

(II-82)

会員 広岡光太郎

会員 山本 守邦

会員 喜多村雄一

1. 研究目的 近年、経済的な利点から一層積みの消波ブロックを用いた捨石傾斜堤護岸が計画されている。しかし、消波護岸の越波量算定では、一般的に消波ブロック2層積み、天端部分は下層を2個並びとしたモデルが対象である¹⁾²⁾。このため、一層積み消波ブロック護岸に対する適切な算定方法が無いことから、本研究の目的は、水理模型実験により一層積み消波ブロック護岸の越波量を計測し、既往研究と比較したものである。

2. 実験手法

2-1 実験内容 実験は表-1に示すように、3種類の一層積み消波ブロック護岸を対象とし、上部工天端高を設計天端高を基準に、3段階に変化させて天端高と越波量の関係を求めた（表-2）。実験波はブレッドシュ

表-1 波浪条件と護岸条件

項 目	水理実験護岸模型名		
	型式 A	型式 B	型式 C
水 深	約10.0m	約6.0m	約4.0m
消波ブロック	アクロット 16m ³ 型	コアロック 4m ³ 型	被覆無し
内蔵ブロック	ガンマE#9t型	ガンマE#9t型	ガンマE#9t型
捨 石	100～500 kg/個	100～500 kg/個	200～500 kg/個
上部工天端幅	1.0m	1.0m	1.8m
潮 位	H. W. L(T. P. +0.63m)	H. W. L(T. P. +0.63m)	H. W. L(T. P. +0.63m)
有義波高 $H_{1/3}$ (m)	6.2	4.4	3.3
最大波高 H_{max} (m)	8.7	6.0	4.6
換算沖波 H_0' (m)	6.9	5.9	5.9
有義周期 $T_{1/3}$ (sec)	12.0	12.0	12.0

ナイダー・光易型周波数スペクトルを目標に作成した不規則波を用いた。また、実際の設計では、入射角が約50度であるが、本実験では、直角入射で実験を行った。

計測方法は、護岸の特定区間を越波した水塊を模型の陸地側に設置した升に受け、水量を時系の変化で測定した。水量の計測は受水升をロードセルに吊り下げ、アンプを介して得られた出力データを収録した。また、作用波は同一実験ごとに連続約100波を3回繰り返した。

2-2 実験模型 表-3に示す模型縮尺で、フルード相似則を用いた。代表として護岸型式Aの断面図を図-1に示す。ブロック模型は、重量を合わせたモルタルにて作成し、上部工については、合板を用いて模型化した。また、捨石

表-2 越波量比較を行った天端高

変化量	型式A	型式B	型式C
+0.5m	T. P. +6.5m	T. P. +5.0m	T. P. +4.5m
設計基準値	T. P. +7.0m	T. P. +5.5m	T. P. +5.0m
-0.5m	T. P. +7.5m	T. P. +6.0m	T. P. +5.5m

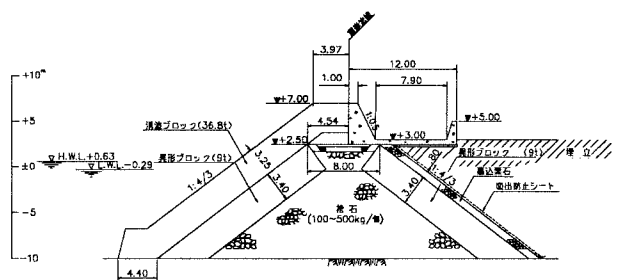


図-1 護岸型式A断面図

表-3 実験模型縮尺

模 型 名	型式A	型式B	型式C
模型縮尺	1/30.336	1/22.715	1/20

キーワード：捨石傾斜堤、護岸、一層式消波ブロック、越波特性、水理模型実験
連絡先：電源開発株式会社 水崎研究センター 環境水理G 0167-87-1211（代表）

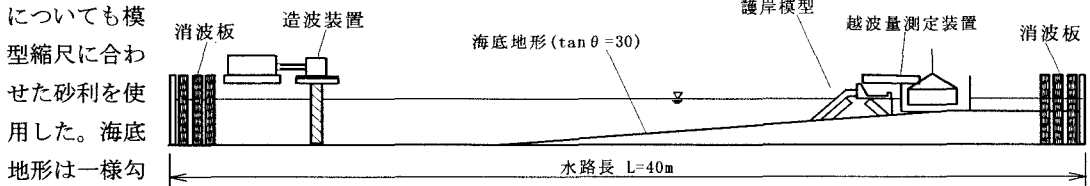


図-2 実験設備

配 ($\tan \theta = 1/30$) とし、水路内に耐水性ベニヤ板にて再現した。

2-3 実験設備 実験は、二次元造波水路（幅1.0m×高さ1.5m×長さ40m）を用いた。造波装置はピストン型造波機で、波形制御式となっており造波板前面の波高計による波高データを発生信号にフィードバックさせて再反射防止する自動制御方式となっている。実験設備に関して図-2に示した。

3. 実験結果と考察

図-4に各護岸型式における天端標高と単位幅越波量の関係を示した。各護岸とも、 $\pm 50\text{cm}$ の天端高の違いによって越波量の違いが出ている。ここで、直角入射による高山³⁾の式からの越波量予測値と比較した（表-4）。なお、予測値は当所の既往研究より、一層積みは二層積みに対し越波量が約2倍になることから、この補正を行って算定した。表は設計天端高についてであるが、設計天端高における越波量は予測値以下もしくは同程度となっている。実験から、一層積み消波ブロック捨石式傾斜堤の越波量算定が可能であることがわかった。また越波予測値について斜め入射による算定も行った。この結果、一般的に重要な地区の許容越波量とされている $0.02(\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{sec})$ ²⁾を満足している。

4. 結論

今回の実験では、一層積み消波ブロックによる護岸の設計に際し、越波予測量の算定結果を評価すべく実施したものである。対象としている波浪、水深等は限定されるが、従来型の二層積み消波ブロックと同様の越波特性を有することがわかり、経済的な面から見ても有力なものとなりうると考えられる。最後に本研究に際し、港湾技術研究所高橋室長より有益な御助言ご指導を賜ったことに深謝いたします。

（参考文献）1) 合田良實：港湾構造物の耐波設計，pp. 112-125, 1977. 2) 日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説，119-125, 1999. 3) 高山知

表-4 高山式による越波量予測値と実験計測値の比較

護岸型式	設計天端高	実験計測値 (最大)	高山式による 算定値(直角)	高山式による 算定値(斜め)
A	T. P. +7.0m	$0.075 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{s}$	$0.10 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{s}$	$0.016 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{s}$
B	T. P. +5.5m	$0.051 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{s}$	$0.05 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{s}$	$0.007 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{s}$
C	T. P. +5.0m	$0.017 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{s}$	$0.02 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{s}$	$0.010 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{s}$

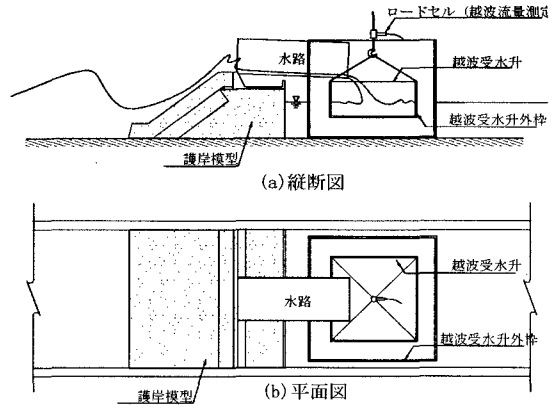


図-3 越波実験計測装置

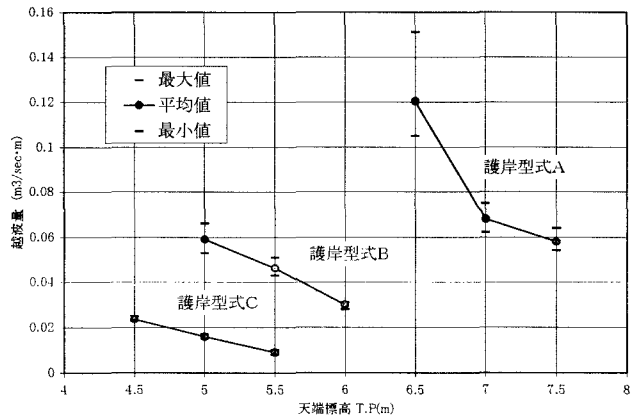


図-4 天端標高と越波量の関係

司他：各種消波工による越波流量の減少効果，港湾技研報告Vol. 21, No. 2, 1982.