

ローコード開発による簡易遠隔監視装置の構築

石黒聡・遠藤庸弘・小和瀬登*
町田晃平*・黒岩広樹**・水沼一英***
齋藤裕文****・清水弘幸****

Construction of a simple remote monitoring device by Low-code development
ISHIGURO Satoshi, ENDO Nobuhiro, KOWASE Noboru, MACHIDA Kohei,
KUROIWA Hiroki, MIZUNUMA Kazuhide, SAITO Hirofumi, SHIMIZU Hiroyuki

繊維工業試験場に設置されている試験機で、試験機の状態を何度も確認している作業を減らすためにローコード開発ツール「Node-RED」を利用して、簡易遠隔監視装置を構築した。

整経機または人工気象室に停止を検知するセンサーを取り付けて、停止を検知したときに簡易遠隔監視装置から Slack に通知をすることで、試験機を直接見に行かなくても停止していることがわかるようになり、試験機の状態を確認する時間が削減され、試験機の稼働率を向上することができた。

キーワード：ローコード、遠隔監視装置

A simple remote monitoring device was constructed using the Node-RED low-code development tool to reduce the workload of repeatedly checking the status of testing machines installed at Textile Industry Experiment Station.

By installing a sensor that detects the stoppage of the warping machine or the artificial weather room and notifying Slack from the simple remote monitoring device when the stoppage is detected, it was possible to know the stoppage without going to see the test machine directly. As a result, the time to check the status of the testing machine was reduced, and the operating rate of the testing machine was improved.

Keywords : Low-code, remote monitoring device

1 はじめに

群馬産業技術センターでは、IoT を活用した業務の効率化について検討し、実施している。その中で、試験機の状態を1日に何度も確認している業務があることがわかり、遠隔で監視できる仕組みを構築することで、業務を効率化できることが明らかになった。

繊維工業試験場に設置されている試験機についても同じように確認している作業があり、特に停止していることがすぐにわかると、試験機の稼働率の向上と確認時間の削減が図れることが予想された。

そこで本研究では、繊維工業試験場の試験機の停止を検知して、通知することができる簡易遠隔監視装置の構築を行った。

2 方法

2.1 簡易遠隔監視装置の概要

装置本体は、Raspberry Pi 4 を使用した。試験機に応じて停止を検知するセンサーを取り付けて、LTE や Wi-Fi を利用して、ビジネスチャットツール「Slack」に通知するようにした。簡易遠隔監視装置を制御するためのプログラムは、プログラムの知識があまりなくても開発することができるローコード開発ツール「Node-RED」を利用して開発した。

Node-RED は、様々な機能が用意されているノードをワイヤーでつなぎ、処理をフローで簡単に作成することができる。

試験機は、整経機と人工気象室を対象とした。

2. 2 整経機

2. 2. 1 簡易遠隔監視装置の構成

整経機の外観を図 1 に示す。整経機は、経糸を整える機械で、制御用 PC で糸の種類を設定するようになっている。試験機が停止するとパトライトが点灯するので、パトライトの点灯を光センサーで検知するようにした。また、停止したときの制御用 PC の画面を送信するため、HDMI を Raspberry Pi の標準カメラインターフェースである CSI-2 に変換するボードを取り付けて、画面をキャプチャーできるようにした。

装置本体の構成を表 1 に、センサー部の構成を表 2 に示す。また、装置の外観を図 2 に、設置した状態を図 3 に示す。



図 1 整経機の外観

表 1 装置本体の構成

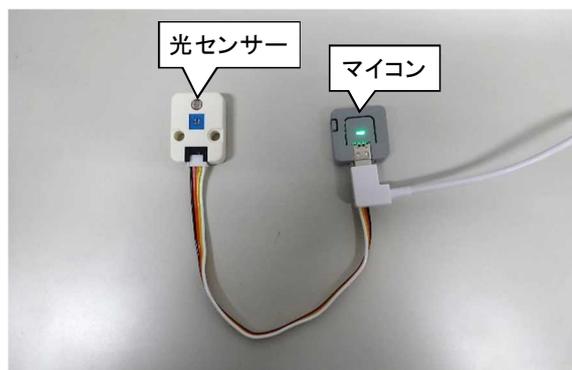
シングルボードコンピュータ	Raspberry Pi 4 Model B (ラズベリー財団)
HDMI to CSI-2 変換ボード	X630 拡張ボード (Geekworm)
無線ドングル	Onyx LTE (ソラコム株)
デュアルボタンユニット	U025 (M5Stack)

表 2 センサー部の構成

光センサーユニット	U021 (M5Stack)
マイコン	ATOM Lite (M5Stack)



(a) 装置本体



(b) センサー部

図 2 簡易遠隔監視装置の外観



(a) 装置本体



(b) センサー部

図 3 簡易遠隔監視装置の設置

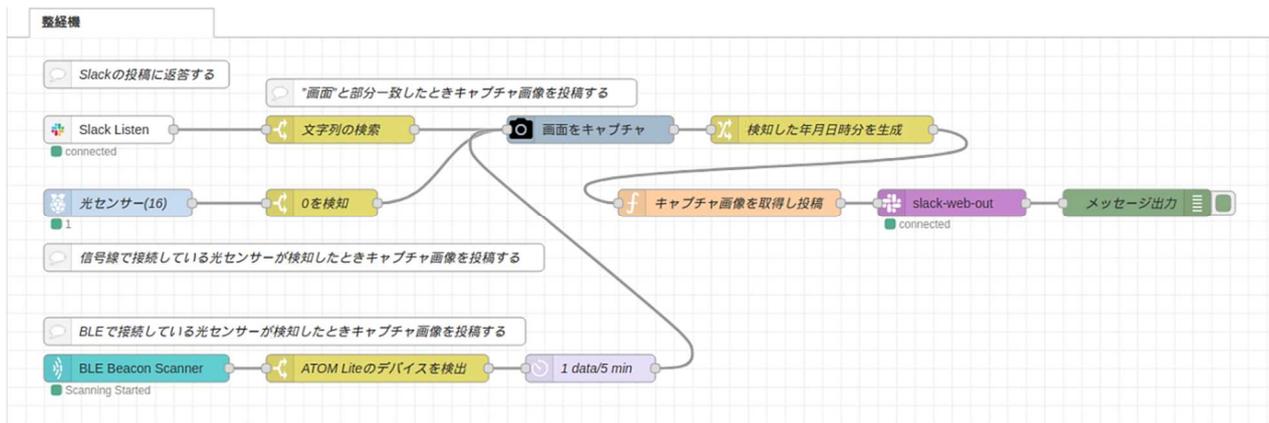


図4 Node-REDのフロー

なお、パトライトは制御用PCと5m程度離れているため、光センサーでの検知は、マイコンを介してBLE通信で装置本体にデータを送信するようにした。また、無線ドングルを利用してLTEで直接外部ネットワークに接続し、Slackに通知するようにした。

2.2.2 通知プログラムの開発

Node-REDで開発したフローを図4に示す。次の3つの何れかを受信したときに、制御用PCの画面をキャプチャーして、Slackにメッセージと画像を送信するようにした。

- ① Slackアプリから画像を要求
- ② 光センサーを有線で接続した場合に光を検知
- ③ 光センサーをBLE通信で接続した場合にマイコンからのデータを受信

表3のノードを利用することで、通信などの処理をプログラムで記述することなく、簡単に実行することができる。

表3 利用したノード

機能	ノード
Slackアプリからの受信	Slack Listen
BLE通信の受信	BLE Beacon Scanner
Slackへの送信	slack-web-out
画面のキャプチャー	camerapi-takephoto

2.3 人工気象室

2.3.1 簡易遠隔監視装置の構成

人工気象室の外観を図5に示す。人工気象室は、衣料品やインテリア製品の性能評価に使用する機械である。チラー（冷却水循環装置）が停止すると試験機が停止するため、チラーの電流値を測定して、停止を検知するよう

にした。



図5 人工気象室の外観

装置本体の構成を表4に、センサー部の構成を表5に示す。また、装置の外観を図6に、設置した状態を図7に示す。

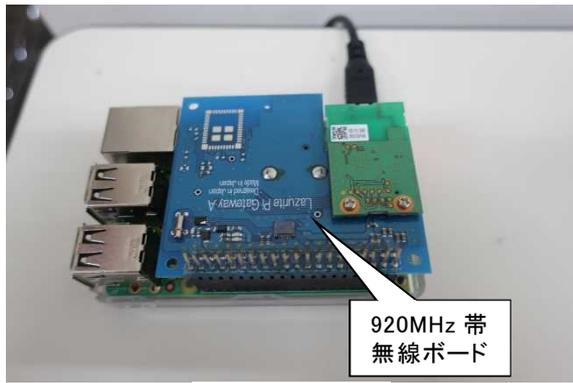
チラー電源の主幹ブレーカ二次側ケーブルに電流センサーをクランプして測定した電流値は、電流センサーモジュールを介して920MHz帯通信で装置本体に送信するようにした。そして、繊維工業試験場内のWi-Fiを利用して、Slackに通知するようにした。

表4 装置本体の構成

シングルボードコンピュータ	Raspberry Pi 4 Model B (ラズベリー財団)
920MHz帯無線ボード	Lazurite Pi Gateway (ラピステクノロジー(株))

表5 センサー部の構成

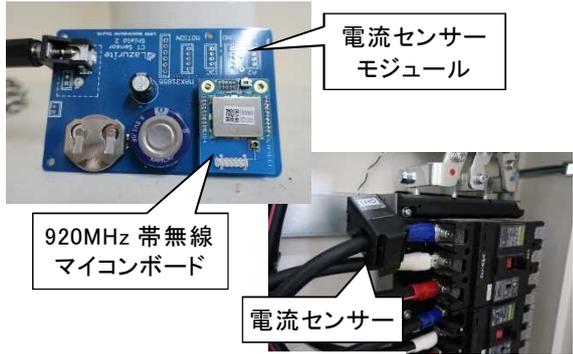
電流センサー	CTF-200A (マルチ計測器(株))
電流センサーモジュール	CT Sensor Shield 2 (ラピステクノロジー(株))
920MHz帯無線マイコンボード	Lazurite 920J (ラピステクノロジー(株))



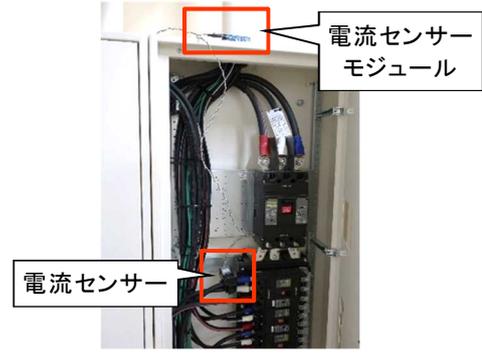
(a) 装置本体



(a) 装置全体の配置の様子



(b) センサー部



(b) センサー部

図6 簡易遠隔監視装置の外観

図7 簡易遠隔監視装置の設置

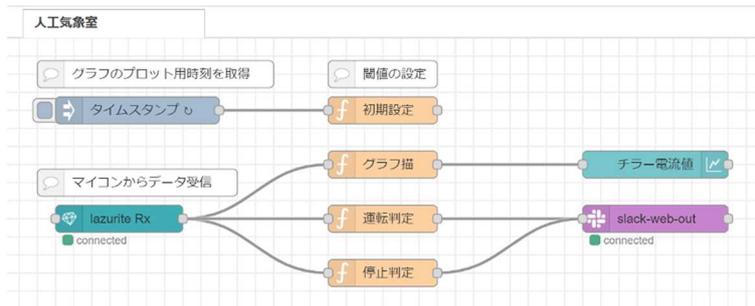


図8 Node-RED のフロー

2. 3. 2 通知プログラムの開発

Node-RED で開発したフローを図8に示す。表6のノードを利用して、920MHz帯通信で電流値を受信し、グラフへの値の追加やSlackに運転または停止のメッセージを送信するようにした。また、試験機の運転または停止を判定する電流値のしきい値は任意に設定できるようにした。

Node-REDのグラフ機能を利用して、ブラウザでトレンドグラフを表示した画面を図9に示す。電流値が設定したしきい値を上回ったときに運転したと検知し、しきい値を下回ったときに停止したと検知するようにした。

表6 利用したノード

機能	ノード
920MHz帯通信の受信	lazurite Rx
Slackへの送信	slack-web-out

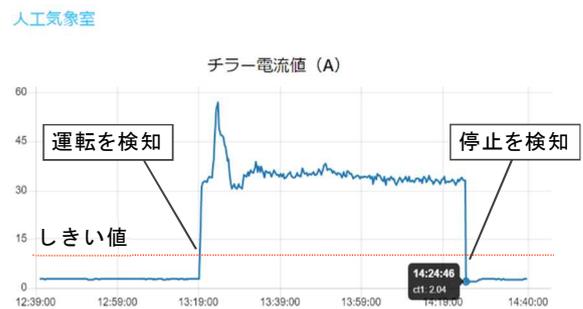


図9 電流値のトレンドグラフ

3 結果

3.1 整経機での Slack の通知

パトライトの点灯を検知し、停止の通知をした Slack アプリの画面を図 10 に示す。検知した時刻と制御用 PC の画面をキャプチャした画像が表示されている。パトライトが点灯したままの状態のときは、5 分間隔で通知が行われる。

画像は拡大表示できるので、停止した状況と停止した原因を確認することができる。



図 10 整経機の Slack の通知

3.2 人工気象室での Slack の通知

電流値がしきい値を上回り運転したことを検知したときとしきい値を下回り停止したことを検知したときに通知した Slack アプリの画面を図 11 に示す。



図 11 人工気象室の Slack の通知

4 まとめ

Node-RED を利用して、試験機の停止を検

知して、Slack に通知する簡易遠隔監視装置を構築した。整経機では、パトライトに光センサーを取り付けて、BLE 通信で停止を検知したことを送信し、LTE で Slack へ通知できるようになった。また、人工気象室では、チラーの配線に電流センサーを取り付けて、920MHz 帯通信で運転または停止を検知したことを送信し、試験場内の Wi-Fi で Slack へ通知できるようになった。

試験機ごとに適したセンサーや無線通信を選定したが、Node-RED で用意されているノードを利用することで、プログラムの開発工数が大幅に減らせることがわかった。

簡易遠隔監視装置を各試験機に設置したことで、試験機の停止が Slack で通知できるようになり、直接確認する作業を大幅に減らすことができた。また、本装置を設置する前は、試験機が数十分から数時間停止していた場合があったが、停止したことがすぐわかるようになったため、対応を早くすることで停止時間を少なくすることができ、試験機の稼働率も向上することができた。

参考文献

- 1) uepon 日々の備忘録 (2019) 「【Raspberry Pi】Node-Red でカメラを使用する (Camera モジュール・USB カメラ)」, <https://uepon.hatenadiary.com/entry/2019/10/08/081435> (参照 2022 年 5 月 16 日)
- 2) ものもののテック (2022) 「Raspberry Pi から Slack へ画像投稿」, <https://monomonotech.jp/kurage/raspberrypi/slack.html> (参照 2022 年 5 月 23 日)
- 3) デジタルライト (2020) 「ラズパイに Node-RED を入れて EnOcean(BLE)の環境センサーを接続する 2/2」, <https://digital-light.jp/2020/08/17/tutorial-install-node-red-to-raspberry-pi-and-make-flow-with-enocean-sensor-2/> (参照 2022 年 6 月 24 日)
- 4) Appliot (2019) 「複数の CT センサのデータをグラフとメールでお知らせ」, <https://www.appliot.co.jp/lazurite-jp/lazurite/13827.html> (参照 2022 年 7 月 25 日)