

長野県のバースクリーン型溪流取水工の進化と新たな展開

Evolution of Bar screen Type Torrent Intake System in Nagano Prefecture

赤羽 昭彦 (AKAHANE Akihiko)*

小穴 善彰 (OANA Yoshiaki)**

平林 孝保 (HIRABAYASHI Takayasu)*

○遠藤 竜政 (ENDO Ryusei)**

I. はじめに

山間溪流は、河川勾配が急で流量変動が大きく、洪水等により常に地形も変化しており、現場の施工条件も厳しく様々である。したがって、取水工の計画・設計・施工に当っては、それぞれの現地条件に合わせた工夫と対策を講じ、設置後は適切な維持管理が必要である。

長野県では、近年、山間溪流に適応したバースクリーン型溪流取水工の設計・施工に取り組み、昭和 61 年に山ノ内町夜間瀬地区に長野県第 1 号の後方取水型（写真-1）を設置以降、複合型から床固めカスケード方式へと変遷進化させてきた。本稿では、災害等にも強く、維持管理が容易で、河川環境にもやさしい「床固めカスケード方式」について述べる。



写真-1 大沢取水工（奥志賀高原）
Torrent intake in Oosawa

II. 床固めカスケード方式〔安曇野市穂高牧地区栗尾沢堰〕

本地区は、受益面積 13.7ha、最大流量 0.134m³/s の小溪流で、改修前は、河床に転石や石礫を並べ、河川を堰き止め、用水路に導水する自然取入方式であったため、洪水の度に流出し、維持管理に多大な労力と費用を要していた。（写真-2）

このため、本地区では、計画河床面下に床固め堰堤及び水クッションからなるカスケード（水面落差 40cm、水クッション水深 30cm、段落長さ 3.6m）を 3 段連続し、1 段目は堰頂越流水脈を 2 段目のバースクリーンへ全幅で一様に流下させるための調整池とし、2 段目にはバースクリーン複合型を設け、3 段目には水クッション側方より取水する方式を採用した。（写真-3）



写真-2 栗尾沢堰 着工前
Kuriosawaseki before

河床をカスケード形状のコンクリートで固めているため、洪水時には土砂や巨石は下流に流下され、水クッション内には残らないので、土砂の撤去が不要で、維持管理が容易である。設置（H18 年 4 月）から 8 年、何度も洪水の洗礼を受けているが、取水機能に影響のある損傷もなく、堅牢さが証明されている。



写真-3 栗尾沢堰 竣工
Kuriosawaseki after

※長野県 (Nagano Prefecture) ※※長野県中信平右岸土地改良区 (land improvement district)
バースクリーン複合型、床固めカスケード、直角 V 字型

Ⅲ. 既設砂防堰堤の利用 〔南牧村上人沢取水工（受益地：小海町小海原）〕

本地区は、受益面積 112ha、最大取水量 $0.088\text{m}^3/\text{s}$ で、パイプラインで受益地まで標高差 550m、総延長 10km を導水している。改修前は、既設砂防堰堤の上流の静水池から直接取水していたが、取水口の除塵スクリーンの管理や、静水池の堆積土砂の人力撤去などに多大な労力と費用を要していた。また、堰堤は、落差が 2 m 以上あり、岩魚等の魚止めとなっていた。（写真-4）

既設の砂防堰堤や床止工がある場合は、河床が安定しているので、改修に当たっては、これを積極活用し一体化させることで、撤去費や新設費を軽減できる。（図-1）

そこで、本地区では、既設の砂防堰堤の下流に 5 段のカスケードを設け、1 段目に側方取水工を、2 段目に目幅 1.5 cm の複合型バースクリーン取水工を設けた。

また、河川勾配が 1/5 でカスケードの落差は 1 m にもなり、岩魚も遡上出来ないため、「減勢効果」「跳水の抑制」「維持管理が容易」の特性がある直角 V 字型減勢工を魚道に応用し、カスケードに併設させ、1 段当りの落差を 0.3m とし、岩魚の遡上を可能とした。（図-2）

取水施設は、標高 1,600m の位置にあり、厳冬期は降雪により近寄れないが、この間も取水を続け、春まで安定取水が出来ることを確認している。設置（H22 年 12 月）から 3 年余、維持管理をする水利組合や町からは、改修前、毎年実施していた春の上流静水池の土砂撤去作業や期間中の遠方への見回り回数が減り、農家の維持管理負担が大幅軽減されたと高い評価を得ている。

<新たな工夫>千鳥配列のスクリーン

並行スクリーンは、それまでの実績から目幅と同じ粒径の小石が詰まる傾向があるため、スクリーンを千鳥に配列（着脱可能）にすることにより、課題の解消を図った。

3 年間管理したところ、並行スクリーンに比べ、目詰まりは大幅に減少し、小石の撤去作業は不要になった。

Ⅳ. おわりに

中山間地域では、急速な高齢化・過疎化の進展に伴い、管理する人が少なくなっている。

こうした中、我々農業土木技術者は、堅牢で災害等に強く、被災しても早期復旧が可能で、ランニングコストが安く、日常の管理が容易な施設を追求していく必要がある。

今後、中山間地域での溪流取水工の建設に当たり、本県の事例が参考になれば幸いである。



写真-4 上人沢取水工 着工前
Shounizawa before

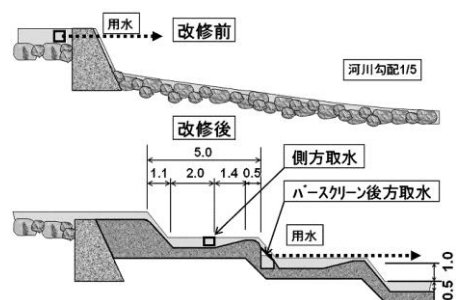


図-1 標準断面図
a cross section

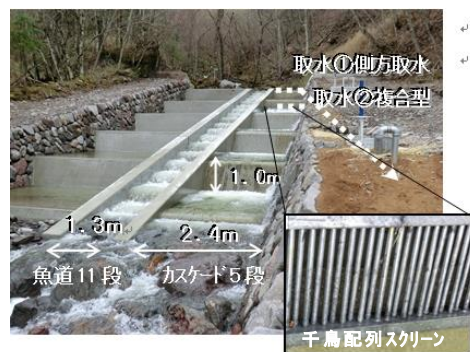


写真-5 上人沢取水工 竣工
Shounizawa after

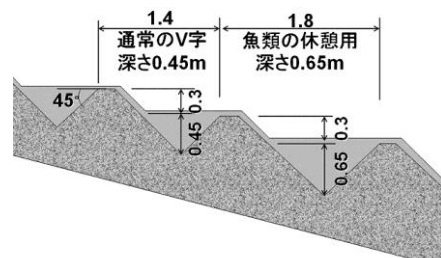


図-2 直角V字型魚道工
a cross section fishway

引用文献 1) 安曇野市穂高における床固めカスケード方式溪流取水工, 水土の知 77 (5), pp. 54~55 (2009)

2) 既設固定堰を活用した溪流取水工兼魚道工の設計と施工, 水土の知 79 (7), pp. 44~45 (2011)