

大規模経営体の稲作圃場における ICT 型給水装置を用いた水管理 Water management using Irrigation Device with ICT for a large-scale farming

坂田 賢* 関 正裕**

SAKATA Satoshi and SEKI Masahiro

1. はじめに 食料・農業・農村基本計画では、米の生産について、農地の集積・集約化やスマート農業技術の導入などにより生産コストの低減による生産性向上を目指している。圃場での水管理に関する情報通信技術の導入に関しては社会実装が進みつつある。これまでに示された実証研究では、経営体が管理する圃場の一部に導入した場合や灌漑期間の一部を対象として検証が行われている場合がほとんどであり、多数の圃場を対象とした研究例はわずかである。本研究では、稲作水管理の対象となる全ての圃場に遠隔操作型の給水装置を導入した事例を対象に、水管理の省力効果について検討した。

2. 試験方法 28ha の稲作圃場を管理する農業法人を対象に、携帯情報端末を用いて操作が可能な給水装置（積水化学工業製：水まわりくん）（以下、ICT 型給水装置）を 14 筆、合計 15.3ha の圃場全てに設置した。本法人では複数の社員が水管理を担当し、ICT 型給水装置を設置した圃場では 1 人の社員が水管理を担当しており、転作圃場（大豆）も管理しているが、他の稲作圃場は担当していない。水管理区域の圃場位置の概要を **Fig.1** に示す。

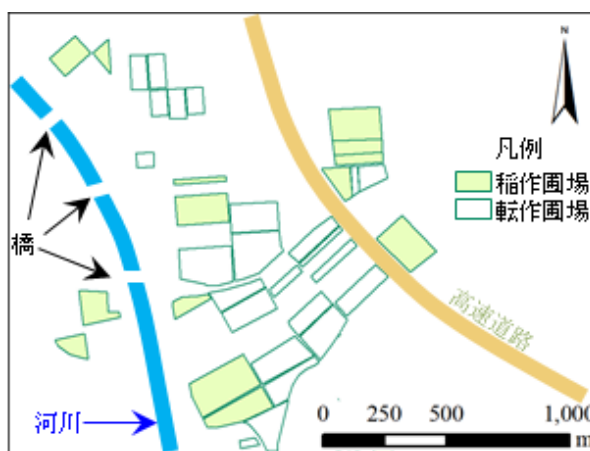


Fig. 1 稲作圃場の配置
Layout of cultivation paddy fields

調査は 2019 年 5 月 13 日から 8 月 31 日までの 104 日間を対象に、稲作に関する管理作業時間の計測を実施した。計測方法は、上述の農業法人社員が水管理に使用する車両に簡易型 GNSS 記録装置（Wintec 製：WBT-202、以下、位置ロガー）を装着し、緯度・経度（以下、位置データ）と時刻を 5 秒間隔で収集した。また、水管理作業を移動と給水栓操作に分離するために、位置データを **Fig.2** に示す閾値にしたがって区分した¹⁾。同時に管理作業の実施に際し出発時刻、帰着時刻および作業内容（以下、作業データ）の記帳を依頼した。地区外の位置データを除去後、水管理に関する作業の抽出および整理を行った。

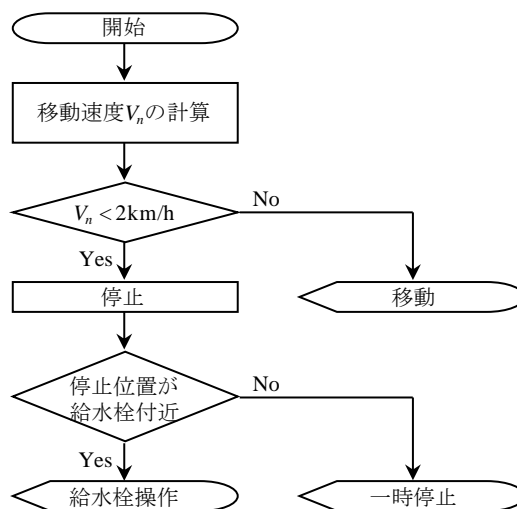


Fig.2 位置ロガーに基づく作業区分の流れ
Procedure to analyze the position data

* 農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

** 農研機構 中央農業研究センター Central Region Agricultural Research Center, NARO

キーワード：水管理，作業分析，スマート農業

3. 結果と考察 作業日誌から位置ロガーを装着した車両を用いて水管理を行った日（以下、水管理実施日）を抽出し、位置ロガーから Fig.2 に示す手順で水管理実施日ごと給水栓操作回数を算出すると、14 筆全ての給水栓を操作した日はなく、0~12 回となった。すなわち、給水栓の開閉を一律に繰り返すのではなく、各圃場の状況に応じて取水を行っている実態が伺える。Fig.3 には稲作圃場全体における、給水栓操作回数ごとに移動距離または移動時間の日平均を示した。移動距離と移動時間は給水栓操作回数が増えるとわずかに増加傾向がみられるが、相関関係はみられず、ほぼ一定とみなすことができる。移動距離と移動時間は高い相関関係が示されていることと合わせて考えると、水管理時間のほとんどは移動に費やされているといえる。

給水栓操作に関して、Fig.4 には自動制御設定により給水栓の開閉を行った回数と、実際に圃場に出向いて手動で開閉作業を行った回数の給水栓 1 カ所当たりの平均値を示した。その結果、前者と比較して後者の回数は 1 割以下となった。このことは、仮に ICT 型給水装置で行った開閉作業を手動で行うと仮定した場合には 10 倍近い作業量が発生することとなり、この作業を自動化により代替できたと考えられる。ICT 型給水装置を用いない従来の水管理では、開閉作業のために頻繁に圃場に出向くことは現実的ではないため、実際にはこれほどの差は生じないと考えられる。したがって、ICT 型給水装置を設置することで、従来の作業に加えてこれまで実現できなかった精緻な給水栓操作が可能になったと考えられる。

自動化による給水栓操作時間の削減効果については、圃場 12 筆の水管理を手動で行った日に要した作業時間を原単位として、自動によって代替された給水栓開閉作業を手動で行ったと仮定して作業時間を算定すると、年間 52.4 時間と算定された。

4. まとめ 本研究では水管理を行う全ての稲作圃場に ICT 型給水装置を導入した経営体を対象に水管理の状況を分析した。現地に出向いて水管理を行う場合には手動による給水栓操作の回数が移動距離や時間に与える影響は少ない。一方で、自動または遠隔操作によって代替できた作業回数は多い。また、これまで実施できなかった精緻な水管理が実現できた可能性が考えられた。なお、本研究は農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」（管理法人：農研機構生研支援センター）の支援を受けて実施した。

引用 1)：坂田ら（2018），水土の知 86(3)，19-22

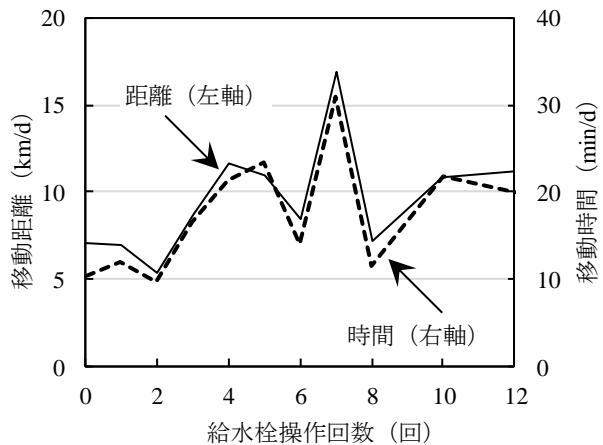


Fig.3 給水栓操作回数と移動距離・時間の関係
Relationship between the number of operations for irrigation valve and travel distance / time

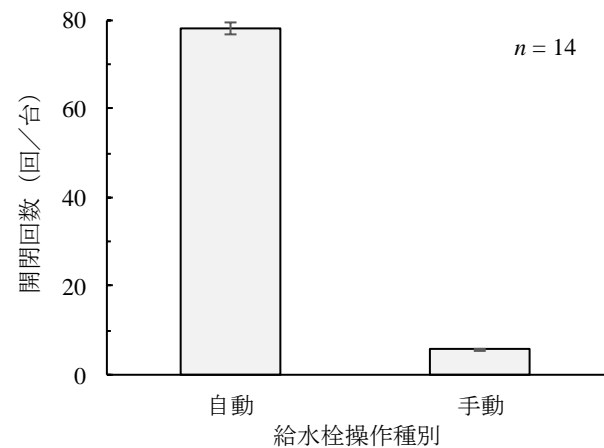


Fig.4 給水栓操作種別ごとの開閉作業回数
Number of operations for each type of operation of irrigation valve