

II-313 深い水深の消波構造とその効果

中部工業大学 土木工学科
中部工業大学大学院

正員 高田 彰
学生員 ○ 吉田 吉治

1. まえがき

図-1のModel-Aに示すような、遊水域を形成した消波板式消波護岸は、その遊水域の幅と入射波長との相対関係($\ell = (2n+1)L/4$, $n=0, 1, 2, \dots$ の場合)によってきわめて高い消波効果を示すが、ほとんど消波効果のない領域も存在する($\ell = (n+1)L/2$, $n=0, 1, 2, \dots$ の場合)。本研究は、このような入射波の周期に対する選別消波性を改善するため、消波板の断面形状について検討したものである。

そこで、実験モデルとして図-1に示すようなModel-A~Fの6種類をとりあげ、種々の入射波の周期と消波効果(今回の報告では不透過鉛直壁前面の波の打上げ高)との関係について明らかにした。

2. 実験装置および方法

実験は、長さ30m、幅0.8m、高さ1.8mのフラップ式造波装置を、どつ水槽を用い、水深 $h=130$ cm、波の周期 $T=1.18\sim 2.74$ sec.

(基準周期 $T^*=1.7$ sec., その波長 $L^*=431$ cm), 波高 $H=23.2\sim 9.3$ cmとした。したがって、実験波の周期幅は基準周期 T^* に対して、 $T/T^*=0.69\sim 1.61$ となる。実験波の諸元は表-1のとおりである。実験は、図-1に示すような

Model-A~Fまでの形状を、遊水域の幅 $\ell=L^*/4=108$ cm, 消波板の幅 $\ell_w=L^*/4=108$ cmに設置することとし、天端高 $u=10$ cm ($u/H=0.43\sim 1.08$), 遮蔽深さ $d=20$ cm ($d/H=0.86\sim 2.15$) および $d/L=0.0928\sim 0.0232$)とした。表-2は、実験波とModelの消波板との相対関係を示す。

3. 実験結果および考察

図-2(a)~(c)は不透過鉛直壁前面の相対打上げ高 R/R_0 (ここに、 R_0 は消波板を設置しないときの波の打上げ高)について示したものである。これらの図は、横軸に、相対周期幅 T/T^* (あるいは、相対遊水域幅 ℓ/L および相対消波板幅 ℓ_w/L)を、縦軸には相対打上げ高 R/R_0 をとり、実験モデルのうち4~5種

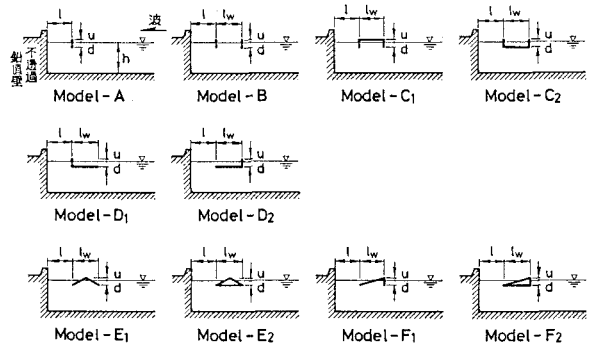


図-1 実験モデル

表-1 実験波の条件

T	T/T*	L	L/L*	h	H	H/L	h/L	h/H
1.18 sec.	0.69	216 cm	0.50	130cm	23.2cm	0.108	0.603	5.60
1.40	0.82	303	0.70		21.4	0.071	0.429	6.07
1.60	0.94	388	0.90		19.2	0.049	0.335	6.77
1.70(=T*)	1.00	431(=L*)	1.00		17.4	0.040	0.302	7.47
1.80	1.06	474	1.10		16.7	0.035	0.274	7.78
2.00	1.18	560	1.30		14.3	0.026	0.232	9.09
2.20	1.29	644	1.49		13.5	0.021	0.202	9.63
2.60	1.53	808	1.87		10.3	0.013	0.161	12.62
2.74	1.61	862	2.00		9.3	0.011	0.151	13.98

表-2 構造物と波の条件

T/T*	L/L*	H/L	h/L	u	d	u/H	d/H	d/L	l/L	lw/L
0.69	0.50	0.108	0.603	10cm	20cm	0.43	0.86	0.0928	0.500	0.500
0.82	0.70	0.071	0.429			0.47	0.93	0.0660	0.356	0.356
0.94	0.90	0.049	0.335			0.52	1.04	0.0516	0.278	0.278
1.00	1.00	0.040	0.302			0.57	1.15	0.0464	0.250	0.250
1.06	1.10	0.035	0.274			0.60	1.20	0.0422	0.227	0.227
1.18	1.30	0.026	0.232			0.70	1.40	0.0357	0.192	0.192
1.29	1.49	0.021	0.202			0.74	1.48	0.0310	0.167	0.167
1.53	1.87	0.013	0.161			0.97	1.94	0.0247	0.133	0.133
1.61	2.00	0.011	0.151			1.08	2.15	0.0232	0.125	0.125

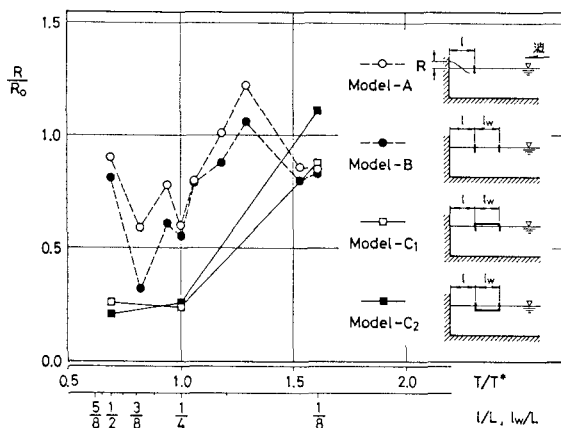


図-2(a) 防波護岸の打上げ高
(Model-A, B, C)

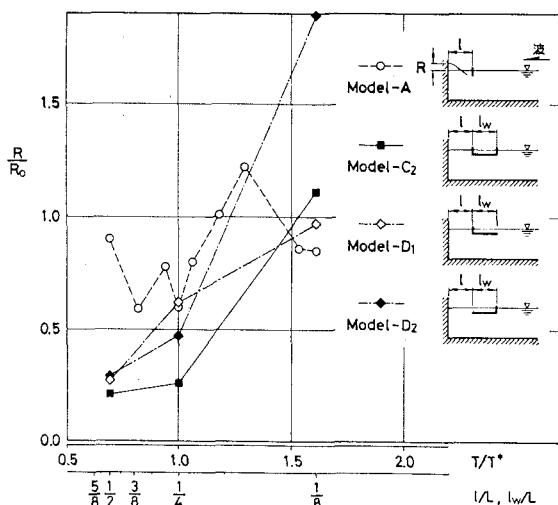


図-2(b) 防波護岸の打上げ高
(Model-A, C, D)

づつについて比較している。

図-2(a)はModel-A, B, Cを比較したもので、 $T/T^* < 1$ では二重消波板(Model-B)を一体化させたModel-C1およびC2が $R/R_0 = 0.21 \sim 0.26$ となり消波効果がよく現れている。しかし、長い周期 $T/T^* = 1.61$ では $R/R_0 = 0.88 \sim 1.11$ となり消波効果はほとんどみられない。また、Model-Bでは l/L が大きく影響し、 $R/R_0 = 0.32 \sim 1.06$ の範囲を変動している。図-2(b)はModel-A, C, Dを比較したもので、 $T/T^* < 1$ に対してはかなり消波効果があるが、 $T/T^* > 1$ に対してはほとんど消波効果がないか、または逆効果となっている。図-2(c)はModel-A, E, Fを比較したもので、E, Fは消波板形状として斜面部をのせたものである。これらのモデルでは、 $T/T^* > 1$ の波に対しては、 $T/T^* = 1.61$ において $R/R_0 = 0.70 \sim 0.76$ という値を示し、消波効果がかなり現れている。また、 $T/T^* = 0.69$ では、Model-Fが $R/R_0 = 0.12 \sim 0.15$ という高い消波効果を示している。このように、入射波周期の変化に伴う消波効果の違いは、消波板の断面形状により大きく異なり、Model-C, Dのような矩形断面は基準周期以下の波に対しては消波効果が高いが、基準周期より長い波に対しては消波効果を示していない。一方、Model-E, Fのような斜面形状の場合には、基準周期より長い波に対しては比較的高い消波効果を期待できる。

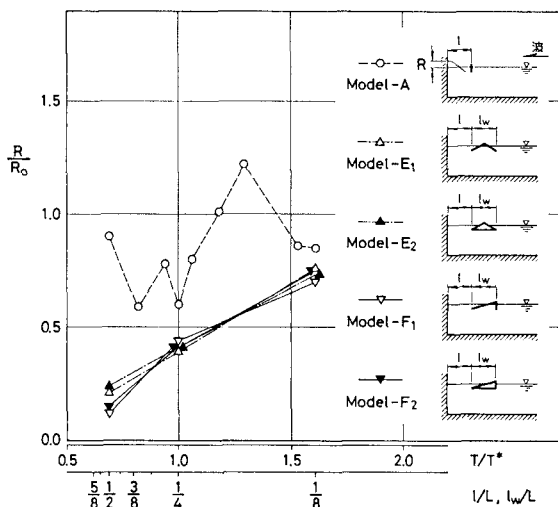


図-2(c) 防波護岸の打上げ高
(Model-A, E, F)

4. あとがき

選別消波の解消に、図-1のModel-E, Fがかなり効果的であることがわかった。今後は、これらの形状の規模(断面の大きさなど)および設置位置と消波効果との関係、あるいはこの種の形状の消波機構および波圧について検討したい。