

第30回プログラミングコンテスト
自由部門 登録番号：20038

あ！水ダス(AMIZDAS)

-水災害を自ら防ぐ水位監視システム-

対象者：水害が起こりやすい地域の住民

はじめに

近年、日本ではゲリラ豪雨や台風といった、大雨による洪水や水没などの**水害**が多発しています。水害は大きいものから小さいものまで様々ですが、どれも私たちに大きな影響を与えます。

例のような大規模な水害は、交通機関の停止や道路の水没など、**私たちの日常生活に大きな支障**をきたします。そして二次災害を引き起こす危険性があり、最悪の場合、死亡事故につながります。



大雨・台風による水害の例

- 洪水や高潮が発生する。
- 洪水が発生することで、道路や建物が水没し、倒壊する。
- 地下に水が流れ込み、多くの地下駅が浸水する。



<https://zenshingan.com/column/insurance/2965>

現在水害に対してどのような対策が取られているのでしょうか？

水害対策の現状

大規模で危険な水害が発生する地域では、国土交通省が主な河川に水位計などを設置して水位の監視を行っていますが、小さな地域単位で発生する比較的小規模な水害については水位監視が行き届いていません。

身近な水害リスク

- 住宅の近くのため池の水位が限界を超え、決壊することによる洪水の危険性
- 農業用水路の水位の上昇による道路の水没
- 低い土地の道路の冠水による交通障害



このような、国が対策することができない地域の水害は、地域の消防団のような小さな団体が自主的に対策を行う必要があります。しかし、対策にかかる費用や手間などの様々な問題点があり、**現状では完全な水害への対策ができていません。**



低コストで、設置から運用まで**簡単**に行うことができ、誰でもデータを見ることができる水位の監視システムが必要

「Automated Measurement Instant Zone Data Acquisition System」

あ！水ダス(AMIZDAS)を提案します！

あ！水ダス(AMIZDAS)とは

本システムは、**少人数での水位の監視や住民への警告ができる**ようにすることで、消防団などによる**水害の自主防災を支援**することを目的としています。ユーザは水位を直接見に行く必要がなく、Web上での水位データの監視・共有や水位の予測、メールやWeb上で近くの住民に対する自動的な警告を行うことができます。



水位計



クラウド



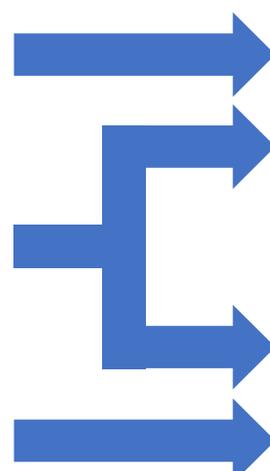
ユーザ

● 地域の自治体水害対策の課題と本システムによる課題解決

常設していない場所でも台風の進路予想地域の時、事前に監視したい

地域の自治体や消防団の判断で水位データを簡単に管理したい

水位が上がった際に地域の人に自動で情報提供したい



独立電源で稼働する小型水位計

低コストで、設置工事の必要がなく、設置・取り外しが簡単。

Web上でのデータ管理

メールやWeb上で警告の通知を行うことができる。

設置から運用

本システムは水位計の設置から運用までを**簡単に**することによって、設置工事や水位の監視の負担を軽減し、地域の自治体のような**小規模な団体だけでも水害に対しての対策を自主的に行える**ように支援します。

【運用までの流れ】

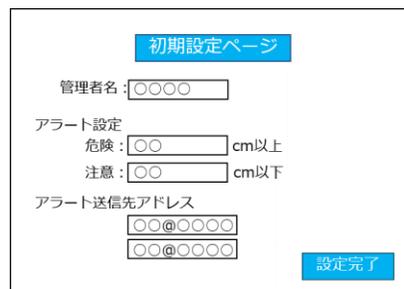
設置

クランプを単管に取り付けるだけで、30分程度で簡単に設置可能！



設定

Webページ上で簡単に情報を打ち込むだけで直感的に初期設定可能！



初期設定ページ

管理者名:

アラート設定

危険: cm以上

注意: cm以下

アラート送信先アドレス

設定完了

運用

閲覧用のWebページから設置場所の水位データの閲覧が可能！



水位計の設置から運用までを少ないステップで短時間で完了することができます！

機能 -水位確認ページ-

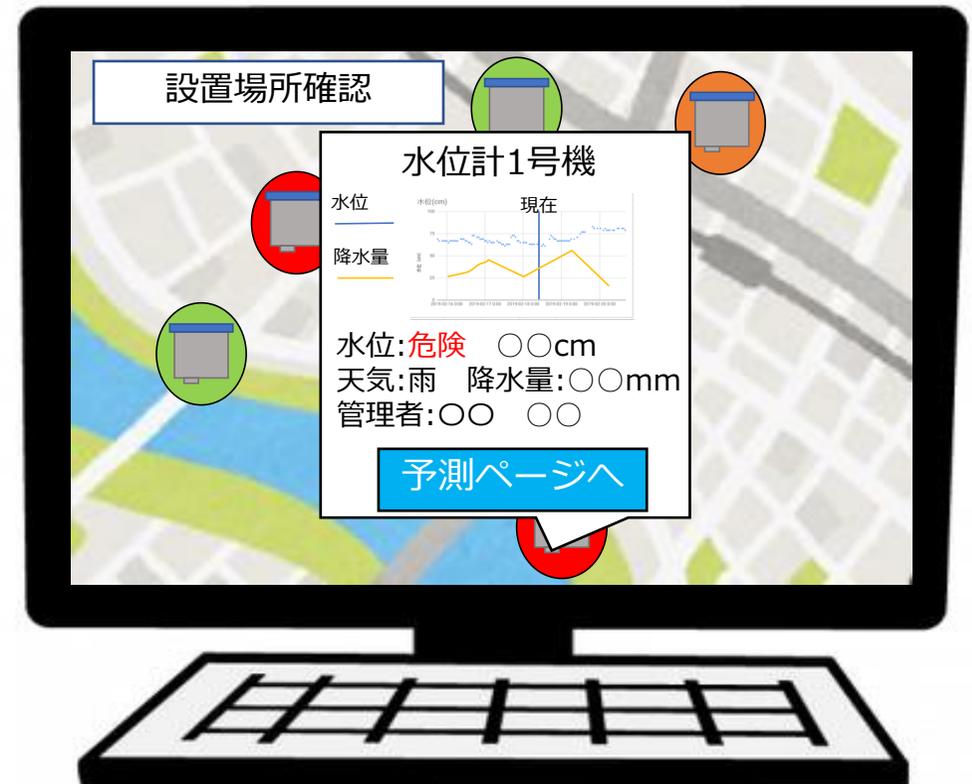
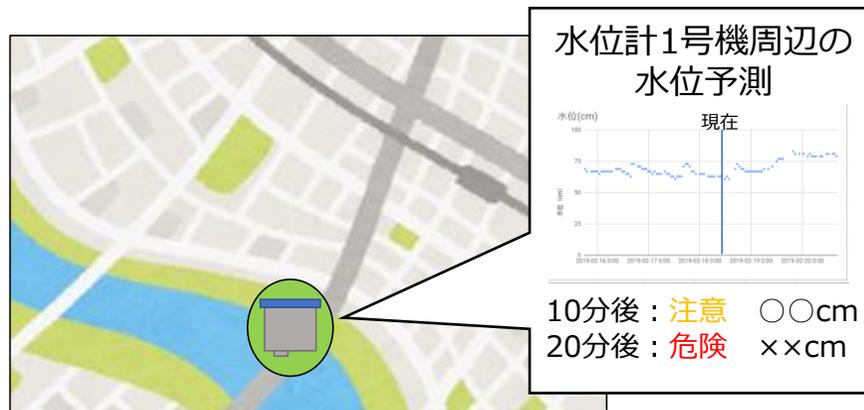
各地に設置した水位計で取得した水位データを確認することができます。

- 水位計本体に搭載されたGPSで取得した位置情報で、水位計が設置された場所が自動で表示されます。
- **危険・注意・安全**の3つの指標で、直感的に水位の状況を知ることができます。
- それぞれの水位計を選択すると、具体的な水位や管理者の情報、危険水位の予測、降水量を閲覧できます。

➡ **データの管理を簡単にすることで、地域の防災団体の自主的な防災を支援します。**

危険水位予測機能

周辺地域の過去のデータや現在のデータを参考にし、今後の大まかな水位を予測します。そのデータから、今後どのくらいの時間で危険水位になるかを予測し、警告します。



機能 - 管理者用設定ページ

- 自分が設置した水位計のみ、様々な**設定を行うことが可能**です。
- 必要な情報を**少ない項目で簡単**に設定することができます。
- アラートを複数の人を送る設定にすることで、危険水位に達したときに近くの住民に**自動でアラートを送信**できます。

➡ **地域間で迅速な対応をとるための設定を簡単に行えます**

管理者名

水位確認ページで表示する名前を設定します。

連絡先

水位確認ページで表示する連絡先を設定します。設定しないことも可能です。

アラート設定

水位が注意・危険の状態になった時、通知を送るか設定します。送信先は複数設定可能です。また、ここで設定した危険水位は水位確認ページからも見るすることができます。

管理者用設定ページ

管理者名:

連絡先 :

アラート設定

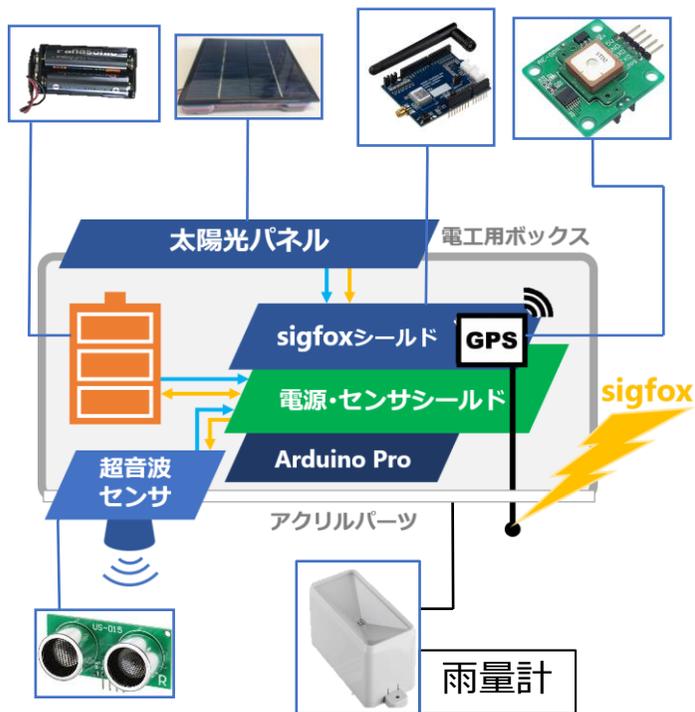
アラートの有無: アラート有

危険: cm以上

注意: cm以上

アラート送信先:

システム構成



独立電源

小型太陽光パネルとeneloopを用いた独立電源で外部電源が不要なので、メンテナンスフリーで**常時の運用が可能です**。

水位の検知

超音波センサを用いて**水位の情報**を取得します。
10分ごとにデータを測定し、水位が8cm以上15cm以下になったときも非常時としてデータを測定します。

無線送信

超音波センサが取得した情報をSigfoxネットワーク（**低価格、低消費電力、長距離伝達**）により無線でサーバに送信します。

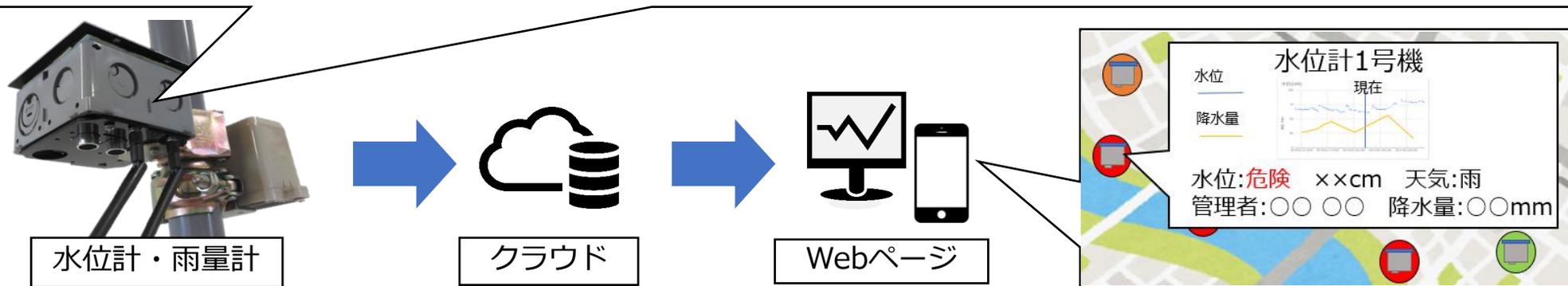
雨量と日射量

雨量計で設置場所の**一時間ごとの雨量と1日の日射量を測定**します。
データを見ることで台風や、ゲリラ豪雨が収まったことが確認可能です。

GPS

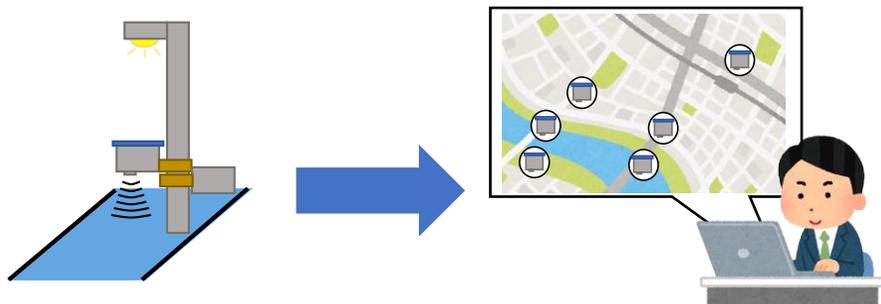
GPSを用いて位置情報を取得することで、設置された**水位計の詳細な位置をWebページの地図上で確認可能**です。

センサ、電源、制御部をコンパクトにまとめた独立型モジュールです。
水位計一台1万5千円程度(雨量計はオプション)と安価に構成しています。



運用

常設時の運用



水位計を街中に常設

Webサイトで閲覧

地域間で街中に水位計(+雨量計)を常設することで、**Web上で誰でも**各地域の水位と雨量状況を逐一確認できます。

水害発生時、**いつ・どこで・どれだけの**水位に達したかを確認することができ、後の水害対策に活用することができます。

緊急時の運用



災害情報を確認

水位計を移設

台風やゲリラ豪雨の影響で水害が起こることが予測される時、常設している水位計(+雨量計)を、水害が発生と思われる地域周辺に**移設**させます。

水害発生リスクの高い地点の水位監視を行い、水害発生に**備える**ことができます。

常設時でも緊急時でも、
簡単にしっかりと地域の自主的な防災を支えます！

類似システムとの比較

設置・移設が簡単で場所を選ばない

水位データの共有・閲覧が簡単

独立電源で駆動、電池管理が不要

水位・雨量を常時リモート監視

	価格(円)	手軽さ	データ管理	雨量	応用性
本システム	1.5万	○	○	○	○
危機管理型水位計 MW-001	50万	△	△	×	×
ネットワーク型 ゼロエネルギー 超音波水位計	99万	△	△	×	×

危機管理水位計 MW-001

国土交通省革新的河川技術プロジェクトの実証実験に参加し、現在各地に設置が進められている危機管理型水位計。災害が起きたときのみ稼働し、水位を測定する。



http://www.abit.co.jp/products/mw001/?utm_source=gsn&utm_medium=cpc&gclid=EAIaIQobChMI55MouPx4QIVWaqWCh0BRAarEAAAYASAAEgIHY_D_BwE

ネットワーク型 ゼロエネルギー超音波水位計

電源に太陽電池パネルが採用された、1分以上の任意の間隔で計測を行う水位計。



https://www.s-oki.co.jp/prod/sensor/water_level.html

開発計画

	5月	6月	7月	8月	9月	10月
システム設計	水位計設計 ソフトウェア設計					
ハード開発		超音波センサ組み込み 雨量計組み込み				
ソフト開発		水位確認ページ 管理者用設定ページ				
試験運転			結合テスト			
実証実験				河川・ため池に設置		

開発環境

開発OS: Windows 10, Mac OS
開発言語: HTML, CSS, JavaScript, PHP,
Python, C言語
開発環境: PC, Arduino, Webサーバ(Nginx)
Mosquito, WebSocket

実行環境

使用OS: Windows, Mac OS
ソフトウェア: Google Chrome,
Arduino

最後に

あ！水ダス_(AMIZDAS)では

- 小型独立電源を用いることで**メンテナンスフリー**で水位を測定する
- 小型なため、**設置・取り外しが簡単**に行える
- 水害が発生する前に、**迅速に、広範囲に複数の設置**ができる

 **地方の自治体でも簡単に設置、運用することができます。**

- Web上で誰でも水位データの**閲覧・共有**を簡単に行える
- GPSの搭載により、Web上で設置した水位計の**場所の確認を迅速**に行える
- 危険水位のときの**アラートメールを設定し、自動で即座に警告**できる

 **水位の監視が簡単にできることで、自主的な防災を行いやすくなります。**

本システムの応用例

本システムは洪水痕跡調査業務に活用できる。氾濫シミュレーション用の基礎資料収集のため現在行われている洪水痕跡調査は、水害後に最高水位痕跡を調査するものであるが、本システムを調査地点に設置しておくことで、洪水時に水位が時系列データとして記録でき、シミュレーションに有用なデータを取得することが可能となる。