

## 小学校におけるロボットコンテストでの情報支援について\*

熊丸 憲 男      中野 明 †  
久留米工業高等専門学校 制御情報工学科 ‡

### 1. はじめに

創造教育の効果的な教育方法のひとつとして、対戦を目的とした小型ロボットの開発、いわゆるロボットコンテスト、通称ロボコンがあげられ、現在、小学校から大学までさまざまな教育機関で実施されている[1]。

ロボコンを教材として用いる場合、ある命題を学習者に提示し、学習者が命題を解決するための創意工夫を行うという形で実施する場合がほとんどである。学習者が創意工夫を行う際、創意工夫の方向性を決定するための基準のひとつとして、ロボットに発生している物理現象があげられる。学習者はロボットに発生する物理現象を観察し、ロボットにどのような物理現象が発生しているかを捉え、その物理現象を元に創意工夫の方向性を決定する事が多い。例えば、製作したロボットの移動速度が目標に達しない場合、学習者は、その原因が床面の摩擦にあるのか、モータの出力にあるのか、ロボットの重量にあるのかなど、物理現象を観察することにより、創意工夫の方向性を決定する。このように、ロボコンにおいて創意工夫を行う際、物理現象を正しく捉えることは重要である。筆者らは、物理現象を正しく捉えることができる能力を、物理現象を捉える能力と呼び、ロボコンにおける重要な学習効果のひとつであると考へ、物理現象を捉える能力の測定方法について研究を行っている。

ロボコンを教材として教育を行った場合、2つの物理現象を捉える機会がある。ひとつは、自らのロボットを製作、調整を行う際、物理現象を捉える機会がある。もう1つは、コンペ形式で試合を行う際、他者が行った創意工夫を捉える機会がある。自らが製作したロボットについて正しく物理現象を捉えることができる学習者は多い。しかし、他者が作成したロボットについて正しく物理現象を捉えることができ

る学習者は少ない。他者が製作したロボットを観察し、他者が製作したロボットの物理現象を捕らえ、他者が行った創意工夫の理由を知ることともロボコンの重要な教育効果のひとつである。

そこで、創意工夫を行う際に計算機を用いて情報支援を行い、授業に参加している学習者全員で創意工夫の基準となった物理現象の情報を共有する事により、他者が製作したロボットの創意工夫の基準となった物理現象を知ることが支援し、学習効果を高めることを提案する。

本論文は、その手始めとして行った実験、実験後に行ったアンケート調査について報告を行う。

### 2. 実験

#### 2.1 小学校でのロボコン

実験の手始めとして、ロボコンを教材とした授業を行い、物理現象を捉える能力の調査を行った。調査のための授業は、福岡県にある久留米市立篠山小学校の協力のもとに、平成16年から平成18年までの9月から11月に実施した。

#### 2.2 ロボコンのルール

競技は、筆者が平成9年度に久留米工業高等専門学校で行った授業を、小学生向けに再検討した[2]。ロボットは、一から製作するのではなく、株式会社田宮のブルドーザーセットをロボットのベースとして用いた。小学生の製作能力と、製作段階と調整段階を明確に区別することを考慮したためである。キットを使うことにより、各ロボットの相違点は、創意工夫の違いのみとなる。

#### 2.3 平成16年の実験結果

授業終了後にアンケートを行った。アンケートの条件を以下に示す。

- ・授業を受けた被験者全員（49名）に実施
- ・被験者49名中47名の回答が得られた
- ・授業開始時と終了時に実施
- ・物理現象を捉える能力に関するアンケート

\*Information support for class of "Robot Contest" in the elementary school.

†Norio Kumamaru, Akira Nakano

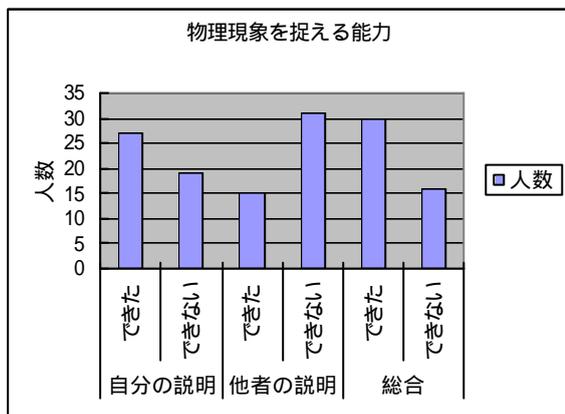
‡KURUME National College of Technology

項目は授業終了時に実施

- ・アンケートの項目で、物理現象を捉える能力の調査に関する項目は以下の2点
  - 1.あなたが作ったロボットのいい点を教えてください。
  - 2.友達が作ったロボットでいいと思うものを3台、その理由といっしょに教えてください。
- ・物理現象を捉えているかどうかは、物理現象を正しく捕らえて説明できているかで判断した。

例：「スピードを上げるために、車体を軽くした」は物理現象を捉えて説明できているものとした。「点がたくさん入るようにスピードを上げた」は物理現象を捉える事が出来ていないとした。

以上のアンケートを行った結果を下に示す。



グラフ 1：アンケート結果

自分が製作したロボットについては全体の約6割(27/47)の被験者が物理現象を捉えて説明が行えている。それに対して、他者が製作したロボットについては約3割(15/47)の被験者しか説明を行えていない。以上のアンケート調査により、他者が行ったロボットの物理現象を正しく捉えることが困難であることがわかった。

## 2.4 平成17年の実験結果

平成17年度も、平成16年度と同様の授業とアンケートを行った。平成16年度の授業内容に加え、ブルドーザーの絵をB0のサイズに引き伸ばしたものを教室に設置し、被験者に自らが改造した部分にどのような改造を施したのかが書かれたメモを貼り付けてもらった。そ

の結果、全体の約7割(27/35)の被験者が物理現象を捉えて説明が行えた。他者が製作したロボットについては、約6割(22/34)の被験者が物理現象を捉えて説明が行えた。

## 3. 計算機による情報支援

実験により、情報を共有する事によって、他者が製作したロボットの物理現象を捉えることができる被験者が増加することが判明した。しかし、メモによる情報共有では情報量が制限され、指導者や被験者が検索を行う際に手間がかかるだけでなく、小学生の文章力では、自分の創意工夫を十分に表現できないといった問題がある。

そこで、計算機を用いて情報共有を行うことを提案する。これには以下の2つの目的がある。

1. 情報検索を容易にする
2. 論理的な文章構成を身につける

一つ目は、情報検索を容易にし、被験者が事例の検索を行う、または、指導者が学習の状況を把握する際の検索を容易にすることを目的とする。

二つ目は、情報を提示する際に、論理的な説明を行えるようにすることである。小学生の文章力では、「前に大きな紙をつけて、一度に運べるようにしたところ。」など、説明が不足する記述が目立つ。そこで、改造する目的や理由、改造する箇所などを順に入力させる事により、論理的な説明が行えるようにすることを目的とする。

## 4. おわりに

今回の実験で、ロボコンを行わない際の情報支援の必要性がわかった。今後は、実際に計算機を用いた支援を行い、学習効果の変化を調査する予定である。

## 参考文献

- 1) 鈴木：中学校「ロボットコンテスト」にみる技術科の授業について、日本産業技術教育学会誌、第44号、第3号、PP145-151(2002)
- 2) 熊丸、福田：「創造工学」5年間の実践報告、高等専門学校の教育と研究、別冊第3号、PP21-29(2002)