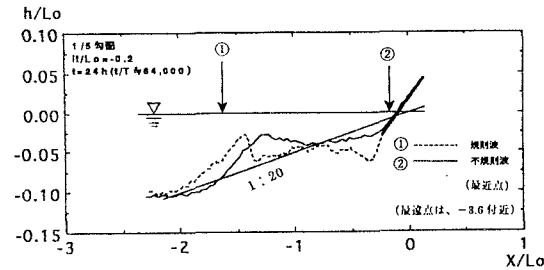


図-3 (b) 1/5 勾配 $l_t/L_0 = -0.2$ の地形変化

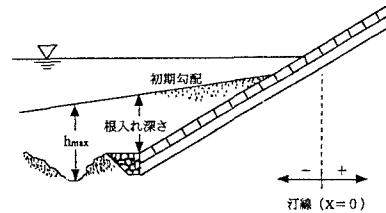


図-4 基礎工前面の砂の状況

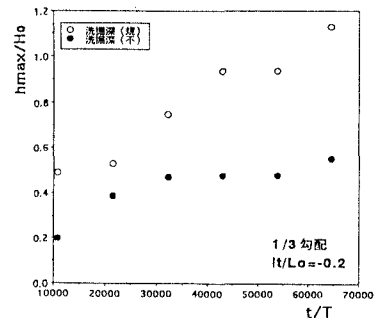


図-5 1/3 勾配 $l_t/L_0 = -0.2$ の最大洗堀深