

幹線用水路から水田までの水理解析モデルとそのための支援システム

試験研究計画名：ICT を活用した用水需要観測と水理解析モデルによる配水計画手法の開発

地域戦略名：ICT を活用した適正な用水管理

研究代表機関名：（研）農研機構農村工学研究部門

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい

ICT 等の新たな機器を導入し農業用水の配水計画を変更する際、関係者が合意形成を図るために、立案した計画を分かりやすく表示し評価する必要があります。農業用水が用水路内をどのように流れるか、シミュレーションを計画案ごとに行えば、様々な計画案を事前に比較検討するのに役立ちます。このとき、用水路から水田への給水しやすさを場所ごとに把握できれば、計画案の評価に有用です。そこで用水路から水田までの水の流れを計算できる水理解析モデル開発しました。

しかしこの水理解析モデルを使うには、現場条件をモデルへ入力する必要があります、多大な労力がかかります。そこで労力軽減のため、GIS を用いた支援システムを併せて開発しました。支援システムは、現場水路の情報をモデルへ入力する際や、計算結果の地図上での図示を行う際に助けになります。

開発技術の特性と効果：

1. 水理解析モデル

長方形断面の開水路流れ（水位、流量）を計算し、水路の水位と流量を出力できます。具体的には、樹枝状の用水路系統において水が幹線水路から支線・末端水路へ流下していく際の水位と流量を計算します。水路内に堰やゲートを設置した場合も同様に計算することができます。図1は、ある農業用水路で実際に測った水位と、モデルで計算した水位を比較したものです。

また開水路から水田への給水と、水田水尻から堰を通じた落水、減水深を設定でき、水田水深（田にためた水の、田面からの深さ）を計算できます（図2）。

2. 支援システム

以下の手順により、現場の水路と水田の情報をパソコン画面上で設定できます。

- 1) マウス等により地図に水路の路線を描くと、描かれた路線の接続関係を自動的に判定
- 2) 水路幅や、堰・ゲート等の施設情報を、マウス・キーボードを用いて入力

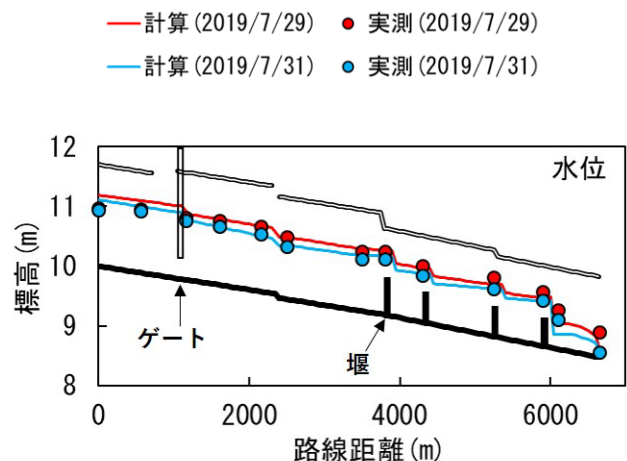


図1：堰やゲートを含んだ幹線用水路における水位の実測値と計算結果

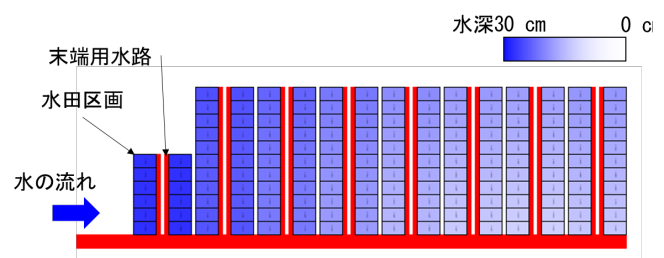


図2：樹枝状の用水路における水田水深の計算の例

3) 以上の入力情報を、1. のモデルが読み込むためのファイルにまとめて自動出力

加えて、もし水田の GIS データ（シェープファイル）があれば、水路と水田の接続状況を自動判定できます。以上のとおり支援システムを用いることで、水の流れの計算を行う際、現場条件を入力する労力が軽減できます。

そして、上記3) のとおり出力されたファイルを1. のモデルが読み込むことで、下記の2つが行えます。

- 1) 水田の減水深を入力すると、水路路線ごとに損失水量を考慮して水需要の積み上げ計算を実行
- 2) 現場条件を反映した計算を行い、その計算結果を地図上に表示（図3）

図3のように、計算結果を分かりやすく地図に表示することで、関係者間の合意形成に役立ちます。

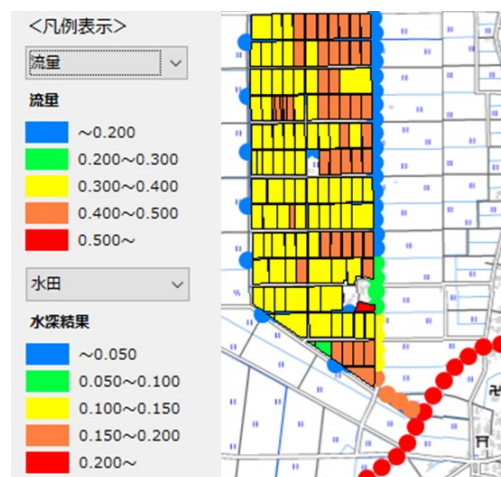


図3：計算結果の表示例（背景は国土地理院の地理院タイル、水田は農林水産省の筆ポリゴンデータ）

開発技術の経済性：

類似の機能を有する市販のソフトウェアには例えば、水の流れの計算のみでは約50万円（永続ライセンス）の、水の流れ計算とGISとが連携したシステムとしては約1万3千円/月の製品があります。ただし上記の市販ソフトには、水路から水田への給水計算は含まれていません。本モデルと支援システムをセット（価格未定）で用いると、上記の市販ソフトにはない、水田灌漑の計算とその地図上での表示を行うことができます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

用水配分計画の改定を検討中の地域や、用水路内に新しく堰やゲート等の設置を検討中の地域において有用と思われます。モデルによる用水配分の計算を事前に行うことで、検討中の案それぞれによる効果を評価することができます。

技術導入にあたっての留意点：

1. 動作環境と利用条件

水理解析モデル及び支援システムの動作環境はWindows パソコンです。また、入出力ファイルの編集にはMicrosoft Excel あるいは互換ソフトが、水田シェープファイルの準備には別途GIS ソフトウェアが必要です。現時点では、システムは公開されていません。ご要望の方は個別にお問い合わせください。

2. 計算結果の現場合合わせが必要です

水理解析モデルを使う際は、水位や流量の計算結果と実際の観測結果がおおむね一致していることを最初に確認してください。計算と実測が大きく異なる場合は、計算条件を調節してください。また、水需要の積み上げ計算を行うためにはあらかじめ水田の減水深を調査して入力しておく必要があります。

研究担当機関名：（研）農研機構農村工学研究部門

お問い合わせは：（研）農研機構 Web サイトのメールフォームよりお願いします

<https://prd.form.naro.go.jp/form/pub/naro01/research>

執筆分担（（研）農研機構農村工学研究部門 武馬夏希、中矢哲郎、藤山宗）