

II-514 人工リーフに用いる被覆ブロックの安定性に関する実験的検討

東洋建設㈱ 藤原隆一・小畑安之

1. はじめに

近年、人工リーフは魅力ある海岸環境の保全と創出を図ることを目的として、幅広く採用されつつある。人工リーフ被覆材としての捨石の重量は、建設省土木研究所(1988, 1990)による算定式で求めればよいとされている。被覆ブロックについては定まった方式は提案されていないが、捨石に対する重量算定式を準用する場合、安定係数が必要となる。その安定係数をブロックの被害率との関係から求めた。

2. 実験方法

(1) 実験条件

東洋建設㈱鳴尾研究所の不規則波造波水路(長さ60m×高さ2m×幅1m)を隔壁によって幅50cmとなるように区分けし、その片側に幅一杯となるよう砕石で人工リーフを製作し、被覆ブロックを設置した。

人工リーフの堤脚水深 h 、天端水深 R を種々組み合わせて、天端が静水面より上となる場合についても検討した。実験ケースを表-1に示す。波浪はBretschneider・光易型のスペクトル特性を有する不規則波で、波高を同じにして周期の違いが、また、周期を同じにして波高の違いが安定性に及ぼす効果について検討した。被覆ブロックの移動状況は、波作用終了後に目視観察によって調べた。人工リーフの沖側の斜面勾配は1/3、海底勾配は1/30とした。

(2) 被覆ブロックの形状

実験に用いた被覆ブロックはラップブロックと呼ばれるもので、模型の形状は図-1に示すとおりである。ラップブロックは設置した時に上下左右にかみ合わせをもち、その配列は図-2に示すよう2通りがある。

(3) 形状係数 K_v 、安定係数 S_n

建設省土木研究所(1988, 1990)に従い、形状係数 K_v 、安定係数 S_n を算出した。ラップブロックの場合、代表長 $d_R = a$ (図-1参照)とすると、形状係数は0.38となる。また、以下の理由から S_n を算定する時の代表波として有義波高を用いた。すなわち、捨石やブロックにより構成される構造物では、不規則波群中の最高波の1波によって破壊に至るものではなく、大小の波の連続的な作用により次第に被害が進行していく傾向を有している。したがって、不規則波群の規模を代表するものとして有義波高を用いた。

(4) 被害率の算定方法

被害率を算定するときの対象範囲は、①天端部：天端法肩から $5H_0$ の範囲(人工リーフにおいて重量

表-1 実験ケース

堤脚水深 h (cm)	天端水深 R (cm)	H_0 (cm)	$T_{1/3}$ (s)
17.5	-3.8	10.0	1.58
		20.0	1.58
30.0	0.0	25.0	1.90
	2.5	10.0	1.27
	5.0	10.0	1.90
50.0	10.0	15.0	1.27
		20.0	1.90

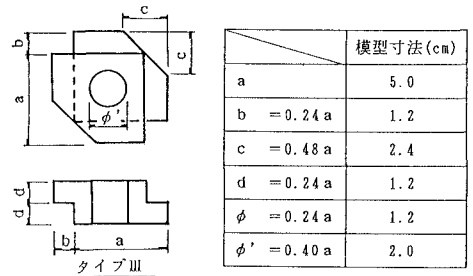


図-1 ラップブロックの形状

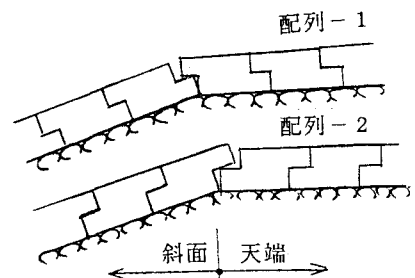


図-2 配列方法

低減をしない範囲（建設省土木研究所，1988，1990）、②斜面部：静水面下1.5Hまでの範囲（斜面堤において重量算定の重量低減がない範囲）とした。

3. 実験結果

安定係数 S_n と被害率の関係を配列-1 について示したものが図-3で、配列-2 について示したものが図-4である。配列-1 では、天端および斜面部のブロックが岸側端を軸にしてめくりあげられて、流れによって運ばれた。 $H_0'/h \geq 0.8$ の場合、 S_n が大きい時すなわち流速が小さい時にもブロックが移動が生じている。これは S_n の算定時に用いた最大流速の算定値より実験時のそれが大きくなっているためと考えられる。このような場合を除くと、 S_n と被害率の関係は図中の実線のように表すことができる。これより、被害率1%に相当する S_n は1.0となる。

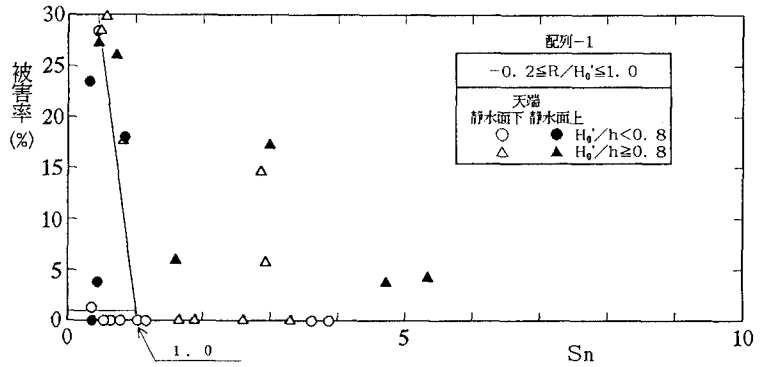


図-3 S_n と被害率の関係：配列-1

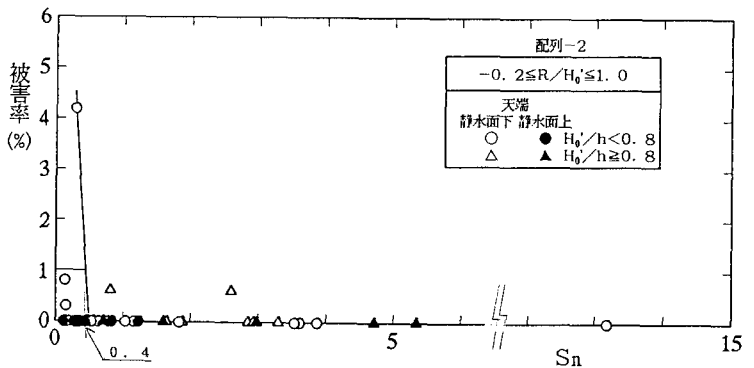


図-4 S_n と被害率の関係：配列-2

配列-2 では、 S_n が小さくなると被害率が大きくなる

のは配列-1 と同様であるが、被害率が最も大きい場合でも約4%であって安定性は高いと言える。ブロックが移動したのは天端法肩部分のブロックのみで、配列-1 の場合と同様な移動状況を呈した。これは波がブロックをめくり上げようとする場合、その沖側のブロックが抵抗に寄与するため、このため高い安定性を発揮している。なお、被害率1%に対する S_n は0.4となる。

また、配列-1、配列-2 の場合とも天端が静水面より上かあるいは下かによる差は見られなかった。

なお、 $S_n^3 \cdot K_v$ を指標とすれば各被覆材の安定性が比較できる（藤原，1991）。そこで被害率1%に対する S_n を用いた場合、捨石（ $S_n = 0.9$ ， $K_v = 0.5$ ）と安定性を比較すると、配列-1 の場合には捨石とはほぼ同じであるが、配列-2 の場合には約10倍安定性が高いことが分かった。

配列-1 に関しては著者の一人が規則波に対する検討を行い $S_n = 0.7$ を得ているが（藤原，1991）、今後は今回求めた S_n を用いて不規則波に対する所要重量が算定できるようになった。

4. まとめ

ラップブロックを人工リーフ被覆材として用いる場合の所要重量算定式に必要な形状係数と安定係数を求めた。なお、重量算定を行う時、代表波高として有義波高を用いればよい。

【参考文献】

宇多ほか(1988)：人工リーフの機能と設計法，土木研究所資料，第2696号，p. 79.

宇多ほか(1990)：人工リーフ被覆材の所要重量算定方法，土木研究所資料，第2893号，p. 48.

藤原隆一(1991)：ラップブロックの安定性に関する実験的検討，関西支部年次学術講演会概要，第2部，II-88.