

ICT 型給水装置の管理記録を用いた水管理分析 Analysis of Water Management Records obtained by Irrigation Device with ICT

坂田 賢*

SAKATA Satoshi

1. はじめに スマート農業実証プロジェクトでは、稲作の水管理時間の縮減を目的に圃場の一部に携帯情報端末を用いて操作が可能な給水装置（以下、ICT 型給水装置）を導入することで作業時間を 80%削減された¹⁾。導入や維持の費用に課題はあるが、水管理の ICT 化は技術的には社会実装段階と考えられる。ICT 型給水装置の導入により、定性的に捉えられてきた水管理作業をデータで捉えられるようになるが、作業効率の向上を目的にデータを活用するためには、取得データを営農者が簡易に分析できることが求められる。本研究では、その端緒として取得データのみを用いて、水管理の実態を把握した例を示す。

2. 試験概要 調査は 2019 年および 2020 年に実施した。水稻のみを栽培している農業法人（以下、法人）の協力を得て、ICT 型給水装置の一つである圃場水管理システム²⁾を設置した。法人の経営面積は 2019 年および 2020 年で、それぞれ 150ha および 158ha、筆数は 400 筆前後である。2019 年および 2020 年に、このうちのそれぞれ 9 筆・4.5ha および 18 筆 7.0ha の給水口に、11 台および 20 台の ICT 型給水装置を設置した。2019 年に ICT 型給水装置した 11 地点（以下、A 地区）では 2020 年にも設置を継続し、2020 年に別途 9 地点（以下、B 地区）を追加した。A 地区と B 地区は数 km 離れているが、それぞれの地区内では、まとまった区域に ICT 型給水装置を設置した。

分析は、圃場水管理システムに記録されたデータ（以下、システムデータ）に基づいて実施した。システムデータでは、PC、スマートフォン等の携帯情報端末を用いた操作（以下、遠隔操作）と ICT 型給水装置に備え付けられている操作パネルを押下することによる操作（以下、手動操作）を区別している。それぞれの操作条件の下で、給水の開始および停止（以下、給水操作）の記録を集計することで水管理における ICT 機能の利用状況を明らかにした。具体的には、1 分ごとに記録されているシステムデータを日単位で集計し、給水操作が行われた日を水管理実施日と定義し、水管理の実施日に給水口の 1 か所でも手動操作が行われた場合を手動管理と定義した。逆に、水管理実施日に全ての給水操作を遠隔操作で実施した場合を自動管理と定義した。なお、2020 年は ICT 型給水装置が 2 か所にまとめて設置されているため、地区ごとに手動管理と自動管理を区別した。

また、ICT 型給水装置の操作状況を補足するために、法人で耕作する圃場全ての水管理を担っている職員（以下、水管理担当者）に水管理に関する日誌の記帳を依頼した。記帳は管理作業を実施した日の法人事務所の出発時刻、帰着時刻、および、ICT 型給水装置の操作を含め、調査圃場での取排水操作の有無、水管理以外の作業内容等（以下、記帳データ）である。期間は、2019 年 5 月 17 日から 8 月 26 日および 2020 年 4 月 15 日から 8 月 16 日である。なお、調査圃場における 2019 年の移植日は 4 月 18 日から 27 日であるため、移植後 1 ヶ月程度の作業内容の詳細は把握できていない。

* 農研機構 農村工学研究部門 *Institute for Rural Engineering, NARO*
キーワード：ICT 水管理，作業分析，スマート農業

3. 結果と考察 Fig.1 に 2020 年の分析結果を示す。水管理期間（移植日から収穫日まで）は A 地区および B 地区で、それぞれ 100 日間および 124 日間あり、水管理実施日は 68 日および 26 日であった。水管理実施日のうち、手動管理が行われたのはそれぞれ 4 日および 2 日となった。

自動管理によって実施された給水操作を全て手動で行ったと仮定すれば、全ての水管理に占める自動管理の割合は、ICT 型給水装置によって代替された水管理の割合とみなすことができる。この割合を代替率と定義すると、A 地区および B 地区の代替率は

それぞれ 94%および 92%となる。一般的に給水口の操作を行う場合、営農者は給水操作を行う必要のある給水口に赴く必要がある。給水操作にかかる時間は数十秒程度であるが、給水口までの移動が必要となる。また、給水操作の必要がない場合にも、操作の必要性を判断するための移動が必要となる。ICT 型給水装置を導入することで、これらに必要な時間を短縮できることにより移動の多い営農条件では省力効果が大きくなると考えられる。ただし、システムデータでは給水操作を伴わない圃場の巡回を捉えることはできない。また、遠隔操作が記録されている場合にも、実際に水管理担当者の位置を特定できないため、給水口の近傍から遠隔操作を行っていることも想定される。したがって、システムデータのみで作業時間の短縮効果を定量的に示すことは困難であるが、ICT 型給水装置を用いて遠隔操作を行うことによって水管理軽労化に十分寄与していることは確認できる。

手動管理について、記帳データと照合したところ、手動により実施された作業は、代かき入水、水位計設置前および設置直後の入水、バッテリーエラーの解消、ならびに、自動給水停止後の追加給水であった。すなわち、ICT 型給水装置のトラブル対応は 1 回のみで、その他は農機の圃場内作業の影響で水位センサーを設置できない、または、設置していない条件下で給水操作を手動で行っていた。調査時点において水管理担当者は圃場水管理システムの操作を習熟していることもあり、ほぼ全ての給水操作を遠隔操作で実施できている。わずかな記録ではあるが、ICT 型給水装置を用いた水管理の省力化を行うためには、代かき、田植え、収穫等の圃場内に水位計を設置できない状態で遠隔操作を可能にする必要があると考えられる。

4. おわりに 本研究では、ICT 型給水装置を導入することで、ほとんどの給水操作は遠隔操作により実施できることが示された。遠隔操作が可能な水管理 ICT 型給水装置等の水田水管理システムから得られたデータを簡易に分析し、複数のシステムを用いた場合でも比較を可能とするためにも、データ分析の視点から共通のデータフォーマットを決定することが求められる。なお、本研究は農林水産省「スマート農業加速化実証プロジェクト」（事業主体：農研機構）の支援を受けて実施した。

引用：1) 農研機構（web）：https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/seika_portal/gijutsu/portal03.html

2) 農研機構（web）：https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nire/076704.html

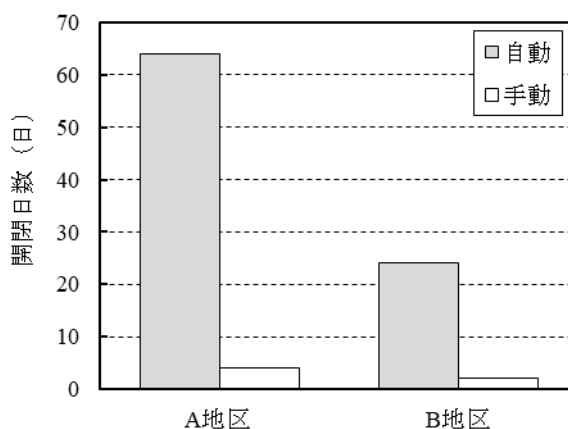


Fig. 1 開閉作業日数の比較（2020年）

Comparison of the number of days of opening and closing operation of irrigation valves in 2020