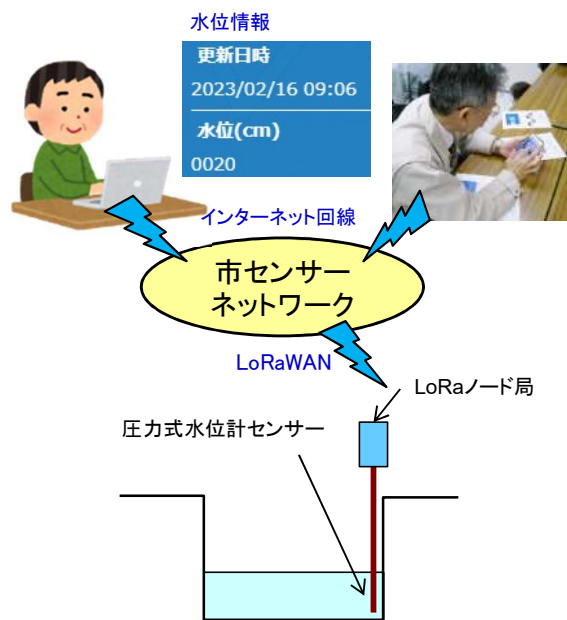


富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

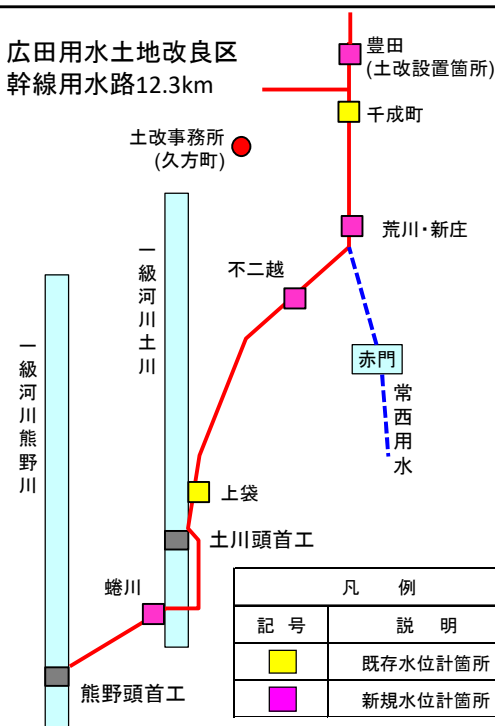
実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

■ 実験内容

● 実証実験イメージ図



広田用水土地改良区
幹線用水路12.3km



凡 例	
記号	説明
■ (Yellow)	既存水位計箇所
■ (Pink)	新規水位計箇所

①目的

農業用水路の水位情報の効率的な伝達手法の検証を行うとともに、施設管理の合理化、防災対応の円滑化についても検証を行う。

②実証実験を行う背景

- ・農業用水路の施設管理では、用水系統全体の通水量を把握して水配分しているが、多くの農業用水路では水路全体を巡回し目視で水位監視を行っている。(1回の巡回に2時間程度要している)
- ・近年は、局地的な豪雨の頻度が高まっており、行政、地域から止水、流水方向制御等の防災管理も求められている。
- ・農業者の高齢化、農業従事者の減少が進行して施設管理の後継者不足が懸念されており、これらの課題解決を当実証実験で試みた。

③実証実験の内容

一級河川熊野川・土川から取水する広田用水の系統に、圧力式水位センサー、LoRaノード局を6箇所(R3まで2箇所、R4は4箇所追加)設置し、その水位情報を市センサーネットワークを通じて、遠隔地に情報伝達する。

■ 実験により得られた効果

- ①遠隔地のパソコン、スマホで6箇所の水位情報を瞬時に把握できるようになり、現場に向く回数、夜間・休日の点検頻度、悪天候時の危険作業を1/5程度に低減した。
- ②このシステムがあることで、施設管理の後継者に精神的な安心感を与えることができた。
- ③大雨時の防災管理の円滑化、その対応状況の可視化など公的管理への貢献を検証した。
- ④単一乾電池4本の安価な電源で約2年間、運用可能なことを検証した。(年間500円以下/箇所)



富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

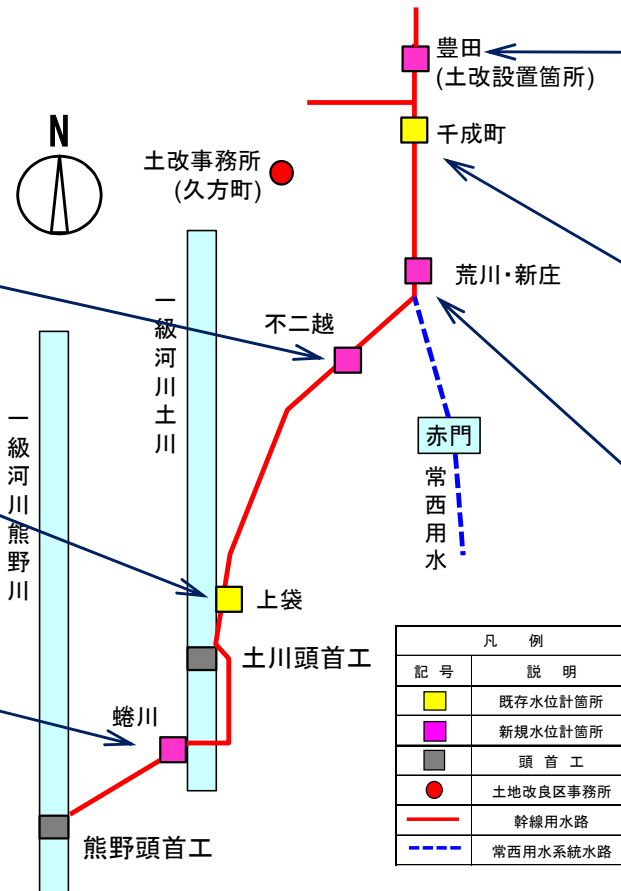
実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

1. 実験の目的

富山市センサーネットワークを利用した農業用水の水位情報の効果的な情報伝達手法の検証、維持管理の合理化、防災対応の円滑化、乾電池電源の検証を行う。

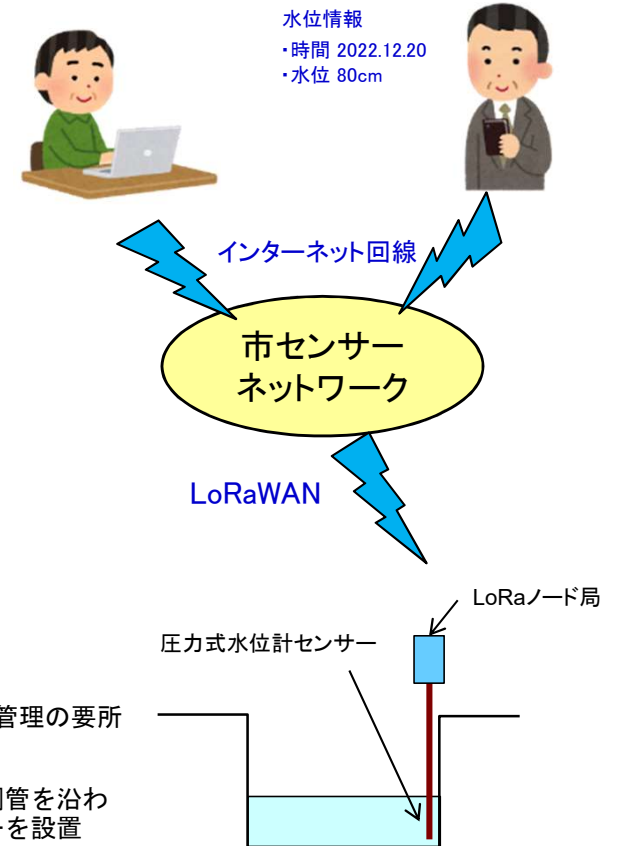
実証実験イメージ図

広田用水土地改良区
幹線用水路 延長12.3km



水位センサー
用水系統の上流から下流の管理の要所となる6箇所[※]に設置

水路の側壁に穴の開いた鋼管を沿わせ、その中に水位センサーを設置



実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

2. 実施体制

- ・富山県土地改良事業団体連合会、広田用水土地改良区：実証フィールドの提供、システム運用、観測データの検証等
- ・(株)堀江商会：センサーデバイスの製作及び調整、システム検証

3. スケジュール

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
追加観測機器の製作・設置	■										
水位観測、データ収集	■										
観測データの分析、効果検証										■	

4. 使用した水位センサ、LoRaノード局

圧力式水位センサー

測定範囲	0-10 m
精度	±0.5%F.S以下
長期安定性	0.2%F.S / 年
防水クラス	IP68
シェル材質	316Lステンレススチール
センサー径	Φ28

LoRaノード局

通信方式	LoRaWAN
使用周波数	923.2、923.4MHz交互送信
電源	レギュレートされたDC3.3V
入力データ数	アナログ1ch

電源は、単一乾電池4本で運用。



実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

5. 実験結果

(1) 実証実験の運用状況

- ・フィールドでの検証は、4月1日～2日17日にかけて実施。
- ・水位観測デバイスの設定は、乾電池の消耗、水管理レベル等を考慮し、水位の観測間隔を30分に設定。

(2) データ閲覧ダッシュボード利用状況、水位観測データの活用等

- ① 土地改良区事務所、施設管理員のスマートホンで、センサーネットワークのダッシュボードを用いて水位情報を閲覧。
- ② 6箇所の水位情報をベースに農業用水の水配分を調整。



パソコンによる「ダッシュボード」を用いたデータ閲覧状況

実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

(3) 施設管理の運用

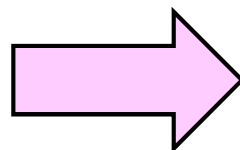
① 巡視時間の低減

水位センサー設置前

月に15回程度

30時間/月 × 12ヶ月 = 360時間/年

(1回当たりの巡視時間 約2時間)



水位センサー設置後

月に3回程度

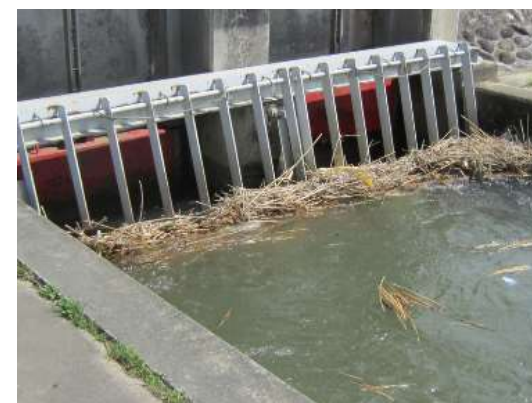
4時間/月 × 12ヶ月 = 72時間/年



巡回点検にかかる時間を1/5に低減

② 精神的な安心感

- ・いつでも、何処でも水位監視できるため、降雨、詰まりによる急激な増水への対応が円滑になった。
- ・複数人員が水位情報を閲覧できるため、組織内の情報共有が進み、維持管理の質が向上した。
- ・施設管理の後継者に対して、精神的な負担を低減し、担い手不足の懸念を緩和。



取水工のゴミ詰まり(用水の水位が低下する)

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

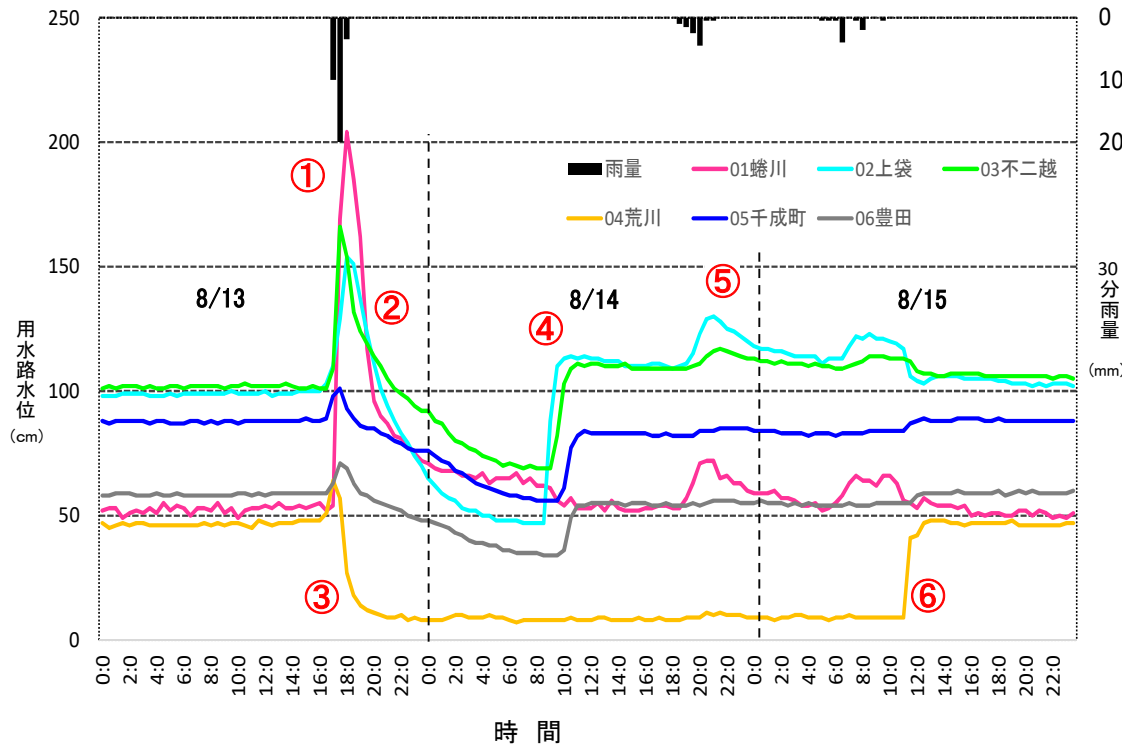
実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

(4) 防災管理対応の検証

広田用水路は、「富山地域農業用水門連絡体制行動計画」に位置づけられ、土地改良区では、市の要請、気象情報に基づき大雨時の監視・操作に対応。令和4年8月13日～15日の降雨(最大時間雨量35.5mm)を抽出して防災対応を検証する。

8月13日の降雨は、16:50～17:50の約1時間(アメダス:秋ヶ島「富山空港」。頭首工に近い観測地点を選定)

■用水路水位と降雨状況との関係グラフ(R4.8.13～8.15)



- ①8/13 17:00 降雨に伴い用水路の水位が急上昇。特に上流側の「01蜷川」、「02上袋」、「03不二越」の水位上昇が顕著。
- ②頭首工で送水停止、用水路の水位が徐々に低下。
- ③「04荒川」は、常西用水路からの流入量が減少し急激に水位低下(常西用水土地改良区においても止水対応を実施)
- ④8/14 9:00頃から平常水位に復帰、「04荒川」は、止水対応のまま
- ⑤8/14 19:30 時間雨量7mmの降雨で少しの水位変動(特段の対応は行わない)
- ⑥常西用水路からの送水再開。

広田用水路は、送水停止しても周辺の雨水排水等が流入するため、水位がゼロにはならない。

今年度は、水位センサーを従来の2箇所から6箇所に増設させたことで、用水系統全体の水の流れを俯瞰した状況把握ができるようになり、防災対応の円滑化と可視化を検証できた。

実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

(5) 電源部の検証

電源は、単一アルカリ乾電池4本（ $1.5V \times 4本 = 6V$ ）で稼働

■ 電池の供給期間

2020年8月～2022年9月 2年1ヶ月

水位観測間隔 30分/回

データ転送回数 約36,000回の水位データを転送

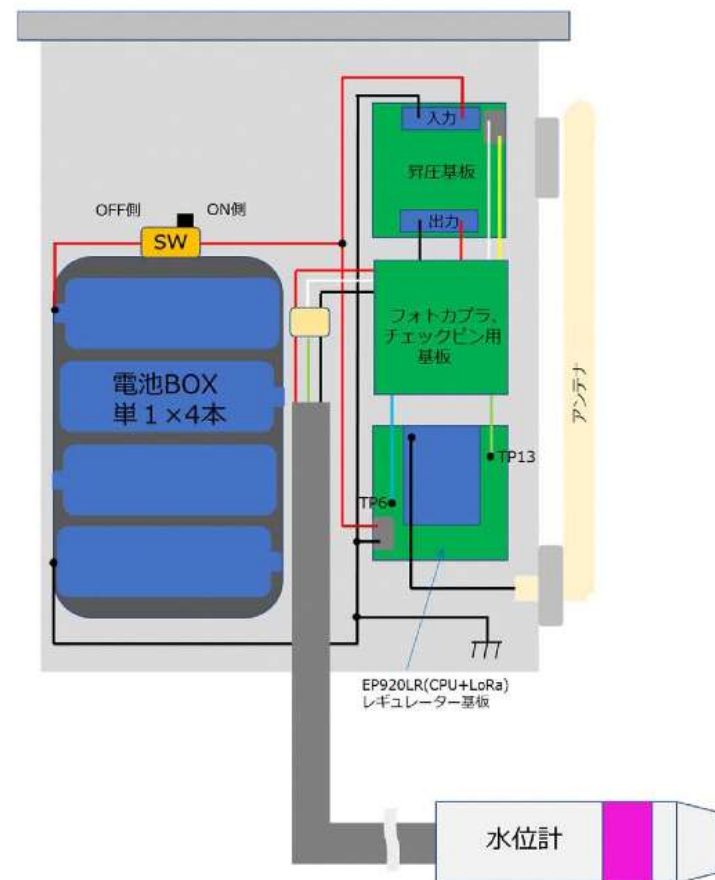
当初は、1年程度の供給期間と想定したが長期間の運用。

■ 2ヶ年の運用における1箇所当たりの電源費

880円(440円/年)



商用電源がなくても低コストで長期にわたって運用可能。



実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

6. 効果

- ①遠隔地のパソコン、スマホで6箇所の水位情報を瞬時に把握できるようになり、現場に出向く回数、夜間・休日の点検頻度、悪天候時の危険作業を1/5程度に低減した。
- ②このシステムがあることで、施設管理者及び後継者に精神的な安心感を与えることができた。
- ③大雨時の防災管理の円滑化、その対応状況の可視化など公的管理への貢献を検証した。
- ④単一乾電池4本の安価な電源で約2年間、運用可能なことを検証した。(年間500円以下/箇所)



事務所における水位確認状況



スマホによる水位確認状況



水位センサーの設置状況

実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

7. まとめ

- ①本実証実験を通じて、土地改良区の管理する農業用排水路の効果的な施設管理手法を検証できた。
- ②中小の農業用水路の施設管理は、目視による水位監視が行われており、今後の施設管理者を確保するうえで、富山市センサーネットワークを活用した監視が適用可能な箇所は、数多くあるものと思われる。
- ③今後も農業用水路の施設管理・防災管理、農業用ため池等の地域防災対応などに富山市センサーネットワークの有用性を継続的に検証を行いたい。



農業用水路の施設管理体制の継承



農業用ため池の施設監視（今後の期待される分野）