

(様式1)

令和元年度愛媛大学学生による調査・研究プロジェクト（プロジェクトE）研究成果報告書

令和 2 年 7 月 11 日

愛媛大学長 殿

プロジェクト代表者氏名	社会共創学部 産業イノベーション学科
	山中 直人
指導教員氏名	社会共創学部 産業イノベーション学科
	山本 智規

プロジェクト名：高校生を対象としたロボット・プログラミングワークショップ

調査・研究の概要：

1. 問題意識

経済産業省が2016年に発表した「IT人材の最新動向と将来設計に関する調査結果」によると、このままではIT人材が2030年までに約45万人不足すると推測されている。特に「IoT」、「人工知能」、「ロボット」に関する人材が特に大幅に不足すると考えられている。このことから、IT人材の需要が増加しており、また2020年度から小学校でのプログラミング教育が必修化されることを受け、全国的にロボット教材を用いたプログラミング教室が増えている。

愛媛県でもそのような取り組みは増えており、2018年度には愛媛大学で「地域活性につながるロボ教材を用いたプログラミング教育」が小学生を対象に行われ、私も講師として参加した。その際、参加した生徒や生徒の親から「愛媛ではロボットを用いた教育があまり盛んではない」といった話を伺った。原因は「機材が高価であること」、「指導者が少ないこと」の2つであることがわかった。

2. 目的

高校生向けのロボット教材を用いたプログラミング教室を開催して、参加者にロボット製作・プログラミングを通して、「IoT」、「人工知能」、「ロボット」に興味を持ってもらうこと。また、その技術を学ぶためには、数学・物理等の勉強の必要性を知ってもらうことを目的とする。

3. 方法

教育用レゴロボットキット「レゴマインドストームEV3」を用いて、高校生を対象にロボットを製作し、パソコンでプログラミングを行う教室を開催する。

必要な施設やロボットキット、パソコンは大学から拝借し、大学生が講師をする。

授業は課題に対して生徒が積極的にグループでディスカッションを行い、問題解決を行うアクティブラーニング形式で行う。

研究成果：（800字～900字程度）

2019年8月25日に愛媛大学にて「高校生を対象としたロボット・プログラミングワークショップ」を開催した。広報は愛媛県内の7つの高校の1～3年生のクラスに配布した。また地元メディアにも取り上げていただいた。

当日は県内(松山市近郊や新居浜市)の高校生10名が参加した。講師は大学生2名が担当し、教師2名が補助として指導にあたった。10:00～15:00の計5時間(休憩時間1時間含む)、午前中はロボットキットの組み立てやプログラミングの操作説明から課題解決型のミニゲームを行い、午後はロボットを動かす上で使われる技術や制御方法を学び実装を行い、数学や物理がどのように高校から大学への学びに繋がるかの説明を行った。

参加した高校生は、楽しそうにロボットを組み立てそれぞれのチームで議論を行いながらプログラミングを行った。参加した高校生の飲み込みは早く、講師が紹介したアルゴリズムをより工夫してミニゲームに熱心に取り組んでいた。

アンケートでは、「自分たちでどうやったら上手く動かせるか考えるところが面白かった」といった意見が多く、参加した高校生はロボットの制御や数学・物理の必要性のみならず、自分たちから積極的に思考して議論を行い行動する大切さも学ぶことができたと考えられる。また、高校生はその過程を経ることでロボット等のテクノロジーにより一層興味を抱いた。

また、教室の講師として参加したプロジェクトメンバーの大学生も、大学の講義で学んだことを高校生に伝えるように説明するための工夫などを行う過程で学びを深めることができ、プロジェクトメンバーにとっても良い機会となった。

ワークショップ後に、県内のスポーツジムや飲食店の経営者が人づてにロボット教室の取り組みを知り、プロジェクト代表者の山中とコンタクトを取った。経営者は「今後教育の分野に挑戦していきたい、子どもの積極性・自由な発想を重視した教育をしたい。」といった考えを持っており、山中の取り組みと一致した。今後は経営者に協力してもらい、ロボット教室の取り組みを行っていく予定である。

今後の課題：（400字程度）

今回のワークショップでは、参加者を集める際に各高校にチラシを配布して参加者を募集したが、参加者が集まらず苦労した。原因としては、長期休暇に開催する場合に高校の行事(高校野球の応援等)や補講と被ってしまい参加できないことが挙げられる。今後は、参加者にある期間(一ヶ月の中等)の中で空いている日を選択してもらい、日を決定するなどして工夫する必要があると考えられる。

また、小学生・高校生を対象としたロボット教室は愛媛大学で開催しており、県内でも小学生向けのロボット教室は増加した。しかし、その中間に当たる中学生向けのロボット教室は少ないため、今後は高校生のみならず、中学生も含めたロボット教室の開催を視野に入れて活動していきたい。

指導教員からのコメント

メンバー等は、高校生向けのプログラミング教室を開催するにあたって、高校に対して広報活動を行ったり、教える内容を自ら考えて構成するなど、自発的・積極的に行動していた。また、地元ステークホルダーが本プロジェクトに興味を持ったようで、次のステップに向けて前向きなお話をいただいたようである。メンバー等は本プロジェクト終了後も、このプロジェクトをさらに発展させることを考えているようである。これらの活動を通じて、地域のものづくり活動をより発展させてもらいたい。

(様式2)

1. はじめに

経済産業省が2016年に発表した「IT人材の最新動向と将来設計に関する調査結果」ⁱ⁾によると、このままではIT人材が2030年までに約59万人不足すると推測されている。特に「ロボット」、「IoT」、「人口知能」に関する人材が大幅に不足すると考えられている。そのような分野の人材を育てるには、ロボット教材を用いた教育が効率的かつ多くの学生が興味を持って取り組めると考えている。

実際にロボット・プログラミング教室の数は全国で大幅に増えており、2013年から2018年にかけて約5倍の教室数となっている。ⁱⁱ⁾また、小学校のプログラミング教育の必修化も始まったため、今後ロボットを用いたIT教育はより盛んになると考えられる。

しかし、昨年行われた「地域活性につながるロボ教材を用いたプログラミング教育」に参加した際、参加した生徒や生徒の親から「愛媛ではロボットを用いた教育があまり盛んではない。」といった話を伺った。原因を尋ねたところ大きく2つの原因があることがわかった。1つ目が機材の値段である。ロボット教材は1セットで6万円程度と高価なため、学校や家庭では導入が困難である。2つ目は指導者が少ないことである。これらの教育のためには、一定の知識及び技術が必要であり、ロボットやプログラミングの知識・技術を持った指導者が少ないのが現状である。

そこで、この2つの問題を踏まえ、機材があり指導者がいる愛媛大学で、今後の進路に影響が出やすい高校生を対象にロボット・プログラミング教室を開催して、高校生にロボットやプログラミングをはじめとしたテクノロジーの面白さを知ってもらおうと考えた。

2. 企画概要

目的

高校生向けのロボット教材を用いたプログラミング教室を開催して、参加者にロボット製作・プログラミングを通して、「IoT」、「人工知能」、「ロボット」に興味を持ってもらうこと。また、その技術を学ぶためには、数学・物理等の勉強の必要性を知ってもらうことを目的とする。

使用する教材

講義では愛媛大学社会共創学部産業イノベーション学科が保有する「教育版レゴ®マインドストーム®EV3」（以下レゴロボット）を使用した。レゴロボットは、MIT(マサチューセッツ工科大学)とLEGO社が共同開発した教育用ロボットである。LEGOブロックでロボットを組み立てるため、初めてロボットを組み立てる人でも簡単に組み立てることができる。また、レゴロボットには様々な専用のセンサがあり、色や反射光を測定したり壁に当たったことを判断できたりする。そのため1つのパターンだけではなく、様々な授業を行うことができるといった拡張性の高さからもレゴロボットを教材として採用した。



図1 レゴマインドストーム

プログラミングを行うためのソフトウェアは「教育版 EV3 ソフトウェア」を使用した。従来の言語型プログラミングではなく、初めてプログラミングをする人でも挫折することがなく直感的にプログラミングを楽しむことができるアイコン型プログラミングができるソフトウェアを採用した。

参加対象者

教室参加対象者は、高校1~3年生を対象とした。高校生を対象とした理由は、全国的に小学生向けのロボット・プログラミング教室は多いが、中学生向け・高校生向けの教室は少なく、特に高校生専門の教室はないため、全国的に新しい取り組みだと考え、高校生を対象とした。また、進路選択がすぐにあるため、テクノロジーに関心を持たせることで、そのような進路を選択する可能性が中学生よりも大きいと考えたのも理由の1つである。

広報活動

参加者を集めるため、以下の広報活動を行った。
 まず、松山市内の高校7校にチラシを配布した。さらに、チラシだけでは伝わらないような教室開催への思いやどのようなことを学べるか等を地元のケーブルテレビを通して告知を行った。また、愛媛県のPTA連合会にもチラシを配布して、愛媛県PTA連合会に所属している家庭で興味がありそうな方に配布していただきたいとのお願いをした。

7月13日(土)と8月25日(日)に開催予定であったが、夏の高校野球の日程と被ってしまい7月13日(土)に人数が集まらなかったため、8月25日(日)だけ開催することとなった。今後活動するときは、高校の行事と被らないように考慮する必要があることがわかった。

参加申し込み方法

参加の申し込みには、QRコードを用いてホームページへ誘導をしてそこから参加申し込みをする方法と、予め作成した参加申込書をチラシと共に各高校に配布して郵送やFAXにて送ってもらう方法の2つの方法を試した。

申し込みの9割がホームページからの申し込みで、残り1割はFAXでの申し込みであった。FAXでの参加受付の際に、受信ができず手間取ってしまったため、今後の活動の際はE-mailなどを活用した参加申し込みに変更する予定である。

講義内容

講義内容は、初めてロボット製作やプログラミング経験がない高校生が参加することを前提として考えた。また、ただ一方的に学ぶだけではなく、高校生が考え仲間と協働してロボットの製作・プログラミングをする時間を確保することで、より記憶に定着するように工夫をした。

講義は、以下の構成で行った。

時間	内容
10:00~10:10	自己紹介
10:10~11:00	ロボット組み立て・プログラミング
11:00~11:20	センサ・プログラムの解説
11:20~12:10	ミニゲーム1
12:10~13:10	休憩(座談会)
13:10~13:40	センサの追加と解説
13:40~14:30	ミニゲーム2
14:30~15:00	PID制御解説

● 自己紹介

講義の前に、講師の自己紹介を行い、またそれぞれのチームに自己紹介の時間を設けた。チームメンバーが同じ学校の生徒同士のチームもあるが、違う学校の生徒とメンバーになっているチームもあるため、この時間はアイスブレイクとしても必要である。

● ロボット組み立て・プログラミング

自己紹介が終わると早速ロボットの組み立てに入る。まずロボットやそれをなぜ学ぶかの説明を入れることも検討したが、ロボットの組み立てをすることはチームメンバーとのコミュニケーションが必要不可欠であり、そのコミュニケーションがアイスブレイクにもつながるため、いきなりロボットの組み立てから入る。

ロボットの組み立ては、それぞれのチームにて指南書に従い、製作をする。
 プログラミングは、講師がサンプルプログラムを提示して、生徒がそれに従いプログラミングを行い、プログラムの実行を行う。

● センサ・プログラムの解説

ここでは、ロボットの組み立てやプログラミングを通してわかったことを講師が言語化して説明を行うことで生徒に知識として記憶に定着させることを目的としている。

高校生対象 参加無料

LEGO®ロボット プログラミング教室

開催内容

LEGO®でできたロボットを動かしてみよう

開催日:2019.7.13(土), 8.25(日) 10:00~16:00

場所:愛媛大学 城北キャンパス

参加資格:高校生, 高等専門学校生(3年生まで)

定員:2019.7.13(土)先着15名
2019.8.25(日)先着15名

文系・理系, プログラミング経験は問いません!
ロボット製作, プログラミング作成を通して
ぜひ進路選択の参考に!

主催:愛媛大学社会共創学部 一般社団法人 愛媛ゆめ教育協会
後援:愛媛県教育委員会 松山市教育委員会
あいテレビ 愛媛朝日テレビ 南海放送 NHK松山放送局

詳細はホームページをご覧ください。

図2 配布したチラシ

まずロボットの組み立ての際に取り付けたタッチセンサの説明を行う。原理の説明と身近な活用事例を説明することで、身近にある家電等に使われているものを生徒自身が扱うことができる自信を持ってもらい、生徒が興味を持つことを期待している。

次にプログラミングの基礎的な説明を行う。プログラミングとはどのようなものか、またそのプログラムを構成する順次・分岐・反復といった処理について説明をする。

これらのことを説明した上で先ほど製作したサンプルプログラムの解説を行う。「タッチセンサがどのように使われているのか」「どこがどの処理(順次・分岐・反復)を使っているのか」を中心に、生徒に質問をしながら、解説をする。特に順次・分岐・反復の処理を意識できるようになると、プログラミングの理解がスムーズにでき、自分でプログラムを作ることが簡単になるため、内容を噛み砕いて一から説明する。

● ミニゲーム 1

ここでは、あらかじめ講師が用意したコートで競技を行い、ゴールしたタイムをチームで競い合うミニゲームを行う。

はじめに、ルールの説明を行い、ロボットの動きをみんなで確認する。

ロボットの調整時間は 30 分、競技は 2 回行いタイムを計測する。ゴールできなかった場合、タイムは無しとなる。

動きの確認はするが、「正解はこれだけではない」と言い、生徒自身で自由な発想で様々な動きを考え実装することを図る。

講師は過度なアドバイスは避け、それぞれのチームの戦略を聞き、調整時間に間に合わなさそうなチームには調整時間内でもできそうな既存の戦略をベースに別の戦略の提案を行う。



図 3 ミニゲーム 1 で使用したコート

● 休憩

ここで 1 時間の昼食を兼ねた休憩をする。また、休憩だけではなく、のんびりとした座談会もする。大学生は生徒の進路の相談に乗ったり、大学生活を話したりすることで、生徒の今後の進路選択の参考にしたり、生徒が大学生活を知ることで勉強のモチベーションを高めてもらえることもできる。また、大学生の研究などの話や生徒の興味がある分野についてどのような研究がされているかについて話すことで生徒によりテクノロジーに興味を持ってもらうことができる。

● センサの追加と解説

ここまでは、タッチセンサと呼ばれる壁などの障害物に当たると反応するセンサを使用していた。ここからは物体の色や反射光を読むことができるカラーセンサを使用する。これを使うことで、地面のある特定の色があるところで止まることができたり、色のある線に沿って走行したりすることができる。

センサの取り付け方は講師が取り付け方の例を示し、各チーム自由に付けるよう指示する。

取り付けが終わった後は、カラーセンサを使ってできることを説明して、実際に色が測定できているところをパソコンのモニターを通して確認する。確認ができたら講師がサンプルプログラムを提示して、生徒がそれに従いプログラミングを行い、プログラムの実行を行う。

そこまでできたら、カラーセンサの原理を説明して、どのようなところに使われているか生徒に探させた。生徒自身に考えさせることで、今後より身近な機械に興味を持ってもらうことを目的としている。



図 4 使用するカラーセンサ

● ミニゲーム 2

ここでは、あらかじめ講師が用意したコートで競技を行い、ゴールしたタイムをチームで競い合うミニゲームを行う。

はじめに、ルールの説明を行い、ロボットの動きをみんなで確認する。

ロボットの調整時間は 30 分、競技は 2 回行いタイムを計測する。ゴールできなかった場合、タイムは無しとなる。

ミニゲーム 1 はスタートとゴールだけ決まっておき経路は自由だったため、生徒の自由な発想が重視される。一方、ミニゲーム 2 は黒い線に沿って走行してスタートからゴールまで行くルールのため地道な調整が必要であり、仲間との協働する力が重要になる。

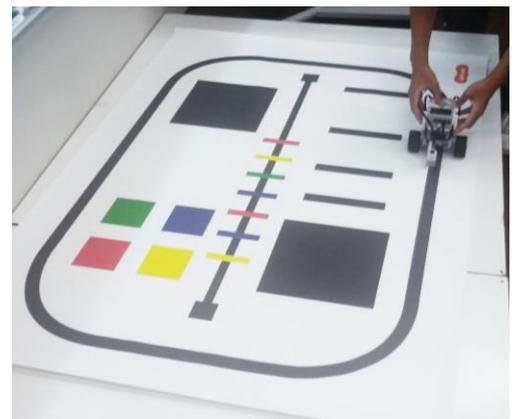


図 5 ミニゲーム 2 で使用したコート

● PID 制御解説

ミニゲーム 2 では P 制御 (比例制御) と呼ばれる、ロボット制御において基本的な制御を使用した。実際のロボット制御では、P 制御 (比例制御) に加えて、I 制御 (積分制御) と D 制御 (微分制御) を組み合わせた PID 制御が多く使われている。

ここでは、講師がミニゲーム 2 で使用した P 制御やその応用である PID 制御について解説を行う。また、PID 制御のサンプルプログラムを提示して、プログラミング・試走を行う。

その後、PID 制御は実際の制御の現場においても広く使われていること、大学の授業で学ぶレベルの内容であることを解説し、テクノロジーへ関心を持たせたり、勉強へのモチベーションを上げたりする。

3. プロジェクト実行

日時：2019年8月25日(日) 10:00~15:00

日時は高校での補習がなく部活動なども休みだと考えられる日曜日に設定した。午前と午後に分けるのではなく、1日通して開催することでより1回でより深い内容を学べるようにした。

参加者：10名

広報は、ケーブルテレビの出演、チラシの配布で宣伝を行った。

募集人数は15名で、参加申し込み者は12名であった。

欠員は当日都合により予約をキャンセルした2名であった。

会場

愛媛大学 総合研究棟 2 3階 サイエンスラボ 1

班分け・自己紹介

班分けはあらかじめ開催者側で決定した。基本的には同じ学校の生徒で2人1チームとなり、座談会で他校の生徒とも交流するような時間を設けるようにした。1チームだけ別々の高校の生徒と組むチームもあったが、自己紹介の時間や座談会の時間に親睦を深めていた。



図 6 ロボットを組み立てている様子

ロボット組み立て

自己紹介が終わったら、すぐにロボットの組み立てに入った。生徒は手元にある指南書を頼りにロボットの組み立てを行い、分からないことがあった場合に、講師が補助に入るようにした。

生徒は久しぶりに触るレゴに興味津々であった。ロボットの組み立てには、小学生の場合は40~50分程度時間を要するが、高校生は手先が器用であり足りないパーツなどがあっても代用のパーツをすぐに見つけて組み立てるため20分程度でロボットの組み立てが終了した。

プログラミング

ロボットの組み立てが終了すると、次にサンプルプログラムを作成した。

生徒の中にはプログラミング経験者もいたが、多くは未経験者であった。「サンプルプログラムを作成して、ロボットを動かす、パラメータを調整して、またロボットを動かす。」を繰り返していくうちに生徒はすぐに理解して、自分たちで他の動きも組み合わせるようなプログラミングもできるようになった。



図 7 プログラミングを行っている様子

センサ・プログラムの解説

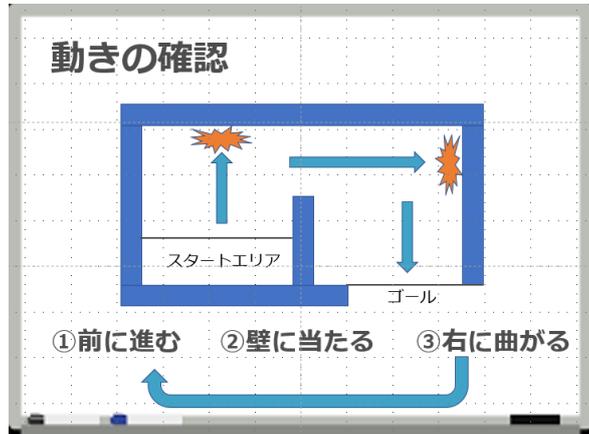
プログラミングを感覚的にできるようになったところで、プログラミングの基礎やロボットのセンサの説明を行った。プログラミングで何が出来るか、プログラミングの処理(順次・分岐・反復)について、サンプルプログラムはどのような処理をしているのか、使用しているセンサの仕組みについて、身の回りではどのようなものに使われているかにポイントを絞って説明を行った。

生徒は先ほどまで自分が行っていたことを思い出しながら説明を熱心に聞いていた。

ミニゲーム 1

図 3 のコースを使ってミニゲーム 1 を行った。難易度としては簡単であり、高校生が 10 分ほど調整を行えばゴールができるようになるが、スピードを上げると正確性が下がったり細かい経路は自由に設定したりできるため工夫ができるコースとなっている。

まずはルールの確認と動きの確認を行った。



● ルール

- ・スタートの合図で進み始める。
- ・スタートの合図がされるまでは、スタートエリア内にいなければならない。
- ・ゴールの線から完全に車体が出たら、ストップウォッチを止める。
- ・コースを破壊した場合はタイム無しとなる。

● 動きの確認

ここでは全体でロボットの動きの確認を行った。最初は生徒にどのようにやれば簡単にできるかといったことを質問し、タッチセンサを使うことを前提に動きの確認をしていった。

最もシンプルでかつ精度が出る動作としては図 8 のような動きが考えられる。

図 8 動きの確認

ミニゲームを始める前に「動きの確認をしたが、あれは例の一つであって正解ではない。」「ルールも最低限のものしかないから、基本的に書かれていないことは自由」と言い、生徒の自由な発想から考えもしないようなアイデアが出ることを期待した。

● 調整開始

スタートの合図をすると全てのチームが急いで調整に入った。どのチームも真剣に調整を行い、5 分ほどでゴールできるチームが出てきた。他のチームも続いてすぐにゴールできていくようになり、どのチームもタイムを早くするために調整を始めた。

全てのチームがゴールできるようになる頃には、説明した動きとは別の動きを試し始めるチームやロボットの機体自体を改造してより早く壁に当たったことを検知できるようにするチームなどが出てきた。



図 9 真剣に調整を行う生徒の様子

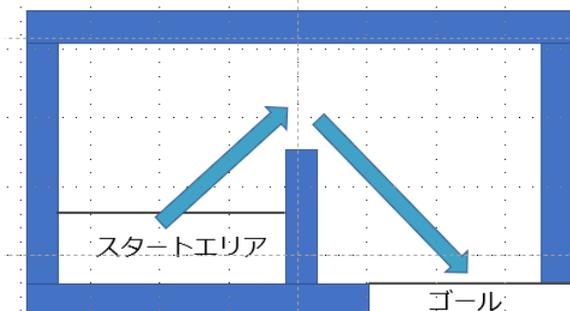


図 10 最速でゴールしたチームの動き

● 競技 1 回目

調整の時間はあっという間に過ぎ、すぐに競技 1 回目の時間となった。どのチームももう少し調整時間が必要だといった様子だった。

1 班から順番に競技を行っていった。

中でもダントツで早くゴールしたチームは、図 10 の動きをしていた。スタートエリアに斜めにロボットを置き、スタートと同時に前進、モータの角度がある一定のところまで進んだら右に回転し、再び前進をするという 3 つの動きだけでゴールをしたチームだ。他のチームも工夫していただいただけに悔しそうであったが、独創的なプログラミングに関心をしていた。

● 調整

1回目で上手くいかなかったチームのために5分間だけ調整の時間を用意した。1回目で失敗した点を踏まえ、どのチームも急いで調整を行った。一方、うまくいったチームは敢えてこれ以上調整を行わないことで2回目も成功させる作戦を取っているチームもあった。

● 競技 2 回目

競技の 1 回目にして圧倒的スピードでゴールしたチームが出たため、2 回目はどのチームも格段にスピードを上げ競技に挑んだ。スピードの上げすぎで壁に激突してゴールできないチームや、距離が足りずゴールラインを越せられなかったチームが出た。

結果、1 回目のチームを超えられるチームは出てこず、1 回目の競技の最速だったチームが勝利した。

休憩 (座談会)

昼食の時間も兼ねて 1 時間の休憩を取った。昼食を食べながら、講師(大学生)と生徒(高校生)の座談会を行い、高校生活の話や大学生活の話をして親睦を深めた。中には社会共創学部に興味があるという学生もいたため、社会共創学部での取り組みを説明すると、興味深そうに話を聞いていた。

センサの追加と解説

ここまではタッチセンサを使用していたが、ここからはカラーセンサを使用する。講師が簡単なカラーセンサの取り付けの例を示したが、生徒はミニゲーム 1 を通してロボットの改造もできるようになっていたため、自分たちで工夫してロボットに取り付けていた。

取り付けが終わると色や反射光の読み方を説明して、今回はあえてサンプルプログラムを提示せず生徒にプログラミングをさせた。

ミニゲーム 2

図 5 のコートを使用してミニゲーム 2 を行った。ミニゲーム 2 では、線に沿ってロボットを走行させるライントレースといった技術を使って競技を行った。

まずは、ルールの説明から行った。

● ルール

- ・スタートから黒い線に沿って走行(ライントレース)して、一周するとゴール。
- ・ゴールしたタイムで勝者を決める。
- ・ゴールできなかった場合のタイムは無しとなる。

● 動きの確認

今回は細かい動きの確認はせず、黒い線を走れるようにプログラムするように指示した。また、それだけでは難しいため、ヒントとして使うプログラミングアイコンを、モザイクをかけて画面に表示した。

● 調整開始

調整が始まると、まずはどのチームもディスカッションから始めた。センサの説明をしていたときに、「反射光を利用して黒線と白線の境界線を走行することができる」と説明したのを覚えていた班がいち早くプログラムを完成させ、走行させた。それに続いて動きをみて理解したチームが続々と完成させ、スピードアップに挑戦していった。

● 競技 1 回目・再度調整・競技 2 回目

今回はミニゲーム 1 とは違い、どのチームも確実にゴールしており、タイムも僅差の勝負をしていた。スピードを上げすぎると、スピンしてタイムを落とすこともあり、地道な調整を行っていったチームが勝利を収めた。上位の成績を残したチームはチーム内でのディスカッションをしっかりと、早い段階でライントレースができるようにして調整に十分な時間が確保できていた。生徒はこのことから仲間との協働やディスカッションの重要性を学べたと考えられる。

PID 制御解説

午後からの講義では、ライントレースを通して ON/OFF 制御や P 制御(比例制御)を実装した。しかし、生

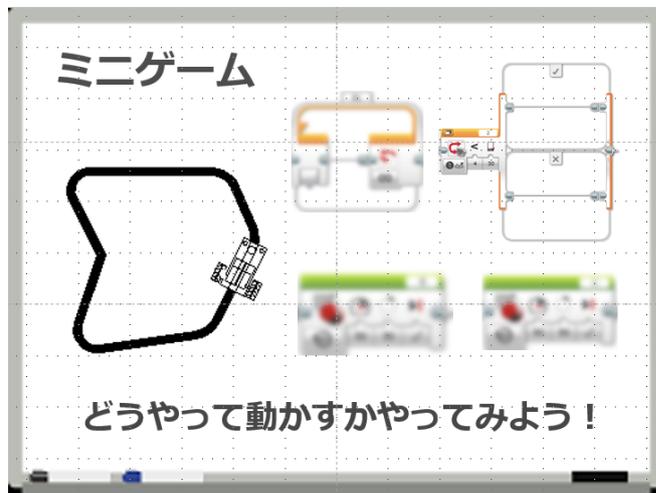


図 11 ミニゲーム 2 概要

徒にはそれらの制御について詳細な説明をしていなかったため、ここでそれらの制御についての説明を行った。

ON/OFF 制御や P 制御 (比例制御)、PID 制御についての大まかなイメージについては講師の山中が説明を行い、伝達関数やブロック線図に関しては当日補助として参加した社会共創学部産業イノベーション学科ものづくりコースの八木秀次教授に手伝っていたが、講義をした。



図 12 講義を行う山中と八木教授

高校生にとっては大学での専門的な授業の様子を知れる機会であり、興味深そうに講義を聞いていた。

アンケートの実施

教室終了後に高校生を対象にアンケートを実施した。

4. アンケート結果及び考察

回答者数： 10 名 (回収率 100%)

回答者属性：1 年生 3 人 2 年生 2 人 3 年生 5 人

●質問 1：今日のイベントが開催されることを、どのようにして知りましたか？

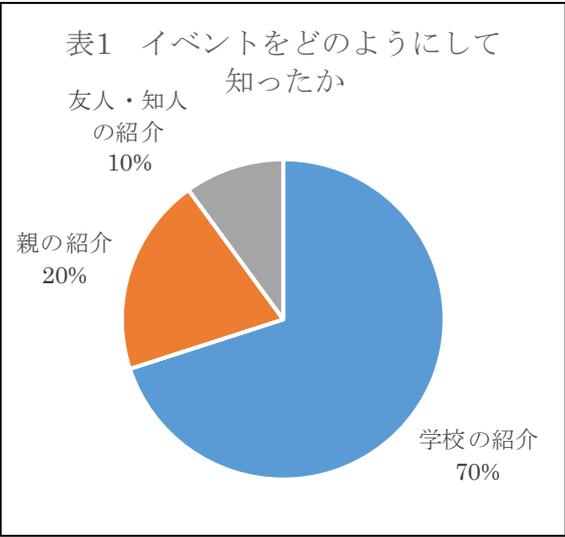


表 1 は、今回のイベント参加者 (高校生) がどのようにしてイベントのことを知ったかを示している。

表 1 によると、多くの参加者は学校の紹介 (各高校にチラシ配布) でこのイベントの存在を知ったことがわかる。その次に親の紹介 (PTA にチラシを配布)、友人・知人の紹介と続いた。

平成 30 年度プロジェクト E の「地域活性につながるロボ教材を用いたプログラミング教育」の際にも、80%以上の参加者がチラシを通してイベントの存在を知っており、チラシを用いた宣伝が大きな効果があることがわかった。

●質問 2：イベントに参加した理由を教えてください。(自由記述)

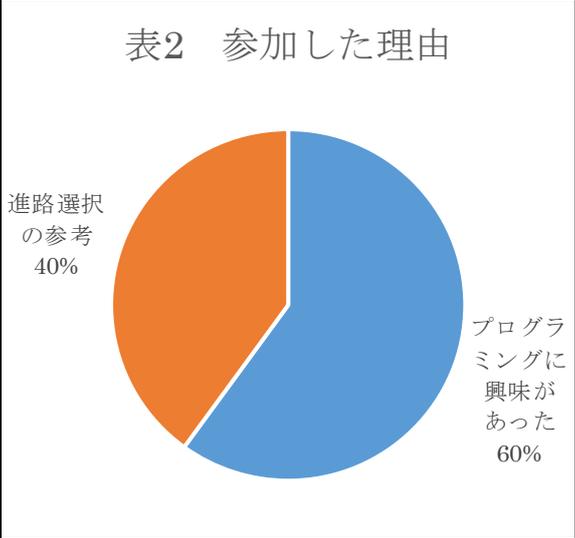


表 2 は、参加者が今回のイベントに参加した理由を示している。

ここでの質問は、自由記述にしていたが、大まかな理由としては、この 2 つとなった。プログラミング教育の必修化や AI のブームにより、プログラミングに興味があった高校生が多かったと考えられる。また、進路選択の参考に来た学生も多く、今回は進路に関するところは座談会や制御の解説のところでしか触れられなかったため、今後はもっと進路について掘り下げた話ができる機会を提供することの必要性が感じられた。

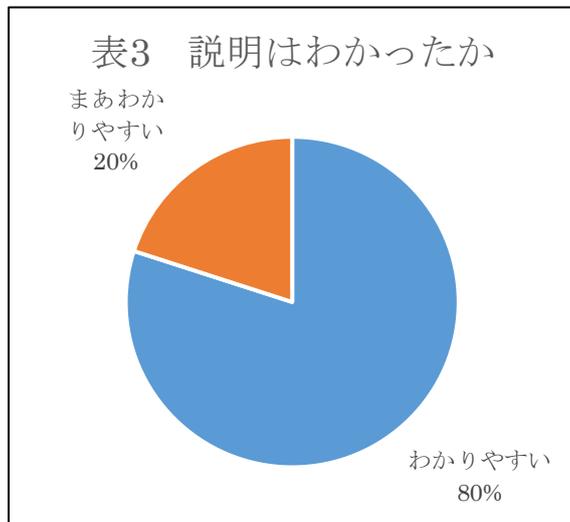
また、「社会共創学部に進学したいと考えており、どのような内容が学べるか気になったため」といった記述もあり、大学で学ぶ内容を高校生に講義するようなイベントに需要があると考えられる。

●質問3：今日は楽しかったですか？

楽しかった：100% 楽しくなかった：0%

質問の意図としては、学びと楽しいといった感情は深くつながっており、新しい発見や学びがあった場合に楽しいと感じると考えたため、ここではこのような質問を行った。しかし、どこが楽しかったのかなどの質問を行っていなかったため、深い考察ができないため、今後はより深掘りできるような質問をすることを心がけたい。

●質問4：説明はわかりやすかったですか？



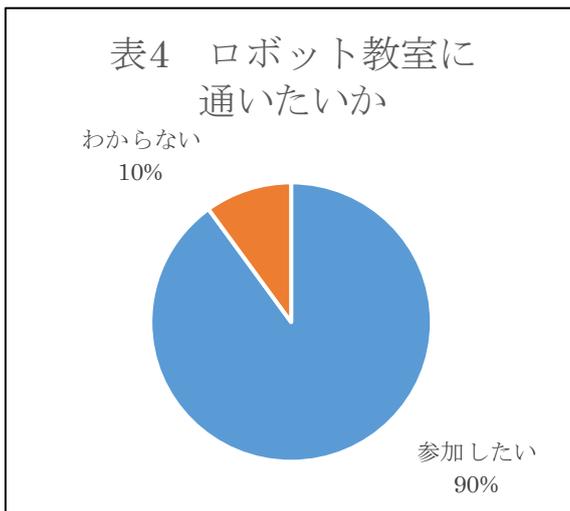
わかりやすい：80% まあわかりやすい：20%
わかりにくい：0% わからない：0%

表3は、講義全体を通しての説明がわかりやすかったかを示している。

概ね、説明がわかりやすいと回答していることがわかった。講義の前半は時間をかけて説明すれば小学生でも理解できる内容であったが、後半になるにつれて大学生で学ぶような内容に繋がっていくため、理解できない人が出てくる人も想定して、わかりやすく説明することを心がけた。

今回の講義のレベルでの説明であれば、高校生であれば理解ができることがわかったので、今後の講義の参考にしたい。

質問5：ロボット・プログラミング教室があったら通いたいですか？



参加したい：90% わからない：10% 参加したくない：0%

表4は今回のイベントの参加者が、ロボット・プログラミング教室があったら通いたいかを示している。

ここでのロボット・プログラミング教室とは、今回のような一回きりのワークショップではなく、塾のように定期的に通い続ける教室である。

ほとんどの参加者が参加したいと答えているが、今回のロボット・プログラミング教室を通して参加した上で参加したいと回答していることを考慮すると、ワークショップのような一回きりの簡単に参加できる教室の存在も必要なことが考えられる。

質問6：感想や面白かったことを自由に書いてください！（自由記述）

- ・説明がわかりやすく、内容が入ってきやすかった。
- ・山中さんの話が面白かったです。
- ・ミニゲームを考えながら工夫できたのでとても面白かった。
- ・実際に自分で組み立てて動かすのが楽しかった
- ・ミニゲームに勝てるように工夫できた。先生たちがおもしろかった
- ・自分たちでどうやったら上手く動かせるのか考えるところがとても面白かったです。
- ・マインドストームを使ったことはあったが、あまり深くまでしなかったため、今回、レベルが高い経験ができて面白かった。
- ・タッチセンサをみんな無視していたところがおもしろかったです。
- ・一つ一つの学びに目標があったので、探求しやすかった。
- ・長時間お世話になりました。

このアンケートでは参加者の感じたことを書いてもらいたかったので、設定した。今回の講義で工夫していた点(ミニゲームや分かりやすい説明、手を動かして理解する)が好評であり、手ごたえを感じた。ワークショップとしての取り組みとしては、成功したと考えられる。今後の課題としては、定期的開催するような教室にした場合、どのような学びを目標として講義を行うかといったことを細かく決める必要があると考えられる。

5. 今後の展開

8月25日開催後、愛媛県でフィットネスジムや飲食店を営んでいる経営者が人づてにロボット教室の取り組みを知り、プロジェクト代表者の山中とコンタクトを取った。経営者は「今後教育の分野に挑戦していきたい、子どもの積極性・自由な発想を重視した教育をしたい。」といった考えを持っており、山中の取り組みと一致した。

9月頃にコンタクトを取り、2020年度から教室をスタートさせる予定で事業計画の検討や教室を開催するにあたって必要なものを購入するための予算を支援していただいた。場所は経営しているフィットネスジムの DAINO の空いているスペース借りることとなっていた。

2020年度4月にチラシの配布と体験会の開催を始める予定で準備をしていたが、新型コロナウイルスの影響により体験会は中止とした。また、DAINO も新型コロナウイルスの感染拡大の影響から、当面の間、休業措置となった。

今後の予定としては、子どもゆめ基金の助成金活動に採用されたためそれを利用してロボット教室の取り組みを続けていく予定であったが、新型コロナウイルスによる自粛要請のため、活動は停止している。

ロボット教室の取り組みの強みとして、「自分でプログラミングしたロボットが目の前で動く感動体験」というものが強みだと私は考えており、実際に体験者の感想にもそのようなことが記述されていた。しかし、現在はそれが提供できる状況ではない。現在の状況から今後の展開を予測しつつ、行動していく予定である。

6. 最後に

このプロジェクトを実行するにあたって常にモチベーションとなっているのが、他国との IT 教育格差である。

プロジェクト代表の山中は、高校生のときに WRO(World Robot Olympiad)と呼ばれる自律型ロボットの国際的なコンテスト(ロボコン)に出場した。予選で優勝、全国大会で準優勝、国際大会へ出場した。その国際大会へ出場して他国の選手と交流したときに IT 教育の違いに違和感を抱いた。

まず、日本のチームの多くは学校の部活動など学校単位で出場しているのに対して、他国は塾などの団体から出場しておりやる気に満ち溢れた学生に対して十分な環境を用意して教育をできていることがわかった。学校の部活動となると、ロボットの機材費が高額であり、活動費が足りず結果として十分なロボットが製作できないことがある。また他国の場合は多くが塾や団体を、国や企業、大学がサポートしていることもわかった。

今から始める!
プログラミング & ロボット

中学生・高校生対象!
プログラミング & ロボット教室開講!
RoboLab Orange

無料体験会開催!

日時	4月4日(土) 13:00~15:30 4月11日(土) 13:00~15:30 4月18日(土) 13:00~15:30 4月25日(土) 13:00~15:30
場所	フィットネス&ボルダリング DAINO (地図参照)
対象	中学1~3年生 高校1~3年生
定員	各日4名
参加方法	下記QRから申し込み

体験者の声

「実際に自分で組み立てて動かすのが楽しかった!」
高校2年生・男子

「一つひとつの字びに目標があったので探求しやすかった。」
高校1年生・男子

初心者大歓迎!
ロボットをプログラミングして動かそう!
愛媛大3年生 山中先生

RoboLab Orangeの特徴

- ①プログラミングの経験がない方でも大歓迎!
- ②生徒一人ひとりの成長に合わせて授業を調整します!
- ③現役大学生が講師を担当します!
プログラミングはもちろん、受験勉強や進路の事なども学べます!

RoboLab Orange ホームページ
〒790-0056 愛媛県土居町23-1 無料体験会や授業内容、お問い合わせはこちら
E-mail: logorobolabou@gmail.com

図 14 配布する予定だったチラシ

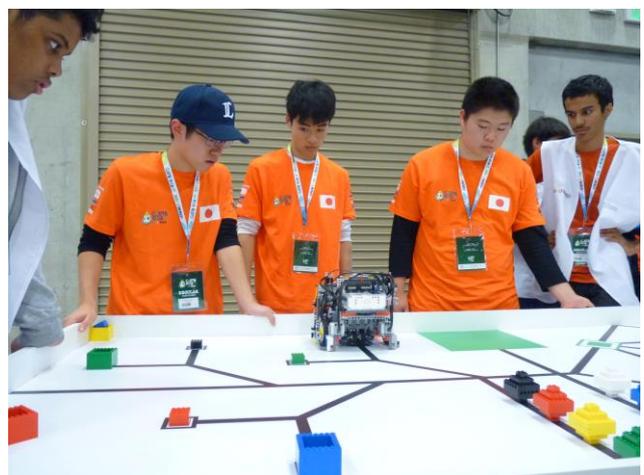


図 15 ロボコンに参加した山中

製作できないことがある。また他国の場合は多くが塾や団体を、国や企業、大学がサポートしていることもわかった。

このような取り組みが結果として表れており、大会の上位チームの多くはそのようなワークスチームが多い。しかし、日本でも頑張っているチームは多く存在しており、上位入賞しているチームもいる。私はそのようなチームを支援したいという思いから今回のプロジェクトのような IT 教育に関わり始めた。

今回のプロジェクトを通して感じたことは、他国の取り組みは日本においても応用していくことが可能であるということである。現在のロボット・プログラミング教育の問題点である、「指導者不足」「高価な機材」はクリアすることが可能だと今回の取り組みを通してわかった。指導者不足に関しては今回のように大学生や専門学生が講師となることで解決することができる。現在足りていないのはロボット・プログラミングの教育を行う場所であり、その場所を作っていくことで講師への需要が出てきて専門的な知識を持った学生が支援することが可能となる。高価な機材は、そのような場所を作る際に自治体や企業を巻き込んでいき、活動の支援をしてもらうことが必要である。今回のプロジェクトの場合は、経営者の方に声をかけていただき、支援していただいたが、他にもこのような取り組みを行いたい企業も存在すると考えられるため、巻き込んでいくことが重要だと考えられる。

他国との IT 教育格差の違和感から始まったプロジェクトだったが、今回の取り組みを通して日本の IT 教育の可能性を知ることができた。現在は高校生へのロボット・プログラミング教室の取り組みだが、今後は中学生向けのプロジェクトも行っていく予定だ。まだまだ IT 教育を受けたくても十分な環境が用意されていないため、そのような環境を作り、整備していく必要がある、また、教室を開催するだけでなく、IT 教育を行っている地元の高校などに訪問し、取り組みを知り、今の私の立場から支援できることはないか調査もしていく予定である。

プロジェクトを進行するにあたり、協力してくれた仲間や企業の方々への感謝を忘れず、今後も愛媛で新たな IT 教育の可能性を模索していきたい。

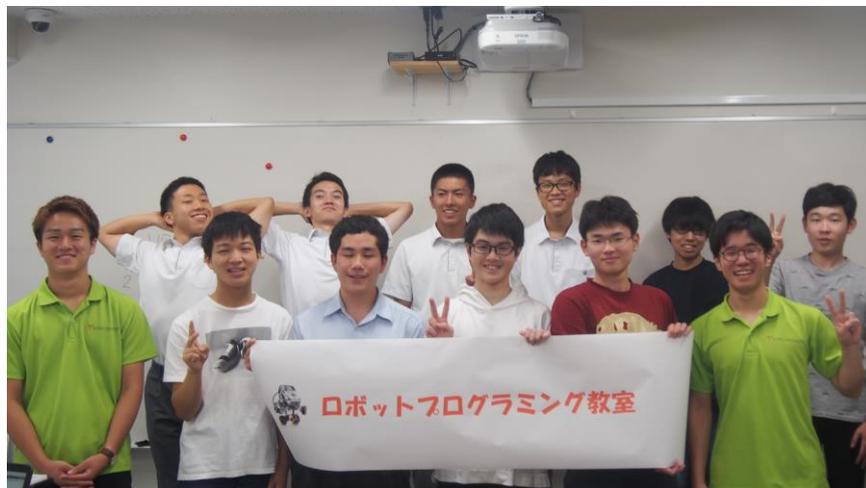


図 16 プロジェクトメンバーと参加者

参考文献

- ⁱ IT 人材の最新動向と将来設計に関する調査結果(経済産業省 2016)
- ⁱⁱ 子ども向けプログラミング教育市場調査(コエテコ 2020)