新型消波ブロックの水理特性に関する研究

香川大学	工学部	正会員	神崎正
香川大学	大学院工学研究科	学生会員	福田直也
国土交通省	四国地方整備局	正会員	薬師敏宏

1.はじめに

地域と調和した海岸づくりが課題となっている.従来の 消波ブロックは景観上の問題が指摘されており,景観に配 慮した新たな消波ブロックの開発が望まれている.本研究 は,多くの案の中から選定した新型の消波ブロックについ て,実験的にその水理特性を明らかにするものである.

2. 水理特性の評価方法

景観に調和した新型の消波ブロックとして,曲面を主とした様々な消波ブロックを考案した.それらの中から4球体ブロック(図 1)および流線形ブロック(図 2)を選定し,水理実験により安定性の評価を行う.両ブロックとも,かみ合わせが良く,安定性が高いと考えられる.本実験における実験縮尺は1/60とし,ブロックの模型を作製し,実験を行った.またブロックの形状は,施工の問題を加味して,乱積みとし,1000波の不規則波によって行う.不規則波のスペクトルについては,ブレットシュナイダー・光易スペクトルを目標スペクトルとした.実験における被災度より,*N_s*値を算定し,(1)式よりブロックの安定係数である*K_D*値を算出する.

 $N_s^{3} = K_D \cdot \cot \alpha \tag{1}$

*K_D*値はブロックの固有値であり水理特性を表す値である.
図3は,ブロックに働く力の釣り合いを示したものである.
釣り合いを式にし,変形すると次のようになる.

$$W = \frac{\rho_s H^3}{K_D (\rho_s / \rho - 1)^3 \cot \alpha}$$
(2)

(2)式をハドソン式という.ここでW はブロックの所要質量である.また図4は,水路長35m,水路幅0.5m,水路高1.0mを有する二次元造波水路を示したものである.6 箇所に設置された波高計により計測を行う.

3. 実験結果

3.1 K_n値の算定

図 5 は,4 球体ブロックにおける被災度と *N*、値の関係を示したものである.標準的な



平面図

図1 4球体ブロック模型



正面図

正面図



平面図

図2 流線型ブロック模型



図3 斜面上のブロックの安定



図4 実験水路

キーワード 消波ブロック K_D 値 N_s 値 ハドソン式

連絡先 〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20 香川大学工学部 Tel 087-864-2155

条件として被災度が 0.3 における N_s 値を採用する. 近似曲線の式より N_s 値は約 1.9 となる.また(1)式より K_p 値は約 5.3 となる.この値は,規則 波による実験では 8.3 程度と推測され,従来の消 波ブロックとほぼ同等程度であると考えられる.ただし,それらは実験条件などにより個々に異なるもので,必ずしも定量的な比較はできない.

図6は、流線形ブロックにおける被災度とN_s値の関係を示したものである.同様に求めるとN_s値は約2.3となり、(1)式よりK_D値は約9.4となる.この値は、従来の消波ブロックに比べきわめて大きい値であり、新型消波ブロックの安定性は高いことが推測できる.

図7はブロックの天端部の砕波の状態を示した ものである.砕波実験では,ブロック直前で砕波 する波において,ブロックに対する波力が最も強 くなる.本実験では,ブロックに対する波力が最 大になるよう,不規則波を設定し実験を行った. 3.2 透過率と反射率

表1は潮位別の透過率および反射率である.潮 位が TP+2.2m ではブロックの天端が低く越波が 生じており,ブロックごとに透過率に大差はない.

また,実験結果より波形勾配にかかわらず透過率,反射率はほぼ 一定である.

3.3 空隙率の比較

乱積みにおける空隙率は 4 球体ブロックで 48%, 流線型ブロッ クで 55%となった.従来の消波ブロックの乱積み時の空隙率は 50 ~60%程度であり,近い値である.

4.まとめ

4 球体ブロックと流線型ブロックに関する水理特性が 明らかになった.今後の海域計画や消波堤の設計などの 際のデータとして利用することができる.4 球体 ブロックについては,従来の消波ブロックとK_D 値は同程度と考えられ,流線型ブロックは従来に 比べ高い安定性をもっていることが明らかになっ た.従って,比重の小さなフライアッシュなどを 利用し,資源の有効利用への期待も考えられる.流

本研究は,国土交通省の委託研究により行われ

たものです.関係各位には多大なご支援をいただきました.ここに厚く御礼申し上げます. 参考文献

1)合田良實:港湾構造物の耐波設計,1977

2) 平山秀夫 辻本剛三 島田富美男 本田尚正:海岸工学,2003





図 6 流線型ブロック被災度と Ns 値



図7 ブロック天端直前での砕波

表1 新型消波ブロックの透過率と反射率

ブロックの種類	潮位 TP+0.0m		潮位 TP+2.2m	
	透過率 Kt	反射率 Kr	透過率 Kt	反射率 Kr
4球体ブロック	0.26	0.42	0.43	0.48
流線型ブロック	0.25	0.42	0.43	0.48