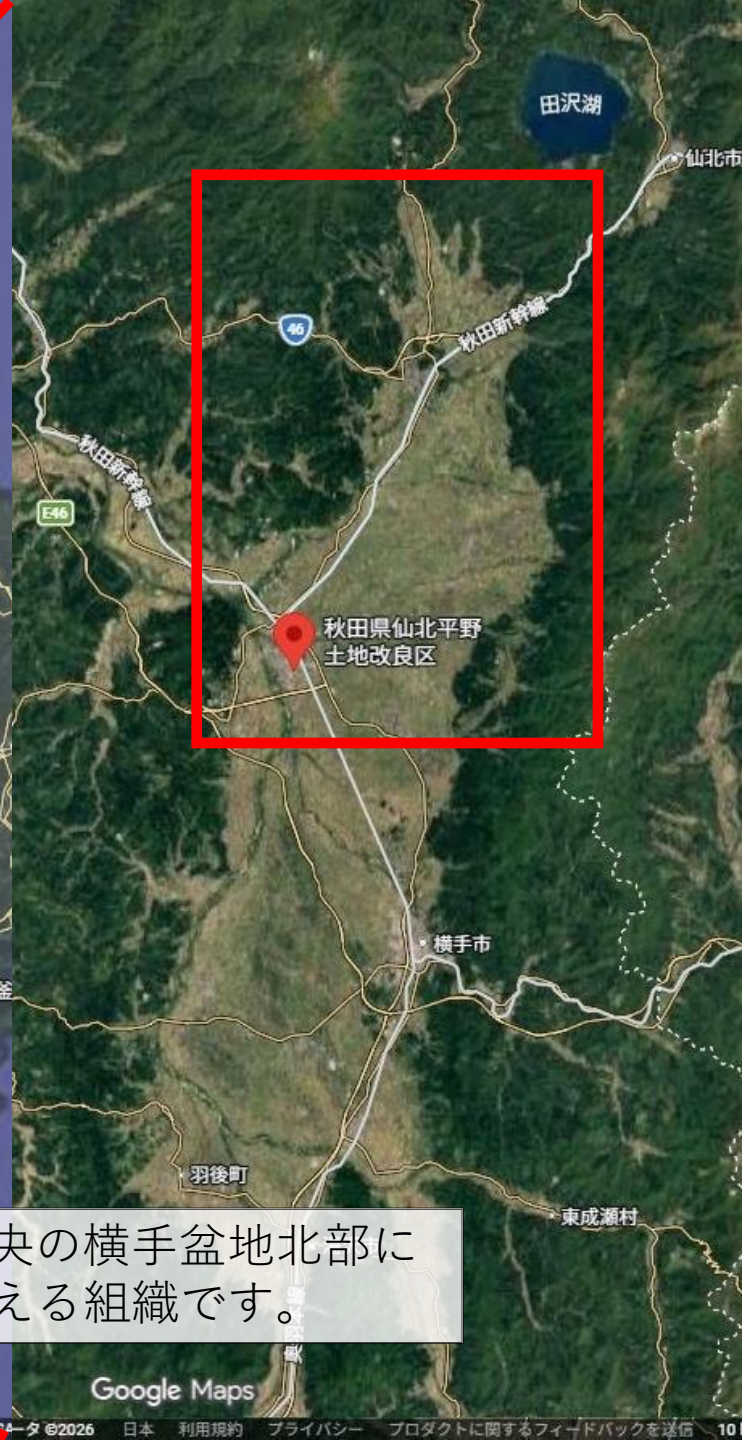


情報通信環境整備対策による 用水管理の課題解決について

秋田県仙北平野土地改良区



秋田県仙北平野土地改良区は、秋田県中央の横手盆地北部に位置し、県を代表する水田農業地帯を支える組織です。



大仙市、仙北市、美郷町にまたがる地域で、国営造成施設ならびに、附帯県営施設の維持管理を目的に設立されています。



◆◇新生「秋田県仙北平野土地改良区」の誕生です◇◆





秋田県仙北平野土地改良区

土地改良区の概要

受益面積 9,559 ha 組合員数 4,580名（令和7年度末）

【組織図】

総代会

理事会

理事長

事務局

監事会

委員会

業務委員会

- ・ 総務課
- ・ 整備課
- ・ 管理課

- ・ 総務委員会
- ・ 用排水調整委員会
- ・ 徴収対策委員会

- ・ 地区管理委員会
- ・ 評価委員会
- ・ 換地集積委員会

情報通信環境整備対策による用水管理の課題解決

2. 情報通信環境整備対策のイメージ

農業農村インフラの
管理の省力化・高度化に
関する利用

地域活性化及びスマート
農業の推進に関する利用



これまでも秋田県へ、課題解決につながる事例や活用可能な事業がないか相談していたところ、令和3年に県担当者から「新たな事業が創設されたので、これを活用すれば課題解決につながる可能性がある」との説明がありました。これが、情報通信環境整備対策でした。

国営造成施設：用水管理システム親局装置



当地区の課題としまして、国営造成施設については用水管理システムが導入されており、用水管理センターから遠方監視および制御が可能となっています。こちらが用水管理センターの親局装置で、三菱電機製です。この用水管理システムにより、主要施設の故障等の状態監視、幹線用水路の水位監視、水門の制御が可能となっております、



県営施設につきましては、国営事業に附帯して整備されたものの、多くの施設で用水管理システムが未整備であり、ごく一部を除き現地での水位確認や水門操作が必要となっております。施設によっては、地元管理人が手書きで記録を残している状況です。



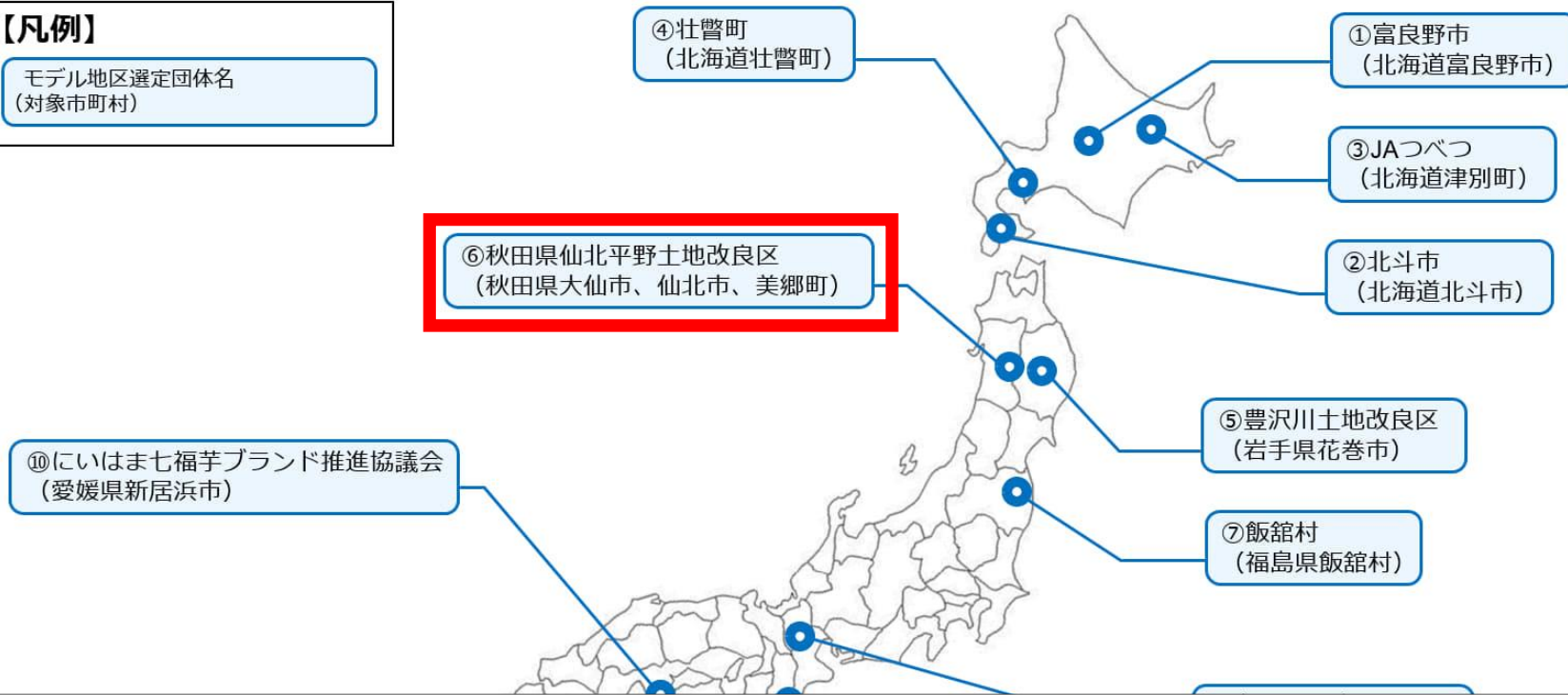
このような県営施設が、用水路だけでも支線用水路1から30号までであるため、地元の水利組合、管理人とも協力して、操作をしていますが、毎日のパトロールだけでも、相当の時間が掛かってしまうのが課題の一つとしてありました。

令和3年度 準備会によるモデル地区

- 準備会の活動の一環として、サポートを希望する「モデル地区」を全国から募集。
- 地区ごとに準備会会員の中から支援チームを編成し、当該地区の構想のとりまとめ等に向けて11地区においてサポート活動を実施。（令和3年12月時点）

【凡例】

モデル地区選定団体名
(対象市町村)



こうした課題に対し、秋田県の担当者も初めての事業であり、土地改良区としても、概要を聞く限りでは確かに課題解決に繋がりそうではあるものの、では具体的に何をどのように進めればよいのか、全く分からないという状況でした。

そこで、この情報通信の準備会における「モデル地区」に応募したところ、サポート活動を受けられることになりました。

②個別地区支援

支援の概要

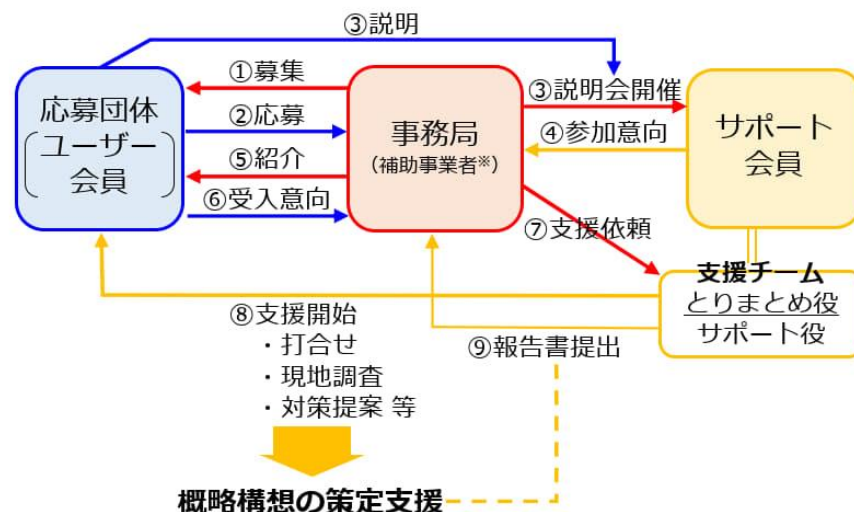
- 準備会事務局が個別地区支援を受けたい団体を募集。
- 各地区の課題や取組の方向性を踏まえ、地区ごとにサポート会員から支援チーム（とりまとめ役、サポート役）を構築。
- 方針検討や概略構想づくりなど、個別に支援を実施。

支援の流れ

- ① 5月～6月頃、事務局が個別地区支援を受けたい団体を**募集**。
- ② 個別地区支援を希望する団体が**応募**。応募時にアンケートを実施し、地域課題の明確化の状況など事業化に向けた熟度を確認。
（※応募により準備会にユーザー会員として入会）
- ③ 事業化に向けた熟度が高い団体を優先的に選出し、サポート会員向けの個別地区**説明会**（オンライン。応募団体自ら説明）を実施。個別地区支援に参加したいサポート会員（とりまとめ役 or サポート役）を応募団体毎に募集。
- ④ サポート会員は事務局に**参加意向**を報告。
- ⑤ 事務局から応募団体に参加意向のあったサポート会員を**紹介**。
- ⑥ 応募団体は、事務局と調整しつつ、メンバーの適否を判断し、事務局に**受入意向**を連絡。
※とりまとめ役に複数の立候補があった場合は、応募団体が1者を指名。
- ⑦ 事務局がとりまとめ役・サポート役に**支援を依頼**し支援チーム構築。
- ⑧ とりまとめ役主導で他のサポート役と調整しつつ、応募団体との打合せや現地調査等の**支援を開始**し、地域課題解決のための対策等を支援チームから提案。応募団体の**概略構想の策定**を支援。
- ⑨ とりまとめ役はサポート実績の**報告書**を作成し、事務局に提出。



※ 対象地区の課題や取組の方向性を踏まえ、サポート会員から適切なメンバーを選定



※準備会の共同運営等を行う計画策定促進事業の補助事業者

現在では、個別地区支援という名前になっています。

モデル地区（応募地区）一覧（1／4）

No.	エリア		応募団体	主な取組内容（応募内容）※	支援メンバー
4	北海道	壮瞥町	壮瞥町	● 水稲・畑作・施設栽培の複合経営維持のためのICTの導入による省力化、若手生産者への技術継承のための技術の見える化 ● 無線基地局の整備による、気象観測システム、水位センサー、ハウス環境制御システムの導入、観光果樹園へのWi-Fi整備	★株式会社インターネットイニシアティブ（IIJ） ・東日本電信電話株式会社（NTT東日本） ／株式会社NTTアグリテクノロジー ・地域BWA推進協議会 ・株式会社クボタ ・岩見沢市（北海道）
5	岩手県	花巻市	豊沢川土地改良区	● 幹線水路、水利施設のPC、スマホによる遠隔監視、給水栓の遠隔・自動化による管理労力の軽減、水利利用の効率化（節水）、迅速な災害対応の実現	★若鈴コンサルタンツ株式会社 ・株式会社インターネットイニシアティブ（IIJ） ・株式会社クボタ ・クボタシステムズ株式会社 ・東日本電信電話株式会社（NTT東日本） ／株式会社NTTアグリテクノロジー
6	秋田県	大仙市 仙北市 美郷町	秋田県仙北平野土地改良区	● 特定メーカーに偏らない汎用的な無線基地局の整備（行政を含め多目的に利用） ● 水利施設の遠隔監視・操作による災害被害の低減、自動操舵装置の導入促進	・株式会社クボタ ・株式会社インターネットイニシアティブ（IIJ） ・凸版印刷株式会社 ・株式会社NTTドコモ ・日立造船株式会社 ・地域BWA推進協議会

※応募段階での取組内容であり、今後サポート活動を進めていく中で変更の可能性がある。

モデル地区に選ばれたことで、当地区には6団体が、支援メンバーとして付いてくれました。そして、「うちではこんなことが出来ますよ」という提案をしていただきまして、当地区の課題の解決につながる内容のものを、選択して進めて行くこととなりました。

北海道岩見沢市



静岡県袋井市



先進地区の視察研修にも行き、漠然としたイメージを現実的なものとすることができました。



また、せっかく整備するのであるから、土地改良区だけでなく広域的に活用できる仕組みとするため、秋田県が中心となり、関係自治体（大仙市・仙北市・美郷町）も参加する『情報通信環境整備対策利活用検討協議会』（以下、協議会）を立ち上げ、当協議会において整備計画を策定しています。

協議会において検討を進めた結果、

整備を進める上で、次のポイントを重視しています。

①特定メーカーに偏らない汎用的な無線基地局の整備（行政を含め多目的に利用）。

②水利施設の遠隔監視による省力化・遠隔操作による災害被害の低減。です。



それらを踏まえまして、水路などの監視対象施設が、広範囲に点在していることから、長距離通信と省電力を両立する LPWA通信の導入を検討し、その無線基地局の整備については、通信方式として L o R a W A N方式を採用することとしました。

LoRa®／LoRaWAN®とは？

LoRa®

LoRa®はLPWA（Low Power Wide Area）に分類される無線変調方式です。通信は低速で映像のような大量のデータの送受信はできませんが、かわりに**長距離通信、低消費電力、低コスト**で運用することができるため、センサー情報など小さなデータを効率的に送るのに最適です。

米国の大手半導体メーカーであるSemtech社により開発。

LoRa®は無線の周波数変調方式のことを指し、日本では免許不要帯域（アンライセンズバンド）の920MHz帯（920～928MHz）を採用しているため、自前で基地局を設置し、LoRa®の無線ネットワークを導入することが可能です。

LoRaWAN®

LoRaWAN®はLoRa®の変調方式を採用し、デバイスからゲートウェイ、LoRaWAN®サーバまでの通信方式・制御方式を定めたプロトコルを指します。特定ベンダに捉われない、LoRa Alliance®という第三者機関にて仕様が策定され、オープンソースとして公開されています。

LoRaWAN®の仕様に準拠した製品同士であれば、ベンダが異なっても相互通信が可能のため、センサーなど接続機器の選択肢を広げることができます。

Private LoRa®／LoRa® Private

LoRa®の変調方式を用いて、デバイス間の通信プロトコルや制御を機器ごとに独自に定めた方式。P2Pでの簡易的な通信や、LoRaWAN®の仕様では対応できない特殊なユースケースに対応させることができます。ただし、一般的に相互接続性は失われます。

「I I J」さんの資料になりますが、LoRaWAN通信については、仕様に準拠した製品であれば、製造メーカーが異なっても相互に通信が可能である。という点で、「特定メーカーに偏らない汎用的な無線基地局の整備」という目的と合致したため、採用しています。

基地局の配置について

当初案（5箇所）



最終案（12箇所）



LoRaWANの基地局については、当初、5箇所ほどと想定していたのですが、地域内全域をカバーできるようにとの意見があり、途中から10箇所に増加し、さらに、山沿いの方、電波の届きにくいところなどの基地局の配置を検討し、最終的には、12箇所となっています。



基地局については、できるだけ土地改良区の施設で、電源を取れる場所に設置するようにしております。この施設は、既存のアンテナ鉄塔に設置しています。

アンテナの設置位置としては、高ければ高いほど良いのですが、逆に、高すぎると、何かあったときに自分たちで対処出来なくなるため、はしごで登れる高さに設置しております。

この基地局を利用して、水利施設の遠隔監視による省力化・遠隔操作による災害被害の低減を目的として、水位計の設置、遠方制御機器の追加を進める事となりました。

DDS7502-LB-IB/DDS7565-LB-IB - 超音波式水位センサー



DDS7502-LB-IB
専用取付板金付き



DDS7565-LB-IB
専用取付板金付き

提供元：株式会社インターネットイニシアティブ
製造元：Dragino Technology Co., LTD.

今回、設置した水位計は、IIJさんから発売されているこちらの超音波式水位センサーです。

DDS7502-LB-IB/DDS7565-LB-IB - 超音波式水位センサー

● 機能仕様・諸元

製品種	DDS7502-LB-IB	DDS7565-LB-IB
ケーブル長さ	200mm	6,500mm
水位測定方式	超音波距離測定	
水位測定範囲	280～7,500mm（誤差±（10mm+測定距離*0.3%））	
電池持続時間	5年程度（送信48回/日での連続使用時） ※ブーストモードを有効にした場合、上記想定よりも電池持続時間は短くなります	

仕様から抜粋したのですが、水位測定範囲としては、280mmから7,500mmと幅広く測定でき、電源についても、専用のリチウムイオンバッテリーを使用することで、電池の持続時間が5年程度と、長期間にわたって使用可能となっています。

事例 1

サイホンで横断

スクリーン

水位計

排水路へ

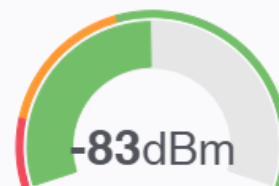
他土地改良区の幹線用水路をサイホンで横断する水路で、手前側に水位計を設置しています。サイホン入口にはゴミ侵入防止のスクリーンがあり、ゴミが付着すると上流の水位が上がり、余水吐きから排水路へ流れる構造です。水量が少なければ下流から苦情が出て、多すぎればゴミがなくても余水吐きから排水に落ちて無駄となるため、極めて繊細な調整が必要な箇所です。

ステータス

電池残量



電波強度



データ最終取得日

日時 ▼

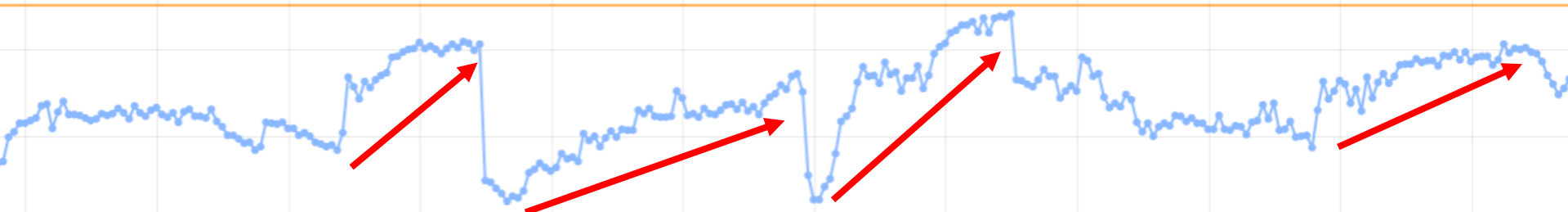
2026-05-24 14:53:00

現

2

水位計（転倒ゲート下流）

下流のスクリーンにゴミが付いて、水位が上がっている



水位計を設置したことで、画面を確認しながら適切なタイミングで現場対応が可能となりました。

本地点は水位計の下流側にスクリーンがあるため、ゴミが付着すると水位が上昇し、ゴミ処理を行うと、水位が低下していることがグラフから確認できます。

事例 2



放水路

次は、仏沢ため池の放水路に取り付けした水位計です。堤防の下、中央部を流れている水路が、放水路です。

水位は量水板での、目視確認



防草シートを敷いても、



今まで、水位計も無く、量水板を目視して水位を確認していました。

なお、量水板のまわりに防草シートを敷いたりもしましたが、夏の最盛期は、草が繁茂して、非常に見にくい状況になってしまいます。

また、最近では近くでクマの目撃情報が多発しており、現場の確認に危険が伴う状況になっていました。

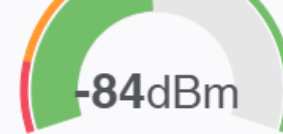
このとおり・・・



水位計設置後の状況

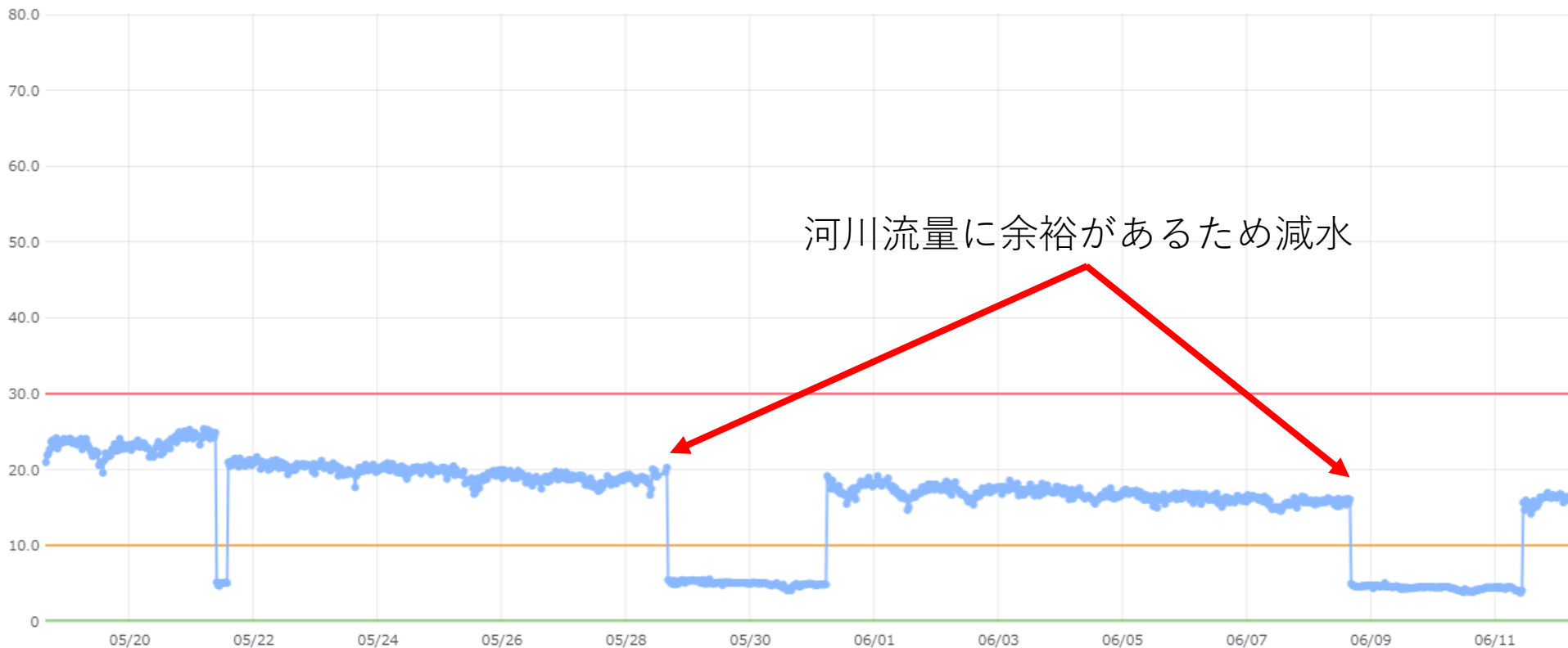


18.3 cm



2026-06

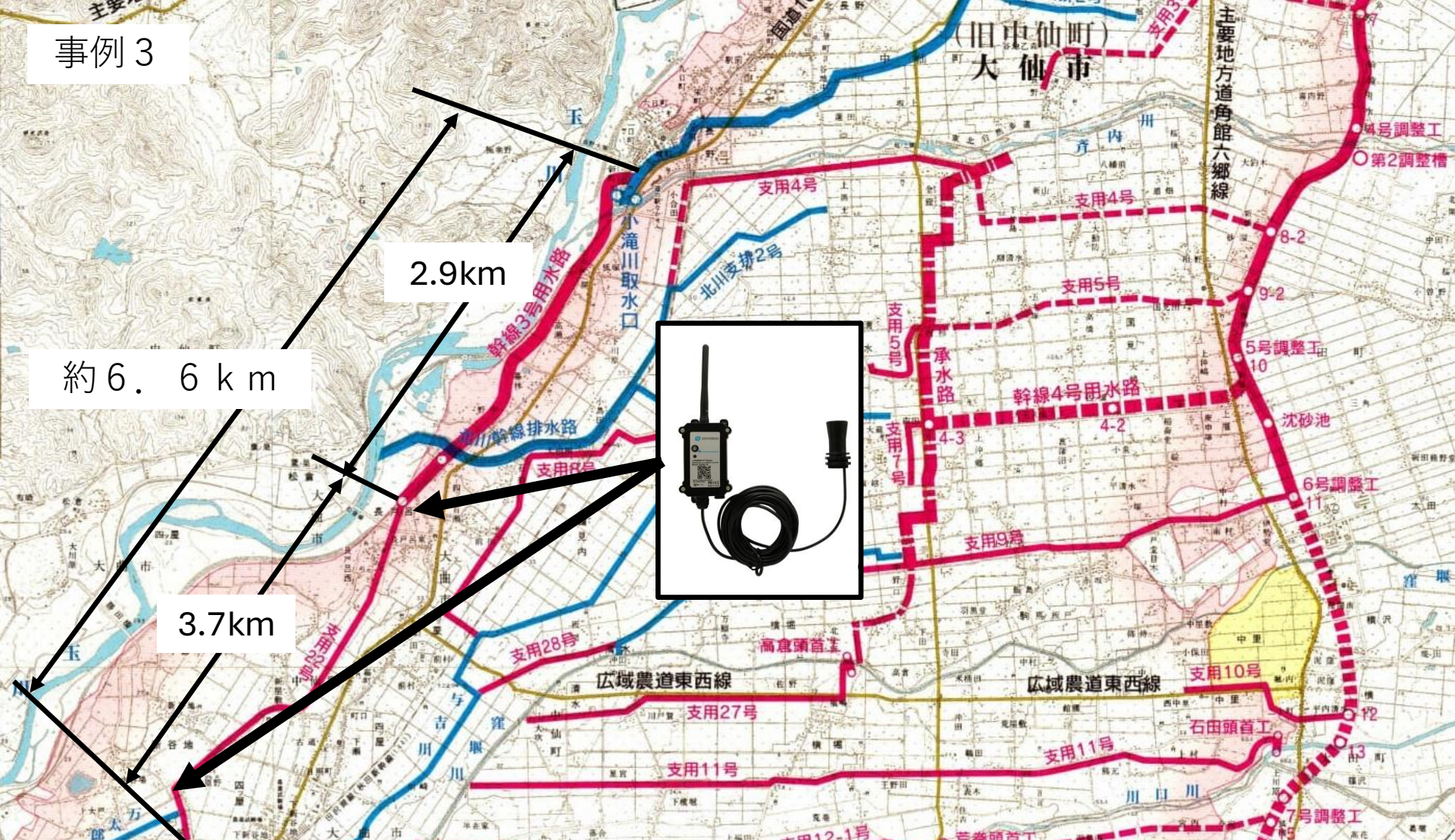
水位計（転倒ゲート下流）



水位計を設置したことで、クマの出る可能性のある所に行かなくとも、より正確な水位を確認することが出来るようになりました。

なお、降雨などにより余裕があるときは放流量を減らしていますので、このような水位の動きになります。

事例 3



こちらは、国営造成施設である小湊川取水口から取水する3号幹線用水路で、取水地点では水位を把握できるものの、その下流約2.9km、さらに県営路線の支線用水路22号が約3.7km接続しており、計6.6kmの区間に水位計が一箇所もありませんでした。このため、水量を調整しても現地確認するしかなく、調整に1日を要すること多い路線でした。そこで水位計を2箇所を設置することとしました。



3号幹線用水路の末端であり、支線用水路の始点部に当たる地点に1箇所



越流しており、余裕がある



支線用水路22号の末端付近、チェックポイントになっている分水工に設置しています。

水位計を設置したことで、この分水工で、水が越流しているか、水位が下がってしまっているかが、わかるようになりました。

水位が下がってしまっており、下流で不足する



水位計

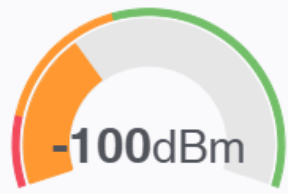
92.3 cm

ステータス

電池残量



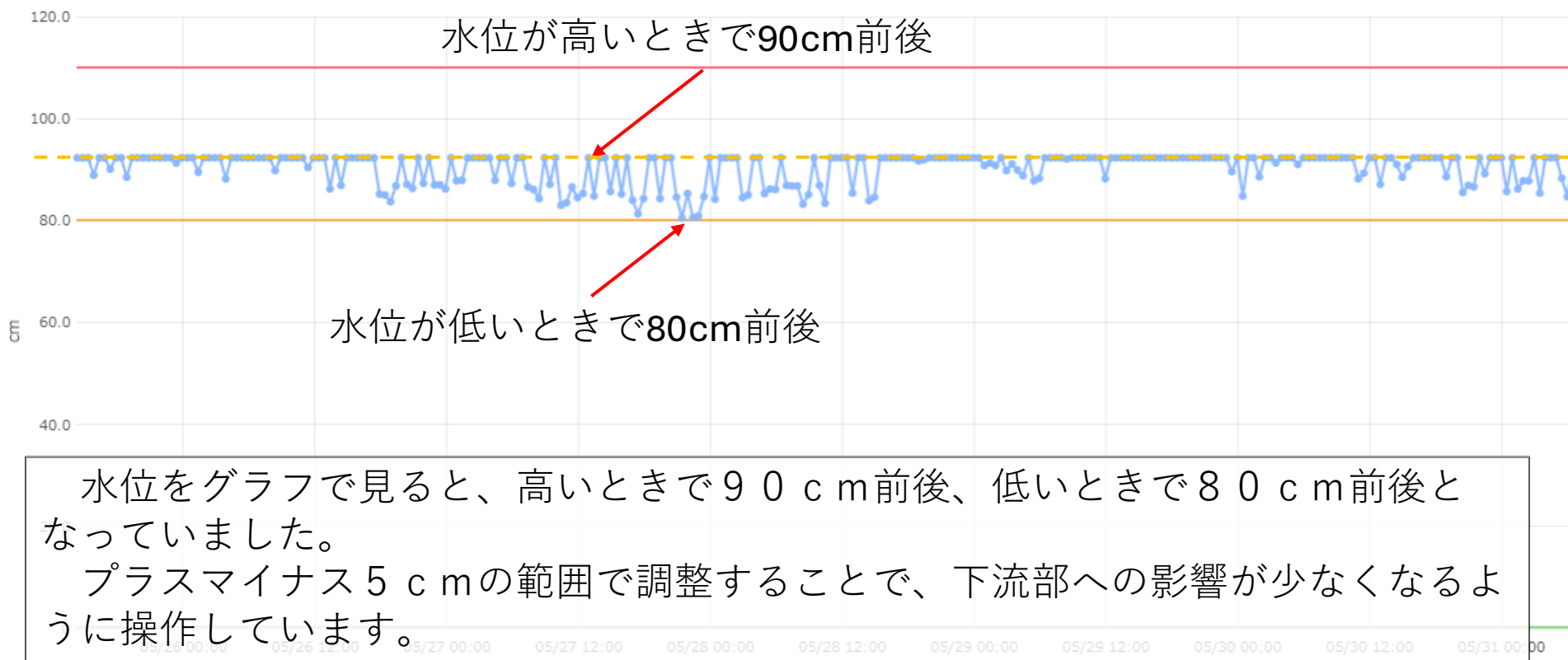
電波強度



日時

2026

水位計



事例 3 おまけ



倒木



本体にギリギリ当たっていない



倒木撤去・水位計復旧作業中

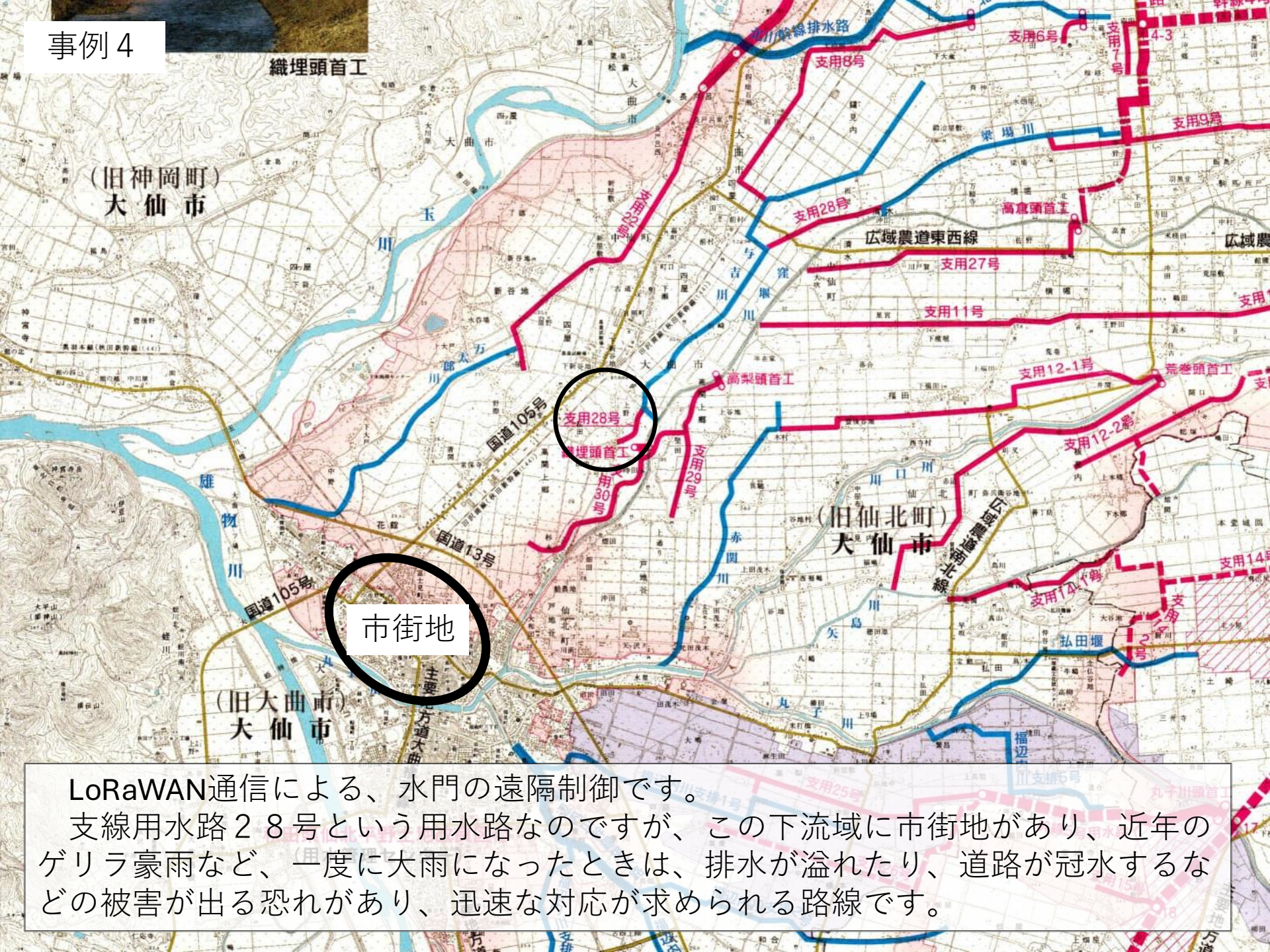


水位計復旧後

昨年12月、強風により隣接地から倒木が発生し水位計が損傷。本体機器への直撃は免れたものの、固定用の単管パイプに倒木が当たり、曲がっていました。

倒木を切断し、機器を一旦取り外したうえで復旧作業を行いました。この水位計は単管パイプ等を用いて容易に設置できるため、ホームセンターで新たな単管パイプを購入し、自分たちで復旧することができました。

事例 4



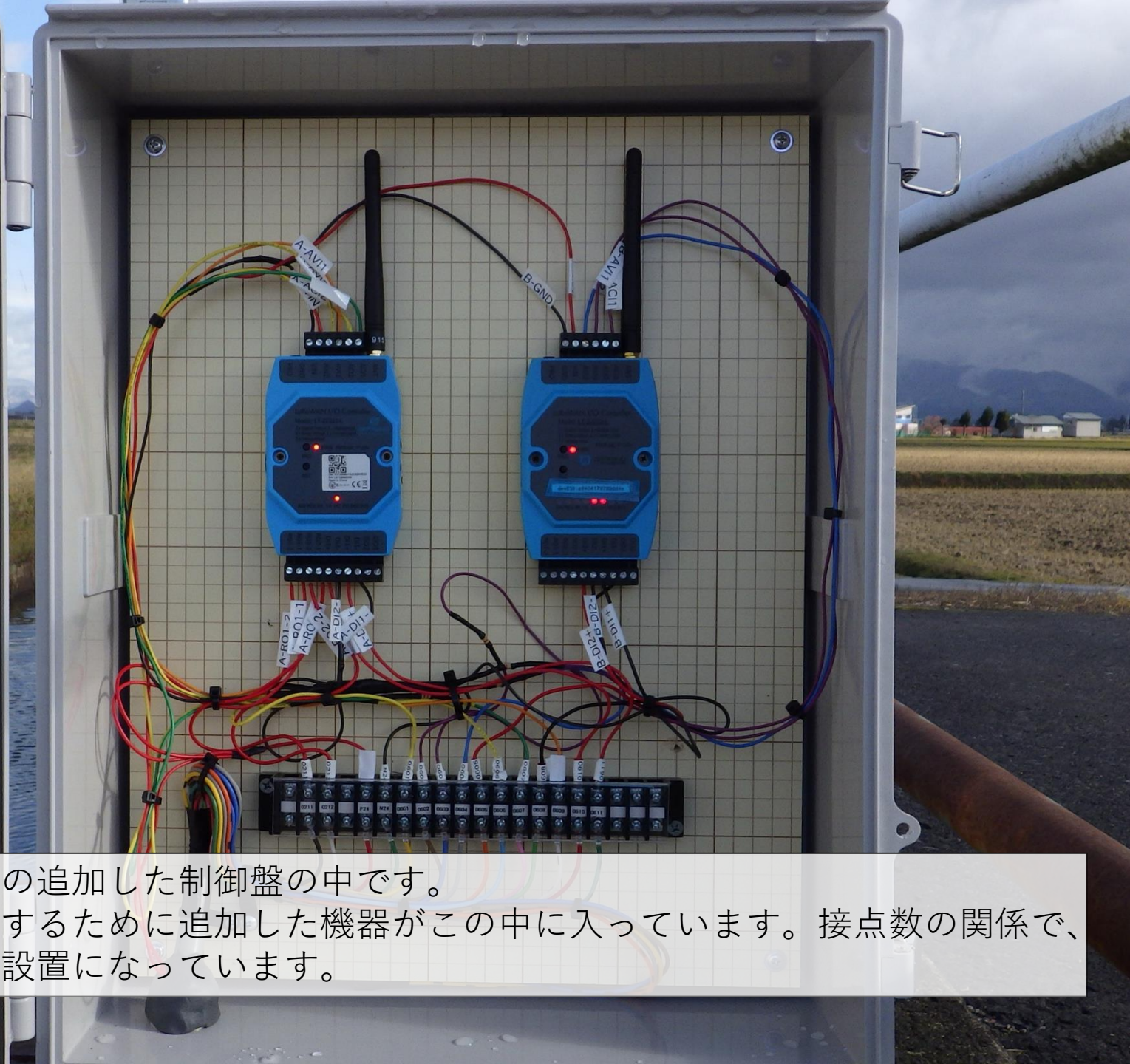
LoRaWAN通信による、水門の遠隔制御です。

支線用水路28号という用水路なのですが、この下流域に市街地があり、近年のゲリラ豪雨など、一度に大雨になったときは、排水が溢れたり、道路が冠水するなどの被害が出る恐れがあり、迅速な対応が求められる路線です。



追加した制御盤

そこで、この用水路の水門を遠隔から制御出来るように改造することとしました。じつは、この水門を電動化する際に、将来的な遠隔操作を想定しており、操作盤の方に遠隔制御の端子台を用意してあったので、大規模な改修は必要ではなく、遠方制御するための機器の追加で機能を実装することが出来ました。



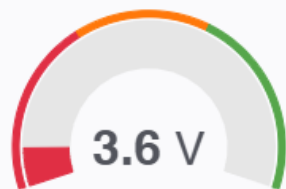
前ページ赤枠の追加した制御盤の中です。
遠方から制御するために追加した機器がこの中に入っています。接点数の関係で、同じものが2基設置になっています。



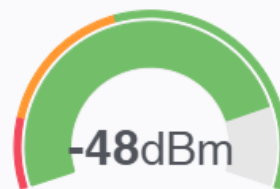
これで、支線用水路 2 8 号に設置した水位計も参照しながら、大雨の際は、遠方から水門を制御して、断水することが出来るようになりました。

ステータス

電池残量



電波強度



データ最終取得日時

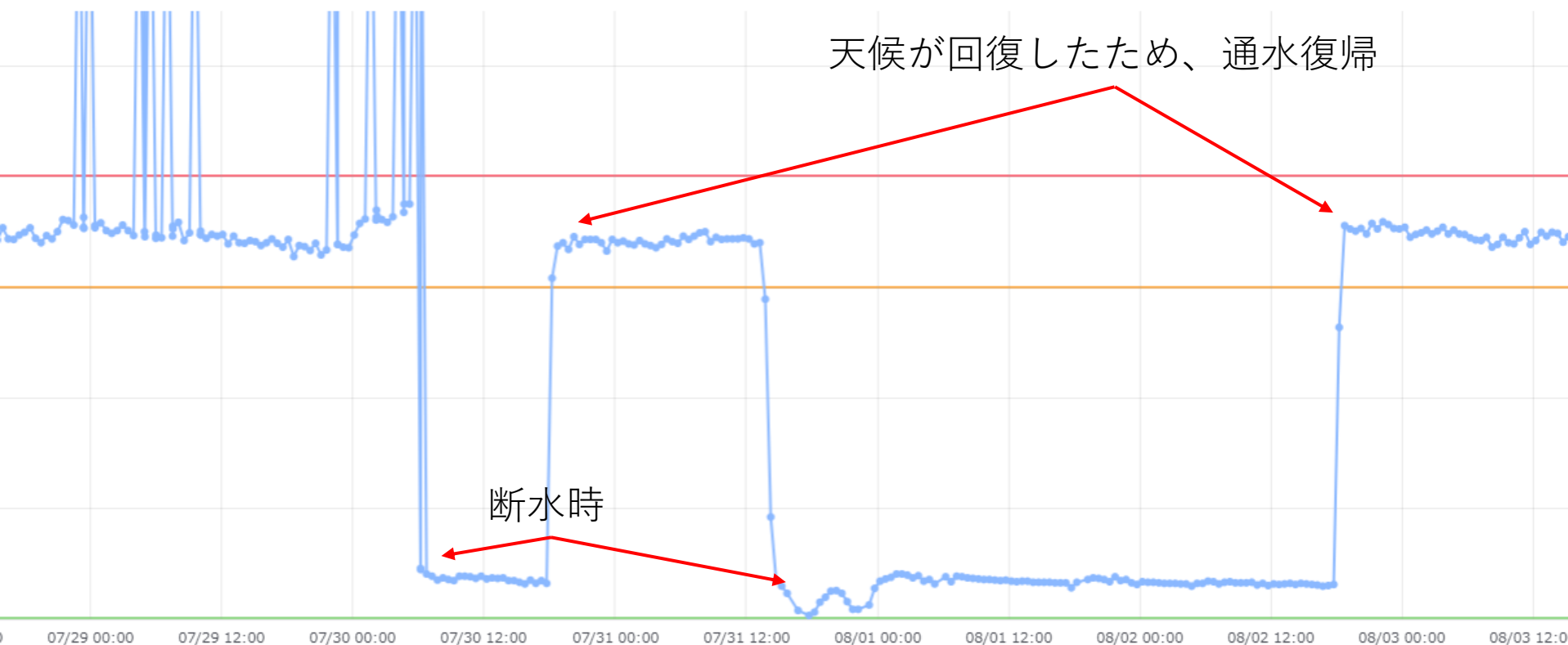
日時 ▼

現在時

2026-08-03 16:13:00

336.5

水位計



こちらが、水位のグラフになります。断水して、水位が下がっているのがわかります。なお、ここは構造上たまり水があるため、水位がゼロにはなりません。

事例 5



排水路

次に、行政による防災利用の事例です。

場所は窪堰川と国道13号が交差する地点で、橋の手前に河川へ排水路が接続する箇所となります。

この地点は大雨時に河川水位が上昇し排水が抜けにくくなる問題があるため、水位計を設置し状況を把握しています。



排水路

窪堰川

こちらが、実際の現場の状況になります。上部から流れてきた排水が、下の窪堰川に合流する場所になります。河川への出口には、逆流防止のため、樋門が設置されています。

基地局方向



水位計

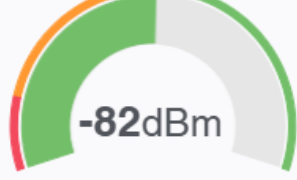


ここに水位計を設置して、水位の状況をネットから確認出来るようになりました。
なお、基地局の向きが堤防の奥側方向であり、また堤防の直近に水位計を設置する
事となったため、電波状態が良好とは言えず、たまに欠測となることがあります。

事例 6

センサー内部から、
引っ張り出した蜘蛛の巣

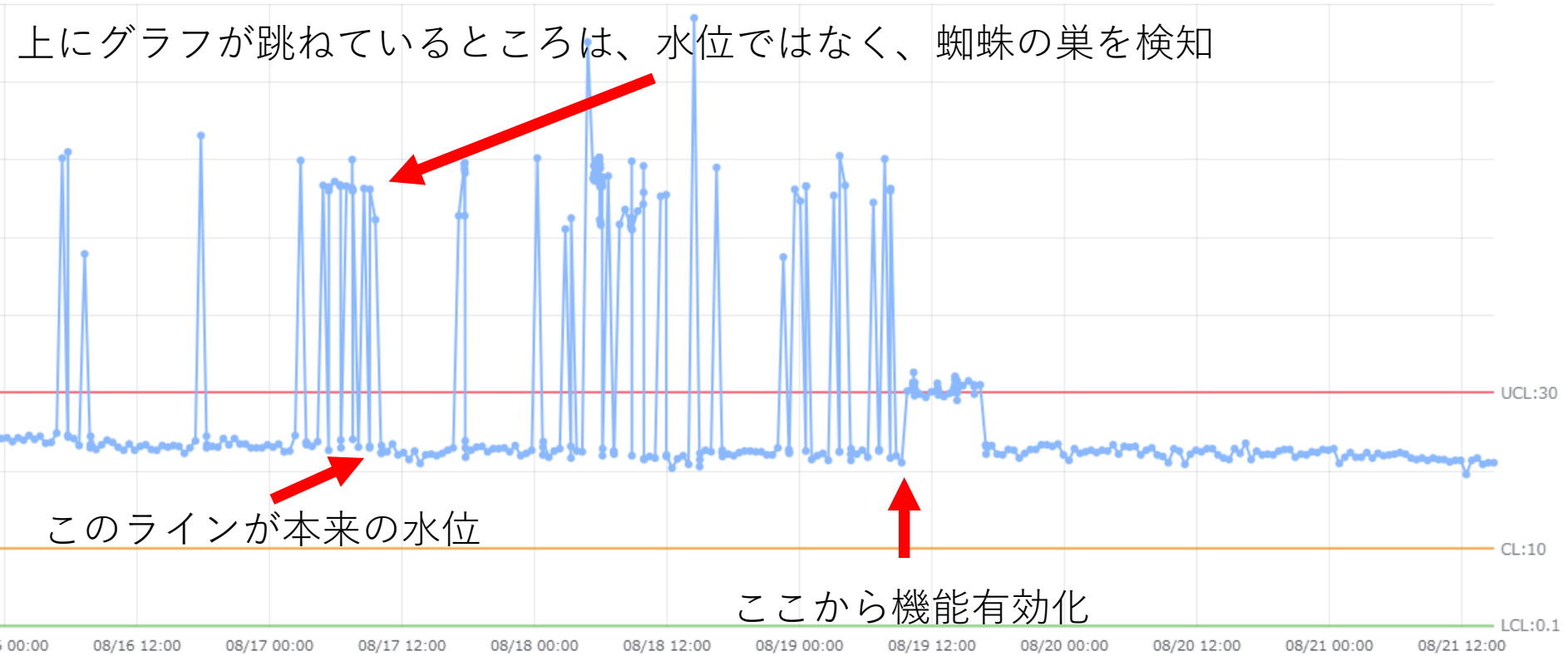
この超音波水位計の設置に関して問題になった点としては、センサー部分にクモが巣を作るので、その巣に反応してしまっ、異常な水位表示をする場合があります。



2026-08-21 14:51:00

0.03 時間

水位計 (転倒ゲート下流)



こうなってしまうとは、水位計を設置した意味がありませんので、対応を検討してもらったところ、障害物検知機能で対応してもらいました。

異常な水位データについては、クモの巣等の影響を受けたと判定し、水位データを除去してもらっています。



なお、現場で出来る対応としては、一度、クモの巣を撤去してから、シリコン成分の入った、クモの巣対策スプレーを吹き付けてみたところ、巣を作られにくくなりました。

わなベル - IoT鳥獣捕獲検知センサー



提供パートナー：株式会社ジョイ・ワールド・パシフィック

● 特長

- ・ 箱罠、くくり罠、檻罠での利用が可能
- ・ 罠検知情報をメールで通知
- ・ 検知した端末の場所をマップにて表示
- ・ 乾電池で1年程度稼働

用水管理の課題解決ではありませんが、行政では、鳥獣捕獲検知センサーを設置して利用している事例もあります。

インターネットイニシアティブさんで提供している、鳥獣捕獲検知センサー、わなベルです。こちらは、箱ワナなどに取り付けして、扉が閉まると感知して通知する。というものです。



担当者にお話を聞いたところ、「ワナ設置後は毎日の見回りが必要で、これまでは複数回巡回していたが、わなベルの導入により見回り回数を減らすことができた。また、小屋に立てこもったクマを捕獲する際、わなベルを装着した檻を小屋内に設置したところ、内部が見えづらい状況でも、捕獲時に通知が届き、メールで捕獲を確認できた。檻の設置場所はクマの出没が想定される危険箇所であるため、現場に赴く回数が減ったこと、そしてワナの見回り回数が減少したことが大きな効果であったと認識している」とのことでした。

最後に

LoRaWAN®センサー/デバイス一覧

IIJ LoRaWAN®ソリューションでは以下のデバイスを提供しています。

ご要件に応じて機器選定、お見積りをいたしますので、お気軽にお問い合わせください。

またIIJでは、協業いただけるデバイスパートナー様を募集しております。



IIJはLoRa Alliance®の一員です

2025年1月17日現在

すべて

温度

湿度

水位

CO2

GPS

心拍数

照度

人感

日射

雨量

電流

その他

要望がなかったため現時点では導入に至っていませんが、水位計の他にもさまざまなLoRaWANセンサーやデバイスなどを接続することができますので、今後、さらなる基地局の利用の推進を図っていきたいと思います。

ご静聴、ありがとうございました。