

IoTでリーズナブルに河川管理の省力化をしませんか？ ～小型IoT水位センサによる中小河川の簡易モニタリング～



弊社・積水樹脂について

- 積水グループの1社、公共分野を担当する道路・交通安全資材総合メーカー
- 30年以上前から道路分野のソーラーLED電子製品を製造・販売しています



Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

弊社・積水樹脂について

- 26年前から「防災・減災」に取組み、得られた知見を製品開発に活かしています
- これまでは地震・津波対策に、数年前から水害対策に取り組んでいます

被災地のサポート



産官学連携による防災ピクトグラム(図記号)の標準化



地域の防災・減災対策のサポート



Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

極端気象による水害の多発

- 時間80mm以上の豪雨は30年で1.7倍
- 事前対策のタイムライン導入等は浸透したしかし、災害対応行動のトリガーとなるのは災害時のリアルタイム情報
↓
「逃げ遅れゼロ」、被害軽減に繋がる
- 国の取組みで大河川には水位計の設置が進むしかし、大河川の支川等の中小河川には水位計が設置されていないため、情報が無い・・・
↓
中小河川の水位が把握できれば被害軽減の可能性



Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

バックウォーター現象 (本川から支川への逆流現象)



Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

このような事でお困りではないでしょうか？

- 災害時の現地確認工数が多い
災害時リソースの多くをパトロールなど現場把握に割いている
- 水位計設置の予算が確保できない
中小河川に水位計を設置したいが従来品は予算が合わない
- 場所的制約により水位計が設置できない
河川占有許可を含め、中小河川に水位計を設置する場所がない
- 災害時の人手がない
水位をパソコン等で確認できても画面を見続けられる人手がない
- カメラでは水位がわからない
カメラを設置しているが具体的な水位はわからない、夜間は見れない



Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

小型IoT水位センサ

中小河川に必要な機能を備えた「小型・軽量・電池式」の
リーズナブルな超音波式水位センサです



小型IoT水位センサ



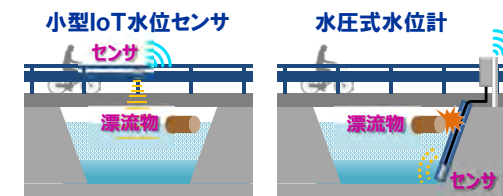
小型・軽量・
オールインワン

- 小型・軽量
 - ・重量はわずか600gと軽量
 - ・既設構造物への取付けも容易です
- オールインワンの電池式
 - ・日照を気にせず設置ができます
 - ・電気通信工事は不要、
土木の普通作業員で施工できます
- 安心いただける品質
 - ・2つの超音波センサで計測します
 - ・水害シーズン6ヶ月の後の電池
交換時に工場メンテナンスします

Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

小型IoT水位センサ導入の3つのメリット

- 工事費および設置予算の低減
護岸に施工する水圧式に比べ工事費を
低減できローコストに導入が可能です
- 河川占有許可のハードルを低減
ガードレール等の既設構造物に取付けが
可能で河川占有許可のハードルを低減します
- 災害時に水位計が被災しにくい
護岸に取付けしないため、堤防を越えない水位
では漂流物と接触しにくく被災リスクを低減します



台風19号襲来時の水位計被災状況

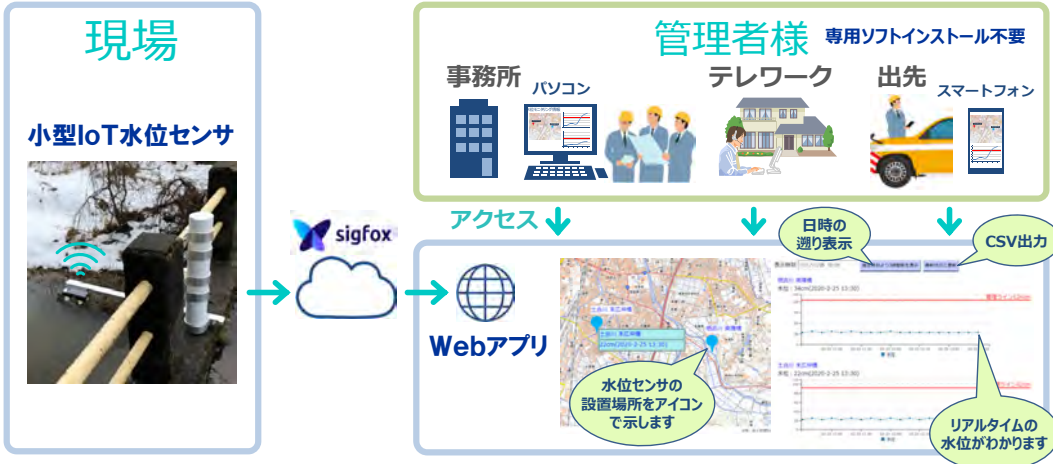


従来の水位計に比べ導入が容易です

Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

中小河川水位モニタリングシステム

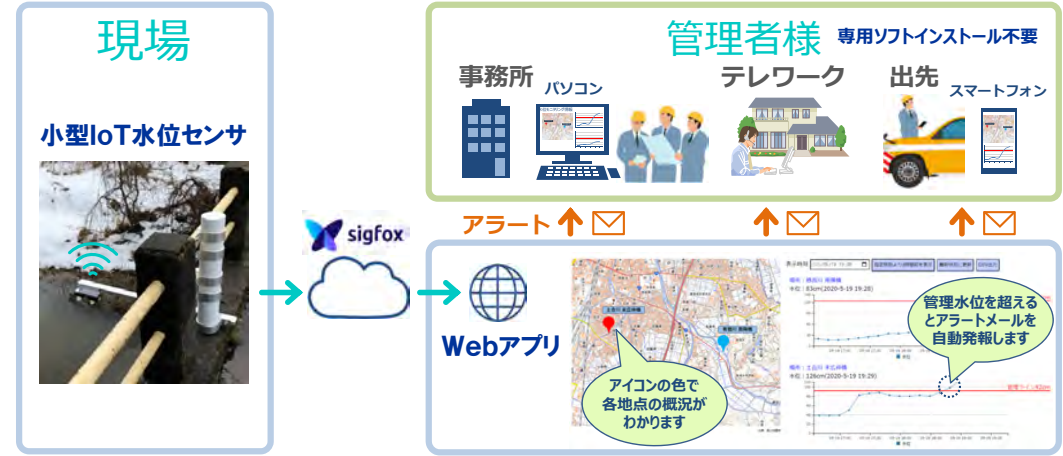
「小型IoT水位センサ」の計測した現場の水位が
事務所や出先から「Webアプリ」でリアルタイムに把握できます



Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

中小河川水位モニタリングシステム

管理水位を超えると指定したアドレスにアラートメールを発信、
メールのリンクからWebアプリで水位変化を確認できます



Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

新潟県長岡市 中小河川IoT水位モニタリング



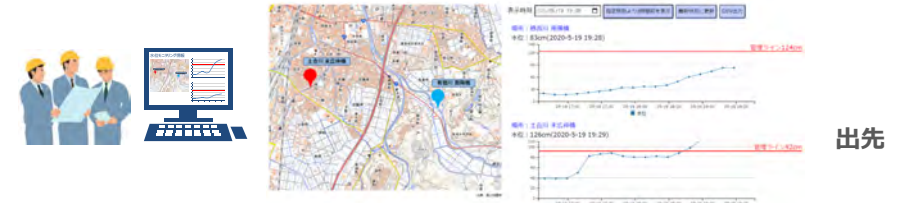
頻繁に越水する住宅地内の小河川

新潟豪雨でもはん濫した栖吉川の上流

Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

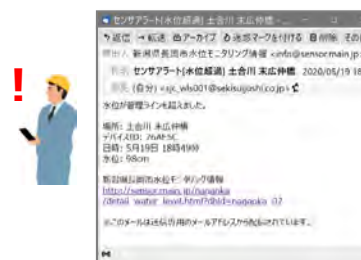
新潟県長岡市 中小河川IoT水位モニタリング

遠隔からWebアプリで水位上昇を把握する

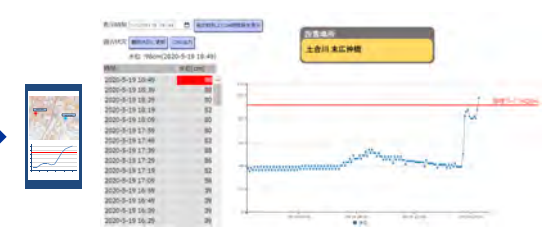


出先

アラートメールで水位上昇を知る



メールからWebアプリを起動し確認する



Copyright ©2020, SEKISUI JUSHI Corporation All Right Reserved.

中小河川水位モニタリングシステムの3つの導入効果

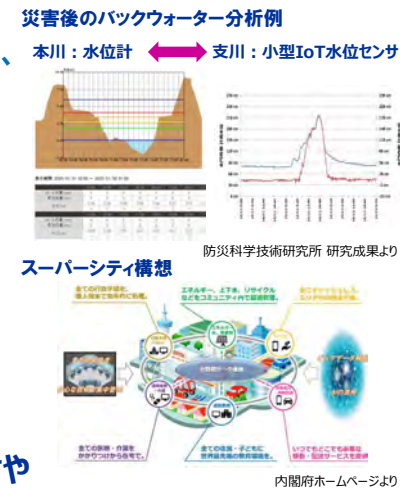
- **災害時パトロールの省力化**
Webアプリで各地点の概況把握ができるので、災害時パトロールの優先順位づけ・回数減に繋がり、貴重なリソースを災害対応にシフトできます
- **水害リスク把握の省力化**
Webアプリの画面を見続けていなくても、アラートメールにより水害リスクの変化を把握できます
- **多様なワークスタイルへの対応**
コロナ対応でリモートワークの職員も出先の職員もWebアプリで事務所の職員と同じ情報を共有できます



河川管理の省力化と多様な働き方への対応に繋がります

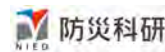
水位のデータ化による導入効果

- **定量的な災害後の分析が可能**
災害後のデータに基づく災害時の状況分析によって、水門や樋門を閉めるタイミング等の検討ができます
- **災害対応の受容性の確保**
若手職員による対応や過去に経験のない規模の災害の襲来時もデータに基づく判断ができます
- **将来に向けたデータ利活用**
「水位のデータ化」の次ステップの「予測」に向けて災害時の水位データを教師データとして活用でき、また、スマートシティに向けたデータ蓄積ができます



災害後のデータに基づく今後の対応の検討や Society5.0社会・スマートシティに向けた取組みに繋がります

滋賀県竜王町における中小河川でのIoTを活用した水害リスク可視化の実証実験



令和元年度総務省事業「IoT利用環境の適正な運用及び整備等に資するガイドライン等策定事業」に採択された「Society5.0社会実現に向けた多様な自然環境下でのIoTの適切な利用環境の構築事業」(代表団体: 国立研究開発法人防災科学技術研究所)の一部

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 (以下、防災科研) 水位センサのデータをリアルタイムでクラウドに収集して災害リスク情報を遠隔で把握できるIoTサービスの実証実験を検討。

平成29年台風21号での浸水状況

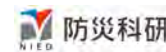


滋賀県ホームページより

滋賀県竜王町 水害リスクと向き合いながら工場や商業施設の誘致に注力しており、また町外からの訪問者も多いという特性が防災科研様のニーズと一致、総務省のマッチングイベントを介して共創へと発展した。

IoT水位センサは、防災科研様で自治体が導入可能な低コストなものを検討する中、Sigfoxを活用した積水樹脂の「小型IoT水位センサ」を採用、平成29年台風21号での浸水実績箇所を中心に13台のセンサを設置した。

滋賀県竜王町における中小河川でのIoTを活用した水害リスク可視化の実証実験



IoT水位センサ配置図



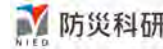
IoT水位データ可視化システム



小型IoT水位センサがデータをSigfoxでクラウドに送信、事務所のパソコンや出先でのスマートフォンからWebアプリを通じて現地の河川水位状況を把握することができる。

2019年9月より実証実験をスタートし、期間中に滋賀県竜王町に令和元年台風19号が襲来

滋賀県竜王町における 中小河川でのIoTを活用した水害リスク可視化の実証実験



IoT水位センサ設置状況



ガードレール懸架式



土中打込式



置き基礎式

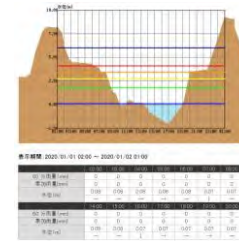
IoTセンサの設置方法については、工事費を低減することと河川占有許可の容易さの観点から、竜王町様との協議により、河川堤防に手を加えない施工方法で施工している。

令和元年台風19号襲来時のバックウォーター現象

●主要河川への支流入付近の水門フラップ前後へのIoTセンサの設置による水位計測

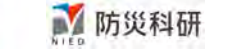


国土交通省
既設水位計による
主要河川の水位監視



主要河川の既設水位計の情報だけでは
バックウォーター現象はわからない

既設水位計の情報を補完する
ことで、バックウォーター現象の
発生を災害後分析で確認した



簡易なIoT水位センサ
による支流の水位把握



水門下流



水門上流

中小河川でのIoTを活用した水害リスク可視化の実証実験 における竜王町防災担当者様のコメント

- IoT水位センサにより、これまで不明であった中小河川の水位変動が良く分かった。特に、バックウォーターが分れば水門フラップが閉じるタイミングが把握でき、内水氾濫が予想できる。
- カメラは状況の直感的理解に適するが、センサは定量的にリスクが把握できるとともに、次の災害に向けた分析やデータ取得ができる。
- 今後は、以下のような取り組みにより、更なる地域防災力の向上につなげたい。
 - ①竜王町防災行政情報システムとの連動、県の防災システムとの連動
 - ②中小河川データを蓄積することでの氾濫予測
 - ③流域自治体への働きかけによる上流水位把握による早期避難

防災科研様では、バックウォーター現象のリアルタイム検知を目指し、更なる地域課題の解決に役立つ防災情報プロダクツの開発を進めています

最後に

