

研究種目：若手研究 (B)  
 研究期間：2006～2008  
 課題番号：18700635  
 研究課題名 (和文) ロボットコンテストが与える学習効果の測定手法の確立  
 研究課題名 (英文) The verification for learning effectiveness in the class of “Robot Contest”  
 研究代表者 熊丸 憲男 (KUMAMARU NORIO)  
 久留米工業高等専門学校・制御情報工学科・助手  
 研究者番号：80270370

## 研究成果の概要：

ロボットコンテストをはじめとする、いわゆるものづくり教育は、学習者の創造力を育成するのに効果的といわれている。しかし、創造力の評価は指導者の主観によることが多い。本研究では、創造力の一部である、物理現象を捉える能力に注目して、評価方法の確立を目指した。学習者の創造の過程を考察した結果、2種類の物理現象を捉える能力を測るテストを作った。そのテストを用いた実験の結果、ロボットコンテストを行うことにより学習者の物理現象を捉える能力が有意に上昇すること、学習者の作業量と物理現象を捉える能力の上昇にはある程度関係があることが明らかになった。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	900,000	0	900,000
2007年度	600,000	0	600,000
2008年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,100,000	180,000	2,280,000

## 研究分野：

科研費の分科・細目：科学教育・教育科学、科学教育

キーワード：工学教育

## 1. 研究開始当初の背景

ロボットコンテストをはじめとする、いわゆるものづくり教育は、学習者の創造力を育成するのに効果的といわれている。しかし、創造力の評価は指導者の主観によることが多い。つまり、ロボットコンテストは、指導者が創造力育成に効果的と感じているものの、曖昧な評価しか行えない教材といえる。そのため、実施されていない教育機関も多く存在する。また、実施されたとしても、学習

効果が曖昧であるため、内容の変更に関しては、指導者の主観や経験に基づいて行うしかないのが現状である。

## 2. 研究の目的

本研究は、ロボットコンテストの学習効果を明らかにし、評価方法を確立することにより、ロボットコンテストを教育機関で実施する際のガイドラインの作成を目的としている。今回の研究では、ロボットコンテストの

学習効果する方法として、創造力の一部である、物理現象を捉える能力を評価する方法を確立することを目的としている。

### 3. 研究の方法

研究の方法として、最初に学習者がロボットを製作、調整する際にどのような過程と作業で学習を行なっているかを考察する。そして、その過程で学習者がどのような作業で物理現象を捉えているかを考察し、それを評価するテストを作成する。その後、そのテストを用いて、ロボットコンテストによって学習者の物理現象を捉える能力がどのように変化したかを調査する。

### 4. 研究成果

今回、学習者がロボットを製作する過程を考察した結果、学習者のロボットを創造する過程は、大きく分けて下の3つになる。

- (1) どのようなロボットを作るかの考察
- (2) 実際の製作
- (3) ロボットを調整、改造する

この過程は、一般には PDCA サイクルやスパイラルモデルと呼ばれる過程でもある。その際、1、3の過程において、学習者が物理現象を捉える過程が2回あることがわかった。その際、考察の段階では、頭の中にあるイメージから観察を行ない、ロボットを調整、改造する段階では、実際にあるロボット、またはその一部から観察していることがわかった。そこで、物理現象を捉える能力を評価するペーパーテストを2種類作成した。

次に、作成したテストを用いて、ロボットコンテストを行うことにより、学習者の物理現象を捉える能力がどのように変化するかを測定した。その結果、3つの研究成果があった。

(1) 2006年に、イメージからの物理現象を捉える能力を評価する実験を行なった。その結果、学習者の物理現象を捉える能力が変化していることを評価できた(事前テストの平均=7.43, 事後テストの平均=13.22, 両側検定:  $t(37)=2.02$ ,  $p<0.01$ )。

(2) 2007年度に、イメージからの物理現象を捉える能力と学習者の作業量の関係を調査した。その結果、能力の変化と作業量には、ある程度の相関があることがわかった。

(3) 2008年度に、実際にあるロボットからの物理現象を捉える能力を評価する実験を行なった。その結果、学習者の物理現象を捉える能力が変化していることを評価できた(事前テストの平均=7.48, 事後テストの平

均=13.05, 両側検定:  $t(41)=1.59e-15$ ,  $p<0.01$ )。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

熊丸憲男、ロボット製作の調整作業による観察力の変化と作業量の関係 -ロボットコンテストをとおして-、実践教育、査読有、No.24、No.1、2009、PP55-59

〔学会発表〕(計2件)

熊丸憲男、創造力開発手法による観察力の評価 -ロボットコンテストにおけるロボット製作をとおして-、実践教育訓練研究協会、2008年9月27日

Norio Kumamaru、Learning Effect in the Process of Making a Robot、2nd International Symposium on Advances in Technology Education, 2008.9.9

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

○取得状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

熊丸 憲男 (KUMAMARU NORIO)

久留米工業高等専門学校・制御情報工学  
科・助手  
研究者番号：80270370

(2) 研究分担者  
( )

研究者番号：

(3) 連携研究者  
( )

研究者番号：