

川崎市における河川の実証フィールド提供

セキスイ簡易水位センサ

小型IoT水位センサ

準用河川矢上川接続水路モニタリング 実証実験報告書

令和5年4月20日

 積水樹脂株式会社

背景・目的

背景

- 近年極端気象により各地で内水氾濫が多発している。
- 氾濫箇所となる用排水路においては、従来の水位計がサイズ・重量・コスト面等で設置できないケースがある。
- 災害時には自治体職員の方が貴重なリソースを割いて現地パトロールを行っており、大きな負荷となっている。
- 本実験において、用排水路に設置可能な小型・軽量で簡易な超音波式IoTセンサの実用性について検証する。

目的

- 準用河川矢上川に接続される水路の合流部付近に小型IoT水位センサを設置し、簡易な超音波センサであっても急激に水位上昇する狭小な排水路で適切に計測できるかを検証する。
- 人通りの多い市街地における水位計設置時の課題のひとつである悪戯の有無についても確認する。

過去10年間の浸水棟数

【浸水棟数】<全国>



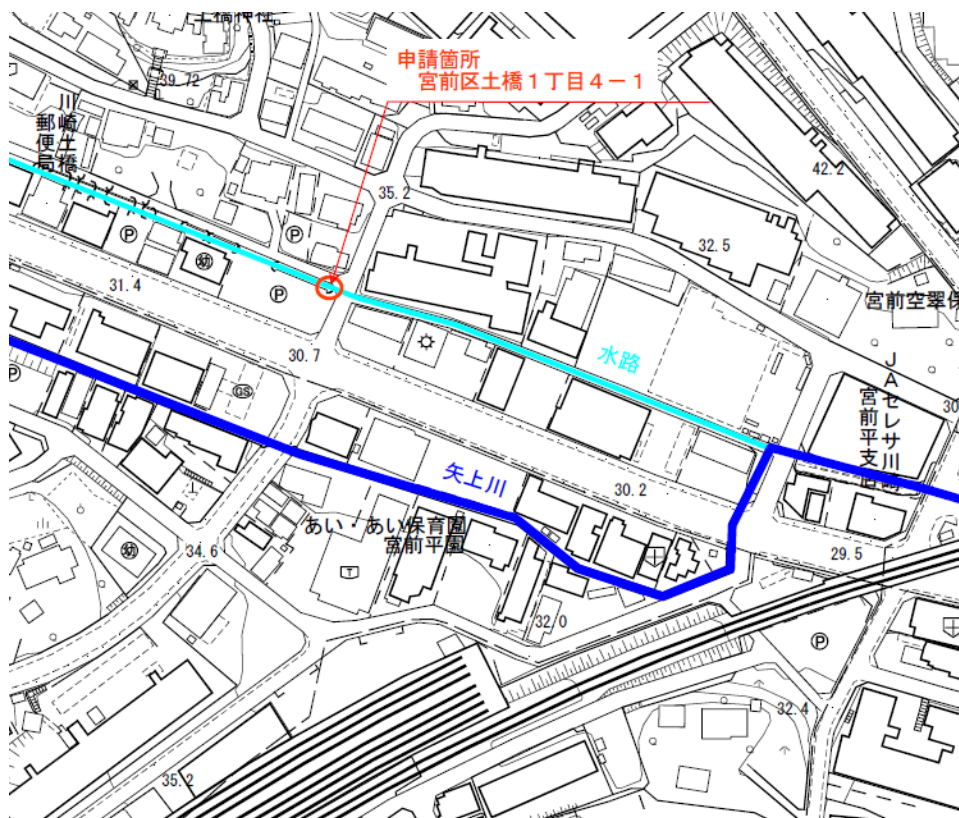
出典：国土交通省



期間・場所

期間 ● 令和3年7月17日～令和5年3月21日

場所 ● 神奈川県川崎市宮前区土橋 1丁目4-1



セキスイ簡易水位センサ 小型IoT水位センサ

中小河川や用排水路等の内水氾濫をターゲットにした
小型・軽量・リーズナブルな簡易水位センサです



可視化サーバ

現場の水位変化・異常を
リモート把握



管理水位を
超えるとアラート

Webアプリ



スマートフォン



管理者

- 危機管理型水位計よりも更に簡易な水位センサです
- パソコンやスマートフォンで水位の遠隔監視ができます
- 管理水位を超えると、アラートメールで管理者に通知

セキスイ簡易水位センサ 小型IoT水位センサ

600gの軽量で超音波式ですので、既設構造物への後付けもしやすく、設置の容易なセンサです



データ送信

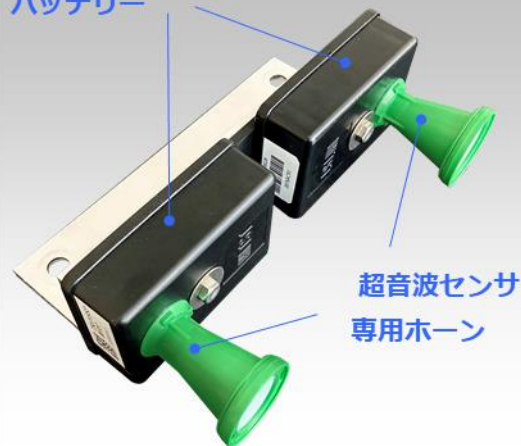


超音波計測

- ・計測距離：60cm~500cm
- ・計測間隔：10分
- ・電池寿命1年間

小型IoT水位センサ

Sigfox通信モジュール
バッテリー



超音波センサ
専用ホーン

小型・軽量・
オールインワン

小型・軽量

- ・重量は約600gと軽量なため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、土木の普通作業員が施工できます

超音波式

- ・堤防や河床への工事が不要なため関係者への調整が容易です

安心品質

- ・2つの超音波センサで計測します
- ・シーズンオフに年1回 弊社工場にて電池交換とメンテナンスします

設置状況



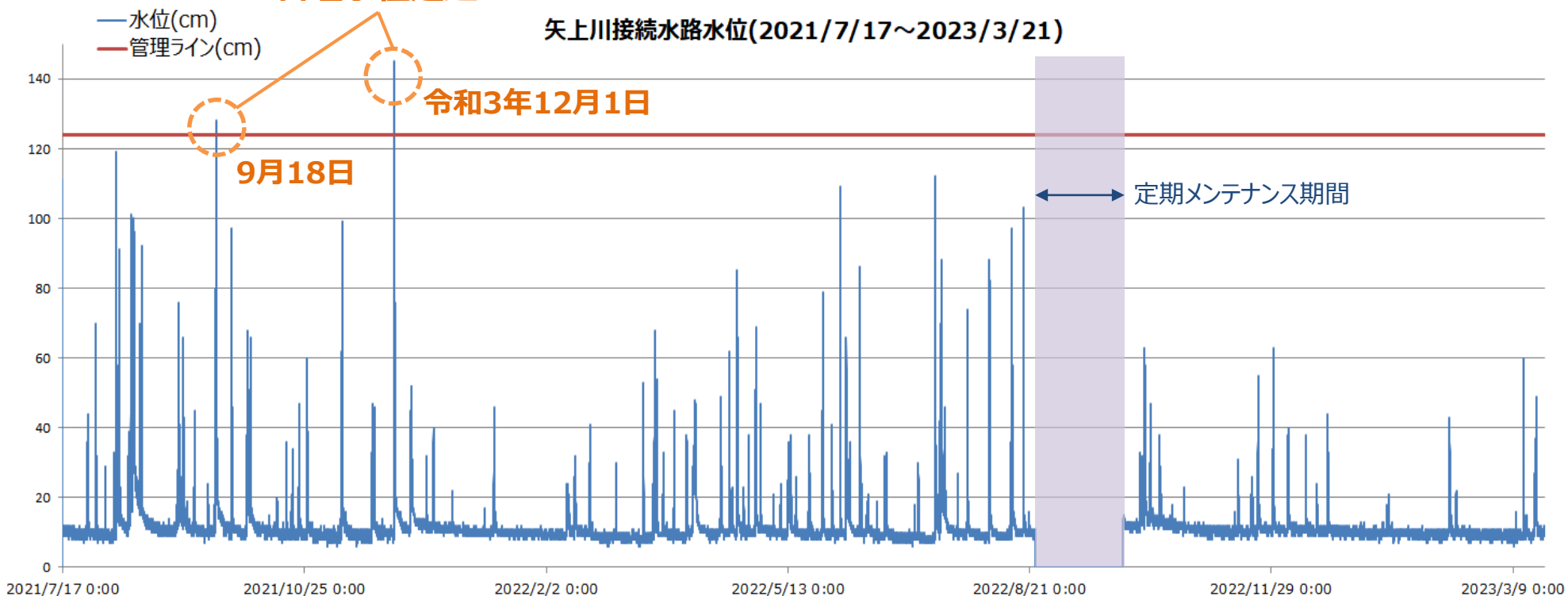
水位計測概要

1年8ヶ月の期間中計測エラーは無し、2回の管理水位超過を観測した

- 現地の通常時水位は10～15cm
- アラート送信する管理水位は124cmで設定（川崎市様ご要望による）

管理水位超過

矢上川接続水路水位(2021/7/17～2023/3/21)



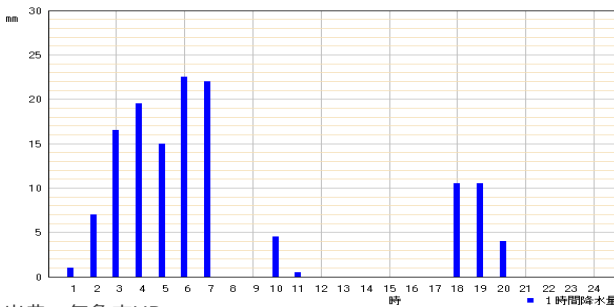
令和3年9月18日 / 令和3年台風14号時

10分間で33cmの急激な水位上昇を計測し、アラートを送信した

- 令和3年台風14号は非常に強い勢力で西日本に被害をもたらした後関東に接近、神奈川県下でも大雨・洪水警報が発表された。

府中アメダスの1時間降水量

府中 2021年9月18日 (1時間ごとの値) 降水量



出典：気象庁HP

※府中アメダスと実証実験場所の距離は約17km

- 6:40に管理水位を超過する128cmを計測、指定アドレスにアラートメールを送信した。7:00に管理水位未満となり、水位下降メールを送信した。

準用河川矢上川接続水路モニタリング

表示時刻 2021/09/18 06:40 前日時刻より24時間前を表示
過去状況 最新状況に更新 CSV出力

水位:128cm(2021-9-18 06:40)

時刻	水位(cm)
2021-9-18 06:40	128
2021-9-18 06:30	95
2021-9-18 06:20	89
2021-9-18 06:10	63
2021-9-18 06:00	76
2021-9-18 05:50	72
2021-9-18 05:40	70
2021-9-18 05:30	41
2021-9-18 05:20	43
2021-9-18 05:10	50
2021-9-18 05:00	49
2021-9-18 04:50	49
2021-9-18 04:40	49
2021-9-18 04:30	50
2021-9-18 04:20	58
2021-9-18 04:10	53
2021-9-18 04:00	66
2021-9-18 03:50	80
2021-9-18 03:40	86

6:40 管理水位超過



水位超過アラートメール

送信日時:2021/09/18 6:40
件名:センサアラート[水位超過] 準用河川矢上川接続水路
本文:
水位が管理ラインを超えました。

場所: 準用河川矢上川接続水路
デバイスID: 76EB6C
日時: 9月18日 06時40分
水位: 128cm

準用河川矢上川接続水路モニタリング
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631914829
スマートフォンはこちら
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/s_detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631914829

※このメールは送信専用のメールアドレスから配信されています。

水位下降メール

送信日時:2021/09/18 7:00
件名:センサアラート[水位下降] 準用河川矢上川接続水路
本文:
水位が管理ライン未満になりました。

場所: 準用河川矢上川接続水路
デバイスID: 76EB6C
日時: 9月18日 07時00分
水位: 78cm

準用河川矢上川接続水路モニタリング
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631916029
スマートフォンはこちら
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/s_detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631916029

※このメールは送信専用のメールアドレスから配信されています。

表示時刻 2021/09/18 09:50 前日時刻より24時間前を表示
過去状況 最新状況に更新 CSV出力

水位:82cm(2021-9-18 09:50)

時刻	水位(cm)
2021-9-18 09:50	82
2021-9-18 09:40	65
2021-9-18 09:30	39
2021-9-18 09:20	31
2021-9-18 09:10	35
2021-9-18 09:00	36
2021-9-18 08:50	35
2021-9-18 08:40	34
2021-9-18 08:30	35
2021-9-18 08:20	36
2021-9-18 08:10	38
2021-9-18 08:00	42
2021-9-18 07:50	45
2021-9-18 07:40	49
2021-9-18 07:30	51
2021-9-18 07:20	49
2021-9-18 07:10	56
2021-9-18 07:00	78

7:00 管理水位未満

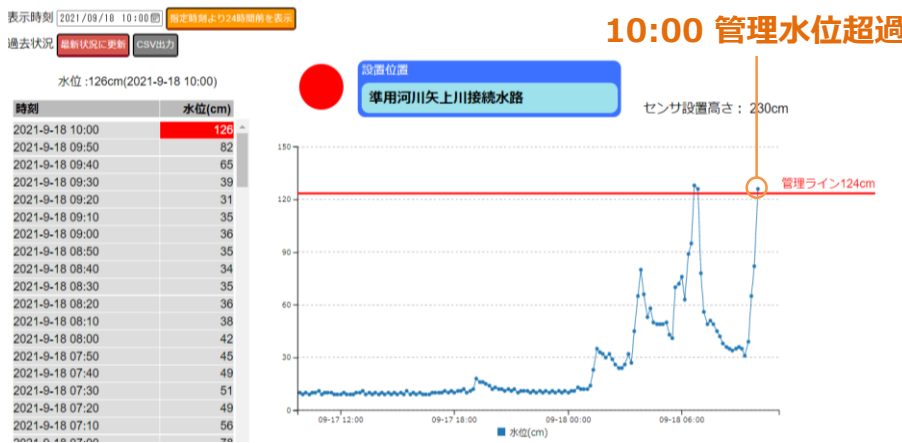


令和3年9月18日 / 令和3年台風14号時

2度目の管理水位超過時は10分間で44cmの急激な水位上昇を計測

- 10:00に2度目の管理水位を超過。145cmを計測し、指定アドレスにアラートメールを送信した。
10:10に管理水位未滿となり、水位下降メールを送信した。

準用河川矢上川接続水路モニタリング

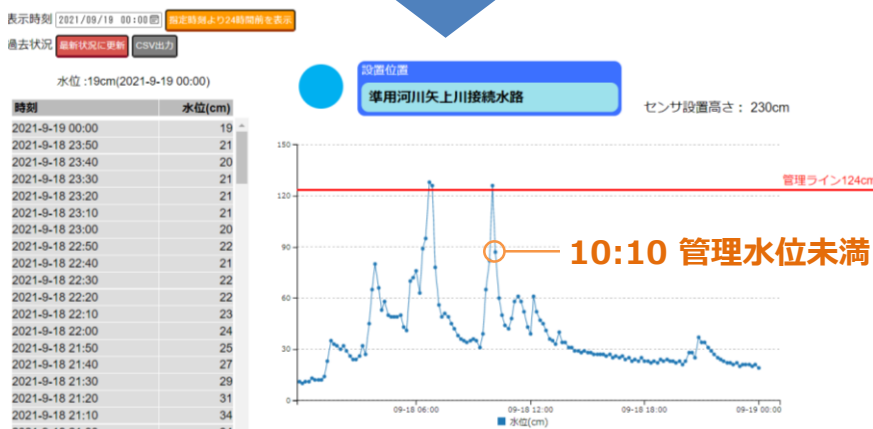


水位超過アラートメール

送信日時: 2021/09/18 10:00
 件名: センサアラート[水位超過] 準用河川矢上川接続水路
 本文:
 水位が管理ラインを超えました。
 場所: 準用河川矢上川接続水路
 デバイスID: 76EB6C
 日時: 9月18日 10時00分
 水位: 126cm
 準用河川矢上川接続水路モニタリング
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631926829
 スマートフォンはこちら
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/s_detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631926829
 ※このメールは送信専用のメールアドレスから配信されています。

水位下降メール

送信日時: 2021/09/18 10:10
 件名: センサアラート[水位下降] 準用河川矢上川接続水路
 本文:
 水位が管理ライン未滿になりました。
 場所: 準用河川矢上川接続水路
 デバイスID: 76EEC6
 日時: 9月18日 10時10分
 水位: 87cm
 準用河川矢上川接続水路モニタリング
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631927436
 スマートフォンはこちら
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/s_detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631927436
 ※このメールは送信専用のメールアドレスから配信されています。



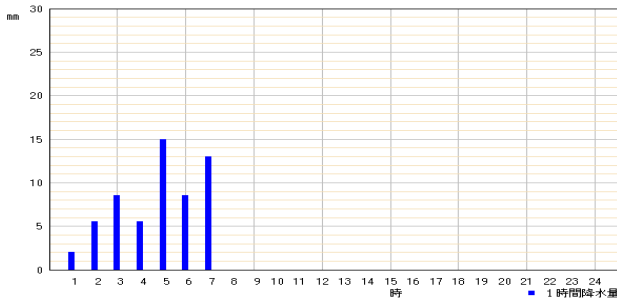
令和3年12月1日 / 前線通過に伴う大雨時

30分間で70cmの急激な水位上昇を計測し、アラートを送信した

- 猛発達する低気圧や前線通過に伴い全国的に被害をもたらし、神奈川県下でも大雨・洪水警報が発表された。

府中アメダスの1時間降水量

府中 2021年12月1日 (1時間ごとの値) 降水量



出典：気象庁HP

※府中アメダスと実証実験場所の距離は約17km

- 5:50に管理水位を超過する145cmを計測、指定アドレスにアラートメールを送信した。6:00に管理水位未満となり、水位下降メールを送信した。

準用河川矢上川接続水路モニタリング

表示時刻 [2021/12/01 05:50] 指定時刻より24時間前を表示
過去状況 [最新状況に変更] [CSV出力]

水位 :145cm(2021-12-1 05:50)

時刻	水位(cm)
2021-12-1 05:50	145
2021-12-1 05:40	96
2021-12-1 05:30	75
2021-12-1 05:20	73
2021-12-1 05:10	72
2021-12-1 05:00	62
2021-12-1 04:50	76
2021-12-1 04:40	107
2021-12-1 04:30	73
2021-12-1 04:20	66
2021-12-1 04:10	54
2021-12-1 04:00	39
2021-12-1 03:50	34
2021-12-1 03:40	33
2021-12-1 03:30	39
2021-12-1 03:20	45
2021-12-1 03:10	55
2021-12-1 03:00	76
2021-12-1 02:50	91

5:50 管理水位超過



水位超過アラートメール

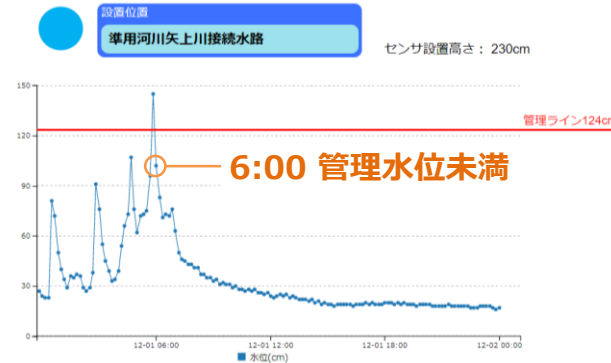
送信日時: 2021/09/18 10:00
件名: センサアラート[水位超過] 準用河川矢上川接続水路
本文: 水位が管理ラインを超えました。
場所: 準用河川矢上川接続水路
デバイスID: 76EB6C
日時: 9月18日 10時00分
水位: 126cm
準用河川矢上川接続水路モニタリング
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631926829
スマートフォンはこちら
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/s_detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1631926829
※このメールは送信専用のメールアドレスから配信されています。

表示時刻 [2021/12/02 06:00] 指定時刻より24時間前を表示
過去状況 [最新状況に変更] [CSV出力]

水位 :17cm(2021-12-2 00:00)

時刻	水位(cm)
2021-12-2 00:00	17
2021-12-1 23:50	16
2021-12-1 23:40	17
2021-12-1 23:30	18
2021-12-1 23:20	18
2021-12-1 23:10	18
2021-12-1 23:00	18
2021-12-1 22:50	17
2021-12-1 22:40	17
2021-12-1 22:30	17
2021-12-1 22:20	18
2021-12-1 22:10	18
2021-12-1 22:00	18
2021-12-1 21:50	18
2021-12-1 21:40	18
2021-12-1 21:30	18
2021-12-1 21:20	19
2021-12-1 21:10	18
2021-12-1 21:00	18

6:00 管理水位未満



水位下降メール

送信日時: 2021/12/1 6:00
件名: センサアラート[水位下降] 準用河川矢上川接続水路
本文: 水位が管理ライン未満になりました。
場所: 準用河川矢上川接続水路
デバイスID: 76EB6C
日時: 12月01日 06時00分
水位: 102cm
準用河川矢上川接続水路モニタリング
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1638306020
スマートフォンはこちら
https://sensor.main.jp/user/kawasaki/s_detail_water_level.html?dbid=kawasaki_01&time=1638306020
※このメールは送信専用のメールアドレスから配信されています。

実証実験まとめ

実験結果のまとめ

- 実験期間の1年8ヶ月間において計測期間中のエラー発生は無く、急激に水位上昇する狭小な排水路において適切に計測できた。
- 2回の管理水位超過時には、水位上昇のアラートメールを送信した。
- 超音波式であるも、荒天時の10分間で70cmという激しい波立ちが想定される急激な水位上昇時においても計測が可能であることが確認できた。
- 実験期間中において第三者による悪戯はなかった。

川崎市職員様のコメント

- 急な増水のある狭小な排水路水位が遠隔監視できた。
- 降水量と水位との相関性が把握できた。データと映像の遠隔確認ができればより効果的である。

実験結果をうけての今後の展望

- 急激な水位上昇が発生する排水路における本センサの有効性が確認できたため、経済被害の大きい都市部の内水氾濫に向けた提案を進めてゆく。

いつもを変える。豊かに変える。

いつもの道。いつもの建物。いつもの風景。あなたのいつもをもっと快適に。
積水樹脂は複合化技術を活かした、新しい価値を創造・提案します。

