

## SCADA による圃場と水源の連携を考慮した水管理手法の研究

Study of the water management technique by SCADA which considered cooperation in farm field and the water resource

○中矢哲郎\* 浪平 篤\* 桐 博英\* 安瀬地一作\*

NAKAYA Tetsuo NAMIHIRA Atsushi KIRI Hirohide AZECHI Issaku

## 1. はじめに

これからの農業用水管理には、情報通信技術を利用した自動化や遠隔監視化を組み込んだ、水源から末端圃場まで連携された水管理システムを構築することが望まれる。筆者らは現在、FA システムや、欧米の水管理システムとして標準的に使用される遠隔監視制御システムである SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) を導入した、水源から末端まで連携された水管理システムを開発している<sup>1)</sup>。今回は SCADA 上に水管理者の意向や管理のし易さを反映するために、モニター項目としては最も分かり易い水位に着目し、広域にわたる水管理状況を一目で視覚的に理解できるグラフィック表現について、小型模型による監視制御過程を基に検討した。

## 2. 低平地の循環灌漑における SCADA システムの構築

SCADA を導入する水管理モデルにおける用排水システムを図 1 に示す。これらの水源から圃場にいたるまでの監視制御過程は、幅 110cm×奥行 50cm×高さ 80cm 程度の小型模型上で再現されている<sup>1)</sup>。本用排水システムは低平地の循環灌漑を対象としており、まず高架水槽の水位が低下したら一定水位になるまで圃場貯水池からポンプアップする。水田は水田内水位をモニタリングしながら電磁バルブで自動給水する。畑地は、地下水位が一定水位より下がった場合に電磁バルブから自動給水を行う。また汎用農地化するために暗渠を設定しており、地下水は地下排水升からポンプにより強制排水できるようにしている。また地下だけでなく排水路から地表水のブロック排水も行えるようにしている。これらの監視制御の実現により圃場ではポンプ強制排水による地下水位制御により汎用農地化が実現され、圃場周辺の貯水池の循環灌漑により節水と豊かな水域の確保が可能になる。

## 3. 水管理の地域性や管理項目の SCADA への反映

圃場から広域にわたる複雑な水管理情報の整理には、単純に監視状況をモニター画面に映すだけでなく、モニターを監視する管理者が重視する箇所が一目でリアルタイムでわかるようにすれば、

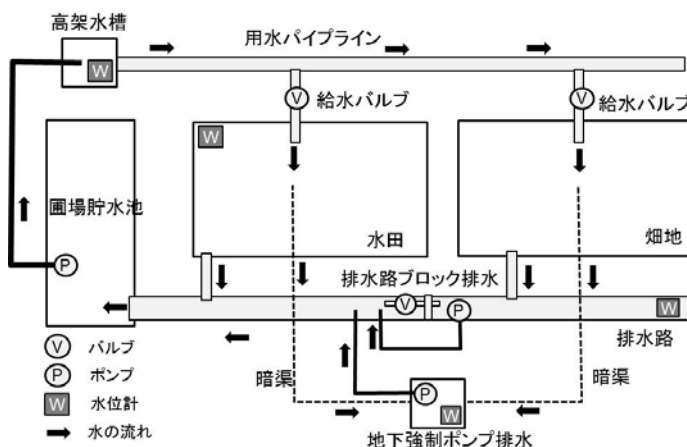


図 1 水管理モデルの概要

Outline of a water for irrigation management model

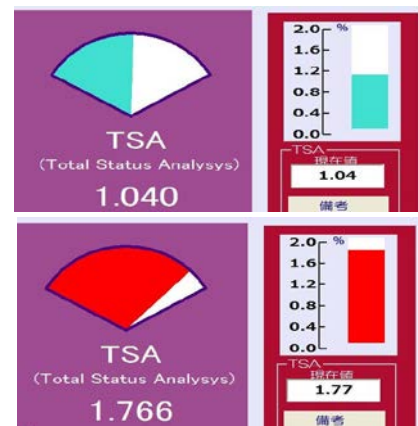


図 2 動的インフォグラフィックの例

An example of dynamic infographics

\*農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 National institute for rural engineering, NARO  
キーワード：SCADA, 水管理, 循環灌漑



図3 SCADA上の監視制御画面  
Supervisory control monitor on SCADA

早急な対応が可能になる。そこで複雑な内容やイメージしづらい物事の仕組みなどを、把握・整理し、視覚的な表現で、他の人に情報をわかりやすく伝えるグラフィックデザインとして定義されているインフォグラフィック<sup>2)</sup>に、リアルタイム性と相互作用性を加え、SCADAモニターへの導入を試みた。図2にはその一例を示す。まず  $n$  か所のモニタリング箇所の水位値を設定水位で除す ( $S_n$  値)。これら  $S_n$  値は重要度に応じて重み  $w_n$  をつけて加重平均を行う (TSA 値)。TSA 値が理想状態の場合は 1 (扇形の半分が水色)、理想状態より減少傾向の場合 0 に近くなり (扇形の白の部分が増える)、増加傾向の場合は 1 より大きくなる (扇形の水色部分が増える) ように動的に変化する。また閾値を超えたら扇形全体が赤点滅し異常状態を警告する。

#### 4. 結果および考察

図3各画面の右上には、3.で設定したインフォグラフィックの概念を導入して扇形のマークをリアルタイムアニメーションで表示している。このような動的なインフォグラフィックスにより、多くの監視箇所が正常に機能しているかの概要が一目でわかるようになる。さらに警報時には遠隔で要点検個所を制御し正常になったか否かを判断することも可能になり、現地の水管理状況と管理者との相互作用が期待できる。今後はインフォグラフィックを、わかりやすさ (人と人) だけでなく、使いやすさ (人と用水) を追求するコミュニケーションデザインとして応用し、水管理システムにおける SCADA 表現に反映していく予定である。

#### 5. 引用文献

- 1) SCADA (監視制御・データ収集システム) による用排水管理の高機能化, ARIC 情報, 研究レポート 8月号, p26-33(2014): 中矢哲郎、桐 博英、安瀬地一作
- 2) インフォグラフィックス, 誠文堂光社 (2010): 木村博之