

在宅ケアを想定した自動発報および可視化システムの PoC

NPO 法人 広域連携医療福祉システム支援機構 研究員 西川浩平

熱中症や肺炎などで助けを呼ぶことが難しくなり助けを呼ぶことが難しい状況や地域において、しきい値を設け、異常値を捉えた段階で在宅ケアサービスやかかりつけ医等と情報共有を確実にを行う仕組みについて Proof of Concept(Poc)を実施し、実現の可能性について技術面から検証した。

1.背景

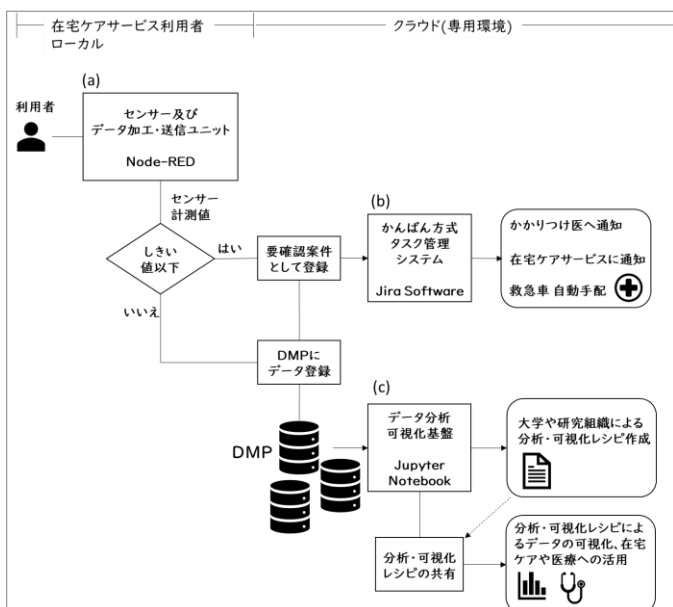
周囲に親戚がおらず、近所付き合いが少ない独居シニアや働き盛りの労働者、共働き家庭の子供など、たとえば熱中症やインフルエンザ、持病の悪化といった事態では、電話や緊急ボタン押下で助けを呼ぶことが難しいことがある。そこで兆候が出た段階で、在宅ケアサービスや病院等に自動発報、情報共有する仕組みについて技術的に実現可能か検証することに至った。

2.目的

心拍と SpO₂、室温、湿度センサーを例に、測定結果がしきい値以下のときに、在宅ケアサービスや病院に自動発報し、対応すべきタスクを可視化するとともに、測定したデータを DMP※₁に蓄積し、蓄積データを用いて在宅ケア関係者や医療関係者でデータ分析・可視化を容易に行う基盤提供について PoC を行う。

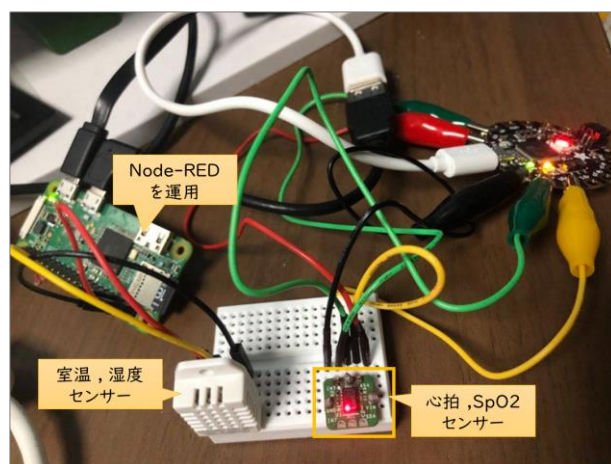
3.本システムの概要

以下、図 1 として試作した本システムの概要図を示す。大きく(a)(b)(c)の3つの仕組みで構成している。



(図 1: 試作した本システムの概要)

(a) : センサーおよびセンサーから取得した値について加工、(b)および(c)に接続している DMP への送信を担う。センサー取得値の加工・送信には、オープンソースソフトウェアの Node-RED※₂ と別途開発したプログラムを用いる。



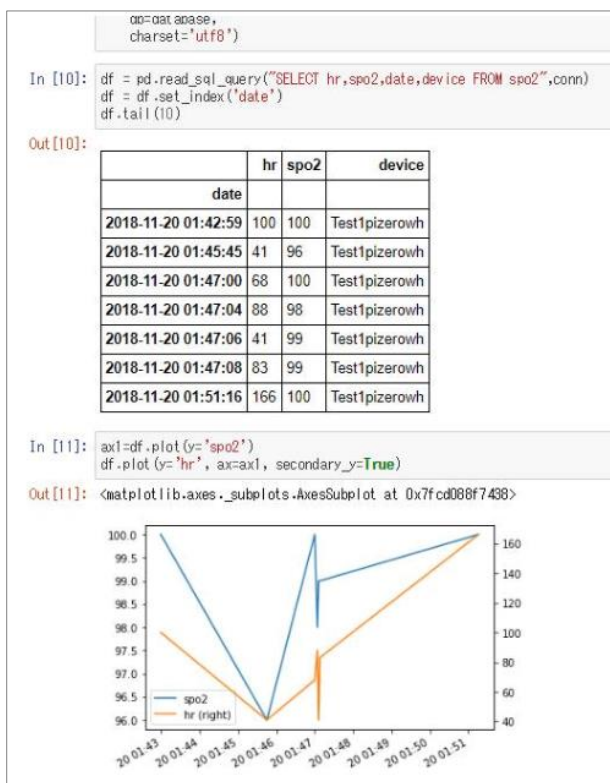
(図 2: センサーおよびデータ加工・送信の試作ユニット)

(b) : (a)で指定した一定のしきい値以下のセンサー取得値を、かんばん方式のタスク管理※₃システムに登録、登録後、かかりつけ医や在宅ケアサービス等向けの情報共有システムを担う。タスク管理システムとして、豪 Atlassian 社の Jira Software を用いた。図 3 では動作確認として SpO₂の値が 100 の時を条件に、自動登録されたときの画面ショットであり、しきい値や対象のセンサーについては変更可能である。



(図 3: Jira Software によるタスク管理画面)

(c) : (a)から送信されたデータを DMP に蓄積し、データ分析・可視化基盤としての役割を担う。データ分析・可視化には、オープンソースソフトウェアのデータ分析環境 Jupyter Notebook を用い、データ分析・可視化の手順を他の在宅ケアサービス事業者や医療機関、大学等と共有を想定する。Jupyter Notebook は、データ分析・可視化に必要なコードや注釈などが記載された notebook と呼称するファイル形式で保管、共有することが可能であるため、notebook をレシピとして共有することで、多忙な医療関係者や在宅ケアサービスなど福祉関係者らのデータ分析・可視化の負荷を低減が可能になると考えられる。



(図 4:Jupyter Notebook で作成したデータ分析・可視化のレシピ(notebook ファイル)、出力・再利用が可能)

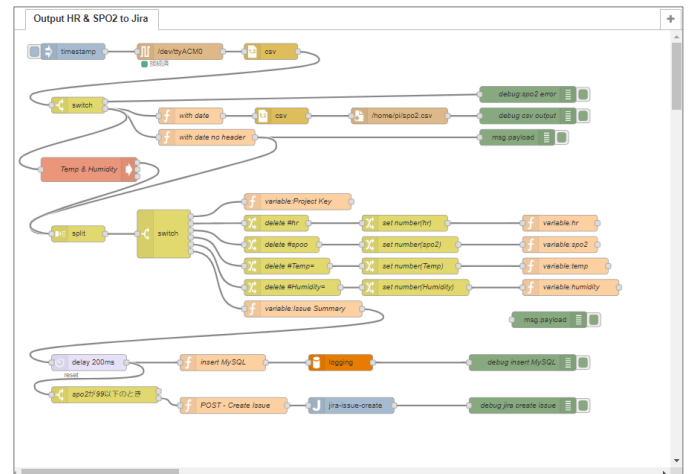
3.1 PoC に用いたプラットフォーム

先ずクラウド環境((b)および(c))は、米 IBM 社の IBM Cloud を用いた。本研究にあたり、医療情報システムを IBM Cloud IaaS 上に構築・利用する場合のガイドライン^{※4}がある。また Jupyter Notebook は、同社の AI サービス Watson Studio 上で利用可能であり、2018 年 11 月に東京データセンターで利用可能になった。Watson Studio は、無料のライトプランがあるため試しやすい。

在宅ケアサービス利用者側の環境(a)では、下記で構成している。

項目	部品名
Node-RED 運用環境	Raspberry Pi Zero WH
心拍及び SpO ₂ センサー	MAXREFDES117#
心拍及び SpO ₂ センサー制御	adafruit FLORA
室温及び湿度センサー	AM2302

また、Node-RED 上に、センサーから値を取得、加工、タスク管理システムや DMP へのデータ送信を行うプログラムを開発した。



4.まとめ・今後の取り組み

PoC により、しきい値を基準に条件を設定することで、対応すべき在宅ケアサービス利用者を可視化するとともに情報共有の自動化について実装可能であることが確認できた。

また、Jupyter Notebook を活用したデータ分析・可視化についても確認を行うことができた。情報システム予算が少ない病院や福祉サービスでは、取得した生体情報や治療データ等の分析・可視化・活用について、多忙故に新しい技術やノウハウ獲得が困難な状況にあり、データ分析・可視化のレシピを共有、再利用することでデータ活用の負荷が低減できる可能性がある。引き続き、センサーの検証、データ分析・可視化のプラットフォーム構築、レシピ作成に取り組む。

※1 DMP: データマネジメントプラットフォームの略称。分析・可視化のためのデータ管理基盤。

※2 Node-RED: ハードウェアやデータ、オンラインサービスを接続するツール。

※3 かんばん方式のタスク管理: 対応すべきタスクをかんばん方式で共有することで、誰が何を行って、何が残っているか可視化することが可能。

※4 <https://www-03.ibm.com/press/jp/ja/pressrelease/54200.wss>