

# 距離センサ付き LED ライトの 実践

## <概要>

現代社会を支える多くの機器は、内蔵されたコンピュータがプログラムにより制御されている。そして多くの自動制御機器は、センサを利用して周囲の状況を計測し、動作を補正している。

これらを学習することが可能な計測・制御の題材として、自律型ロボット教材が実践されているが、今回提案する距離センサ付き LED ライトは製作時間や費用を抑えて、計測・制御の学習をすることが可能である。

## 1. はじめに

平成 20 年 7 月に新学習指導要領解説が文部科学省から公表され、技術・家庭科の技術分野（以後、技術科とよぶ）の学習内容が大きく変更された。そのうちのひとつである「D 情報に関する技術」に関しては、現行の学習指導要領では選択履修扱いであった「コンピュータによる制御」が「プログラムによる計測・制御」に変更されて必修扱いとなった。

この変更により、全ての中学生に「プログラムによる計測・制御」の学習を履修させる必要が生まれました。そこで製作時間や費用を抑えた計測・制御教材である距離センサ付き LED ライトを紹介する。

これまでの LED 制御教材ではプログラムが英語で難しそうに見えたり、パソコンと常に接続する必要があったりした。今回紹介する教材は日本語によるプログラミングが可能で、自律動作ができるものとなっている。

## 2. 計測・制御システムの概要

計測・制御教材のシステムを図 1 に紹介する。

このシステムは、まずパソコンで計測・制御プログラムを制作 (①) する。そのプログラムを USB で接続した送受信インタフェースにより、計測・制御基板へ転送 (②) する。転送は赤外線で行われるため、接続端子が無理な力で壊れることがない。計測・制御基板は自律動作ができるので、場所や時間を気にせず、

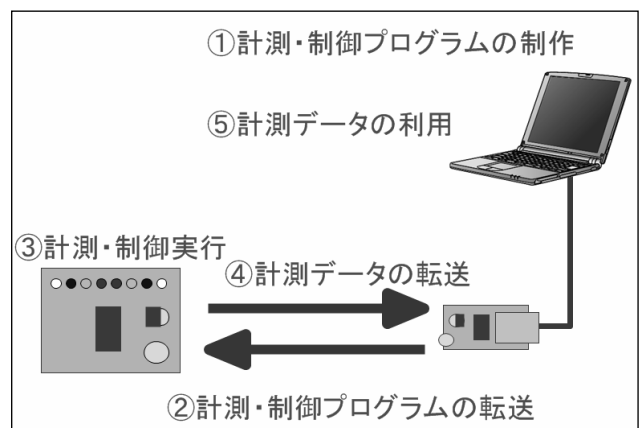


図 1 計測・制御システムの概要

いつでも計測・制御が実行 (③) できる。また、制御基板に接続したセンサの特性を調査するため、計測・制御基板でセンサに応じた計測値を送受信インタフェースへ転送 (④) することが可能である。転送された計測データはパソコン上でグラフ化したり、プログラム内に組み込んだりと、様々な方法で利用することができる。

## 3. 距離センサ付き LED ライトの概要

上記で説明した計測・制御システムを利用した、距離センサ付き LED ライトを図 2 に紹介する。

この距離センサ付き LED ライトに使われている計測・制御基板には、センサの他に 8 個の LED の点滅制御とスピーカーが搭載されている。これらを制御するのがプログラムである。ここではプログラミング言



図2 距離センサ付きLEDライトの外観

語「ドリトル」を使用したプログラムを図3に紹介する。

```

グラフ！実行。
com ポート！"com7"書く。
ろぼ：転送命令＝「！
はじめろぼ
ずっとくりかえし
    50より 計測値が大きいなら 10 さぶ実行
    0 ポート設定
    0 ポート出力
    1番スイッチ 入力ありなら くりかえし脱出
ここまでくりかえし
おわりろぼ

10 さぶ
    255 ポート設定
    0秒 ポート出力
    0. 2秒 ド
    0. 2秒 レ
    0. 2秒 ミ
もどれ
」。

```

図3 サンプルプログラム

図3のプログラムは、距離センサの値が50よりも大きいときにサブルーチンを実行し、LEDの点灯とスピーカーの音出力を行う。このときの50という値は、闇雲に入力した値ではなく、計測・制御基板で測定し、パソコンに取り込んだ計測値を利用する。

このようにセンサの特性を調査することで、身の回りに存在する制御機器の動作の仕組みについて作業を通してできると考えられる。

#### 4. 授業計画

表1に距離センサ付きLEDライトを使用する授業計画を紹介する。

表1 授業計画

| No. | 内容        | 時間 |
|-----|-----------|----|
| 1   | ガイダンス     | 1  |
| 2   | はんだ付け練習   | 1  |
| 3   | 基板はんだ付け   | 6  |
| 4   | 点滅位置と数値   | 1  |
| 5   | 点灯プログラム作成 | 1  |
| 6   | 距離センサの特性  | 1  |
| 7   | プログラム作成   | 2  |
| 8   | 外観作成      | 1  |
| 9   | プログラム修正   | 1  |
| 10  | 作品発表会     | 1  |

授業では教材の仕組みを理解した後、制御基板の製作を行った。はんだ付けは細かい場所もありますが、意欲的に取り組む。現在授業を実践中のため、No.4以降は実践を行っていないが、No.4では8個のLEDと2進数の関係を、No.6では距離センサの特性を調べるために計測値をグラフ表示する。No.7ではそれまでの学習を踏まえ、障害物との距離に応じて光と音を発するプログラムを作成させる。

#### 5. まとめ

現在実践中の授業であるため、学習効果が明らかになっていないが、この距離センサ付きLEDライトを使用することで、自動ドアの開閉の仕組みや、自動で衝突を回避するために停止する車などの仕組みを、体験を通して理解することができると考えられる。

#### 参考文献・参考Webページなど

プログラミング言語「ドリトル」：<http://dolittle.eplang.jp/>