不規則波による代表入射波高と代表打ち上げ高さに関する一検討

東北工業大学大学院	学生	E員	〇川上	丈宏
東北工業大学	Æ	員	高橋	敏彦

1.まえがき

不規則波の波の打ち上げ高さに関しては、現地海岸などに対応する比較的緩勾配斜面に関する経験式や実験式等が 示されているが、海岸構造物を対象とした検討はそれほど行われていない。そこで本研究は、海岸構造物の一つであ る緩傾斜堤への波の打ち上げ高さに関する基礎的な検討として、不規則波の代表入射波高と代表打ち上げ高さの関係 について検討を行ったものである。

2.実験装置及び実験方法

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とし、両側の水路を使用した。水路の一端にピストン型反射波吸収制

御付き造波装置、他端には模型提体を設置した。模型提 体の斜面勾配は、1/3, 1/4, 1/5とし、斜面形状は滑面とし た。一様水深部はh=0.3mとし不規則波の有義波周期 T_{1/3}=1.34s, 有義波波高 H_{1/3}= $1.0 \sim 11.0$ cmとした。波 の打ち上げ高さは $1 \sim 120$ 波目を読み取り、 $11 \sim 110$ 波目の値を用いた。不規則波は、Bretschneider・光 易型のスペクトルをもつ波を用いた。表-1に実験条 件を示す。 表1 実験条件

実験No	斜面形状	勾配	T 1/3 (sec)	H1/3 (cm)	水深(cm)		
A - 1		1/3					
A - 2	滑面	1/4	1.34	1.0~11.0	30		
A - 3		1/5					

3.実験結果および考察

3-1 入射波高 H の各代表波の関係

図-1~3 は、1/3~1/5 勾配の入射波の代表波として H_{1/3} (有義波高) と H_{mean} (平均波高)、H_{1/10} (1/10 最大波高) と H_{1/3}、H_{max} (最大波高) と H_{1/3}の関係を示したものである。図-1~3 ともそれぞれの代 表波間のばらつきは小さく、H_{1/3}=1.535H_{mean}、H_{1/10}=1.242H_{1/3} 及び H_{max}=1.504H_{1/3}の関係が認めら れた。これらの関係式は、Longet-Higgins が Rayleigh 分布と仮定して求めた H_{1/3}=1.597H_{mean},H_{1/10}=1.271H_{1/3}, 及び H_{max}=1.534H_{1/3} (N=100) より幾分小さい値を示しているが、本実験結果の場合測定波数が少な いためと考えられる。



3-2 入射波高 H と波の打ち上げ高さ R の各代表波の関係

図 4-6 は、1/3~1/5 勾配別に波の打ち上げ高さの代表波と入射波高の代表波として R_{mean}と H_{1/3}、 R_{1/3}と H_{1/3}、R_{1/10}と H_{mean}の関係を示したものである。図中には、上から順に 1/3,1/4,1/5 勾配に対する 代表入射波高と代表打ち上げ高さの関係式を示している。

表-2は、図 4~6のようにして求めた入射波高 H と波の打ち上げ高さ R の各代表波間の関係を勾配 別に示したものである。表より、各代表入射波高に対する代表打ち上げ高さの値は、勾配が急なほど大 きい値を示しているのが認められる。また、当然ながら代表打ち上げ高さが R_{max} , $R_{1/10}$, $R_{1/3}$, R_{mean} の順 に値が大きく、勾配による違いも明らかである。

キーワード:代表入射波高、代表打ち上げ高さ、不規則波

連絡先:〒982-0821 仙台市太白区八木山香澄町 35-1 Ta.022-229-1151



図4 Rmax と H1/3の関係

図5 R1/3とH1/3の関係

図 6 R1/10 と Hmean の関係

表2 各代表波の関係

	H _{max}			H _{1/10}			${ m H}_{1/3}$			H_{mean}		
slope	$\tan\alpha = \!\!1/3$	$\tan\alpha=\!1/4$	$\tan\alpha=\!1/5$	$\tan\alpha = \! 1/3$	$\tan\alpha = \! 1/4$	$\tan\alpha=\!1/5$	$\tan\alpha = 1/3$	$\tan\alpha = \!\!1/4$	$\tan\alpha = \! 1/5$	$\tan\alpha = \! 1/3$	$\tan\alpha = \!\!1/4$	$\tan\alpha = \!\!1/5$
R _{max}	2.347	1.958	1.750	2.918	2.336	2.098	3.558	2.925	2.631	5.385	4.617	3.976
R _{1/10}	1.996	1.626	1.316	2.482	1.942	1.577	3.028	2.431	1.978	4.586	3.838	2.987
$R_{1/3}$	1.548	1.323	1.076	1.925	1.579	1.291	2.349	1.976	1.620	3.558	3.120	2.449
R _{mean}	0.975	0.856	0.718	1.213	1.022	0.861	1.479	1.279	1.081	2.241	2.020	1.633

3-3 H₀/L₀と R_x/H₀の関係の関係

図-7,8は、斜面勾配 $\tan \alpha = 1/3, 1/5$ の各代表打ち上げ 高さ R_x を沖波有義波高 ($H_{1/3}$) $_0$ (以降 H_0 と記述する)で 除した相対打ち上げ高さ { R_{max}/H_0 , $R_{1/10}/H_0$, $R_{1/3}/H_0$, R_{mean}/H_0 } と沖波波形勾配 (H_0/L_0 :L $_0$ =沖波有義波長) の関係を示したものである。図中には比較のため、 1/3, 1/5 勾配の滑面に対する Saville¹⁾及び豊島らの 1/3勾配(相対水深 h/L $_0$ =0.10,海底勾配 1/30) に対する実 験曲線も併記している。

両図とも同一 H₀/L₀ においては、R_{max}/H₀, R_{1/10}/H₀, R_{1/3}/H₀, R_{mean}/H₀の順序で値が大きいことが分かる。図 -7より R_x/H₀の値は、H₀/L₀ \approx 0.017をピークに H₀/L₀ に関係なく減少していく傾向が認められるが、Saville の実験曲線は H₀/L₀が小さくなるに従って R/H₀の値は 大きくなっていく傾向にある。Saville の実験曲線の値 は、H₀/L₀が小さくなるに従い本実験値の R_{1/3}/H₀より幾 分小さい値から R_{1/10}/H₀より幾分大きい値の間となって いる。本実験条件の h/L₀ \approx 0.107とほぼ同じ条件の豊島 らの実験曲線は、H₀/L₀ \approx 0.2をピークに R/H₀の値は H₀/L₀ に関係なく減少し本実験結果と同じ傾向を示して おり、その値は R_{1/3}/H₀より幾分小さめの値となってい る。

4あとがき

緩傾斜堤に作用する不規則波の代表入射波高と代表 打ち上げ高さの関係を勾配別に示す事ができた。今後、 更に検討を行う予定である。

<参考文献>

- Saville, T. Jr:Laboratory Investigation of Rubble -mound Breakwaters, Journal of the Water ways and HaborDivison, asce, vol. 86, No. WW3, pp151-156, Sept. 1960
- 2)豊島ら:海岸堤防への波の打ち上げ高-海底勾配 1/30-,
 第11回 海岸工学講演会講演集,1964, pp260-265

