

## 技術教育創造の世界「エネルギー利用」技術作品コンテストについて

渡邊辰郎（東京大学）

平成20年11月3日に日本産業技術教育学会主催の第11回技術教育創造の世界「エネルギー利用」技術作品コンテスト（通称エネコン）の表彰式が大阪に在る、「アジア太平洋トレードセンター」で開催された。日本機械学会会長賞の表彰は受賞した大阪府立佐野工科高等学校3年生プロジェクトTグループ「作品名：廃プラスチック燃料車」に松下 寛日本機械学会副会長が伝達をした。日本機械学会会長賞の表彰は平成17年に開催された第8回より4回目となった。今までの表彰は下記の表の通りである。

なお、審査は一次審査および二次審査よりなり、一次審査においては提出された書類が、

- (1)：作品自体の独創性やその製作過程で工夫し、創造した様子が分かる。
- (2)：製作の動機や使用目的が明確である。
- (3)：身のまわりにあるエネルギーを利用する作品になっている。
- (4)：作品を展示するとき、作品を操作するとき安全である。
- (5)：作品に含まれる技術的な観点がわかりやすく説明されており、仕上がりが粗雑でない。

などの審査基準に基づき審査される。二次審査では、提出書類および一次審査の結果に応じて提出された作品の現物を、上記の5つの審査基準、ならびに本賞の場合には「創造性を発揮して、機械に関わる物として製作を行い、学術的にも優れている作品である。」ことに基づいて総合的に審査される。

表 表彰一覧

年度	回	表彰者	作品名
平成17年	8	兵庫県小野市立小野南中学校 3年 久保田あゆみ 広島県立宮島工業高等学校 自動車部	夢のコーヒーカップ エアーカー2
平成18年	9	静岡県藤枝市立西益津中学校 寺田健人	手作りピッチングマシン
平成19年	10	静岡大学教育学部附属島田中学校 2年 平林克之	蒸気タービンカー
平成20年	11	大阪府立佐野工科高等学校 3年 プロジェクトTグループ	廃プラスチック燃料車

このコンテストについて内容を紹介したい。

コンテストの応募対象者は小学校、中学校、高等学校の個人又は団体で応募できることになっている。募集期間が8月下旬から9月中旬となっており、夏休に作品を仕上げ、応募する方式となっている。平成10年度より多少の表題の変更を伴いながら現在に至っている。

- 第1回 技術教育創造の世界「情報基礎」学習成果コンテスト
- 第2回 技術教育創造の世界 全国木工スキルコンテスト
- 第3回 技術教育創造の世界「エネルギー変換」工夫作品コンテスト
- 第4回 技術教育創造の世界「エネルギー利用」工夫作品コンテスト
- 第5回 技術教育創造の世界 楽しい「エネルギー利用」工夫作品コンテスト
- 第6回 技術教育創造の世界「エネルギー利用」技術作品コンテスト

以降は第6回の表題で第11回まで続いている。目的、意義については、第11回の報告書である「第11回技術教育創造の世界「エネルギー利用」技術作品コンテスト 平成20年度作品集」に橋本孝之会長が「「エネルギー利用」技術作品コンテスト実施にあたって」に纏められているので転載いたします。

『こどもたちの遊びに「ものづくり」の要素が多くあった時代では、遊びの中で鍛えられた「ものづくり」の原体験があったからこそ、学校で学んだ原理や法則などの知識も生活に結びついた知識として吸収できたものでした。しかし、現代のこどもたちにはそのような原体験が少なくなっています。「ものづくり」の実体験がなければ、「なぜ?」、「どうして?」と感ずることや「すごい」、「おもしろい」、「やりたい」という感覚に火を付けることもありません。それゆえ自ら「ものづくり」にチャレンジし、「どのようにすれば」と考える機会も激減しています。「ものづくり」体験の希薄化が避けて通れない時勢であるからこそ、義務教育段階での唯一の「ものづくり」を中心とした教科である中学校技術・家庭科の技術分野の意義は、益々大きくなっていると言えるでしょう。具体的には、技術科における「ものづくり」体験を通して、

- ・技術に関わる基礎的・基本的な知識・技能の習得
- ・技術的な課題を解決する力の育成
- ・創意・工夫する力の育成
- ・製品や技術に対して評価する力の育成
- ・技術を適切に活用する力の育成
- ・安全性を判断する力の育成
- ・生産、消費、廃棄に対する技術的な倫理観の育成
- ・日本人の特長といわれていた器用さ（巧緻性）の育成
- ・自らを律しつつ、計画的に行動を継続する態度の育成
- ・勤労観・職業観、協調性の育成
- ・互いに協力し、助け合う心や達成感・自己効力感などの心の育成
- ・自然への畏敬の念と人としての健全な成長

などが図れると考えています。

日本産業技術教育学会は、技術科の教員の養成を主務とした教員養成大学・学部の教員、中学校技術科や工業高校の教員などから構成され、毎年このコンテストを主催しております。このコンテストは、児童、生徒たちが技術的な視点をもって自発的に「ものづくり」に取り組める環境（機会）を提供すること、ならびに技術教育に対する国民的理解の浸透を目的としております。具体的には、技術の活用に重要な働きをしているエネルギーを主テーマとして、風力、太陽光、電力などのエネルギーリソースを用いた作品を対象に、製作目的や有する機能、製作時に用いた材料や加工法（精

度) 機構や力学的知識の反映、創意・工夫などの視点から総合的に評価しております。』

日本機械学会では第8回より後援を行い、顕彰を行ってきた。本学会の後援が刺激となり、幾つかの工学系学会が後援及び顕彰が増えてきた。第11回の顕彰の団体名を見ると、文部科学省、経済産業省、特許庁、中小企業庁、独立行政法人科学技術振興機構、全日本中学校技術・家庭科研究会、日本機械学会、電気学会、軽金属学会、全国中学校産業教育教材振興協会、大阪科学技術センター、日本アルミニウム協会の冠した表彰があった。

本年度の日本機械学会会長賞に選考した作品は大阪府立佐野工科高等学校3年生プロジェクトグループ「作品名：廃プラスチック燃料車」であった。その応募用紙に記載された、内容を見ると、

#### 1. 作品に利用したエネルギー

風力、太陽光、電力、バイオ、その他のエネルギーの中で、「その他」のエネルギー(廃プラスチック)を選択

#### 2. 作品を制作する上で参考になった点

昨年、廃プラスチックを油化する実験をしました。廃プラスチックを460℃で熱分解して油化するとき、冷却しても液化されないガスが発生しました。このガスはメタンの類で、燃焼したほうが環境に良いということでした。確かにガスは可燃性で火を近づけるとよく燃えました。この実験からこのガスを使ってエンジンを動かすことを思いつき、廃プラスチック燃料車を製作しました。

#### 3. 製作の動機や使用目的

本校では、新エネルギーで走る車造りが伝統になっています。私たちの先輩方はソーラーカーをはじめ、木炭ガス発電で走る車や、セーベック発電で走る車を造ってきました。私たちも課題研究の一環として、環境に関する作品を造ろうと話合った結果、これまでにない、エネルギーで動く車を製作しようということになりました。そこで昨年、廃プラスチックを油化する実験で知った可燃性ガスを利用してエンジンを動かすことを考えました。また、私たちは出前授業と称して、小・中学校で環境教育を実施しています。過去の先輩たちの製作した新エネルギーカーを使って子ども達に試乗させてあげたりするのですが、木炭ガス自動車は2人乗りで、助手席に1名ずつしか乗せることが出来ません。さらにセーベック発電の熱力車では一人乗りですので子ども達を乗せてあげることができません。そこで、今回は4人乗りの車を造ることにしました。小・中学校の出前授業で、子ども達が集めたプラスチックゴミを車の燃料にして試乗してもらえば、廃プラスチックの積極的な分別回収になり、また環境エネルギーに興味を持ってもらえると思います。さらに公道を走れるように原動機付三・四輪の車両規定に従って製作しました(公道は一人乗り)。このためライトや方向指示器が必要ですし、ブレーキも2系統にしています。

#### 4. 動機や目的を解決するために工夫や創造したところ

プラスチックを燃料化するためには熱分解が必要になります。その熱をどこから持ってくるかを考えました。実験装置では電熱を利用するのですが、走る車にはコンセントがありません。ましてやコンセントから電気をとるのでは、環境エネルギーの観点から本末転倒です。そこで、車載できる超小型ボイラーを開発することになりました。廃油ボイラーも電動ファンを使いますが、これは電熱器が1200Wとすれば100分の1の12Wですから車載バッテリーで賄えます。廃油ボイラーは容量が大きければ熱量も大きいので、製作は比較的簡単ですが小型化

すると発熱量が低いいため安定した火力を得るのが難しくなります。また、木造のため、耐火対策も必要でした。この二つを満たすため考え出したのが廃油ボイラーの周りに鋼鉄の覆いを被せ、内部の蓄熱と外部への断熱を可能にしたことです。また、底部には厚さ50mmのセラミック系断熱材を敷いています。廃油燃料の供給方法も苦心しました。プラスチックを分解するとき、ガスだけではなく油も出ますから、これらはある程度貯まったら廃油ボイラーの燃料として利用します。今回は4人乗りを目指したのですが、公道を走るためミニカー登録には50cc以下のエンジンか600W以下のモーターが条件となります。残念ながら50ccのエンジンでは一人乗りが精一杯です。そこで今回は定格580Wのモーターを使用することにしました。このため、エンジン発電機を載せる必要があります。規定の車両サイズは車長2m50cm・車幅1m30cm以内です。その中に1000 を超える熱分解炉とエンジン発電機、ガスタンク、モーター、バッテリーと4人の席を入れる必要があるため、座席の位置を立体的に組みました。

#### 5. 作品を動かすための操作の手順

1. 車両前部の廃油ボイラーに火をつける。
2. 廃油タンクのコックを調整して火を安定させる。
3. 廃プラスチック分解炉に、プラスチックゴミ（ポリプロピレン、ポリエステル、ポリエチレン）を入れ、廃油ボイラー上部に載せる。
4. プラスチックが熱分解され、ガスが発生したら、10分程度、車両後部のガスタンクに充填させる。
5. 車両後部の発電機のリコイルスターターを引っ張りエンジンを始動する。
6. 基本は電気自動車なのでゆっくりアクセルを踏み発進させる。

モーター出力は定格580Wですが、発進・加速時は定格の3倍から4倍の電流が流れます。それゆえ、600Wの発電機出力だけでは、ダイレクトに走行させることはできません。そこでバッテリーを4個搭載し、不足分を補うかたちです。まだまだ改良が必要ですが、アクセルを踏んでいないときに充電する仕組みにしています。ドアやボディにタオルを張り、泉州タオルの宣伝カーとして利用する予定です。

ご覧の通り、体験を元に、コンセプトデザインを行い、目的意識も明解にして、設計、製作をしている。過去の伝統が有るが、良い繋がりをもって活動をしていることが判る。日本機械学会会長賞に相応しい内容であった。

新学習指導要領が決まった。文部科学省の解説によれば、中学校の教科「技術・家庭科」は「ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、材料と加工，エネルギー変換，生物育成及び情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得するとともに，技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め，技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる。」と改訂された。エネルギーに関する授業が必修となり、このコンテストが進めていた意義が改めて評価されると思われる。今回の応募作品数は小学校16点、中学校809点、高等学校12点であった。今後、このコンテスト発展のためには、是非とも学会会員の応援が必要で、ご自分のお子様の活動（小・中学校に働きかけてください）を含めて支援くださるようお願いをしたい。詳細については、

<http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~enecon11/index.htm>を参照願います。

