

令和 3 年 6 月 7 日現在

機関番号：56203  
研究種目：奨励研究  
研究期間：2020～2020  
課題番号：20H00843  
研究課題名 高専スペースアカデミアの活動を通じてのフィードバック型PBL実験の構築

## 研究代表者

村上 浩 (MURAKAMI, Hiroshi)

香川高等専門学校・技術教育支援室・国立高等専門学校技術職員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 250,000円

研究成果の概要：高専スペースアカデミアの活動で得られた技術や経験を実験の高度化に対する改善要望に活用するための検証を行った。まず、実験で使用するRaspberryPiの設定・操作手順のドキュメント化を行った。次に、実験の課題で用いる超音波距離センサと加速度センサの設定を確認後、具体的な課題として水位監視と姿勢検知を事例に検証を行った。現在、これらの検証作業をもとに実験室内での環境整備を整えている状況である。「第26回 高専シンポジウム」において、ここまでの研究成果を報告した。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、高専スペースアカデミアの活動で得られたノウハウを活用して、実験の改善要望を解決するためのフィードバック型PBL実験（略：FPBL）の研究を行った。研究期間内において、水位監視と姿勢検知についての検証作業を行った。この検証によって超音波距離センサと加速度センサに関連した、新たな実験課題の導入が可能となった。

アカデミアの活動と並行しながら構築していくFPBLは、活動での経験と技術習得が即時に実験内容に反映できる特徴があり、実験の改善に非常に有効なモデルとなることが期待される。

研究分野：教育工学

キーワード：マイコン PBL実験

## 1. 研究の目的

本校のセンサ工学の実験において、意欲ある学生から実験の高度化に対する改善要望があり新たな実験テーマの課題設定・確認検証を早急に行うことが迫られている。一方、学生との課外活動において、高い教育効果がある高専スペースアカデミア（以下：アカデミア）に参加して、RaspberryPi の設定や姿勢制御・データ通信処理等を学習している。本研究では、アカデミアの活動を通じて得られたノウハウを活用する、フィードバック型 PBL 実験（Feedback Type PBL 略：FPBL）の導入前検証を行う。これにより、実験における改善要望に即時に対応して、実験内容の完成度を高めていくことを目指した。

## 2. 研究成果

### (1) 操作手順等のドキュメント化

アカデミアの活動で得られる技術や経験を実験の改善要望に活用するにあたり、Microsoft の Teams を用いて学生と情報共有しながら、使用する RaspberryPi の設定・操作手順のドキュメント化を行った。

### (2) 検証作業

実験の課題で用いる超音波距離センサと加速度センサの設定を確認後、具体的な課題として水位監視と姿勢検知を事例に検証を行った。

#### ①水位監視

RaspberryPi と LINE による、小規模河川の監視を個人で行えるようなシステムを事例として検証を行った。システムの概要を図 1 に検証システムの機器外観を図 2 示す。このシステムは RaspberryPi で写真撮影と距離計測を行い、サーバを介して LINE に送信する。RaspberryPi には PiCamera と超音波距離センサが取り付けられており、デバイスから水面までの距離測定と写真撮影を行うことが可能である。設定の距離よりも水面がデバイスに近づいた際に、自動で水面までの距離と写真を LINE に送信するプログラムを常に動作させることによって、水位監視を行う。また、LINE Bot に直接文字で問い合わせることによって、任意のタイミングで距離測定と写真撮影が可能である。

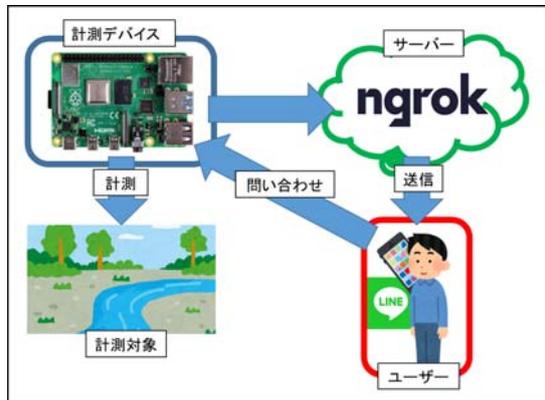


図1 システムの概要

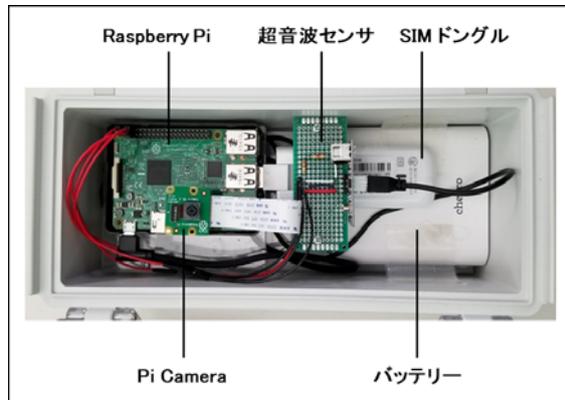


図2 検証システムの機器外観

#### ②姿勢検知

RaspberryPi と LINE による、建物内での姿勢（対象例：眩暈等による転倒）を検知するシステムを事例として検証を行った。検知センサには 9 軸センサ (MPU-9250) を使用した。9 軸センサで加速度、ジャイロデータをリアルタイムで取得しながら解析処理を行う。転倒を検知した場合は、管理者に対して LINE から異常通知を送信する。昏倒時は頭部に強い衝撃があることから検知率の精度向上につながると考え、センサをヘルメットに取り付けて検証作業を行った。

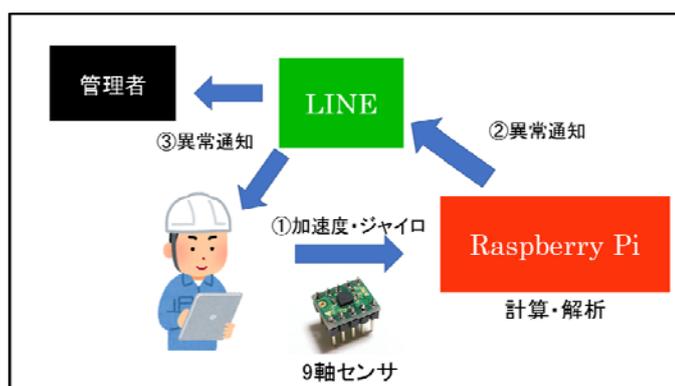


図3 システムの概要

検証では転倒後の静止状態に着目したデータを取得して、それをもとに閾値を設定し転倒検知の確認を行った。システムの概要を図3に検証システムの機器外観と検知模様を図4示す。

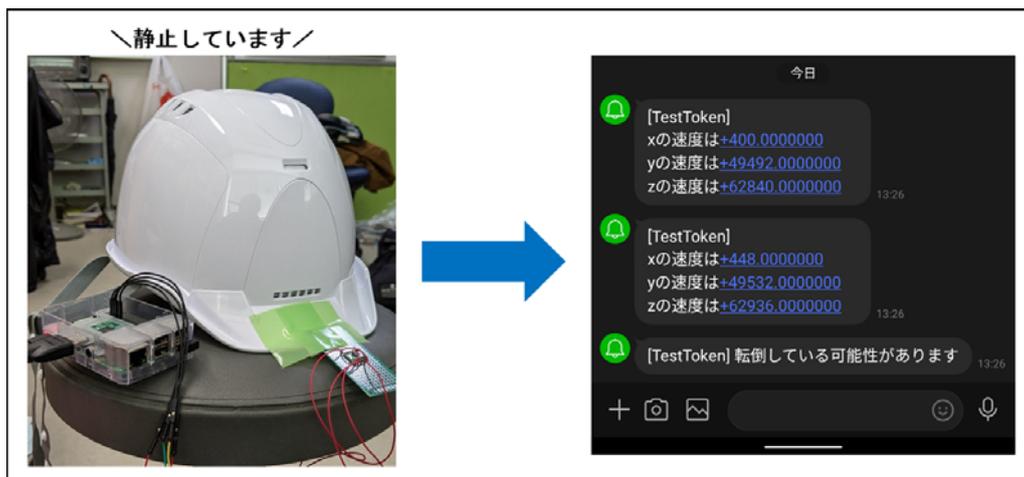


図4 検証システムの機器外観と検知模様

### (3) 実験への導入

現在、これらの検証作業をもとに実験室内での環境整備を整えている状況である。既に、缶サットを模したオブジェにRaspberryPiと超音波距離センサを組み込みLINEによるデータ取得は確認している。今後は、実験担当教員と検討を重ねながら教材作成等の実験導入準備を行っていく予定である。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 十川大・宮崎航輝・村上浩・福田清人・高橋涼・森宗太郎
2. 発表標題 Raspberry Pi とLINEを用いた河川監視システムの開発
3. 学会等名 第26回高専シンポジウムオンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮崎航輝・十川大・村上浩・福田清人・高橋涼・森宗太郎
2. 発表標題 工場における緊急事態状況自動伝達システムの開発
3. 学会等名 第26回高専シンポジウムオンライン
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------