

若築建設(株) 正員 赤木正典
同上 " 財木良文
東海大学 " 長崎作治

1 はじめに : 近年、特殊消波護岸堤についての研究開発が盛んに行なわれている。本研究は、消波効果のさらに大きい護岸堤を構成する異形消波ブロックの開発を研究課題としたもので、高さ方向の寸法の異なる2種類の模型ブロックを製作し、その消波効果を明らかにすることが目的である。

2 実験装置 : 実験には2次元水槽を用い、その諸元は、長さ38m、深さ0.6m、幅1.0mの両面ガラス張りに変形フラップ型の造波器を備えている。計測は電気抵抗線式波高計、水位計(ポイントゲージ)を用い、ブロック前面に波高計を2基設置し、水槽上にレールを設けて可動タイプとしてそれぞれH(max)とH(min)を測定した。また、その記録はすべてペン書きオシログラフにより記録した。

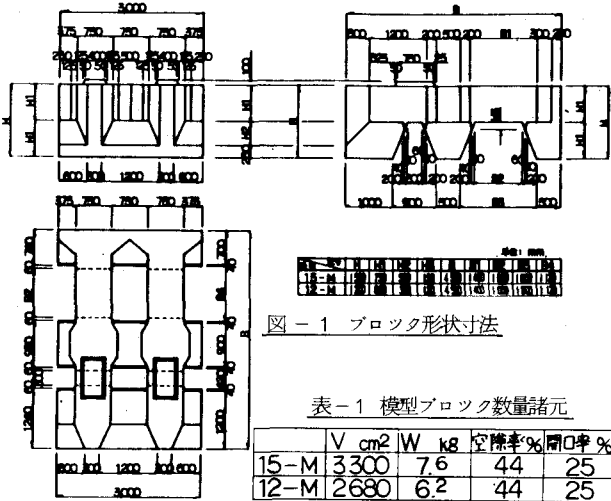


図-1 ブロック形状寸法

表-1 模型ブロック数量諸元

	V cm ²	W kg	空率%	開口%	Scale
15-M	3300	7.6	44	25	1
12-M	2680	6.2	44	25	15

3 ブロックの形状および諸元 : ブロックの現場サイズの形状および寸法を図-1に示す。現場サイズで高さH=1.5mのもの、1.2mのものとがあり、それぞれ15-M、12-Mとした。実験に用いた模型は縮尺1/15とし、モルタルにて製作した。次にブロックの1/15スケールモデルの数量諸元を表-1に示す。

表-2 水理条件

	現場				模型 1/15			
周期sec	3.9	5	7	10	1.0	1.3	1.8	2.6
波高cm	75				5			
	112.5				7.5			
	150				10			
水深cm	600				40			

4 実験概要 : 本実験に用いた計画波浪諸元は現場スケールで周期T=3.9sec、5.0sec、7.0sec、10.0secとし、各周期Tに対して、それぞれ波高H=0.75m、1.125m、1.5mの合計12通りの波浪条件とした。

表-2に現場および模型サイズにおける水理条件を示す。

実験断面は図-2に示すように、ブロック型式15-Mおよび12-Mをそれぞれ3段または4段積みとした。また、どちらの場合も天端が同一となるように、使用した異形ブロックと同じ高さの方塊ブロックを用いた。マウンドは耐水ベニヤ製で、高さ5cm、前面勾配1:2のものを用いた。したがって実験ケースとしては、ブロックの種類(2種類)×積み重ね段数(2種類)×マウンド高さ(1種類)=4通りとなり、波浪条件の周期(4通り)×波高(3通り)=12通り、と組み合わせると、合計、4×12=48通りの実験ケースとなる。以上の48通りの実

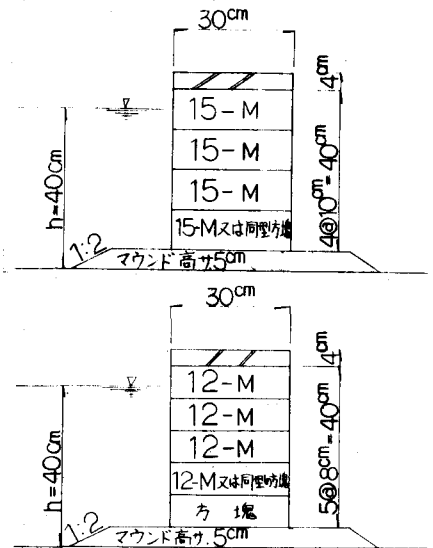


図-2 実験断面

験条件に対し、ブロック前面における最大波高〔 H_{max} 〕と最小波高〔 H_{min} 〕とをペン書きオシロに記録し、Hoealyの方法により見掛けの入射波高〔 $H'I$ 〕と見掛けの反射波高〔 $H' R$ 〕、見掛けの反射率を求める。以上求めた数値に微小振幅波の波長を用いて水深・波長比〔 h/LA 〕を求め、これより有限振幅波の第3近似解を用いた図表を利用して見掛けの値を補正し、波形勾配〔 $H I/L A$ 〕、入射波高〔 $H I$ 〕、反射波高〔 $H R$ 〕、反射率〔 $K R$ 〕を求めた。

5実験結果：以上の方法で求めた結果を図-3、4、5、6に示す。縦軸の $K R$ は補正後の反射率、図-3、4の横軸の $B/L A$ はブロックの奥行 $B=4.5m$ と微小振幅波の波長 $L A$ との比、下はそのときの周期を示す。図-5、6の $H I/L A$ は波形勾配を示し、図中の記号の肩につけた数字は周期 T である。また、図-3、4、5、6に表示した数値はすべて現場スケールで表わした。図中の記号口および○は凡例に示すとおり、ブロック

の積み段数4段または3段の区別を表わしている。

図-3、4に示す結果をみると、総体的に長周期波から短周期波まで非常にフラットな反射率特性を示しており、特に15-Mにおいてその傾向が良く表われている。

これは本ブロックの遊水部が前後2室に分離されており、それぞれがブロック内部で

互いに流入、流出水の動きに干渉し合い、その結果、少なくとも実験に用いた周期（3.9sec～10sec）の範囲においては非常にフラットな反射率が得られたものと思われる。ただし12-Mの場合には $T=7sec$ の付近で若干、反射率が大きくなる傾向が見られる。また、実験断面の差異により比較すると、15-Mでは4段積みより3段積みの方が反射率が小さく、12-Mでは逆に4段積みの方が反射率が総体的に小さかった。これを消波ブロック部の体積の大小の変化による消波効果の変化と考えると、消波効果におよぼす最適な消波ブロック部体積が存在したのではないかと考えられる。次に図-5、6の反射率と波形勾配の関係をみると、図-3、4の場合と同様に波形勾配の大小に関係なく、ほぼフラットな消波効果が期待できるものと思われる。

6おわりに：以上の様に本実験に用いた直立消波護岸用異形ブロックは奥行き長さ、 $B=4.5m$ で周期約10秒程度の波浪まで十分消波する機能を有していることが実験的に確認されたものと思われる。

しかし、本ブロックを防波堤構造として安定させるためには、より大型のものが become 必要になるものと思われる、さらに、その波圧特性およびアップリフト等も重要な実験項目になつてくるものと思われる。今後は奥行き長さ $B=6m$ 以上の大型のブロックの消波効果および波圧特性等について実験を行いたいと思う。

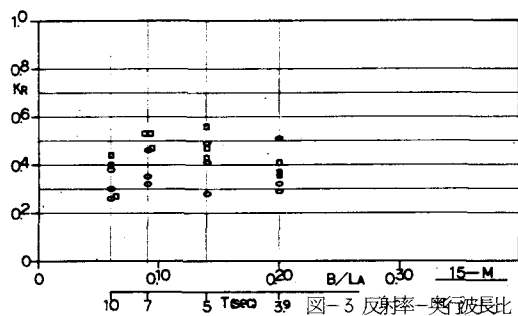


図-3 反射率-奥行波長比

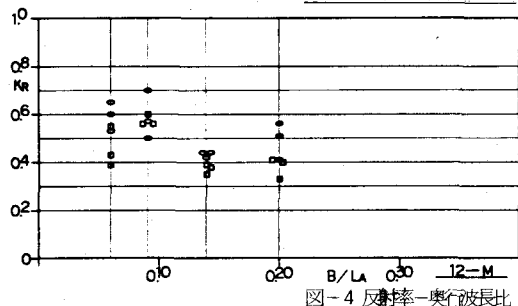


図-4 反射率-奥行波長比

凡例

マウンド高	ブロック段数	15-M
5 cm	4	□
5 cm	3	○

注) B=ブロックの奥行き寸法

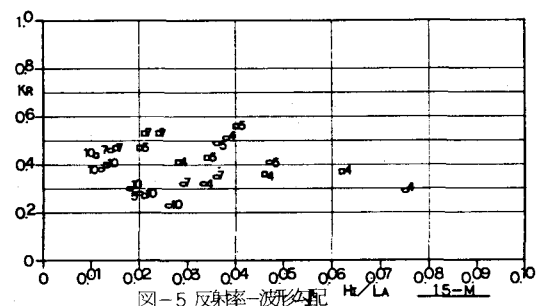


図-5 反射率-波形勾配

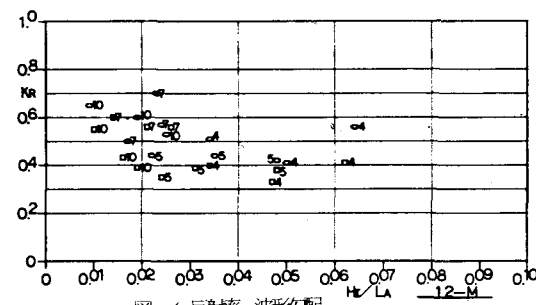


図-6 反射率-波形勾配