

取水口における浮遊性塵芥の流入・集積対策工に関する検討 Examination for the counter measure against inflow and accumulation of floating rubbish at the intake

浪平篤・小林宏康・高木強治

NAMIHIRA Atsushi, KOBAYASHI Hiroyasu and TAKAKI Kyoji

1. はじめに

頭首工等に設置される取水口では、河川等の水路から流水とともに発泡スチロール等の様々な浮遊性塵芥が流入してくる。その防止のため、通常は取水口付近に除塵スクリーンが設置される。しかし、ここに集積した塵芥の排除にかかる労力は施設管理者にとって大きな負担となっている。そこで本研究では、浮遊性塵芥の流入と集積を防止するため、取水口付近に設置する簡易な対策工について実験的に検討を行う。

2. 実験の概要

T 県 M 頭首工をモデルとして、図 1 に示す縮尺 1/10 の頭首工模型を製作した。実験条件として、取水口に関する諸元には全国の頭首工の調査結果¹⁾をもとに、表 1 に示す標準的と考えられる値を与えた。そして、表 2 に示す 3 種類の浮遊性塵芥の模型(以下、ゴミ模型という)を製作した。ゴミ 1 は発泡スチロール、ゴミ 2 は流木、ゴミ 3 は刈草等を想定したものである。これらを頭首工模型上流から水面へ均等に投入し、取水口への流入率を測定した。

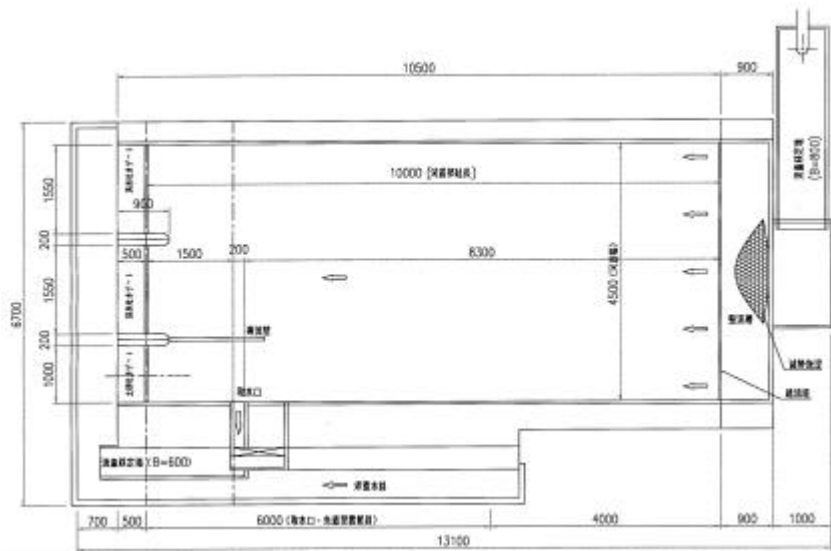


図 1 頭首工模型の平面図(諸元は模型値)

3. 実験の結果

まず、各取水量比において対策工を設置せず取水口の位置と幅を変化させた場合のゴミ模型の流入率を測定したが、それらに大きな違いはなく、浮遊性塵芥の取水口への流入を防止するため、取水口付近に何らかの対策工を設置する必要性が確認された。

次に、図 2 に示す対策工模型を表 3 に示す諸元で製作し、頭首工模型に設置した。

表 1 取水口に関する諸元(原型値)

名称	値
土砂吐ゲートからの距離	10m, 15m, 20m
敷き高	1m
幅	2m, 3m, 4m, 6m
取水量	2m ³ /s
取水量比	1/3, 1/5, 1/7

取水量比 = 取水量/上流からの供給流量

表 2 ゴミ模型の概要

名称	材質	比重	大きさ(模型値)
ゴミ 1	ビニール	0.8	縦 1cm, 横 1cm
ゴミ 2	木材	0.9	直径 5mm, 長さ 2cm
ゴミ 3	糸	0.9	直径 1mm, 長さ 2cm

そして、取水口の幅を 2m，土砂吐ゲートからの距離を 15m に固定した場合の、取水量比と対策工がゴミ模型の流入率に及ぼす影響を測定し(表 4)，対策工を設置しない場合との比較検討を行った。対策工 1：ゴミ 1, 2 に対しては、全ての取水量比において流入率はほぼゼロとなる。掘撓性が高く対策工の下部を潜り込むゴミ 3 に対しては、取水量比が小さい場合の流入率は大きく低下するが、大きい場合にはほとんど低下しない。対策工 2：全ての種類のゴミ模型は対策工の下流端を回り込んで取水口に流入するため、流入率はほとんど低下しない。対策工 3：全ての種類のゴミ模型に対して、流入率は大きく低下する。以上より、本研究では対策工 3 が最適形状と考えられる。

また、ゴミ 1 の辺長を 2 倍にしたゴミ模型を対象に行った PTV 解析から流線を可視化し、分流境界線を調べた。ここで、分流境界線とはゴミ模型が取水口へ流入する範囲の境界線をいう。一例として、取水量比 1/5 の際に対策工 2, 3 を設置した場合の流線を図 3 に示す。対策工 2 の場合、分流境界線より左岸側ではゴミ模型のほとんどが取水口へ流入し、右岸側では下流側へ流下する。対策工 3 の場合、対策工の下流端を回り込んで取水口へ流入するゴミ模型はほとんどなく、分流境界線は発生しない。

4. まとめ

本研究における対策工 3²⁾の設置により、取水口における浮遊性塵芥の排除労力の軽減が期待される。今後は、実用化に向けて実証試験を行う予定である。

参考文献 1) 農林水産省構造改善局地域計画課：基幹水利施設整備状況調査結果全国編(1997)

2) 小林他：浮遊性塵芥流入防止装置(特願 2003-351 号)，2003.1.6

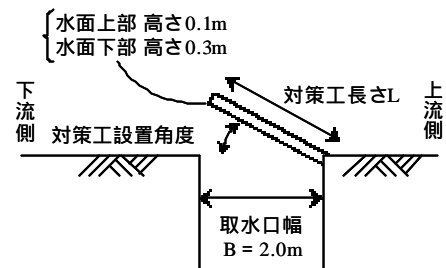


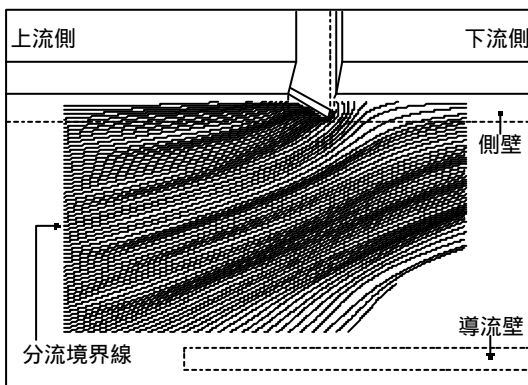
図 2 対策工の概念図(諸元は原型値)

表 3 対策工に関する諸元(原型値)

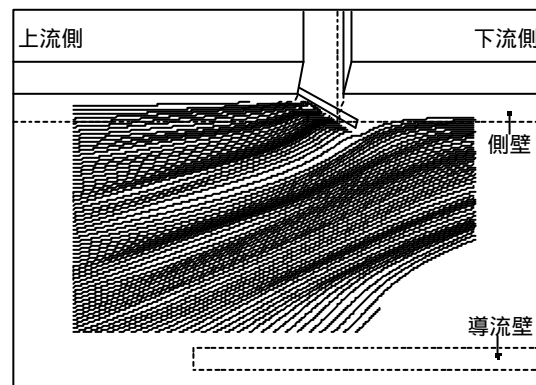
名称	L	
対策工 1	B	0°
対策工 2	B	30°
対策工 3	1.5B	30°

表 4 ゴミ模型の取水口への流入率 (単位: %)

設置対策工	取水率 1/3			取水率 1/5			取水率 1/7		
	ゴミ 1	ゴミ 2	ゴミ 3	ゴミ 1	ゴミ 2	ゴミ 3	ゴミ 1	ゴミ 2	ゴミ 3
設置せず	21.6	21.9	21.7	19.1	19.0	18.2	15.8	16.1	15.4
対策工 1	0.0	0.0	21.5	0.0	0.2	12.8	0.0	0.3	5.3
対策工 2	21.9	21.6	21.3	17.3	18.0	17.4	14.6	16.6	15.4
対策工 3	9.7	2.8	2.3	2.0	1.2	0.6	0.6	0.5	0.0



(a) 対策工 2 を設置



(b) 対策工 3 を設置

分流境界線より左岸側のゴミ模型は取水口へ流入 ゴミ模型は取水口へほとんど流入しない

図 3 取水量比 1/5 における流線図