

農業用ため池遠隔監視機器 導入の手引き

令和7年10月

農林水産省 農村振興局 整備部 防災課

目 次

第1章 はじめに	1
1-1 本手引きの位置付け	2
1-2 農業用ため池遠隔監視機器の導入の必要性	3
1-3 農業用ため池遠隔監視機器の概要	5
1-4 農業用ため池遠隔監視機器導入のフロー	12
第2章 調査	13
2-1 導入目的と役割の整理	14
2-2 設置農業用ため池候補の選定	15
2-3 地元ニーズの把握	17
2-4 合意形成・運用体制の構築	19
第3章 計画・設計	25
3-1 資料収集・現地踏査	26
3-2 導入する農業用ため池遠隔監視機器の検討	28
3-3 観測情報の防災活用方法の検討	37
3-4 整備計画の策定	50
3-5 維持管理計画の策定	61
第4章 工事・管理	65
4-1 農業用ため池遠隔監視機器の整備	66
4-2 利用開始、運用・管理	74
第5章 参考資料	75
5-1 農業用ため池遠隔監視機器の導入に関する 政府の基本指針等への位置付け	76
5-2 農業用ため池遠隔監視機器に利用される無線通信の概要	78

Column『＜別冊：事例集＞の紹介』

本手引きの別冊資料として、先進的に農業用ため池遠隔監視機器を導入している自治体の取組事例をとりまとめた『事例集』を作成しました。農業用ため池遠隔監視機器の導入検討に際しての参考資料としてご活用ください。

第1章 はじめに

1-1 本手引きの位置付け

(1) 目的

本手引きは、農業用ため池の管理者（以下「ため池管理者」という。）や都道府県、市町村の担当者が、農業用ため池遠隔監視機器の設置を検討する際の留意点等をまとめたものです。

農業用ため池遠隔監視機器とは、農業用ため池に設置した水位計の計測データや監視カメラの画像等を外部サーバに伝送し、パソコンやスマートフォン等からその水位・現場情報を確認可能とするとともに、事前に設定した水位に到達した場合には関係者に警報メールを発報する一連の機器のことです。

農業用ため池遠隔監視機器により、災害発生時の迅速かつ的確な対応が行われ、農業用ため池の被害が最小限となるよう、本手引きが有効に活用されることを期待します。

(2) 基本的な考え方

農業用ため池遠隔監視機器は、当該自治体の地域防災計画等の位置付けの中で、その防災効果が十分に発揮されることが望めます。農業用ため池遠隔監視機器の導入後に継続的に防災効果を発揮させるため、以下の点に留意する必要があります。

①地域のニーズを踏まえた整備

農業用ため池ごとに、非常時の水位確認に係る労力や人手不足の状況、決壊時の影響度、通信環境や日照条件等が異なります。このため、農業用ため池に応じた農業用ため池遠隔監視機器導入の可否、整備内容の検討を行うことが重要です。

②取得データの活用方法の十分な検討

農業用ため池遠隔監視機器から得られたデータをどのように下流住民の安全確保につなげるかが重要です。地域防災計画等を踏まえ、危険水位に達した後の連絡体制の構築や、データの活用方法の検討を十分に行う必要があります。

③持続的に運用していくための体制整備

農業用ため池遠隔監視機器の導入後は、定期的なメンテナンスや故障時の対応が必要となります。これらに係る資金の調達計画や管理・運用体制の整備を行うことが重要です。

1-2 農業用ため池遠隔監視機器の導入の必要性

全国に約15万箇所存在している農業用ため池の約7割は、築造年代が江戸時代以前もしくは時代不明であり、誰がどのような材料、どのような施工方法で築造したのか明らかでなく、老朽化が進んでいます。また、農業用ため池の所有者や管理者の世代交代により権利関係が不明確かつ複雑化したことや、農業者の減少や高齢化により、農業用ため池の管理組織が弱体化し、日常の維持管理が適切に行えなくなることが懸念されています。

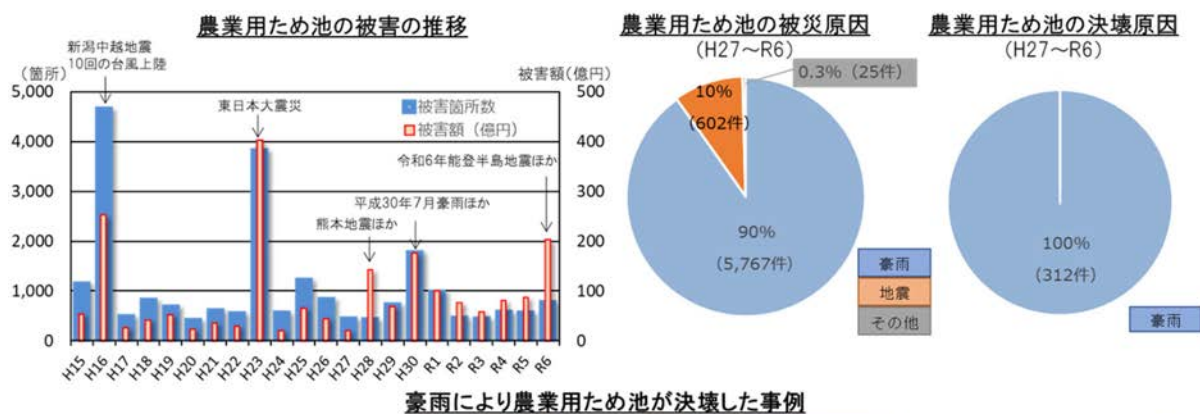
さらに、近年台風等による豪雨や大規模な地震等の自然災害が激甚化・頻発化する中、農業用ため池の被害が多数発生しており、こうした災害にしっかり備えることや、災害が発生した場合に迅速かつ的確な対応を行い、被害を最小限に抑えることが重要となっています。

このような状況を踏まえ、豪雨時等において、ため池管理者や市町村等が安全かつ的確に農業用ため池の水位等を把握し、市町村が農業用ため池に係る避難情報の発令等の判断を適切に行えるようにすることが必要となっており、その方法として、農業用ため池に水位計等の遠隔監視機器を設置し、遠方から安全かつリアルタイムで把握する方法が有効です。

水位計等の遠隔監視機器の設置により、災害時に限らず、平時においても農業用ため池の状態や水位を把握することが可能であり、農業用ため池の維持管理の負担軽減にもつながることが期待されます。

Column『農業用ため池決壊リスクの高まり』

近年、台風や梅雨前線による集中豪雨が頻発する傾向にあり、水位の異常上昇による農業用ため池決壊リスクは高まっています。さらに今後、南海トラフ地震の発生が懸念されており、大規模地震に備えた対策の実施も急務となっています。



豪雨により農業用ため池が決壊した事例



平成25年7月の豪雨(山口県)



平成29年7月の豪雨(福岡県)



平成30年7月の豪雨(広島県)



令和4年8月の豪雨(山形県)

資料：農業用ため池の被災状況（令和7年7月時点 農林水産省 農村振興局 整備部 防災課調べ）

農業用ため池遠隔監視機器導入の手引き

図 1-1 は、全国の農業用ため池における遠隔監視機器の導入数の推移を示したものです。平成 30 年 7 月豪雨を契機として、農業用ため池の防災に対する意識が高まり、全国的に導入数が年々増加しています。

また、農林水産省では、農業用ため池の管理保全及び防災減災対策に係る支援施策の一環として、ため池サポートセンター等の活動支援、流域治水の取組支援、ハザードマップ作成支援と併せて、水位計等の農業用ため池遠隔監視機器の設置支援を実施しており、定額による助成（令和 12 年度まで）を行っています（図 1-2）。これらの支援策により、より多くの農業用ため池における監視・管理体制、避難対策の強化が期待されます。

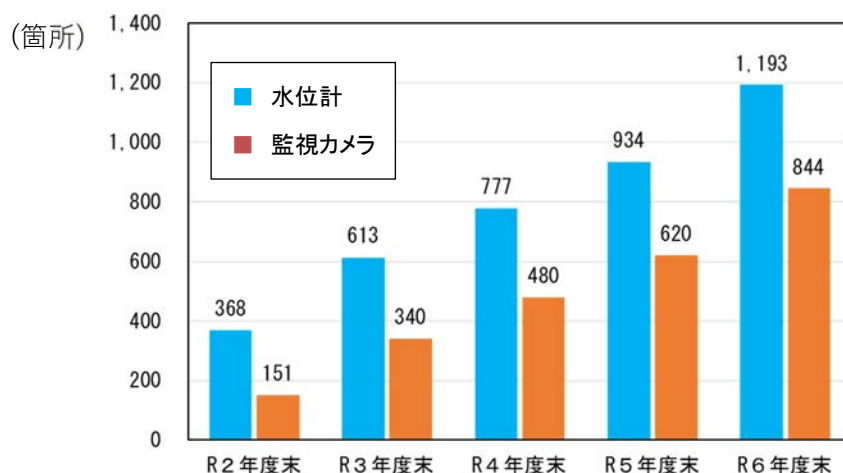


図 1-1 農業用ため池における遠隔監視機器導入数の推移（全国）

（令和 7 年 7 月時点 農林水産省 農村振興局 整備部 防災課調べ）

	H30	R元	R2	R3	R4	R5	R6	R7
法律、予算等	H30年7月豪雨 ・土地改良法改正(H299施行)	・ため池管理保全法(R元7)	・ため池工事特措法(R210)	・土地改良法改正(R44)				・土地改良法改正(R74)
直結		国土強靱化3か年緊急対策		R3: 防災重点農業用ため池緊急整備型の創設(～R12) 国営事業を実施した地域での防災ため池の豪雨、地震対策を実施	R4: 急激な豪雨対策(非申請)を適用			実施要件の見直し 国営前年度事件の廃止 対象ため池の要件を貯水量に設定等
調査計画	防災工事の実施計画策定支援 定額助成: ～H30	R元: 定額助成の延長(～R2)		R3: 定額助成の延長(～R12) 劣化状況評価、地震・豪雨耐性評価支援 R3: 定額助成(～R12)		R5: 防重の耐震性点検・調査の単独実施を可能に(非公共)		
防災工事	ため池改修工事 H30: ため池長寿命化工事の創設(公共) H30: 非公共の事業創設	R元: 事業メニュー再編(公共) R元: 工期を5年まで可能に(非公共)		R3: 防災重点農業用ため池緊急整備事業の創設(公共) R3: 緊急性が高いものの補助率の引き上げ(50%→55%) (～R12) R3: 地方交付税措置率の引き上げ(20%→45%) (～R7)	R4: ため池洪水調節機能強化事業の創設(公共)		R6: 豪雨対策を先行させる段階的導入	
ため池廃止工事		R元: 代替水源の整備を伴うため池廃止を定額支援(公共) 定額助成上限額: 1,000万円(H27～)	R元: 定額助成上限額 3,000万円に引き上げ	R3: 定額助成上限額 6,000万円に引き上げ	R4: 埋立てを支援対象に追加(非公)	R5: 定額助成上限額 1億1,000万円に引き上げ		被災時に堤体の開削等の応急対策ができることを明確化
監視管理体制・避難対策	水位計等の遠隔監視機器の設置支援(公共・非公共) 補助率50%(H18～)	R元: 定額助成(～R2)		R3: 定額助成の延長(～R12)		流域治水の取組支援(水利施設管理強化事業) 低水位管理や遠隔監視に係る経費を補助: 補助率50%		定率助成上限額 4,000万円に引き上げ
		ため池サポートセンター等の活動支援(非公共) R元: 定額助成上限額 1,000万円(～R2)		R3: 定額助成の延長(～R12)	R4: 定率の場合、助成上限額を2,000万円に引き上げ			
	ハザードマップ作成支援(非公共) 定額助成: ～H30	R元: 定額助成の延長(～R2)		R3: 定額助成の延長(～R12)				
保全管理	ため池の草刈り等の保全活動支援 (多面的機能支払交付金及び中山間地域等直接支払交付金)							

公共: 農村地域防災減災事業、非公共: 農業水路等長寿命化・防災減災事業

図 1-2 農業用ため池の管理保全及び防災減災対策に係る支援施策の変遷

1-3 農業用ため池遠隔監視機器の概要

(1) 農業用ため池遠隔監視機器の構成

農業用ため池遠隔監視機器は、「観測局（計測装置、制御装置・通信装置、電源装置）」と「監視局（外部サーバ）」からなり、その構成イメージは次のとおりです。

本手引きでは、1箇所のため池の観測局から監視局を介して監視する構成を「遠隔監視機器」とし、複数のため池の観測局から監視局にデータが集約されて監視する構成を「遠隔監視システム」と呼ぶこととします。

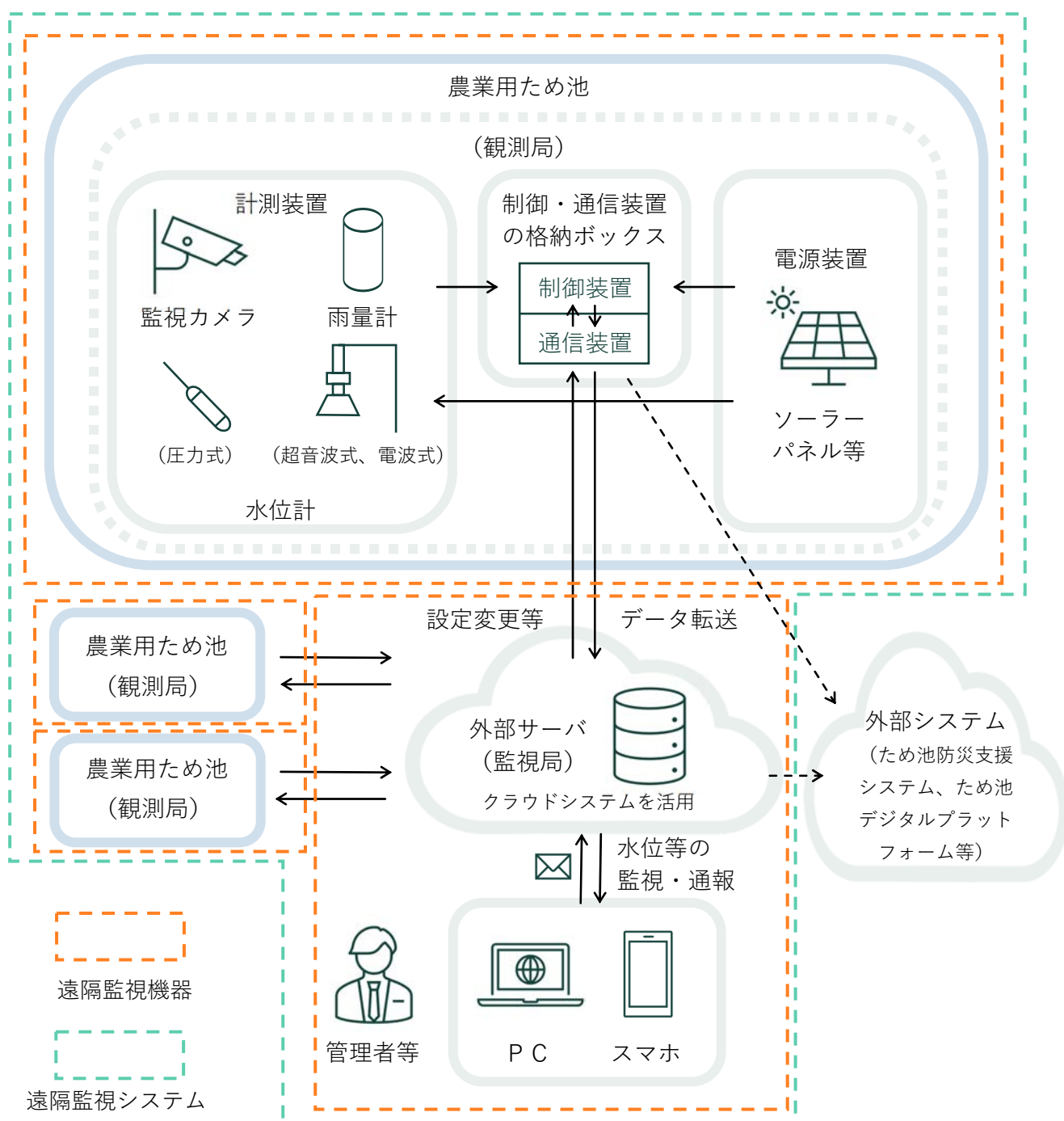


図 1-3 農業用ため池遠隔監視機器及びシステムの構成イメージ

(2) 農業用ため池遠隔監視機器の主な用途

農業用ため池遠隔監視機器は、主に以下に示す用途に活用されています。

- ✓ 農業用ため池の水位変動のリアルタイム監視
- ✓ 洪水吐きや堤体の状況の視覚的確認
- ✓ 水位上昇時の自動通知（メール等）による迅速な初動対応
- ✓ 管轄内複数農業用ため池の一括水位監視
- ✓ 日常的な水位管理や利水管理の効率化
- ✓ 遠隔地からの監視による現地確認の負担軽減

また、次のような活用方法も、技術開発や実装が進んでいます。

- ✓ 水門の自動開閉制御との連携（一部製品で実装済み）
- ✓ 気象データと連携した水位上昇予測と事前放流可能水位の予測機能（一部製品で実装済み）
- ✓ AIによる画像解析を用いた堤体異状の自動検知（開発中）

(3) 農業用ため池遠隔監視機器の導入メリット

農業用ため池遠隔監視機器の導入の主なメリットは、以下のとおりです。

Before	After
① 緊急点検 災害時（豪雨時や地震直後）の情報把握が遅れ、対応が後手に回る	自宅等からの <u>安全な状況把握</u> ▶ リアルタイムで状況を把握し、迅速な対応が可能
② 避難行動 情報伝達が遅れ、住民の避難行動に支障が生じる	水位や現地画像の常時取得や危険水位の ▶ プッシュ通知等により <u>住民の速やかな避難を支援、避難解除の判断</u> にも活用可能
③ 治水対策・緊急放流対応 治水対策（低水位管理・事前放流）、緊急放流の適時判断が難しい	▶ 常時取得可能な水位等の情報を基に <u>適切な放流を実施し、水害リスクを軽減</u>
④ 防災意識 地域住民・ため池管理者の防災に関する意識や知識が限定的	▶ 農業用ため池遠隔監視機器導入や説明会を通じた <u>防災意識の向上</u>
⑤ 日常管理 高齢化や人材不足が進む中、管理する農業用ため池が遠方にある場合や複数ある場合の管理負担が大きい	▶ 自宅等遠隔からの <u>容易な状況把握</u>
⑥ 利水での活用 貯水量の把握や管理に時間と労力がかかる	▶ 貯水率を見える化し、 <u>水管理を効率化</u>

Column『平常時からの使用で非常時に備える（岡山県和気町の事例）』

農業用ため池遠隔監視システムは、豪雨や地震等の非常時における防災・減災対策として注目されていますが、その真価は平常時における活用にもあります。

岡山県和気町では、農業用ため池遠隔監視システムの導入目的の一つとして「平常時でも農業用ため池水位を把握し、農業用ため池の日常管理に役立てること」を掲げ、防災重点農業用ため池の中でも規模が大きく、下流の民家へ影響が特に大きい町内3池に農業用ため池遠隔監視システムを導入しました。

非常時のみの活用を想定した場合、いざという時に操作に戸惑ったり、農業用ため池遠隔監視システムがうまく機能しなかったりする可能性があります。このため、和気町では、水位情報から貯水率を算出して画面に表示したり、写真情報を平常時と比較できるようにするなどの工夫を凝らし、ため池管理者が日常的に農業用ため池遠隔監視システムに触れる機会を増やしています。

町内3か所のため池に「ため池水位計」「雨量計」等観測装置を設置

システムの概要は、和意谷池、初瀬池及び田尻大池に「ため池水位計」、「雨量計」及び「カメラ」を設置し、LTE 携帯電話通信網を用いて役場が指定する外部サーバへメール転送するもので、携帯電話等で視覚的にわかりやすく観測情報を閲覧することができます。

大雨等の非常時のため池水位だけでなく特に和気町の西と南の雨量情報をいち早く把握し、安全・安心に役立てることができます。



ため池管理者向けの

農業用ため池遠隔監視システム説明資料（和気町）

平常時から農業用ため池遠隔監視システムを活用することにより、システムの操作や取扱いに慣れておくことで、ため池管理者自身のスキルアップだけでなく、大雨等の災害時においてもため池水位等の情報をいち早く把握できる農業用ため池遠隔監視システムに対する信頼感を醸成し、地域住民への安心感にもつながります。

Column『令和6年能登半島地震における 農業用ため池遠隔監視機器（水位計）の設置事例』

令和6年1月1日の能登半島地震では、被害が甚大であったことに鑑み、地震で被災し低水位管理が必要な防災重点農業用ため池の水位を遠方から監視し、現地確認に係る労力を軽減することを目的として、農林水産省が農業用ため池遠隔監視機器（水位計）を設置しました。設置する農業用ため池の選定に当たっては、堤体が被災し水位低下が必要な農業用ため池であり、排水ポンプや簡易サイホン等を設置中または設置予定であること、すぐに見に行くことができない遠方にある農業用ため池であること等を考慮しました。

農業用ため池遠隔監視機器（水位計）による遠隔監視を実施したことにより、人員や機器が限られる状況下においても、複数の農業用ため池における水位状況の一括確認が可能となりました。また、降水時にも水位状況がリアルタイムで確認できるため、石川県や農林水産省が危険水位に達している農業用ため池を把握し、市町を通じて当該農業用ため池周辺住民への注意喚起に役立てるなど、二次被害の発生防止のための対策を検討する際にも有効でした。

このように、災害時に低水位管理を行い、定期的に水位を確認するために一時的に設置することも有効です。

また、能登半島地震時、既に県内149箇所への農業用ため池遠隔監視システムの導入を進めていた長野県では、農業用ため池遠隔監視システムが地震直後の貯水量や被害状況の把握に役立ち、迅速な状況判断に貢献しました。



超音波式水位計



通信装置、電源装置

能登半島地震の際に設置した水位計

(4) 農業用ため池遠隔監視機器の導入・運用コスト

農業用ため池遠隔監視機器の導入に必要な事業費は、観測装置の種類や性能、製品形態、導入箇所数、現場条件等によって異なります。農業用ため池遠隔監視機器の初期導入費及び通信費の目安は、下表のとおりです。導入に当たっては、事業費だけではなく、農業用ため池遠隔監視機器導入の目的や期待する効果、現場条件等も勘案し、最適な機器を選定します（「3-2 導入する農業用ため池遠隔監視機器の検討」参照）。

表 1-1 農業用ため池遠隔監視機器の初期導入費及び通信費の目安

整備内容	初期導入費※ (1箇所当たり)	通信費 (1箇所当たり・年間)	備 考
水位計と監視カメラ	1,000～2,500 千円程度	5～12 千円程度	・高画質の監視カメラを導入する場合、初期導入費や通信費が高額となる ・メーカーのサーバーへの接続が必要な場合、クラウド利用料が別途必要となる ・維持管理費として点検・保守費が別途必要になる場合がある

※初期導入費は、機器費、設置費の合計

(5) 農業用ため池遠隔監視機器の導入・運用に活用可能な補助事業

農業用ため池遠隔監視機器の導入・運用に当たり、令和7年4月時点で活用可能な農林水産省の補助事業は以下のとおりです。機器の設置については、防災重点農業用ため池や流域治水に取り組むため池等に限る場合がありますので、各事業の要件を確認して下さい。

表 1-2 農業用ため池遠隔監視機器の導入・運用に活用可能な主な補助事業

	事業名	事業主体	主な実施要件	補助率
機器設置・更新	農村地域防災減災事業 ・ため池緊急防災環境整備事業 ・防災重点農業用ため池緊急整備事業 ・ため池洪水調節機能強化事業	都道府県、市町村、土地改良区等	・災害の発生を未然に防止するために実施するもの ・防災重点農業用ため池であって、受益面積2ha以上 ・洪水調節機能の付与や洪水調節容量を活用するために実施するもの 等	定額
	農業水路等長寿命化・防災減災事業	都道府県、市町村、土地改良区等	・危機管理対策として実施するもの ・総事業費200万円以上 等	定額
	多面的機能支払交付金	活動組織、広域活動組織	・「多面的機能の増進を図る活動」における「防災・減災力の強化」に関する活動として活動計画に位置付けられたもの	定額
	水利施設管理強化事業	都道府県、市町村	・流域治水プロジェクト等に位置付けられており、推進計画を策定し、実施するもの	50%
	中山間地域等直接支払交付金	集落協定	・協定参加者の話し合いと合意により締結された協定（以下「協定」という。）において、共同取組活動に位置付けられたもの	定額
	農山漁村振興交付金（情報通信環境整備対策）	都道府県、市町村、土地改良区等	・情報通信施設（光ファイバ、無線基地局等）の整備を伴うもの ・事業実施計画を策定していること ・総事業費800万円以上 ・受益面積20ha（中山間地域等5ha）以上 等	50%等
〔通信費・サーバ費用等〕 管理運営	水利施設管理強化事業	都道府県、市町村	・流域治水対策として実施するもの	50%
	多面的機能支払交付金	活動組織、広域活動組織	・「多面的機能の増進を図る活動」における「防災・減災力の強化」に関する活動として活動計画に位置付けられたもの	定額
	中山間地域等直接支払交付金	集落協定	・協定において、共同取組活動に位置付けられたもの	定額

農業用ため池遠隔監視機器導入の手引き

農業用ため池遠隔監視機器の導入を進める上で、維持管理の負担が課題となるケースが多くあります。農業用ため池遠隔監視機器における通信費や保守点検費には、以下の補助事業の活用も考えられます。

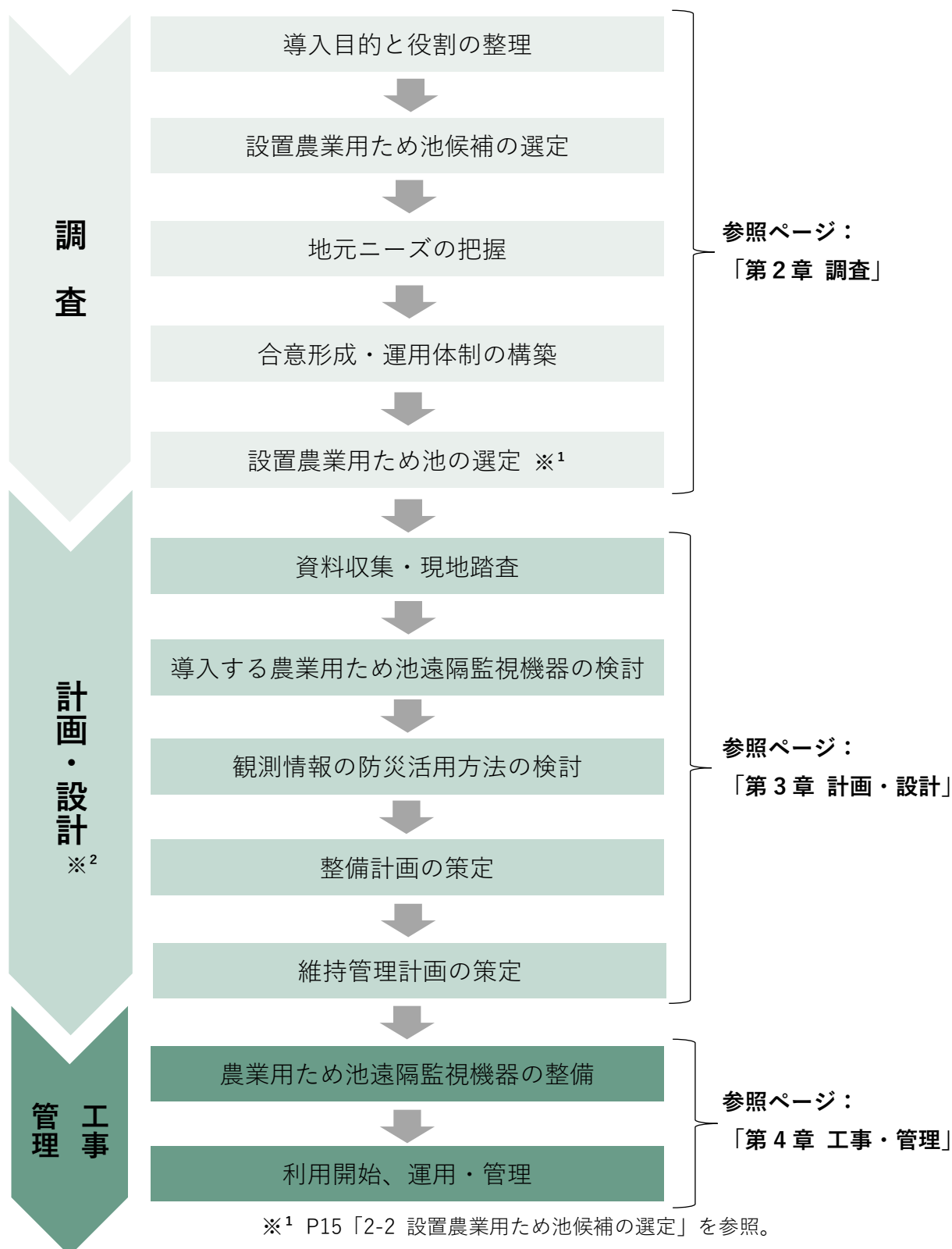
表 1-3 農業用ため池遠隔監視機器の運用に活用可能な主な補助事業の活用条件

	水利施設管理強化事業	多面的機能支払交付金	中山間地域等直接支払交付金
対象地域の要件	・ 流域治水プロジェクトや防災計画に位置づけられている施設	・ 活動計画に位置付けられた水路・農道等の施設が対象農用地と一体となって効果的に保全される地域として、市町村の認定を受けた地域	・ 中山間地域等直接支払制度の対象地域（地域振興8法、棚田法指定地域及び知事が定める特認地域）
適用可能な機器	・ 推進計画に位置付けられた機器	・ 活動計画に位置付けられたため池における防災・減災力の強化を目的とした管理体制の整備・強化の取組に必要な機器	・ 協定に位置付けられた共同取組活動に必要な機器
保守点検費	・ 施設機能の維持や安全性の管理に必要な保守点検費用は補助対象	・ 活動計画に位置付けられたため池における防災・減災力の強化を目的とした管理体制の整備・強化の取組に必要な機器であれば、交付金を保守点検費に充当可能	・ 協定に位置付けられた共同取組活動に必要な機器であれば、共同活動費として交付金を保守点検費に充当可能
通信費	・ 防災目的での通信機器利用が事業計画に記載されている場合は支援対象	・ 活動計画に位置付けられたため池における防災・減災力の強化を目的とした管理体制の整備・強化の取組に必要な機器であれば、交付金を通信費に充当可能	・ 協定に位置付けられた共同取組活動に必要な機器であれば、共同活動費として交付金を通信費に充当可能

1-4 農業用ため池遠隔監視機器導入のフロー

農業用ため池遠隔監視機器導入の標準的なフローを以下に示します。導入の各段階は、①調査、②計画・設計、③工事・管理の3つに分けられ、各地域の状況に応じて検討を進めていく必要があります。

次章より、各段階における基本的な考え方、ポイント等について説明します。



※¹ P15「2-2 設置農業用ため池候補の選定」を参照。

※² 計画・設計のプロセスは、業務委託を行うことも考えられます。

第 2 章 調査

2-1 導入目的と役割の整理

農業用ため池遠隔監視機器の導入に当たり、導入の目的と関係者の役割の分担について整理を行います。

導入の目的によって、関与する者や役割分担は異なります。例えば、以下のような導入目的と役割分担が考えられます。

【導入目的と役割分担の例】

①広域的なため池の監視体制を構築するため、都道府県が主導で導入する場合

【役割分担】

都道府県：遠隔監視システムの構築、管理運用
市町村：現地観測機器の保守管理、住民への避難指示体制の構築、防災意識の啓蒙等
ため池管理者：市町村との連携、ため池の水位調整等

②市町村が住民の安全確保のため、市町村が主導で導入する場合

【役割分担】

市町村（危機管理部局）：住民への避難指示体制の構築、住民の防災意識の啓蒙
市町村（農林部局）：遠隔監視システムの構築、管理運用、
現地観測機器の保守管理、ため池管理者との調整
ため池管理者：市町村との連携、ため池の水位調整等

③水位管理の適正化や効率化のため、土地改良区等ため池管理者が主導で導入する場合

【役割分担】

市町村：住民への避難指示体制の構築、防災意識の啓蒙等
ため池管理者：遠隔監視機器の設置、管理運用、現地観測機器の保守管理、
市町村との連携、ため池の水位調整等

2-2 設置農業用ため池候補の選定

農業用ため池遠隔監視機器は、豪雨等により農業用ため池が決壊した場合の被害軽減、下流住民の迅速な避難に寄与するものであることを踏まえ、決壊すると人命等に被害のおそれがある防災重点農業用ため池や、治水対策に寄与する農業用ため池のうち、特に必要な箇所に設置することが考えられます。

遠隔監視機器の設置が考えられる農業用ため池として、位置や規模、決壊時の人的・財産の被害リスク、管理状況、漏水状況・改修状況等を総合的に判断して選定した上で、地元のニーズを踏まえ、設置する農業用ため池を決定します。

例として、以下のような農業用ため池への設置が考えられます。

【農業用ため池遠隔監視機器の設置が考えられる農業用ため池の例】

①規模が大きく被害が甚大な農業用ため池

貯水量が10万m³以上、堤高が10m以上など規模が大きく、下流の浸水区域内に住宅や公共施設が多く存在する、用水受益面積が広いなど、決壊した場合の影響が甚大な農業用ため池。

②堤体直下の重要施設に影響を及ぼすおそれのある農業用ため池

堤体下流域（例：堤体から500m未満等）に学校、避難所、緊急輸送道路などの重要施設が存在し、決壊時に直接影響を及ぼす農業用ため池。

③現地までの移動に時間を要する等により点検が困難な農業用ため池

山間部にあるなど、現場までの移動に時間を要する農業用ため池や、災害時における現地確認作業の安全性が確保できない農業用ため池。

④管理者の高齢化や人手不足の農業用ため池

管理者の高齢化や人手不足により、平時の利水管理や災害時の迅速な現場確認が困難な農業用ため池。

⑤防災工事が完了するまでの間、監視体制の強化が必要とされる農業用ため池

劣化状況評価等の結果、防災工事が必要と判断され、防災工事が完了するまでの間、管理・監視体制の強化が必要とされる農業用ため池。

⑥都道府県又は市町村が特に必要と認める農業用ため池

ため池周辺の区域の自然的条件、社会的条件その他の状況から、水位等の遠隔監視の必要性が高いと認められる農業用ため池。

Column『設置ため池候補の選定例』

これまでの農業用ため池遠隔監視機器の導入事例から、選定基準等を紹介します。

これまでの導入自治体における設置ため池候補の選定例

自治体名	選定基準	選定プロセス										
仙台市 (宮城県)	・ 優先度 S～C の各基準を以下のように設定した <table><tr><th>優先度</th><th>基準</th></tr><tr><td>S</td><td>計画時に既に選定済みの防災重点農業用ため池</td></tr><tr><td>A</td><td>浸水域に 「人家 150 戸以上」 or 「人家 50 戸以上かつ公共施設（学校病院・その他）がどちらもある」</td></tr><tr><td>B</td><td>浸水域に 「人家 50 戸以上」 or 「公共施設（学校病院・その他）がどちらもあるかつ貯水量 50 千 m³以上」</td></tr><tr><td>C</td><td>浸水域に 「人家 10 戸以上かつ公共施設（学校病院・その他）がどちらかがある」 or 「貯水量 10 千 m³以上」</td></tr></table>	優先度	基準	S	計画時に既に選定済みの防災重点農業用ため池	A	浸水域に 「人家 150 戸以上」 or 「人家 50 戸以上かつ公共施設（学校病院・その他）がどちらもある」	B	浸水域に 「人家 50 戸以上」 or 「公共施設（学校病院・その他）がどちらもあるかつ貯水量 50 千 m³以上」	C	浸水域に 「人家 10 戸以上かつ公共施設（学校病院・その他）がどちらかがある」 or 「貯水量 10 千 m³以上」	・ 防災重点農業用ため池について、選定基準に基づいた優先度のランク付けを実施した ・ その優先度に基づき市内 62 池への設置を行うこととした 優先度 S：5 箇所 優先度 A：8 箇所 優先度 B：17 箇所 優先度 C：32 箇所
優先度	基準											
S	計画時に既に選定済みの防災重点農業用ため池											
A	浸水域に 「人家 150 戸以上」 or 「人家 50 戸以上かつ公共施設（学校病院・その他）がどちらもある」											
B	浸水域に 「人家 50 戸以上」 or 「公共施設（学校病院・その他）がどちらもあるかつ貯水量 50 千 m³以上」											
C	浸水域に 「人家 10 戸以上かつ公共施設（学校病院・その他）がどちらかがある」 or 「貯水量 10 千 m³以上」											
長野県	・ 県内の全防災重点農業用ため池を 1 次選定の対象とした	・ 県が防災重点農業用ため池を対象に設置を検討し、市町村に設置要望の照会を行った ・ 市町村の通信費等の負担や災害時の影響、日当たり条件等からの設置可否等を加味して市町村との調整を行い、県内 149 池への設置を行うこととした										
神戸市 (兵庫県)	・ 防災重点農業用ため池のうち、貯水量が 10 万 m³以上または堤高 10m 以上の池を 1 次選定の対象とした	・ 選定基準を基に農業用ため池のリストアップを行い、対象農業用ため池の管理者に導入希望のアンケートを行った ・ その結果導入希望の意向を示した市内約 30 池への設置を順次行うこととした										
和気町 (岡山県)	・ 防災重点農業用ため池の中でも規模が大きく、下流の民家への影響が特に大きいため池を選定した	・ 選定した農業用ため池について、ため池管理者と個別に話をし、町内 3 池への設置を行うこととした										
綾川町 (香川県)	・ 防災重点農業用ため池について、①人的被害の軽減・防止、②維持管理や点検の省力化、③ハード整備の補完的役割を担う、という大きく 3 つの視点から選定を行った ・ 大規模なため池（貯水量 10 万 m³以上）を最優先に、被害想定の大きいものから順に設置することとした	・ 防災重点農業用ため池の管理者を対象に、水位計・監視カメラを設置した場合どのようなことができるか等について説明会を実施し、その際のアンケートにて要望量を確認した ・ その後、個別にヒアリングを行い、要望を精査し、町内 39 池への設置を行うこととした										

2-3 地元ニーズの把握

選定した遠隔監視機器設置の候補となっている農業用ため池について、地元の課題やニーズの把握を行います。地元の課題やニーズを把握することは、農業用ため池遠隔監視機器導入の整備計画を効果的に進めるための基礎となるため、聞き取りや調査を通じて実際の課題を明確にし、反映することが重要です。

ポイント

① 公平性を確保した幅広い意見収集の実施

- ・ 遠隔監視機器設置の候補となっている農業用ため池について、日常管理を行う土地改良区や水利組合、自治会、集落、個人等の関係者から広く意見を収集します。候補となる農業用ため池の所有者が行政以外である場合、所有者の意向も確認します。
- ・ このための手法として、アンケート調査の実施や、実際の機器を活用した実演研修会、説明会での意見交換等が考えられます。

② 農業用ため池遠隔監視機器設置の必要性、設置した場合の費用等

- ・ 当該農業用ため池において、なぜ遠隔監視機器を設置することが望ましいのか、2-2で検討した内容について説明します。
- ・ また、設置した場合の管理方法、費用負担（機器の購入費、維持管理費、更新に係る費用等）についても明確化することが必要です。

③ 農業用ため池の管理状況等の把握

- ・ 当該農業用ため池の管理の状況（管理者、管理の頻度、災害時の対応等）や課題、これまでの豪雨や地震等による災害発生の状況（被災しなかった場合でも、水位がかなり高くなったなどの状況等）を把握します。

Column『現場での実演会による理解促進とニーズ把握（長野県の事例）』

関係者が農業用ため池遠隔監視機器の導入・運用イメージを具体的に把握する上で、有用となる手法の一つに実演会があります。長野県では、農業用ため池遠隔監視機器の導入を検討する際に、模擬設置と実演研修会を実施し、自治体職員、土地改良区や水利組合等のため池管理者、下流住民らが農業用ため池遠隔監視機器を実体験する機会を提供しました。

参加者からは「実際に触れることで理解が深まった」「遠隔監視の利便性と課題が具体的にイメージできた」という意見が多く寄せられました。実演研修会後に実施したアンケートでは、機器の耐久性（雪氷対策、積雪時の対応等）、操作の簡便性及びメンテナンス性（通信費軽減の要

農業用ため池遠隔監視機器導入の手引き

望も含む)、いたずらや盗難に対する防止策、非常時の安定稼働（アクセス集中時の農業用ため池遠隔監視システムダウン防止）といった内容に関する具体的な意見や要望が得られました。

実演研修会でのアプローチにより、関係者が操作性や効果などについて具体的なイメージを持つことができ、より具体的な意見を収集することができました。



観測機器



データ閲覧画面

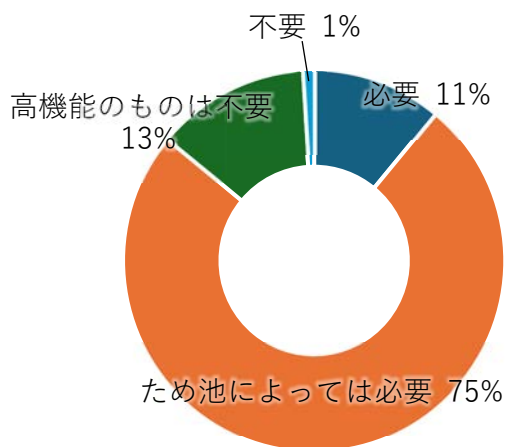


データ記録装置



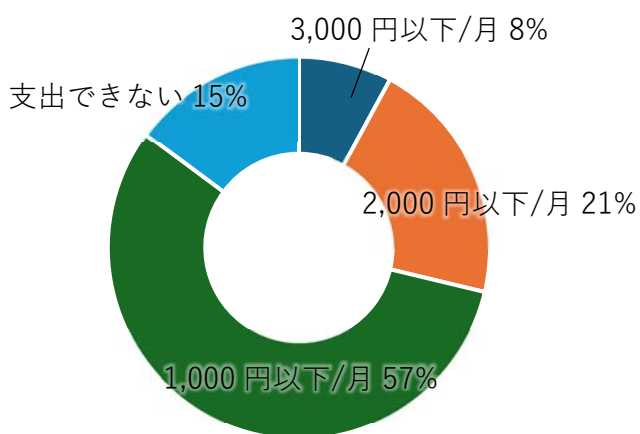
監視カメラ

実演研修会における観測機器の模擬展示の様子（長野県）



(有効回答数 70)

アンケート結果①（長野県）：
農業用ため池遠隔監視システムは必要か



(有効回答数 70)

アンケート結果②（長野県）：
通信費はいくらまでなら支出できるか

2-4 合意形成・運用体制の構築

2-3 の地元ニーズの把握を踏まえ、農業用ため池遠隔監視機器の設置が決まった場合、導入後の運用を円滑に進めるためには、管理・運用体制の構築や費用負担を明確にし、関係者の合意を得た上で整備計画の策定に移ります。

ポイント

① 農業用ため池遠隔監視機器の所有者、トラブル対応の明確化

- ・補助事業を活用して農業用ため池遠隔監視機器を導入する場合、事業実施主体がその所有者となります。事業実施主体が行政であった場合、その所有者を行政のままとするか、行政から地元に譲与するかを明確にします。

（「P20 土地改良財産譲与契約書の例」参照）

- ・農業用ため池遠隔監視機器にトラブルがあった場合※、一般的には所有者が対応することになります。ただし、トラブルが重大な場合には、行政も一緒に対応することも考えられます。

※ 必要となる日常管理や突発事故の例は、「3-4 （3）観測局の構造及び設置箇所に関する留意点」参照

② 運用・管理体制や費用負担の明確化

- ・管理業務の分担や維持管理費の負担割合を協議し、関係者間で合意形成を図る必要があります。
- ・通信費、サーバ管理費、保守点検費等の維持管理費を地元の負担とするか行政の負担とするかを決定します。集落等が管理者の場合、地元負担が防災意識の向上につながる面もありますが、営農のための水位監視だけでなく防災目的のみでの導入であれば、持続的な運用のために行政が全額を負担する例もあります。

（「P22 通信費の支払いに関する自治体、地元管理者間の覚書の例」参照）

- ・水利施設管理強化事業、多面的機能支払交付金、中山間地域等直接支払交付金等、維持管理・運営に活用可能な補助金制度も活用可能か検討を行います。

③ 長期的視点での運用計画策定

- ・農業用ため池遠隔監視機器の耐用年数は、一般的な条件で適切なメンテナンスが行われる場合において、水位計、監視カメラともに約5年程度であり、個々の機器毎に更新した時の各機器間の動作検証、機器全体を踏まえた更新計画を策定します。

④ 住民や関係者への適切な周知

- ・農業用ため池遠隔監視機器導入の意義や運用内容を説明会や地域の集まり、回覧板の活用等で共有し、地元の理解を深めることも重要です。農業用ため池遠隔監視機器導入地区において、農業用ため池遠隔監視機器の概要説明資料を自治体で作成し、地元自治会長やため池管理者を訪問し、設置への理解と住民への周知を図った事例があります。

（「P23 自治体作成の地域住民、ため池管理者向け説明資料の例（長野県）」参照）

土地改良財産譲与契約書の例

(様式第2号) (第16 関係)

土地改良財産譲与契約書

譲与者 (以下「甲」という。) と譲受者 (以下「乙」という。) とは、土地改良財産の管理等に関する規則(〇〇年〇〇県規則第 〇号。以下「規則」という。) 第 〇条第〇項の規定により土地改良財産を譲与することについて、次のとおり契約を締結する。

(信義誠実の義務)

第1条 甲乙両者は、信義を重んじ、誠実にこの契約を履行しなければならない。

(譲与の物件)

第2条 譲与物件は、 地区 事業により生じたもので、別紙財産調書及び財産図面のとおりとする。

(所有権等の移転及び登記の嘱託)

第3条 譲与物件の所有権その他の権利(以下「所有権等」という。)は、この契約の締結と同時に乙に移転するものとする。ただし、水利権その他の権利の移転にあたって行政庁の許可等を受けなければならないものにあつては、当該許可等のあつた日に移転するものとする。

2 前項本文の規定により所有権等が移転したときは、乙は、速やかに甲に対して所有権等(登記を要するものに限る。)の移転の登記を請求するものとし、甲は、その請求により遅滞なく移転登記を嘱託するものとする。

(譲与物件の引渡し)

第4条 甲は、譲与物件を、甲乙両者の現地立会いにより乙に引渡し、乙は、その引渡しを受けたときは受領書を甲に提出するものとする。

(用途指定)

第5条 乙は、譲与物件を、直ちに、直接次に掲げる用途又は目的に供しなければならない。ただし、他の土地改良事業の用に供することを妨げない。

(規則の規定の遵守)

第6条 乙は、規則第〇条から第〇条まで、第〇条第〇項において準用する第〇条第〇項並びに第〇条において準用する第〇条、第〇条、第〇条、第〇条並びに第〇条第〇項及び第〇項の規定を遵守しなければならない。

(報告等の義務)

第7条 乙は、甲が規則第〇条において準用する第〇条の規定により報告を求め、又は調査するときは、報告を怠り、又はこれを拒み、若しくは妨げてはならない。

(契約解除による返還)

第8条 乙は、甲が規則第〇条第〇項第〇号の規定により解除権を行使したときは、甲の指定する期日までに、譲与物件を返還しなければならない。ただし、甲の承認を受けた後、処分する場合で、甲が算定した金額を納付したときは、この限りでない。

2 乙は、前項の規定により譲与物件を甲に返還するときは、甲の指定する期日までに、当該譲与物件の所有権等の移転登記に必要な書類を甲に提出しなければならない。

農業用ため池遠隔監視機器導入の手引き

(有益費等の請求権の放棄)

第9条 乙は、甲が規則第○条第○項第○号の規定により解除権を行使したときは、乙が、譲与物件に投じた改良費等の有益費、修繕費等の必要費その他の費用があってもこれを甲に請求しないものとする。

(疑義の決定)

第10条 この契約において定められた事項について疑義が生じたときは、その都度甲、乙協議して定めるものとする。

(裁判管轄)

第11条 この契約に関する訴訟は、○○○○所在地を管轄する○○地方裁判所に提訴するものとする。

この契約の成立を証するため、この契約書2通を作成し、甲、乙記名押印のうえ、各自その1通を保有するものとする。

年 月 日

譲 与 者

印

譲 受 者

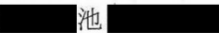
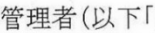
住 所
土地改良区等の長

印

通信費の支払いに関する自治体、地元管理者間の覚書の例

維持管理関係資料

ため池水位等観測システムの通信費の支払いに関する覚書

本覚書は、町(以下「甲」という)と池管理者(以下「乙」という)との間で、通信費の支払いに関する負担について合意した内容を記載するものである。

第1条(目的)

本覚書は、令和5年度に整備した「ため池水位等観測システム」の通信サービスにかかる費用の負担について明確にすることを目的とする。

第2条(通信費の内容)

本覚書における通信費とは、ため池に設置した観測機器からプラットフォームへデータを送付するためのインターネット接続料金を指す。

通信費は年間円以内とし、甲が乙に対して当該年度の通信費を毎年度4月末日までに書面により通知するものとする。

第3条(負担割合)

甲と乙は、上記通信費について以下の割合で負担することに合意する。

- 甲:通信費の50%の内、千円未満の額を切り捨てた額
- 乙:通信費の内、甲が負担する額を差し引いた残額

第4条(支払い方法)

通信費は、毎年度3月末日までに甲が乙に対して納付書を送付することにより請求し、乙は指定された期日までに請求金額を納付するものとする。

第5条(有効期間)

本覚書は令和6年4月1日から令和13年3月31日までの7年間とする。ただし、期間満了の2ヶ月前までに甲または乙から書面による異議申し立てがない場合、本覚書は同一条件でさらに1年間自動的に延長されるものとする。

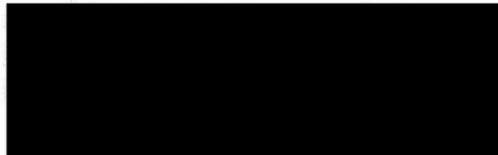
第6条(その他)

本覚書に定めのない事項については、甲と乙が誠意をもって協議し解決するものとする。

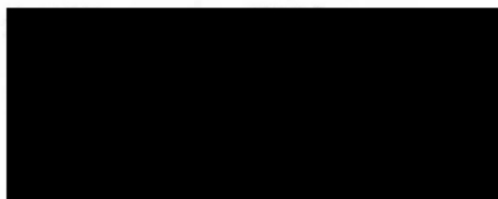
以上、本覚書の内容を確認し、双方が合意したことを証するため、本書を2通作成し、甲及び乙が記名押印のうえ各々1通を保有する。

・ 令和6年4月1日

(甲)



(乙)



長野県ため池監視システムの概要

水位計と監視カメラを設置し、
農業用ため池の適正な管理と
緊急時の点検に活用しています。



長野市 国又池



観測機器

携帯電話網

クラウドサーバー

インターネット

緊急時メール通知

ため池管理者、市町村
地元代表者 等
※ため池毎に5人まで登録可能

どなたでも
見ることができます

パソコン
スマートフォン

アクセスはこちら → [長野県ため池監視システム](#) 検索



ため池の適正な管理と、大雨時や地震発生時の安全かつ速やかな点検を行うため、長野県が考案したシステムです。
県内のため池に設置した、水位計と監視カメラ（静止画）の情報は、クラウドサーバーへ集約され、パソコンやスマートフォンから確認することができます。

平 時：監視カメラと水位計の情報から、事前にため池の空き容量を確認
⇒洪水時の水位上昇をリアルタイムに把握できます。

緊急時：危険な水位に達した場合は、管理者等へメールで通知
⇒市町村の危機管理部門と連携し、迅速な避難行動につなげます。

本システムでは、ため池の水位変動がグラフで表示されることから、効率的な水管理にも活用できます。

システム画面

この画面から149か所のため池の状況を確認することができます。



- 観測機器**
水位計・カメラ・通信機器・電源装置は、県が補助事業で設置しました。
約120万円/基（令和2年度稼働 46箇所、令和3年度稼働 103箇所）
- 電力**
太陽光発電と蓄電池で稼働するため、商用電源は必要ありません。
- 通信費**
観測データをクラウドサーバーへ送る通信費は、ため池管理者等の負担になります。
月々990円/基（税込み） ※2基以上設置した場合は935円/基（税込み）

お問い合わせ先 長野県 農政部 農地整備課 防災担当（電話 026-235-7239）

第 3 章

計画・設計

3-1 資料収集・現地踏査

(1) 資料収集

計画・設計に必要なとなる基礎的な資料を収集します。

表 3-1 資料収集の主な項目

項目	資料名等	備考
(1) 農業用ため池に関する基本的な項目	・ 農業用ため池台帳※¹ ・ 農業用ため池点検記録表 ・ 地形図、平面図・断面図 ・ 洪水吐き構造図 ・ これまでの被災歴 等	農業用ため池の位置、管理者・所有者、施設諸元等に関する情報を収集する
(2) 自治体等で策定されている各種計画等に関する項目	・ 地域防災計画 ・ 農業用ため池ハザードマップ ・ 農業用ため池管理保全に関する規程 等	緊急時の対応や連絡体制等、観測情報の防災活用方法の検討等に資する情報を収集する
(3) 土地利用規制に関する項目	・ 自然保護条例、自然公園法、森林法、景観法、都市計画法、河川法等の区域図等	工作物の設置許可、作業許可、用地の制限がかかる場合がある
(4) 用途の検討に必要な項目	・ 地元ニーズの聞き取り結果 等	
(5) 通信に関する項目	・ 通信可能エリア (4G/LTE、LPWA※²)	通信事業者により Web 上で資料公開している場合がある
(6) 製品に関する項目	・ 農業用ため池遠隔監視機器に関する各メーカーパンフレット 等	

※ 1 ため池防災支援システムのデータベースに登録されており、同システムから出力する

※ 2 表 3-7「主な無線通信の特徴」及び「5-2 農業用ため池遠隔監視機器に利用される無線通信の概要」参照

(2) 現地踏査

資料収集の結果を基に現地踏査を行い、既存通信サービスの通信状態、周辺の状況（遮蔽物、電源、施設設置のための用地の有無等）の条件を確認します。

ポイント

①通信環境の確認

- ・データの伝送路は、LPWA^{*}や一般携帯電話回線を利用することが一般的です。IEEE 802.11ah（通称 Wi-Fi HaLow）^{*}の採用も進んでいます。通信事業者のエリアマップ図が Web 上で公開されている場合は、これらを参考に現地でアプリ等を用いて電波強度の実測値の確認を行います。
- ・農業用ため池の構造や現場条件により、観測局（計測装置、制御装置・通信装置、電源装置）を設置できる箇所が限定される場合があるため、設置に適した場所で安定した通信が確保できるかの確認を行います。
- ・無線通信は、周波数帯によって障害物による電波の遮蔽などの影響を受けることがあります。可能であれば、草木が生い茂っている時期の現地確認が望まれます。

②電源確保方法の確認

- ・電源の確保方法には、太陽電池、化学電池（リチウムイオン電池、鉛蓄電池、乾電池サイズの塩化チオニルリチウム電池等）、AC 電源の使用のほか、太陽電池と化学電池を併用するパターンがあります。メーカーによって、乾電池を併用する機器もあります（通信機のみ太陽電池で水位計及び監視カメラは電池駆動等）。現地踏査により、採用可能な電源を確認します。
- ・太陽電池を採用する場合は、十分な日照時間、日照量が得られる場所への設置が必要です。パネルの一部が陰ってしまうと抵抗により発電効率が悪くなるため、パネル全体が長時間にわたって日照が確保できる設置箇所があるかを確認します。
- ・化学電池のうち鉛蓄電池は、塩害地域での設置は不適な場合があります。鉛蓄電池や大型のリチウムイオン電池は、過度の過熱や結露を防ぐため、直射日光が極力当たらず、風通しのよいところへの設置が望ましいです。また、本基礎や簡易基礎の設置が必要となるため、それらを踏まえた設置箇所が確保できるかを確認します。
- ・AC 電源については、延長ケーブルでの対応可否、配線工事の要否等を確認します。

③用地の有無の確認

- ・観測局設置のための用地が確保できる場所を現地で確認します。
- ・自然公園法、自然保護条例等による設置可能範囲の制限を確認します。
- ・監視カメラを設置する場合、写したいもの（洪水吐き等）が撮影できる位置を確認します。

※表 3-7「主な無線通信の特徴」及び

「5-2 農業用ため池遠隔監視機器に利用される無線通信の概要」参照

3-2 導入する農業用ため池遠隔監視機器の検討

地元のニーズや現地条件、想定する活用方法、導入・維持管理費用等を踏まえて、導入する農業用ため池遠隔監視機器を検討します。

（１）用途に応じた農業用ため池遠隔監視機器の選択

農業用ため池遠隔監視機器は、水位計、監視カメラ、雨量計等から目的に応じた機器を組み合わせて導入することが一般的です。

主な農業用ため池遠隔監視機器の種類とそれぞれの用途・留意点は、以下のとおりです。

表 3-2 主な農業用ため池遠隔監視機器の種類とその用途・留意点

	① 水位計	② 監視カメラ	③雨量計
用途	・ 農業用ため池の基本的な遠隔監視機器で、水位を遠隔・リアルタイムで把握 ・ 防災（避難指示、緊急放流判断）や利水（営農利用）、治水（低水位管理、事前放流管理）など多目的に活用可能	・ 堤体や洪水吐き部の状態を視覚的に確認する ・ 特に、洪水吐き付近に流木などの障害物がないかの確認が可能 ・ 通信費・消費電力が大きくなるが、監視カメラの性能によっては、堤体全体、水位状況、洪水吐きからの流下状況等の確認が可能	・ 豪雨時の降雨量を監視し、水位変化の予測精度を上げ、緊急放流や避難判断を支援する ・ 短時間強雨の把握や流入量推定により、事前放流の適切なタイミングを判断可能 ・ 長期データの蓄積により、防災計画や流域治水対策にも活用可能
留意点	・ 農業用ため池の現地条件等により、設置可能な水位計の方式が限定される場合がある (3-2 (2) 参照) ・ 水位計の種類により、営農利用や低水位管理の対応可否は異なる	・ 通信方式が LPWA に限られる場合は、大容量データ（画像・動画）の伝送が行えない場合がある (3-2 (3) 参照)	・ 転倒ますの機械動作が頻繁になるため、短時間強雨時に機器の摩耗や故障リスクが高まる ・ ゴミ等の侵入で計測精度が低下するため、定期的な清掃が必要

ポイント

- ・ 農業用ため池遠隔監視機器の導入目的、用途に応じて最適な農業用ため池遠隔監視機器の組み合わせを選択します。
- ・ 水位の計測は、水位計によるものを基本としますが、簡易的に水位を確認する方法として監視カメラと量水標の組み合わせも考えられます。

(2) 水位計測方式の種類

農業用ため池遠隔監視機器で採用されている水位計測方式は、主に圧力式、超音波式、電波式及び衛星測位方式の4つです。それぞれの方式の特徴は以下のとおりです。

表 3-3 各水位計測方式の主な特徴・留意点

	①圧力式	②超音波式	③電波式	④衛星測位方式
計測装置の構成例				
計測方法	・ 圧力センサで水压を測定し、大気圧を差し引いて水位を算出	・ 超音波パルスを発信し、水面からの反射波時間を測定して水位を計算	・ マイクロ波（電波）を発信し、水面からの反射波時間を測定して水位を計算	・ フロートに設置した端末で衛星測位データを基に標高の変化を測定し水位を計算
主な特徴	・ 高精度で浅い水位から測定可能 ・ 気象条件に強い ・ 波の影響を受けにくい	・ 非接触型で設置が簡単 ・ 低消費電力 ・ 比較的安価	・ 霧や湿度の影響に強い ・ 高精度で非接触型 ・ 気象条件に耐性がある	・ 農業用ため池水面に設置するため、太陽電池の発電に十分な照度を取りやすい
計測精度	・ $\pm 0.3\%FS$ 以内 (10m の計測範囲で $\pm 3\text{ cm}$)	・ $\pm 0.3\%FS$ 以内 (10m の計測範囲で $\pm 3\text{ cm}$)	・ $\pm 0.05\%FS$ 以内 (10m の計測範囲で $\pm 0.5\text{ cm}$)	・ $\pm 5\text{ cm}$ 以内 (計測範囲が無限のため FS 表記不可)

FS はフルスケールを意味し、測定最大値に対する誤差を表す。

	①圧力式	②超音波式	③電波式	④衛星測位方式
導入実績	・ 農業用ため池やダムなどで最も多く採用	・ 圧力式に次いで導入事例が多い	・ 湿気や寒冷地などの特殊な環境で採用	・ 導入例は他方式より少ない
設置条件	・ 水中設置 ・ アンカーや保護装置が必要 ・ 設置時期は水位の低い非かんがい期が望ましい	・ 洪水吐き天端など垂直設置 ・ 風圧によるアーム長の制限から設置箇所が限定される	・ 洪水吐き天端など垂直設置 ・ 風圧によるアーム長の制限から設置箇所が限定される	・ 水面でフロートを用いて設置するため、上空が開けた場所が必要
留意点	・ 基礎を有する構造物を土堤に設置する場合は、コア土の配置への配慮が必要	・ 水面浮遊物や波の影響を受ける場合あり ・ 浅い水深では活用困難	・ 水面浮遊物が多い等で乱反射が発生すると影響を受けする場合あり ・ 浅い水深では活用困難	・ 衛星の配置や気象状況により測定精度にばらつきが生じる可能性がある
メンテナンス性	・ 水中の堆積物の影響はカバーの装着等で軽減可能だが、汚泥や浮遊物の付着で精度が低下するため、半年～1年に1回程度の定期的な清掃や点検が必要 ・ 水位の高い時でも水位計の引き上げが可能となるよう、事前の対策が必要	・ 汚れや気象条件に影響されやすく、現場状況に応じて定期的な清掃や校正が必要 ・ 周囲に草等の誤検知するものがないか日常的な管理が必要 ・ 非接触なので外観確認や清掃は比較的容易	・ 現場状況に応じて定期的な清掃や校正が必要 ・ 周囲に草等の誤検知するものがないか日常的な管理が必要 ・ 非接触なので外観確認や清掃は比較的容易	・ 特定の基準点を利用して測位を行うため、比較的メンテナンスが少なくすむ ・ 現場状況に応じて定期的なソーラーパネル等の清掃や機器の定期点検が必要 ・ 引き上げは比較的容易
導入・運用コスト	中～高額	比較的安価	中～高額	中程度
標準耐用年数	5年程度			

表 3-4 主な現場条件・用途ごとの各水位計測方式の適性

	①圧力式	②超音波式	③電波式	④衛星測位方式
水深が浅い環境で 用いたい (低水位管理や日 常管理での活用)	○ 浅い水深でも正 確に測定可能	× 浅い水深では測 定が不安定	× 浅い水深では測 定が不安定	○ 浅い水深でも正 確に測定が可能
波が立つ、または 水面が不安定な環 境	○ 波の影響を受け にくく、安定し た測定が可能	△ 波の反射や気象 条件の影響を受 ける可能性がある	○ 波の影響を受け にくく、安定し た測定が可能	△ フロートの揺れ による影響を受 ける場合がある
高さや設置空間に 制約がある現場	△ 水中設置のため 高さ制限には対 応可能だが、ア ンカーが必要	× 設置角度や高さ に制約があるた め、現場確認が 必要	× 設置角度や高さ に制約があるた め、現場確認が 必要	△ フロート設置が 可能で、高さ制 約を受けない が、アンカーが 必要な場合があ る
湿気、霧、寒冷 地、汚水や腐食性 の高い環境	△ 汚泥や腐食に注 意し、定期清掃 が必要	△ 湿気や霧の影響 を受けるため、 注意が必要	○ 湿気や霧に強く 安定している	△ 衛星信号が不安 定になる場合が ある
水面浮遊物のある 環境	△ 浮遊物の付着が 精度を低下させ るため、定期的 な清掃が必要	× 浮遊物がセンサ に影響を与えや すく、正確な測 定が難しい場合 がある	△ 小さい葉や枝な どが水面全体を 覆っていない場 合であれば測定 可能	△ フロートが浮遊 物で影響を受 け、安定性が低 下する場合があ る
施工時に水が抜け ない環境	△ 水位の低い時期 の施工が望まし い (機器によって は水位が高くて も施工可能なも のもある)	○ かんがい期でも 施工がしやすい	○ かんがい期でも 施工がしやすい	○ かんがい期でも 施工がしやすい

ポイント

- ・各水位計測方式の特徴を十分に把握した上で、現場条件や用途、費用等を勘案して、導入する方式を選択します。
- ・各方式とも、監視カメラ・雨量計等は付属品となっているか、オプションとして対応可能な場合が多いですが、詳細はメーカーに問い合わせ確認する必要があります。

(3) 監視カメラの機能

監視カメラを導入する場合、メーカー、機器によって対応している機能が異なるため、活用したい用途、通信状況等に応じて、必要とする機能を検討します。農業用ため池遠隔監視機器で採用されている監視カメラの画質と主な機能は以下のとおりです。

表 3-5 監視カメラの主な特徴

	①VGA	②HD	③フル HD(FHD)
画質	・ 640×480 ピクセルの画面解像度 ・ 約 30 万画素	・ 1280×720 ピクセルの画面解像度 ・ 約 100 万画素	・ 1920×1080 ピクセルの画面解像度 ・ 約 200 万画素
特徴	・ 低解像度でデータ容量が小さいため、省電力かつ低コストで運用可能 ・ 大まかな状況確認が可能だが、詳細な異状（堤体表面の亀裂等）の把握には不十分 ・ 通信回線の帯域が限られている場所や、低頻度での観測で十分な場合に採用	・ VGA より高精細で、堤体や洪水吐き等の異状をある程度確認可能 ・ フル HD と比較してデータ容量が小さく、通信負荷が抑えられる ・ 遠隔監視設備が整い、適度な解像度で詳細監視が求められる場合に適する	・ 監視カメラの設置位置を堤頂部などの高所に設定し、広角レンズを用いれば農業用ため池全体を詳細に見渡すことが可能 ・ データ容量が大きいため、通信回線への負荷や保存領域の確保に注意が必要 ・ 十分な通信量を有する回線が求められる
主な用途	・ 洪水吐き周辺の状況確認： 洪水吐きに木やごみが引っかかっているかなど、大まかな障害物の確認が可能 詳細よりも全体状況を把握する用途に適する	・ 洪水吐きからの流下状況の確認： 洪水吐きからの正常な機能動作を監視 ・ 堤頂部からの範囲監視： 高所から広角レンズを用いることで、農業用ため池全体をおおまかに確認	・ 堤体の異状兆候の早期発見： 堤体表面の亀裂や沈下を発見する手がかりとなる ・ 流下状況の確認： 水位全体の変化、洪水吐きからの流下状況の確認 ・ 災害時の詳細記録： リアルタイムで農業用ため池全体を監視し、災害時の様子を記録
通信量	少	多	
メンテナンス頻度	低	高	
	高解像度な監視カメラほど、高品質な画像を維持するために、レンズの清掃等定期的なメンテナンスが推奨される		
経済性	安	高	
	解像度が低いほど、データストレージや通信帯域の要件が少なく、経済的		

表 3-6 監視カメラの主なオプション機能

ズーム機能	閲覧画面上で監視カメラの倍率を遠隔操作する機能 (画質が良ければ、閲覧画面自体の拡大縮小で代替可能) ズーム機能により、遠方の詳細な状況を確認できるため、洪水吐きや堤防の状態をより正確に監視することができる
首振り機能	閲覧画面上で監視カメラの方向を遠隔操作する機能 (広角レンズ採用メーカーであれば、ある程度の範囲は代替可能) 監視カメラを遠隔で動かすことで、監視範囲を広げ、特定の箇所に焦点を当てることができる 例えば、洪水吐きの状況や周辺の浸水状況を確認する際に有効
動画・静止画	「静止画」「静止画の連続送信による動画」「動画」から設定による切り替えを行う機能 平常時は静止画で、災害時には動画に切り替えることで、通信帯域やストレージの効率を高めることができる 特に、災害時には動画で詳細な状況を把握しやすく、迅速な対応が可能になる
夜間撮影(赤外線)	赤外線搭載監視カメラは、夜間の撮影が可能 夜間に発生する異状も迅速に検知可能となる

ポイント

- ・用途や採用する通信方式等を考慮して、必要とする監視カメラの機能を選択します。
- ・基本的には、監視カメラの画質が良ければ、通信量が多くなります。このため、通信速度が低速である LPWA 方式の通信規格を採用する場合は、選択可能な監視カメラの画質や画像の更新頻度等が制限される場合があります。
- ・機器によって対応している機能が異なるため、詳細はメーカーに問い合わせ確認する必要があります。

(4) 通信方式の種類

現地踏査で確認した通信状況や用途、維持管理費等を勘案し、採用する通信方式を検討します。農業用ため池遠隔監視機器で採用されている通信方式である 4G・LTE、IEEE 802.11ah（通称 Wi-Fi HaLow）、LPWA の概要は以下のとおりです。

表 3-7 主な無線通信の特徴

	①4G・LTE	②IEEE 802.11ah (通称 Wi-Fi HaLow)	③LPWA
技術概要	・第 4 世代移動通信システムを指し、2020 年時点の国内における携帯電話の主流通信規格 ・また、主に条件不利地域の通信環境改善を目的に導入された地域広帯域移動無線アクセス (BWA) システムもある	・920MHz 帯を利用した Wi-Fi 規格で、低消費電力と長距離通信（約 1～1.5km）を実現したもの ・高速通信（150kbps～20Mbps）により画像や動画伝送も可能	・Low Power Wide Area の頭文字を取った略語で、少ない電力で、長距離かつ広範囲の通信を可能とする技術
メリット	・通信速度が高速 ・通信距離が長い（2～3km）	・消費電力が小さく、低コスト ・高速通信に対応	・消費電力が小さく、低コスト ・通信距離が長い（数 km～10km 以上）
留意点等	・消費電力が高く、コストが高い	・通信距離は 1.5km 程度で環境に影響を受ける ・対応機器が限定される場合があり、設置前の確認が必要	・通信速度が低速 ・画像伝送が可能かどうか、各メーカーに確認が必要 ・機器により接続可能な通信方式（ELTRES、LoRaWAN 等※）が限定されるため、現場確認が必要
導入費	・既存のインフラを利用できるが、ルーターや SIM カードの費用がかかる	・施設・設備の導入費用は安価だが、設置コストは状況によって異なる	・施設・設備の導入費用は安価だが、設置コストは状況によって異なる
通信費	・比較的高い	・安価	・安価

※「5-2 農業用ため池遠隔監視機器に利用される無線通信の概要」参照

ポイント

- ・用途（水位データのための監視、水位と画像の両方による監視等）や費用面を考慮して、それに対応した通信規格を選択します。また、機器によって対応している通信規格・方式が異なるため、詳細はメーカーに問い合わせる必要があります。
- ・通信事業者の通信圏外であっても、利用者が運用する LPWA の通信方式を採用する製品では、プライベートネットワークの構築が可能です。また、通信事業者が運用する通信方式を採用する製品であっても、LPWA の中継基地局の設置が可能な場合があります。

3-3 観測情報の防災活用方法の検討

(1) 農業用ため池の危険水位等の設定

農業用ため池遠隔監視機器では、一定の水位に達した際に関係者へ通知するために、事前に危険・警戒・注意水位（以下「危険水位等」という。）を設定します。危険水位等の設定は、適切な防災対応を行う上で非常に重要です。

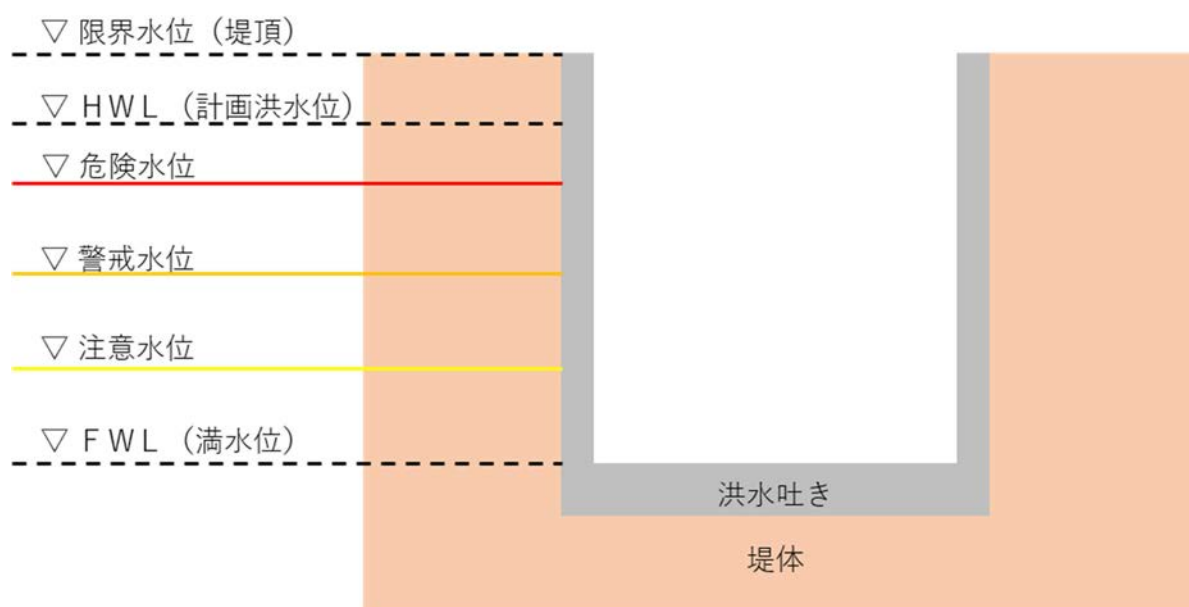
ポイント

- ・危険水位等は、農業用ため池の規模や構造、改修状況、流域の特性、避難完了時間等を考慮して、個別に設定します。
- ・危険水位等の設定のため、ため池の諸元のうち、洪水吐きの諸元や常時満水位から堤頂までの高さ等について把握しておく必要があり、このような情報をため池防災支援システムのデータベースに登録して整理しておくことが望ましいです。
- ・降雨に対する水位変動が激しいと想定される場合は、避難完了までのリードタイムを大きく取れるよう、警戒水位の下方に注意水位を設定し、注意水位にて農業用ため池遠隔監視機器からメールが届くようにすることが望まれます。
- ・危険水位等の設定に当たっては、以下の点に考慮します。
 - ✓ 設定の根拠 : 危険水位等の設定根拠（過去の浸水実績、降雨データ、地形条件等）を明確にする。
 - ✓ 段階的な水位設定: 避難準備、避難勧告、避難指示など、状況に応じて段階的に水位を設定する。
 - ✓ 設定の見直し : 運用実績や新たな知見に基づき、定期的に設定を見直す。
- ・特に未改修の農業用ため池においては、運用後も降雨時の農業用ため池水位の変動状況を確認しながら適宜、設定水位の見直しを行う必要があります。未改修の農業用ため池の危険水位等の設定時のポイントとして、以下が挙げられます。
 - ✓ 管理者へのヒアリング :
過去の水害経験や、危険を感じる水位など、管理者の経験や知識を基に、農業用ため池の状態や特性を把握します。「〇〇あたりまで水が来たら避難を促すようにしている」「変状がある××あたりに水位が上がれば危ない」等、これまでの管理者の運用も加味します。
 - ✓ 専門業者への委託 :
ハザードマップ作成時等に専門業者に委託し、水位上昇の予測をすることも有効です。

表 3-8 農業用ため池における危険水位等の設定例（イメージ）

閾値	通知設定を行う水位の例	相当する警戒レベル※
<u>危険水位</u>	水位が計画洪水位を超えるまでの間に住民が安全に避難を行うための時間を考慮して設定する水位	警戒レベル 4 （全員避難）
<u>警戒水位</u>	危険水位と満水位の間で設定 （例：危険水位と満水位の 2/3 の高さ）	警戒レベル 3 （高齢者等は避難）
<u>注意水位</u>	危険水位と満水位の間で、警戒水位より下方で設定 （例：危険水位と満水位の 1/3 の高さ）	警戒レベル 2 （避難行動を確認）

※相当する警戒レベルは、「避難情報に関するガイドライン 令和 3 年 5 月 内閣府（防災担当）」
を参考に記載



※危険水位等は、個別に設定するものであり、危険水位に加え、必要に応じて警戒・注意水位も設定する。

(2) 観測情報の公開範囲の検討

農業用ため池遠隔監視機器により得られたデータや農業用ため池の位置情報は、クラウドシステムを介して確認できます。情報の公開可能範囲はメーカーによって異なりますが、URL を知っていれば誰でもアクセスできる設定や、ID とパスワードを持つ関係者（行政機関やため池管理者等）のみに限定する設定が可能です。

ポイント

- ・ 観測情報を公開し、地域住民の誰もがアクセスできるようにすることで、避難行動の迅速化や地域住民の防災意識の向上につながることを期待されます。
 - ・ 一方で、災害時の避難行動マニュアルが明確になっていない場合は、一般に情報を公開することで誤解や過剰な反応を招く可能性もあります。
 - ・ このため、観測情報の公開範囲の設定に当たっては、以下の点を考慮する必要があります。
 - ✓ 情報公開の目的 : 誰に、どのような目的で情報を提供するかを明確にする。
 - ✓ 公開対象の選定 : 必要に応じて行政やため池管理者のみとする、一般向けは必要な情報に絞り込む等、目的に応じた公開対象を選定する。
 - ✓ 情報公開の方法 : メール、Web サイト、SNS、アプリ、防災行政無線等、適切な手段を選択する[※]。
 - ✓ 住民への周知 : 公開する情報の内容や利用方法について、事前に住民への説明会や広報活動を行う。
 - ・ これらについて慎重に検討した上で、クラウドシステムの仕様に反映します。
- ※メーカーにより、非対応の手段がある場合や別途費用が掛かる場合があります。

Column『水位計情報の公開で地域防災力の向上を図る』（大分県の事例）

大分県では、決壊による水害やその他の災害により、その周辺の区域に被害を及ぼすおそれのある防災重点農業用ため池において、地震・豪雨の際に、市町村やため池管理者等が安全かつ迅速に状況を把握し、適切な管理を行うことができるよう、令和4年度から農業用ため池遠隔監視機器（水位計等）を順次整備しているところです。大分県は、これらの機器の整備完了に伴い、令和5年度から「大分県ため池管理システム」の運用を開始し、いつでも農業用ため池の水位が確認できるようになりました。現在では、全77箇所の農業用ため池で本システムを運用しており、関係者に限らず誰でも農業用ため池の水位を確認することができます。

大分県その他、長野県、福井県、京都府、鳥取県、三重県内の市町（津市、伊勢市、玉城町、御浜町）、岡山県倉敷市においても水位計の情報を公開しています。



「大分県ため池管理システム」の画面（全体マップ）

本田溜池

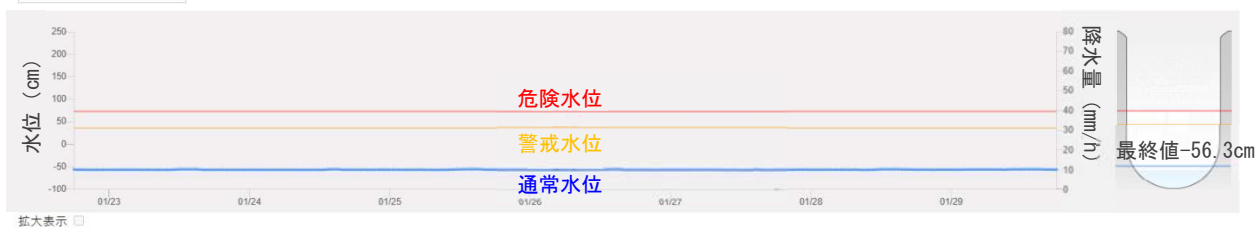
大分中郡 大分市 / 総貯水量:34,600千 m^3 堤長:77m 堤高:11.2m / アメダス:大分

通知履歴

印刷

データ出力(CSV)

1週間



本田溜池 カメラ



01/29 15:00更新

※上記グラフの「通常水位」は、水位計で観測できる最低水位を指す。

「大分県ため池管理システム」の画面（個別農業用ため池画面）

(3) 防災情報に基づいた緊急対応体制の構築（避難誘導、緊急放流、事前放流）

危険水位等に達したときに発出される通知は、あらかじめ農業用ため池遠隔監視機器に登録したメールアドレスや SNS に届きます。通知が届いた際の連絡体制・避難行動に加え、大雨が予測される場合の事前放流についても、事前に十分検討し、体制構築を行います。

なお、農林水産省では、農業者の減少や高齢化により、防災重点農業用ため池の管理組織が弱体化する傾向を踏まえ、「防災重点農業用ため池に係る防災工事等基本指針」（令和 2 年 9 月 30 日農林水産省告示第 1845 号）※において、ICT 等の先進技術の導入を通じて管理・監視体制を強化することを推進しています。このような背景においても、農業用ため池遠隔監視機器を活用した緊急対応体制の構築が重要となっています。

※「5-1 農業用ため池遠隔監視機器の導入に関する政府の基本指針等への位置付け」参照

ポイント

- ・ 農業用ため池遠隔監視機器からメール等の通知を受けた後に、どの水位段階で、誰が、どのような行動をとるかを明確に定めておくことが重要です。

①水位通知から避難行動までの連絡体制

- ・ 注意水位、警戒水位、危険水位等の段階毎の設定水位に達した場合に、誰にどのような手段（メール、電話、防災行政無線、SNS 等）で連絡するかを明確にします。
- ・ 地域住民への情報伝達経路を整理し、情報伝達の遅延を防ぐための対策を講じます（担当者が不在の場合に備え、代理者の連絡先を明確にしておく等）。
- ・ 農業用ため池遠隔監視機器によっては、非常時の回線速度を保つことや消費電力を抑えることを目的として、通知者数を制限している場合があります。また、通知者数が増加すると維持管理費用が増加する場合もあるため、各メーカーに事前の確認が必要です。

②緊急放流等を行う場合の連絡・機動体制

- ・ 警戒水位時に緊急放流施設を操作し、その後の水位変化によって、避難誘導等の対応を行う場合に、誰が下流住民への連絡状況を確認し、誰が緊急放流を指示し、誰が実際に水位を操作するかを明確にします。
- ・ 実際に緊急放流を行う際には、水位急降下による堤体法面のすべりや下流水路の溢水が生じるおそれがあるため、放流量に十分注意が必要です。（「ため池管理マニュアル（農林水産省 令和 2 年 6 月）」及び各自治体のため池管理マニュアル参照）。

③大雨が予測される場合の事前放流体制

- ・ 降雨予報、農業用ため池の水位、下流河川の水位等がどのような場合に、誰が事前放流を判断し、誰が水門操作を行うかを明確にします。

- ・事前放流は、特に農繁期において営農者からの理解が得られにくい場合があります。営農者や下流住民に対し、事前放流の目的、放流時間、事前放流時の注意点などを事前に説明し理解を得ておくことも重要です。

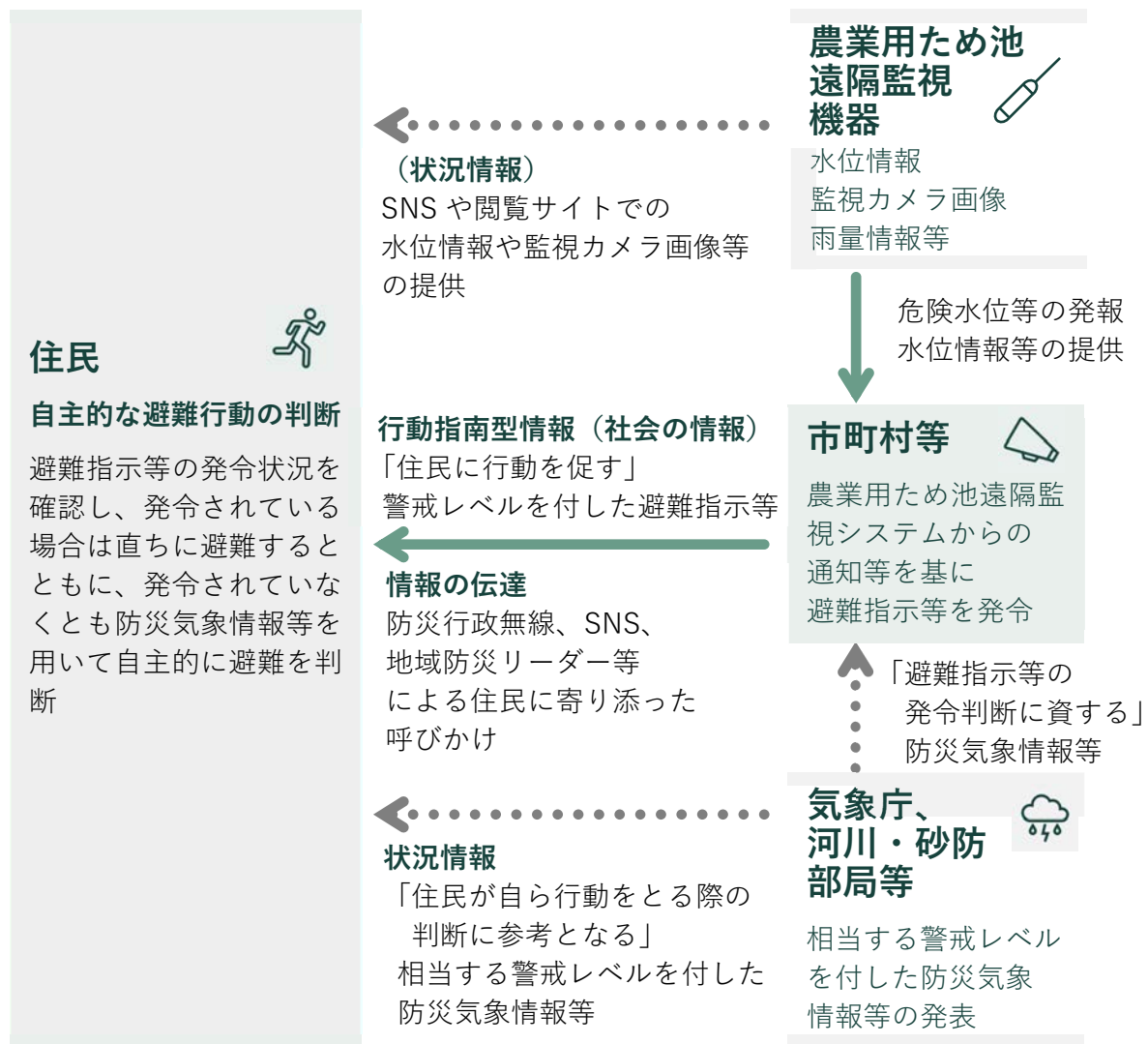


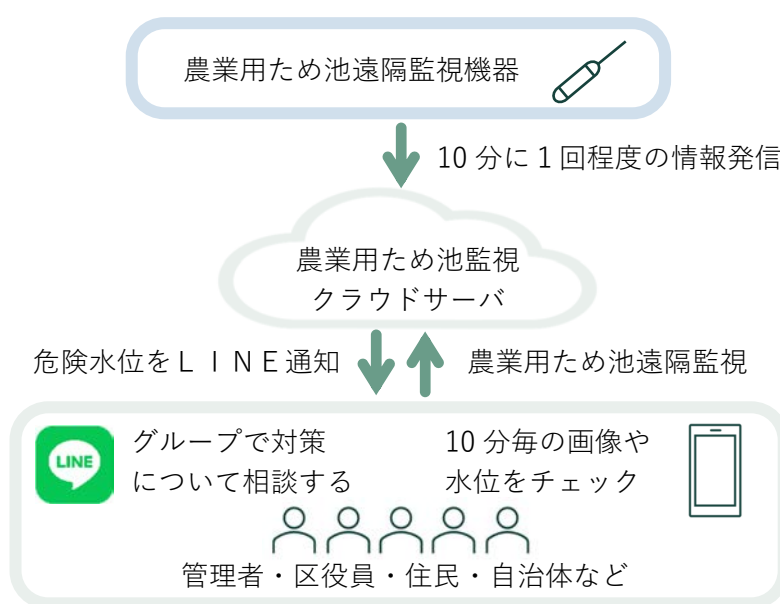
図 3-1 農業用ため池の水位情報の提供から住民の避難行動までの情報伝達イメージ

資料：首相官邸 HP（気象庁作成資料）を参考に作成

Column『LINE による住民への情報提供（神戸市、三重県玉城町の事例）』

神戸市（兵庫県）では、農業用ため池水位情報を LINE アプリを通じて住民に提供する取り組みを行っています。住民は、自身が登録した農業用ため池に関する情報を受け取ることができ、タイムリーな防災対応に役立てることが可能です。ただし、LINE 連携には年間費用が発生することや、通知範囲の確認が難しいといった課題も認識されており、費用対効果を見ながら最適な運用方法を検討しています。

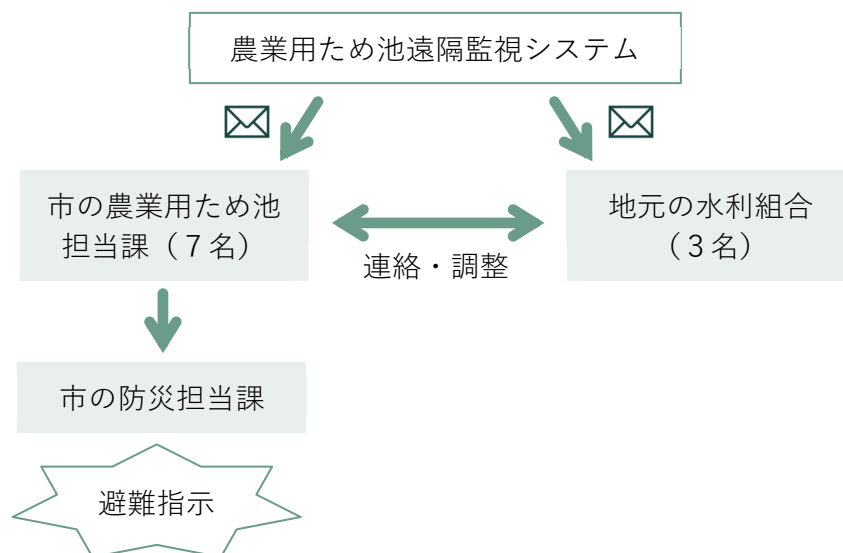
玉城町（三重県）では、令和 4 年度に遠隔監視システム導入した 10 箇所の農業用ため池において、対象の農業用ため池の設定水位に到達した時に、特定の LINE グループに対して通知しています。この LINE グループへの参加は、自治会回覧板等で案内を行うことで住民に促しており、誰でも QR コードより登録することができます（導入初年度で約 50 名程度が参加しています）。



危険水位時の LINE 通知体制イメージ

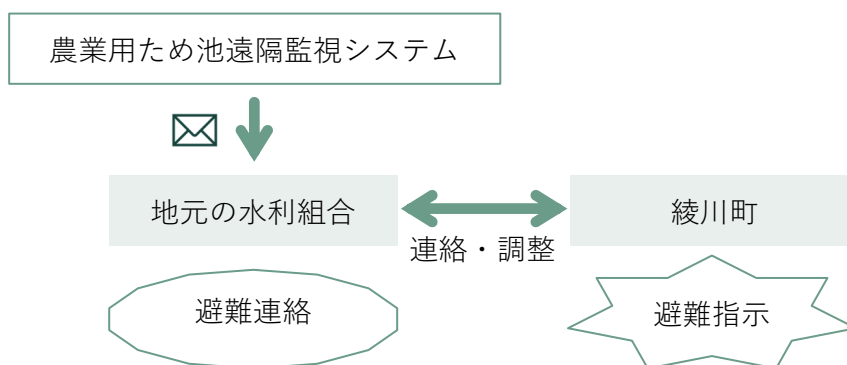
Column 『避難指示までの連絡体制例（兵庫県明石市、香川県綾川町の例）』

明石市（兵庫県）では、農業用ため池遠隔監視システムの導入に併せて、「市の農業用ため池担当課職員」と「ため池管理者である水利組合」をメール通知者として設定するとともに、「市の防災担当課」からの避難指示発出までの連絡体制を構築した運用を行っています。



兵庫県明石市における避難指示までの連絡体制

綾川町（香川県）では、緊急時には、地元の水利組合から町に通報・報告が入るようになっており、町から関係自治会に避難指示を行うほか、地元の水利組合も地域住民に避難等の連絡を行うような体制を整えています。



香川県綾川町における避難指示までの連絡体制

Column『水門遠隔制御システムとの連携で安全と効率を向上』

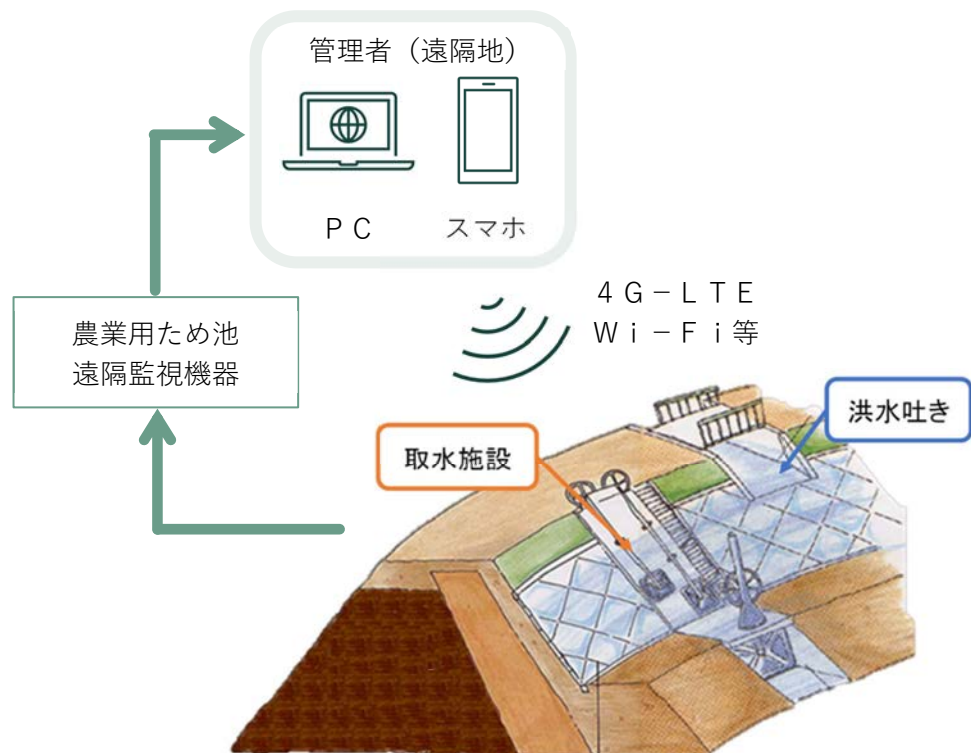
大雨が予想される場合等の緊急放流が必要な場合に、現場へ駆けつけて水門を操作することは、安全面、人手不足の面からため池管理者にとって大きな負担となっています。このような課題を解決するため、農業用ため池遠隔監視機器と水門遠隔制御システムを連携させる事例があります。遠隔操作機能を導入することで、事務所や自宅から水門の開閉操作が可能となり、ため池管理者の負担軽減や迅速な対応に繋がります。

水門遠隔制御システムとの連携メリット

- ✓ 迅速な対応 : 遠隔から水門操作が可能になるため、大雨時や緊急時でも迅速な対応が可能
- ✓ 安全性の向上 : 現場へ行く必要がなくなるため、ため池管理者の安全を確保
- ✓ 省力化 : 遠隔操作により、ため池管理者の巡回業務を削減

留意点

- ・ 遠隔操作を行うためには、通信回線の確保や、水門の電動化などの設備投資が必要となります。
- ・ 遠隔操作には、操作ミスやシステム障害などのリスクが伴うため、十分な安全対策を講じる必要があります。
- ・ 遠隔操作を行うための責任者や操作手順を明確化し、関係者間で共有しておく必要があります。



農業用ため池遠隔監視機器と水門遠隔制御システムの連携イメージ

(4) 他システムとの連携

農業用ため池遠隔監視システムを、ため池防災支援システムや国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（以下「農研機構」という）が運用しているため池デジタルプラットフォーム、自治体内他部局の河川監視システム等、他のシステムと連携させることで、ため池水位に加え、河川水位等の防災情報を広域的、総合的に把握でき、より効果的な防災・減災対策が可能になります。

ポイント

- ・ 他システムとの連携に当たっては、以下の点を考慮します。
 - ✓ 連携の目的 : どのような情報を、どのシステムと連携させるかを明確にします。(例：ため池防災支援システム、ため池デジタルプラットフォーム、河川監視システム)。
 - ✓ 将来を見越した農業用ため池遠隔監視システムの選定 :
将来的なシステム間連携を想定する場合は、連携させたいシステムと API 連携※が可能な農業用ため池遠隔監視システムを選定しておく必要があります。
 - ✓ データ形式 : データ形式や通信プロトコルが異なる場合、連携に際してシステム改修が必要となることがあります。
 - ✓ 情報共有体制 : 関係機関間（河川、道路部局、気象庁等）で、情報共有に関するルールや責任体制を明確にします。
 - ✓ システム運用体制 : 連携システムの運用・保守体制を確立します。水位計のメーカーによっては、システム連携にかかる通信費等が別途発生する場合があります。

※ 異なるシステムやアプリケーション間でデータや機能を共有し、相互に利用可能にする仕組みを API 連携といいます。対応可否は農業用ため池遠隔監視システムのメーカーに確認する必要があります。

Column『ため池防災支援システムの概要』

農林水産省では、災害発生時における農業用ため池の迅速な被害状況の把握及び自治体等との情報共有のため、農研機構等が開発したため池防災支援システム及びため池管理アプリを活用しています。

ため池防災支援システムは、震度4以上の地震発生時や大雨特別警報の発表時に、緊急点検を行う必要のある農業用ため池を自動抽出し、ため池管理者や自治体等のユーザーへメールで通知します。また、ため池管理者等が入力した点検結果は、即座に国や自治体等に情報共有されるため、災害発生時の緊急点検において本システムが活用されています。これ以外にも、本システムには、データベース機能としてため池の情報（所有者、管理者、堤体や洪水吐きの諸元等）が登録されており、地図情報や位置情報と合わせて情報が整理されているほか、ため池に設置した水位計のデータを接続し、本システム上で監視することが可能となっており、一部の農業用ため池の水位情報がため池防災支援システムに接続されています。

農研機構が運用しているため池デジタルプラットフォームは、ネットワークを介して農業用ため池に設置されている水位計や監視カメラを接続することで、水位や画像等の遠隔監視やデータ格納を行うことができます。ため池防災支援システムのユーザーであれば、ため池デジタルプラットフォームにアクセスして情報を閲覧することもできます。

ため池管理アプリは、農業用ため池の点検の際、現地でスマートフォン等から点検結果の報告を行い、ため池防災支援システム及びため池デジタルプラットフォームに登録できるアプリです。また、台風接近などの豪雨が予測される場合に、このアプリのユーザーに対して注意喚起の通知を送付することが可能であり、豪雨に備えた事前点検や低水位管理について、直接呼びかけを行うことができます。ため池防災支援システムに接続されている水位計のデータ等もこのアプリから確認ができます。

また、内閣府においては、各災害対応機関で災害情報を迅速に集約、共有する「防災デジタルプラットフォーム」の実現に向けて、その中核を担う新総合防災情報システム（SOBO-WEB）の運用を令和6年4月より開始しています。新総合防災情報システムは、災害情報を地理空間情報として共有するシステムで、災害発生時に国や地方自治体等の災害対応機関が被災状況等を早期に把握・推計し、災害情報を俯瞰的に捉え、被害の全体像の把握を支援することを目的としており、各機関から収集・集約した情報を地図上で重ね合わせて表示することにより、各機関の災害対応への利活用が可能です。農林水産省においては、ため池防災支援システムにより収集している防災重点農業用ため池の危険度情報（緊急点検結果）と水位情報を新総合防災情報システムに提供しています。これにより、新総合防災情報システムにおいて、ため池水位のみならず、河川水位、道路規制、避難場所等の災害情報を一元的に把握でき、災害対応に係る総合的な検討や判断への活用が可能となります。

内閣府 新総合防災情報システム（SOBO-WEB）について

<https://www.bousai.go.jp/taisaku/soboweb/index.html>



ため池防災支援システムの概要

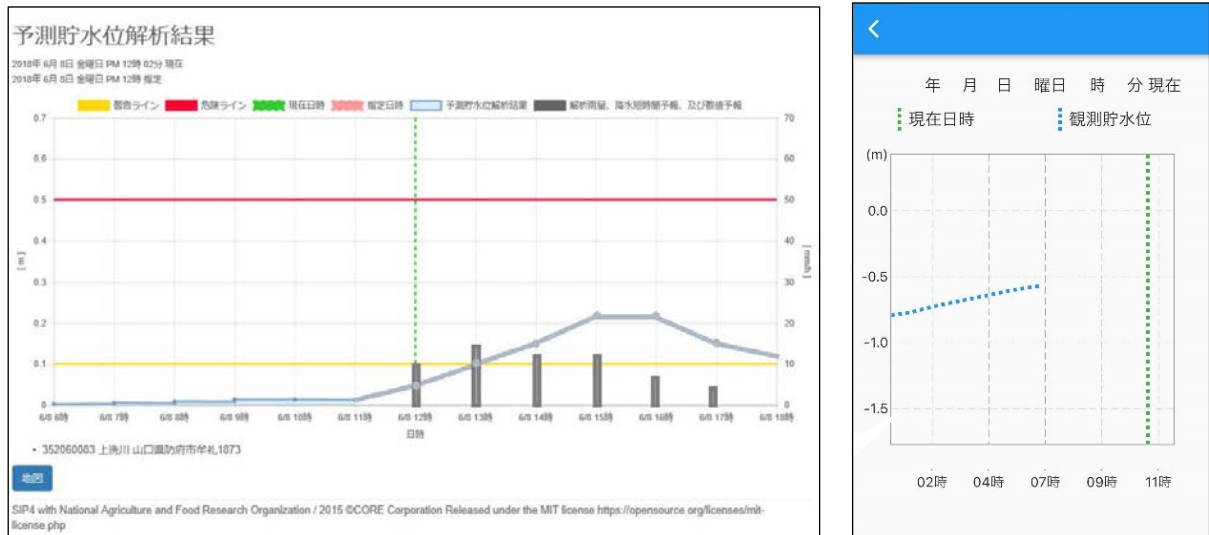


ため池管理アプリの概要



ため池防災支援システムとため池管理アプリ、ため池デジタルプラットフォームの関連図

農業用ため池遠隔監視機器導入の手引き



ため池防災支援システム（左）ため池管理アプリ（右）における水位表示画面

ため池デジタルプラットフォーム

ため池番号
082208000

メインメニュー
 写真
Webカメラ
 日常点検
 緊急点検写真
 耐震データ
 図面データ
 ドローン動画
 劣化状況調査
 水位データ
 戻る

Webカメラ閲覧 082208000 - 開発用試験ため池

テスト現場

ため池番号 082208000
 ため池名称 開発用試験ため池
 ため池所在地 茨城県 つくば市 観音台
 ため池緯度 北緯 36度 1分 26.0秒
 ため池経度 東経 140度 6分 19.0秒
 堤高 10.0 (m)
 総貯水量 100.0 (千m³)
 カメラ 1 -
 設置日
 緯度
 経度

カメラ:
指定なし

撮影日:
yyyy/mm/dd

リセット 検索

カメラ1
2021-11-26 18:15

カメラ1
2021-11-24 16:55

カメラ1
2021-11-12 09:41

ため池デジタルプラットフォームにおける監視カメラ画像の表示画面

3-4 整備計画の策定

導入する農業用ため池遠隔監視機器について、最低限必要となる仕様を満たすとともに、ニーズ・用途や現場条件に応じて求められる仕様を定めた整備計画を策定します。

また、観測したデータについては、運用開始後の危険水位等の見直しに活用が可能である等、貴重なデータとなります。このため、観測データを保存でき、出力ができる仕様としておくことが望ましいです。

(1) 観測局の仕様決定における留意点

観測局を構成している「計測装置」、「制御装置・通信装置」及び「電源装置」の仕様決定を行うための主な検討ポイントは、以下のとおりです。

1) 計測装置（水位計・監視カメラ・雨量計）

計測装置の仕様は、観測値の用途に応じて決定します。

ポイント

①水位計の最小読取単位

- ・ 通常の水位観測では、多くの製品で最小読取単位を 3cm 以下としています。
- ・ ただし、水位予測に観測値を用いる等で高い精度が要求される場合や、農業用ため池の条件（貯留量が小さい、未改修の洪水吐きで水位上昇スピードが速い等）を考慮する必要がある場合には、最小読取単位を 3cm より小さくすることも検討します。

②水位観測の仕様

- ・ 農業用ため池遠隔監視システムにより複数の農業用ため池を監視する場合、水位の観測値の仕様を統一する必要があります。
- ・ ため池防災支援システムに接続している水位計の観測値の仕様は、常時満水位（洪水吐きの越流部の標高）の高さをゼロとして、常時満水位以上をプラス、以下をマイナスとすることを基本としています。

③監視カメラの画質・機能

- ・ これまでの実績より、監視カメラでの現地状況の確認を目的とする場合は、VGA 画質以上とするのが一般的です。
- ・ ただし、通信方式が LPWA の場合には、選択可能な画質が限定されることがあるためメーカーへの確認を行う必要があります。
- ・ また、夜間も現地状況が確認できるようにする場合は、夜間撮影が可能なものを選択します。赤外線機能等を搭載し、撮影可能距離 10m 以上としているものがあります。

④雨量計の種類

- ・ 気象庁検定付の転倒ます型雨量計が一般的です。

2) 制御装置・通信装置

制御装置・通信装置の仕様は、目的に応じた計測装置の制御・通信が可能であるか、機器やシステムが正常に動作可能な環境であるか等の観点から決定します。

ポイント

①機器の動作確認、故障防止

- ・死活監視※として、機器やシステムが正常に動作しているか確認するため、一般的に水位計測値を1日1回以上、監視局へ伝送します。

※死活監視とは、通信回線を通じて対象に一定間隔で反応を確かめることで、機器やシステム、ソフトウェア等の対象が動作しているかどうか外部から定期的・継続的に監視を行うことです。

- ・水圧式水位計等、水中に配線を行う場合は、誘導雷の影響を受けやすいため、雷の発生頻度や強度が高い地域では、耐雷性を有するものとする必要があります。
- ・制御装置・通信装置を収納するボックスは、屋外の環境から内部機器を保護するため、防塵性能及び防水性能（IP55 以上※）を有することが望ましいと考えられます。
※IPO□の○は防塵性を7段階で示し、□は防水性を9段階で示したものです。
- ・電源装置のバッテリー電圧値等を出力できる等、機器の故障監視を行える機能を有しているものがあります。
- ・時刻は、電波時計やGPS等で定期的に補正されるものがあります。

IPコード表

保護等級	IPコード	保護の内容	想定される固形物の例	保護等級	IPコード	保護の内容
0	IP0X	保護されていない	—	0	IPX0	保護されていない
1	IP1X	直径50mm以上の大きさの固形物が内部に入らない	手	1	IPX1	垂直に落ちてくる水滴による有害な影響がない
2	IP2X	直径12.5mm以上の大きさの固形物が内部に入らない	指	2	IPX2	垂直から15度の範囲で落ちてくる水滴による有害な影響がない
3	IP3X	直径2.5mm以上の大きさの固形物が内部に入らない	工具の先端	3	IPX3	垂直から60度の範囲で落ちてくる水滴による有害な影響がない
4	IP4X	直径1.0mm以上の大きさの固形物が内部に入らない	ワイヤー	4	IPX4	あらゆる方向からの飛沫による有害な影響がない
5	IP5X	有害な影響が発生するほどの粉塵が内部に入らない	粉塵	5	IPX5	あらゆる方向からの噴流水による有害な影響がない
6	IP6X	粉塵が内部に入らない	粉塵	6	IPX6	あらゆる方向からの強い噴流水による有害な影響がない
				7	IPX7	一時的に一定の水圧（水深）で水没しても内部に浸水しない
				8	IPX8	継続的に水没しても内部に浸水しない

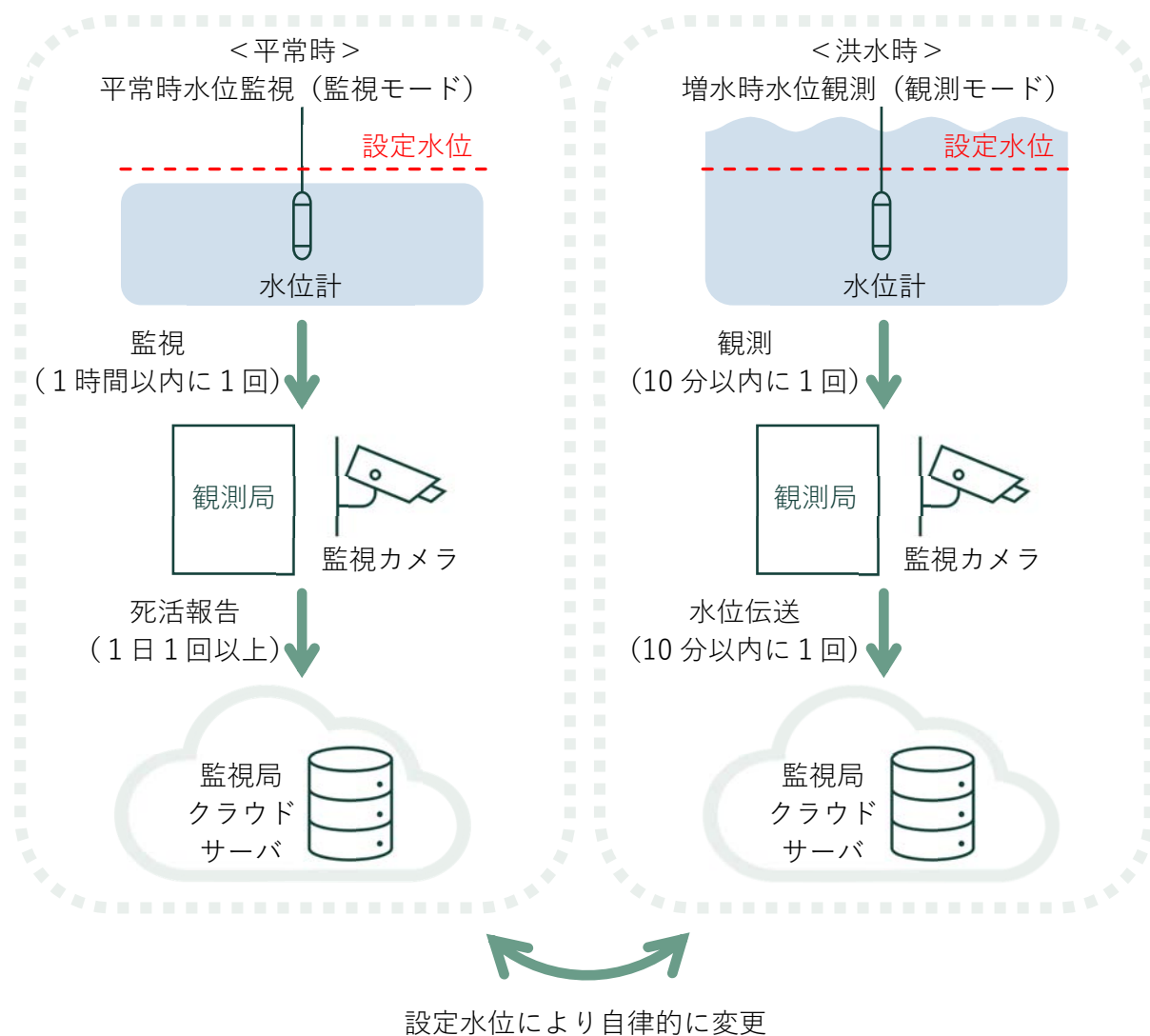
資料：JIS C 0920:2003「電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」

②計測装置の制御

- ・電力消費を考慮する場合、平常時（設定水位以下の時）は1時間間隔以内で水位監視を行い、増水時（設定水位に達した時）は10分間隔以内で水位監視を行う等の制御の切り替えが可能なものがあります。
- ・ただし、水位上昇のスピードが早い農業用ため池等は、水位監視の時間間隔の変更が容易に行える機能を有していることが望ましいです。
- ・また、水位の瞬間値計測のみでは、外れ値が検出される場合があるため、外れ値を除去する統計処理（平均値の採用等）機能を有するものがあります。

Column『水位の観測モードの切り替え』

農業用ため池遠隔監視機器は、豪雨等による農業用ため池増水時の水位状況を確実に把握できることが重要です。このため、平常時の使用電力を抑え、豪雨時のデータ送信のための電力を確保できるよう、平常時と増水時で計測モードが自律的に切り替わる機能を備えているものがあります。



3) 電源装置

電源装置は、気温や降雨等の各負荷に対し、計測装置・制御装置・通信装置へ安定した電力を供給できるよう、電源容量の確保が必要です。

ポイント

- ・ 太陽電池については、電源装置は連続5日間の無日照の後でも観測が可能で、5年間継続して観測が可能な電源容量を確保しているものが多いです。

(2) 監視局の仕様決定における留意点

監視局（外部サーバ）の仕様決定を行うための主な検討ポイントは、以下のとおりです。

1) クラウドシステムの選定

基本的には、農業用ため池遠隔監視システムを扱うメーカーが契約又は所有する外部クラウドサーバ内に構築される監視局は、バックアップやセキュリティの担保、拡張性に留意する必要があります。

ポイント

- ・クラウドシステムは、広域災害時でも事業継続が可能であることが重要です。このためにデータのバックアップシステムが整備されているものがあります。
- ・近年の外部からの不正アクセスの増加を考慮すると、セキュリティ対策が実施されているクラウドシステムを選定する必要があります。クラウドサービス事業者には、セキュリティ対策の認定マークである、CS（クラウドセキュリティ）ゴールドマーク※を取得している事業者もいます。

※CS ゴールドマークは、日本で初めて外部監査に基づくクラウドサービス提供者のセキュリティに関する認定制度です。JASA-クラウドセキュリティ推進協議会が策定したクラウド情報セキュリティ監査基準による監査、認定を行い、認定を受けた事業者はCS ゴールドマークの使用が許諾されます。



- ・将来の観測局の増設を見込む場合、処理能力を容易に向上させることが可能なものがあります。

2) 監視局の機能

ユーザーが観測値の閲覧や各種設定操作等を行う画面は、用途やニーズに応じた必要な機能を備えたものであるとともに、見やすさ、操作しやすさに配慮されたものとします。

ポイント

- ・監視局の機能としては、次のようなものがあります。
 - ① データ受信・収集機能（暗号化等によるセキュリティ確保付）
 - ② 地図情報表示機能（農業用ため池位置図等）（※複数のため池を監視する場合）
 - ③ 水位等観測値のグラフ・時系列表示機能
 - ④ 水位等観測値の保存機能
 - ⑤ 危険水位等の設定機能
 - ⑥ メール通知機能（設定水位到達時、機器異常時等）
 - ⑦ その他、利用者の用途やニーズに応じた必要な機能（農業用ため池ハザードマップの表示等）
- ・また、水位データ等の確認画面は、閲覧者の見やすさ、ため池管理者の操作のしやすさに十分配慮したものとします。



①ため池リスト

データ表示したい農業用ため池を選択

②マップ情報

対象農業用ため池の位置を表示

③水位グラフ

対象農業用ため池の水位データがグラフ表示

④異常通知情報

過去 24 時間以内に警戒水位、危険水位を検知した農業用ため池を表示

※ ①ため池リスト、②マップ情報については、複数のため池を監視する遠隔監視システムに必要と考えられる機能を示したものの。

⑤監視カメラ画像

対象農業用ため池の画像データを表示

⑥水位検知情報

対象農業用ため池の最新の水位情報を表示

⑦バッテリー残量

対象農業用ため池に設置されているバッテリーの電圧情報を表示

監視画面イメージ（PC の場合）

Column『監視画面の操作性の改善』

農業用ため池遠隔監視システムが十分に活用されるためには、監視画面についてウェブアクセシビリティへの配慮を行い、誰でも簡単にデータ確認や操作ができることが重要です。

<操作性の悪い例>

- ✓ メニューが複雑で項目が多い
- ✓ 文字が小さく、フォントが見にくい
- ✓ 専門用語が多用されている
- ✓ 情報が整理されておらず、どこを見れば良いか分かりにくい
- ✓ クリック数が多く、目的の情報にたどり着くまでに時間がかかる

<操作性の良い例>

- ✓ メニューがシンプルで項目が少ない
- ✓ 文字が大きく、フォントが見やすい
- ✓ 専門用語を避け、わかりやすい言葉を使用
- ✓ 情報が整理されており、目的の情報が一目で分かる
- ✓ クリック数が少なく、目的の情報にすぐにたどり着ける
- ✓ ログイン ID に紐づいた農業用ため池が自動的に表示される
- ✓ 水位のしきい値と通知先の設定がマニュアルを参照することなく容易に可能

<操作性が良い例>



データ確認とクリック数の例

- ① 対象農業用ため池の現在の水位
(0クリック：農業用ため池遠隔監視システムログインで自動表示)
- ② 対象農業用ため池の過去 24 時間の水位
(1クリック)
- ③ 対象農業用ため池の過去 1 ヶ月の水位
(1クリック)

(3) 観測局の構造及び設置箇所に関する留意点

観測局の構造は、構造の安定性やメンテナンス性を考慮して検討します。また、設置箇所は、現場状況や計測装置の特徴に応じて選定します。

ポイント

①観測局の構造

- ・観測局の設置に必要な支柱や基礎等の設置に際しては、各種基準等を参考に、適切な設計条件を設定し、構造検討を行います。
- ・基礎を有する構造物を土堤に設置する場合は、コア土等の遮水ゾーンへの影響を考慮し、極力堤体上流側（池敷側）に設置する等の配慮が必要となります。

②設置箇所の検討

- ・通信環境、電源、施工性、維持管理、視認性（監視カメラ設置の場合）、自然公園法等関連法に係る制限、樹木の伐採に係る費用等も加味し、総合的に検討を行います。
- ・運用後に通信不良や発電不良により機器の移設を行った事例もあり、設置箇所選定段階での慎重な検討が重要です。
- ・現場に設置する機器は草刈り、野焼き等、農業用ため池の管理に支障を及ぼさない位置となるよう留意します。
- ・容易に人が触れる場所には設置しない、設置条件が変わる可能性がある場所には設置しないことも重要です（木には固定しない等）。
- ・いたずら防止のための注意看板や防護柵等の設置検討、草刈りによる機器損傷防止のための防草シートや機器のかさ上げ、獣害対策等の検討を行います。
- ・豪雪地域では、積雪により機器が破損する可能性があるため、支柱を長くして高い位置に設置する、屋内や軒下に機器を設置するなど、現場状況により設置位置の検討を行います。

(圧力式水位計を設置する場合)

- ・機器自体の観測可能範囲や測定したい範囲（例：低水位の管理）、かんがい期・非かんがい期の水位、及び冬期の凍結防止等を考慮してケーブル長を決定します。規模の大きい農業用ため池で利水までを考慮すると特注のケーブルの用意が必要な場合があります。
- ・必要に応じて、切断トラブル防止のためのケーブル保護管の変更の検討を行います。

(非接触式水位計を設置する場合)

- ・センサ周囲に草等の誤検知につながるものがない位置を選定します。

（ソーラーパネルを設置する場合）

- ・パネルの一部が陰ってしまうと抵抗により発電効率が悪くなるため、パネル全体が長時間にわたって日照が確保できる設置箇所を選定します。必要に応じて、パネルの別立てや電柱添架も検討します。
- ・周辺の木々の状況や樹木の成長、一番太陽の軌跡が低い冬至の太陽の位置を考慮した日照時間を考慮して、現地で日照時間を測定した上で電源設計（バッテリー容量、ソーラーパネルの大きさ）を行います。

（監視カメラを設置する場合）

- ・洪水吐きに流木等が引っかかっているか等の確認のため、洪水吐きの様子が分かる位置、向きに設置することが一般的です。
- ・堤体表面の異状（亀裂や沈下など）、水位変化や洪水吐きからの流下状況の把握を行う監視カメラを設置する場合は、それぞれ堤頂部全体、上下流面の視認が可能な位置、向きに設置します。
- ・このほか、貯水池内の土砂の堆積状況や人の立ち入り等を把握するためには、貯水池全体を監視する必要があります。監視対象により適切な撮影位置や画角が異なることに留意する必要があります。

Column『トラブルやリスクとその対策事例』

これまでの農業用ため池遠隔監視機器の導入事例から、導入後に実際に起こった予期せぬトラブルやリスクとその対策を紹介します。



これまでの導入事例で生じたトラブルやリスクと対策の一例

生じたトラブルやリスク	対策
ケーブル切断 釣り人や野生動物によりケーブルが切断された	・ ケーブル保護管の変更（蛇腹管から鋼管へ変更） ・ 看板の設置や防護柵の設置による対策
盗難・いたずら 機器の盗難やいたずらのリスクがある	・ 保険による対策 ・ 注意喚起を図る看板の設置【写真①】
草刈り時の損傷 草刈り時に機器が損傷するおそれがある	・ 防草シートの貼り付けや機器のかさ上げ【写真②③】
バッテリー消耗 電波状況が悪い場所でバッテリーの消耗が激しくなった	・ 日照条件の悪い箇所や冬季の気象条件が厳しい箇所ではソーラーパネルを別立てにする【写真④】、観測間隔を通常の30分に1回から6時間に1回にするなどして、電源を維持
獣害による機器損傷 獣害による機器損傷リスクがある	・ 防護柵の設置検討
通信環境の不安定 LTE 通信環境が不安定で画像データの送信ができない	・ 機器を移設 ・ 通信速度等の低下等によりタイムアウト（指定時間内に反応がない場合に自動で処理を中止すること）が発生している場合は、タイムアウト時間の変更で対応
通信障害の発生 大規模地震発生時等において通信障害が発生し、データの送信ができない	・ 安全が確保できるような状況であれば、現地にて目視確認する方法が考えられる ・ 決壊により甚大な被害が発生するおそれがある場合は、通信を二重化し、閉域LPWA（インターネットを経由しないネットワーク環境で利用される省電力・広域通信技術）等による独自通信を別途設ける方法も考えられる
結露によるトラブル 池の近くに設置された機器で、寒暖差により結露が発生 乾燥剤では対応しきれず、SIM カードに不具合が生じ、データ送信が途絶えた	・ 冬季は機器を取り外して対応
豪雪地帯での機器損傷 融雪時の圧力でボックスが破壊されることがあった	・ 豪雪地帯では積雪前に機器を取り外す ・ 支柱を長くして機器を高い位置に設置【写真⑤】

生じたトラブルやリスク	対策
監視カメラの向き変更 故意に監視カメラの向きを変えられ、正しく撮影することができない事例が発生 設置後、監視カメラにアパートが写っていたことがあった	・ 監視カメラの向きを操作できないよう対策 ・ 監視カメラの向きを調整してプライバシーに配慮
圧力水位計のメンテナンス不足 圧力式水位計に貝類や葉、藻、泥が付着したり、凍結したりして作動しなくなった	・ 定期的な清掃と点検を実施
クモの巣による画質低下 監視カメラのレンズ部にクモの巣がかかり、画像が不鮮明になる	・ 定期的な清掃を実施
草木の繁茂 草木が繁茂し、監視カメラ画像が不鮮明になる、超音波式水位計の精度が低下する	・ 定期的な除草作業を実施
ソーラーパネルの発電効率低下 ソーラーパネルの汚れによる発電効率の低下	・ 定期的な清掃を実施
監視カメラのピントずれ 年間の寒暖差で監視カメラのピントがずれる	・ 定期的なメンテナンスでピント調整を実施



①注意看板の設置



②防草シートの設置



③蓄電池のかさ上げ



④ソーラーパネルの別立て



⑤ソーラーパネル、通信機器の電柱添架

Column『観測局設置箇所の総合的な比較検討（宮城県仙台市の事例）』

農業用ため池遠隔監視システムの観測局の設置箇所については、通信状況や日照状況、監視カメラの視認性、施工性、維持管理のしやすさ等を総合的に考慮して決定します。仙台市では、市内の防災重点農業用ため池 62 箇所における監視カメラと水位計の設置箇所選定に際し、それぞれの農業用ため池で複数の候補地を比較検討し、最適な設置箇所を選定しています。

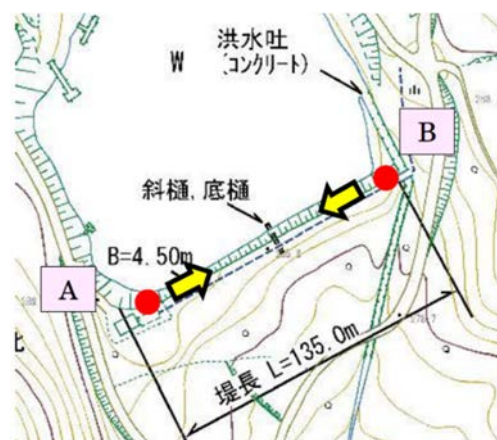
設置目的と導入機器

仙台市では、大雨時の水位変動や地震後の堤体の状況を迅速に遠隔確認できる体制を整えるため、水位計に加え、堤体の亀裂や沈下などの異状、洪水吐きの流下状況、水位変化を確認できる監視カメラを導入しました。

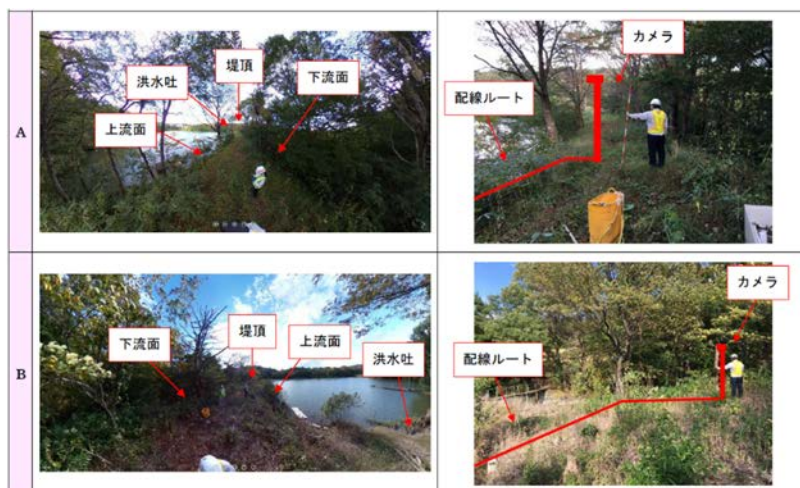
設置箇所の選定

仙台市では、以下のポイントを基に、観測局の設置箇所を総合的に評価しました。関係者間での協議の結果、視認性を優先することとし、位置の決定を行いました。

- ✓ **視認性**
 - ・堤頂部全体と上下流面が監視カメラで視認可能か。
 - ・洪水吐きの状況が監視できる位置に設置できるか。
- ✓ **通信状況**
 - ・安定した通信が可能かどうか（通信事業者ごとの電波状況を調査）。
- ✓ **日照条件**
 - ・ソーラーパネルを利用する十分な日射量を確保できるかどうか。
- ✓ **施工性**
 - ・設置作業の容易さや樹木伐採等に係るコスト。特に、遠隔地や山間部の場合はアクセスのしやすさ。
- ✓ **維持管理のしやすさ**
 - ・カメラやソーラーパネルの清掃等の定期的なメンテナンスや点検が容易にできるか。



選定候補箇所の位置図（仙台市青野木溜池）



視野範囲と設置ルートのイメージ（仙台市青野木溜池）

設置箇所の選定表（仙台市青野木溜池）

候補位置	視認性	通信	採光	施工性	維持管理	総括
A	△	○	○	○	○	洪水吐きに近く視認性に優れた B 地点を採用する 水位計は監視カメラ近傍に設置する
B	○	○	○	△	○	

3-5 維持管理計画の策定

農業用ため池遠隔監視機器導入後のため池管理者や地域の関係者による日常管理や定期点検に関する維持管理計画を策定します。

ポイント

① 日常管理

- ・日常管理については、下表の項目等について、誰が、どのタイミングで実施するのかを定めておきます。

遠隔監視機器に共通する主な日常管理項目の例

- ・ソーラーパネルの清掃（汚れ等を除去し、充電効率低下を防止）
- ・収納ボックス内に調湿材を投入し、適宜交換（除湿し、結露を防止）
- ・冬期間機器を取り外し、雪囲いによる保護又は除雪（積雪による機器破損を防止）
- ・草木の除草（機器周辺の草木が繁茂しないよう、定期的に除草作業を実施）

水位計における主な日常管理項目の例

- ・圧力式水位計の清掃（動作不良防止のため）
- ・超音波・電波式水位計センサ部の清掃（クモの巣等を除去し、測定誤差を抑制）

監視カメラにおける主な日常管理項目の例

- ・監視カメラのレンズの清掃（クモの巣等を除去し、画質の低下を防止）

雨量計における主な日常管理項目の例

- ・転倒ます内の清掃（ゴミ等を除去し計測精度の低下を防止）

② 定期点検

- ・農業用ため池遠隔監視機器の安全性を確保し、確実な観測とデータ配信を可能にするため、定期的に点検を実施します。定期点検は年1回以上、かんがい期前後に実施することが考えられます。
- ・定期点検や維持管理上必要な事項を記入した保守点検台帳や点検記録簿を備え、不具合が発生した場合等の保守・点検履歴を記録します。
- ・計測値について、現地の水位と計測値が一致しているかを確認します。可能な場合は水位標による把握が望ましいです。不一致の場合は基準高を見直し、改善しない場合はセンサの点検等を依頼します。

- ・ 定期点検のほか、洪水発生後や地震発生後、水位計や通信装置に異常が検知された場合等は、速やかに点検を実施する必要があります。
- ・ 点検対象は、観測環境、水位計、通信装置、監視カメラ、電源装置等の農業用ため池遠隔監視機器の全ての構成要素です。

遠隔監視機器に共通する定期点検項目と対応方法

点検箇所	点検項目	対応方法
堤体や敷地 (観測環境)	堤体や敷地の形状の変形有無を確認	異状があれば機器の移設や再設置
観測機器外形 (支柱やケーブル)	支柱や収納箱、ケーブルの損傷や腐食を確認	損傷が見られた場合は修理を依頼
通信環境	アンテナや接続部の故障確認	通信に障害があれば機器の移設や修理を依頼
ソーラーパネル	損傷や汚れ、日照条件の不具合を確認	清掃や樹木伐採、損傷があれば修理を依頼
電源装置	蓄電池等の劣化や電圧低下を確認	劣化していれば交換、改善しない場合は修理を依頼

水位計における定期点検項目と対応方法

点検箇所	点検項目	対応方法
圧力式水位計 センサ部	土砂の堆積、貝類や葉、泥、ゴミの付着の有無を確認	土砂除去や洗浄
超音波・電波式 水位計	照射範囲内に植物等の遮蔽物が入っていないか確認	障害物の伐採や除去
水位の計測値	計測値と現地の水位が一致しているか確認	不一致の場合は基準高を見直し、改善しない場合は点検等を依頼

監視カメラにおける定期点検項目と対応方法

点検箇所	点検項目	対応方法
監視カメラ	視認性、カメラの角度や設置位置、配線や接続、時刻のズレ等を確認	清掃やカメラ位置の調整、配線の交換や時刻の補正

雨量計における定期点検項目と対応方法

点検箇所	点検項目	対応方法
設置場所 (周辺環境)	周辺に雑草や樹木が生い茂っていないかを確認	問題があれば、除草や樹木の剪定を行う
転倒ます	水平が保たれているか	傾いていれば位置を調整する

- ・日常管理や定期点検の一部を業務委託することも考えられます。
- ・故障した場合に速やかに復旧できるよう、対応者及び費用負担者をあらかじめ定めておくことが重要です。事前に製品のメーカー保証期間の確認や、メンテナンスサービスの有無を把握しておきます。
- ・ソーラーパネルや監視カメラ等について、支柱を長くして高い位置に設置している等、日常管理や定期点検が高所での作業となる場合、転落防止策を講じるなど、安全に留意して作業を行う必要があります。
- ・以下に、農業用ため池遠隔監視機器の保守点検台帳（例）と農業用ため池遠隔監視機器の点検記録簿（例）を示しています。
- ・日常管理、定期点検の記録は、現地で紙に記入しフラットファイル等に保存する方法により行われていることが多いですが、関係者間で情報を共有し、データを利活用するためには電子データによる記録が不可欠です。このため、タブレット端末等での入力し、電子データとして保存する等、点検・記録のデジタル化を推奨します。

Column『保守点検委託による長寿命化』

メーカーによっては、保守点検事業を実施している場合があります。
明石市（兵庫県）等では、市内に設置した水位計や監視カメラの定期点検を業務委託しており、年1回の動作確認や部品交換、清掃等を行うことで、農業用ため池遠隔監視機器の長寿命化を図っています。



農業用ため池遠隔監視機器の保守点検台帳（例）

年月日	事象	保守記録	備考
R〇.〇.〇	ケーブルの保護管破損	保護管を布設替え	

農業用ため池遠隔監視機器の点検記録簿（例）

ため池名	〇〇池	点検年月日	R 7 年 9 月 30 日 10時00分～11時00分
点検者氏名	〇〇 〇〇	天候	晴

点検箇所	点 検 項 目	点 検 結 果	
		状 況	処 置
堤体や敷地 （観測環境）	設置箇所の異状（亀裂、変状等）の有無を確認	異常なし	
水位計センサ部 （圧力式の場合）	土砂の堆積、貝類や葉、泥、ゴミの付着の有無を確認	異常なし	
水位計 （超音波式・電波式の場合）	照射範囲内に植物等の遮蔽物が入っていないか確認	異常なし	
水位の計測値	計測値と現地の水位が一致しているか確認	異常なし	
観測機器外形 （支柱やケーブル）	支柱や収納箱、ケーブルの損傷や腐食を確認	異常なし	
通信環境	アンテナや接続部の故障確認	異常なし	
監視カメラ	視認性、カメラの角度や設置位置、配線や接続、時刻のズレ等を確認	画質低下	清掃を実施
ソーラーパネル	損傷や汚れ、日照条件の不具合を確認	異常なし	
電源装置	蓄電池等の劣化や電圧低下を確認	異常なし	

状況写真

その他

第4章

工事・管理

4-1 農業用ため池遠隔監視機器の整備

第3章の整備計画を踏まえ、農業用ため池遠隔監視機器を整備します。

(1) 機器仕様書等の作成、予算の確保

「3-4 整備計画の策定」で定めた、農業用ため池遠隔監視機器の仕様を基に、機器仕様書等を作成します。これによる整備費（イニシャルコスト）と維持管理費（ランニングコスト）を合わせた、農業用ため池遠隔監視機器整備に必要な事業費を確保します。

ポイント

- ・ 設置費や維持管理費用を把握し、資金調達計画を策定します。防災目的で設置する農業用ため池遠隔監視機器については、地方自治体が財源を確保することが一般的です。
- ・ 整備費のみでなく、通信料やサーバ管理費、サービス利用料、突発事故への対応費等の維持管理費を含めて予算を確保する必要があります。
- ・ 農業用ため池遠隔監視機器の設置費や維持管理費については、これらを支援する各種補助事業が創設されています。予算確保に当たり補助事業を活用する場合には、支援対象範囲や採択要件、事業の申請手続、スケジュール等を所管官庁や県・市町村の担当者に確認・相談しておく必要があります。

工事の仕様書の例

※ 地域の気候や通信条件等を考慮し、記載内容は適宜修正して使用すること

〇〇地区ため池水位等観測機器設置工事仕様書

第1節 適用範囲

本仕様書は、「令和〇〇年度〇〇事業〇〇地区ため池水位等観測機器設置工事」（以下「本工事」という。）に適用し、受注者は、この仕様書に記載されていない事項であっても、工事の遂行上必要と思われることについては、発注者と協議の上、これを行うものとする。

第2節 工事の履行期間

契約締結の日から令和〇年〇月〇日までとする。

第3節 工事の概要

1 工事名

〇〇ため池水位等観測機器設置工事

2 設置場所

〇〇県〇〇市〇〇町〇〇地内

3 工事の目的

ため池等の管理者等が、ため池の水位及び必要と判断する施設の観測映像を遠隔で把握できる観測機器を設置し、ため池の良好な維持管理及び緊急時の迅速な対応に寄与する。

4 工事内容

（1）導入機器全般に係る基本事項

- 1）操作性、管理の効率化を考慮した機器であること。
- 2）本機器は、クラウドサーバに観測データ、観測画像を送信し、遠隔監視が出来るよう配慮された機器であること。
- 3）運用業務に支障が出ないように障害対策や安全管理、性能担保について十分に考慮すること。
- 4）機器及びソフトウェアは、原則として製品化され、安定した稼働・動作の実績があること。

製品化されていない機器又はソフトウェアを提案する場合は、技術的要件を満たすこと及び納入期限までに製品化され、納入できることを証明する機能等証明書等を添付すること。また、サプライチェーンの過程において意図せざる変更が加えられないように適切な措置が講じられていること。

- 5) 調達する機器は省電力性に優れ、CO₂ 排出量削減等、環境に配慮されたものであること。
- 6) 本機器の設定及び管理画面、その他利用者（ユーザー、管理者）が使用するインターフェースは、原則として日本語であること。
- 7) 機能要件については、要求事項の一部をもって拡大解釈しないこと。
- 8) 機器の仕様、また、使用環境から、完全な耐雷性の確保は困難であっても、可能な範囲で、一定程度、誘電やサージから計測機器及び制御装置を防護できる工夫を行うこと。
- 9) 使用する機器は、使用目的から一般的に想定し得る環境に耐え得る製品であること。
- 10) 本機器の運用開始後は問合せ等に応じること。また、導入後一年間は無償保守、導入後5年間は交換部品代のみで保守が可能であること。
- 11) 故障が発生した場合は、翌営業日以降に交換・修理が行える機器であること。

(2) 仕様

1) 共通事項

（観測データ）ため池水位データは、定期的に取得ができること。

観測（通常）水位に対する、任意の水位をユーザーが設定可能であり管理者への通知をする、しきい値とすることができること。

（観測映像）観測映像は、管理者が必要と判断する施設（洪水吐き、堤体等）とする。

2) 観測局機器機能・仕様

①水位計（水圧式）

（測定方法） 水圧測定式

（最小読取範囲） 1 cm

（測定精度） ±1.0%FS※以内

（※FSはフルスケールを意味し、測定最大値に対する誤差を表す。）

（測定範囲） 水深0 m～12mの計測が可能なこと（ケーブル長20m標準）

（専用ケーブル） 20m（設置場所により変更する。ケーブルは露出せず保護管に収まること。）

（保護管/固定金具） 保護管はφ40以上のVP管、固定金具はPL2.0以上を使用すること。

（電源装置） 商用電源を使用せず太陽電池及び蓄電池で動作すること。

（送信仕様） 観測データはリアルタイムで通信機器に対して送信できること。また、双方向通信機能を使用して、本機器から任意のタイミングで計測操作ができること。

（測定間隔） 測定間隔は標準で10分間隔を基本とし、本機器から測定間隔の変更ができること。（標準：10分、最大：60分）

- (温度) -10℃～40℃に対応
- (その他) 本機器から現時点の観測データを取得できること。
現時点での確認が任意の間隔及びリアルタイムで取得できること。移設が行えることを前提とし、観測水位の「0（ゼロ）点」の補正が容易にできること。

②カメラ

- (撮影) 静止画（画像）の撮影を基本とする。
- (解像度) カラー（静止画）、VGA（640×480）を基本とし、2.0Mp（1920×1080）での撮影機能も有すること。
- (夜間撮影) 夜間フラッシュ又は赤外線LED照明等により夜間の撮影ができること。なお、撮影距離は5mとする。
- (電源装置) 商用電源を使用せず太陽電池及び蓄電池で動作すること。
- (送信仕様) 観測データはリアルタイムで通信機器に対して送信できること。
また、双方向通信機能を使用して、本機器から任意のタイミングで撮影操作できること。
- (撮影間隔) 標準で4回/1日を基本とし、任意の水位に応じて測定間隔（標準：10分）毎に撮影ができること。
- (温度) -10℃～40℃に対応
- (固定方法) 支柱等へ取り付けできること。

③通信機器、制御装置

- (データ転送)
- ・各種観測機器から受信した計測データを電気通信事業者が提供する閉域モバイル回線で転送できること。なお、通信プロトコルはHTTPS、通信方式は、4G LTE Cat.M1 相当とする。
 - ・標準で4回/1日の送信を基本とし、任意のしきい値に応じて測定間隔（標準：10分）毎に送信できること。
 - ・移設が行えることを前提とし、観測水位の「0（ゼロ）点」の補正が容易にできること。
- (形状)
- ・一体型又は一つのボックスに収めることができること。
 - ・〇〇県における基準風速〇〇m/sに耐える強度を有すること。
- (電源装置)
- ・商用電源を使用せず太陽電池と蓄電池で動作すること。
- (その他)
- ・観測機器と通信機器・制御機器間は独立して設置できることが望ましい。

④電池

(太陽電池を備える場合)

- ・容量については、5日間無日照でも水位計の観測データ及び観測映像を送信できること。
- ・5年間交換不要であること。また、交換費用は〇〇円未満とする。

(蓄電池の場合)

- ・5年間継続して観測が可能な電源容量を確保すること。
- ・5年間交換不要であること。また、交換費用は〇〇円未満とする。

⑤その他全般

(製品性能)

- ・全ての機器の防塵・防水性能はIP65以上とする。
- ・誘導雷に対する耐性機能を確保すること。
- ・納品物は完成品状態での検査を経ていること。

(時計機能)

電波時計、GNSS、NTP（ネットワーク・タイム・プロトコル）等で定期的に時刻補正を行うこと。

3) ため池水位等観測機器機能要件

- ・本機器は、クラウドサーバに観測データ、観測画像を送信し、監視が出来るよう配慮された機器であること。
 - ・観測局からのデータを本機器で受信し、その情報を発注者側端末から閲覧可能であること。
 - ・取得した水位情報はグラフ、数値で表示できること。
 - ・監視カメラで撮影した静止画が、ため池毎に最新分及び過去撮影分を表示でき、それぞれの撮影日時が表示されること。
 - ・クラウド画面上で、観測データ、観測画像、観測間隔、画像撮影間隔が目視可能であること。
 - ・スマートフォンからでも視認性良く、クラウドサーバの情報を閲覧可能であること。
 - ・ため池で設定する任意の水位に達した場合に登録された電子メールアドレスへのアラート通知機能を有すること。
 - ・管理者用機能として、監視カメラの撮影間隔及び、水位計の計測間隔、任意の水位のしきい値、アラート通知のメールアドレスの設定機能があること。なお、管理者用機能の利用に当たり、ID・パスワード認証を必要とすること。
 - ・観測データ及び観測映像は、直近1年分を保存できるとともに、データの出力ができること。
- なお、データ形式は、観測データはCSV形式、観測映像はJPEG形式とする。

- ・観測データ及び観測映像は、以下の2つのシステムへデータを自動転送すること。
 - ①ため池防災支援システム（農林水産省が管理・運用）：水位データ
（自動転送に係るマニュアルの URL：https://www.naro.go.jp/laboratory/nire/introduction/files/20210907tameike_manual_kansokukiki.pdf）
 - ②ため池デジタルプラットフォーム（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構が管理・運用）：水位データ、観測映像
（自動転送に係るマニュアルの URL：https://www.naro.go.jp/laboratory/nire/contents/files/20240606tameike_manual_acces_to_DP.pdf）
- ・満水位を 0 表示とし、それ以上はプラス表示、それ以下をマイナス表示とすること。
- ・本機器の年間利用料は〇〇円未満とし、次の運用を含むものとする。なお、社会情勢の変化等に伴い、年間利用料及びその上限を変更する必要がある場合は、発注者と協議のうえ決定するものとする。
- ・情報セキュリティに関する情報収集及び脆弱性確認を随時行い、できるだけ速やかにパッチをあてるなど、必要に応じた対策を行うこと。
- ・アクセスログ及び各種通信ログを取得し、情報漏えい、不正アクセス等を監視すること。
- ・アクセスログ及び各種通信ログは、最低 1 年分を保持すること。
- ・情報セキュリティインシデントが発生した際には、被害拡大防止、原因特定等を行うこと。

4) 観測機器設置要件

発注者の指示に従い、ため池の指定した場所に各種観測機器を設置すること。

5) 機器設定要件

ため池に設置した各種観測機器の観測データ、観測画像を発注者側端末で監視できるようにすること。なお、測定間隔は標準で 1 時間間隔を基本とし、水位のしきい値に達している場合は、10 分間隔とすること。

発注者側端末と本機器間の通信は、常に Secure Sockets Layer プロトコルを用い暗号化された通信とすること。

(2) 農業用ため池遠隔監視機器メーカーの選定

機器仕様書を基に、農業用ため池遠隔監視機器のメーカーを選定します。

ポイント

- ・ 農業用ため池遠隔監視機器のメーカーを選定する際には、扱う機器やその性能、耐久性、メンテナンスや技術サポートの質、情報セキュリティ対策、価格、システムの拡張性や連携可能範囲等を踏まえた費用対効果を考慮して総合的な比較検討を行います。
- ・ 先進的に導入を行った自治体における比較項目の例を下表に示します。

これまでの導入自治体における農業用ため池遠隔監視機器比較項目の例

比較項目例	詳細
対応機器	水位計、監視カメラ、雨量計等、導入目的に応じた機器の取り扱いはあるか
水位計の種類	圧力式、電波式、超音波式、衛星測位方式等、取り扱う水位計の種類が、現場環境に合っているか
通信環境、電源確保策の適応	メーカーが採用する通信機種は、導入現場で十分な通信環境を保てるか メーカーが採用する電源は、導入現場で採用可能か
環境適応性	水位計や監視カメラの感度、耐候性は導入現場の環境で十分か
操作性	誰でも簡単に、データ確認や操作ができるか
施工性	設置工数や施工の簡単さ
耐久性	耐用年数や耐久性
情報セキュリティ	データ暗号化や不正アクセス対策は十分か
対応する通知方法やシステムの拡張性	導入目的に応じた機能を有するか ・ LINE やメール等の通知機能 ・ 他機能のシステムや他メーカーシステムとの連携可能性や将来的な更新対応 等
テクニカルサポート 保守契約の有無	メンテナンスサービスの内容、対応速度 故障対応や更新プログラムの提供
導入実績等	導入実績や評判、不具合発生率等
経済性	設置費、オプション料、ランニングコスト (通信費、保険料等)

(3) 工事の実施

農業用ため池遠隔監視機器の整備を実施します。工事に際して、営農者や周辺住民へ配慮して実施します。

ポイント

- ・監視カメラを設置する場合は、ため池管理者や地元住民等の立ち会いの下、設置箇所と監視カメラの画角の確認を行うことが望ましいです。近隣の住宅が写らないよう監視カメラの向きを調整し、プライバシーの侵害が生じないように留意が必要です。
- ・施工時期は、営農への影響が最低限となるよう、圧力式水位計の場合は非かんがい期に実施することが望ましいです。
- ・設置後は通信障害の有無の確認や、データが正常に届くかどうかの確認、操作方法の確認が必要です。
- ・ため池管理者や地域住民の防災意識を高める上では、農業用ため池遠隔監視システムの閲覧対象者が一緒に工事に立ち会うことも有効です。

Column『住民参加のもとでの機器設置（三重県玉城町の事例）』

玉城町（三重県）では、地区の住民と一緒に機器設置を行うことで、地元理解の促進とともに防災意識の向上につなげています。観測データを一般公開する場合は、農業用ため池遠隔監視機器が十分に活用されるための仕組みづくり（住民参画等）が特に重要です。



住民参加の下での機器設置の様子（三重県玉城町）



2022年9月豪雨時の住民のアプリアクセス数（三重県玉城町）

4-2 利用開始、運用・管理

(1) 利用開始後の運用・管理

農業用ため池遠隔監視機器の利用開始後は、維持管理計画を踏まえた日常点検・定期的なメンテナンスに加え、利用開始後も設定水位や情報公開範囲の見直し・改善等、農業用ため池遠隔監視機器を活用した防災・減災活動につなげていくための適切な運用・管理を行います。

ポイント

- ・維持管理計画を踏まえた日常点検・定期的なメンテナンスを実施します。メンテナンスは、定期点検を委託する場合と故障の都度対応する場合があります。設定している更新年や故障の頻度を加味し、設置後1年程度状況を見た上で変更することも考えられます。
- ・危険水位等の通知を発出するタイミングは、各農業用ため池によって状況が異なるため、実際の運用を通じて、適切な水位設定となるように見直しを行います。
- ・農業用ため池遠隔監視機器の効果が十分に発揮されるためには、危険時の避難行動計画等の策定や、地域住民の防災意識の向上が重要です。具体的には、農業用ため池決壊を想定した行政関係部署における避難指示等の発出、地域住民への農業用ため池遠隔監視機器の周知や自治会での防災（避難）訓練の一環として活用する等が考えられます。
- ・農業用ため池遠隔監視機器の効果的な運用・管理を図るためには、PDCA サイクルを回すことで、継続的な点検・見直しを行っていくことが重要です。



資料：土地改良施設管理者のための業務
継続計画（BCP）策定マニュアル
（農村振興局整備部防災課災害対策室
平成28年3月）

(2) 観測データの活用

農業用ため池遠隔監視機器において観測した水位等のデータは、蓄積しておくことにより各種検討に活用することができます。

例えば、農業用ため池の危険水位等については、はじめは浸水実績の経験等により設定しますが、運用実績や新たな知見に基づき見直しが必要となった場合に、観測データは、降雨量等の気象データと併せて解析すること等により、危険判定を科学的に検討できる材料となります。また、利水面を考慮し、大雨が予測される際の事前放流の検討等に活用することが考えられます。

第 5 章

参考資料

5-1 農業用ため池遠隔監視機器の導入に関する 政府の基本指針等への位置付け

1 国土強靱化基本計画（令和 5 年 7 月 28 日閣議決定）

第 3 章 国土強靱化の推進方針

（9）農林水産

⑥ 農業水利施設の耐震化等の耐災害性強化対策や長寿命化も含めた戦略的な維持管理・機能強化、供給支障発生時の早期復旧を可能とするためのデジタル技術を活用した遠隔監視等を推進する。

2 土地改良長期計画（令和 7 年 9 月 12 日 閣議決定）

第 4 政策課題を達成するための目標と具体の施策

2 目指す成果と達成に向けて講ずべき施策

（2）政策課題 2：農業用水の安定供給及び良好な排水条件の確保

政策目標 3 農業水利施設の戦略的な保全管理による持続的な機能確保

ア 政策目標の達成に向けて講ずべき施策

施策 4 施設の集約・再編、省エネルギー化・再生可能エネルギー利用、ICT 導入等による維持管理の効率化・高度化の推進
（維持管理の効率化・高度化）

農業水利施設の維持管理に当たっては、最新の技術的な知見を踏まえつつ、老朽施設の機能診断におけるロボット技術等の活用、更新に際しての施設の集約・再編及びポンプ等の省エネルギー化、小水力発電等の再生可能エネルギー利用、操作・運転の省力化・自動化のための ICT 導入等を推進する。

3 防災重点農業用ため池に係る防災工事等基本指針

（令和 2 年 9 月 30 日 農林水産省告示第 1845 号 改正 令和 6 年 4 月 4 日 農林水産省告示第 721 号）

第 4 その他防災工事等の推進に関し必要な事項

3 ICT 等の先進技術の導入等による管理・監視体制の強化

農業者の減少又は高齢化により防災重点農業用ため池の管理組織が弱体化する傾向にある。このため、農業用ため池の水位を離れた場所から観測できるシステム等の先進技術の導入を図る等合理化・省力化を進め、国民の生命及び財産を保護することができるよう、防災重点農業用ため池の管理・監視体制を強化するものとする。

4 農業用ため池の管理保全施策の施行状況の点検・検証結果

(令和6年9月 農業用ため池の管理保全施策の施行状況の点検・検証に係る委員会)

III 今後の対応方針

1 農業用ため池の管理保全に係る持続的な体制整備

農業用ため池の維持管理に係る負担軽減を図るため、遠隔監視機器（水位計等）の設置等農業用ため池の管理保全に係る業務のデジタル化を推進すること。

3 災害への備え、災害発生時の迅速かつ的確な対応

豪雨時等において、ため池管理者や市町村等が安全かつ的確に農業用ため池の水位等を把握できるようにするとともに、市町村が農業用ため池に係る避難情報の発令等の判断を適切に行えるようにするため、防災重点農業用ため池の水位情報等を遠方から安全かつリアルタイムで把握するための遠隔監視機器（水位計等）の設置を推進すること。

5-2 農業用ため池遠隔監視機器に利用される無線通信の概要

表 5-1 農業用ため池遠隔監視機器に利用される主な無線通信の特徴

規格・分類	技術概要	運用	伝搬距離 ※1	最高伝送速度 ※2	免許 ※3	利用実績※4		
						数値データ取得	画像伝送等	動画監視等
4G/LTE	第4世代移動通信システムを指し、2020年時点の国内における携帯電話の主流通信規格。	通信事業者	2～3km	1Gbps	必要	○	○	○
BWA (4G/LTE)	2008年より地域WiMAXとして、主に条件不利地域の通信環境改善を目的に導入された2.5GHz帯の無線システムで、現在は4G/LTE方式が中心。	通信事業者 利用者	2～3km	220Mbps	必要	○	○	○
LPWA	Bluetoothなどの近距離無線では満たせないカバレッジ（無線通信が可能な範囲）の無線アクセスの分類。低速だが、省電力性や広域性を持つ。センサ等からのデータ取得向き	通信事業者 利用者	数km～ ※5	数十～数百k bps ※5	不要	○	○（低頻度）	
IEEE802.11ah (Wi-Fi HaLow)	920MHz帯を使用するWi-Fiの新規格。既存のWi-Fiと同じ仕組みで運用でき、ネットワークの構成や導入が容易。LPWAのLoRa、Sigfoxに比べ、伝送距離は短いが高速。	利用者	1～1.5km	150k～20Mbps	不要	○	○	○（低頻度）

※1 地形条件や機器設定等により変動する。

※2 下りの伝送速度を示す。また、技術規格上の最大値であり、実際の通信速度（実効速度）は、端末の仕様や通信事業者のネットワーク設計等に依存する点に留意する。

※3 基地局および携帯電話端末等の無線局免許は電波を発射し運用する事業者等が取得する必要があるが、一般の利用者については不要。

※4 聴き取り結果、公開資料等に基づくもの。

※5 各々の規格により、性能が違う点に留意する。

資料：農業農村における情報通信環境整備のガイドライン

（農林水産省 農村振興局 地域整備課 令和7年4月）

表 3-2 を基に、関連する無線通信を抜粋整理。一部改変。

表 5-2 農業用ため池遠隔監視機器に利用される LPWA の主な通信方式※

主な通信方式	概要	基地局設置・運用	通信方向
Sigfox (シグフォックス)	フランスの SigFox 社により開発された方式。日本では京セラコミュニケーションシステム株式会社が通信サービスを提供。国内人口カバー率 95%(2020 年 1 月時点)。超狭帯域通信で電波干渉に強い。	通信事業者	一方向 (上り)
ELTRES (エルトレス)	ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社が提供する通信サービス。見通し 100km 以上の伝送が可能。	通信事業者	一方向 (上り)
ZETA (ゼタ)	ZiFiSense 社が開発した方式。基地局と中継器を用いた自営のメッシュネットワークの構築が可能。超狭帯域通信で電波干渉に強い。	通信事業者	双方向
LoRaWAN (ローラワン)	400 社超が参加する LoRa Alliance により仕様が策定されたグローバルかつオープンな通信方式。仕様に準拠した製品同士であれば、異なるメーカーでも相互通信が可能。	利用者	双方向
プライベート LoRa	会社毎に独自の通信プロトコルを使用。用途に応じてカスタマイズすることが可能というメリットがあるが、接続できる機器に限られる。	利用者	双方向

※ 機器によって接続可能な方式が限定される場合がほとんど。

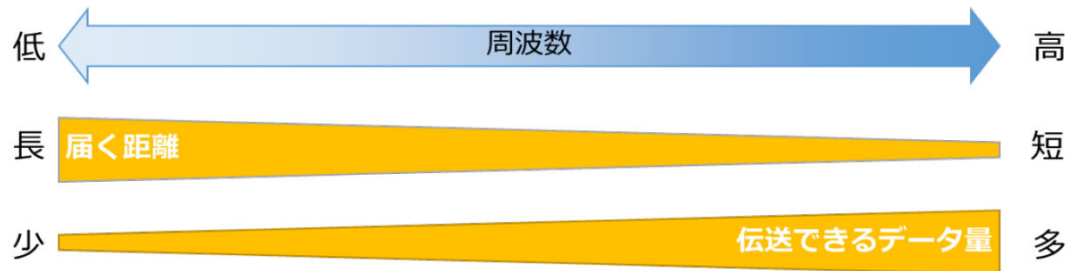
資料：農業農村における情報通信環境整備のガイドライン
(農林水産省 農村振興局 地域整備課 令和 7 年 4 月)
表 3-4 を基に、一部改変。

出典：Sigfox…京セラコミュニケーションシステム H P (<https://www.kccs.co.jp/sigfox/>)
ELTRES…ソニー H P (<https://eltres-iot.jp/>)
ZETA…ZETA Alliance H P (<https://zeta-alliance.org/zeta.php>)
LoRaWAN…I I J H P (<https://www.iij.ad.jp/biz/lorawan/?z=0492a>)

無線通信の種類と特徴

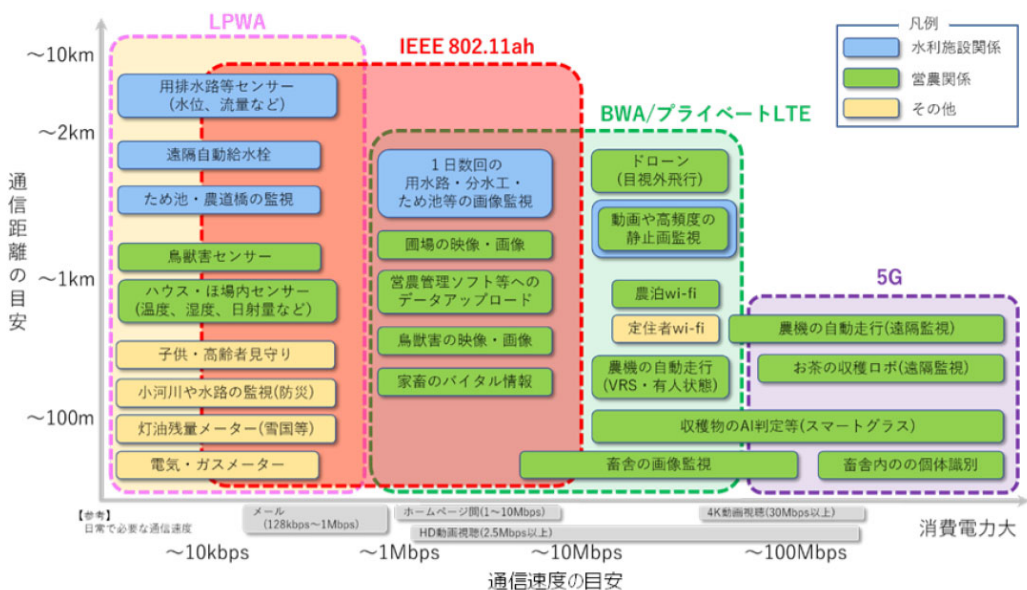
無線通信は、周波数によって、電波の届く距離、伝送できるデータ量が異なります。一般的には、周波数が低いほど届く距離は長くなる一方、伝送できるデータ量は少なくなります。また、電波は、国際基準や国内法令等に基づき周波数ごとに用途が定められており、周波数によっては利用の許可が必要になる場合もあります。

図 3-2 周波数と通信距離、データ量の関係



周波数と通信距離、データ量の関係

図 3-3 主な無線通信規格と用途との関係



LPWAは通信範囲が広く省電力ですが、通信速度が遅いという特徴があります。このため、センサの計測データの送信や画素数の少ない静止画送信などデータ容量が小さい通信に適しています。

BWAや5Gは、高速・大容量の通信が可能ですが、通信距離や省電力性はLPWAより小さくなります。導入コストも高くなります。

IEEE802.11ahはLPWAの中でも、LoRaWANやSigFoxと比較すると、伝播距離は1kmほどとやや短いものの、サイズの大きいデータを、150kbpsから最大20Mbpsほどの高速で送信可能という点で優れています。さらにインフラ整備の面でも低コストであり、多くのデバイスと同時に接続が可能といった特徴もあります。そのため農作物生産現場における害獣被害の防止や見回り労力の緩和などが期待されています。令和4年9月の電波法改正後、令和6年現在では上記を含む様々な現場での利活用がなされています。

主な無線通信規格と用途との関係

資料：農業農村における情報通信環境整備のガイドライン
（農林水産省 農村振興局 地域整備課 令和7年4月）
p.34、35を一部改変。

【別冊】

農業用ため池の遠隔監視事例集



農林水産省 農村振興局 整備部 防災課

農業用ため池の遠隔監視事例集 一覧

No.	県・市町	タイトル
1	宮城県仙台市	ため池の環境に応じた水位計選定
2	長野県上田市	実演研修会によるため池管理者の理解の促進
3	兵庫県神戸市	住民参加型通知体制の構築
4	岡山県和気郡 和気町	平時から遠隔監視システムを活用し災害に備える
5	香川県綾歌郡 綾川町	地図上で水位を視覚化し危険水位を一元管理
6	長野県	県全域への早期導入と情報公開で地域防災力向上
7	兵庫県	マニュアル作成と展示場開設により水位計の導入を促進

1 ため池の環境に応じた水位計選定（宮城県仙台市）

取組の概要

- 仙台市は、ため池の水位等の防災情報の迅速な提供を通じて、住民の安全を確保することを目的に、市内の防災重点農業用ため池に遠隔監視機器を導入。
- 被災時の下流への影響の大きさ等を考慮して設定した整備の優先順位を基に61か所のため池を選定し、優先順位の高いため池から整備を進めている。

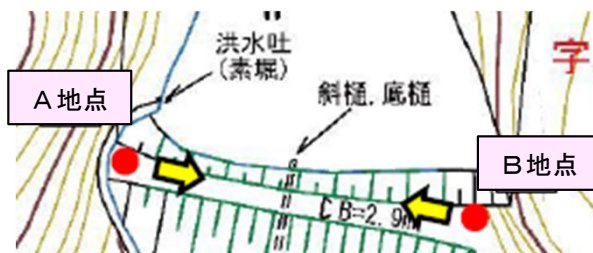
取組の特徴や工夫点

① ため池の形状に応じた水位計の選定

- 水位計は、基本的に設置費が安い圧力式水位計を採用した。一方、圧力式水位計は、池底に水位計を設置し、ケーブルをため池の堤体法面に固定する必要があるため、池底付近が軟弱土で固定が困難なため池については、超音波式水位計を採用した。

② 監視カメラ設置位置の選定

- 監視カメラの設置位置を選定する際に、視認性、通信状況、日照状況、施工性、維持管理のしやすさ等の面から総合的に比較検討を実施。その結果、視認性に優れ、洪水吐きの状況を詳細に監視できる位置を選定。



監視カメラからの画角確認の様子
2地点を比較した上で、洪水吐きに近いA地点を選定（仙台市）



監視機器の概要

導入機器	圧力式／超音波式水位計、監視カメラ
電源装置	太陽光パネルと蓄電池
通信方式	一般携帯電話回線
調査設計年度	令和2年度～令和4年度
設置年度	令和3年度～令和4年度
設置費	約165万円/箇所
管理費	約7万円/箇所（年額）
設置者	仙台市
管理者	仙台市
設置費補助事業	農村地域防災減災事業

取組の効果と今後の課題

- 仙台市では、水位データや画像をリアルタイムで市の担当者が把握することで、大雨時の水位変動、地震後の堤体の状況を市役所の執務室で安全に確認でき、迅速な避難発令が可能となった。
- 年間の寒暖差によって監視カメラのピントが合わなくなる等、機器に不調が生じた場合、メンテナンスや点検等の対応が必要となる。

2 実演研修会によるため池管理者の理解の促進（長野県上田市）

取組の概要

- 沢山池は上田市最大のため池で、下流の複数ため池への用水供給も行っており、被災した場合の影響は甚大。集落から離れた山間部に位置しており、集落からため池までの道路も狭隘で、緊急時のため池への移動が課題となっていたため、水位計と監視カメラを設置し、関係者間でため池の水位情報等を共有する遠隔監視システムの導入による対応を図った。



沢山池位置図（長野県）

取組の特徴や工夫点

① 実演研修会によるため池管理者の理解の促進

- 機器導入時に現地で実演研修会を開催し、ため池管理者や市町村職員及び一般住民が機器に触れ、PC等で観測情報を閲覧する機会を提供。
- 実演研修会後に実施したアンケートを基に以下のとおり対応。



実演研修会の様子（長野県）

主な要望・意見	対応
積雪時の対応を検討	太陽光パネルの傾斜角を調整し耐雪性を向上
高齢者でも容易に操作可能なシステム	PC等による水位や画像の閲覧が容易にできるよう、ログインを不要にし操作性を向上
メール等の情報発信の充実	ため池の水位が常時満水位から30cm上昇した際（危険水位に到達）に、警報メールを県、市、ため池管理者に自動的に送信

② 関係者間の情報共有

- ため池の水位情報は、避難指示や災害時の初動対応の迅速化に活用可能なため、県、市、ため池管理者で共有。

監視機器の概要

- 導入機器：圧力式水位計、監視カメラ
- 電源装置：太陽光パネルと蓄電池
- 通信方式：一般携帯電話回線
- 調査設計年度：令和元年度
- 設置年度：令和元年度～令和2年度
- 設置費：約160万円/箇所
- 管理費：約1.2万円/箇所（年額）
- 設置者：長野県
- 管理者：上田市塩田平土地改良区
- 設置費補助事業：農村地域防災減災事業

取組の効果と今後の課題

- 降雨予報時の貯水量確認や水位低下の判断材料に活用。令和3年8月の大雨時（上田観測所における24時間降水量113mm）も迅速かつ安全に水位情報を確認。
- 土地改良区では、本システムを活用し、改良区管内に点在するため池の水管理を一元的に行っており、用水が不足しているため池には沢山池から供給を行っている。
- 本システムは、県の農政担当部署が管理しているが、災害時には危機管理担当部署等と連携することが必要。

3 住民参加型通知体制の構築（兵庫県神戸市）

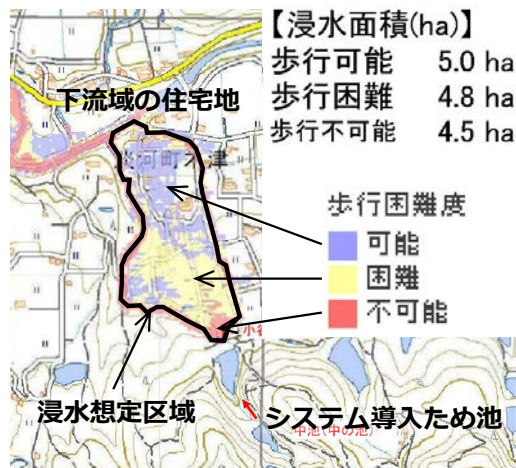
取組の概要

- 神戸市では、防災重点農業用ため池のうち、貯水量10万m³以上、堤高10m以上、被害想定10戸以上のものについて、改修までの間、優先的に水位計と監視カメラを設置し、関係者間でため池の水位情報等を共有する農業用ため池遠隔監視システムの導入を進めている。
- 令和6年度は、車両によるアクセスが困難な山間部に位置し、また必要な改修工事の着手までに時間を要する2池について、ため池の監視を強化する目的で本システムを導入した。

取組の特徴や工夫点

○下流住民を含む通知体制の構築と意識醸成の工夫

- 機器設置時にため池管理者等に加え、下流住民も含めた説明会を実施した。
- LINEアプリを活用し、下流住民に迅速に水位情報を提供できる仕組みを導入した。
- ため池管理者及び下流住民へ通知する水位の目安として「避難準備」「避難開始」といった避難段階の水位を、下流住民と調整して設定した。
- 水位情報の通知対象者は、ため池の特性や管理者等及び下流住民の判断で柔軟に設定されており、直接通知が届かない住民には、管理者等がメール・LINE連絡や避難誘導を行う体制を確保している。



システム導入ため池の浸水想定区域図
下流域に住宅が多くある（神戸市）



下流住民向け説明会の様子（神戸市）

監視機器の概要

- 導入機器：圧力式水位計、監視カメラ
- 電源装置：太陽光パネルと蓄電池、
リチウム電池、アルカリ乾電池
- 通信方式：一般携帯電話回線
- 調査設計年度：令和6年度
- 設置年度：令和6年度
- 設置費：約230万円/箇所
- 管理費：約4～8万円/箇所（年額）
- 設置者：神戸市
- 管理者：ため池管理者及び水利組合
- 設置費補助事業：農村地域防災減災事業

■ 取組の効果と ■ 今後の課題

- 令和6年度に導入した2池は、車でアクセス可能な場所から徒歩15分程度の山間部にあり、現地確認の頻度が減ったことにより、管理労力の負担軽減につながっている。
- 農業用ため池遠隔監視機器の設置後、実際に緊急放流や避難が必要となった災害は発生していないが、本システムがLINEアプリと連携していることは住民から高い評価を得ている。
- 現在、緊急放流は現地作業が必要であるため、神戸市では、遠隔で取水施設を制御できる仕組みの検討を進めたいと考えている。

4 平時から遠隔監視システムを活用し災害に備える（岡山県和気郡和気町）

取組の概要

- 和気町では、「大雨時等の災害時に、ため池水位等の情報をいち早く把握し、町民の安全・安心に役立てるとともに、平時にも、ため池水位を把握してため池の日常管理に役立てること」を目的に遠隔監視システムの導入を進めている。
- 防災重点農業用ため池の中でも規模が大きく、下流の民家への影響が特に大きい^{はつせいけ わいだにいけ たじりおおいけ}初瀬池、和意谷池、田尻大池の3池を選定し、令和3年度に本システムの導入を行った。

取組の特徴や工夫点

① 日常利用を通じた災害への備え

- 平時のデータ蓄積を通じて、異常時に迅速な対応ができるよう工夫。水位計測データをもとに貯水率を算出し、画面上で画像データと併せて平時との比較ができるよう視覚的にも把握しやすい設計とした。

② 監視カメラ・雨量計との併用

- 水位データに静止画、雨量計データを組み合わせることで、より詳しい防災情報の把握を可能とした。これにより、事前放流などの適切な対応を検討しやすくなった。



農業用ため池遠隔監視機器の設置状況（和気町）

監視機器の概要

- 導入機器：圧力式水位計、監視カメラ、雨量計
- 電源装置：太陽光パネルと蓄電池
- 通信方式：一般携帯電話回線
- 調査設計年度：令和2年度
- 設置年度：令和3年度
- 設置費：約140万円/箇所
- 管理費：約4.2万円/箇所（年額）
- 設置者：和気町
- 管理者：和気町
- 設置費補助事業：農村地域防災減災事業

取組の効果

- 和気町では大雨時、ため池水位を確認し、雨量計と併せて詳細に状況を把握できている。
- ため池管理者は、雨量と水位上昇を把握し、低水位管理や事前放流の判断に活用している。
- ため池管理者は、伝送されるため池の静止画をスマートフォンにより10分間隔で確認可能であり、現地確認の負担が軽減された。

5 地図上で水位を視覚化し危険水位を一元管理（香川県綾歌郡綾川町）

取組の概要

- 綾川町は、決壊した場合に甚大な被害のおそれがある防災重点農業用ため池について、①人的被害の軽減・防止、②維持管理や点検の省力化、③ハード整備の補完的役割を担う、という大きく3つの視点から、遠隔監視機器を設置するため池を選定。
- ため池管理者を対象とした説明会とアンケート調査等により、遠隔監視機器設置の要望を把握し、町内23池に農業用ため池遠隔監視システムを導入した。

取組の特徴や工夫点

① 地図上で水位を視覚化し危険水位を一元管理

- ため池の水位情報や危険水位に達したため池を一覧で確認できるシステムを構築。画像データと併せて把握可能とし、町職員が緊急時の判断を容易にできるようにした。

- ため池管理者は、地図上で確認したいため池を選択するだけで、そのため池の水位や画像が表示される設計とした。

② 農研機構「ため池デジタルプラットフォーム」を活用した情報共有

- 取得した水位や画像データは、農研機構の「ため池デジタルプラットフォーム」と連携し、国・県・町で情報共有できる仕組みとしている。



↑ 水位計設置済の全ため池位置図

↑ ため池毎の水位、上限水位の一覧

水位情報の一覧表示ページ



↑ 個別ため池における10分おきの水位情報

個別ため池の閲覧ページ

監視機器の概要

導入機器：圧力式水位計、監視カメラ

電源装置：太陽光パネルと蓄電池

通信方式：LPWA

（省電力広域エリア無線通信）

調査設計年度：令和5年度

設置年度：令和5年度～令和6年度

設置費：約177万円/箇所

管理費：約5.7万円/箇所（年額）

設置者：綾川町

管理者：各ため池の水利組合

設置費補助事業：農村地域防災減災事業

取組の効果と今後の課題

- ため池に行かなくても水位が確認できることから、綾川町は水位情報を防災情報として活用している。
- 綾川町では、地図上での一覧情報管理により、全体像の把握と個別対応の両立を実現している。
- 綾川町は、機器の設置によりため池管理者がため池に行く機会が減り、堤体の草刈り等の維持管理の頻度の減少を懸念している。

6 県全域への早期導入と情報公開で地域防災力向上（長野県）

取組の概要

- 長野県は、ため池の適切な管理と大雨時の安全かつ速やかな点検を行うため、ため池に設置した遠隔監視機器の水位等の情報をインターネット上で閲覧可能な「長野県ため池監視システム」を構築。
- 農業用ため池への遠隔監視機器は、県が国の補助事業を活用して149箇所を設置。設置費は約120万円/箇所。通信費は、国の補助事業（補助率1/2）を活用し、ため池管理者が残りの1/2を負担。
- 本システムは、ため池の水位変動がグラフで表示されることから、効率的な水管理にも活用が可能。

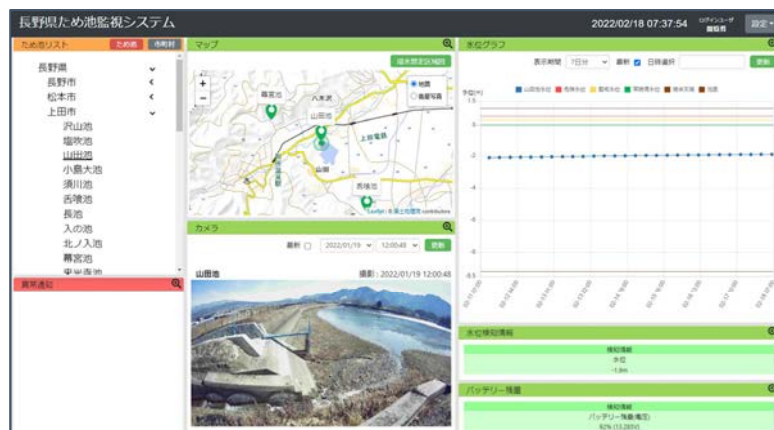
取組の特徴や工夫点

① 早期導入と住民への情報公開

- 長野県は、県内の149か所に遠隔監視機器を一斉導入し、広範囲なため池の水位データ収集・監視体制を令和2～3年度にいち早く確立した。
- 水位上昇を検知すると、観測間隔が自動的に短縮され、県、市町村、ため池管理者へ警戒メールが通知される。
- 水位データと静止画をインターネット上で一般公開し、地域住民に情報を提供。

② 災害対応力の強化

- 長野県独自のプラットフォームを通じた水位データや画像データの集約により、迅速な対応を可能に。被害発生の有無や優先的な対策の検討につなげている。



長野県ため池監視システム
(<https://az-01-01-fir-nagano-pond-monitor.japaneast.cloudapp.azure.com/main>)

監視機器の概要

導入機器	圧力式水位計、監視カメラ
電源装置	太陽光パネルと蓄電池
通信方式	一般携帯電話回線
調査設計年度	令和元年度～令和2年度
設置年度	令和2年度～令和3年度
設置費	約120万円/箇所
管理費	約1.2万円/箇所（年額）
設置者	長野県
管理者	ため池管理者
設置費補助事業	農村地域防災減災事業

取組の効果と今後の課題

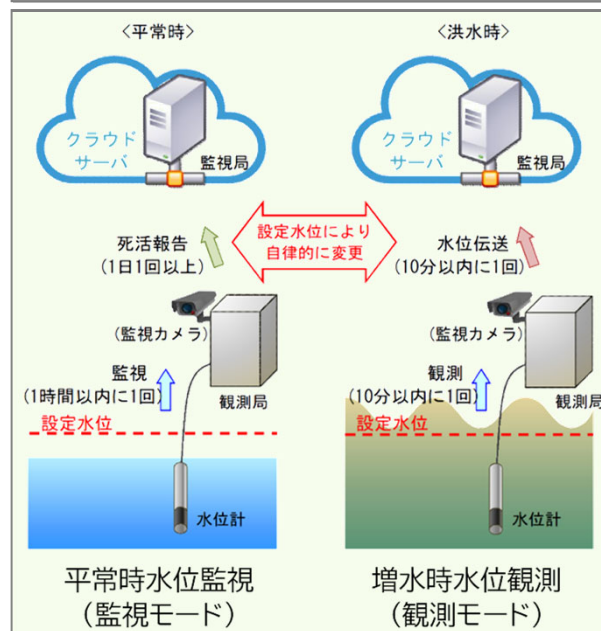
- 大雨前後のため池の水位データや放流時間、ため池下流の河川水位情報などを総合的に分析し、ため池の事前放流による決壊リスクの回避等、ため池を活用した流域治水の効果を確認することができている。
- 遠隔からの水位確認が可能となり、ため池管理者の巡回負担が軽減されている。また、土地改良区は、本システムを活用し、管内の水管理を一元的に行っている。
- 維持管理費の管理者負担について、ため池管理者の理解を促すことが必要。

7 マニュアル作成と展示場開設により水位計の導入を促進（兵庫県）

取組の概要

①ため池監視システム導入マニュアルの作成

- 兵庫県には決壊すると下流に人的被害が発生するおそれがあるため池が約6,000か所存在。
- 災害時において、下流住民の迅速な避難行動に資するため、ため池の水位や画像情報をリアルタイムにスマートフォン等から見ることができ「ため池監視システム」の導入を促進。
- 「ため池監視システム」の導入に当たっての留意点や県内外の取組事例・製品紹介等を取りまとめた「マニュアル（事例集含む）」を作成。
- マニュアルは、ため池監視システムの導入手順を①調査②計画・設計③工事・管理の3段階に区分し、各段階における基本的な考え方、留意点等について解説。
- マニュアル作成に要した期間は約5か月。各出先事務所のワーキンググループにて議論したほか、他府県にも聞き取り調査を実施。

ため池監視システム導入マニュアルの一部
(兵庫県)

②展示場の開設

- 「ため池監視システム」の普及を図るため、県内2か所のため池に、遠隔監視機器メーカー12社（明石会場8社、淡路会場4社）による展示場を開設。
- 開設期間は令和6年1月～令和8年12月まで。（予定）



▲ため池監視システム展示場（兵庫県）

■ 取組の効果と ■ 今後の課題

- 令和5年度と6年度にメーカーを招致し、展示場での見学会を実施。市町や農家が一定数参加。（令和6年度は40名程度）
- 市町や農家へのシステム導入による効果の普及・啓発の促進が課題。ため池改修等のハード整備が優先される傾向にあるため、システムの導入を併せて進めていく必要がある。