

制御プログラミング学習の効果

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学教育学部 公開日: 2013-04-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 紅林, 秀治 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/7151

制御プログラミング学習の効果



所属： 教育学部 氏名： 紅林 秀治
連絡先(電話・ファックス)： 054-238-4681
メールアドレス： eskureb@ipc.shizuoka.ac.jp
ホームページ： <http://certd.ed.shizuoka.ac.jp/~kurebayashi/>

【キーワード】

技術教育 ロボット制御 プログラミング学習 小学生

1) 研究の背景と目的

小学校にパソコン室ができ、インターネットの活用事例はよく紹介されるが、コンピュータの仕組みや役割を理解するうえで欠かせないプログラミングやロボット制御学習に関してはほとんどない。そこで、小学生にプログラミングとロボット制御の学習を体験してもらうため、開発した教材を紹介し授業実践を行った。大学生が授業に参加し技術教育を通じて児童との交流の場を作ることと、プログラミングと制御の技術を小学生に体験的に学んでもらいコンピュータの役割や働きについて考えを深めてもらう二つのことを目的として活動を行った。さらに、今回の実践では、ロボット制御の学習体験が児童にどのような学習効果をもたらすのか、調査も行った。

2) 研究の概要

2006年6月～7月 藤枝市内の小学校6年生2クラス(66名)総合的な学習の時間を使って行った。授業後プログラミングと制御の学習を経験した児童と、まったく経験していない同学年の児童を対象に「シンドラータエレベータ事故」に関する新聞記事を見せ、事故原因の理解につながる知識について調査した。その結果、制御プログラミングの学習を経験した児童は事故の原因を具体的な機器と関連させながら理解する児童が多いが、未経験の児童では関連づけて理解する児童の数が少なく、事件の理解の仕方に差が生じていることがわかった。図1は授業の様子 表1は授業内容を示す。



図1:授業の様子

表1 授業内容

回	学習内容	時限
1	ドリトルの起動の仕方	2
2	ドリトルでカメ太を動かす	2
3	カメ太を変身、簡単な図形	2
4	カメ太を動かそう、タイマー	2
5	ロボットを動かそう	2
6	迷路に挑戦 (1)	2
7	迷路に挑戦 (2), まとめ	2

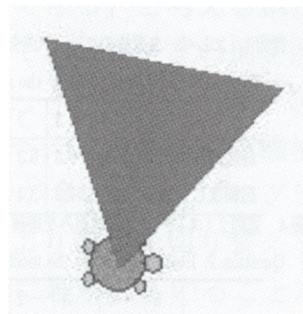
※ 1 時限は 45 分

◎研究段階・・・(実践)

プログラミング言語ドリトル

ドリトルは、教育用に設計されたオブジェクト指向言語である。簡潔な日本語による構文を採用しており、オブジェクトに呼びかける形でプログラムを記述できる。描いた三角形が画面上を回転するサンプルプログラムを示す。

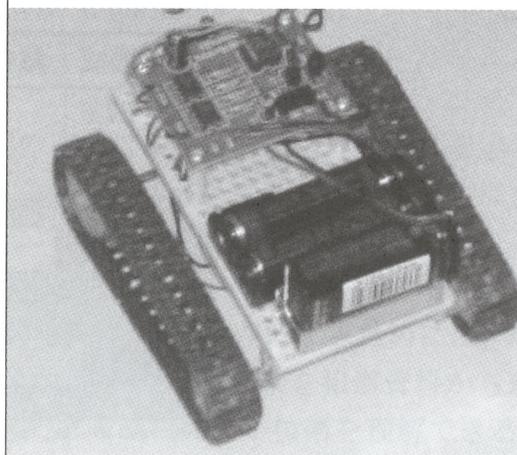
```
カメ太=タートル!作る。  
「カメ太! 100歩 歩く 120度 右回り」! 3回 くりかえす。  
三角=カメ太! 図形にする (赤) める。  
時計=タイマー! 作る 1秒 かんかく 10秒 時間。  
時計! 「三角! 36度 右回り」実行。
```



開発した自律型制御ロボット

ドリトルを使って下記のような簡単な日本語のプログラムで制御できるため小学生でも無理なく学習できる。

```
ロボ次郎=シリアルポート! 作る。  
ロボ次郎: 転送命令=「!  
はじめロボット  
スイッチスタート  
前進・入力で停止  
10 前進 15 右前 15 左後  
前進・入力で停止  
10 後退 15 左前 15 右後  
おわりロボット」。  
ロボ次郎!“ com1”ひらけごま。  
ロボ次郎! うごけ。  
ロボ次郎! とじろごま。
```



4) 応用, 具体的な実践の可能性

現在中学生にも同様な調査を行っている、中学生の場合の制御ロボットは、3軸制御でプログラミングによるロボットコンテストを想定して実践している。以下の図は、3軸制御用の基盤と授業の様子である。

世の中の事件や事故に対して関心を持たせるために、小中学生に調べ学習などを総合的な学習で取り上げる実践がある。しかし、関心を持てるか持てないかは意欲の問題だけでなく、その事件の原因や背景などを報道資料から理解できる素養があるかないかに関わる問題である。情報教育を情報活用能力の育成の視点から取り上げるだけでなく、「専門家の話を聞いて技術を理解し、使用し、評価し、管理する能力」である技術リテラシーの問題としても捉える必要がある。また、今ある技術が常にリスクを持っているということを理解し適切に使用し管理できる市民を育てるためにも、プログラミング学習の体験が必要であると考えられる。

5) 調査結果

表3から表4に、アンケート結果をまとめたものを示す。

表3 質問1「エレベータ事故のニュースを知っていた」(%)

	5	4	3	2	1
経験あり	29.7	50.0	6.3	6.3	7.8
経験なし	24.1	44.8	17.2	3.4	10.3

表4 質問2「エレベータの仕組みを理解できる」(%)

Table 4 Question 2: I can understand the mechanism of elevators.

	5	4	3	2	1
経験あり	4.7	23.5	40.7	28.2	3.2
経験なし	3.4	6.9	58.6	10.3	20.8

表5 質問3「何が悪かったのかわかる」(%)

Table 5 Question 3: I know what was wrong.

	5	4	3	2	1
経験あり	11.0	39.1	32.8	14.1	3.2
経験なし	0.0	0.0	44.8	20.7	34.5

表6 質問4「事故の原因を他の人に説明できる」(%)

Table 6 Question 4: I can describe the accident.

	5	4	3	2	1
経験あり	4.7	25.0	32.9	29.7	7.8
経験なし	0.0	3.4	27.6	37.9	31.8

表7 質問5「制御盤は何をコントロールする?」(%)

Table 7 Question 5: What do control panels control?

	機械	おもり	他	わからない
経験あり	37.6	4.7	21.8	35.9
経験なし	13.8	20.7	3.6	62.1

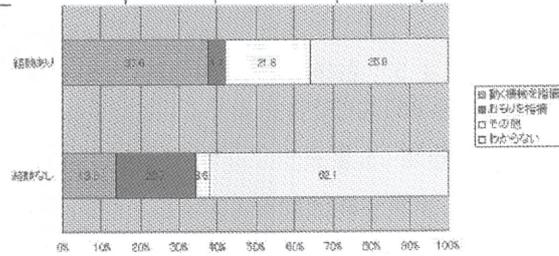
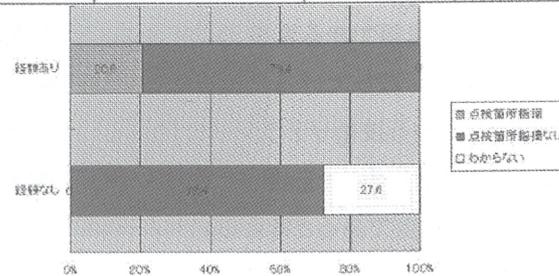


表8 質問6「このような事故を2度と起こさないためには何をしてほしい?」(%)

Table 8 Question 6: What do you want to do for reducing these accidents.

	点検箇所指摘	指摘なし	わからない
経験あり	20.6	79.4	0.0
経験なし	0.0	72.4	27.6



今回の調査では、新聞報道の内容に対する理解を調べた。制御プログラミングを体験した児童が質問3や質問4に対して「わかる」「できる」と考える割合が多いのは、制御プログラミングの体験を通じてプログラムでエレベータの何を制御しているのかを想像しやすかったことが原因と考えられる。なぜなら、質問5において制御盤の制御対象として37.6%の児童が、「エレベータの動作する機械」を指摘しているからである。経験なし児童よりもその割合が多いのは、プログラムによりモータを動かしたり止めたり、センサースイッチにより動作を切り替えるといった「プログラミングによる機械の制御体験」を体感的に理解していることが、エレベータの動きと結びついて考えることができた結果であると考えられる。それは、制御プログラミングを経験していない生徒が制御対象に「つりあいおもり」を指摘したり「わからない」と回答する割合が高いことにも表れている。また、経験なし児童は質問6の答えとして、点検箇所を指摘できた児童が全くいなかったことから、制御プログラミング体験の有無がエレベータ事故に対する理解に大きな影響を与えていることがわかる。

6)まとめ

今回の実践では、制御プログラミング学習の有無による、エレベータ事件報道の理解の効果に関して調べた。小学校6年生に調査を行った結果、理解の仕方有意な差があることがわかった。

小中学校では、総合的な学習などの授業において、世の中の事故を調べ学習などの題材として取り上げることが多い。しかし、調べたことを理解するためには、単に事故に対する関心を持つだけではなく、その事件の原因や背景を報道資料から理解することが必要である。そのためには「専門家の話を聞いて技術を理解できる」ための能力の育成が必要であり、その上で理解した内容を活用し、評価し、管理する技術リテラシーが可能になる。

現代は身の回りのあらゆる機器にソフトウェアが内蔵されており、それらの原理を理解することにより、技術的なリスクを判断し、必要に応じて事前に解決または回避することが可能になる。今回の実験により、市民が生きていくために必要な知恵として、プログラミング学習の体験が有効であることを確認することができた。

実践授業と調査にご協力いただいた、藤枝市立大洲小学校の先生方および藤枝市内の小学校の先生方に感謝いたします。