

連続したオリフィスを用いた分土工に関する水理基礎実験

Hydraulic model experiment on division works by a series of orifice gates

小島信彦* 三浦智丈** 竹内裕之***

KOJIMA Michihiko, MIURA Tomotake, TAKEUCHI Hiroyuki

1. まえがき

定量分水を行う際、操作式分土工や定量分土工が用いられるが、水位に応じた操作を必要とし、河川や水路の流量変動が大きくなると分水操作は難しくなる。このような場合でも定量分水を行うため、ダブルオリフィス型分土工を参考にし、水路に連続して複数のオリフィスを設置してオリフィス間の水位変動を小さくすることで、上下流の水位の変動に影響されにくく操作が容易で手間がかからず、建設費や維持管理費を低く抑えることができる分土工の開発を進めている。本研究は分水路に連続してオリフィスを設置した際の分水量の変化について実験を行ったものである。

2. 実験装置および実験方法

実験装置の概略図を Fig.1 に示す。幹線水路、分水路ともに水路幅 300mm のアクリル製水路を用い、水路勾配はゼロとした。水位調節のため、幹線水路末端に堰高 150mm、分水路末端に堰高 50mm の堰をそれぞれ設置した。オリフィスの幅は分水路幅と同じ 300mm とし、分路上流端から 600mm の間隔で 1 ~ 5 基設置した。設置間隔は、300mm、1200mm に変化させた実験も行った。また、オリフィスの開き高 a は 30mm、45mm、60mm の 3 通りとした。

実験はオリフィス設置数、開き高の各条件において 5、10、15、20、25 l/s の 5 通りの幹線水路流量を流下させ、それぞれに対する分水量を下流側量水槽において測定した。

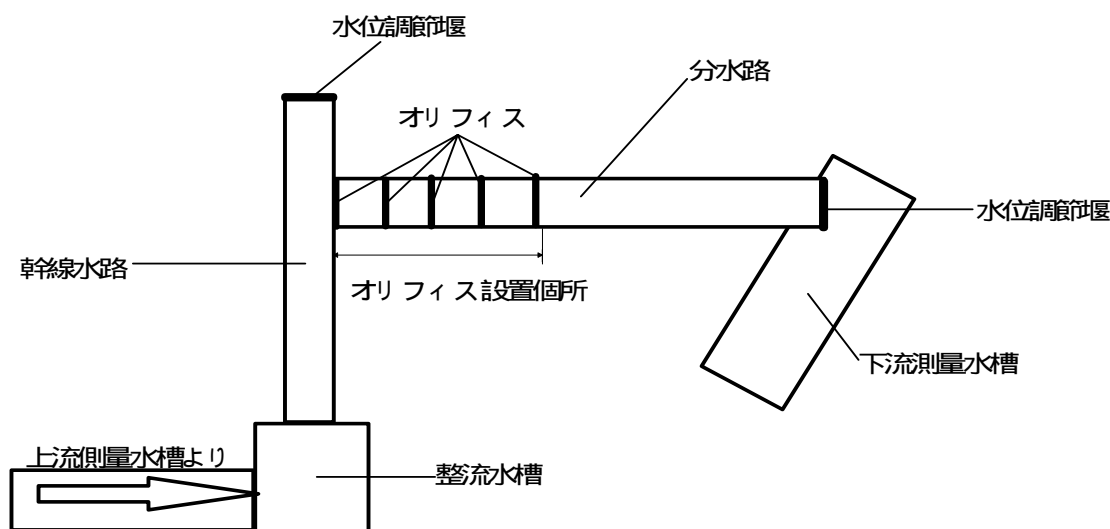


Fig.1 Experimental apparatus

*明治大学農学部 Faculty of Agriculture, Meiji University

**明治大学大学院農学研究科 Graduate school of Agriculture, Meiji University

***(株)角藤 KAKUTO CORPORATION

キーワード 定量分水

オリフィス

水理構造物

3. 実験結果および考察

Fig.2 に開き高 $a=30\text{mm}$ のときの幹線水路流量と分水量との関係を示す。幹線水路流量に関係なくオリフィス設置数の増加にしたがって分水量は減少している。これはプール間の水位差が小さくなり、かつエネルギー損失も大きくなるためと考えられる。またオリフィス設置数が増えるにつれ、幹線水路流量の増加に伴う分水量の変化は小さくなっている。しかし3基以上に増やした場合、2基から3基に増やした場合と比べ分水量の変化量は小さなものとなっている。

Fig.3 にオリフィスの設置数を3基としたときの各開き高 a に対する幹線水路流量と分水量との関係を示す。開き高を大きくすることによって分水量は大きなものとなり、加えて幹線水路流量の増加に伴う分水量の変化量も大きくなっている。

Fig.4 に設置数を3基、開き高 $a=30\text{mm}$ の条件の下、オリフィス設置間隔を変化させたときの結果を示す。オリフィス設置間隔のうち、どちらか一方、あるいは両方を 1200mm としたときの結果はいずれも 600mm のときと同様の値を示した。一方、両方とも 300mm で2基設置した場合は、設置間隔 600mm で2基設置したときの結果と近似した。これらのことから設置間隔は分水路幅の2倍程度がよく、それ以上ととっても効果が薄いことが分かった。

以上の結果から、連続してオリフィスを設置する際には設置数を3基とし、設置間隔は分水路幅の2倍、開き高は分水路幅の10分の1に設定することで定量分水に近づくことが推測される。

4. あとがき

本実験ではオリフィスを連続して設置することにより定量分水を行うことができる可能性を示すことができた。今回の結果は限られた条件下での実験であり、幹線水路、分水路条件等を変更しても同様の結果を得ることができるか確認する必要がある。オリフィスを連続して設置することにより定量分水が行うことができれば、操作をほとんど必要とせず、設備も簡易という利点をもった分水工として期待ができる。とくに途上国における公正な水分配に寄与できるものと考えている。

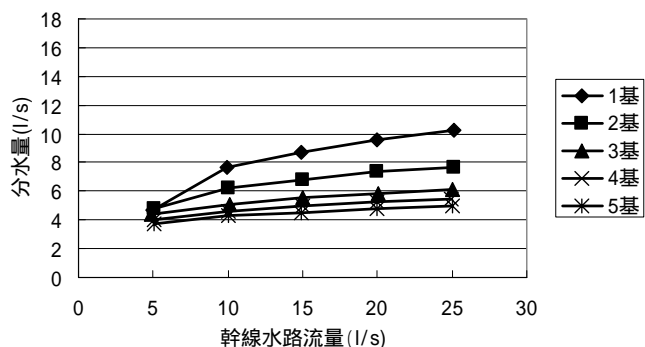


Fig.2 Relation between discharge of main channel and diversion channel ($a=30\text{mm}$)

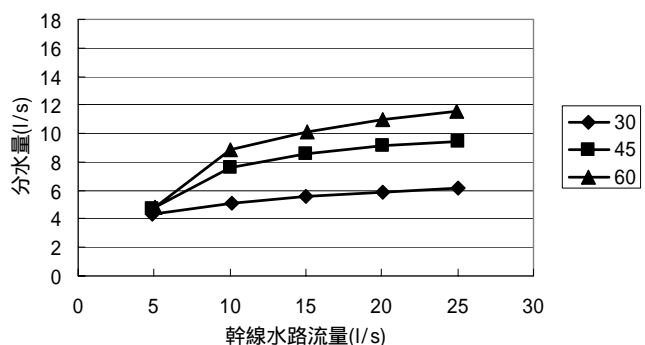


Fig.3 Influence of the height of gate opening

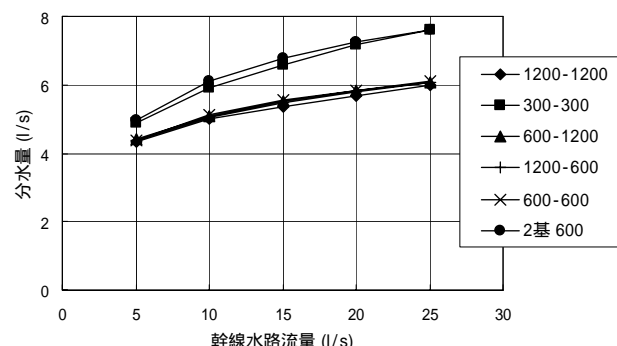


Fig.4 Influence of the interval of orifice setting