

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	宮城教育大学	個人・グループ名	鳥村健二・三宮拓哉・佐藤聖也	作品名	ハードウェア要素に注目した制御学習の提案
-----	--------	----------	----------------	-----	----------------------

1. 製作背景

現在、中学校技術分野計測と制御学習に関する教材として、マイコンボードを用いたロボット教材の活用が注目されている。しかし、ロボット教材は費用対効果が課題の一つである。プログラム学習が重視されがちであるが、ハードウェアとソフトウェアのバランスがとれた学習をしていくことが望ましい。教員のスキルや割り当てられる学習時間に適した学習方法が必要である。そこで、安価で比較的使いやすいマイコンボードとして、アーテックの Studuino/Studuino mini 基板を使用し、ハードウェア要素に注目した制御学習方法を提案する。

2. 制御教材の検討

計測・制御学習として、ロボットカーの学習が扱われている。これは、無人自動車の技術と関連している。また、様々な機器がインターネットを介して制御できるようになる IOT の技術が注目されている。家をロボットとして見なしたホームオートメーションと関連させて考えることができる。どのような場面で制御技術を使うかを考えさせる学習要素を組み込むことで、生活と関連した学習として位置づけることができる。ロボット学習では、キット主体の学習と自作要素を多く含んだ学習に分かれる。ここでは、キット主体のロボットカーの学習と自作要素に注目したホームオートメーションの学習を提案する。

(1) プログラム通りに動作しないロボットカー学習の提案

ロボットカーの学習では、プログラム通りに動作することを前提としているが、ハードウェアの組み方で制御結果は異なってくる。動作時間を使った位置制御は分かりやすいが、タイヤと路面の滑りが結果に影響する。タイヤの接地位置と重心のずれで、同じプログラムでも制御結果が変わってくる。センサを使った制御においては、センサに対する外乱が問題になる。赤外線フォトリフレクタを使う場合、太陽光が外乱要素になる。外乱が入りやすい条件を与えることで、外乱を取り除いて制御する方法を検討させることができる。同じキット使っても制御結果が異なることを示し、ハードウェアとソフトウェアのバランスが必要であることを学習させる。

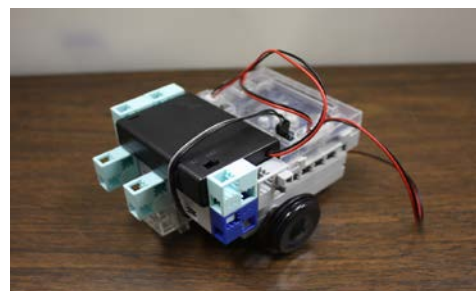


図1 重心位置に注目したロボットカー

(2) Studuino mini によるホームオートメーション学習

Studuino mini は従来の Studuino よりも小型の廉価版のマイコンボードであり、基板上にセンサと LED が組み込まれている。明るさの変化に応じた LED の制御程度であれば、単体として導入教材として活用できる。この基板に外部センサや外部制御の要素を組み込むことで、ホームオートメーション学習に展開できる。タッチセンサ・光センサなどを使って LED やモータ/サーボモータなどを制御する単純な制御方法であれば、学習は難しい。どのような物を自動化するかを考えさせる学習をさせることができる。プログラムが同じでも、異なる作品ができあがる。AC 用 SSR (ソリッドステートリレー) を用いれば、交流電源の制御も可能になる。基板単体の学習から、様々な制御要素を組み入れる学習まで、教師のスキルに応じた学習方法を考えることができる。センサの状態に応じて、LED やモータを ON/OFF する単純な制御であれば、小学生の学習としてもそれほど難しくはない。

3. まとめ

授業時間数があまり確保できない場合、キット教材を使った幾つかのロボットカーを事前に組み立てておき、同じプログラムでも動作結果が違うことを確認させる学習が取り入れやすい。ホームオートメーション学習は、指導者・学習者のレベル、時間数に応じた学習方法の提案が可能である。



図2 ホームオートメーション (模型の家)



図3 AC 機器の制御