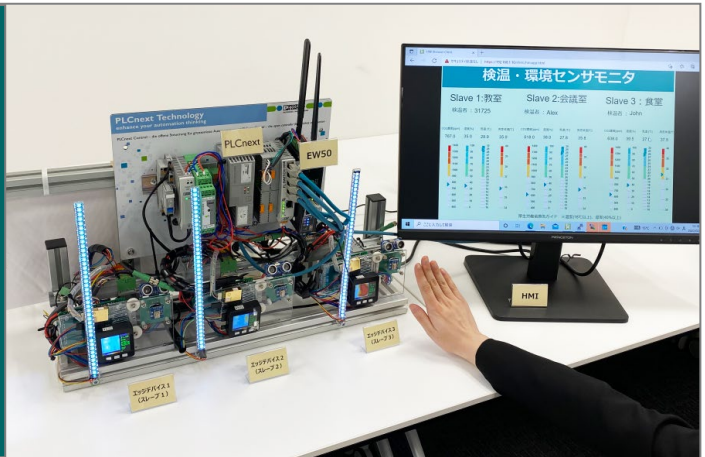


フェニックス・コンタクト×豊田工業高等専門学校 Z世代の学生の発想でPLCnextを 活用したコラボプロジェクト PLCnextとAWS、Alexaで 完全非接触な検温・環境監視 システム



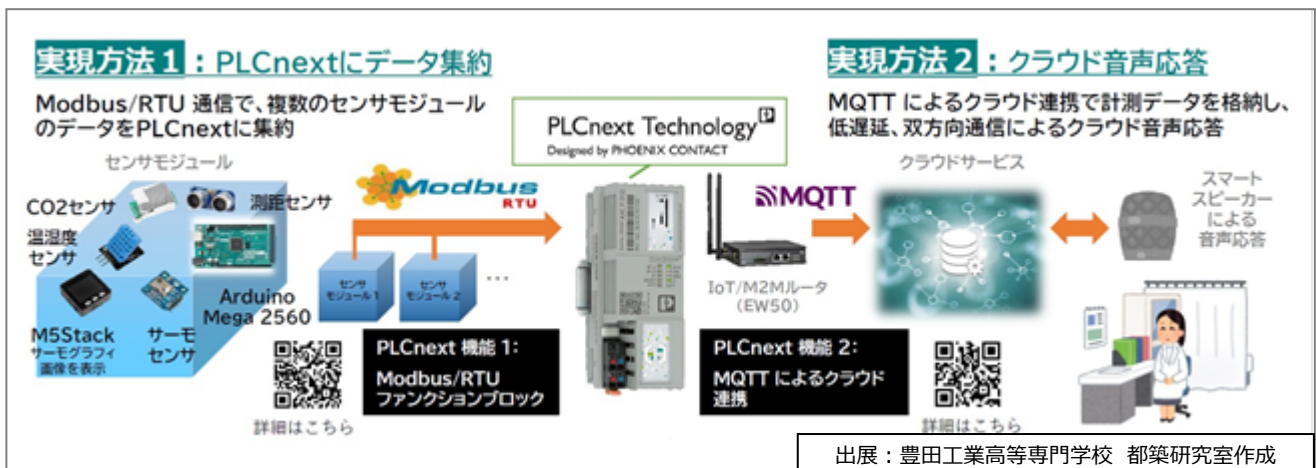
フェニックス・コンタクトは前回の2019年に引き続き、今年1月の展示会IIFESに向け、豊田工業高等専門学校（以下、豊田高専と記載）情報工学科の都築研究室とコラボレーションし、弊社のPLCnextを使った新たなアプリケーション開発プロジェクトを実施しました。今回は、新型コロナウイルスの感染拡大防止対策の一環とし、学校や職場等で行われている検温や3密防止のための環境センシングとそのデータ管理について、センサとArduino、PLCnext、AWSという先進的な技術を組み合わせて自動化・効率化する「完全非接触の検温・環境監視システム」を開発しました。

■現在の学校での検温・環境監視システムの課題から生まれたアイデア

豊田高専では、感染拡大防止のため、生徒に対して毎朝の検温と、スマートフォンを使ったデータ入力を義務付けています。デジタルを駆使した仕組みではあるものの、現実には課題も多い様子。例えば、生徒が検温と入力を手間に感じる、1000人近い生徒のデータを保健の先生がExcelを使って集計し、本来の保健の業務に支障をきたしてしまっているなど。こうした状況に対し、普段学んでいるIoT技術を活用して、効率化できないかという動機からスタートしました。

開発したシステムでは、学校やオフィスに登校・出社した人の検温からデータ管理を以下のように行います。

- ①IDカードをかざして個人認証
 - ②そのままサーモカメラに顔を近づけて温度計測
 - ③その場で体温を可視化
 - ④同時に教室や会議室の環境も計測
 - ⑤ウェブのダッシュボード上で管理。どこからでもアクセスし閲覧が可能
 - ⑥スマートスピーカーのAlexaに話しかけるとデータベースから欲しい情報を音声で取り出すことができる
- ※①～④のデータはクラウドのデータベースに蓄積

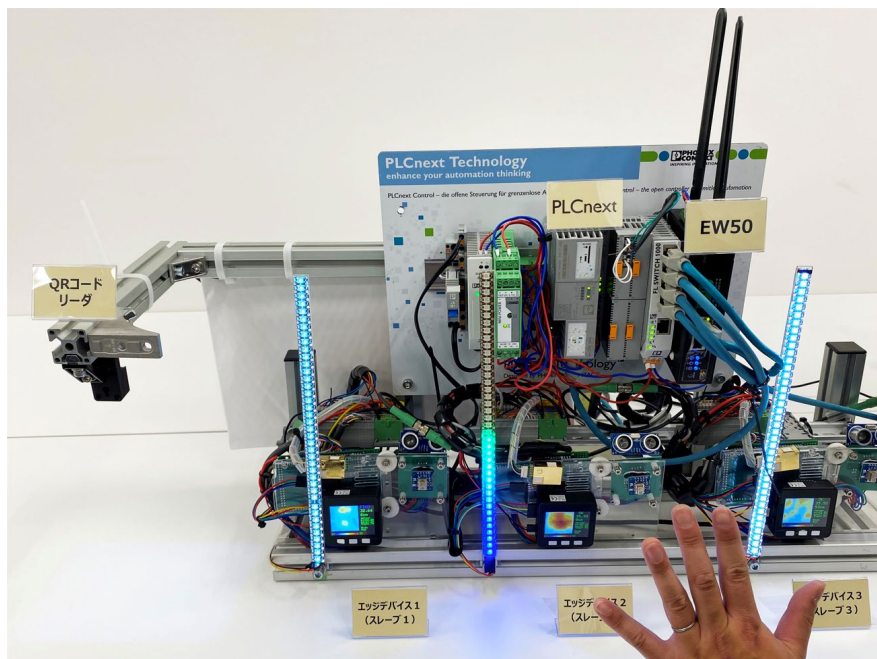


■ Arduino、PLCnext、AWS、Alexa等の先進技術を使って試行錯誤し開発

具体的なシステムは、現場でデータを収集・簡易表示するフィールド領域と、その上位にあつてデータを集約し、見える化し、且つ高いセキュリティでクラウドに連携するIoTゲートウェイ領域、データを蓄積・音声応答処理するクラウド領域の3つの領域で構成。

フィールド領域では、QRコードリーダーで生徒の個人認証を行い、検温のためのサーモカメラや室内のCO2濃度や温湿度を測る各種センサでデータを収集し、そのデータは表示器とLEDテープで直感的に分かるよう見える化。同時に上位のIoTゲートウェイにもデータを送信します。

センサモジュールは、学生がイチから設計開発したもので、ラズベリーパイと並んで世界で広く使われているArduinoのマイコンボードをベースとし、センサとの接続やシールド基板などのハードウェア部分と、データの入出力のソフトウェア部分の両方を開発しました。Arduinoは、個人でも購入できる低価格であることに加え、使い方の情報も広く出回っていることから今回のシステムに採用したとのこと。



写真：システムのデモ機

IoTゲートウェイには、当社PLCnextを使用。センサモジュールとの間をModbus RTUで接続し、複数のセンサモジュールから集まるデータを配列処理してHMIに出力し、ダッシュボードとして見える化。さらに、クラウドとの接続はMQTT通信でクラウドと接続しています。

HMI画面は学生の手作りで、誰が、どの教室で、いつ、どんな室内環境下で検温し、体温は何℃だったかが直感的に見えるよう工夫しています。またModbus RTUの通信ソフトウェアは、PLCnextストアからファンクションブロックをダウンロードして実装。メンバーのほとんどは産業機器の取り扱いにあまり慣れていませんでしたが、使い慣れたArduinoのライブラリと同様で簡単で、違和感なく操作できたとのこと。

クラウドはAWSにデータベースを構築。データ出力の方法として、データベースとスマートスピーカーを連携させ、音声入力データベースから必要なデータを抽出して音声で出力してくれる音声応答のアプリケーションと、蓄積したデータを一覧やグラフにしてWEBブラウザで見られるアプリケーションの2つを開発。

音声応答は、スマートスピーカーとクラウドを連携させ、話しかけられた音声を解析してデータの検索条件を生成、データベースからデータを取り出して応答内容を作成し、それを音声に変換して回答を返すというもの。スマートスピーカーに「検温データを教えて」と話けると「37.5℃です」と返してくれます。いわゆるWEBブラウザでの可視化だけでなく、音声対話によってデータ入出力の切り口を増やし、より利用者にやさしいものとなっています。

またキーボードにも何も触らずに音声対話だけで済むのは、「完全非接触な検温・環境監視システム」として画期的なアイデアと言っているのではないのでしょうか。

■ 技術者としての第一歩を既に踏み出した学生さんたち

今回のプロジェクトは、2021年度の卒業研究として行われました。センサモジュールの開発から、センサからクラウドまでの接続プログラム、データベース構築とアプリ開発まで、学生が自ら創意工夫で設計し、DIYで一から構築したものとなっています。特に音声認識を活かし、機器とコミュニケーションする対話型で入出力ができるというのは、スマートフォンの音声入力を使い慣れている若い世代ならではのユニークなアイデアでした。

<今回のプロジェクトに参加した学生さんたちの声>

PLCnextを中心に通信部分のソフトウェア開発を担当：

「通信はセンシティブで、産業用に使われている機器や規格、プロトコルは、普段私たちが検索して出てくるような文献では解決策が見つからず、試行錯誤する時間が一番長かったです。その分、通信に成功した時は達成感がありました。」

クラウドのデータベースとアプリケーション開発を担当：

「個人のブログ情報などを参考して使える情報を抜き出しながら、パズルのように組み合わせてプログラムを作りました。エラーもたくさん出ましたが、はじめてクラウドサービスに触れた状態からのスタートにも関わらず、ネットにある情報を組み合わせてシステムを作ることができたのは大きな経験でした。」

センサモジュール開発などフィールド領域を担当：

「ハードウェアとソフトウェアの連携に苦労しました。エラーや不具合が出た際もどっちに原因があるのかが判別をつかず、試行錯誤しました。」

フエニックス・コンタクトでは、今後も次世代を担う技術者達の育成を支援するため、教育機関との連携を通してさまざまな取り組みを支援してゆきます。

(注：本資料の記載情報はすべて2022年2月時点の内容となります。)

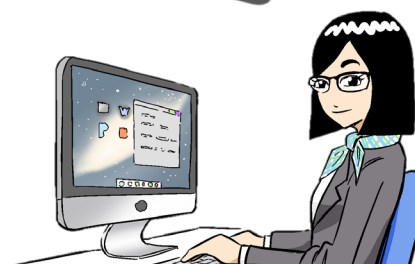
PLCnextの詳細はウェブサイトでチェック！
<http://plcnext.jp>

【本資料・製品に関するお問合せ先】

フエニックス・コンタクト株式会社

Website: <http://www.phoenixcontact.co.jp>

Email: info@phoenixcontact.co.jp



フエニックス・コンタクトの新入社員キャラクター
府江 瑠々 (ふえ・るる)