

(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 4月 17日

愛媛大学長殿

プロジェクト代表者氏名	社会共創 学部・研究科 産業イノベーション 学科
	藤本圭伍
指導教員氏名	所属
	山本智規 教授

プロジェクト名： 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室

調査・研究の概要：

1. 問題意識

2020年度から、小学校でのプログラミング教育が全面実施される。経済のグローバル化やデジタル社会の進展が世界的に加速していく中、経済産業省による企業を対象にしたアンケート（2018.04.24 日経新聞）では、「5年後に技術者が最も足りなくなるのは機械工学」という結果が出るほど、機械工学の人材の不足は、国家的な課題として深刻化している。またIoT化が進む現在では、一般家庭内でのプログラミングに対する関心が高く、子どもがいかにかパソコンと接する機会を作り上げるかが問題となっている。都市部では、子供を対象としたプログラミング教室が人気を博している一方、愛媛県内では、まだプログラミング教室といった施設は少なく、子供がプログラミングに興味があっても、また保護者が将来のためにプログラミングを習わせようとしても、通わせる場所が少ないのが現状である。

2. 目的

去年度開催した小学生向けプログラミング教室を継続して行うことができるようなシステムの構築、並びにプログラミング教室自体の内容の改善。小学生向けのプログラミング教室を開催し、参加者にロボットキットの組み立てやプログラミングの構築を通して、機械工学の基礎を理解させプログラミング的思考力を育む。また、教室を通してものづくりの楽しさに触れ、興味を持たせることで将来の技術者を育成すると共に、県内のものづくり業界を盛り上げる。

3. 方法

「レゴマインドストームEV3」というロボットキットを用いて、小学生を対象にロボットを組み立て、プログラミングを行う教室を開催する。必要な施設、道具を大学から拝借し、大学生が講師を務めることにより無料で教室を開催する。

また、イベントを開催するのみならず、愛媛県のものづくり産業を盛り上げるべく、将来のプログラマー、システムエンジニア等の技術者育成を目標に掲げ、子供たちのものづくりに対する興味・関心を促進させる。

研究成果：（８００字～９００字程度）

2019年8月24日と2019年12月14日に愛媛大学にて大学生が主催する「レゴロボットプログラミング教室」を開催した。また、加えて2019年10月26日に東温市から要請を受け、同じく「レゴロボットプログラミング教室」を開催した。

大学・地元メディアの広報や、市内の小学校へのチラシ配布が効果をなしたのか、2回の開催で小学生72名が集まった。大学生10人が講師に付き、教師2人が補助として指導にあたり、小学生は班ごとにレゴロボットを組み立て、プログラミングを作成し、プログラミングを入れたロボットを指定のコースを走らせ競争した。

参加した小学生は、チームメイトと楽しそうにロボットを組み立て、プログラミングに頭を悩ませながらも、自分で組み立てたプログラミング通りに動くロボットを見て満足しているようだった。教室終了後に参加した小学生とその保護者に実施したアンケートでは、「自分の手で動かせたのが面白かった」「こどもにとって楽しみながら学べるいい機会だった」と好評をいただいた。また、大学生との珍しい交流を楽しんでいる様子も見られた。

また、教室に参加し講義を受けた子供のみならず、付き添いの保護者もロボットやプログラミング教育に興味・関心を示した。教室参加後回収した保護者向けアンケートの回答者のほとんどが、プログラミング教育に「興味がある・次回も参加したい」と回答した。さらに、有料でもいいのでより高度な講義も開催してほしいとの意見もあり、プログラミング教育の需要の高さを認識した。ロボットを欲しがり保護者にロボットの購入をねだる子供もいたが、1つ10万円ほどのロボットキットは一般家庭には高価であり、プログラミングは自分では教えるのが難しそうという保護者を見て、無料で開催することの意義も確信した。

また、教室の講師兼プロジェクトメンバーとして参加した大学生も、普段の講義で学んでいる知識を地元の小学生に還元できる喜びや、小学生と触れ合う貴重な時間を楽しむことができ、良い機会となった。

今回のプロジェクトを通し、地域の課題に対する解決策を実行し、当初の目標であったにかつどうをお粉得るような仕組みを作ることができた。今回の活動を通して、既存のものを活用して新しい価値を生み出すイノベーション、それを継続するシステムの大切さを学んだ。この経験を活かし、今後プロジェクトの拡大・持続化に尽力していきたい。

今後の課題：（４００字程度）

今後の課題として、フォローアップイベントの開講、ターゲットをいかに広げていくのか、という以上の2点が挙げられる。まず、教室終了後参加者から集めたアンケートの結果からまた開催してほしい、フォローアップイベントを開催してほしい等の声が多く、継続的に教室を開催するならばフォローアップイベントで初回より発展した内容を講義するなど、定期的に参加する固定参加者を獲得した方がよいと考えた。また、アンケートから中学生、高校生向けのイベントも開催してほしいとの声もあり、小学生のみならず、中学・高校生向けの教室開催も視野に入れ活動していきたい。

指導教員からのコメント

プロジェクトのメンバー等は、実際に小学生向けのプログラミング教室を3回実施している。このうち1回は東温市教育委員会から要請を受け実施したものである。メンバー等は、広報活動で地元メディアや小学校などと交渉を行うなど、自発的・積極的に活動を行っていた。小学生の保護者からは、定期的なイベントを期待する声も上がっていることもあり、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。

1. はじめに

近年プログラミングは、プログラミング的思考力（論理的思考力）のみならず、言語能力・情報活用能力を身に付けられる優れた教育方法として注目されており、2020年には小学校でプログラミング教育が義務化される。文部科学省はプログラミング教育に、「プログラミング言語を覚え、プログラミングの技能を習得するだけでなく、論理的思考力を育むとともに、プログラミングのはたらきや良さ、情報社会がコンピュータをはじめとする情報技術によって支えられていることなどに気づき、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度やコンピュータなどを上手に活用してよりよい社会を築いていこうとする態度などを育むなどの効果を期待している。

また、経済産業省による企業を対象にしたアンケートでは、「5年後に技術者が最も足りなくなるのは機械工学」という結果が出ており、機械工学を専門とする技術者は需要に対し少ないといえる。またIoT化が進む現在では、一般家庭内でのプログラミングに対する関心が高く、都市部では子供を対象としたプログラミング教室が人気を博している。以上のことから、大学生が主催し、大学の教室・道具を有効活用することでプログラミング教室を無料で開催し、より多くの小学生にもものづくりの楽しさを知ってもらうだけでなく、地域活性化・人材育成を狙うことのできるこのプロジェクトを立ち上げた。

その一方で、愛媛県内ではまだプログラミング教室などのプログラミングに触れられる施設は少ない。子供がプログラミングに興味がある、或いは保護者がプログラミング教育に興味があっても、子供を通わせる場所が少ないことや、高額な教室の月謝、プログラミング教育の専門性の高さを理由にプログラミング教育に手を出しにくいことが現状である。

プロジェクトメンバーが所属する社会共創学部産業イノベーション学科では、「産業イノベーションセミナー」という授業の活動の一環として、指導教員監督のもと年に2回、四国中央市にある新宮小中学校で行われたイベントにプログラミングの指導者として参加している。そのイベントは、愛媛大学のレゴロボットを持ち込み、大学生が小中学生にレゴロボットの組み立て方から、簡単なプログラミングの作り方まで教えた後、与えられた課題にそって小中学生自らがプログラミングを考えロボットを動かすというものである。実際、このイベントは非常に人気が高く、応募者数は許容人数の倍以上であった。この活動は、あくまで新宮小中学校が主催するイベントに指導者として参加しているため、年に行われる回数も限られており、四国中央市内の限られた子供たちしか参加できなかった。

以上のことから、大学生が主催し、大学の教室・道具を有効活用することでプログラミング教室を無料で開催し、より多くの小学生にもものづくりの楽しさを知ってもらうだけでなく、地域活性化・人材育成を狙うことのできるこのプロジェクトを立ち上げた。

目的

休日利用される機会が少ない大学施設や道具を有効活用し、大学生が講師を務めることで、無料でプログラミング教室を開催する。教室参加者にロボットキットの組み立てやプログラミングの構築を通して、機械工学の基礎を理解させ関心を持たせる。また、教室を通してものづくりの楽しさを知り興味を持たせることで将来の技術者を育成すると共に県内のもものづくり業界を盛り上げる。また、教室開催を通しプログラミング教育のニーズ実態把握し、今後の課題を抽出し、この活動が継続的に行うことができるようにする。教室に来場した保護者へのアンケート調査を行うことで、プログラミング教育に対する認知度等今後の開催に必要な情報を得る。

使用する教材

まず、講義で使用する道具については「教育版レゴ®マインドストーム®EV3」（以下レゴロボット）を使用する。レゴロボットは、名前の通り玩具のレゴが基盤となっているため、小学生高学年であれば簡単に組み立てられる。また、専用のソフトを使うことにより、図やイラストでプログラミングが行えるため、小学生でも気軽にプログラミングの楽しさを知ることが出来ると考えた。次に、現在レゴロボットを使用した

ロボット大会が定期的に愛媛県内で開催されているため、この教室をきっかけにレゴロボットに興味を持った場合、そのまま大会に出場できるということも道具として選出した理由である。
さらに、レゴロボットは自信が所属する社会共創学部産業イノベーション学科で授業材料として15セット所持しており、講師を務める大学生に予備知識が既に備わっていることや、教室開催に道具費用が掛からない等、教材として適切だった。

参加対象者

以前より行っていた新宮小学校のイベントでの経験からプログラミングを理解できる最年少を4年生と考えていたが、付き添いでやってきた3年生以下の子供も飛び入り参加として受け入れたので結果として対象は2年生から6年生となった

教室を開催するにあたり、重要視したのが保護者への対応だ。プログラミング教育の重要性を子供に説いても、教育を行うのは保護者である。教室を楽しみ、成長する子供たちを見てプログラミング教育への関心度が高まるよう保護者席を設けるなど保護者へのアピールを心掛けた。

広報活動

参加者を募集するにあたり、以下の広報活動を行った。コミュニティーセンターで行われた小学生向けイベントにてブースを出してプログラミングの紹介、地元ケーブルテレビや愛媛大学社会共創学部のホームページで教室の開催内容などを告知した。さらに児童館や松山市中心の小学校10校の小学3～6年生にチラシを配布した。



The poster features a blue and white color scheme with a banner at the top that reads "ロボットプログラミング教室" (Robot Programming Classroom). Below the banner are two photographs: one showing a group of children and an adult working together at a table, and another showing a child focused on a laptop. A yellow starburst graphic on the left says "初心者でも大丈夫!" (Even beginners are okay!). The central text provides the following details:

- 開催詳細 (Event Details)
- 開催日: 12月14日(土) (Date: December 14th, Saturday)
- 内容: ロボットEV3のプログラミング (Content: EV3 Robot Programming)
- 対象: 小学3, 4, 5, 6年生 (Target: Elementary school 3rd, 4th, 5th, and 6th graders)
- 募集要項: 第一部 10:00~12:00 先着30名 (Application Details: First session 10:00-12:00, first 30 people)
- 第二部 13:00~15:00 先着30名 (Second session 13:00-15:00, first 30 people)
- QRコードよりご応募ください (Apply via QR code)
- 参加費: 無料 (Fee: Free)
- 会場: 愛媛大学城北キャンパス 総合教育棟1 社会共創学部会議室 (Venue: Aoyama University North Campus, Building 1, Social Innovation Department Conference Room)
- 講師: 愛媛大学社会共創学部 学生 (Instructor: Aoyama University Social Innovation Department Student)
- 保護者席もご用意していますのでお子様のいきいきした姿をご覧ください (We have parent seats, please see your children's lively expressions)
- 主催: 愛媛大学社会共創学部産業イノベーション学科 (Organized by: Aoyama University Social Innovation Department, Industry Innovation Discipline)
- 後援: 愛媛県教育委員会 松山市教育委員会 (Sponsored by: Ehime Prefecture Education Commission, Matsuyama City Education Commission)

講義内容

次に講義内容については、子供が身近にあるものとロボットやプログラミングを関連付けて考えることができるよう心掛けた。ロボットを組み立てる前にロボットとは何か、身の回りにある電化製品と講義内容の共通点をロボットを組み立てる前に考えさせる時間を与えた。

講義内容は、イントロダクション・講義・ロボット組み立て・プログラミング作成・タイム計測・結果発表・まとめの主に7つに分けた。

・ イントロダクション

講義を始める前に、大学生との交流が深まるように自己紹介の時間を設け、待ち時間に話す内容を準備しておき、既存のプログラミング教室との講師の差異化を図った。大学生が講師を務めるメリットとして、自分の年齢に近い人物が講義に当たるため、将来を想像しやすいことが挙げられる。実際、小学生は普段大学生がどのようなことを学んでいるのか興味があり、大学生がレゴロボットを授業で使用していることや、発

展させるとどのようなことがプログラミングできるのかという回答に目を輝かせていた。これは小学生に自分が何を学びたいのかを考えるきっかけを作るだけでなく、保護者に対しても、プログラミング教育を子供に施すことで我が子の将来の道にプログラマーやシステムエンジニアなどがあるというイメージを抱かせることで、将来ものづくり業界を担う人材育成に関心を持たせる効果がある。

・講義

ロボットとはそもそも何なのかといった概念の説明、プログラミングの用語説明等の基礎知識を教えた、身の回りのどんなところでロボットやプログラミングが働いているのか、また将来ロボットやプログラミングが発展すればどのようなことが可能になるのか、日常や将来に焦点を当てた講義をすることで、身の回りにある課題を論理的思考で考えさせる力を身に付けさせる。

・ロボット組み立て

ここでは指南書に従いロボットを組み立てるだけでなく、ロボットに取り付けるタイヤの大きさやセンサの位置を取って指示せず考えさせることで、想像力・デザイン力を養わせる。また、昨年行った指南書よりも、さらに簡易化されたものを用いることにより、ロボット組立の時間を縮小し、プログラミング作成などの試行錯誤をする時間を増やすよう心掛けた。

・プログラミング作成

ここではプログラミングを作成する前に、予め指定されたコースを自分達で作成したロボットにどのような構成のプログラムで走らせればよいのか小学生の意見を聞きながら講義を行い、イメージを共有してからプログラミングの作成に移る。その後、プログラミングの作成を行うが、ロボットの癖や自分たちで組み立てたロボットの特徴などの弊害をどのように乗り越えれば良いのか考えさせ、プログラミング的思考力を育ませる。

・タイム計測

各班作成したロボットを指定されたコース上に走らせ、ゴールまでの速さを競う。ただゴールまでの道のりを考えるだけでなく、いかに早くゴールに到達するかを考えさせる。また、他班と競わせることで、班の仲間とのディスカッションが活発になり、自分の意見を相手に伝えるプレゼン能力も鍛える。

1. プロジェクト実行

(1) 夏開催

日時：2019年8月24日（土） 午前の部 10:00～12:00 午後の部 13:00～15:00

参加者：午前の部 6名 午後の部 15名 （保護者17名）

会場：愛媛大学 CRI2 教室

(2) 東温市

日時：2019年10月26日（土）10:00～12:00

参加者：43名

会場：東温市役所教育委員会事務局生涯学習課会議室

(3) 冬開催

日時：2019年12月14日（土） 午前の部（1部） 10:00～12:00 午後の部（2部） 13:00～15:00

参加者：午前の部 30名 午後の部 21名

会場：愛媛大学 社会共創会議室 教室

2. アンケート結果及び考察

(1) 夏開催

小学生向けアンケート

- ・回答者数： 21名（回収率100%）
- ・回答者属性： 2年生 1名、3年生 2名、4年生 8名、5年生 4名、6年生 6名、中学3年生 1名
： 男子 9名、女子8名、無回答4名

保護者向けアンケート

- ・回答者数： 17名（回収率100%）

(2) 東温市

小学生向けアンケート

- ・回答者数： 21名（回収率100%）
- ・回答者属性： 4年生 19名、5年生 12名、6年生 12名
： 男子 19名、女子24名

(3) 冬開催

午前の部（1部）

小学生向けアンケート

- ・回答者数： 30名（回収率100%）
- ・回答者属性： 3年生 15名、4年生 6名、5年生 3名、6年生 6名
： 男子 26名、女子4名

保護者向けアンケート

- ・回答者数：23名（回収率100%）

午後の部（2部）

小学生向けアンケート

- ・回答者数： 21名（回収率100%）
- ・回答者属性： 2年生 1名、3年生 7名、4年生 9名、5年生 2名、6年生 2名
： 男子 19名、女子2名

保護者向けアンケート

- ・回答者数：14名（回収率100%）

小学生向けアンケート（全体）

質問 1

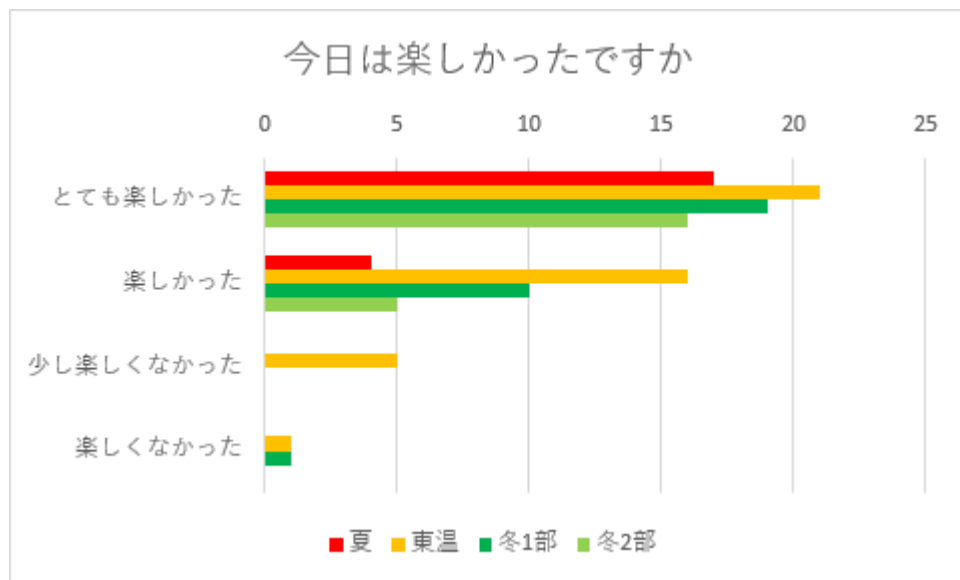


表 1 今日は楽しかったですか

ほとんどが良い反応だった。少数ではあるが楽しくなかったと答えた児童がいたことは大変残念である。これは班活動にあたり、班の中で不平等が発生したためと思われる。東温市開催では1班4人以上となったためやることの分担が難しくなり手が空く児童が増え、全員が楽しめなかったと考える。

質問 2

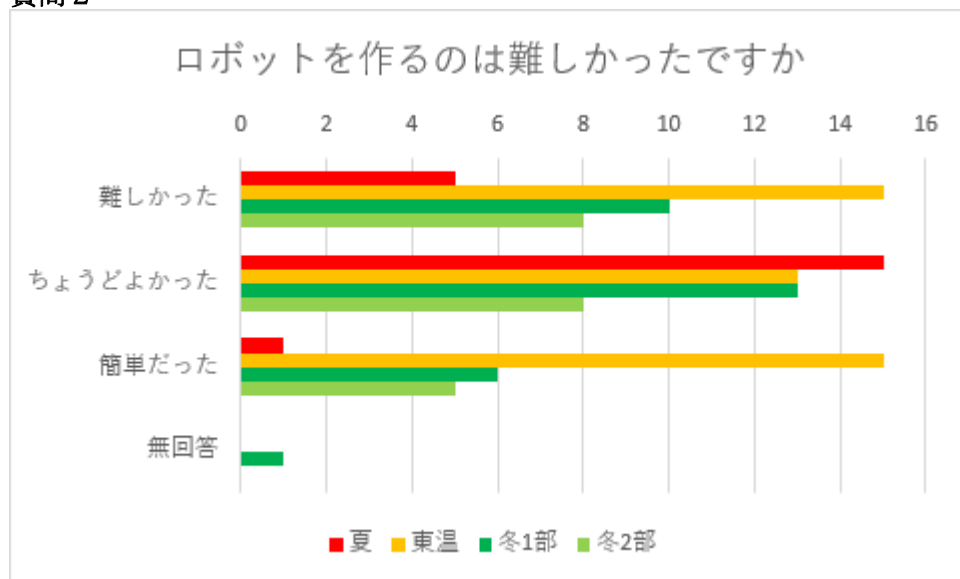


表 2 ロボットづくりの難易度

夏開催時に難しかったと答える児童が少なかったのは児童の参加者が少なく大学生がよりサポートできたためだと考える。また、東温市は昨年に続いて二回目の実施で、二回目の参加となった児童もいたため、簡単だったと答える児童が多かったのではないかと推測できる。

質問 3

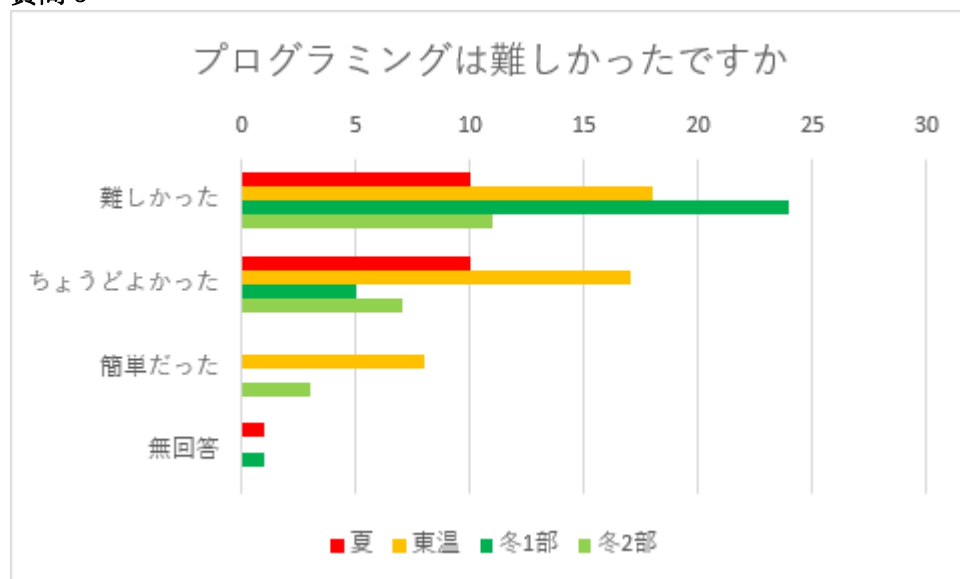


表 3 プログラミングの難易度

冬の1部と2部ではプログラミングの難易度を変更しており、2部では普段よく使用しているタッチセンサを、1部では普段使わない超音波センサを使用した。超音波の仕組みが難しかったことと、最終ゴールにたどり着くグループが少なかったことから2部の「難しかった」の数値が大きくなっている。

質問 4

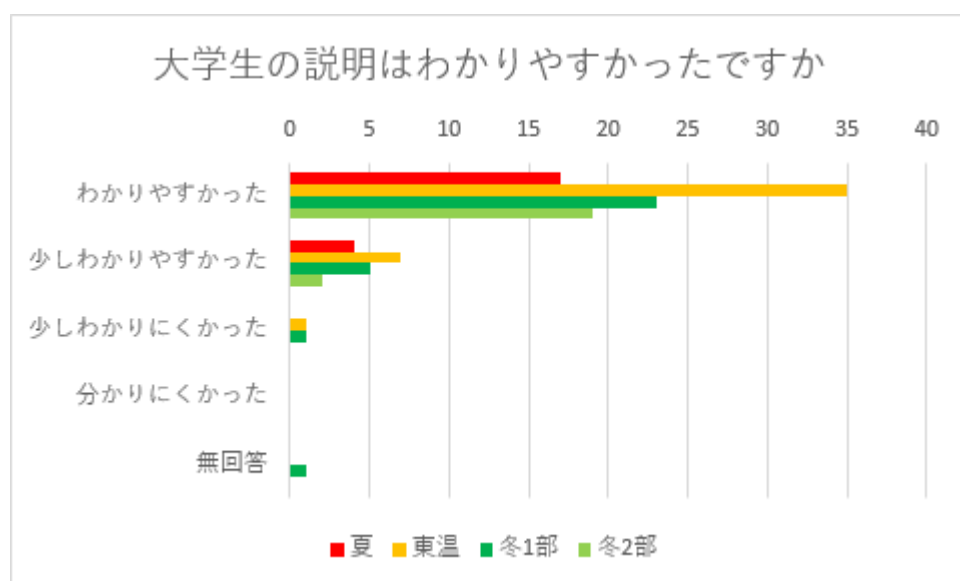


表 4 大学生の説明はわかりやすかったですか

昨年は各グループで説明を行う形式だったが、今年度からはプロジェクターを用いて全グループ同時に教える授業形式の説明を行った。それにより、昨年よりもグループごとの差が少なくなり、全体に平等な時間を与えることができた。また、一グループにかかる大学生の人数も減らすことができ、人員削減を行うことができた。

質問 5

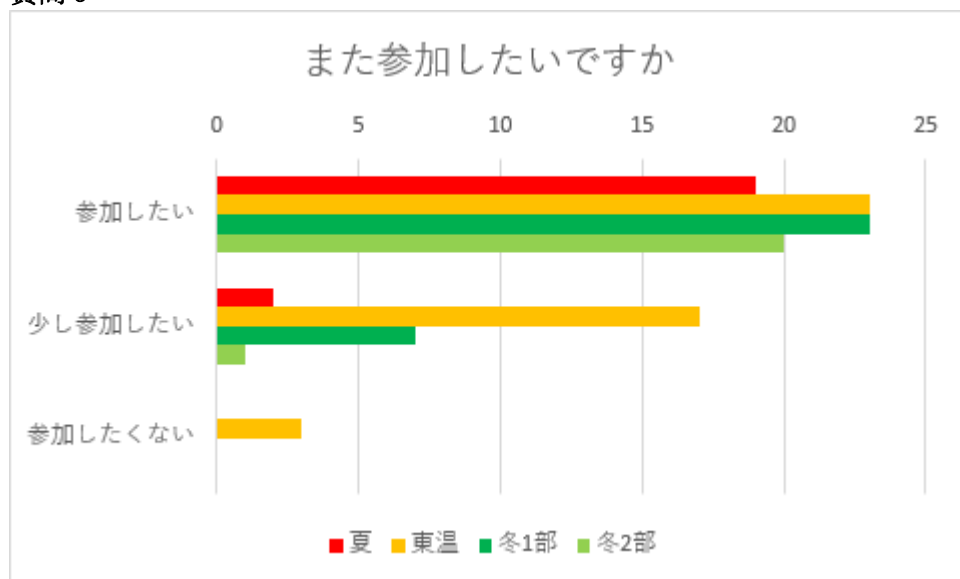


表 5 また参加したいですか

ほとんどの児童が参加したいと答えており、とても有意義なイベントになったのではないかと思います。東温市は受け持ちの人数が他のイベントよりも多く、大学側の機材も限られているため、別の形態でのイベント開催が望ましいのではないかと考えた。

質問 6 感想

- プログラミングだけでなくモノも動かすことができ良かった。
- みんなと協力できて、大学生ともコミュニケーションが取れて良かった。
- 作っているといろいろな発見があり面白かった。
- 失敗→調整→実行を繰り返すのが楽しかった。
- 新しいことも知ることができて良かった。
- プログラミングは失敗したが、何が悪いのかを見つけて成功するのが楽しかった。
- 失敗の原因を見つけるという経験が少なかったので体験できてよかった。
- プログラミングに興味を持っていたが、今回でもっと好きになった。
- 少し数値を変えるだけで大きく変化するところが難しかった。

保護者向けアンケート (全体)

問 1

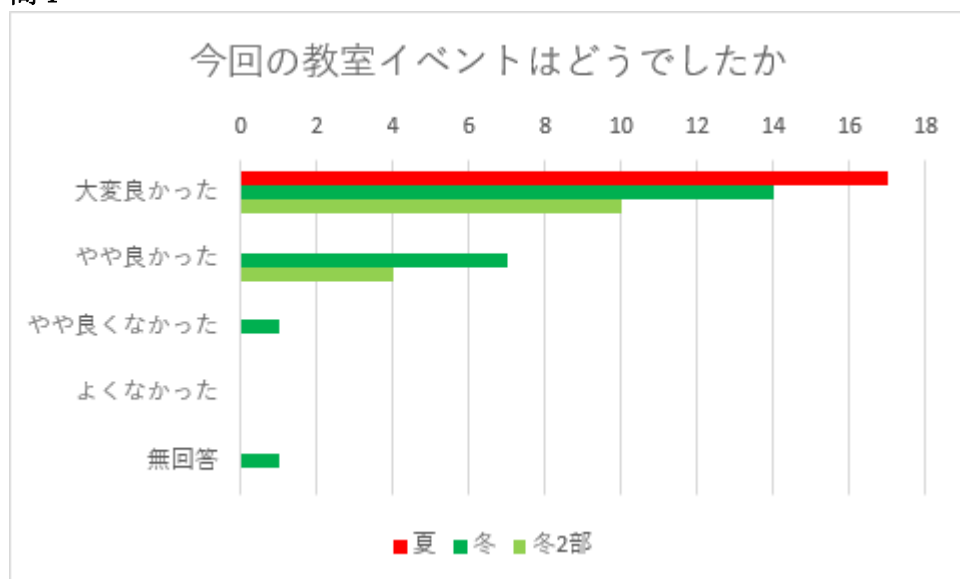


表 6 今回のイベントはどうでしたか

児童と同様に、保護者の方の満足度も高かった。

質問 2

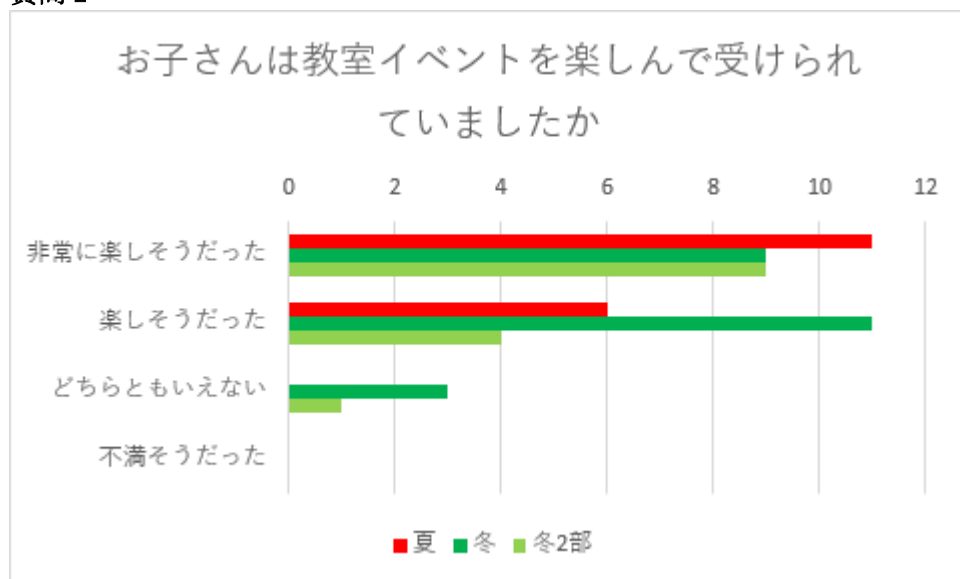


表 7 お子さんは教室イベントを楽しんで受けられていましたか

冬の1部は難易度が高く、ゴールする児童も少なかったため、「どちらともいえない」を選択した人が出たと考えられる。

質問 3

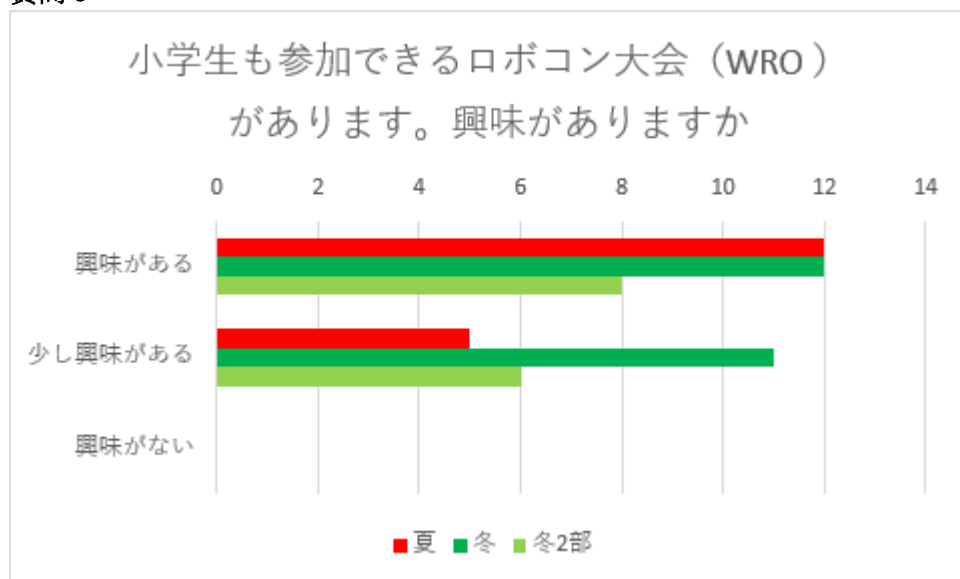


表 8 小学生が参加できる大会 (WRO)に興味はありますか

ロボコン大会があるという事を知っている人が少なく、今回の教室を通して興味を持ってもらうことができた。

質問4 大学生のサポートはどうでしたか

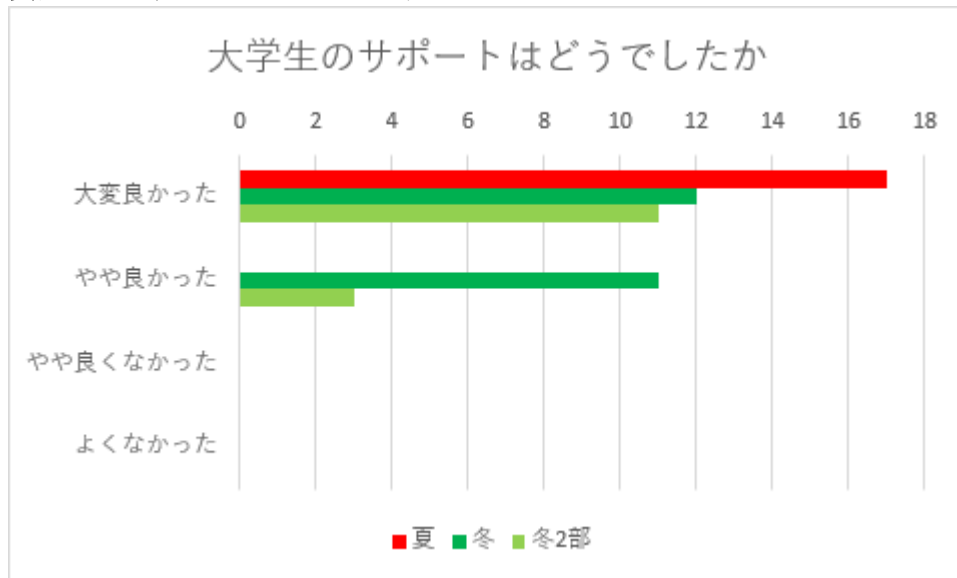


表 9 大学生のサポートはどうでしたか

保護者の方からはアンケートでも高評価をいただいた。質問5の感想でどのような意見があったか記載する。

質問5 感想

- とても楽しそうだったので、機会があればまた参加してみたい。
- とてもわかりやすく説明していただいた。
- PDC Aをどんどん回して頭で考えるのと、実際にする難しさがまた楽しかった。
- 少人数でサポートも充実していてわかりやすかった。
- 二人一組の人数がちょうどよかったと思う。
- 定期的に開催したらいいなと思った。
- 複数回のまとまったイベントも行ってほしい。
- 基本的な説明以外は子供たちの自主性を尊重してくれる進行でとてもよかった。
- 時間や内容もちょうどよく、子どもも楽しかったようです。

3. 今後にむけて

今後レゴロボットプログラミング教室を継続的に開催するため、後輩を主導にレゴロボットプログラミング教室の開催を計画している。また、今回のアンケートで定期的な活動を求める声が多かったため、定期的な教室の開催とともに、対象の範囲を広げ、小学生だけではなく、教員や中学生などにも着目した教室開催を行いたいと考えている。

4. 最後に

2年目のプロジェクトだったが、企業や行政の方々と関わることで多くのことを学んだ。このプロジェクトを通じ、プロジェクトを成功させるために周囲に働きかけ、人々を巻き込んでいくことの困難さを学び、そういった人達と活動をしていく中で成長することができた。プロジェクトを進めるにあたり、協力してくれた仲間や、応援して下さった方々への感謝を忘れずに、この経験を活かし、多くの人を巻き込める積極的なリーダーシップを発揮して社会で活躍したい。