

令和2年度職業訓練教材コンクール 厚生労働大臣賞（入選）受賞

# ランプ状況取得表示システムと適応方法を使用した具体的展開について

青森職業能力開発短期大学校 市川 拓実

※前 富山職業能力開発促進センター

## 1. はじめに

国内外で推し進められている第4次産業革命の進展が身の回りでは感じ取れているでしょうか？またその中でもデータの収集・蓄積・検証・改善といったことを主導的に行える人はどれだけいるのでしょうか？

第4次産業革命に対応した人材を早期に育成するため「ランプ状況取得表示システム」（以下システム）とシステムユニットを組み合わせ、展開の仕方を提示しております。またランプ状況取得表示システムは生産現場では古い機械のデータを集める際に「ランプの状況を取得」をしています。ランプの状況をサーバーに蓄積し見える化を行い、稼働時間の改善につなげています。提示するシステムでは「ランプの状況を取得→記録→表示」といった内容を習得できるとともに、工場や生産現場での活用性を重視しております。

システムを活用した具体的展開について記述させていただきます、今後の教材開発や人材育成に取り組んでいただけたら幸いです。



図1 システム全体図

## 2. システムを作製した背景

富山職業訓練支援センターではスマート生産サポート科（募集科名：IoT生産システム科）が2019年より始まっております。受講生の興味関心がIoTという単語とプログラミングを学べるということで入所率は2021年4月現在（立ち上げから3期連続）で100%を維持しております。訓練コースの最終課題として受講生に自身が作成してみたいものを作成し、システム構成やプログラム言語の選択、サーバーとの通信などを学んでいきます。その際に何種類かIoTに関係した課題をこちらから提示する1つとしてシステムを用意しました。システムのコンセ

プトでもある「現場での活用性」を習得してほしい  
と思い作成しました。

ほかにもバーコードをタブレットで読み取り、図  
書をサーバーにて管理するアプリや湿度を測定し水  
をやりサーバーに記録するというプログラムなどが  
あります。共通する部分は「何か情報を取得しサー  
バーに記録」というところです。

### 3. システムを活用した人材育成におけるポイント

どの状況にも当てはまりますが見える化を行う  
にあたり、取得方法、蓄積方法、表示方法という段  
階が必要となります。具体的には普及しているマイ  
コン等を活用しランプの点灯状況を取得し、データ  
ベースに送信し、Webブラウザにてグラフを表  
示させます。ここで必要となる知識として、ハード  
ウェアでは電子回路、マイコン等の選定、現場環境  
となります。ソフトウェアでは使用プログラミング  
言語の選定と使用方法、ネットワークの通信の仕方  
です。電子回路設計者ではネットワークやデータ  
ベースが理解しにくく、またネットワーク技術者で  
はハードウェアがわからないなど1つのシステムを  
完成させるのに、さまざまな知識と技術が必要とな  
ります。そこでシステムユニットを活用して自身の  
持っている技能技術を棚卸し、補う部分をこのシス  
テムで補完と実践を行ってほしいと考えています。

### 4. 具体的な想定展開例

現在、工場で勤務しており機械の稼働状況の可視  
化を行いたいと考えている方が多いかと思えます。  
しかし大規模な可視化を行って本当に効果が上がる  
のかは疑問が残り、また可視化のための運用費用を  
まかなえるほどの効率や生産力向上が見込まれるか  
は未知数です。そのためシステムを使用してはじめ  
は数台から始めるのと、調整を自身で行うことによ  
り初期費用を大幅に削減することが可能です。

## 5. システムの応用例

令和2年度職業訓練教材コンクールに応募した  
時点での構成はRaspberry Piとサーバーを使用し  
ていましたがセミナーなどで展開しようとした場  
合、サーバーの用意や通信環境の整備が現場での  
敷居が高いと考え、Raspberry Piにすべての機能を  
集約してWi-Fiのみの接続ですぐに使えば利便性  
が高いと考えています。構築してはおりませんが  
apache2, mariaDB, PHP7を（または統合ソフト  
のLAMP）インストールすることにより常時稼働す  
るパソコンが不用になり、機器1つで完結できます。  
しかし複数のRaspberry Piから情報を取得、分析す  
るのが難しくなります。使用者の技術の習得状況や  
環境に合わせてこのあと提示する構成例をもとに方  
向性を模索してください。

### 5.1 構成例1 (Raspberry Pi 1台で運用)

プログラムで通信対象が自身のRaspberry Piにな  
るので通信が切れても動きますし、Webブラウザ  
で確認するだけなので台数を増やしたり、減らした  
りするのは容易になります。複数の情報を1つに集  
めて分析するには手間がかかります。まずは1台で  
もデータ化したい場合に向いております。

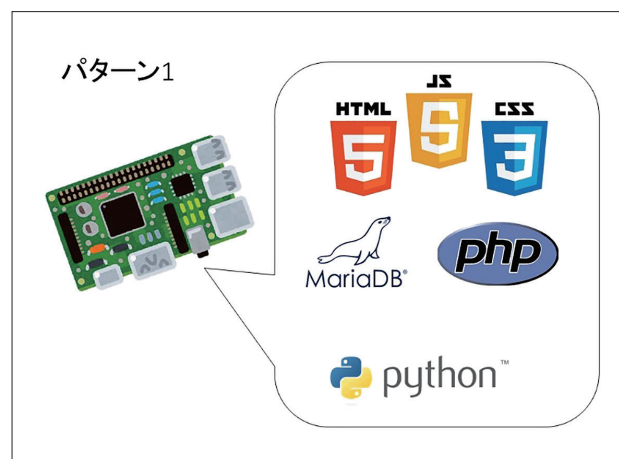


図2 構成例1

## 5.2 構成例2（サーバーを用意し，Raspberry Pi から送信）

サーバーの本体は最近の事務用パソコンをサーバーとし，Raspberry Piからはランプの情報を送ります。これには初期費用を抑えることができますが，パソコンが長時間の稼働に耐えられるかが問題となります。またネットワークとセンサーのどちらかで障害が起こっているかの判断に時間を要する場合があります。今後監視するランプを増設する場合に適しております。

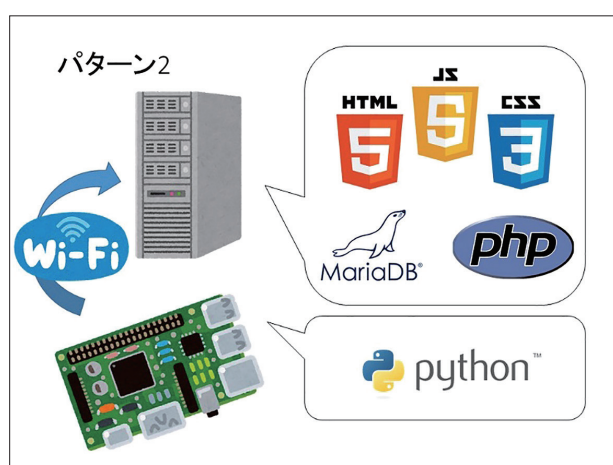


図3 構成例2

## 5.3 構成例3（サーバーを用意し，Arduinoから送信）

インターネット上で多く活用・紹介されている構成です。電子回路技術を習得している場合はこちらの構成が簡単になる場合があります。またシステムで使用しているGroveはArduino用も用意されておりセンサー部分は汎用的<sup>はんよう</sup>に使用できます。Arduinoに変更した分，機器代金は安くなります。またシステムではArduinoについては触れておりません。

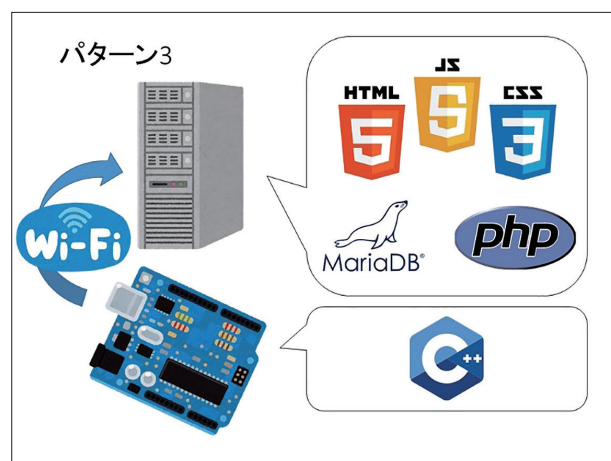


図4 構成例3

## 5.4 構成例4（外部サーバーを用意し，Raspberry Pi から送信）

システムではTwitterにデータをTweetし確認を行うようにしております。AWSなどのSQLサーバー等を使用した方がのちの運用が楽になると思いますが，外部サーバー使用料が発生するのと簡易的に表示させるには難しくなる可能性があります。

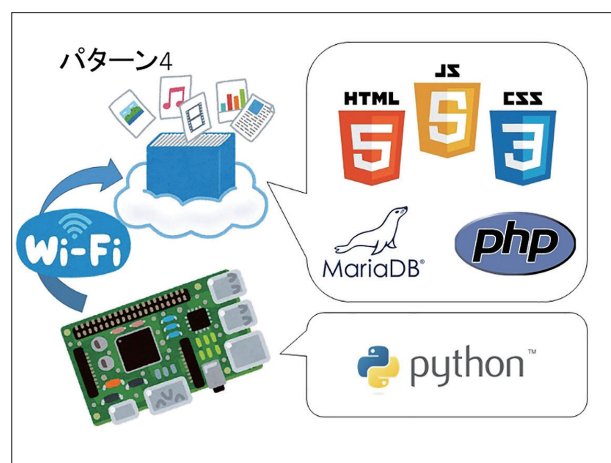


図5 構成例4（商標）

その点ではTwitterでの運用であればTweetを公開しないなどの工夫が必要ですが，外部から簡単に確認ができます。またLINEでも同様にメッセージを送受信させることができます。TwitterとLINEもAPIを使用するには登録が必要なのとグラフ表示など視覚的にわかるようにはできません。

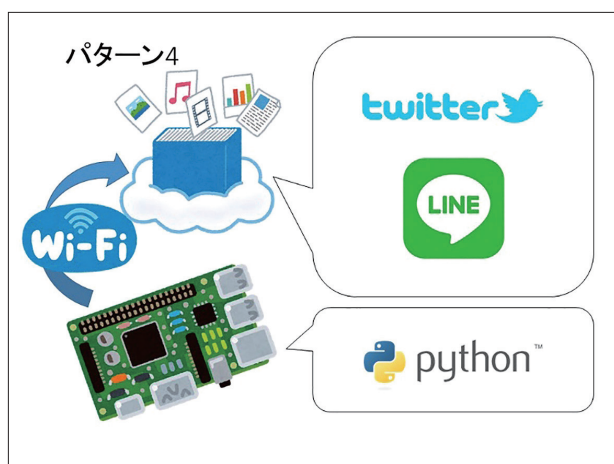


図6 構成例4 (SNS)



図7 Twitterの画面

## 6. 集めたデータを表示させる (サーバー)

集めたデータを表示するのにWebブラウザを使用することで、パソコンやスマートフォンなどデバイスに依存する必要がなくなります。本システムでは表示にHTML, CSS, PHP, JavaScriptを使用

しています。HTMLとCSSを組み合わせで最低限の画面表示を行い、PHPで常にデータの表示を最新にし、JavaScriptでグラフの表示を行います。

SQLとの連帯にはPHPを使用した方が何かと便利で、JavaScriptを使用して視覚効果を高めます。

外部サーバーを利用する場合は気温や湿度など表示させる機能が標準搭載されている場合があります。自身が自由に構成を決められない場合もありますので注意が必要です。

## 7. 使用している言語について

HTMLとCSSはセットで使うことが昨今では必要条件で、動きのあるページを作成するためにはJavaScript, データが常に増えていき、最新の情報の表示を行うのであればPHPと各状況によって習得する言語が多くなります。システムではサンプルを提示することにより習得難易度を下げはありますが、複雑な動作を要求する場合はJavaScriptとPHPのある程度の知識の習得は不可欠になります。

またデータベースを使用するためSQL構文の理解が必要ですが、初めて触る場合は全データを引き出し処理しても構いませんが、処理が遅くなる原因となるためある程度構成ができた時点で構文を見直すといと思います。

多数の言語を広く浅く使用することとなるためエディターには「Visual Studio Code」を推奨します。拡張機能をインストールすることにより柔軟に開発を進めることができます。

## 8. おわりに

世間の流れでは構成はおおむね数通りができ上がっております。しかし標準仕様というものが定義されておらず、まだまだオーダーメイドに近い運用がされております。そのため、このシステムを応用しより訓練効果の高い訓練、教材を開発していきたいと考えております。ぜひともご連絡いただき新たなアプローチと一緒に模索していければ幸いです。