

<授業等実施報告様式>

消費電力量リミッターを活用した
効率的なエネルギー利用の意義を学習する実践

鈴鹿市立鈴峰中学校 渥美勇輝
津市立久居中学校 吉岡利浩
三重大学教育学部技術教育講座
三重県中学校技術・家庭科研究会

本報告は、平成24年8月16日～8月19日に実施した Jr.ロボコン in 三重（三重県内小学校5年生から中学校3年生を対象としたロボット製作学習）における消費電力量リミッターを活用した効率的なエネルギー利用の意義を学習する実践をまとめたものである。

1. はじめに

東日本大震災以来、エネルギーの利用に関する意識が高まっている。今後、社会の担い手となる人材を育てるためには、小中学校の義務教育段階において、エネルギーの利用に対する興味・関心を高めるとともに、エネルギーの利用について主体的に考える態度を育てる必要がある。

中学校技術・家庭科技術分野では、アイデアの創造・工夫およびエネルギー変換の技術を学習するためにロボットコンテスト（以下、ロボコン）の実践が展開されている。この実践では、課題を解決するためのアイデアを考え、実現するとともに、機構や仕組みを製作する過程を通して、エネルギー変換に関する技術について学習する。三重県では4日間でロボットを製作する宿泊型の Jr.ロボコンが開催されている。Jr.ロボコンでは、チームで2台のロボットを製作し、最終日に成果発表会を行っている。対象は小学5年生から中学3年生を対象にしているため、義務教育段階の児童生徒に対して、幅広くエネルギー利用に関する実践を行うことができる。

以上のことより、本研究の目的は、平成24年度に実施した Jr.ロボコン 2012in 三重におけるロボット製作学習を通して、エネルギーの利用に対する意識を向上させることとする。

2. 実施内容

2. 1 Jr.ロボコン in 三重の概要

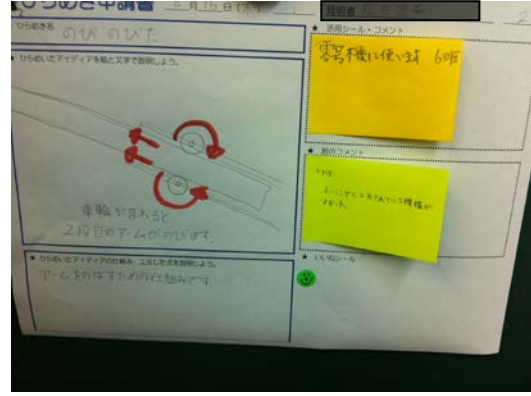
Jr.ロボコン 2012in 三重では、4日間でアイデア発想から設計、製作、成果発表会という過程でロボット製作を行う。

4日の内、チーム作りのためのレクリエーションや工具・機構等の説明等を行う。

1日目	2～3日目	4日目
<ul style="list-style-type: none">・開会式・抽選によるチーム決め・レクリエーション・設計・製作・成果プレゼン	<ul style="list-style-type: none">・製作に関する説明＊工具の使用，消費電力リミッター，ひらめき掲示板・製作・成果プレゼン	<ul style="list-style-type: none">・製作・成果発表大会・閉会式



ロボット製作の様子



ロボットのアイデア
(ひらめき掲示板)

2. 2 実践内容

ロボコンにおけるエネルギー利用に対する意識を向上させるためには、ロボットが動作するために消費する電力量を測定し、視覚的に提示することが有効であると考えられる。

アシダが提供している消費電力量リミッターGEL-1 (図1) はロボットの電気エネルギーの利用効率を測定し、提示、比較することができる¹⁾ (図2)。この消費電力量リミッターを利用することにより、効率的にエネルギーを利用するための機構や仕組みを製作する動機付けになり、同時にエネルギー利用に対する意識が高まると考えられる。

そこで、Jr.ロボコン2012では、従来のロボコンに3つの条件を加えて実践する。

1つ目は、ロボコン成果発表会時に消費電力量を表示することである。従来は、対戦時に消費電力が表示されることはなかった。そこで、消費電力量を表示することにより、電力量を視覚化するとともに、効率的にエネルギーを利用することを意識させる。

2つ目は、より少ない消費電力量で得点を多くとった場合にエコ賞を与えることとする。これにより、効率的にエネルギー利用することに対して動機付けを高める。

3つ目は、上記2つの条件を提示した上で、ロボット製作中に消費電力量をいつでも計測できるようにする。それにより、製作した機構やロボットの動作による消費電力量をいつでも確認できるようにする。



図1 消費電力量リミッター

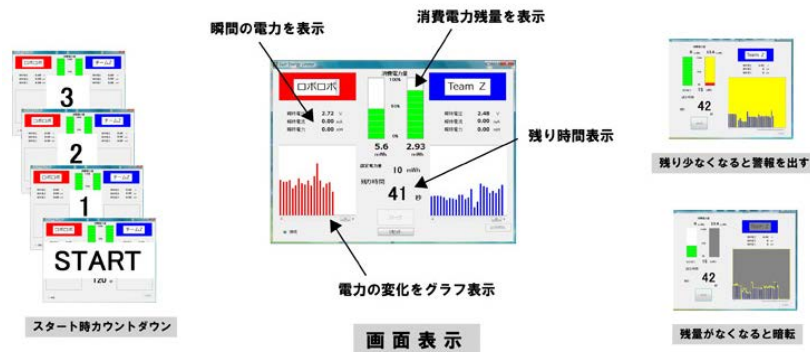


図2 消費電力量の効率利用の比較 (例)

以上のことより、平成24年8月16日～8月19日に小学5年生から中学3年生を対象に実施される「Jr.ロボコン 2012in 三重」において、消費電力量リミッターを活用して、機構や仕組み等による消費電力量の違いを説明し、ロボット製作前後の省エネや効率的なエネルギー利用に関する意識の変化をアンケートによって調査し、分析する。

アンケート調査では、28問からなる事前、事後アンケートを実施し、五件法で回答させた(表1)。

Q01	省エネに関するニュースやテレビ番組は興味を持って見る方だと思う。
Q02	電気で動くものなどを製作するときは、省エネを意識して製作しようと思う。
Q03	省エネに関する発明や技術開発について興味がある。
Q04	電気製品や機械を使用するときは、省エネの効果が高まるように工夫をしようと思う。
Q05	電気製品や機械を使用するときは、省エネを意識して使おうと思う。
Q06	省エネに関するプログラムによる制御方法について興味がある。
Q07	使用する機器の省エネの工夫に関する知識を持っているべきだと思う。
Q08	省エネに関する技術の知識を持っているべきだと思う。
Q09	省エネに関する設計や製作の知識を持っているべきだと思う。
Q10	省エネに関する電気製品や機械の仕組みについて興味がある。
Q11	省エネに関する機器や機械の知識を持っているべきだと思う。
Q12	省エネに関する電気製品や機械の知識を持っているべきだと思う。
Q13	電気製品や機械にある省エネの機能を活用しようと思う。
Q14	電気で動くものなどを製作するときは、省エネに関する工夫をしようと思う。
Q15	自分で考えながら物を作ることは好きだと思う。
Q16	将来、技術に関連した仕事につきたいと思う。
Q17	新しい問題にチャレンジすることが好きだと思う。
Q18	技術の学習では、広く産業や経済について考えることもできると思う。
Q19	技術に関連した仕事は面白そうだと思う。
Q20	技術に関連した仕事は社会にとって重要な仕事だと思う。
Q21	考えたことを図に表すのは得意であると思う。
Q22	技術の学習は他の教科の学習にも役立つと思う。
Q23	発明や技術開発についてもっと知りたいと思う。
Q24	技術の学習は社会にとって必要な教育だと思う。
Q25	技術の学習で学んだことを生活に生かそうと思う。
Q26	新しい問題にチャレンジすることは面倒だと思う。
Q27	技術に関する記事やテレビ番組があると興味を持って見る方だと思う。
Q28	技術の発達は人間を幸せにするとと思う。

3. 成果と課題

事前・事後アンケートの結果を分析したところ、下記の項目の値が上昇した。

上昇項目	
Q01	省エネに関するニュースやテレビ番組は興味を持って見る方だと思う。
Q02	電気で動くものなどを製作するときは、省エネを意識して製作しようと思う。
Q04	電気製品や機械を使用するときは、省エネの効果が高まるように工夫をしようと思う。
Q05	電気製品や機械を使用するときは、省エネを意識して使おうと思う。
Q07	使用する機器の省エネの工夫に関する知識を持っているべきだと思う。
Q08	省エネに関する技術の知識を持っているべきだと思う。
Q09	省エネに関する設計や製作の知識を持っているべきだと思う。
Q11	省エネに関する機器や機械の知識を持っているべきだと思う。
Q12	省エネに関する電気製品や機械の知識を持っているべきだと思う。

これらは、省エネに対する関心や省エネに関する知識等をもっている必要があることを表している項目である。また、内容的には、ロボット製作の中で実施する「設計や製作の知識」やそれに関する「機器や機能の知識」など、ロボット作りを通してこれらを学習し、関心が高まったと考えられる。

また、下記の項目の値は上昇しなかった。

Q03	省エネに関する発明や技術開発について興味がある。
Q06	省エネに関するプログラムによる制御方法について興味がある。
Q10	省エネに関する電気製品や機械の仕組みについて興味がある。

これらは省エネに関する知識と発明やプログラムや電気製品の仕組み等の関連に対する関心度を表している項目である。これらが上昇しなかった理由は、ロボット製作と発明やプログラムの関連が薄かったことが考えられる。

4. おわりに

今回は、消費電力量リミッターを活用し、効率的なエネルギー利用に関する意識を高める実践を模索的に実施した。

しかし、消費電力量を表示するだけでは、エネルギーを効率的に活用しようとする外発的及び内発的動機付けとしては効果が少なかったと考えられる。そこで、他実践のように、決められた消費電力量を使い切ってしまった場合はロボットの動作が止まったり、その分は自家発電で動作させたりする等のしかけが必要である。また、消費電力量を効率的に活用するための工夫や技術が身の回りの電化製品等にも活かされていることを伝える必要がある。

以上のことを踏まえ、効率的なエネルギー利用に関する意識を高める実践を今後も検討し、実施する予定である。

参考資料

- 1) 川俣純他：消費電力量を可視化するロボット競技用消費電力計測教材の開発と評価，日本産業技術教育学会，54(2)，pp49-57，2012
- 2) 魚住明生他：3泊4日のロボット製作学習における取り組みとその有効性，日本産業技術教育学会，東海支部研究発表会，2012