

大分工専 正員 ○ 上床隆彦

三省水工(株) * 田中圓三

三省水工(株) * 岡 英一

1 緒言

DOLOS型ブロックの波に対する安定については従来より多くの実験が行なわれている。この種の消波ブロックはそのがみ合わせて安定を保っていると考えられているがその構造上単体としての安定も要求されている。今回報告を行なうのは図-1に示すようなタイプの消波ブロック「フレムストーン」であり、その K_D 値については昨年の報告¹⁾で被害率0%の場合、15~60とした結果が得られている。フレムストーンの単体としての安定性と組合せの安定性についてはその区別がはっきりしないため今報告では新たに「Rocking Range」の考え方をいれて、周期、水深等の影響も併せて考察する。

2. フレムストーン基本形状図

フレムストーンは図-1に示すような正四面体の互に向き合う稜線とこの稜線を中心を結ぶ線を各々軸線とするよう構成し、胴体は円柱体となり、これの両端より切頭円錐体を互に垂直するように組合せたものを基本型としている。基本数値は表-1に示している。今回実験を行ったのは図中の ϕ が8cm、重量167gのものであり、特に模型縮尺は考えていないが、 $\frac{1}{25}$ としたときは3立方メートルのブロックに相当する。(図-2には2層整積の基本形を示している。)

3 実験概要

実験断面や実験方法は前回の方法と同じ考え方である。前回の水槽をA水槽(深さ15m、幅1m、長さ30m)、今回行った実験水槽をB水槽(深さ0.6m、幅0.6m、長さ11m)とする。A水槽、B水槽における実験条件は次の通りである。

A水槽: 水深=75cm, 80cm, 周期=1.3sec, 1.5, 1.7, 1.9, 2.2秒, 波高=11cm ~ 27cm 勾配1:1/3 波数200波

B水槽: 水深25cm, 30cm, 40cm, 周期0.6sec, 1.0sec, 1.6sec 2.6sec 波高3cm ~ 15cm, 勾配1:1/3 波数100波

4 被害率の考え方

A水槽においては昨年報告した通り、静水面の上下2Hの範囲の1層相当のブロック数に対する移動個数を被害率とした。B水槽においてはブロック単体と組合せの安定を含んだ振動限界の考え方を新たにいれてRocking rangeによる K_D 値を求めている。

5. Rocking rangeの考え方

フレムストーンは単体では図-3に示すように設置した場合、設置面と胴軸線のなす角度は30度であり、一般に設計されている累石基礎斜面上にフレムストーンを据付けるとほぼ水平となる。このような単体構造と組合せ構造によってブロックの安定がどの程度になるかを求めるためRockingの考え方をいれた。従来、ブロックの安定を考える場合はブロックが完全に移動した場合に被害を発生したとして K_D 値を算出している。しかしながら、ブロックは単体でも安定でなければいけないので、

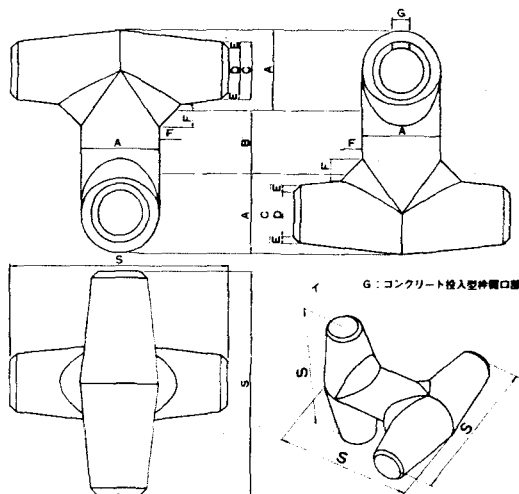


図-10 フレムストーン基本形状図

ブロックが単体で揺れている場合を不安定な状態として考える。この状態は実際の被害はなすが、被害の要因となるので振動限界計算定数に入れている。

6 K₀値に対する周期、水深の影響

前回の報告にも示しているようにK₀値は周期、水深によりかなり変化している。図-4はA水槽におけるK₀値を周期によって示している。被害率0%においてK₀値の最低値が10前後であることを示している。

7 Rocking range によるK₀値

ブロックがRockingしている状態はその判定方法がはっきりしてない。著者等は目視と一部V.T.R.によってブロックのRockingを求めた。Zwambornは液の面がslopeの最低部まで達した時のブロックの動きを撮映している。またRockingは実験中常に起っている訳ではなく、動いたり止まったりしている。著者等は液を100度作用させた後に一度でもRockingをした場合には対象のブロックとしたがZwambornは実験中に常にRockingしている場合と全作用時間の1/2、3/4にRockingしている場合に分けている。したがって今回の実験の場合はRocking対象ブロックが少くなり、従来の考えより安定に対して厳しくなっている。

図-5には周期によるRocking rangeのK₀値が示されていることをB水槽によって示している。また図-6にはRockingしたブロックの数と移動したブロックの数の割合を液形分配で比較している。

8 ブロックのPacking densityによる被害率について。ブロックのRockingを考えるとき、ブロックの単体がすみ合った場合が大きい程、Rockingは起らないと思われる。このことを考えるとブロックの積み方を乱積にした場合、かなりRocking rangeが変化すると思われる。今回は乱積で行ったが被害率にかなりばらつきがあるのでブロックの単位容積当りの個数を考える必要がある。なおZwambornはこの問題についてPacking densityをもつに分けて実験を行っているが同じ被害率に対するK₀値の変化はないと報告している。今後の検討が必要である。

9 結び

今回はフレムストンのK₀値の実験結果とブロックのRockingに対する問題を報告したが今後も実験ケースを変えて行なう予定である。参考文献(1) 岡英一、田中国三「ドリス型消波ブロックのK₀値について」、昭和55年防衛研究所研究発表会論文集 1980

(2) Zwamborn, J. A. "Measuring techniques, Datas packing density and effect of relative block density." NR30 Report. 1979.

型式 (トン型)	実重量 (t)	コンクリート量 m ³	型枠面積 m ²	基準寸法 S (m)	細部寸法 (m)						
					A	B	C	D	E	F	G
1.0	0.95	0.414	4.195	1.30	0.47	0.36	0.34	0.24	0.05	0.13	0.12
2.0	1.97	0.857	6.812	1.65	0.60	0.45	0.43	0.33	0.05	0.16	0.12
3.0	2.99	1.298	8.994	1.90	0.69	0.52	0.49	0.37	0.06	0.19	0.14
5.0	4.96	2.157	12.655	2.25	0.81	0.63	0.59	0.45	0.07	0.22	0.14
7.0	7.10	3.087	16.118	2.55	0.91	0.73	0.66	0.50	0.08	0.25	0.16
10.0	9.98	4.339	20.128	2.85	1.03	0.79	0.73	0.55	0.09	0.28	0.18
15.0	14.94	6.496	26.399	3.25	1.17	0.91	0.85	0.65	0.10	0.32	0.20
20.0	20.42	8.878	32.551	3.60	1.30	1.00	0.94	0.74	0.10	0.36	0.20
30.0	30.81	13.395	42.857	4.15	1.49	1.17	1.07	0.83	0.12	0.41	0.20
40.0	39.61	17.222	50.662	4.50	1.62	1.26	1.17	0.91	0.13	0.45	0.20
50.0	49.70	21.609	58.919	4.85	1.75	1.35	1.26	0.98	0.14	0.49	0.20

表-1↑
フレムストン
基本数値

図-2
フレムストン
2層整積

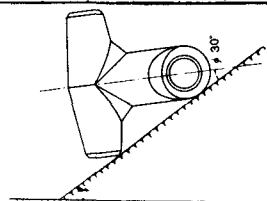


図-3a フレムストン傾斜角

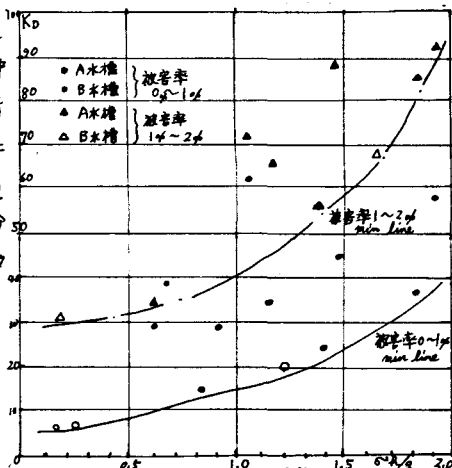


図-4 K₀値 (sec) に対する

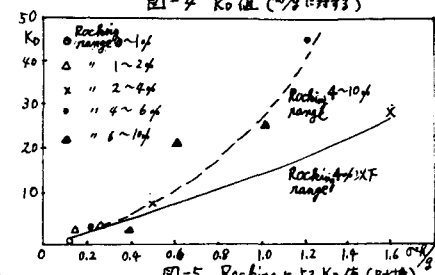


図-5 Rocking による K₀ 値 (B 水槽)

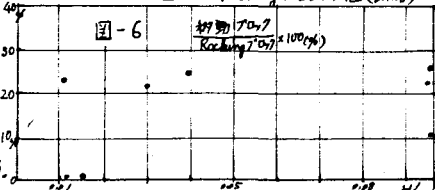


図-6
初期ブロック
Rocking 70% (100%)