

建設技術フォーラム 建設技術展2024関東(C-Xross2024)

直接流向を安価・簡易に計測するセンサー

～簡易流向センサー 樋門・樋管操作のサポート技術～

1

2024年11月13日



総合防災センサーメーカー

株式会社 拓 和

<http://www.takuwa.co.jp/>

1. 開発の背景 課題

樋門・樋管の操作・・・社会的背景、課題

- ・ **出水時**、流向を確認するため、
現地の水路近くに行くので**危険**。
- ・ **夜間・降雨時**といった視認性が悪い
状況でも操作員による**流向目視確認**。
- ・ 操作員の高齢化による**担い手不足**。



樋管



水路の流況

1. 開発の背景 課題解決手法

樋門・樋管操作のサポート技術

- ・ 容易に流向を把握できる技術



流向を簡易に計測するセンサー、閲覧システム開発

3

- ・ 夜間や降雨の悪条件でもセンサーの自動計測により容易、確実に流向を把握
→ 操作員の負担軽減、流向判断の正確性、安全性が向上

2. システムの概要

目視による判断だけでなく
流向を直接検知

センサーにて検知
無線伝送し、遠隔確認可能

4

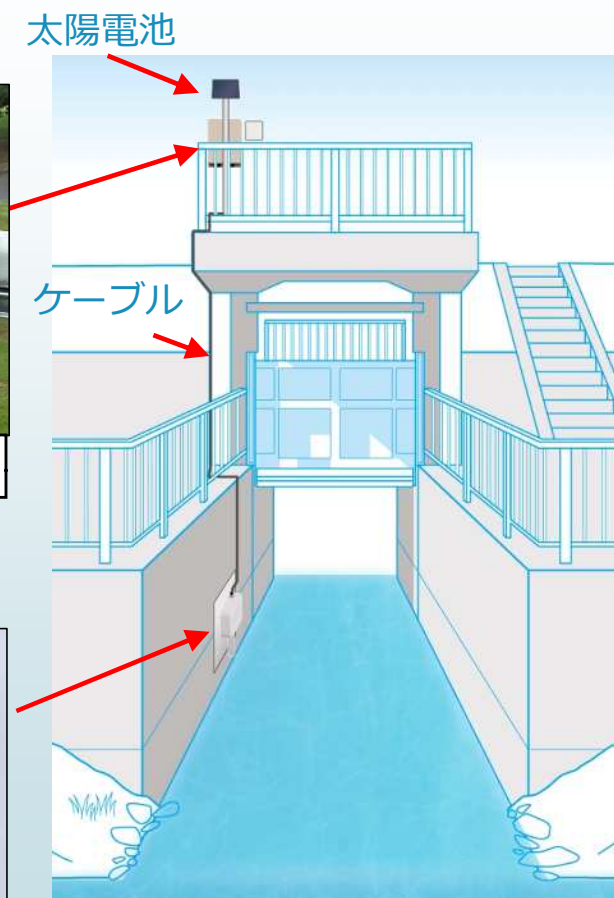
小型な機器により施工が容易



通信制御装置



簡易流向センサー

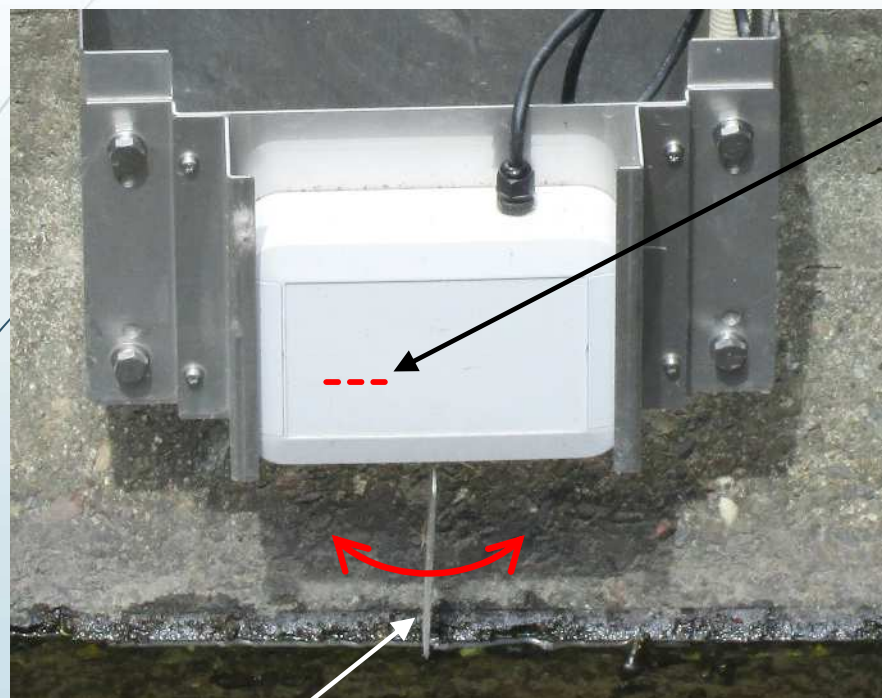


3. システムの特長

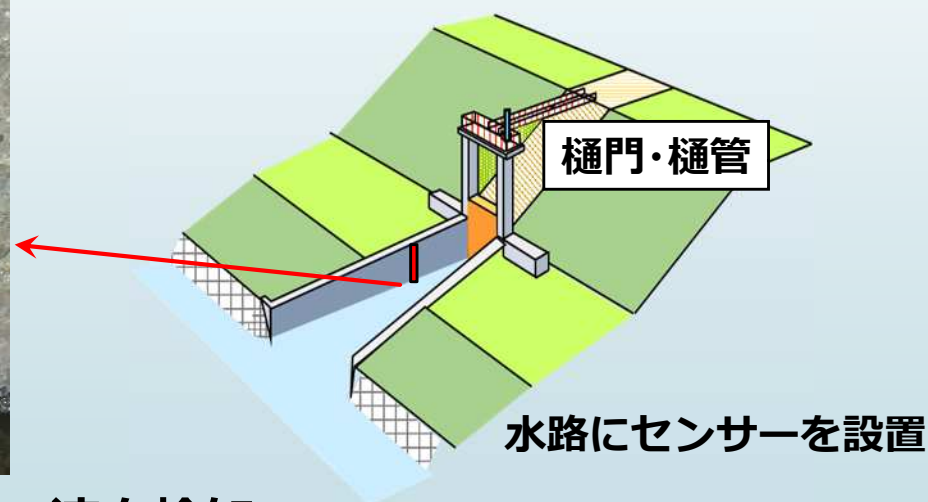
- (1) 測定原理がシンプルなセンサー
- (2) センサーによる流向判断
- (3) IoTを活用して遠隔確認(web閲覧等)
- (4) 外部からの電源供給不要(太陽電池運用可能)

3. システムの特長

(1) 測定原理がシンプルなセンサー



フロートスイッチ(内蔵) :
水位がこの位置まで達した場合に流向検知



検知アーム : 水流により傾くことで流向検知

→ **小規模な機器構成、後付け施工が可能**

3. システムの特長

(2) センサー自動計測により流向判断

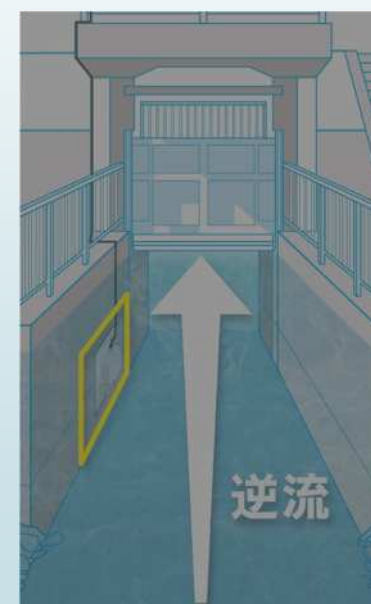
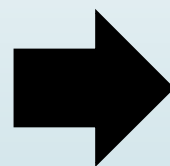
夜間や降雨の悪条件で目視による流向判断が難しい場合でも
水路近くに行く必要がない。

簡易流向センサー

7



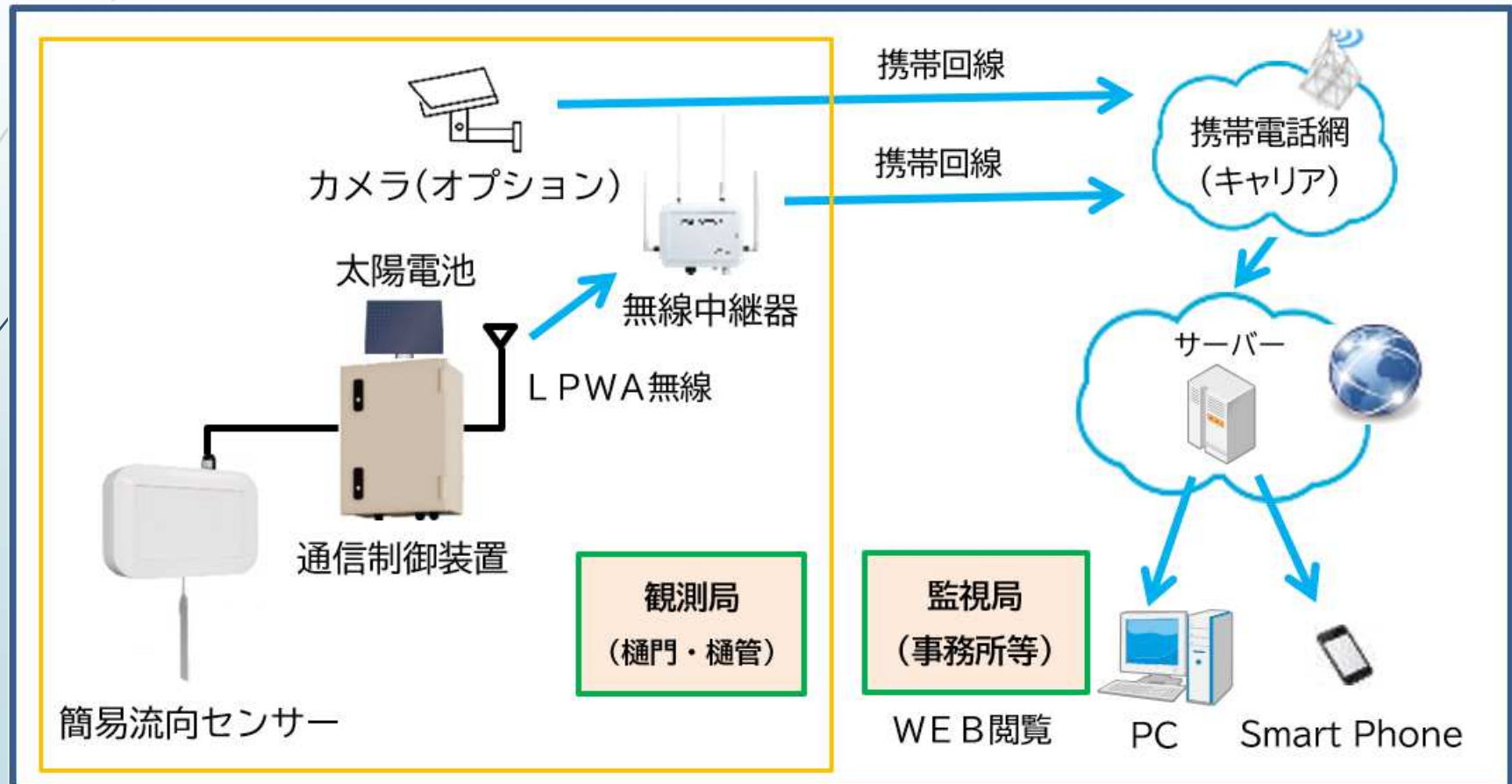
平常時



出水時(逆流発生)

3. システムの特長

(3) IoTを活用して遠隔確認(web閲覧等)



3. システムの特長

(3) IoTを活用して遠隔確認(web閲覧等)

Webサーバー閲覧システム



最新観測	2024/09/12 14:15	信号正常
状態	正常	
流向	順流	停止 逆流
接点出力	ON	順流 逆流

3. システムの特長

(4) 外部からの電源供給不要（太陽電池運用可能）



通信制御装置

- ・ LPWA通信の利用等により**省電力化**
- ・ 無日照 約30日
- ・ 通信制御装置・太陽電池の設置は**小スペース**

3. システムの特長

①測定原理がシンプル

②自動計測

③IoTで遠隔確認

④太陽電池運用

品質

悪天候等に左右されない
正確な計測

安全性

悪天候時等に現場でも
目視確認不要

施工性

小スペースで、電源不要

4. 現場試行結果

(1) 場所、期間

① 角湊樋管

令和4年6月13日～11月30日



② 石原第一樋管 (川表、川裏)

令和4年7月6日～11月30日



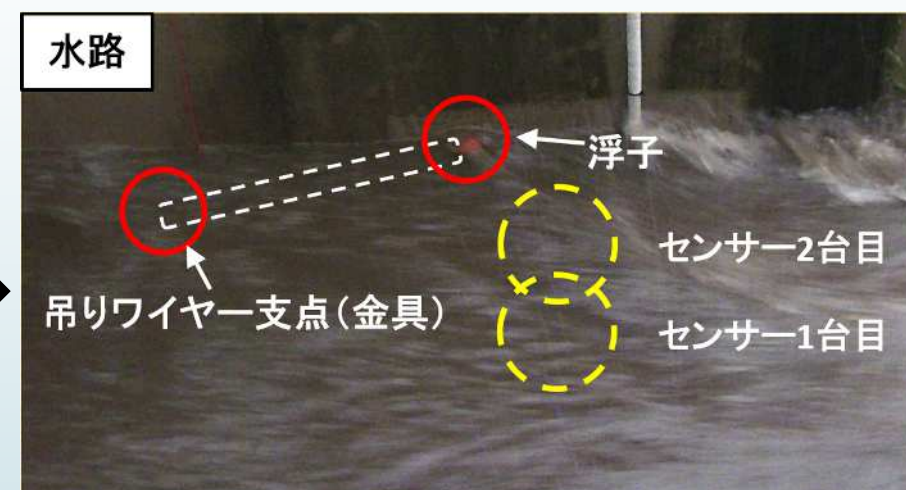
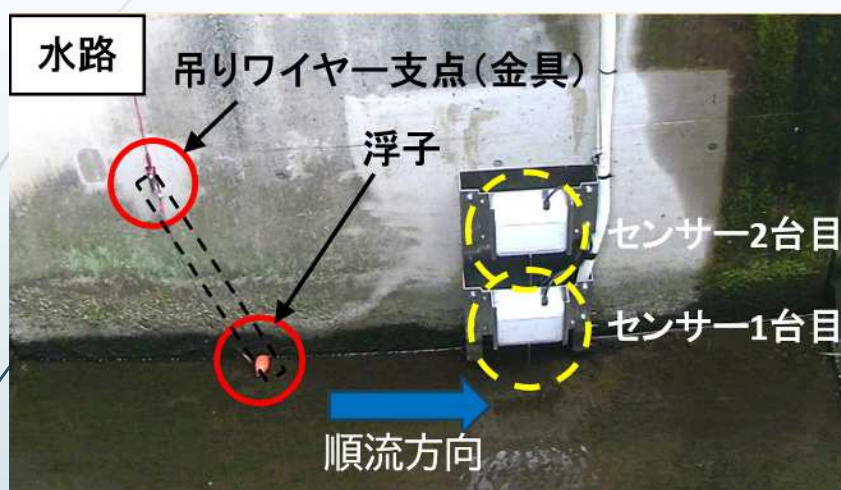
③ 川久保樋管

令和4年7月6日～11月30日



4. 現場試行結果

(2) 流向の検知結果



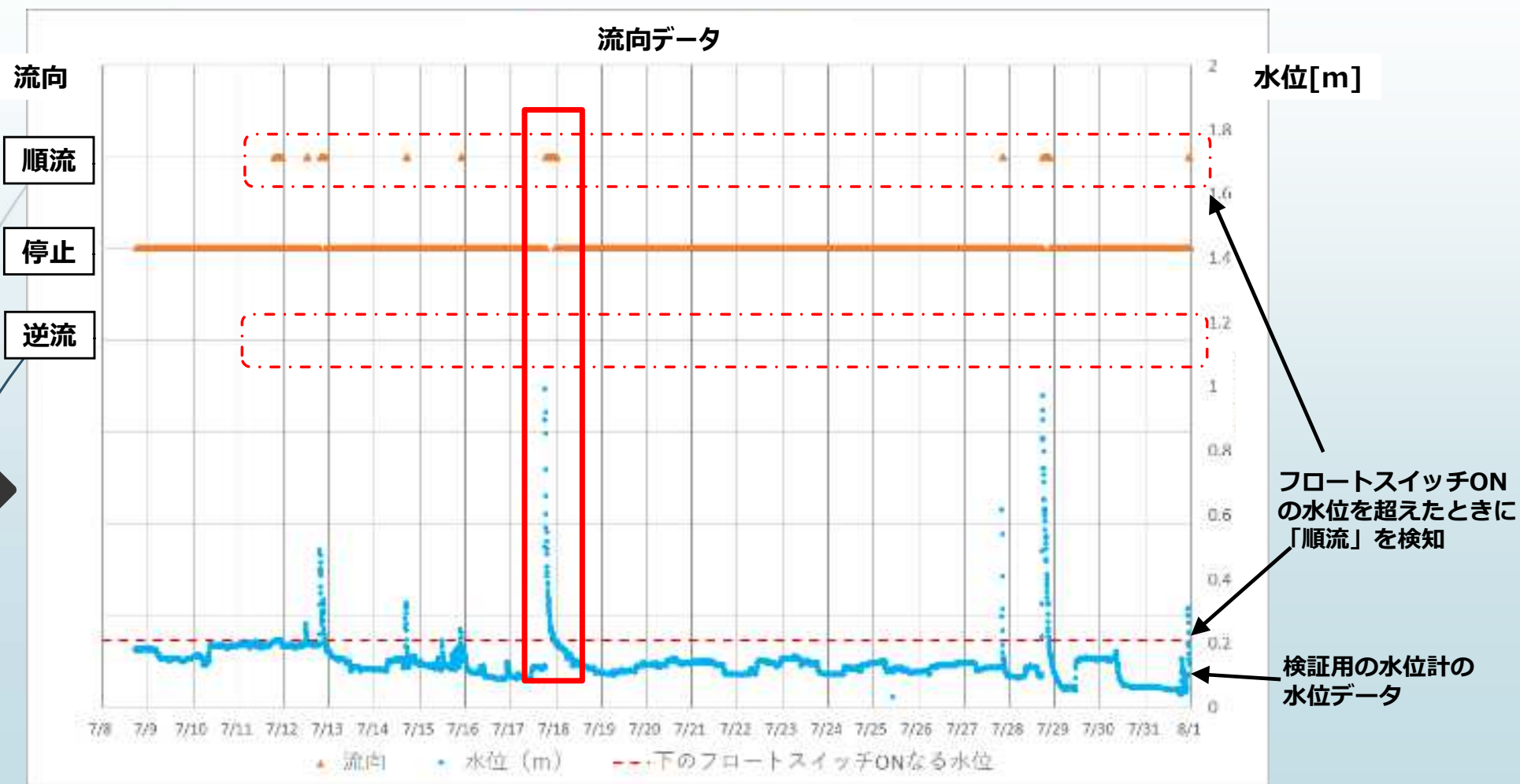
13

ワイヤーで吊った浮子の方向をカメラ(静止画)で撮影して、順流・逆流のデータと照合

出水時に水面の浮子が順流方向(右側)に流されていることを静止画で確認

4. 現場試行結果

(2) 流向の検知結果



4. 現場試行結果

(3) 現場試行結果の評価：普及促進技術

(従来技術に比べ活用の効果は優れている。)

	従来技術（操作員による目視確認）	新技術（簡易流向センサー）	
経済性	- 約10万円/年（人件費想定） ※出水発生時の作業は特殊作業員2人/日×2日（巡視・確認）。これを1回/年・箇所として想定	- 約29万円/年（機器費+設置費+運用費） ※耐用年数を7年とした場合の、1年・1箇所当りの費用（換算）	D 〔従来技術より劣る〕
品質・出来形	- 樋管操作員の出水時における現地での目視確認・判断。 - 夜間の視認性は低い。	- センサーによる自動観測により、目視に比べ、「流向確認」を悪天候や夜間の暗がりでも日中と同じ精度で確認できる。 - 手段として、クラウドを利用してWEB画面よりデータ確認が可能となる。	B 〔従来技術より優れる〕
安全性	- 樋管操作員は出水時の現場作業により、事故発生リスクがある。 - 樋管操作判断のために現場で流向確認が必要であり安全確認が疎かになる可能性がある。	夜間・悪天候時でも水路近くへの現地進入が不要となり、樋管操作員の安全性が向上する。	A 〔従来技術より極めて優れる〕
施工性	出水時に流向を目視確認するために、現地への移動と確認作業が必要である。	- 遠隔からの自動観測による流向確認が可能である。 - 小規模な機器構成により既設構造物への負担が小さく、後付け施工が可能である。 - 設置に当たって大規模な仮設は不要である。	A 〔従来技術より極めて優れる〕
環境	流向確認のために現地へ車両移動することから環境負荷がある。	- センサーによる自動観測が可能となり、流向確認のために現地へ行く必要がない。 - 太陽電池、バッテリー運用が可能のため、環境への負荷は低い。	C 〔従来技術と同等〕
合計	B：従来技術より優れる		

5. 納入実績

- ① 四国地方整備局 香川河川国道事務所管内
吉野第二樋門（2024年3月 設置）



- ② 関東地方整備局 常陸河川国道事務所管内
数箇所（2024年3月 設置）

6. まとめ

樋門・樋管の操作は出水時、夜間・降雨の悪条件の中、
操作員の目視による流向判断により実施

→**操作員の負担軽減が必要**

→**直接流向を簡易に計測するセンサー**

①品質

センサーによる自動計測・無線伝送による遠方確認により、
視認性に影響されずに判断が可能

②安全性

出水時に危険な水路近くに行く必要が無い

③施工性

小型な機器で、小スペース・あと施工可能。太陽電池運用で電源供給不要

本製品のお問い合わせは下記まで

株式会社 拓和 本社営業課

03-3291-5873

<https://www.takuwa.co.jp/inquiry/>