

不規則波による消波ブロックの安定性に関する実験的研究

中部電力

何原 孝一

中部電力 正 員 ○ 三浦 雅彦

1. 諸言

異形ブロックは、発電所関係の海岸構造物はもとより、沿岸保全工全般に広く用いられており、その種類も多い。斜面上のブロックの安定性に関する研究は以前から数多く行なわれているが、ブロックの安定重量と算定する公式として現在一般的なのはハドソン公式である。⁽¹⁾ このハドソン公式の安定係数 K_b 値は各種のブロックに対して一義的に決定されるものでなく、波の特性・設置水深・法面勾配・海底勾配によってかなりの変動性を有する。実際の設計にあたって水理模型実験により K_b 値を求める場合は、現地の波浪条件に合った不規則波を用いるのが最近の傾向である。

本報告は消波ブロックとして実績の多い4種類の異形ブロック（テトラポッド、中空三角ブロック、シェークブロック、六角ブロックA形）を選定し、同一条件の不規則波に対して各ブロックの安定性について比較実験を行った結果である。

2. 実験装置と方法

(1) 実験装置 本実験に用いた実験装置の配置を図-1に示す。水路は当所に設置されている平面造波水槽（長さ30m、幅23m、高さ1.2m）に仮設した。造波機はベンジラム型で入力信号に追従して任意の波形を発生できる。波高計は容量式である。消波工の設置水深は22.3cmとした。

(2) 実験方法 本実験では4本の水路にそれぞれ異なるブロックで被覆した断面模型を設置して、同一条件の波を同時に作用させたが、4本の水路には各々の水理特性があるため、断面模型を互いに入れかえ、さらに同一水路内で各2回の実験を行った。周期は3種類とし、同一周期での実験回数は1種類のブロックに対して24回である。入射波はBretschneider-光易型のスペクトルを目標として有義波周期（実測有義波周期は波高によって多少異なるが、それぞれ0.987s, 1.42s, 1.87sとなった。）の信号を作成し、データレコーダから造波機に入力した。波高は小さい方から順次3～6段階に増大させて行い、波の作用時間は全てのケースについて20分として連続して作用させた。消波工設置位置での入射波高は直接求めることができないため合田らの方法により入射波分離を行い求めた。提体設置前後の関係は一様水深部で予備実験により求めた。実験に用いた異形ブロック模型の平均空中重量は、テトラポッド

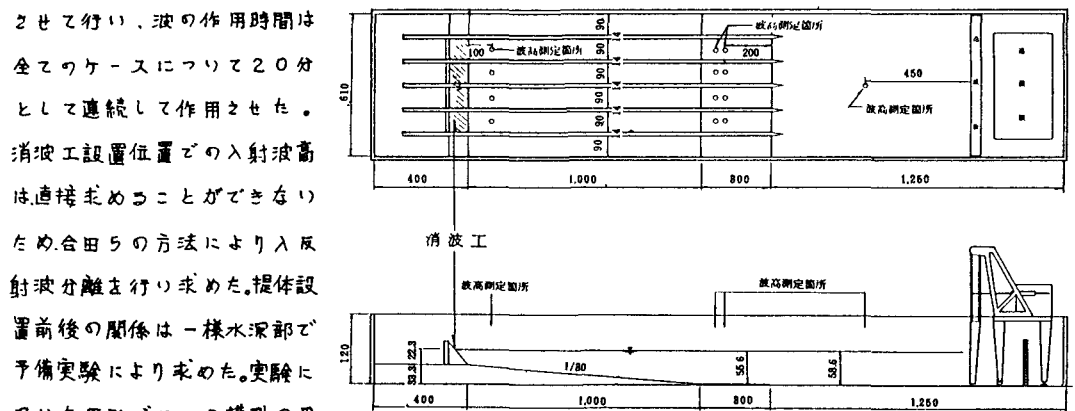


図-1 実験装置概略図（単位：cm）

均空中重量は、テトラポッド

で 127.9g, 中空三角ブロックで 130.7g, シェークブロックで 139.6g, 六脚ブロック A 形で 131.2g であった。消波工の堤体模型は高さ 45mm, 法面勾配 1:2 で被覆ブロックは 2 層乱積である。図-2 に消波工模型の断面図を示す。

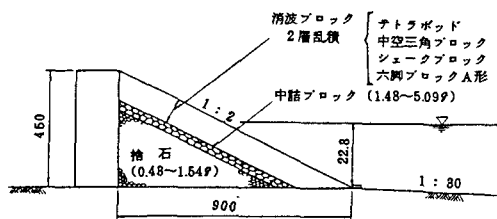


図-2 消波工断面図 (単位: cm)

(3)被害率の判定規準 被害率 π は次式で定義する。

$$\pi = \frac{n_d}{N} \times 100(\%)$$

ここに n_d は当初の位置より 1 個分以上移動したブロックの累計数, N は全被覆層の総ブロック数である。

3. 実験結果

消波ブロックの安定性を評価するため、ハドソン公式の K_D 値と実験結果より逆算して求めた。図-3～図-6 に被害率と K_D 値の関係を示す。

K_D 値はかなりの変動性を有しているが、下限値とせば被害率が 0～1% に於てテトラポッド・中空三角ブロックで 2～5, シェークブロックで 4～11, 六脚ブロック A 形で 3～9 であった。

周期と被害率の関係は、被害率にガガわらず各ブロックとも周期が長いほど K_D 値は大きくなり、ブロックの所要重量は小さくなる。これは文献(2),(3)と同様な結果となっている。

参考文献

- (1) 水理公式集 (60 年版土木学会) pp 522～524
- (2) 藤本, 阿部, 長谷川; 消波ブロックの水理特性に関する実験的研究 電中研報告 382001 (1982)
- (3) 范, 渡辺, 堀川; 不規則波に対する消波ブロック傾斜堤の安定性に関する実験的研究 30 回海議
- (4) 谷本, 北谷, 大里; 不規則波による消波ブロック被覆堤の模型実験 港研資料 NO 321 (1979)

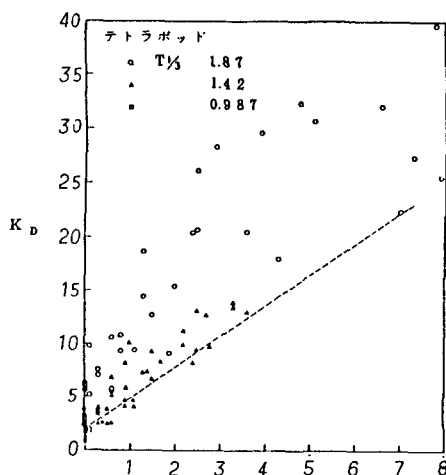


図-3 被害率 π (%)

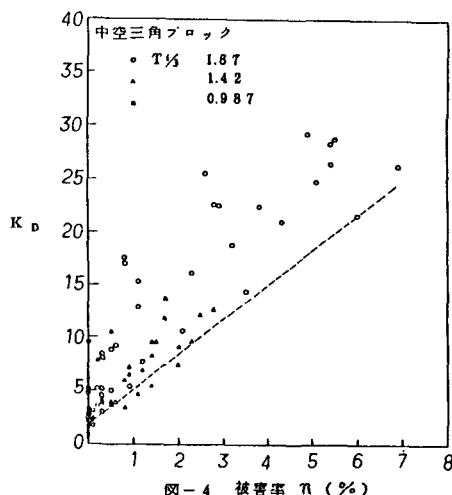


図-4 被害率 π (%)

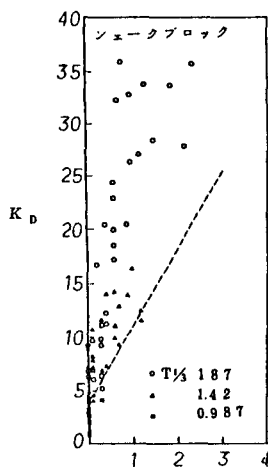


図-5 被害率 π (%)

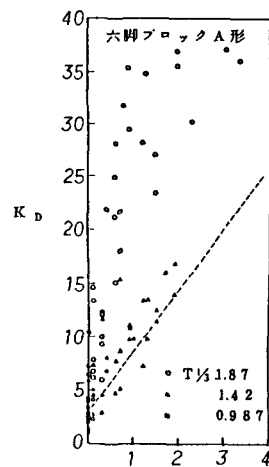


図-6 被害率 π (%)