

開発した実習用教材を用いた中学校の技術・家庭科 「プログラムによる計測・制御」の授業実践と評価 (2)

Practice and efficiency evaluation of an own developed equipment for the curriculum "Industrial Arts and Homemaking" in a junior high school (Part-2)

森石 峰一^{*1}, 丸本 憲一^{*2}
Minekazu MORIISHI^{*1}, Marumoto Norikazu^{*2}
^{*1}大阪電気通信大学

^{*1} Osaka Electro-Communication University

^{*2} 京都府八幡市立男山東中学校

^{*2} Otokoyamahigashi municipal Junior High School, Yawata, Kyoto

Email: moriishi@isc.osakac.ac.jp

あらまし: 本稿では, 京都府八幡市立男山東中学校の3年生を対象にした「プログラムによる計測・制御」の評価を行なった。その結果は, 計測・制御システムの仕組みと働きについては, 指導方法及び指導回数
の改善が必要である。また, プログラム作成の技能を身につける指導や, 課題を解決するプログラムを作
成する指導については, 課題の選定には再考の余地を残すが, 有効な学習内容であると判断できた。

キーワード: プログラムによる計測・制御, 計測・制御システム, プログラム作成, 授業評価

1. はじめに

中学校の技術・家庭科において, 必修項目になっ
た「プログラムによる計測・制御」の指導内容は,
⑦コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕
組みを知ること, ④情報処理の手順を考え, 簡単な
プログラムが作成できることとされている⁽¹⁾。

本稿では, 筆者の1人である丸本が京都府八幡市
立男山東中学校の3年生(3クラス73名)を対象に行
なった授業「プログラムによる計測・制御」の評価
を, 授業終了時のアンケートをベースに, 学習目標
に沿って検討する。

2. 授業の概要と学習目標

「プログラムによる計測・制御」の授業は, 2013
年12月5・12日と2014年1月9・23日の4単位時
間(1単位時間50分)で行なわれた。

この授業の学習目標は, ①計測・制御システムの
仕組みと働きを理解する。②計測・制御システムを
操作し, その基本的な知識や技能を身につける。③
簡単な課題に沿って, プログラムを作成できる技能
を身につける。④課題を解決するためのプログラム
を作成するとしている。

3. 計測・制御システムの理解についての評価

学習目標の①計測・制御システムの仕組みと働き
を理解するには, 計測・制御システムの構成要素を
理解する必要があると考えた。

計測・制御システムの構成要素についての指導は,
12月5日の前半に講義形式で行なっただけなので,
理解度の変容を把握するために, 12月5日と1月23
日にアンケートを実施した。

表1は, 「計測・制御システムの構成要素」の設
問に対する回答を, 正解数で分類したものである。

表1 計測・制御システムの構成要素の理解

正解数による分類	群	人数
12月5日・1月23日とも全問正解	A	7
12月5日全問正解・1月23日数問正解	B	6
12月5日全問正解・1月23日全問不正解	C	4
12月5日数問正解・1月23日全問正解	D	5
12月5日・1月23日とも数問正解	E	48
12月5日・1月23日とも全問不正解	F	2
合計		67

この分類の中で注目したのは, A群とD群である。
これらの群に属する生徒は全体の約19%であるが,
12月5日に学習した内容を, 1月23日になっても正
確に記憶していたことになる。

筆者らは, これらの群に属する生徒が, 当該内容
を自ら復習した結果であると考えている。それは,
約81%の生徒が正しく理解できていないことや, C
群のように, 12月5日に全問正解していながら1月
23日には全問不正解になった生徒がいることから
である。

したがって, 計測・制御システムの構成要素の理
解度を深めるためには, A群とD群が行なったと考
えられる復習を, できる限り多くの授業時に取り入
れることが望ましいと考える。

4. 基本的な知識や技能についての評価

学習目標の②計測・制御システムを操作し, その
基本的な知識や技能を身につけるための学習内容を,
12月5日に1個のLEDを点灯させるプログラムの
作成, 12月12日に8個のLEDを順番に点灯させる
プログラムの作成, 1月9日に信号機のシミュレー
ションの作成, 1月23日にLEDによるイルミネー
ションを生徒自身が創作する計画で設計した。

表 2 は、LED を点灯させる実習の難易度についての設問に対する回答である。

表 2 LED を点灯させる実習の難易度

	12/5	12/12	1/9	1/23
難しくなかった	22	17	10	15
どちらかといえば 難しくなかった	36	32	26	28
どちらかといえば 難しかった	8	16	27	22
難しかった	3	4	6	4
合計	69	69	69	69

この結果から、1 個の LED を点灯させるプログラムの作成については、容易に理解できることが分かる。その後、実習内容は高度になっていくが、難しいと感じている生徒の変化量は緩やかである。したがって、生徒は計測・制御システムの基本的な知識や技能を身につけることができたと考えている。

ただし、1 月 9 日に実施した信号機のシミュレーションの作成については、後述するように再考の余地があると考えている。

5. プログラム作成の技能についての評価

学習目標の③簡単な課題に沿って、プログラムを作成する技能を身につけることができたかの評価を、12 月 12 日に実施した授業を中心に行なう。

表 3 は、プログラム作成の容易さについての設問に対する回答である。

表 3 プログラム作成の容易さ

	練習 1	練習 2	練習 3	追加 問題
とても簡単に 作れた	35	30	18	10
どちらかといえば 簡単に作れた	20	20	16	3
難しいが作れた	13	15	7	48
難しいので 作れなかった	1	4	13	1
時間が足りないの で作れなかった	0	0	15	7
合計	69	69	69	69

練習 1 は、左側から右へ 0.2 秒間隔で、LED を順番に点灯させるプログラムの作成であり、練習 2 は、左側から右へ 0.2 秒間隔で、順番に点灯する LED を移動させるプログラムの作成である。

練習 3 は、練習 2 で作成したプログラムを 4 回繰り返すプログラムの作成である。この課題を完成させるためには、以前学習した「くりかえせ」の命令を思い出せるかが重要になる。追加問題は、練習 2 を右側から左へと点灯方向を変えただけである。これらは、学習進度調整用の課題として取り入れた。

したがって、最も重要な課題は練習 1・2 である。これらについては、ほとんどの生徒がプログラムを作成できているので、生徒はプログラムの作成技能を身につけられたと考えている。

6. 課題を解決するプログラム作成の評価

学習目標の④課題を解決するためのプログラム作成を達成するための学習内容を、正面と側面のみの一般的な信号機の点灯プログラムを作成した後に、男山東中学校の校門前にある歩行者用押しボタンが付いている信号機の点灯プログラム作成に発展することに決定し 1 月 9 日に実施した。

表 4 は、信号機の点灯プログラムの作成についての設問に対する回答である。

表 4 信号機の点灯プログラムの作成

	一般的	校門前
とても簡単に作れた	13	2
どちらかといえば簡単に作れた	24	2
難しいが作れた	30	9
難しいので作れなかった	4	54
時間が足りないので作れなかった	0	4
合計	71	71

この結果から、1 月 23 日までの学習内容と一般的な信号機の点灯プログラム作成は、高い接続性を持っているといえる。しかし、校門前信号機の点灯プログラムの作成については、難易度が高く接続性が低いといえる。ただし、授業進度に余裕を持たせることができれば、接続性を高められると考えている。

7. まとめ

八幡市立男山東中学校の 3 年生を対象にした「プログラムによる計測・制御」の評価を行なった。

計測・制御システムの仕組みと働きについては、指導方法を改善し、指導回数を増やす必要がある。

12 月 12 日に実施した練習 1・2 で、プログラムを作成できる技能を身につける指導ができた。また、信号機といった課題を解決するプログラムを作成する指導もできた。これらについては、課題の選定には再考の余地を残すが、有効な学習内容であると判断できる。

これらを総合すれば、改善点はあるが、計測・制御システムを操作し、その基本的な知識や技能を身につける指導ができたと考えている。

生徒は、新しい学習領域であったために、難しさや戸惑いがあったようであるが、本実習に対して興味を持ったと回答した生徒は 69 名中 65 名、また、楽しいと回答した生徒は 69 名中 67 名であったことから、一定の評価が得られたと考えている。

参考文献

- (1) 文部科学省：“中学校学習指導要領解説 技術・家庭編”，教育図書，pp.36-37（2008）