



簡易モニタリングシステムの開発 (その1)

Suzuki Yuhei

鈴木 優平^{*1}

計測のアイデアを素早く形にすることや計測の可否を早急に判断するためには、何度も現地に赴くことなく、長期的に監視できる技術が重要である。それを実現するためには、所定の能力を持ち、かつ気軽に利用できる技術を保有する必要があると考え、新たなモニタリングシステムを開発した。本稿では試作から初期モデルの動作検証までのハードウェア開発について紹介する。

キーワード： M5Stack、無線モニタリング、ひずみ、加速度

1. はじめに

現在、計測業務に対して色々な計測装置が各社から販売されており、さまざまな計測状況、条件に対応が可能となってきた。特に近年ではタブレットを利用した小型・軽量の装置も現れてきており、計測に不慣れな者でも一定の作業とデータ取得が可能となっている。しかしながら、市販の製品では計測機能が多岐にわたるためオーバースペックであり、必要機能に見合ったターゲットコストを実現することが困難である。そこで当社では、計測項目や装置の性能を最適化し、かつスピーディに安価に現場投入可能な計測装置を構築することを目的として、「現場向け簡易モニタリングシステムの開発」というテーマで開発を開始した。今回は「その1」として、ハードウェアの開発に絞って解説する。今後、データ検証の進捗に合わせて「その2」として紹介する予定である。

2. ロガーの試作

まず、M5Stack 社が取り扱う小型のマイコンを利用して簡易モニタリングシステムのロガー試作機を開発した。しかし、機器開発に利用できるM5Stack マイコンモジュールは、汎用性があるものの、当社としては不要な部品が含まれることや必須の部品を追加する必要があることから、そ

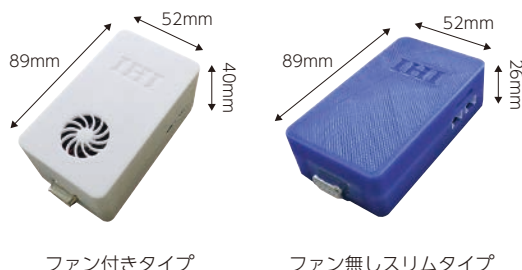


図1 ロガー試作機の外観

*1：研究開発センター 研究開発グループ 博士（工学）

のまま利用するのではなく、求める能力に特化したシステムとして新規に設計した。

図1はロガー試作機の外觀である。装置は名刺の面積と同等のサイズで、幅広い温度状況で利用できるようにファン有りとファン無しタイプを製作した。また、ロガーには消費電力の大きなカラー液晶ディスプレイは装備せず、ロガーと接続するPCで全ての操作・表示をするシステム構成とした。図2は簡易モニタリングシステムの構成を示している。M5Stack 社からさまざまなセンサー

が販売されており、モニタリングしたい現象に合わせたセンサーをロガーに接続して使用する。通信は Wi-Fi を利用し、直接またはルーターを介して行われる。センサーの種類としては当社の業務で利用頻度が高い4種を選定し、ベースのシステムとして完成させた。ロガー部分はコンパクトにまとめることができたが、ハブやアンプがロガー本体と分かれていることから、可搬性の面で改良する余地が残された。

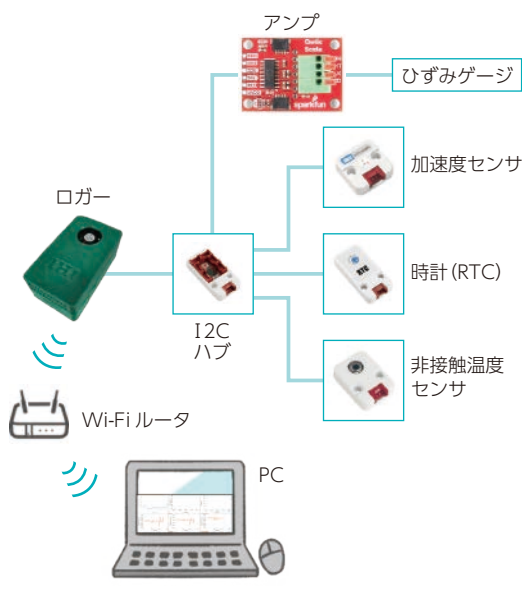


図2 簡易モニタリングシステム

3. 初期モデルの開発

次に、試作機をベースとして実用を想定した初期モデルを開発した。表1は初期モデルとして必要な条件をまとめたものである。想定した運用状況は、屋外の計測で現地に装置を設置して社内からリアルタイムで監視することである。対象物としては橋梁などの一般的な構造物を想定したため、加速度、ひずみ、温度の最も利用されそうな計測項目とした。また、自然現象や自動車の走行などによる影響を監視することを想定しているためサンプリング周波数は低めである。

通信方式としては一般回線を利用して安価に誰でも利用できるようにし、電源の確保が難しい場所でも対応できるようにモバイルバッテリーからも給電できるようにしている。

表1 必要要件

項目	要件
加速度	チャンネル数：2台×3軸=6ch サンプリング周波数：50Hz
ひずみ	チャンネル数：1軸×4方向=4ch サンプリング周波数：50Hz 1ゲージ2線式、1ゲージ3線式、2ゲージ法
温度	チャンネル数：1ch サンプリング周波数：1Hz以下
時刻	サンプリング周波数 50Hz に対応できるもの
通信方法	無線遠隔通信、一般回線利用
保存方法	csv 保存
給電方法	AC100V 電源とモバイルバッテリー両方可能
その他	簡易防水



図3 初期モデルの外観とシステム図

図3は新たに開発した初期モデルの外観と遠隔モニタリングに関して想定する計測システムである。初期モデルはロガー・試作機と比べてサイズは大きいですが、ロガー、ひずみアンプ、RTC、端子台などの一体化を実現している。今後は、この一体化させたものをモニタリング装置として取り扱う。

通信方式としてはモニタリング装置とPCを直接接続するAP（アクセスポイント）モード、Wi-Fiルーターを介するSTA（ステーション）モードを採用し、室内など見通せる場合はAPモード、長距離や障害物がある場合はSTAモードと使い分けられる。温度は正確性を考慮して非接触式ではなく、K熱電対を採用しており、-200～1350℃の範囲に対応した。ひずみは2線式、3線式ひずみゲージに対応し、1ゲージ法、2ゲージ法を利用可能である。加速度はM5Stack用6軸IMUユニットのみ使用可能である。

モニタリング装置内には記憶媒体を搭載していないので受信側のPCで保存するシステムである。完成した初期モデルで動作確認を実施し、問題なくデータ受信できることを確認した。

4. まとめ

- (1) 簡易モニタリングシステムを構成し、ロガーの試作機を製作した。この試作機はその後の初期モデルのベースとなるものである。
- (2) 実際の業務を想定した初期モデルを製作した。試作機段階では分かれていたロガー、端子台などの部品を一体化して取り扱いを容易にした。
- (3) 完成した初期モデルの動作と遠隔でのデータ受信を確認した。

5. 今後の展開

本件で開発したシステムを2023年度に「スマモニ[®]」として商標登録した。また、本システムを実務へ投入し、各機能が十分動作することを確認した。本システムは物理現象を記録するのみのシステムであるため、どのようにその特徴を生かせるかが課題になる。今後は長期検証試験などにより更なる作り込みを計画している。



研究開発センター 研究開発グループ
博士（工学）

鈴木 優平

TEL 045-791-3522

FAX 045-791-3547