

バースクリーン型溪流取水工の集水路諸元に関する実験的研究

Experimental Study on the Hydraulic Dimensions of Collector Channel for the Bar Screen Type Torrent Intake

小島 信彦* 松島 義明** 村田 弘子*** 秋吉 康弘****

Michihiko KOJIMA, Yoshiaki MATSUSHIMA, Hiroko MURATA, Yasuhiro AKIYOSHI

．まえがき

砂漠化の進みつつある地域においては、植生が乏しいため降雨時に貴重な水が表土を削って流失している。筆者らは、この流失する水と表土とを、バースクリーン型溪流取水工により捕らえて緑化に有効活用するアイデアを持っている¹⁾。このとき、適切な水理諸元の決定が必要となるが、当該溪流取水工は、バースクリーン設置幅（集水路長）が 100m と長大となる上、現地地形、緑化への利用を考慮すると集水路勾配をできるだけ小さくする必要がある。本研究は、従来の等流水深に速度水頭を加える集水路断面の決定方法²⁾が適当であるかを確認するために水理模型実験を行い、集水路長が長く集水路勾配が小さい場合には、ダムの側水路型余水吐の断面決定方法が有効であることを示したものである。

．実験概要

原型の水理諸元は、計画洪水流量を $50\text{m}^3/\text{s}$ と仮定し、バー取り付け角度 $\theta=50^\circ$ 、バーの直径 $\phi=50\text{mm}$ 、バー隙間幅 $a=5\text{mm}$ 、バー有効長 $L_0=850\text{mm}$ 、バースクリーン設置幅 $B=100\text{m}$ とした。流入係数 $\mu=0.5$ として、計画取水量 Q_0 を求めると $11.23\text{m}^3/\text{s}$ となる。デフレクターの這い上がり高さ D は、設計洪水量から 400mm とした。集水路断面については、水路幅 $b=2.0\text{m}$ とし、下流端断面の深さは Table 1 のように決定した。このとき、Run 1 および Run 2 は、設計基準に基づき等流水深に速度水頭を加えて求めた。Run 3 については、流量が増加していく流れの運動量方程式を用いたダムの側水路型余水吐の方法を用いた。この方法は、集水路長を適当な長さに分割し、逐次近似計算法により水面形を求めるものであるが、集水路勾配が小さいと支配断面を決定し計算を行うことができない。本研究では、まず集水路末端を段落として、段落部の水深を仮定した。つぎに集水路内の流況が射流となることより、上流端水深を仮定し、試算の結果が仮定した末端水深と一致するように計算を進めて水面形を求め、集水路断面を決定した。

模型装置は、フルードの相似則により原型の 1/20 で製作した (Fig.1)。

実験は、計画取水量 Q_0 を水路に流下させて、集水路全区間にわたり安全に集水できるかを観察するとともに、集水路右岸側側壁部でポイントゲージにより水位を計測した。

Table 1 Test Conditions

	集水路勾配 s	集水路下流端水深 h
Run 1	1/50	2.75
Run 2	1/100	2.28
Run 3	1/100	2.93

*明治大学農学部 Faculty of Agriculture, Meiji University **北海道開発局 Hokkaido Regional Development Bureau ***中国四国農政局 Chugoku-Shikoku Regional Agricultural Administration Office ****宮崎大学農学部 Faculty of Agriculture, Miyazaki University

[キーワード] 溪流取水工 集水路 側水路型余水吐

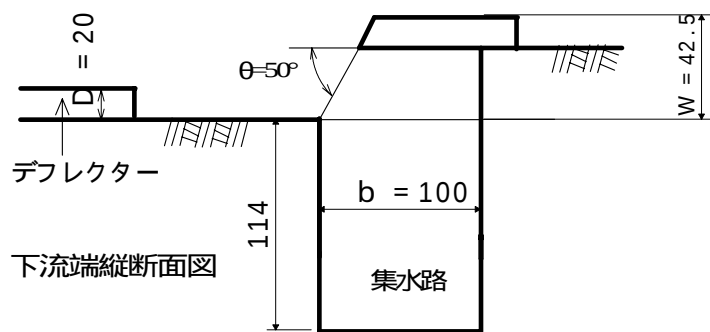
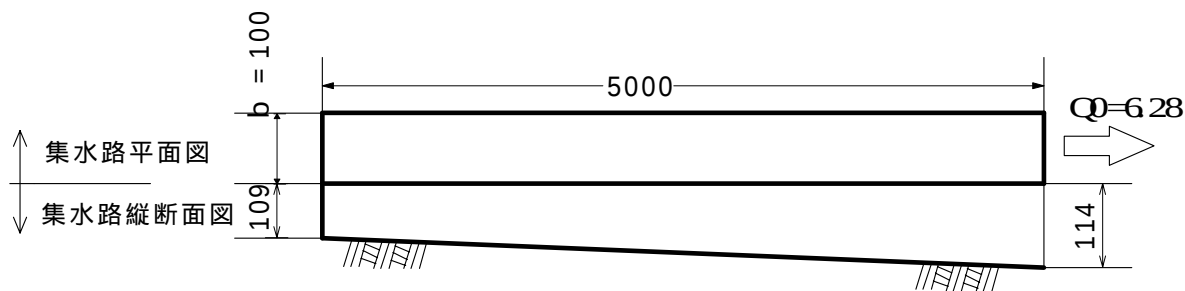


Fig.1 Test Apparatus (Run 2)

．実験結果及び考察

Fig.2 に各実験の集水路の天端を基準とした水面形を示す。図より、Run 1、Run 2 とともに、集水路上流部で水位が天端よりも高くなった。デフレクターからの越流が生じなかったため、最終的にはすべて集水されたが、デフレクターを設置しないと断面が不足した。Run 1 においては、集水路が長くなったため、相対的に集水路上流部の断面が小さくなり天端より溢水したものと考えられ、集水路勾配が 1/50 の場合においても等流水深に速度水頭を加える方法には、適用範囲のあることが分かった。一方、Run 3 においては、全断面において、計画取水量を安全に流下させることができた。

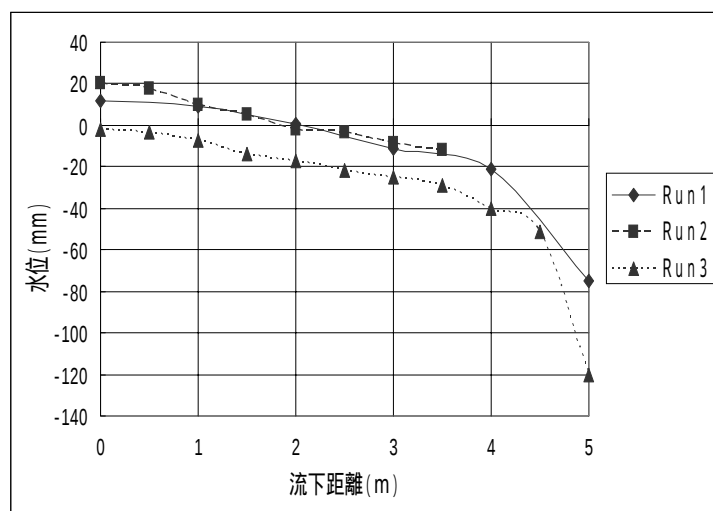


Fig.2 Profiles of Water Surface

したがって、集水路勾配が非常に小さく、集水路長が長い場合には、運動量方程式を用いたダムの側水路型余水吐の計算に準じた方法が適切であるといえる。

．あとがき

もともと等流水深に速度水頭を加える方法は、バースクリーン型溪流取水工の場合、集水路長が短く勾配も小さいためにダム余水吐の方法では、支配断面を見出すことができず、適当な断面を決定することができなかったために考えられた方法である³⁾。本研究の結果からは、集水路長が長い場合には、運動量方程式の逐次計算法の適用が可能であることの知見が得られた。今後は、それぞれの方法の適用範囲を整理していく必要がある。

引用文献 1) 秋吉ら(2001): 沙漠での洪水利用に関する調査研究, 応用水理研究部会講演集, pp.13~15 2) 農水省構改局(1995): 土地改良事業計画設計基準・設計「頭首工」, p.351~353 3) 小島ら(1995): バースクリーン複合型溪流取水工の集水路諸元の決定方法, 農土論集 178, pp.31~36