

ブロックマットを用いた越流堤構造に関する実験

パシフィックコンサルタンツ（株） 正会員 ○市山 誠
 パシフィックコンサルタンツ（株） 正会員 浜口憲一郎
 パシフィックコンサルタンツ（株） 正会員 江島 敬三

本実験はコンクリートやアスファルトフェイシングが一般的な遊水池の越流堤形式について、従来にはないブロックマットを用いた越流堤構造の越流水に対する安定検討を大型模型によって行った。実験の結果、ブロックマットの越流係数、必要重量及び設計施工時の留意点が明らかになった。

1. はじめに

遊水池の越流堤において景観や周辺自然環境との連続性に配慮してかごマットなどによる越流堤は各所で見る事ができる。しかし越流堤の植生化や多自然化を考慮してブロックマットを用いた越流堤は、現時点では実施例が殆ど無いと思われ、以下の点が不明であった。本実験は、これらの点について実物のブロックマットを用いた大型越流堤模型実験により、その安定性および水理特性を把握した。

- ・ 越流堤天端部が凸凹している形状での越流流況、越流係数等の越流特性
- ・ 越流堤背面の法尻部流況と洗掘状況
- ・ 斜面上の高速流に対し設置する吸い出し防止シートとブロックマットの滑動に対する安定性

2. 実験概要

1) ブロックマットの構造

ブロックマット形式には、人工のコンクリートブロックをシートに接着したタイプと、自然石を接着したタイプがある。本実験では、「ゴビマット」の製品名で流通しているコンクリートブロックタイプのものを使用した。このブロックは、施工性、経済性に優れており、環境的にも覆土との併用によりコンクリートを見えなくすることが可能である等の特徴がある。

実験に用いたブロックマットは、ブロックがフェルトマット上に接着されており1ユニットあたり6.0mの長さであった。これを越流堤及び減勢工上に敷き並べた。接続部の重ね代は500mmとし、接続部毎に異形鋼棒を打ち込み、シートのずれを防止し

た。

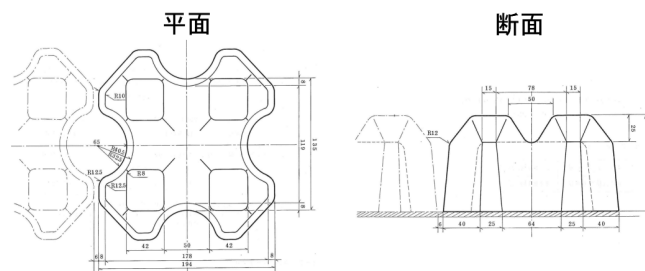


図1 実験に用いたブロックマットの形状

2) 水路および堤体

堤体を構築する直線水路は、コンクリート擁壁を1.0m間隔で平行に設置し製作した。水路の延長は約20.0m、越流堤体、減勢工部をその中に築造した。水路上流側には、2.5m×4mの整流槽と刃型幅B=1500mmの流量検定堰を設置した。下流側には、減勢工部の水位を調節可能とする水位調節ゲートを設けた。水路内の堤体は、表法勾配1:2、天端幅3.0m、裏法勾配1:4とし、江戸崎の堤体土を用いた。

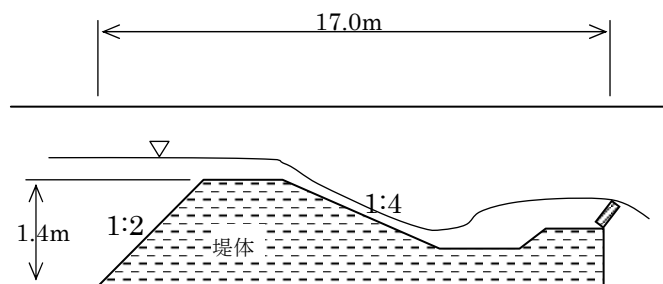


図2 実験水路断面概念図

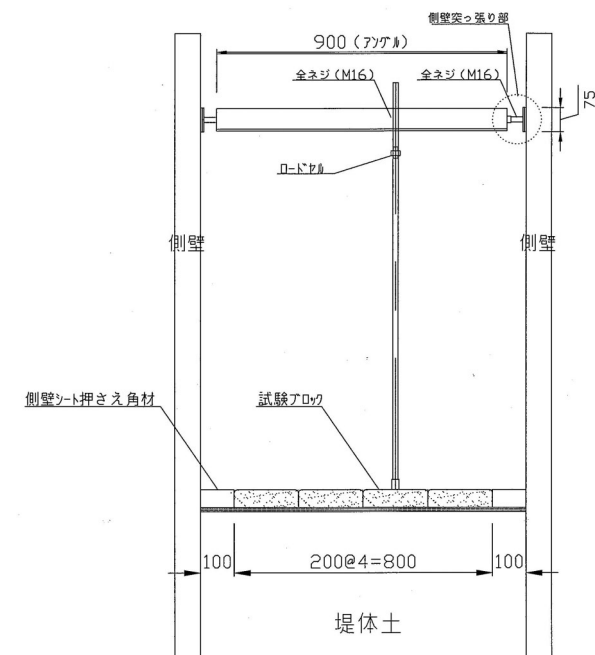
3) 実験条件

実験は、流量300ℓ/秒、400ℓ/秒、500ℓ/秒、550ℓ/秒の4ケースについて行い、越流係数およびブロックマットの安定性を検討した。ブロックマットの安定性については、マットから切り離したブ

キーワード ブロックマット、越流堤、越流係数、揚力、

連絡先 〒300-4204 茨城県つくば市作谷 642-1 パシフィックコンサルタンツ（株）筑波実験場 TEL 029-869-1041

ロックに、途中に図 3に示すような加重測定用のロードセルを途中に取り付けたロットを装着し、ブロックの揚力を測定した。



揚力測定位置図

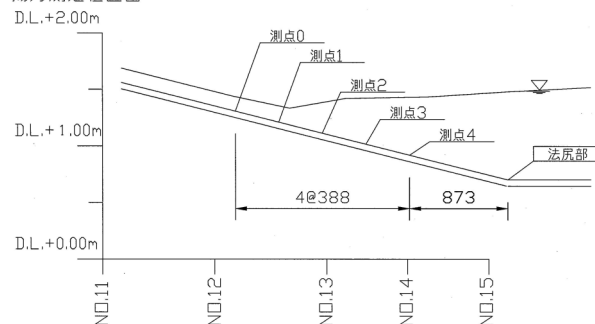


図 3 ブロックに作用する揚力の測定方法

3. 実験結果

越流係数は、400 ㍈/秒までは、「本間の係数」を最大 10%上まわった。これは、本実験の上流側法面勾配が 1:2 と緩く、越流し易くなっているためと考えられる。400 ㍈/秒の場合には、本実験と本間の式の値がほぼ一致した。これは、越流水深の増加に伴い水路側壁の影響がでている可能性がある。

ブロックに作用する揚力を 500 ㍈/秒のケースについて整理すると、ブロック単体に採用する平均揚力は、No.4 地点において $F=5.3\text{kgf}$ 、本実験に使用したブロックマットは、 1.0m^2 当たり 25 基のブロックが接着されているため、単位面積当たり $\Sigma F=5.3\text{kgf} \times 25 \text{ 基}=132.5\text{kgf/m}^2$ の揚力が作用しているとすいていされる。

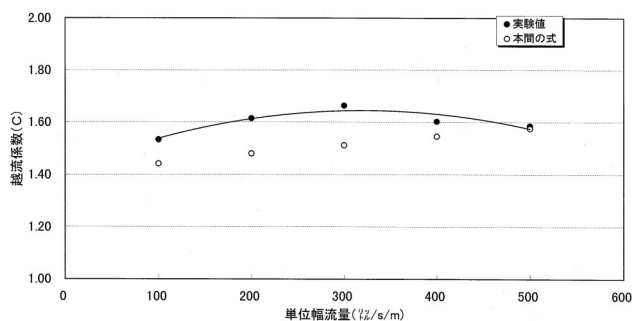


図 4 越流量と越流係数の関係

表 1 ブロックに作用する揚力

流量	測点	NO.0	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4
300 ㍈/秒	平均値(kgf)	3.16	4.21	4.51	4.00	4.09
	標準偏差値	0.40	0.30	0.42	0.38	0.79
	揚力 ($x=3\sigma$)	4.36	5.11	5.77	5.14	6.46
400 ㍈/秒	平均値(kgf)	3.52	4.72	4.64	4.27	4.78
	標準偏差値	0.36	0.32	0.40	0.42	0.99
	揚力 (3σ)	4.60	5.68	5.84	5.53	7.75
500 ㍈/秒	平均値(kgf)	3.99	5.23	5.00	4.23	5.29
	標準偏差値	0.37	0.32	0.38	0.42	1.13
	揚力 (3σ)	5.10	6.19	6.14	5.49	8.68
550 ㍈/秒	平均値(kgf)	4.30	5.68	5.06	4.24	5.43
	標準偏差値	0.34	0.29	0.39	0.41	1.09
	揚力 (3σ)	5.32	6.55	6.23	5.47	8.70

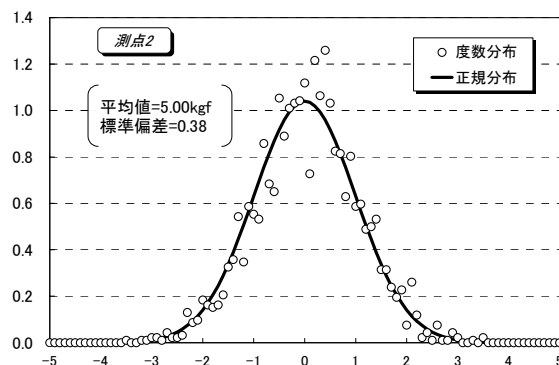


図 5 揚力測定結果の確率分布

3. 結論

本実験結果は、断面形状が一種類の越流堤に対するものであるが、次のことが解った。

法覆工にブロックマットを用いた越流堤は、正面越流状態において、一般的な台形堰と同等の越流特性が得られる。また、越流堤天端部は安定である。

ブロックマットの重量以上の揚力に抵抗するアンカー等による固定を施せば、現場に適用可能である。ただし、本実験は正面越流に対するものであり、越流堤高は低いため、横越流で流水の乱れが大きい場合や越流堤高の高い場合については十分検討したうえ現場に適用するべきである。