

II-298 低反射透過型防波堤の水利特性に関する模型実験

第四港湾建設局 正員 小 蔵 絃一郎
 第四港湾建設局 正員 口 田 登
 第四港湾建設局 正員 足 立 一 美
 第四港湾建設局 正員 ○ 白 石 勝 明

1. はじめに

近年の防波堤は小型船舶に対する反射波の影響を小さくするとともに、海水交換も良好な低反射透過への要請が高まってきている。本実験では 現在建設計画中の港で浅水深と大水深の港を事例として、本体を透過するタイプと側部を透過するタイプの開口率を変化させて反射や伝達の違いを明らかにするため 二次元水路により模型実験を実施したものである。反射率・伝達率を共に50%以下となるように開口率を10～40%で実施した。

2. 実験条件

表-1 模型縮尺及び波浪諸元 () は模型実験値

2-1実験施設 フラップ型造波機を有する不規則波造波二次元水路(長さ50m×高さ1m×幅1m)

2-2実験断面及び堤体構造
 実験断面は波浪条件及び建設コストの経済性等を考慮して図-1及び図

		Y港(大水深)		N港(浅水深)	
模型縮尺		1/40		1/20	
波浪諸元	波高 H1/3	1.8m(4.5cm)	7.0(1.1sec)	波高 H1/3	0.5m(2.5cm)
	周期 T1/3			周期 T1/3	2.7(0.6sec)
				1.0m(5.0cm)	3.9(0.9sec)
				1.6m(8.0cm)	5.1(1.1sec)

-2の様に現地断面を設定し、模型縮尺で換算した。

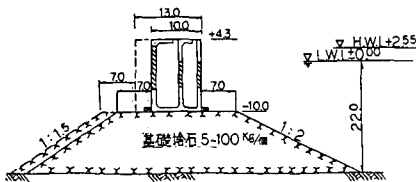


図-1 Y港実験断面(堤体D型)

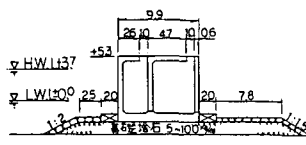


図-2 N港実験断面(堤体A型)

表-2 堤体一覧表

基本構造	Y港(大水深)		N港(浅水深)	
	構造	開口率	構造	開口率
堤体内透過型	D	10	A	30
	F	20		40
側部透過型	E	10	B	20
		20	B II	30
		30		40

堤体構造は大きくわけて堤体内透過型と側部透過型である。前面のスリット部分はすべて縦スリットである。各堤体構造別にわけると表-2となる。堤体構造の代表例を図-3に示す。開口率は堤体内透過型の場合は堤体幅(b)に対して前壁の縦スリット部の開口幅(a×スリット数)である。D型は前壁と中壁と形状が異なるがA型の場合は3壁とも同一形状である。側部透過型の場合、E型は堤体前面全面積に対して側部通水部(c)の面積比で、B型は堤体幅(b)に対する開口幅(c)の比となっている。堤体内透過型をDとA、側部透過型をEとBとする。数字の10～40は開口率(%)で以下εと表示する。その他F型はD型に消波ブロックを中詰したタイプで B II型はB型のスリット部(a)をふさいだタイプである。

3. 実験結果

3-1Y港(D型、E型、F型) (図-4参照)

まず反射率(KR = HR/HI)を堤体構造別にみってみる。添字の1～3はεの10～30%のことである。

水位による差はD型E型とも小さい。開口率(ε)でみるとD型はεの増加に伴い減少する傾向にあるが、E型にはみられない。次に伝達率(KT=HT/HI)を見るとD型では水位による差は小さいがεの影響が大きくε=20、30%では当港の許容値であるKT=0.5を上回っている。E型については水位による差はほぼ一定でεに比例して

増加するが相対値はD、Fタイプに比べていずれの開口率でもKTは小さい。

以上を総合的にみるとD

型ではε=10%が安定しており20、30%

ではKRは幾分小さくなるがKTが大きくなりすぎる。E型では通水部(C)を広げた場合堤体構造上スリットの数が少なくなるためKRはεに比例していない。本例の場合はD-1及びE-1、E-2が良好な値を示しており透過性から考慮するとE-2が適しているといえる。

3-2N港(A型, B型, BII型) (図-5参照)

1)HMLの場合, KRについてはA型はεの増加にともない減少しているがB型は同一傾向を示していない。KTについてはA型は周期が長くなると0.5以上と大きくなっている。これは越波の影響によるものが大きいと考えられる。B型は0.2~0.4でほぼ安定した傾向を示す。

2)LWLの場合, KRについてはA型B型を比較すると相対的にB型が小さい。εの影響は20~30%の場合は低減率が大きく30~40%では変化が小さい。KTについてはA型B型を比較すると相対的にA型が小さいがB型でも0.25~0.40で値は小さい。

本例の場合KR及びKTを共に0.5以下に満足させうる構造で考えるとB型に優位性があるといえる。

3-3エネルギー損失率

入射した波のエネルギー(EI)は反射波のエネルギー(ER)、伝達波のエネルギー(ET)および損失エネルギー(EE)の総和として EI = ER + ET + EE と表わされる。

エネルギーを波高の2乗として各タイプのエネルギー損失EEを求めると図-6のようになる。

これよりD型、F型、E型で比較するとD-10及びE-10、E-20がエネルギーの損失が大きい。A型とB型では相対的にB型が大きい。BとBII型で比較するとB型が40%程度も大きく縦スリットがエネルギー損失効果でも寄与することがわかる。

4. あとがき

①本体内透過型と側部透過型ではKRとKTを総合判断すると本例の場合は側部透過型が良い結果となった。

②現在Y港において側部透過型のE-20で施工中である。

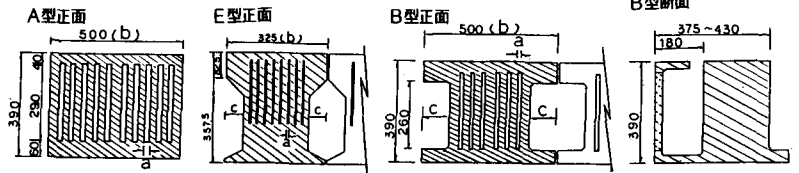


図-3 堤体構造図

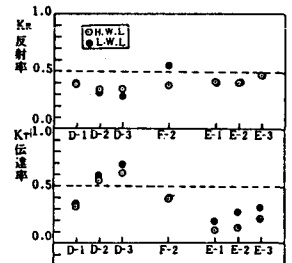


図-4 Y港 反射率伝達率

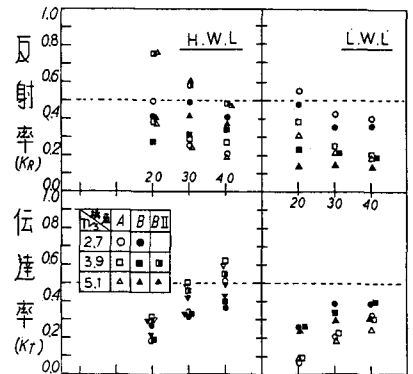


図-5 N港 反射率伝達率

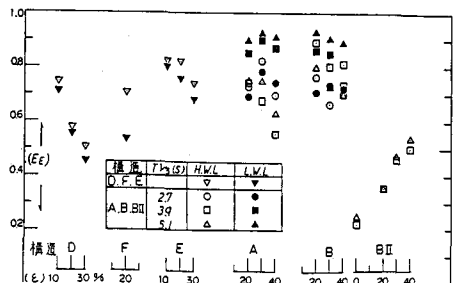


図-6 損失エネルギー