

農業用開水路における流量計の設置位置の検討

The study of the installation position of the flow meter in irrigation open canal

関口 美穂

Sekiguchi Miho

1. はじめに 国営平鹿平野農業水利事業（H13～H24）は、秋田県横手盆地に位置する穀倉地帯において、主要水利施設である頭首工（2基）及び幹線用水路（8路線）の改修を行っている。本事業地区において、分土工ゲート上流の開水路に流量計を設置することとなったが、設置予定地はゲートの堰上げ背水の影響を受けると予測された。そこで、流量計設置予定地の適否を判断するために、設置予定地での流量観測結果と流況判断のための不等流計算、現地条件をもとに、水路路線上の位置及び水深方向での流量計設置位置について検討した。その結果を整理したものを事例として紹介する。

2. 流量計設置予定地について

流量計を設置する目的は、図-1のとおり、坂下分土工の分水前の流量を測定し幹線用水路に適切に配水することが目的であるが、分土工付近に設置するとゲートの堰上げ背水の影響を受けてしまう。また、坂下分土工より上流約360mは暗渠であり、設置後に管理が容易でない為、ゲートより475m上流地点の開渠部（橋梁下）を設置予定地とした。

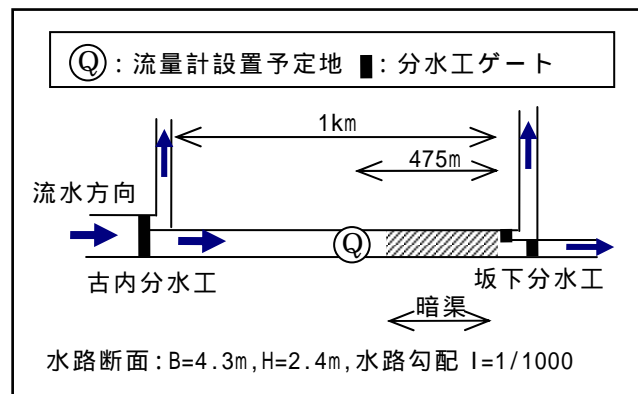


図-1 流量計設置予定地の模式図

3. 流量計設置予定地の適否の確認方法と結果

3.1 技術指針による、基本的な設置条件の確認 設置する流量計は、超音波式流速計と電波式水位計により構成される。基本的な設置条件を確認するために、「水管理制御方式技術指針（計画設計編）」¹⁾に記載されている開水路用超音波式流量計の据付時の注意事項等を参考としたところ、設置候補地においてこの設置条件をほぼ満たした（表-1）。

表-1 開水路用超音波式流量計の据付時の注意事項

項目	確認結果
(1) 上流側に水路幅の10倍以上、下流側に水路幅の5倍以上の直線部があること。	条件を満たす
(2) バルブ、ゲート等の付近は避けること。 特に上流側は、水路幅の30倍以内にポンプやゲート等がないこと。	条件を満たす
(3) 土砂等の蓄積がないこと。	ほぼ条件を満たす
(4) 保守点検がしやすいこと。	条件を満たす

3.2 不等流計算による、ゲートの堰上げ背水の影響有無の確認 坂下分土工ゲートの役割の一つとして、分土工より381m上流の直接分土工での取水の為の必要水位の確保があげられる（この直接分土工での取水量は、流量計測定値に考慮されないが、坂下分土工で

の配水に支障はない)。この直接分土工は設置予定地から76m下流にあるため、予定地では坂下分土工ゲートの堰上げ背水の影響が懸念される。この影響の有無を、不等流計算により確認した。

流量計設置予定地において、2007年の灌漑期(4月~9月)に簡易流速計を用いて7回観測したうち、最大の流量値であった $Q=9.08\text{m}^3/\text{s}$ を不等流計算の条件にして、ゲート堰上げ時の水面追跡を行った(図-2、表-2)。水位が等流水深に完全に一致するのは、坂下分土工ゲートからおよそ2.2km上流となる。候補地についても堰上げの影響があると言える。しかし、坂下分土工よりおよそ1km上流には岩崎分土工があるため、完全に堰上げの影響を受けない場所に流量計を設置することは、現場条件から不可能である。

3.3 速度分布図による、流量計設置位置の検証

では、ゲート堰上げの影響を受けているこの場所には流量計を設置することはできないのだろうか。図-3に示すグラフは、予定地において流量観測をした結果から、観測した流量ごとに水深方向の速度分布を出したものである。グラフをみると、各流量時の平均流速は、一般的に流速計を設置する深さである、

(水路底より)水路幅の1/10の深さ(0.1B)¹⁾より0.03m~0.19mほど水面側に出ている。これは堰上げ背水の影響だと考えられるが、ほぼ同じ高さで平均流速が出ているため、流量計の流速測定位置をこのライン上(0.12B)に設置すれば、小流量~大流量で平均流速を測ることが出来ると考えられる。

4. 終わりに 以上より、流量計設置予定地は、下流にある坂下分土工ゲートの堰上げ背水の影響を受ける範囲内にあるが、流量計の設置深さを調整することにより、流量を測定することが可能である。農業用水を管理する上で流量計の精度が重要であり、そのためには、現場条件等を把握し適切な場所に流量計を設置することが望まれる。

引用・参考文献

- 1) 監修 農林水産省農村振興局整備部設計課：水管理制御方式技術指針(計画設計編)，社団法人 農業土木機械化協会，pp494~496(2002)
- 2) 社団法人 日本計量機器工業連合会：計装エンジニアのための流量計測 A to Z，(有)工業技術社，pp218~222(1995)

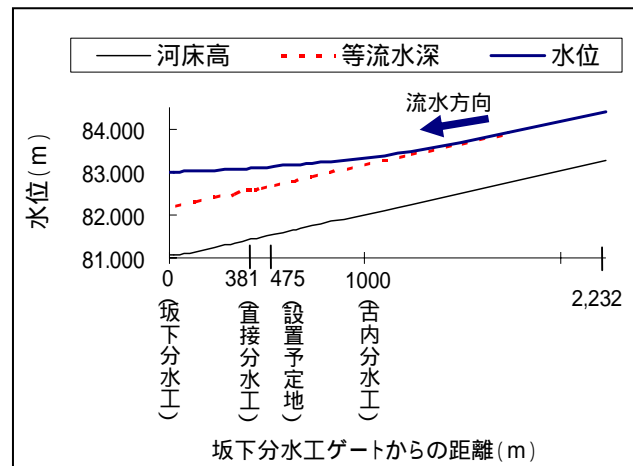


図-2 不等流水面形図

表-2 主要地点における不等流計算結果

地点	河床高 (m)	等流時の水位 (m)	不等流時の水位 (m)
坂下分土工ゲート	81.052	-	83.000
直接分土工	82.200	83.338	83.083
設置予定地	81.490	82.638	83.094

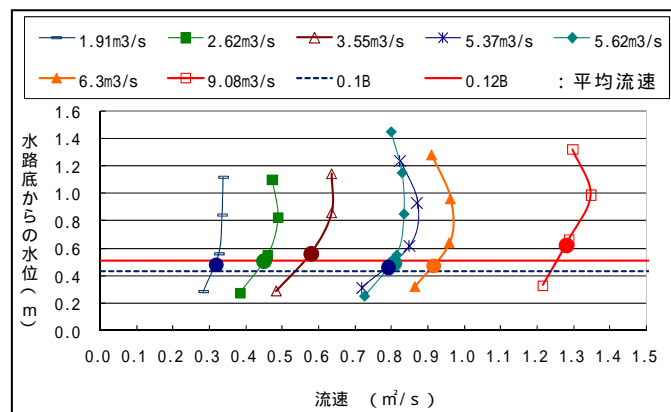


図-3 流量観測結果による速度分布図