

透過性防波堤の海水交流に関する考察

徳島大学工業短期大学部 正 村上仁士
 同 上 正 細井由彦
 徳島大学 大学院 学○網野雄治

1) まえがき 水質保全機能を有した透過性防波堤に関しては、その消波、防波機能などの水理特性については多くの研究が発表されているが、海水交換機能をふくめた研究はあまりおこなわれていない。本研究は、縦型スリット式透過堤について、風波など短周期の波による波動場における消波、防波特性や物質拡散特性を明らかにするとともに、流れ成分が卓越する長周期の潮流やセイシュなどの流れの影響による透過堤近傍の物質拡散特性を明らかにし、実際の海浜において水理、水質の両面から有効な断面形状を見いだすための基礎資料を得ようとするものである。

2) 波動場における透過堤の水理、水質特性

1 実験方法 フラップ型造波装置を備えた1次元水槽に図1のようなアクリル製の透過堤モデルを据え付け、堤の前後に容量式波高計を据え、入射波高、透過波高および反射波高を算出した。また、物質拡散特性を調べるため、同水槽を用いて堤より2mの区間に100gの食塩を一樣濃度となるように攪はんして静置したのち造波して、波の到達直前に締め切り板を取り除き、堤背面より15cm岸側で底から1, 2.5, 4cmの3点で塩分濃度を測定した。

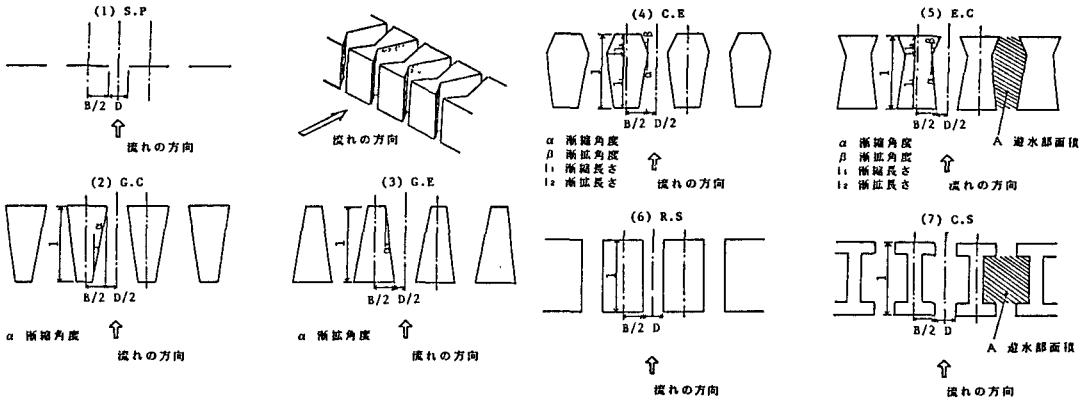


図1 透過堤モデル

2 実験結果および考察 図2は波形勾配が0.02の場合の実験結果を、横軸に反射率 r_R 、縦軸に透過率 r_T をとって整理したものである。実験条件については表1に示す。図よりエネルギー損失率 ϵ は原点からの距離でみることができ、原点に近いほどエネルギー損失率は大きい。この図によると、S.P.が最もエネルギー損失率が大きいといえ、G.C., C.E.なども比較的大きく、消波効果の面で有効な形状であるといえる。逆に、G.E., R.S.などは ϵ が小さく、消波効果の面で有効な形状であるとはいえない。また、図3は320波目の濃度の水深方向の平均値 C_{320} を堤外の初期濃度 C_0 で除して無次元表示したものである。この図によ

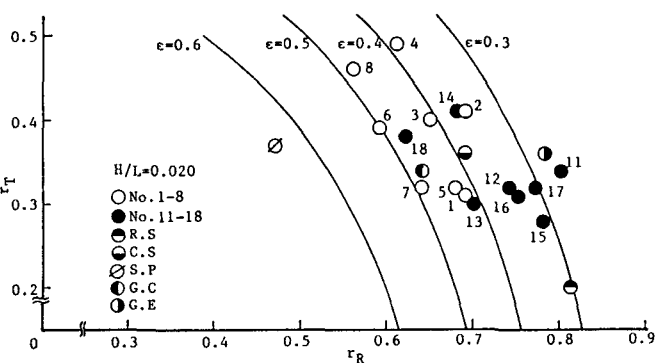


図2 反射、透過率

図3は320波目の濃度の水深方向の平均値 C_{320} を堤外の初期濃度 C_0 で除して無次元表示したものである。この図によ

ると、S.P, C.E, R.Sが濃度拡散能力がすぐれている。以上のことより、S.PおよびC.Eなどは波動場において水理、水質両面からみて有効な形状といえよう。

表1 実験条件

No.	Type	$l_1/(l_1+l_2)$	α (度)	β (度)	A (cm ²)
1	C.E	0.25	20	20	
2		0.25	40	20	
3		0.25	20	40	
4		0.25	40	40	
5		0.75	20	20	
6		0.75	40	20	
7		0.75	20	40	
8		0.75	40	40	
11	E.C	0.25	20	7	30.08
12		0.25	40	16	40.42
13		0.25	46	20	45.12
14		0.25	68	40	77.08
15		0.75	7	20	30.08
16		0.75	16	40	40.42
17		0.75	20	46	45.12
18		0.75	40	68	77.08

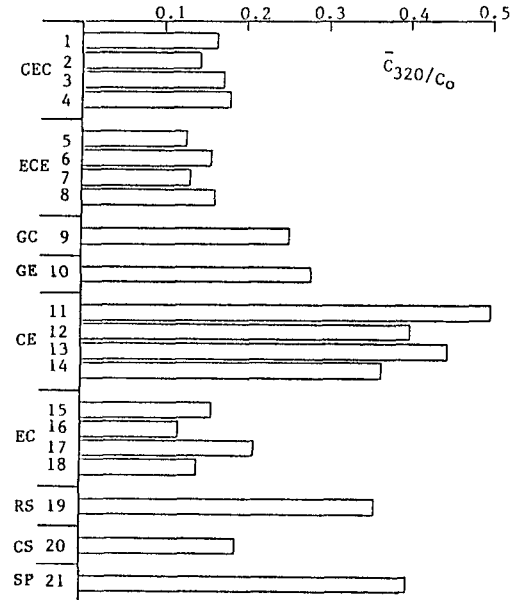


図3 堤内平均濃度 (t/T = 320)

3) 流れ場における透過堤の水理、水質特性

1 実験方法 装置はポンプによりヘッドタンクに水をくみあげ、バルブをとおして一定の水頭差をもった

水が水路に流れるしくみになっている。約5cm/sで流速が一定となったことを確認したのち、先の実験で用いた透過堤モデルを水路に設置し、水路床から3cmの位置で、堤下流近傍の各点において、上流から下流に向かう向きをX、それに垂直左向きをYとして2方向について測定を行った。

2 実験結果および考察 実験の結果より

X方向、Y方向の流速の変動成分 u' , v' を用いてレイノルズ応力により乱れの強さを比較した結果、 $u'u'$, $u'v'$ ともにG.Eが比較的広い範囲でやや大きな値をとり、 $u'u'$ に関してはC.EとE.C、 $u'v'$ に関してはE.Cが部分的に大きな値をとった。また、実験により得られた流速分布を用いて噴流理論により渦動粘性係数を求めた結果を図4に示す。この図で横軸Xはモデルの最小開口部から各流速測定点までの距離を表し、縦軸は渦動粘性係数を表す。この図によると、全体的には3~5cm/s程度の値となっているが、G.Eが他の形状と比べて低い値を示している以外は特に目立った特徴はみられない。

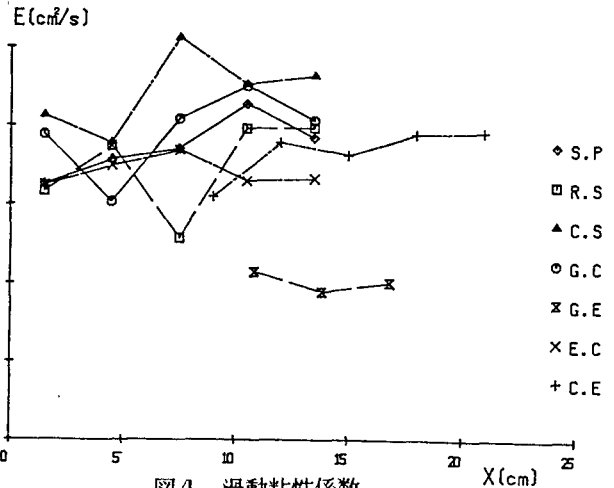


図4 渦動粘性係数

4) あとがき 本研究では縦型スリット式透過堤について水理、水質の両面から有効な断面形状を見いだすために、波動場と一様流場の両面から実験を行った。その結果、波動場においては水理、水質面ともにS.PおよびC.Eが有効であるという結果を得たが、流れが卓越する場においては、各モデルに大差はみとめられなかった。