

護岸ブロックの水理特性値証明書

技研興業株式会社 殿

ブロック名称「ラブノット G」

貴社より依頼を受けた護岸ブロック「ラブノット G」は、下記の通りの水理特性値を有することを証明します。

平成18年12月7日

財団法人土木研究センター

理事長 岩崎 敏男

記

1. ブロック諸元

諸元項目	原型値
ブロック質量 (kg)	750.00
ブロック寸法 (m)	0.940×1.940×0.250
揚力作用面積 A_b (m ²)	1.615
抵抗力作用面積 A_d (m ²)	0.228
横揚力作用面積 A_{bx} (m ²)	1.615

2. ブロックの水理特性値

単体・群体ブロックの抵抗力・揚力・横揚力係数

測定項目	単体ブロック特性値	群体ブロック特性値
揚力係数 C_L	0.093	0.038
抵抗力係数 C_D	0.756	0.255
横揚力係数 C_{Ls}	0.004 (左方向)	0.001 (左方向)

群体上流端ブロックの抵抗力・揚力・回転半径

測定項目	特性値
揚力係数 C_L	0.100
抵抗力係数 C_D	1.049
揚力に対する回転半径 L_L (m)	0.428
抵抗力に対する回転半径 L_D (m)	0.632

群体ブロックの相当粗度

測定項目	特性値
相当粗度 k_s (m)	0.354

以上

水理特性値の使用にあたって

本水理特性値は、「護岸ブロックの水理特性試験法マニュアル」に準拠しつつ、模型実験の制約のもとで計測された値である。得られた水理特性値は、護岸の設計にあたって、「護岸の力学設計法」（平成11年2月 財団法人国土開発技術研究センター編）における安定性照査のために用いられるものである。本水理特性値を設計に用いる際には、以下の点に留意されたい。

本水理特性値は、実験水路内の固定床上にブロックを理想的な状態で設置した条件下で得られたものである。一方、実際の護岸ブロックでは、本水理特性値が得られた状況とは異なり、洗掘や地盤強度の違い、施工誤差などから不陸などが生じる可能性がある。万一不陸などが生じると、抗力・揚力が増加しそこから破壊が広がる危険性がある。

このことから、護岸の設計にあたっては、得られた水理特性値を使って「護岸の力学設計法」から移動限界流速を算出することとするが、以下の補正が必要となる。

実際の群体ブロックの移動限界流速は、理想的な状態で設置された群体ブロックの移動限界流速と、単体ブロックの移動限界流速の間にあると考えられるが、その正確な評価は難しい。このことより、当面、設計に用いる移動限界流速を次式で与えるものとする。

$$\text{群体ブロックの補正移動限界流速(m/s)} = \text{低減率} \times V_{gc}$$

$$\text{低減率} = \frac{V_{sc} + 2V_{gc}}{3V_{gc}}$$

ここに、 V_{sc} : 単体時移動限界流速(m/s)
 V_{gc} : 群体時移動限界流速(m/s)

突起が小さく群体設置時に平滑状態となるブロックについては、群体時の抗力・揚力は小さく、移動限界流速は大きな値となる。その一方で、ブロック間で不陸などが起これば抗力・揚力は著しく増加し、移動限界流速は低減する。

逆に、突起の大きなブロックでは、抗力・揚力は大きく、移動限界流速は小さくなる。一方、ブロック間に不陸が生じた場合には、抗力・揚力の増加は少なく移動限界流速があまり減少しない。低減率の設定にあたって、このような特性を考慮して、単体と群体の限界流速に1:2の重みを付けて評価することとした。

最後に、様々な形状を有するブロックの相互比較を行う場合、本試験で得られた抗力・揚力・横揚力係数の大小から、直ちに特定のブロックの性能が高いと判断することは誤りである。なぜなら、ブロックごとに投影面積や近傍流速は様々異なるので、係数値のみから抗力・揚力・横揚力の絶対値の大小を論じることができないからである。

メーカー名	技研興業株式会社
製品名	ラブノットG

ブロック諸元

ブロック質量 (kg)	750.000
ブロック寸法 (m)	0.940 × 1.940 × 0.250
ブロック体積 (m ³)	0.326
ブロック全体高 (m)	0.250
ブロック平均高 (m)	0.163
揚力作用面積 (m ²)	1.615
抗力作用面積 (m ²)	0.228
横揚力作用面積 (m ²)	1.615
粗度要素支配面積 A _c (m ²)	2.000

水理実験諸元

	単体ブロック	群体ブロック	上流端ブロック試験
水路幅 / 水路水深	3.125	3.215	2.941 ※
水路水深 / ブロック高(突起高)	11.046	30.865	11.737
レイノルズ数 (Re)	2.97E+04	9.57E+03	2.66E+04
流れのレイノルズ数 (Re)	4.07E+05	3.95E+05	3.85E+05
フィールド数 (Fr)	0.586	0.592	0.506
模型縮尺	S=1/8.630		
水路勾配	水平	水平	水平

単体ブロックの試験結果

平均	模型値		原型値
	通水流量		
	0.250m/s	0.320m/s	
揚力係数 C _L	0.090	0.097	0.093
抗力係数 C _D	0.738	0.774	0.756
横揚力係数 C _{LS}	0.003	0.006	0.004
			0.004 (左方向)

群体ブロックの試験結果

平均	模型値		原型値
	通水流量		
	0.275m/s	0.320m/s	
揚力係数 C _L	0.041	0.034	0.038
抗力係数 C _D	0.252	0.259	0.255
横揚力係数 C _{LS}	0.0003	0.001	0.001
			0.001 (左方向)

群体上流端ブロックの試験結果

平均	模型値		原型値
	通水流量		
	0.250m/s	0.320m/s	
揚力係数 C _L	0.100	0.100	0.100
抗力係数 C _D	0.996	1.101	1.049
揚力に対する回転半径 (m)	0.053	0.046	0.050
抗力に対する回転半径 (m)	0.075	0.071	0.073

相当粗度の算定結果

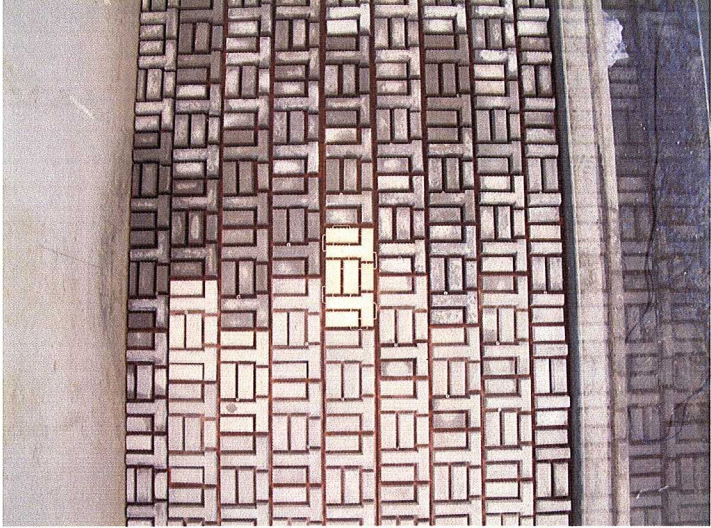


	模型値		原型値
	通水流量		
	0.275m/s	0.320m/s	
相当粗度 (m)	0.040	0.042	0.041
			0.354

備考

※上流端試験において水路幅/水路水深は、模型実験の制約及び水理特性から「護岸ブロックの水理特性試験法マニュアル」に示されている条件と異なり3未満となったが、他の諸条件はマニュアルの条件を満たすものである。

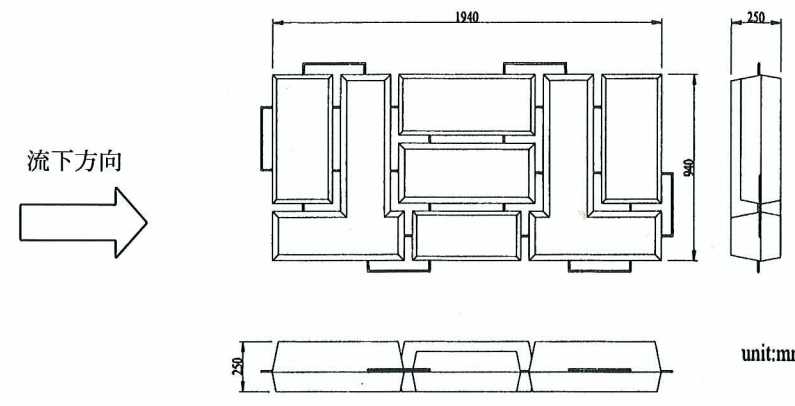
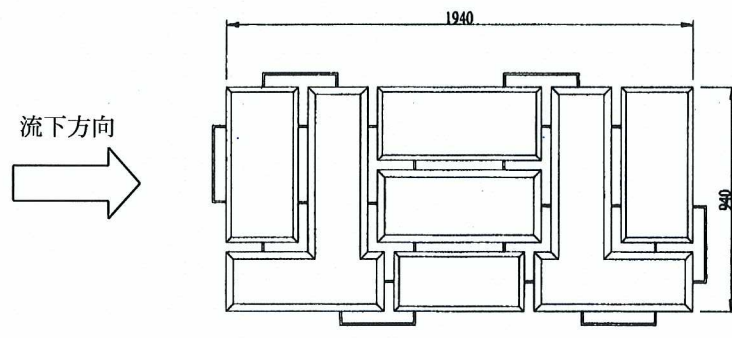
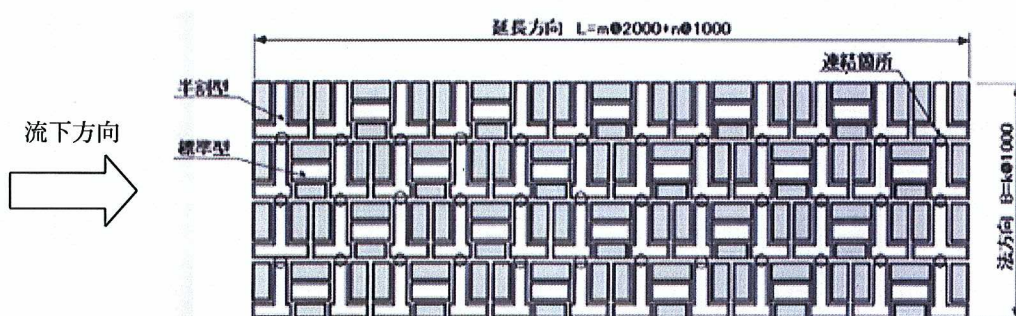
メーカー名：技研興業株式会社

製品名：ラブノットG

試験名	設置写真
水路上方 より撮影	
水路側面 より撮影	
水路上流 より撮影	

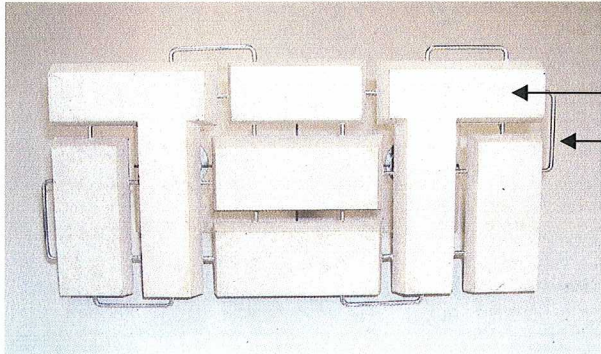
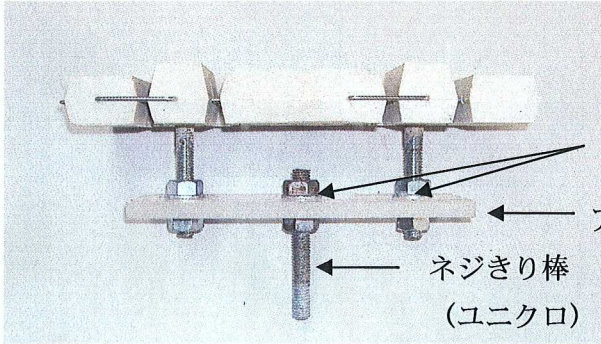
メーカー名：技研興業株式会社
製 品 名：ラブノットG

性能試験におけるブロック設置図

<p>ブロック形状図</p>	<p>流下方向</p>  <p>unit:mm</p> <p>個々のパーツは鋼線で連結</p>
<p>単体ブロック流向図</p>	<p>流下方向</p> 
<p>群体ブロック流向図</p>	<p>流下方向</p>  <p>延長方向 $L=m \times 2000 + r \times 1000$</p> <p>連結箇所</p> <p>半高型</p> <p>標準型</p> <p>流下方向 $B=k \times 1000$</p>

メーカー名：技研興業株式会社
製品名：ラブノットG

模型ブロック仕様

試験体ブロック	
材質	鋼製筋+樹脂製
表面	特別な仕上げなし
連結材 連結方法	<p>7塊からなるユニット（樹脂製）を鋼製筋（1mm）で連結（筋を配して樹脂を硬化）</p> 
支持方法	<p>ネジきり棒（ユニクロ）φ10mmを使用。（3本） 試験体に下穴（2箇所）を開け、接着剤を充填し、ねじ切り棒を固定。 アクリル板（t=7mm）にねじ切り棒をボルト締めで固定。 アクリル板の重心にねじ切り棒をボルト締めで取り付け、円盤型治具（アルミ製）に固定し、4分力計に連結。</p> 
その他	特になし。
群体ブロック	
材質	モルタル製、合板上に接着
表面	特別な仕上げなし
連結材	なし