

樋門遠隔監視システム

ICTを活用した樋門管理の高度化・省力化

2023年2月15日

北海道開発技術研究発表会 新技術セッション

1. 樋門遠隔監視システムの概要

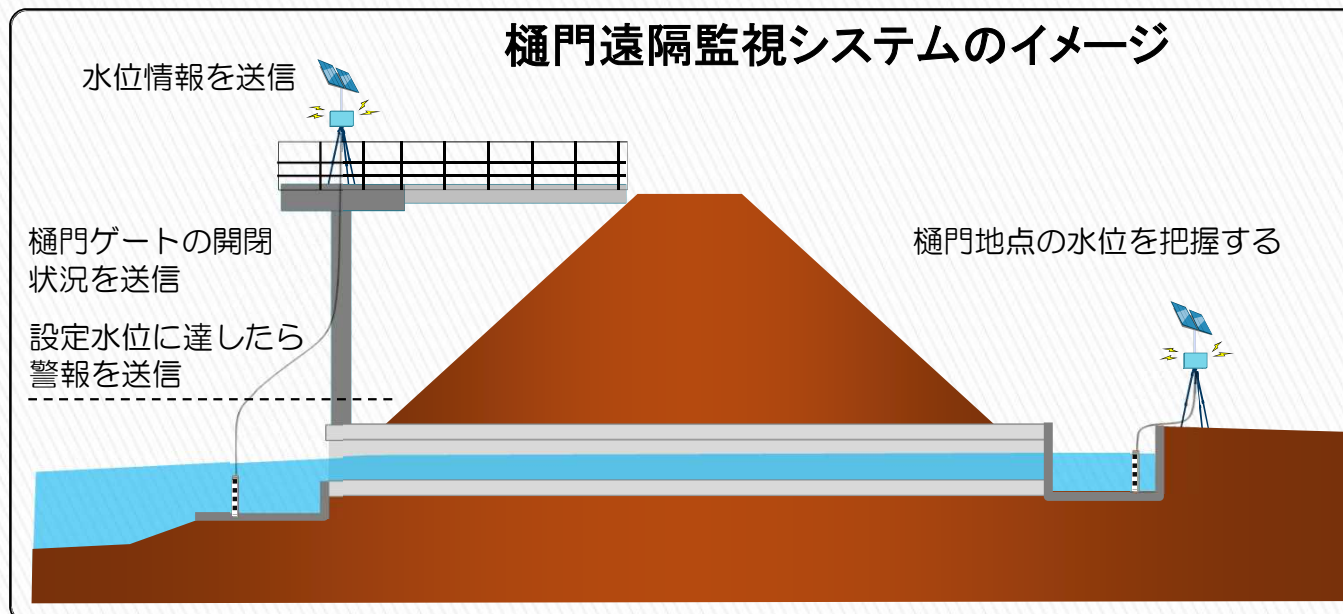
ICT技術の活用により、樋門の水位情報やゲート開閉状況の遠隔監視を可能にし、操作遅れの解消や巡視の省力化をはかることを目的としたシステムです。

■従来

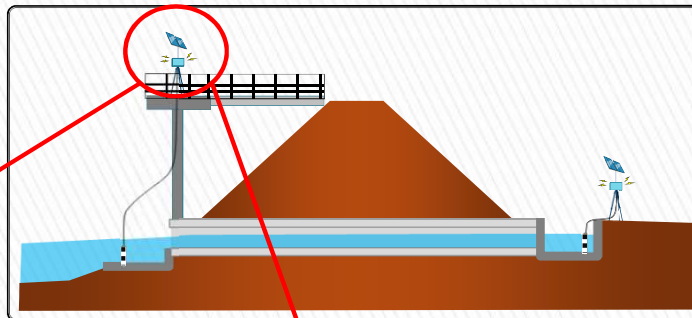
- ① 樋門地点の水位やゲート開閉状況が即時に把握できずに操作遅れが生じる恐れがあった
- ② ゲートの開閉状況を把握するためには現地確認する必要があった

■樋門管理に無線通信技術を導入することで

- ① 樋門地点の水位情報、ゲートの開閉状況を即時に把握することで、操作員への的確な指示が可能となり操作遅れなどが解消 → 高度化
- ② 操作員への問合せや樋門巡回の頻度が減る → 省力化



1. 樋門遠隔監視システムの概要



簡易水位計イメージ

太陽発電パネル
(電源が無くても観測可能)



データロガー

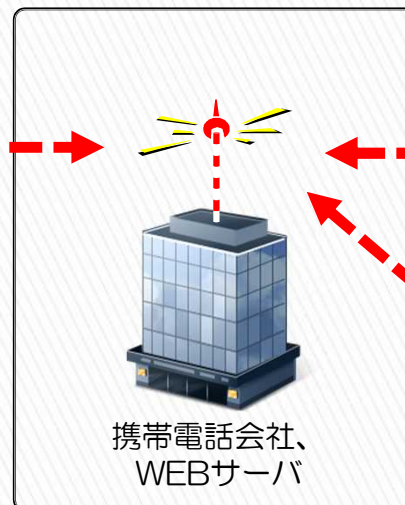


通信モジュール
(携帯電話回線利用)

センサー

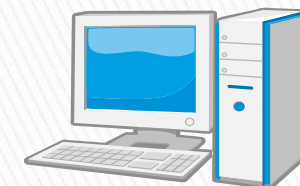
- ・水位計
- ・ゲート開閉
- ・監視カメラ など

携帯電話回線



携帯電話会社、
WEBサーバ

インターネット



事務所



スマートフォン

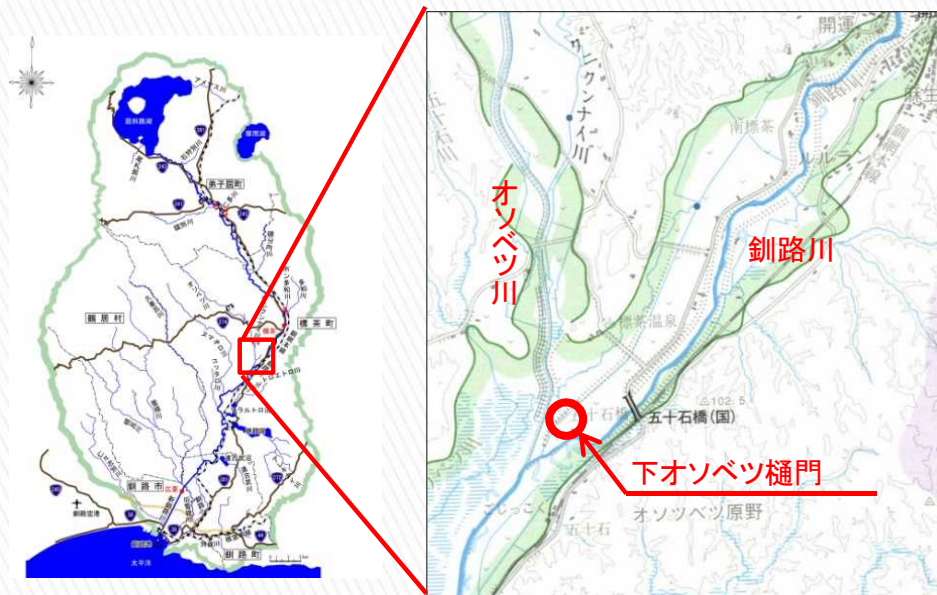


操作員



携帯電話回線

2. 釧路川 下オソベツ樋門での運用事例



下オソベツ樋門



平常時



出水時(H25.4)



排水ポンプ車



排水状況

＜ 下オソベツ樋門 ＞ 釧路川 右岸 KP37.6

当該箇所はオソベツ川と釧路川の合流点に当たり、降雨による内水はん濫が頻発していることから釧路河川事務所により重点監視されている。

3-1. 下オソベツ樋門 機器配置図



吐口水位・流速計



ソーラパネル・監視カメラ

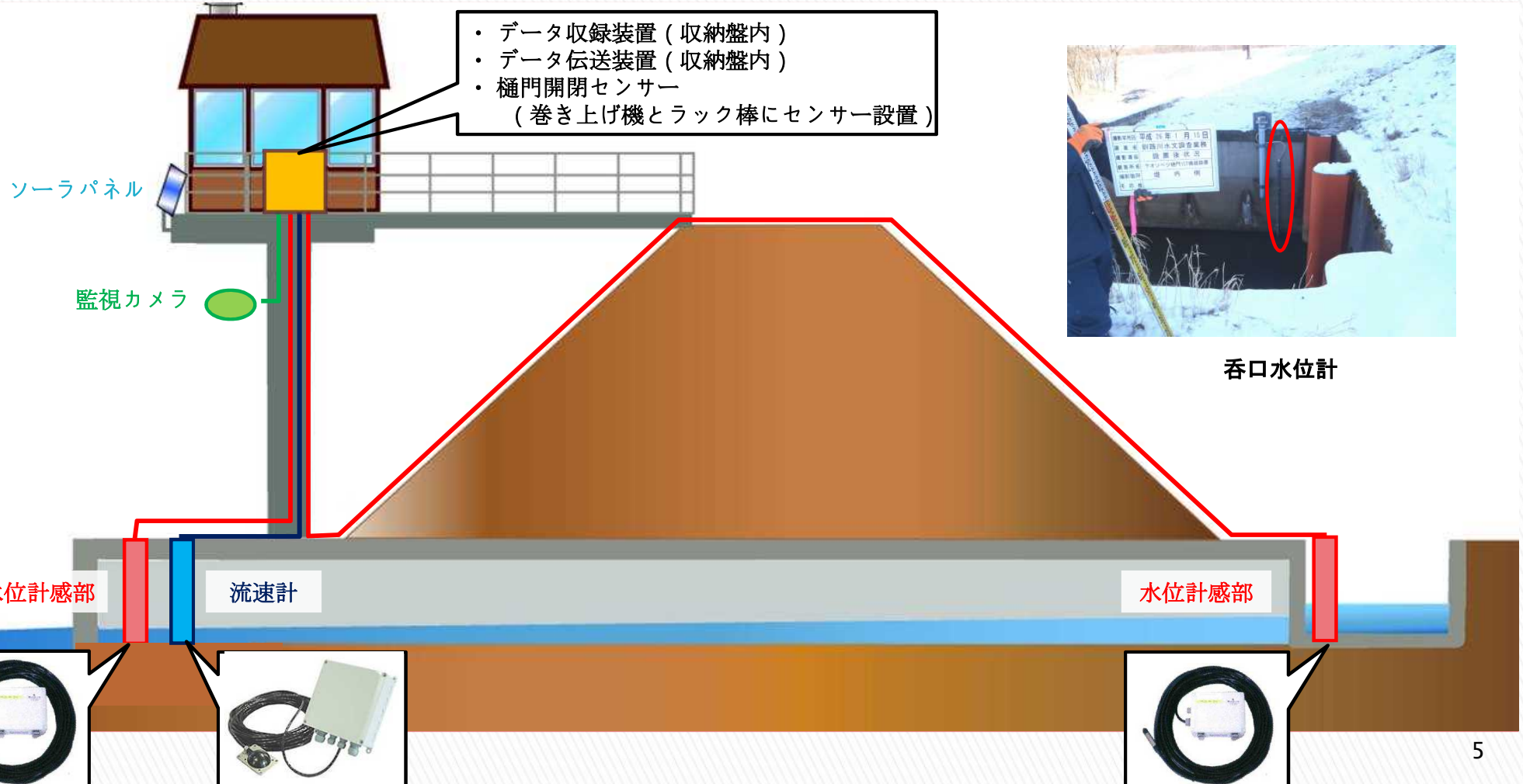


収納盤



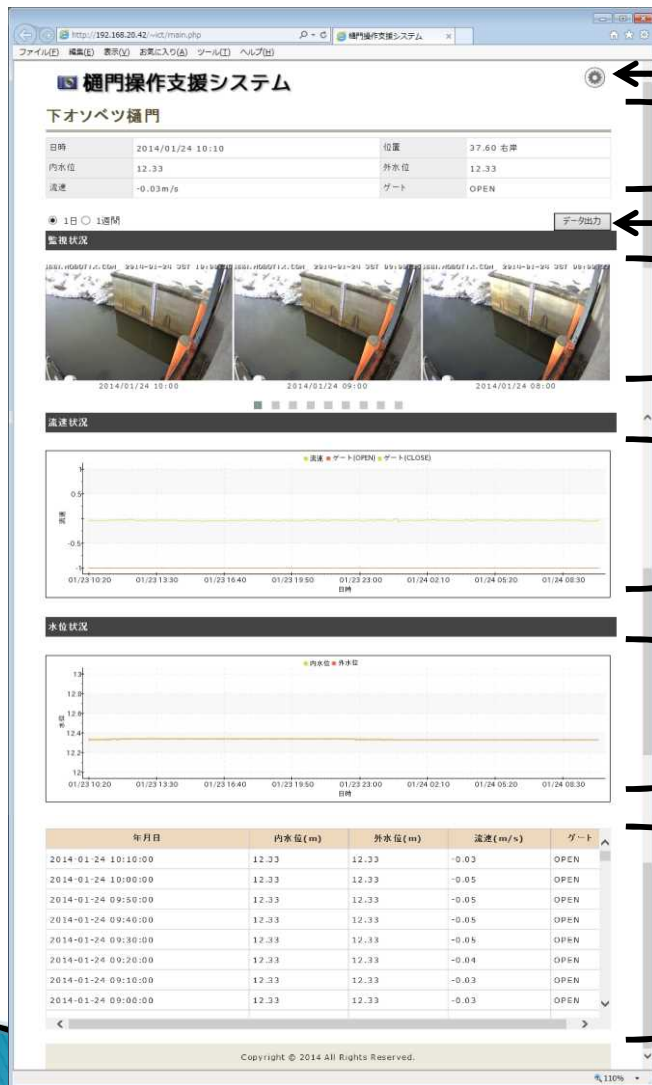
呑口水位計

- ・データ収録装置（収納盤内）
- ・データ伝送装置（収納盤内）
- ・樋門開閉センサー
（巻き上げ機とラック棒にセンサー設置）



3-2. 樋門遠隔監視システム メイン画面

クラウドサーバで運用中(非公開)



設定画面

最新状況

データ出力

監視カメラ映像

流速・ゲート開閉状況グラフ

水位グラフ

各種情報(内外水位、樋門開閉状況など)

3-3. 樋門遠隔監視システム 監視カメラ映像



← ユーザー登録、
メール送信条件設
定画面へ

← CSVによる
データ出力ボタン

← 画像クリックで
拡大表示

← 画像のドラッグ、またはスクロールボタンで
映像表示時刻の変更

3-4. 樋門遠隔監視システム 流速・ゲート開閉、水位



流速

グラフ下部に
ゲート開閉状況
を色で表示

内水位・
外水位

表示期間は1日と1週間で切替可能

3-5. メール通知機能、携帯電話での状況表示

ユーザー登録画面

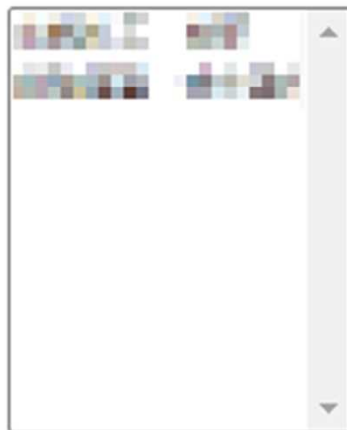
📺 樋門操作支援システム

ユーザー設定

連絡設定

ユーザー設定

ユーザー一覧：



ユーザーID	ユーザー名	ステータス
1	山田太郎	登録済み
2	田中花子	登録済み
3	佐藤一郎	登録済み
4	鈴木美穂	登録済み

新規

登録

削除

ユーザー名：

パスワード：

氏名：

PCメールアドレス：

携帯メール：

連絡使用設定：

PCメール 携帯メール

PCメールと
携帯メールを
登録可能

PCと携帯のどちらへ連絡するか
個人ごとに設定可能

3-5. メール通知機能、携帯電話での状況表示

メール送信条件設定画面

樋門操作支援システム

ユーザー設定

連絡設定

連絡設定

設定一覧：

- 下オソベツ樋門。呑口水位。指定値以上。
- 下オソベツ樋門。呑口水位。指定値以下。
- 下オソベツ樋門。呑口水位。欠測。
- 下オソベツ樋門。吐口水位。指定値以上。
- 下オソベツ樋門。吐口水位。指定値以下。
- 下オソベツ樋門。吐口水位。欠測。
- 下オソベツ樋門。流向流速。欠測。
- 下オソベツ樋門。開閉状態。欠測。

連絡名称： 下オソベツ樋門。呑口水位。指定

対象樋門： 下オソベツ樋門

データ種別： 呑口水位

指定値種別： 指定値以上

指定値： 16.3

連絡送信間隔： 1440 (分)

連絡対象：

新規

更新

削除

条件ごとに送信対象者が設定可能

メール送信条件としてデータの種別(水位、流速など)や指定の値を越えた場合などの条件が設定可能

3-5. メール通知機能、携帯電話での状況表示

設定条件によりメール送信

任意の条件でメール送信が可能

メール

件名:【監視連絡】20XX年X月X日

本文:

観測所名:下オソベツ樋門

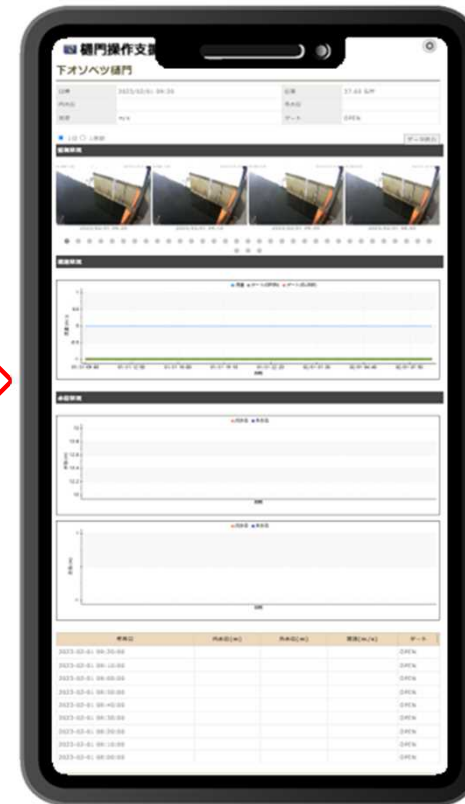
観測日時:20XX-X-X 00:00:00

吐口水位が指定値以上に達しました。

出勤中も
携帯で確認

携帯電話(スマートフォン)

携帯電話でメールを受信し、
樋門の状況確認



4. 運用例

平成26年1月16日から10月31日までの運用結果

289日間で約4万1千件のデータ取得(289日×24時間×6回)
期間中、樋門操作を伴う出水が2回発生

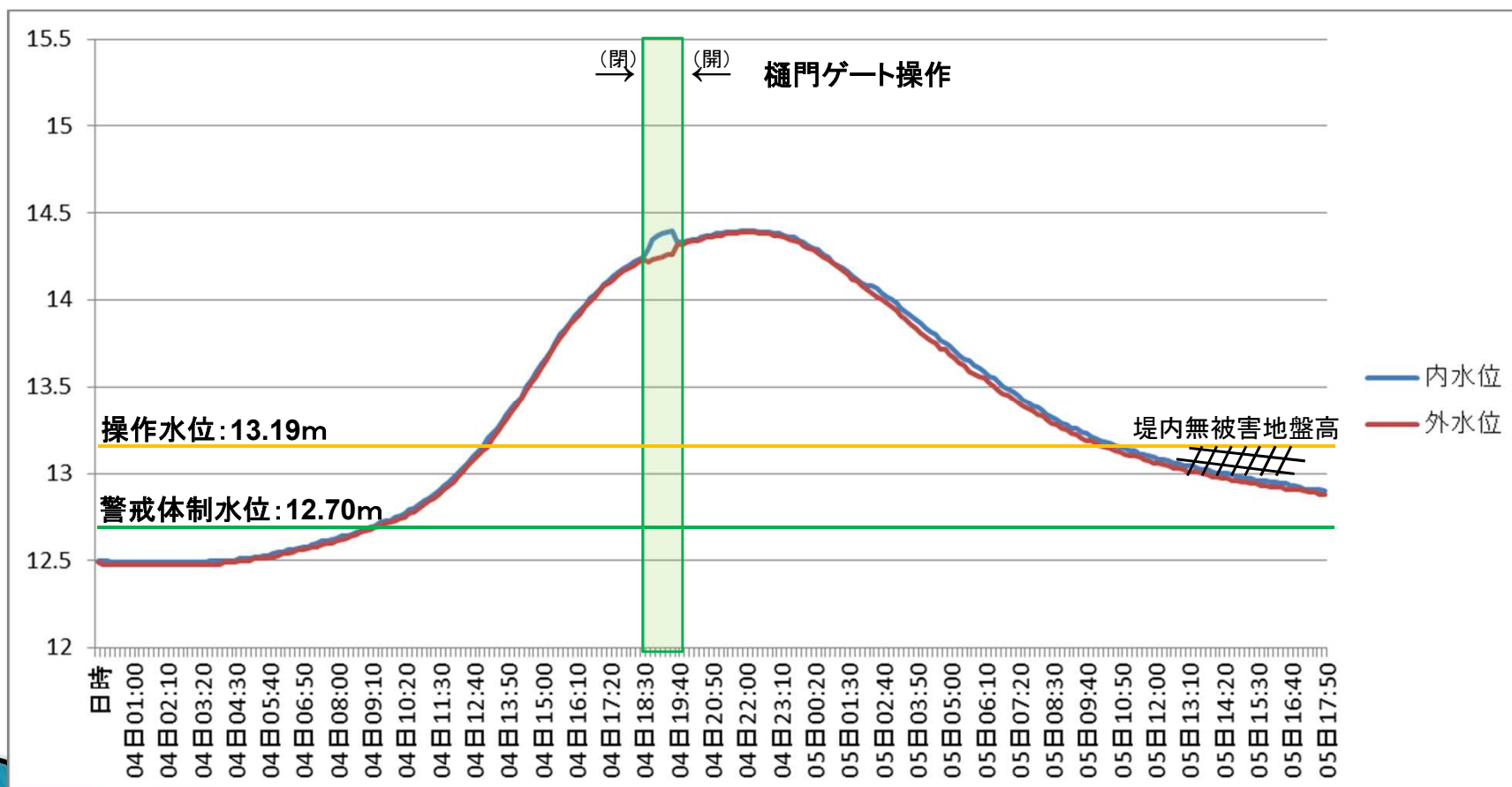
①4月4日融雪出水により樋門操作実施

②8月11日降雨による出水により樋門操作実施

4-1. 4月4日融雪出水-樋門操作状況

4月4日9時30分 外水位が警戒体制水位12.70mを超過

- ①13時30分 外水位が樋門操作水位13.19mを超過
- ②18時55分 逆流により樋門ゲート閉(外水位>内水位)
- ③19時00分 ポンプ排水開始
- ④19時40分 樋門ゲート開(内水位が上昇、内水位>外水位)
- ⑤19時50分 ポンプ停止



※リアルタイムで内水位の上昇を把握することができ、樋門開閉操作による内水氾濫の拡大を防止することができた。

4-2. 4月4日融雪出水-状況

監視カメラの画像(10分間隔の静止画)を編集し動画を作成した。

- ・150倍速(1時間を1.5秒)
- ・夜間は高感度カメラに変わり、白黒撮影となる
- ・ポンプ排水作業のため夜間照明があった



出水時のシステム利用について

- ・常時表示状態として、樋門の水位・映像をチェック
→PCに向かいながら、状況把握が容易になった
→樋門操作人への指示が的確になった
- ・内外水位、監視カメラ画像などの記録が残り、後日利用が可能
→内外水位の比較により、ポンプ排水の効果が確認できた

5. 樋門遠隔監視システムによるコスト削減効果

	【従来型】 事務所内へサーバを設置し、 テレメーターから無線でデータを送 信した場合 ※1	【樋門遠隔監視システム】 クラウドサーバを利用し、 携帯電話回線でデータを送信した 場合 ※2
サーバ導入費用	約350千円	初期費用 0千円
ランニングコスト (30年で試算)	点検費:約350千円 / 年×30年 =10,500千円	賃料:約80千円 / 年×30年 通信料:約200千円 / 年×30年 点検費:約200千円 / 年×30年 計 11,400千円
機器費・設置費 (10年更新)	約10,000千円×1/10年更新×30年 =30,000千円 (機器費8,800千円、設置費1,200 千円)	約1,000千円×1/10年更新×30年 =3,000千円 (機器費500千円、設置費500千 円)
合 計	約40,850千円	約14,400千円



- ※1・・・標準的タワー型サーバでRAID5構成の利用を想定
水位はテレメーターから無線経由で取得を想定
- ※2・・・仮想専用(クラウド)サーバの利用を想定
- ※ 本比較には計測機器類の価格は含んでいません

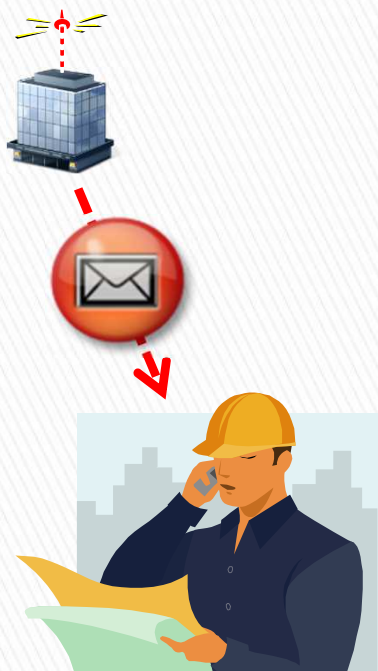
約65%の費用削減

6. 危機管理型水位計との比較

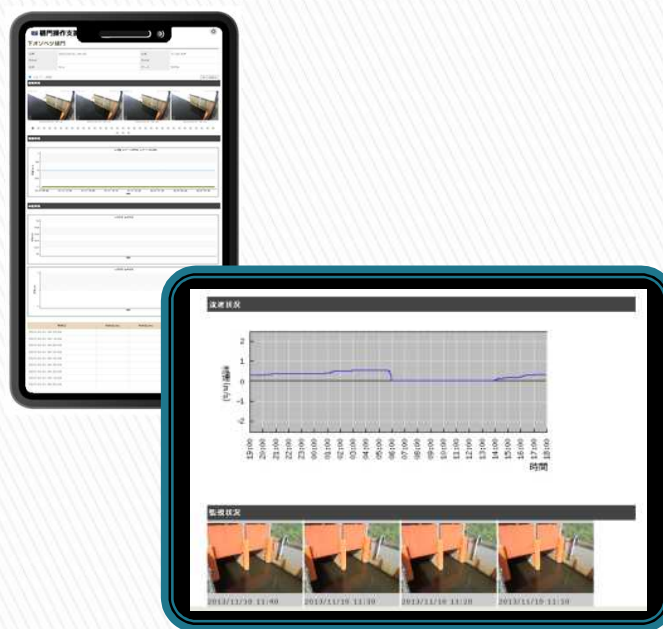
	危機管理型水位計	樋門遠隔監視システム
扱えるデータの種類の種類	水位のみ	水位、監視カメラ画像、樋門開閉状況、流速など (取り付けるセンサーによって雨量や気温、流向などにも対応可能)
データの閲覧方法	国土交通省 川の防災情報	WEBサイト
役所外部へのメール配信	非対応	個別に条件を設定し配信可能

7. 樋門遠隔監視システムの特長

- ① 樋門状況の常時監視でタイムリーな対応が可能
- ② 樋門操作の遅れの防止
- ③ 外出先でも樋門状況の把握
- ④ 樋門操作状況を詳細に記録
- ⑤ 簡易な設備により低コストな運用が可能



メール自動通知で操作遅れを防止



スマートフォン・タブレットで樋門の状態を即時確認



ソーラーパネル使用で設置場所を選ばない

本資料に関するお問い合わせは下記までお願いいたします。

株式会社 北開水エコンサルタント

本社 〒080-0807 帯広市東7条南17丁目1-1

札幌支店 〒062-0052 札幌市豊平区月寒東2条20丁目5-10

ホームページ : <https://www.suiko.jp/>

担当 : 技術企画部 菊地 正彦

メール : m-kikuchi@suiko.jp

TEL : 011-797-0176