

揚水機場配水槽の水位計測による用水需要観測技術

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

水田地区における計画用水量は、代表的水田の減水深計測結果を基礎資料として決定されてきました。しかし、減水深は水田区画毎にばらつきがあるうえ、深水栽培や間断灌漑などの栽培上必要な水量（栽培管理用水量）は各農家の栽培方法によって異なるため、受益地区全体の「真の用水需要量」は不明でした。また、開水路系の用水システムでは、水田に取水されることなく用水路末端で捨てられる無効放流が発生しますが、多数存在する水路末端での水量の計測が必要であるため、無効放流量の把握は困難でした。そこで、排水槽式自然圧パイプラインシステムの配水槽水位を継続観測することで、開水路で発生する配水管理用水量および無効放水量を除外した受益地区全体の「真の用水需要量」を求める手法を提案しました。

開発技術の特性と効果：

配水槽式自然圧パイプラインシステムは、ポンプで加圧してパイプライン内の水圧を高める代わりに、一段高い位置に設置した配水槽にポンプで揚水し水田に配水するものです（図1）。配水槽の水位が低下した時のみポンプを稼働するため、常時加圧するパイプラインシステムと比較して、建設費用と電気料金が大幅に抑えられるといった特徴があります。このシステムの配水槽に着目し、水位変動を測定することによって、地区全体の水需要を定量的に把握する方法を考案しました。ポンプの定格能力と稼働時間、配水槽水位変動の記録のみで、受益地区の用水需要量（減水深相当分＋栽培管理用水量）を把握することができます（図2、図3）。これまでに明らかでなかった受益地区全体の用水需要量



図1 配水槽式自然圧パイプラインシステムの配水槽

（減水深相当分＋栽培管理用水量）の時間変動をこの方法によって明らかにすることができました（図4）。このシステムが幹線用水路受益地区全体で採用されれば、取水元施設の操作によって需要に応じた取水が可能となり、従来の一量取水と比較して、大幅な節水につながることを期待できます。

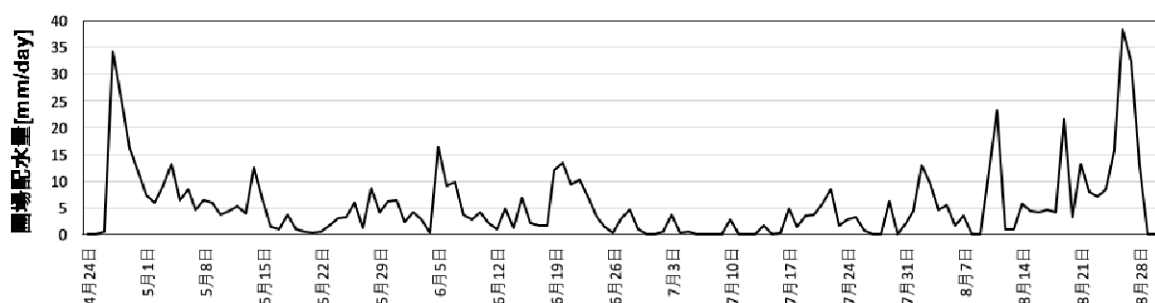


図2 日単位の圃場配水量（本町第2揚水機場（令和2年）の例）

表 1 配水槽式自然圧パイプラインシステム受益地区における用水需要量観測結果（令和 2 年）

	小中川 第一	小中川 第二	小中川 第三	長所 六ヶ江	本町第一	本町第二	糸郷屋	観音	巻東町	平均
圃場配水高 [mm]	953	637	1038	1411	901	706	1471	512	984	957
日単位圃場配水高 [mm/day]	7.39	6.57	8.05	10.94	6.98	5.47	11.4	3.97	7.63	7.60
日単位圃場配水高 [mm/day]	8.09	10.14	10.24	10.94	8.62	7.90	13.41	4.97	8.27	9.18
日単位圃場配水高 [mm/day]	6.75	6.5	8.49	11.20	7.2	6.01	11.77	4.24	7.88	7.78
代かき期 (4/25～5/10) 日単位圃場配水高 [mm/day]	7.13	-	12.45	13.96	13.22	9.97	18.27	7.46	13.52	12.00
代かき後～中干し前 (5/11～6/9) 日単位圃場配水高 [mm/day]	4.22	-	7.88	11.41	5.2	4.45	11.41	3.74	6.95	6.91
中干し後～収穫 (7/4～8/30) 日単位圃場配水高 [mm/day]	9.88	7.39	7.61	8.51	6.25	5.44	10.68	3.24	6.54	7.28

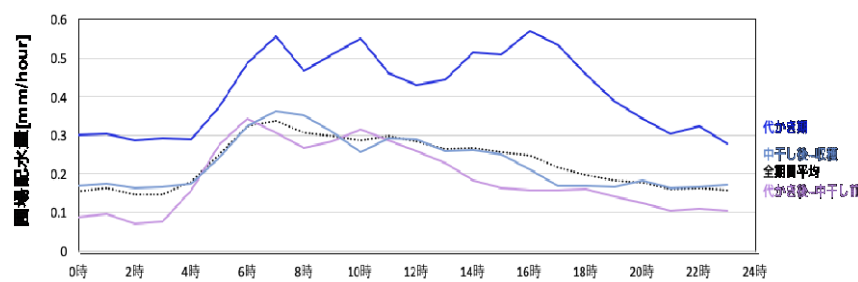


図 4 時間毎の平均圃場配水量（本町第 2 揚水機場（令和 2 年）の例）

開発技術の経済性：

地区全体の水田に取水された水量を開水路系用水路で把握するには、幹線用水路からの取水する水量に加えて、数多く存在する用水路末端での無効放流量を全て測定する必要があります。加圧式パイプラインシステムの場合は、高額な超音波式流量計（80,000 円）の設置が必要になります。一方、本提案技術であれば、安価な水位センサ 1 台（50,000 円）とデータロガー（30,000 円）で地区全体の需要量が把握できます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

本手法は、地域の用水配分や水利施設を管理する土地改良区や農家などが活用できます。また、地区の大部分の水田を耕作する法人などの経営体も増えることが近い将来予想されておりますが、用水の無駄遣いなくす効率的な用水配分を検討する場合にも活用できます。

技術導入にあたっての留意点：

本手法が導入できるのは、配水槽式自然圧パイプラインシステムが導入されている地区のみです。現在、新潟県内では本システムの採用が進んでおり、県外からの視察も増えていることから、本技術が利用できる施設も増えると考えます。

研究担当機関名：（国）新潟大学資源科学系（農学部）

お問い合わせは：（国）新潟大学自然科学系（農学部）吉川夏樹

電話 025-262-6653 E-mail natsuky@agr.niigata-u.ac.jp、nire-pr@naro.affrc.go.jp

執筆分担 （（国）新潟大学自然科学系（農学部）吉川夏樹）