

## バースクリーン型溪流取水工における水理諸元と負圧との関係 Relation between Hydraulic Dimensions and Negative Pressure in Bar Screen Type Torrent Intake

小島 信彦\* 柴畑 若葉\*\*

Michihiko KOJIMA\* Wakaba KUWAHATA\*\*

### 1 背景・目的

バースクリーン型溪流取水工は、溪流河川においてバースクリーンにより土砂礫や浮遊物を取り除き、水のみを取水する施設である。小島ら(2019)はバースクリーン裏側の空間に生じた負圧(図1)がバーに沿った流下水脈に影響を与え、バースクリーンの目詰まりが促進されるとの仮説を立て水理模型実験を行い、負圧の生じていることを明らかにした。また、小島(2008)はバースクリーン裏側上部を遮蔽すると取水量が低下することを示し、これも負圧が流下水脈に影響を与えたためと考察している。本研究ではバースクリーンの隙間幅や開度を変えて水理模型実験を行い、水理諸元と負圧の関係を明らかにした。

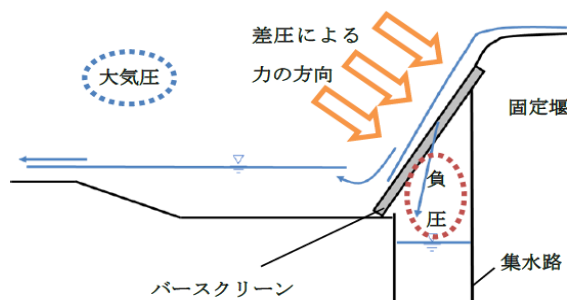


図1 負圧の発生

Fig.1 State of Negative Pressure

示し、これも負圧が流下水脈に影響を与えたためと考察している。本研究ではバースクリーンの隙間幅や開度を変えて水理模型実験を行い、水理諸元と負圧の関係を明らかにした。

### 2 実験装置・方法

取水工の構造は小島ら(2019)と同様にバースクリーン複合方式とし、水路幅 200mm、落差 195mm、集水路幅 100mm のアクリル製とした(図2)。バースクリーン部は取付け角度 45°、長さ 172mm とし、バーの管径、本数、バースクリーンの隙間

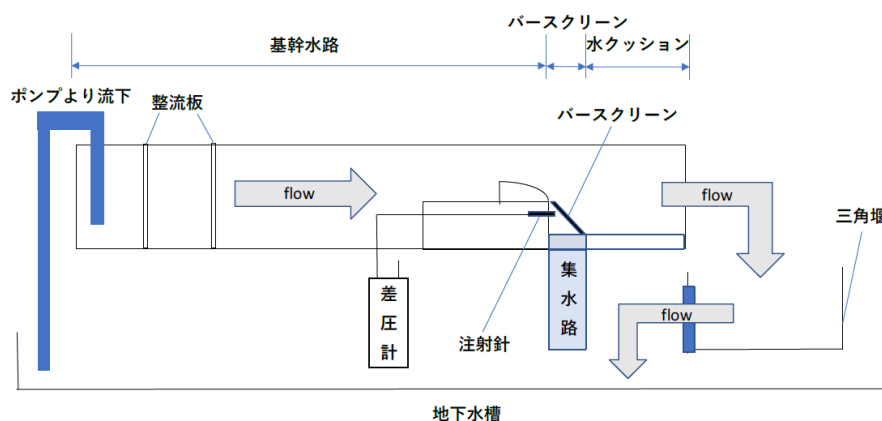


図2 実験装置配置図

Fig.2 Test Apparatus

幅、開度は、管径一定の場合 5 通り、開度一定の場合 4 通りの計 9 通りに設定した(表 1)。負圧測定にはデジタル差圧計(testo 512-1)を用い、2 つの差圧計測対象のうち一方を開放し大気圧とし、もう一方をバースクリーン裏側のバー上端部より 5 mm 下の位置に設置した注射針につなぎ、バースクリーン裏側閉空間の圧力を測定した。計測間隔 1 秒で 2 分間の計測を 3

\* 明治大学農学部 School of Agriculture, Meiji University \*\* 農林水産省農村振興局 Rural Development Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

キーワード 溪流取水工, 負圧, 水理模型実験

表 1 バースクリーン水理諸元

Table 1 Hydraulic Dimensions of Bar Screen

条件	管径[mm]	本数[本]	隙間幅[mm]	開度[%]	条件	管径[mm]	本数[本]	隙間幅[mm]	開度[%]
①	10	12	7.27	40	⑥	18	8	8	28
②	10	13	5.83	35	⑦	12	12	5.09	28
③	10	14	4.62	30	⑧	9	16	3.73	28
④	10	15	3.57	25	⑨	8	18	3.29	28
⑤	10	16	2.67	20					

反復行った。基幹水路流量はバースクリーン裏側に負圧が生じるように設定し 2.63L/s と 3.34L/s の 2 通りとした。

### 3 実験結果・考察

表 2 に流量 2.633L/s のときの各条件の負圧の平均値を示した。管径が 10mm で共通の条件 ①～⑤ では負圧に特定の傾向はみられなかった。開度が 28% で共通の条件 ⑥～⑨ では、バースクリーンの隙間幅が小さくなるほど負圧は小さくなっていった。流量 3.34L/秒の条件でも同様の結果であった。図 3 は流量 2.63L/秒のときの条件 ⑥と⑨の流況の写真である。図中の星マークは集水路水面への落水位置を示す。図より、隙間幅が小さくなると落水位置が下流側へと移動していることが分かる。これは、隙間幅が小さいほど隙間が水で満たされやすく落水が難しくなり、水膜が厚くなると同時にバー表面に沿った流下速度が増し慣性が強く働くためと考えられる。

表 2 負圧の平均値

Table 2 Negative Pressure (Mean Value)

条件	平均負圧[Pa]	条件	平均負圧[Pa]
①	-22.41	⑥	-33.32
②	-20.55	⑦	-24.85
③	-25.35	⑧	-24.44
④	-36.06	⑨	-23.12
⑤	-27.18		

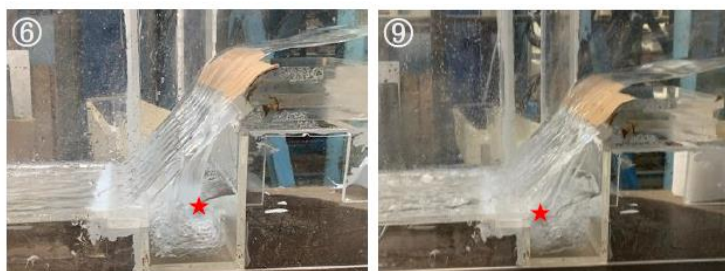


図 3 条件⑥と⑨の流況

Fig.3 Photo of Nappe (⑥and⑨)

### 4 結論

バースクリーンの開度が一定の場合には、バースクリーン裏側閉空間の体積が大きいほど負圧は小さくなるという傾向があることが分かり、バースクリーン裏側閉空間の体積増減は流下水脈の落水位置に大きな影響を与えていることが明らかとなった。一方、管径共通の条件では、落水位置と負圧の変動との関係が一致しない場合もあり、集水路水位や水膜の破れによる外気供給頻度等が負圧の変動に複合的に関与していると考えられる。

引用文献 小島(2008): バースクリーン複合型溪流取水工における流下水脈と水理構造諸元、農土年講集、p.330-331、小島ら(2019): バースクリーン型溪流取水工に生じる負圧の測定、農土年講集、p.876-877