

IT結晶技術であるロボット活用の先進的情報教育検証

株式会社富士通大分ソフトウェアラボトリ

spt-robo@osl.fujitsu.com

<http://www.osl.fujitsu.com/osl/contents/RoboTed/>

キーワード：ロボット，総合的な学習の時間，体験学習，アルゴリズム，フローチャート

1. 概要

情報教育の新しい試みとして、最先端技術であるロボットを利用し、児童・生徒自身がロボットを動かす体験実習を通して、基礎理解を深め、知的好奇心を喚起する学習の場を作ることを目指した検証である。

2. プロジェクトの目的

学校での情報教育において、進化の早い新しい技術の要素を、いかに取り込んでゆくかは難しい問題である。また情報技術の多くが、コンピュータ等の内部のミクロな出来事であるため、直感的に実感できる要素が少なく、教育として難しい側面も存在する。高等学校の教科「情報」や中学校の「技術・家庭」では、体験することの大切さや、実習を通して理解することの重要性が学習指導要領でうたわれており、小学校においても、体験学習による情報教育の推進が積極的である、このように目に見えるかたちで学習することは重要な要素だと考えている。

ここで、新しい技術を取り入れることと、情報技術をより分かりやすく表現するために、情報技術(IT)の集大成であり結晶技術であるロボットを活用するアプローチを実施している。

ロボットを利用する目的は、目には見えにくい要素の多い情報教育を、目に見える体験や実習という形で提供し、理解を助け、探求心を高め、感動の共有を生み出すことにある。さらに、学習への興味喚起や動機付けという副次的効果も期待できる。

また、プロジェクトで協力頂いた先生方からのご意見、実践した授業から得た情報（アンケート、ヒアリング）を元にして、授業で利用できる情報提供、教材改良、サンプル教材提供などで広く普及することを目指している。

3. 開発した教材ソフトウェア

ロボットの動作を組み立てるプログラムを、フローチャートエディタ画面で作成し、そのままロボットに転送して動かすことにより、その場でプログラムの動きを目で見て確認できる。

プログラムの動きに誤りがあれば、再度フローチャートエディタ画面で修正し、ロボットで動作確認することを繰り返し、試行錯誤しながら目的の動作を作り込んでいく。

フローチャートエディタ画面では、ロボットの種類に応じた動作命令部品を用意し、それをフローチャート上にマウスでドラッグ&ドロップすることで、一連の動作をプログラミングすることができる。

センサーを用いた判断や、繰り返しも用意し、アルゴリズムの基本を効果的に学習することができる。

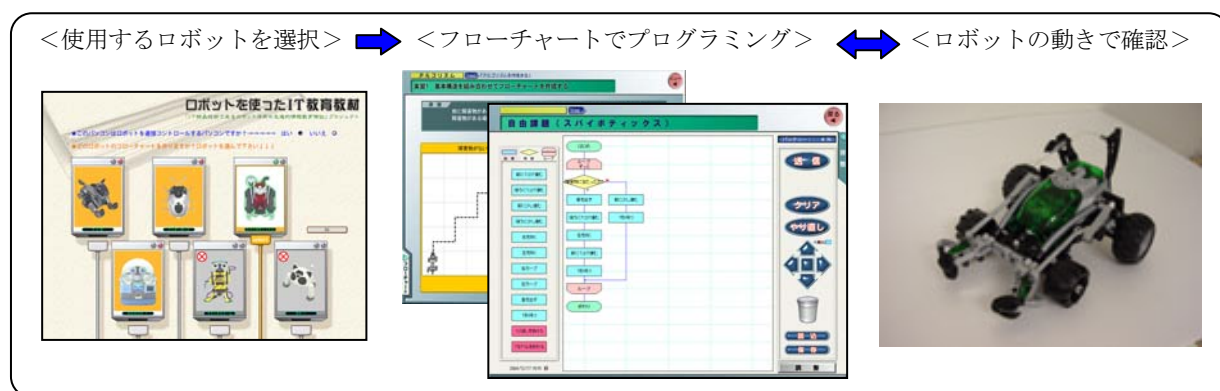


図1 教材ソフトウェアによる学習の流れ

4. 教材ソフトウェアとロボットを用いた実践授業

高等学校、中学校での実践事例をもとに、本年度は小学校での検証を中心に実施した。高等学校や中学校においては、自分のプログラムでロボットを動かす体験を通じて、アルゴリズムやプログラミングの基本を楽しく学ぶことを実践した。小学校での実践においては、考えること、工夫することの楽しさを主体的に体験してもらうことを主眼に、ロボットの動きを作成、調整しながら挑戦する競技の要素も取り入れて実践授業を実施した。

4. 1 小学校での実践授業

本年度の調査研究の中心である小学校での実践授業においては、プログラミングそのものの学習より、実体験を通じ、「楽しく考える」「楽しく工夫する」ことを重視した。高学年（5、6年生）を対象に、2～4人の1グループあたり1台の車型ロボットを使用し、実習を行った。

競技の要素として、ボウリング大会を取り入れ、グループ間でスコアを競った。ペットボトルを6本立て、車型ロボットを動かして倒す手軽な競技であったが、たくさん倒すためには、ロボットの動きに様々な工夫を加えることが必要である。明確な目標に向かって、子供たち全員が楽しく真剣に考える姿勢で取り組んだ。



写真1 小学校における、競技を取り入れた実践授業

4. 2 中学校、高等学校での実践授業

これまでの実践成果をもとに、複数の学校で自主的な導入と活用が行われた。各校の特色を生かした独自の授業を展開された。数時限の実習から、カリキュラムとして連続した授業を実施された学校もある。

課題の設定方法によって、アルゴリズムの学習、制御の基本学習など、あらゆる授業に応用できる可能性がある。やはり、ロボットを自ら動かすことが興味喚起と理解につながり、そのエンターテインメント性から、オープンキャンパス等のイベントでの活用事例も見られた。



写真2 高等学校での実践授業

5. 検証、評価

小学校での実践では、フローチャートを用いたプログラミングという、この年齢においては少し高度な概念を脱し、順次処理だけを組み合わせることでロボットの動きを作ることでも、工夫と思考を誘導できることが検証された。6年生では、判断や繰り返しというロジカルな思考を伴う実習を少し取り入れてみたが、特に混乱する様子は見られなかった。

競技の要素を取り入れたことにより、目標がより明確になり、得点に一喜一憂しながら、ロボットの動きを調整し、様々な試行錯誤を行っていた。それが、無意識のうちに、「楽しく考える」ことにつながっていた。

さらに、グループ内のチームワークやコミュニケーション力の養成にも効果的であることが明らかとなった。ある小学校では、特殊学級の児童も参加して実践されたが、完全にクラスの一員となって進んで実習に取り組んでいた。

中学校や高等学校では、アルゴリズムや制御の導入としてロボット教材ソフトを使うことで、単調な内容になりがちであった授業が一転し、生徒の理解と自信を高めることができたという評価が上がった。

また、言語によるプログラミング実習の前に学習することで、どの言語にも共通するアルゴリズムの考え方を習得できる。シンタックスエラー等での余計な混乱を招くことなく、アルゴリズム本来の学習に集中できることが検証された。

6. 成果の普及

本プロジェクトの情報公開ページをインターネット上に用意し、事例／実施参考資料／ソフトウェアなどがダウンロード可能（無償）。全国の小中高校、大学などから、実施のご連絡を頂いている。

また、各種イベントやセミナー等での発表・展示、マスコミ取材対応を実施し、学校での活用のみならず、一般の教室や科学館等での普及広報活動を実施した。



写真3 ロボット工作教室での実践



写真4 科学館でのサイエンスショー



写真5 一般イベント