

潜堤の波高伝達率に関する実験

関西大学工学部 正員 井上 雅夫

関西大学工学部 正員 島田 広昭

関西大学大学院 学生員 ○田中 幸雄

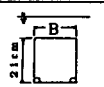
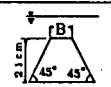
1. ま え が き

砂浜海岸の保全に用いられる海岸構造物として、景観の確保および水質保全などの利点から、今後、潜堤の需要が多くなっていくものと思われる。従来、潜堤に関する研究は数多く行われており、その波高伝達率に及ぼす波形勾配、天端幅、天端上水深などの影響についてはかなり明らかにされている。しかし、透過波高の詳細な伝播特性や不規則波を用いた実験は少ないようである。本研究では、透過波高の距離的变化とそれに及ぼす周期の影響を検討するとともに、不規則波の消波特性についても若干の考察を行った。

2. 実験概要

実験は、一端に電気油圧サーボ式不規則波造波機、他端には消波工が設置された水平床の片側一部ガラス板張り鋼製二次元水槽（長さ30m、幅0.7m、高さ1.0m）を用いて、表-1に示す実験条件で行った。堤体模型は、その中心が造波板から12.5mの位置に設置し、表-1に示す2種の堤体形状のそれぞれについて透過堤、不透過堤とした合計4種類である。規則波での実験方法は、堤体設置前にあらかじめ堤体中心位置で入射波高 H_i およびその

表-1 実験条件

		直立堤	台形堤
規則波	波形勾配 H_0/L_0	0.032	
	相対水深 h/L_0	0.080 ~ 0.351	
	相対天端上水深 R/H_0	0 ~ 4.382	
	水深 h (cm)	21.0 ~ 49.0	
	天端幅 B (cm)	10, 20, 30, 40	
不規則波	中心周波数 f_p (Hz)	0.83	
	沖波波形勾配 $H_{1/2}/L_{1/2}$	0.032	
	水深 h (cm)	21.0, 25.0, 30.0	
	天端幅 B (cm)	20	
潜堤の断面形状			

4.0m沖側での波高 H_i を測定し、堤体設置後は H_i で求める H_i になるように波高を決定した。また、透過波高 H_t は、堤体直後および堤体中心より0.45mの位置から0.3m間隔に12点の合計13測点で測定した。そして、入射波高 H_i と各々の透過波高 H_t との比を各測点での波高伝達率 K_t とした。不規則波での実験方法は、堤体沖側4.0m、堤体直後および堤体中心より岸側に1.12m間隔で4点の合計6測点において、堤体設置前と設置後の水位変動を測定し、それぞれ代表波法による波高を求め、設置前と設置後の波高比を不規則波の波高伝達率 K_H とした。なお、不規則波のスペクトルは、中心周波数が0.83HzのBretschneider・光易型を用いた。

3. 実験結果および考察

波高伝達率 K_t に及ぼす透過波高の距離的变化を示した一例が、図-1であり、縦軸は波高伝達率 K_t 、横軸は相対距離 X/L_0 、パラメータは堤体形状である。この図から、いずれの堤体形状においても K_t は距離によってかなり変化することがわかる。堤体形状についてみると、透過堤では現れていないが、不透過堤では明確な極大値が現れている。この

Masao INOUE, Hiroaki SHIMADA, Yukio TANAKA

極大値はすべての不透過堤の場合に現れるわけではないが、その位置は周期 K_t が1.0sの場合、直立堤・台形堤ともに X/L_0 がほぼ1.5程度である。図-2は周期を変化させた場合の結果であり、堤体形状は直立不透過堤である。これによると、いずれの周期でも極大値が現れ、その位置は周期によって異なるようである。また、全般的には、いずれの堤体形状であっても、周期が長いほど、 X/L_0 の小さいところで K_t は一定値になるようである。つぎに、多重反射系での結果ではあるが、不規則波の波高伝達率 K_H を示したものが図-3である。なお、参考としてほぼ同じ条件下の規則波のものも示しており、図中の数字は波高伝達率の最大値および最小値の現れる相対距離である。これによると、 H_{max} についての K_H が同じ堤体形状での最大値と最小値との差はもっとも大きく、また透過性の違いによる K_H の差は小さい。これらのことは、代表波法によって取り扱う波数が少なくなるほどその傾向は顕著になるようである。さらに、不規則波と規則波を比較すると、透過性の違いによる波高伝達率の差は K_t より K_H の方が大きく、また同じ堤体形状での最大値と最小値との差は K_H の方が小さい。図-3を全般的にみると、 K_t より K_H の方が小さく、不規則波を代表波法による取り扱いをした場合には、潜堤による消波効果は規則波より不規則波の方が高いようである。このように、規則波より不規則波の方が潜堤による消波効果のよくなる原因としては、波高伝達率の定義の違い、すなわち規則波では堤体設置前の堤体中心位置での波高と各測点での波高との比であるが、不規則波では堤体設置前と設置後の同一測点での波高の比をそれぞれ K_t および K_H としているためとも思われる。以上、波高伝達率は距離によって変化するため、透過波高測定位置を多くする必要があること、上記の定義では不規則波の方が潜堤による消波効果はよいことなどが明らかとなった。

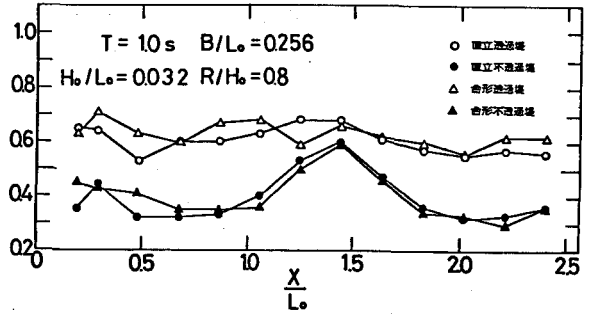


図-1 波高伝達率の距離的变化

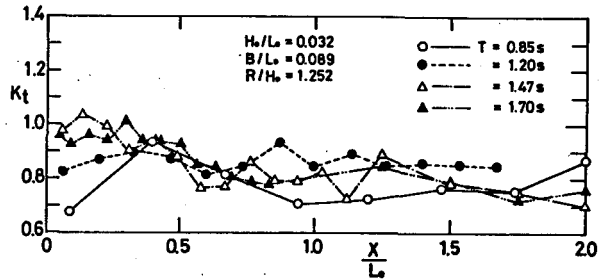
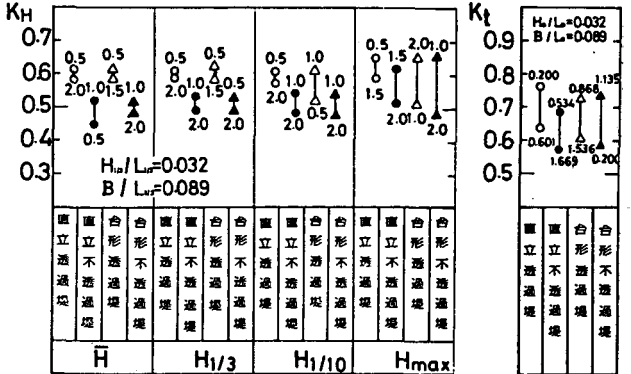


図-2 波高伝達率に及ぼす周期の影響



(a) 不規則波

(b) 規則波

図-3 不規則波の波高伝達率

図-3を全般的にみると、 K_t より K_H の方が小さく、不規則波を代表波法による取り扱いをした場合には、潜堤による消波効果は規則波より不規則波の方が高いようである。このように、規則波より不規則波の方が潜堤による消波効果のよくなる原因としては、波高伝達率の定義の違い、すなわち規則波では堤体設置前の堤体中心位置での波高と各測点での波高との比であるが、不規則波では堤体設置前と設置後の同一測点での波高の比をそれぞれ K_t および K_H としているためとも思われる。以上、波高伝達率は距離によって変化するため、透過波高測定位置を多くする必要があること、上記の定義では不規則波の方が潜堤による消波効果はよいことなどが明らかとなった。