

上下流水位制御チェックゲート導入による農業水利サービス向上の試み Attempts for Improving Irrigation Service by Introducing Upstream and Downstream Water Levels Control Check Gate (UDC Check)

○ 久保成隆*・岩本 巧*・飯田俊彰*・木村匡臣*

Naritaka KUBO, Takumi IWAMOTO, Toshiaki IIDA, Masaomi KIMURA

1. はじめに 現在、農業水利システムにおける課題は、水資源を有効に活用し、公平に分配し、水利用の利便性を向上させることにある。ここでは、特に、水利用の利便性に関わる活動・行為を農業水利サービスと呼ぶ。日本では農業水利事業は二期・三期事業の段階にあり施設の更新と利便性を向上させるための改良がなされている。末端水利用者にとり需要主導的な水利用は利便性が大幅に増加するので、それを可能とするため、支線レベルでは開水路が管水路化されることがある。しかし幹線水路レベルでは依然として開水路が利用される場合が多い。そのような場合、幹線の開水路と支線の管水路の接続点では両者の用水伝達特性の違いを吸収するため、調整池などのバッファ機能を有する施設が必要となる。A 用水では二期事業に際し開水路と管水路間の流れの調整を図るため、調整池の新設と開水路の嵩上げが行われた。開水路での貯留効果を高めるためには嵩上げと共にチェックゲートの改良が必要で、農専区間においては従来の上流水位一定制御ゲートに代わり、上下流水位制御チェックゲート (UDC Check) が導入された。そこで、本研究では開水路非定常流モデルに UDC Check モデルを組み込み、UDC Check による水路内貯留効果を検討することにした。ここでは、実測データと比較することで、作成モデルの再現能力と UDC Check の性能を検討したので、その結果を報告する。
2. UDC Check 写真-1 に A 用水の UDC Check の外観を、図-1 に上下流水位に応じたゲート動作を示す。このチェックゲートは、水路嵩上げ前の上流設定水位を上流下限水位、嵩上げ後の満水位を新たな上流設定水位とし、2 水位間に蓄えられた貯留量を使って、下流水位を下流設定水位に維持 (下流水位一定制御) する様に設計されている。ここで検討したいことは、その貯留量が有効に使われているかどうかである。有効に使われない状況とは、下流水位が下流設定水位以下になって上流側の貯留量を利用する事態になったときに貯留量がない、と言うような状況を意味する。



写真-1 UDC Check の外観

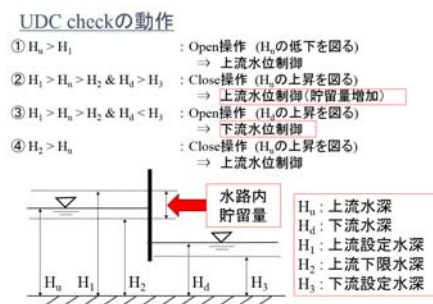


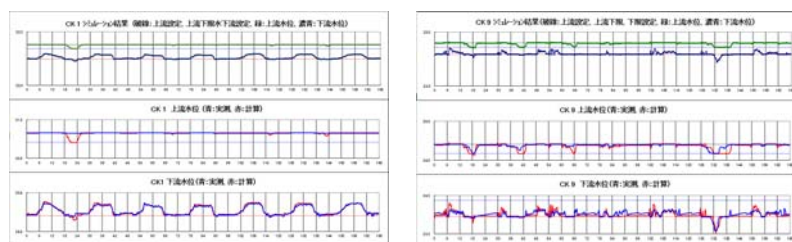
図-1 UDC Check の動作

*東京大学大学院農学生命科学研究科 The University of Tokyo, Graduate School of Agriculture and life science

キーワード 農業水利サービス、非定常流シミュレーション、上下流水位制御ゲート、用水到達

3. 研究の方法 著者らは、昨年 A 用水の農専区間を対象に非定常流モデルを作成したが、マング係数やサ体部における損失係数などに関する同定は行えなかった。そこで本研究では A 用水から観測データの提供を受けてパラメータの同定を行いモデルの再現性を検証した。また UDC Check が期待通りの性能を発揮できているかも検討した。A 用水から提供を受けたデータは、2013 年 6 月の或る 1 週間分の水管理に関わるもので、農専区間上流端での流量時系列、下流端での水位時系列、24 分木工での分水流量時系列、9 箇所の UDC Check の上下流水位時系列である。数値シミュレーションの実施に際しては、上記データ以外に、小規模な 28 分木工では申込分水流量時系列を用いた。これらの小分木工では流量観測が行われていないためである。先ず適当な初期条件の下に 1 週間分の計算を行い、初期条件の影響が消えたと判断できる時点以降で、シミュレーション開始時の状況に近いと判断される流れを初期条件として与えた。

4. 数値シミュレーション結果 図-2 に最上流 (CK 1) と最下流 (CK 9) に位置する UDC Check の一週間分の上下流水位の観測結果と計算結果を示す。上流側での計算値は実測値とよく合っているが、下流側ではあまり合っていない。原因としては、28 小分木工の申込分水量が実分水量と異なる可能性、UDC Check の設定水位や作動速度などが計算で



用いたものと異なる可能性などが考えられるが、現時点では不明である。

図-2 UDC Check 水位 (上段：計算値, 中段：上流水位, 下段：下流水位)

5. 考察とまとめ 図-3 に 52 分木工への 7 日間の分水状況を示す。左側は申込水量に対する分水実績量の割合、右側は 1 日単位の分水量 (対数表示 m^3) である。分水割合は、最下流のもの以外は全て 100% である。最下流への分水では申込量を超える日が多く、また変動していた。分水量が申込量を超えるのは、実際には、浸透ロスを見込んで送水されるが、シミュレーションでは浸透ロスを考慮していないためである。また最下流部には M 調整池があり、最下流の分木工はその調整池から取水するので変動は吸収される。以上、数値シミュレーションの再現性に関して、概ね、流れと分水を再現できてきたと考えられる。UDC Check の性能に関しては、所期の目的を達しているものの、設定水位の変更などによって、水管理者側の利便性 (送水操作の簡易化) を増大させることが可能と思われる。

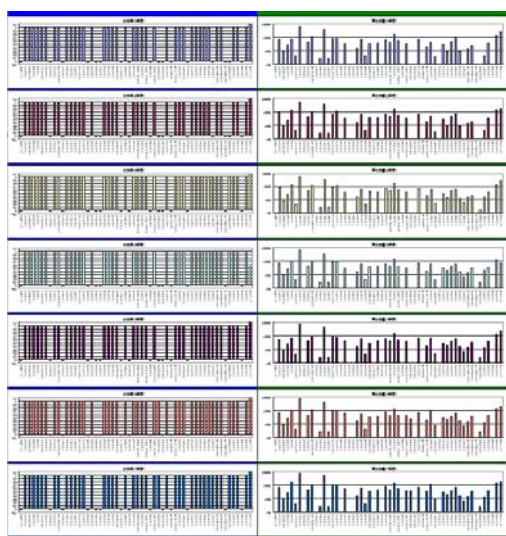


図-3 全分木工への分水割合と分水量

参考文献 平成 25 年度学会講演 4-14

謝辞 今回の研究は、JST のサービス科学 農業水利サービス研究の一環として行った。