

地域の課題解決を目指したプログラミング教育とその応用

(IoT技術の研究・開発)



実施担当者 山口県立萩商工高等学校
教諭 中野 正

1 はじめに

本校では、令和2(2020)年度に「地域の課題解決を目指したIoT技術の研究・開発」の課題で公益財団法人中谷医工計測技術振興財団の助成を受け、取り組んだ。その成果として、萩市萩ジオパーク推進課と連携し、観光地である笠山展望台にセンサーを設置し、来訪者数を遠隔で確認できるIoTシステムを構築した。その後、地域連携は深まり、来訪者数カウントのIoTシステムは増設し計3ヶ所となった。これにより、地域の観光地の状況をリアルタイムで把握することができ、観光客の増減に合わせた適切な対応が可能となった。IoT技術を活用したシステムの開発が地域の課題解決に繋がることを認識した。

このIoT技術を地域のより若い世代(小中学生)に身につけてもらうことで、将来的に地域の課題解決に貢献でき、さらに地域の発展に貢献する人材となりうると考えられる。そこで、今年度、小学生を対象に、高校生メンターによるプログラミング教育の支援授業を実施した。

2 実施内容

2-1 大井小中学校の小学部へ高校生メンターによるプログラミング支援授業

プログラミングは、子どもパソコンと呼ばれるIchigoJamを用いて、BASIC言語で行った。学習項目は以下のように実施した。

- ① IchigoJam(コンピュータ)を使ってみよう。
- ② 信号機(車)を制御しよう。
- ③ 信号機(車・歩行者)を制御しよう。
- ④ センサーを使ってみよう。

高校生がメンターとなり、プログラミング初心者の小学生にわかりやすく伝えるために工夫がされた。高校生たちは、小学生と年齢が近いため、大人(教師)が気づかない視点での教え方を考え、なるほどと思わせる内容を



図1 支援授業の様子

提供した。彼らは教えることの難しさを実感したが、同時に授業づくりの充実感を体験し、貴重な経験となった。

はじめは、高校生が言語を示し、その通りに小学生が打ち込むことで予定通りの動作を再現できたか、正しくプログラミングできたかを全員で確認するという作業を繰り返した。その後、複数のプログラムを学習し、数値や組み合わせを変えて試行錯誤することでプログラムを発展させていった。

このプログラミング学習によって、小学生は「～だったら」「もしも～したら」という視点で手順や内容を考え、試行錯誤をしながらゴールまでの筋道を模索することで頭の中で手順のシミュレーションを行っている。このプログラミング的思考のプロセスは、国語や社会、算数、理科などの他教科での学習でも同様の場面があることから、一般的な思考力の向上につながると考えられる。

さらに、小学生の思考を可視化し、プログラムの組み方や数値による動きの違いなどを全体で共有することで、対話が生まれ、自分の考えを伝え合う、深め合う場面が見られるようになったということであった。

全体として、高校生が小学生のメンターを務める共同学習環境を効果的に促進した。また、小学生においてもマイクロコンピュータを用いたプログラミング学習が有効であることが示唆された。

今後は、より効果的なプログラミング学習の方法を模索すると共に、具体的に身近にある現実的な課題発見をし、地域の課題解決の繋がる I o T 技術の学習へ発展させたい。

2-2 萩わくわく科学クラブでのプログラミング教育

萩市では、「萩わくわく科学クラブ」を科学技術に関心の高い児童に対して、興味関心の深化と拡大を図ることを目的として、年間8回の講座が開催されている。今年度、その1つの講座として、初めて、プログラミング教育が導入され担当した。

11月15日(土)9:15~11:15に実施した。

参加した児童たちは、IchigoJamの基本操作の後、照度センサー(CdS)、土壌センサー、距離センサーを使い、入力データの確認をした。コンピュータやセンサーを使うことで、データの取得や分析が容易になり、小学生は、自ら考え、問題解決に取り組むことが求められる。また、この経験を通じて、科学的思考力が向上することが期待できる。



図2 わくわく科学クラブ

2-3 大井小中学校の中学部の技術・家庭科支援授業

大井小中学校の中学部の技術・家庭科支援授業において、以下の3つの活動をし、学習の支援をした。

- ① 電子コマの製作
- ② 文鎮の製作
- ③ センサーを使った、モータの制御

この学習を通じ、中学生は実践的な技術を学んだ。電子コマ



図3 文鎮の製作

の製作やモータの制御など、現代のテクノロジーを活用する技術を身につけ、文鎮の製作においては、材料の扱い方や加工技術、工具の使い方など、手作りの楽しさや技術的なスキルを学んだ。

2-4 知的財産講座

10月19日(水)、陣内秀樹氏(山口大学准教授)を講師に招き、知的財産講座を開催した。知的財産と研究・開発は密接に関連しており、研究・開発によって生まれるアイデアや発明品には、特許や商標、意匠権などの知的財産権が存在するという事等を学んだ。生徒にとっても、将来的に自分たちが創造したものを守り、ビジネスチャンスを広げるために知的財産の理解が必要不可欠である。



図4 知的財産講座

2-5 一次産業へのI o T技術の利用

① 水位センサーを用いた田畑の水管理システムの開発

近年、第一次産業においてI o T技術の導入が進んでいる。中でも、農業分野においてI o T技術の活用が期待されており、農地や作物の状態をリアルタイムで把握することができる等、より効率的な経営が可能になるとされている。

課題研究の班(班員5名で構成)において第一次産業でI o T技術をどのように利用することができるかを話し合った。班員の中に、たまたま親が農業を営む生徒がいた。その生徒から「水の管理が大変である」という話を聞き、水の管理に着目することにした。

② 水位センサーの選定

水位センサーは、野外で使用することを考え、耐久性が高く、水や埃に強いものを選ぶ必要がある。そのため、シンプルな機構を選び、マイクロスイッチ、超音波距離センサー、土壌センサー等で試作し評価した。

マイクロスイッチを使用した水位センサーは、フロートに卓球のボールを使用し、水位が上昇するとフロートの卓球ボールが上昇し、マイクロスイッチがONとなる機構にした。しかし、ボールがすべり、スイッチのON-OFFが不安定であった。そのため、マイクロスイッチの使用は止め、超音波距離センサーと土壌センサーにしぼり、水位の確認をすることとした。

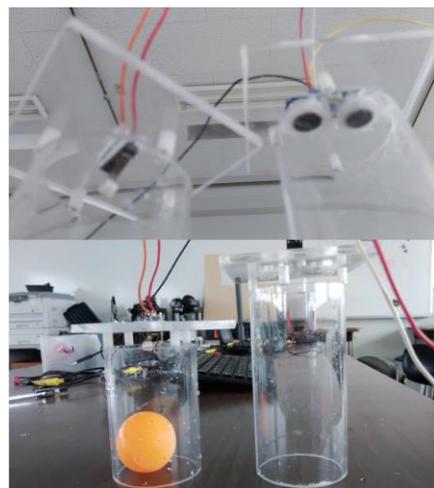


図5 水位センサーの製作

③ 水位情報のLINEお知らせシステム

超音波距離センサーを使い、水位情報をスマートフォンへLINEでお知らせするシステムの開発をした。

CPUは、Obnizを使用した。超音波距離センサーが水位を検知すると、LINE NotifyのAPIを叩いて、LINEに通知するようにした。

次年度の実用化に向けて、調整を行っている。



図 6 水位情報のLINEお知らせシステム

④ 水位情報の無線お知らせシステム

農業従事者は、高齢者も多く、スマートフォンを持っていなかったり、LINEが使えないことも想定される。そこで、TWELITEという無線機能を持ったマイコンモジュールを使用した。

センサーの情報がIchigoJamに入力され、水位を検知したら、TWELITEの子機がTWELITEの親機へ送信し、パトランプでお知らせをするシステムである。

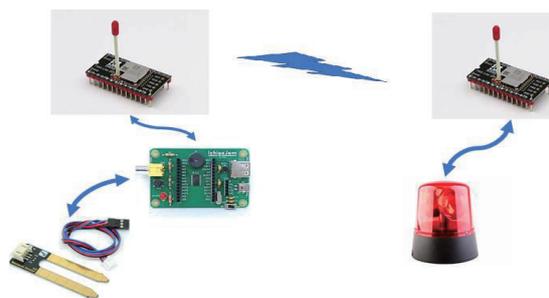


図 7 水位情報の無線お知らせシステム

3 まとめ

高校生が、IoT技術を先進的に開発することにより、その技術を小学生や中学生に伝えることが可能となる。そして、その技術を小学生や中学生に伝えることにより、将来的にIoTの分野で活躍するために必要なスキルや知識を身につけることができるだけでなく、IoTを応用した新しい製品やサービスを開発する可能性があり、社会的な貢献も期待できる。

地域の課題解決に向けたプログラミング教育とIoT技術の研究・開発において、高校生が中心となり中学生と小学生が共同で研究することによる将来性は非常に大きいと考えられる。

その将来性については、先ず、地域の課題解決に向けたプログラミング教育やIoT技術の研究・開発には、多くの人材が必要となる。しかし、現状では、そのような人材は限られており、さらにその需要は今後ますます高まることが予想される。そこで、高校生を中心として、中学生や小学生など幅広い年齢層で、共同して研究することで、地域の課題解決に向けた人材育成を進めることができる。

また、このような共同研究によって、若い世代がプログラミングやIoT技術に親しむ機会が増えることで、将来的にもその分野に関心を持ち続けることが期待される。これによって、地域におけるイノベーションの創出や、地域産業の活性化につながる事が考えられる。

さらに、高校生が中心となることで、指導者としての役割を果たすことができ、このような役割を通じて、リーダーシップやコミュニケーション能力など、社会で必要とされるスキルを身につけることができる。そして、この経験を通じて、将来的には地域のリーダーとして活躍することも期待される。

以上のように、高校生が中心となって、中学生や小学生と共同で研究することは、地域の課題解決に向けた人材育成や若い世代のスキルアップ、地域産業の活性化など、多くの将来性を秘めている。

謝 辞

本研究の実施にあたり、公益財団法人中谷医工計測技術財団科学教育振興プログラム助成の支援を頂きました。また、ハイテクインター株式会社より技術的支援を頂きました。このことに関して深く感謝申し上げます。