

# Scratchを用いたメカトロニクス制御プログラム動画教材の作成

制御技術科 杉原 浩

## 1 はじめに

職業訓練における実験・実習は、理論を実践的に理解するために必要不可欠な訓練である。訓練生の技能向上を目的としているので、訓練生自身の作業が主となるが、訓練導入時の教示では、指導者側の講義を主とせざるを得ない。しかし、指導者側の準備不足、人的支援不足等の原因や、訓練生側の能力や意欲のばらつきなどの原因により、実習後には訓練生個々の到達にばらつきが生じている。

昨今の実習現場において、動画や映像機器の活用が多く図られているが、そのほとんどは指導者側の操作による一方通行に終始していることや現場スペースの関係により、参加訓練生が同じ条件で、視聴できているとは限らない。

そこで、作業手順を手短かにまとめた支援動画教材を作成して、逐次閲覧可能な状態にすることで、訓練成果の向上が図れないかを検証した。

## 2 使用機材

教材の主体は、パワーポイントのスライドショーを使用している。パワーポイントはプレゼンテーションを作成するときに広く活用されているアプリケーションであり、動画掲載、アニメーション動作、文章修飾表現など視聴効果を得るためのいろいろな機能が搭載されているので、講義動画を作成する上でも十分に活用することができる。

今回は、パワーポイントのほか、以下に示す機材を使用する

- ・書画カメラ：実習作業を撮影
- ・動画編集ソフト：撮影した動画の編集
- ・音声読み上げソフト：ナレーションの作成

動画編集ソフトは「shotcut」、音声読み上げソフトは「音読さん」というソフトウェアを使用する。これらのソフトウェアは、商用目的でない限りフリー使用が可能となっている。

他に画面上の操作はWindows10に標準搭載されている「Xbox Game Bar」を使用する。

## 3 制作方法

近年、インターネット上で、旋盤加工、はんだ付けのような作業をレクチャーする動画が頻繁に見受けられる。内容や手法は様々あり、いくつか視聴した結果、動画に説明のナレーションと字幕を付加すると動画内容の理解が深まることが判った。今回は、以下の手順で動画教材を作成していった。

### ①シナリオの作成

作成する実習で解説や動画の内容や順番をあらかじめ検討したときのメモ程度のもの。

### ②パワーポイントによるスライドの作成

プレゼンテーション作成と同じ要領で、シナリオに沿って、実習指示や教示内容をスライドにする。

### ③作業動画の撮影

主に作業手順などの文章や図だけでは説明できない箇所を撮影する。

撮影対象にもよるが、手先の作業が中心だったので、今回は書画カメラを使用した。必要に応じてビデオカメラを活用することも考えられる。

### ④解説ナレーションの作成

作業動画を見ながら、アフレコをしてみたが、再生すると活舌の悪さが目立つことや録音の際のノイズが気になり納得のいくナレーションが作成できなかった。そのため、ナレーションの作成のしやすさを考慮すると、テキスト読み上げ音声のほうが有効であることが判った。

作業としては、撮影した動画を見ながら、挿入するナレーションのテキスト文章を作成し、読み上げソフトを用いて音声データにした。

### ⑤動画の編集とナレーションや字幕の当て込み

撮影した動画から活用する部分を抜き取り、説明のためのナレーションと字幕を当て込む。

この際、動画再生の時にミュートで視聴する場合を考慮して、字幕はナレーションとほぼ同じ内容であるほうが利便性がよいと思われる

### ⑥完成した動画をパワーポイントのスライドに追加

手順②で作成しているスライドに完成した動画を挿入する。

#### ⑦スライドショーを動画化

パワーポイントデータのままでは、アプリケーションがなければ視聴できないので、活用範囲が限られてしまう。

そこで、スライドショーの自動実行をキャプチャすることで、mp4 などの動画フォーマットに変換する。

これにより、動画再生が可能な PC であればどこでも視聴することができるようになる。

### 4 対象実習

前項の手順により、制御プログラミング実習の支援動画教材を作成した。

制御プログラミング実習では、プログラムの作成方法の学習に、ヤマザキ教育システム(株)から販売されている「Protech (プロッチ)」というマイコン組み込み型の自走ロボットを使用している。使用言語は Scratch (スクラッチ) と呼ばれる言語で、近年取り上げられている小・中学校からのプログラミング学習に採用された言語である。命令コマンドがブロック化されていて、画面上にブロックを並べることによりプログラム作成ができる特徴を有している。

そのため、命令コマンドの綴りや文法というような、従来プログラム実習で最初に覚えるべき項目を省略して、プログラム作成に必要なアルゴリズムの構築手段を視覚的に身に着けることができるようになっている。

ここでは、以下の実習で活用できる支援動画を作成した。

- ・プロッチエディタの使用方法
- ・LEDの点滅方法
- ・光センサの読み取り方法
- ・タッチセンサによるLEDの点滅操作
- ・プロッチの走行方法
- ・確認課題

作成に際しては、動画視聴の集中力や理解力を考慮して、1本あたり7~8分の長さで作成し、それよりも長くなる内容は分割するようにした。また、字幕が出ているときは動画を停止して視聴ポイントが明確になるように考慮した。

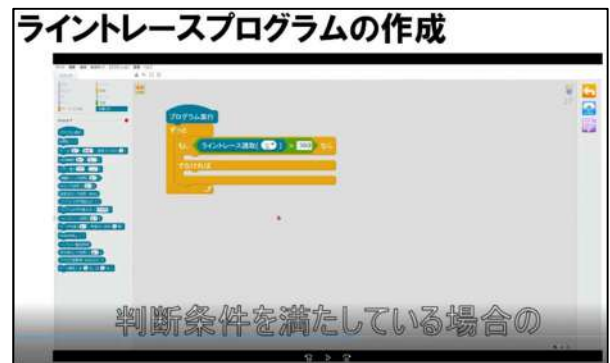


図1 動画の一画面

### 5 総括

実際に作成した動画を、1年のマイコン実習の時に活用してみた。実習半ばであったため、正確なアンケートは取れなかったが感想を聞いてみると、以下のような意見をもらうことができた。

- ・もう少し長くてもよい
- ・動画のほうが集中できる
- ・ナレーションの抑揚が平坦
- ・何度でも見返すことができる
- ・後で見ようと思ってよく見ていない など

その他、開発環境や実習機器の操作についても動画を活用して講義を行ったが、例年ほど、操作方法に対する質問が無く、比較的スムーズに実習に取り掛かることができた。教材の効果もあつてか、実習課題の仕上がりも従来に比べると若干早く進んでいるように感じられた。

今後の応用として、電子回路実習でのブレッドボードの使い方のような支援動画として提供して予習で活用してもらえば、実際の実習作業の効率も上がるのではないかと考えられる。

本支援動画を編集して、2022年2月に開催されたテクニカルショーヨコハマ 2022 の出展者セミナー「オンライン」で、産業技術短期大学の取組みとして紹介した。

### 6 参考文献

- (1) 竹口幸志, 教育利用を目的とした動画の分析と制作, 鳴門教育大学情報教育ジャーナルNo.13, pp.23-29, 2016.
- (2) 三橋 郁, 工学実験・実習における効果的な自作動画教材の作成留意点と使用効果, 技能科学研究, 38巻, 1号, 2021.