

## バースクリーン型溪流取水工の集水路と湾曲部との距離と土砂堆積の関係 The effects of the Length between Collector Channel and Bending Part in Bar Screen Type Torrent Intake

○小島信彦\* 高嶋真園\*\* 山田悠平\*\*\* 橋本 樹\*\*\*\*

KOJIMA Michihiko\* TAKASHIMA Masono\*\* YAMADA Yuhei\*\*\* HASHIMOTO Itsuki\*\*\*\*

### 1. 背景・目的

バースクリーン型溪流取水工は多量の土砂礫が流れる溪流河川で適用され、バースクリーンにより土砂礫や落ち葉を分離して水のみを取水するものである。このときバースクリーンの間隙よりも小さい粒径の土砂は取水とともに集水路へ流入し、沈砂池に至る水路に堆積することがある。その多くは、沈砂池までの導水路の勾配が小さく、集水路から導水路湾曲部までの接続部の長さが短い。そこで、本研究では、接続部の長さが土砂堆積に影響を及ぼしていると考え水理模型実験を行った。

### 2. 実験装置・方法

実験装置は長野県上人沢頭首工（取水量不良は生じていない）を原型とし、フルードの相似則により縮尺 1/2 で製作した（図 1）。集水路は水路幅 150mm、水路壁高 176mm、勾配 1/20 とした。導水路は水路幅 250mm、側壁高 250mm、長さ 3750mm とし、勾配は 1/40 と 1/400 の 2 通りとした。導水路湾曲部の曲率半径は導水路幅の 2.5 倍とし、水平に設置した。集水路から導水路湾曲部までの接続部長さは導水路幅の 1 倍（250mm）と 3 倍（750mm）の 2 通りとし、勾配は導水路と同一とした。

表 1 実験条件

Table 1 Test Conditions

	勾配	接続部長さ
条件①	1/40	導水路幅1倍(250mm)
条件②	1/40	導水路幅3倍(750mm)
条件③	1/400	導水路幅1倍(250mm)
条件④	1/400	導水路幅3倍(750mm)

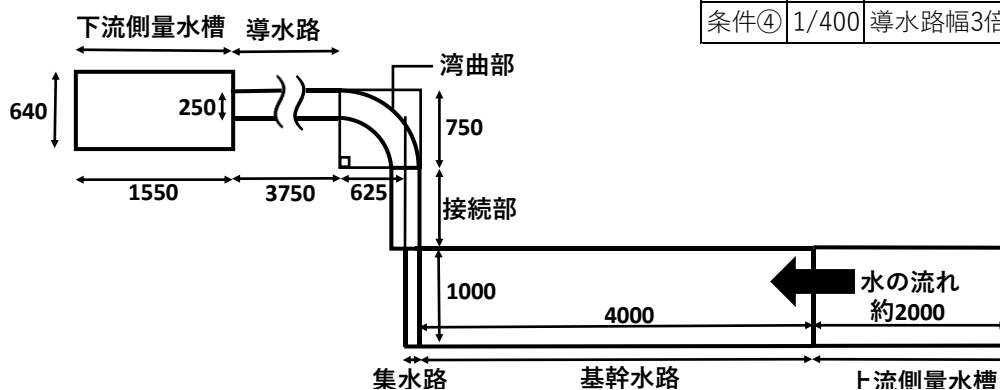


図 1 実験装置寸法図（平面図）

Fig.1 Test Apparatus

\*明治大学農学部 School of Agriculture, Meiji University \*\*株式会社ジルコ JIRCO \*\*\*北海道開発局 Hokkaido Development, MLIT \*\*\*\*農村振興局 Rural Development Bureau, MAFF  
キーワード 溪流取水工 土砂堆積 水理模型実験

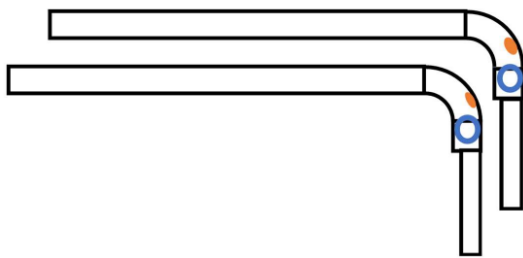
実験は、まず各条件（表 1）において基幹水路流量 5L/s～15L/s を 2L/s ごとおよび 7.7L/s（計画取水量相当）を流下させて、上流側量水槽と下流側量水槽でそれぞれ基幹水路流量と取水量を測定した。また、湾曲部・導水路において水位を定規で測定し流況の観察を行った。その後、基幹水路流量を 7.7L/s（計画取水量）として、条件③、④において砂礫の流下実験を行った。砂は豊浦砂（粒径 0.42mm 以下）20kg、伊勢砂利（粒径約 9mm）10kg、豊浦砂 10kg と伊勢砂利 5kg の混合砂礫の 3 通りとした。砂を集水路に敷き詰めた状態で、30 分間通水を行い、流況、土砂堆積の状況を観察した。

### 3. 実験結果・考察

基幹水路流量の変化に関わらずすべての実験条件において全量取水が行われた。

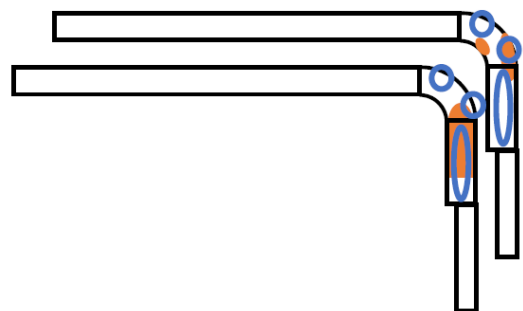
また、条件③では湾曲部の直上流のみで跳水が生じたが、条件④では、一箇所だけではなく接続部から湾曲部にかけての様々な位置で跳水が生じた（図 2 の青い部分）。条件①では条件③、条件②では条件④と同様の傾向がみられたが、導水路勾配が大きい方が跳水による流れの乱れは少なかった。条件③のときよりも接続部の長さが長い条件④のときの方が土砂堆積は生じやすく、接続部に堆積した（図 2 のオレンジ部）。なお、豊浦砂では 30 分後にはすべての砂が流下した。

以上のことから、接続部が長いほど集水路で生じた二次流の影響により水が側壁にぶつかりながら不規則に流れていくため、土砂堆積が生じやすいことがわかった。本研究のように集水路幅よりも接続部の水路幅が大きい場合には、同一のときよりも跳水による流速低下が生じやすくなり土砂堆積が生じやすくなると考えられる。



上図：1/400勾配で接続部長さ250mmにおける混合砂を流した際の土砂堆積分布

下図：1/400勾配で接続部長さ250mmにおける伊勢砂利を流した際の土砂堆積分布



上図：1/400勾配で接続部長さ750mmにおける混合砂を流した際の土砂堆積分布

下図：1/400勾配で接続部長さ750mmにおける伊勢砂利を流した際の土砂堆積分布

図 2 土砂流下開始から通水 30 分後の土砂堆積分布と跳水の様子  
Fig.2 Sketch of Sedimentation and Hydraulic Jump (Left:Test③, Right:Test④)

### 4. おわりに

バースクリーン型渓流取水工の導水路勾配が緩やかなとき、接続部が長いほど土砂堆積は起こりやすい傾向にあるとわかった。現地地形の制約から導水路の水路勾配を大きくできない場合には接続部の長さを短くした方が望ましいといえる。既往の事例の様に接続部が短いにも関わらず土砂堆積が生じたのは、導水路勾配が小さいことやゲート等によるせき上げ背水の影響を受けたものと考えられる。