

(2020年度)ちゅうでん教育振興助成

高等専門学校の部 (2021年度助成)

報告書資料 No - 09

学校名	明石工業高等専門学校
活動・研究のテーマ	市内全小学校一斉オンラインプログラミング授業&ロボット大運動会～市内一斉よ～いドン!～

〈活動・研究の意義および活動報告〉

1. 活動に至る経緯と目的

今後の大きな社会問題のひとつである労働力不足の解決にロボットの導入が大きく期待されている。この点に関し、中学校のプログラミング教育で求められる“計測・制御のプログラミング”はロボット人材育成に向けて重要な意味があるといえ、その導入教育を小学校で実施することで中学校への連結性が生まれ、高い技術力をもつロボット人材の輩出につながる。また、昨今の新型感染症対策として広まった「オンライン」は既に標準ツールとなりつつあり、小中学校においては各自が端末を持ちネットワークも利用できるなど、ICT環境整備が一気に進んでいる状況にある。このような情勢から、子ども達は、オンラインでの活動や他者との交流に早い段階から触れるべきであろうと考える。以上の経緯から、本実践では、兵庫県小野市内の全8小学校の6年生(449名)を対象にオンラインでロボットのプログラミングを行う授業を実践する。なお、本実践は小学校間で不統一なプログラミング教育の実施状況を統一化していく狙いもある。さらに、高い意識を持つ子ども達を対象にロボットの自律走行をテーマにした学校対抗ロボコン(ロボット大運動会)を実施し、ロボットに対する興味を引き出す。

2. 実施内容

本実践で利用するロボット教材は、以下の理由で小学生でも自律走行のプログラムを作りこめる環境があると考えられるOzobot EV0/2.0bitを用いることとした。

- ブラウザ上でプログラムを組むため特別なソフトは不要である
- Scratchと同じく、ブロックプログラミングが採用されており、小学生でも扱いやすい
- 左右のタイヤの回転速度を個別設定して任意の走行軌道を実現できる
- Ozobot EV0は左前・左後・右前・右後にあるセンサを用いて、障害物までの距離を自動的に取得できる
- 6文字の共有コードでプログラムを共有できるため、USBメモリ等でプログラムを持ち運ぶ必要がなく、コードを口頭で伝えたりすれば、小学生でもプログラムの参照・共同開発が可能

計測と制御について知り、Ozobotに指定ルートを走行させるオンライン授業(授業風景は図1)を実施して、授業に対するアンケートを実施した。実際の授業スケジュールを表1に示す。なお、オンライン授業が初めての学校もあったため、今回は3名の明石高専教員が実施クラスに赴き、あるクラスからの説明を他の学校や他のクラスへ配信する形態で実施した。その後、ロボット大運動会参加希望者を各小学校から募り、表2のスケジュールで実施した。参加は各校から2~3名のチームで募集した。12/28に実施したルールやプログラム法の質問を受け付ける相談会は、オンラインを身近に感じてもらうためにオンラインで開催した。また、大運動会も来住小学校と小野小学校を会場校として2校に参加者を集めてオンライン接続して実施した。ロボット大運動会で与えた競技(部門)の概要を次頁に示す。



図1: 授業風景

表1: 授業スケジュールとオンライン接続先

時限	11月22日	11月26日
1・2校時	小野小学校と中番小学校	市場小学校と大部小学校
3・4校時	小野小学校と来住小学校	市場小学校と大部小学校と河合小学校
5・6校時	小野小学校と下東条小学校	小野東小学校3クラスを接続

表2: ロボット大運動会に向けたスケジュール

12月25日	説明会	競技ルール説明や機材貸出、Ozobotの使い方の説明等を実施
12月28日	オンライン相談会	競技ルールの不明点やOzobotのプログラミング法に関する質問を各チームから受け付ける
1月4日	対面相談会	同上
1月5日	大運動会	各チームの成果を競う

- 大・小2種類のフィールド（図2参照）と「このマスで停止せよ」、「このマスを通り越せよ」などのミッションを与え、スタートからゴールまで到達するまでの手数とミッションの達成状況で順位を競う競技をミッション部門として用意した。センサを使う場面なども用意し、Ozobot EVOの動作をプログラムし、走破に挑む。
- 図3に示す星形のフィールドを与え、ロボットをフィギュアスケートの様に動かすプログラムを考えてもらい、実際の動きの華麗さや精密さを競う競技をパフォーマンス部門として用意した。Ozobot 2.0bitを最大2台同時に動かしてもらうこととした。

なお、ロボット大運動会は神戸新聞に取り上げて頂いた。記事については、下記の明石高専HPを参照頂きたい。

* <https://www.akashi.ac.jp/news/2021/20220113kkp018.html>（2022年3月6日参照）

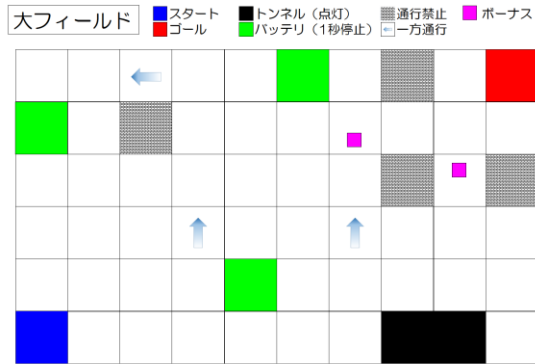


図2：ミッション部門フィールドの例（大）

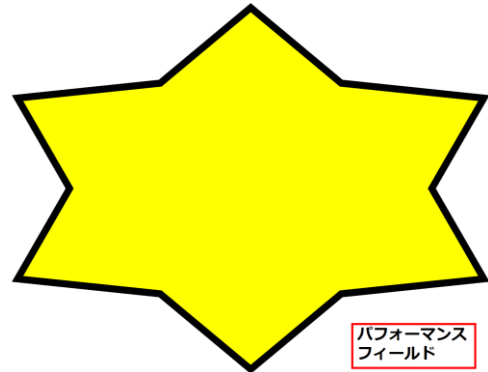


図3：パフォーマンス部門フィールド

3. 結果等について

まず、授業の効果について考察する。授業後に実施した「①授業は楽しかったか?」、「②オンラインでの説明は分かりやすかったか?」、「③自動で動くものに制御と計測が使われていることがわかったか?」のアンケート結果を表3~5に示す。表3より、98%の児童がオンライン授業を楽しんでくれたことが確認できる。休憩時間はクラスの様子をライブ配信していたこともあり、手を振ったり話しかけたりする様子も見られたことから、オンラインを身近に感じてもらえたと考える。次に表4より、オンラインでも説明は十分に伝わったと考えられ、オンラインでプログラミングの授業が実施できることが示唆されており、オンライン授業で学校間の実施内容の差を埋めることができるようになると思う。最後に、表5より、制御と計測の技術が身近に使われていることも伝わっており、中学校でのプログラミング教育に向けた導入教育になったと考えられる。中学校以降のプログラミング教育でロボットなどに興味を持ち、ロボット共生社会を創る人材へと成長していくことを期待したい。

次に、ロボット大運動会について報告する。ロボット大運動会へは、市内5校の小学生（計11名）が参加した。どの小学校も、ミッション部門では課題達成に向けて十分に戦略が練られていた。また、パフォーマンス部門ではアツと驚く魅せる動きを披露してくれた。「想像以上にOzobotを制御できており驚いた」というのが正直な感想であった。特に、優勝校となった小野小学校の児童は、保護者協力の下、大会当日もギリギリまでオンラインで打ち合わせを行い、プログラムを開発していたとのことである。我々が身近に感じてもらえたら、と思っていた内容を実践できていた点に頭が下がる思いであった。

表3：設問①の回答結果

回答	回答数	割合[%]
とても楽しかった	294	76.0
楽しかった	84	21.7
あまり楽しくなかった	9	2.3
まったく楽しくなかった	0	0.0

表4：設問②の回答結果

回答	回答数	割合[%]
とても分かりやすかった	168	43.4
分かりやすかった	149	38.5
少し分かりにくかった	60	15.5
分かりにくかった	10	2.6

表5：設問③の回答結果

回答	回答数	割合[%]
とてもよく分かった	227	58.7
よく分かった	97	25.1
なんとなく分かった	61	15.8
全く分からなかった	2	0.5

4. おわりに

本実践を通じて、オンライン接続準備や児童のプログラミングのサポート等を行えば、オンラインによるプログラミング体験授業が十分実施できる環境が小学校に導入されているであろうことが推測される。本実践が、市内に限らず、地域や県、将来的には全国の小学校が連携してプログラミングの授業を進めていく参考例になれば幸いである。また、Ozobotに備わっているライトレース機能やカラーコードで動きを制御できる機能を利用すれば、低学年向けのアンブラグドプログラミングも実施できると考えられるため、今後の課題として他学年への展開が挙げられる。

最後になりましたが、本実践は、Ozobot EVOの在庫不足や緊急事態宣言による授業延期など、当初の予定から変更を余儀なくされた点に対し、事情をご理解頂き、柔軟にご対応頂いたちゅうでん教育振興財団の皆様にも、本当に感謝申し上げます。また、緊急事態宣言で学校行事が延期されて11・12月に予定が集中していたにもかかわらず、本実践に快くご協力頂いた小野市内の各小学校の皆様にも本当に感謝申し上げます。