

ロボット産業と関連づけたプログラム学習のあり方

～山梨県のロボット産業を活かして～

はじめに 日本は、年間約 10 万台程度の産業用ロボットを生産しており、これは世界中で生産される産業用ロボットの 7 割に匹敵する。また、全世界で約 80 万台の産業用ロボットが稼動しており、そのうち約 40% の 35 万台が日本で使用され、日本の経済とものづくりを大きく支えている。そんなロボット産業と山梨は非常に関係が深い。平成 20 年度工業統計によると山梨県は、産業用ロボットの生産において全国で上位であり、世界一の生産量を誇る会社をはじめとする関連産業が中央自動車道沿いに生産拠点を置いている。その現状を踏まえ、将来、山梨や日本のロボット産業を担う人材が一人でも多く地元から生まれるよう制御学習に取り組んできた。

1. 生徒の実態

山梨の産業用ロボットについて以下の調査をした。調査の対象は中巨摩地域の中学 1・2 年生 461 名である。以下に質問内容と結果を示す。

〔質問 1〕山梨が産業用ロボットの生産においてトップを争う生産量を誇ることをは知っていますか。

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| ①全く知らない | 90% |
| ②ロボット工場があることは聞いたことがあるが生産第一位などの事実は知らない | 5% |
| ③生産一位の事実を知っている | 2% |
| ④未回答 | 3% |

〔質問 2〕プログラムを使ったことがありますか。

- | | | | |
|---------|-----|-----------|-----|
| ①一度もない | 50% | ②使ったことはある | 21% |
| ③たまにはある | 13% | ④いつも使う | 6% |
| ⑤無回答 | 10% | | |

〔質問 3〕プログラムについてどう思いますか。

- | | | | |
|-------------|-----|-------|-----|
| ①とても難しい | 34% | ②難しそう | 44% |
| ③そんなに難しくないと | 18% | ④簡単 | 2% |

〔質問 4〕ロボットアームについて学習してみたいですか。

- | | | | |
|--------|-----|--------|----|
| ①してみたい | 90% | ②したくない | 5% |
| ③わからない | 5% | | |

〔質問 5〕プログラムが活用されているものを選びなさい。

- | | | | | | |
|---------|-----|------|-----|-------|-----|
| ①コンピュータ | 90% | ②炊飯器 | 20% | ③ロボット | 70% |
| ④ゲーム機 | 81% | ⑤自動車 | 32% | | |

2. 研究仮説

本研究では、次のように研究仮説をたてた。

「ロボットアーム教材で制御技術を体験し、ロボット産業を身近な産業と知ること等により、興味・関心を高めるならば、最先端技術と計測・制御学習との関わりを感じ取る力が育つだろう。」

3. 制御学習の工夫について

本研究ではロボットの学習を通して、二つの側面から学習していく。

（1）ロボットアームの制御学習

ロボットアームを専用ソフトで制御する。また、操作に慣れたところで、生徒にとってより実際の工場で働くロボットのような自動制御を想像できるようなプログラムづくりに挑戦させる。

計測の部分はセンサに頼らず、生徒自身の計測により行う。それによりフィードバックしてプログラムを変更し、目的の制御を実現させる。

（2）マルチメディアによる教材開発と活用

地域で活動するロボットを含めた制御技術を知ることができるマルチメディアソフトを制作した。これは県内ロボット産業を含めたロボットの発達の歴史と現状を、映像と写真を取り入れてまとめたものである。学習時間の少ない中、より効率的に学習を進めるのにとても役立っている。

4. 研究授業

（1）計測・制御に関する学習ユニットの内容

【1 時間目】

- ・ロボットアームの手動操作をとおしてロボットアームの操作と仕組みを知る。

- ・多くのロボットが世の中で活躍していることを知る。

【2 時間目】

- ・プログラムでロボットアームを自動操作する。

【3時間目】(本時)

- ・工場で働くロボットアームという想定で、ロボットに課題を与えプログラムを作成する。
- ・条件を測定させ課題を解決させる工夫を行わせる。

【4時間目】

- ・完成したプログラムを発表させる。
- ・山梨で働くロボット達の映像をみる。ロボットに関する資料を活用して学習する。

【5時間目】

- ・センサを活用したロボットアームの動作を観察する。
- ・マルチメディアソフトでロボットと社会との関わりについて学習し、自分の意見をまとめる。

(2) 研究授業の様子

研究授業は平成 21 年 6 月 3 日、山梨県内の中学校において行った。



写真1 授業の様子

①授業の流れ

- ・ロボットアームの計測・制御を行う。
- ・得られた情報を分析し、新しいプログラムに積極的に活かす。
- ・社会で活躍しているロボットや産業への関心を高める。
- ・ロボット産業の現状を把握する。
- ・ロボットと社会の関係について理解する。

②ロボットアームの制御学習

生徒はコンピュータからの情報(時間)、課題であるアイテムからの情報を記録用紙にまとめながら、どのようにプログラムに活かすか分析活動を繰り返した。なかにはミリ単位、秒単位の情報を何度も測定し直す生徒もあり、学習への興味・関心の高まりを実感することができた。

(3) 研究授業を終えての生徒の感想

- ・ビデオのロボットがすごいスピードで作業しているのがわかった。
- ・自分たちの目の前にあるロボットで同じような動作

ができることにドキドキした。

- ・ロボットアームは最初は思い通りに動かすことができなかったが、少しずつ自分の思い通りに制御できるようになったことがとても嬉しかった。
- ・身近なところでロボットが活躍しているのがわかった。
- ・もっとロボットを工夫して動かしたいと思った。

5. 研究の成果と課題

(1) 研究の成果

マルチメディアソフトを活用したロボットアームの計測・制御学習を行うことにより、次のような成果が得られた。

- ①生徒の感想から、ロボットは山梨の子どもたちにとっては身近な教材と成りうる可能性を持つことが判った。
- ②ロボットアームの学習は生徒の学習への興味関心を高めることができた。特に、誤差が生じて何回も試行錯誤する学習は、ロボット＝「正確・速い」といった認識が甘いことを身をもって体験学習させることができた。
- ③ロボットアームに光センサを組み合わせ、正確かつ条件に応じた動作をさせることにより、生徒は、「ロボットは、より工夫した制御技術が必要であること」を認識できた。
- ④マルチメディアソフトを使った学習は、計測・制御の学習において、技術面の学力に加え、ロボットの発達歴史や社会との関わり等についても学習することができた。

以上のことから、ロボットアーム教材で制御・技術を体験し、マルチメディアソフト等でロボット産業を身近な産業として学習することより、生徒の興味・関心が高まり、最先端技術と計測・制御学習との関わりを感じとる力が育ったと思われる。

(2) 今後の課題

今回の研究では、より短い学習時間で計測・制御学習を効果的に行うことができることを確認した。

しかし、県全体においては、未だ計測・制御学習の実施率は低いのが現実である。今後、計測・制御学習にマルチメディアソフトとロボットアームを導入することを提案していきたい。