

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 **5** 回 助成期間：平成20年11月1日～平成21年10月31日（期間1年間）
 テーマ： 自律型ロボットを用いた組み込み技術者育成の基盤づくり
 氏名： 藤本 登 所属： 長崎大学教育学部 登録番号： 08261

1. 課題の主旨

近年の IT 技術の進歩は著しいが、学校での ITC の活用は十分ではない。また、新学習指導要領にも見られるように、中学校の技術・家庭科の学習内容は精選され、学習内容の明確が図られているが、情報関連技術と他の技術を融合して、学習時間の効率的な運用を図る試みは少ない。一方で、自動車などの産業に ITC が活用される中で、組み込み技術者の総需要が 28.7 万人であるのに対し、既に 9.4 万人も不足していると報告されている（経済産業省試算 2006 年）。そこで、本研究では、中学校の技術科教員と連携して、自律型ロボット教材を用いた授業実践、課外活動支援を行いながら、生徒と教員に対して、プログラミング基礎、計測技術、アクチュエータ制御、ものづくり基礎に関する実習を行うことで、未来の組み込み技術者を育成のカリキュラム化を検討する。

2. 準備

近年、小・中学生の工作技能の低下が叫ばれていることから、以下の予備調査を含むものづくり教室により、ロボット作りのカリキュラム化の検討を行った。

1. 小・中学生を対象としたロボット作り教室の開催とその評価（ふりかえりシートや工具使用状況調査）
2. 公立中学校におけるロボット作り教室の開催とその評価（連想法やふりかえりシートによる評価）

3. 指導方法

小学 3 年生では電池と豆電球を使った直列・並列回路の学習があり、中学校の技術科では計測制御やロボコン用ロボット作りに関する学習が行われているため、本教室では、その内容を踏まえたカリキュラムとして、以下のめあて、内容、評価項目を設定し、ふりかえりシートや糸山らが開発した連想法を用いて授業評価を行った。

1. 小・中学生を対象としたロボット作り教室

めあて：電池とスイッチとモーターで動くおもちゃを作ることができるようになろう！

内容：他律型ロボット（モーター・3P スイッチ・電池ボックス各 2 個で前後左右に自在に動くロボット）の製作
 評価：ふりかえりシートによる意識調査、ニッパーと半田ごての技能調査、ロボットの完成度評価

2. 公立中学校におけるロボット作り教室の開催とその評価

めあて：ロボットの基本構成要素を知り、簡単な自律型・他律型ロボットを作れるようになろう！

内容：①他律型ロボット（同上、但し②の前後のいずれかでの開催を調査）の製作

②他律型ロボット（JapanRobotech 製 RDS-X03）の製作と障害物回避・ライントレースプログラムの作成

評価：ふりかえりシートによる意識調査と連想調査、ニッパー・半田ごて・ドライバーの技能調査、ロボットの完成度評価

4. 実践内容

●長崎市科学館共催:子どもロボットづくり教室（応募者数 357 名、参加者数：小学校 32 校、中学校 3 校：小学 2 年生以下 8 名、小学 3～6 年生 44 名、中学 1 年生 3 名）

15 分：ロボットの仕組みを知る（作動体験と仕組みを学ぶ）

2 時間：他律型（通称ザリガニ）ロボットを作ってみよう！ ※低学年には歯ブラシ振動ロボ製作

10 分：後片付けおよび感想文記入

●中学生ロボットづくり教室

①雲仙市立千々石中学校コンピューター室（参加者：生徒 12 名、教員 1 名）

1 日目：ロボット製作とシーケンシャル制御の説明

2 日目：タイル形式ソフトを用いたシーケンシャル制御演習と障害物回避競技会とライントレースロボット用プログラミング学習

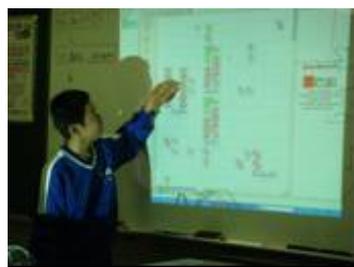
3 日目：ライントレース競技会の実施、C 言語による制御とデモ、ザリガニロボットの製作

②島原市立有明中学校コンピューター室・多目的室（参加者：生徒 14 名、教員 2 名）

1 日目：ザリガニロボットの製作、自律型ロボットの製作

2 日目：自律型ロボットの製作、タイル形式ソフトを用いたシーケンシャル制御演習とライントレースロボット用プログラミング、障害物回避ロボットの製作

3 日目：障害物回避競技会、計測制御学習とライントレース競技会の実施、C 言語による制御とデモ



5. 成果・効果

●子どもロボットづくり教室

・児童・生徒のロボットに対するイメージは約 1.5 割がアニメ等のキャラクタ、約 2 割が頭脳に関すること、約 2 割が要素技術、約 3 割が機械である。

・デモ機等の教材を用いたショートの実演や乾電池の向きの重要性、配線の重要性に気づかせる授業作りが大切である。

●中学生ロボットづくり教室

・連想マップ:学習前はロボットのイメージはテレビなどの影響が大きいが、学習後はロボットの種類や制御に関する反応語の増加し、連想エントロピが増大したことからロボットの見方が多様化した。また、制御については学習後にリモコンやプログラムに関する内容が増加し、連想エントロピが減少したことから、電位制御に対する知識への集約化が見られた。

