

# 小中学生を対象としたものづくり・体験教室の実施

井上 浩行 \* 佐藤 誠 \*\* 八木 秀幸 \*\*\* 寺元 貴幸 \*\*\*\* 徳方 孝行 \*\*\*\*\*

## Practice of Handicraft and experimental Classes for Schoolchildren

Hiroyuki Inoue, Makoto Sato, Hideyuki Yagi, Takayuki Teramoto and Takayuki Tokuho

Tsuyama National College of Technology has continued every effort to increase the number of applicants for admission. Despite holding the open campus event and the extension lectures, we have still struggled to find out the effective way to achieve this objective. We participated in the JFE festival as a publicity activity in the southern area of Okayama prefecture on November 3, 2006. We conducted three handicraft classes and one experimental class, aiming at schoolchildren to have interest in science and technologies. In this report, we described how to conduct and carry out them. With the results of this event, we conclude that the classes successfully gave many schoolchildren fun of technologies and provoked them to learn science.

*Key Words* : handicraft class, experimental class, schoolchildren

### 1. はじめに

近年、理科離れが話題になっているが、今後の日本産業界の発展を考えると非常に大きな問題である。本校においても理科離れを防止する方策として、小中学生を対象とした公開講座の開催や各種のイベントに出展している<sup>1) 2)</sup>。小中学生が公開講座やイベントに参加することで、ものづくりの楽しさを体験し、理科の学習意欲が向上するのを期待している。

従来から、県北地域を中心としてオープンキャンパス、公開講座、出前授業など入学志願者の確保に向けた取り組み<sup>3)</sup>を行っているが、ここ数年は少子化の影響もあり入学志願者が減少している。本校にとって入学志願者の確保は重要な課題であり、新たな試みもなされているがさらなる努力が必要である。中学生に本校を志願してもらうためには、まず中学生に興味を持ってもらうことが重要であるが、

県南地域での PR 活動としては中学校訪問が主となっている。この場合、中学生には担任の先生を介して PR がなされるため、本校の教職員や学生が直接小中学生や保護者に対して PR 活動を行う機会はほとんどない。そこで、積極的にこちらから小中学生や保護者に本校を PR する一つの方策として、人が集まるイベントに出展することが考えられる。小中学生に対する説明や指導は主として学生が行い、参加者に本校の学生を見てもらう。学生にとっては、小中学生を指導することで教育的な効果が期待できるとともに、地域貢献を行うことができる。

本稿では、「2006 JFE 西日本フェスタ in くらしき」に出展した「ものづくり・体験教室」の実施状況を紹介します。県南地域における本校の PR 活動ならびに地域貢献の効果について検討する。

### 2. 実施内容

#### 2.1 概要

出展した「2006 JFE 西日本フェスタ in くらしき」(JFE フェスタ)について述べる。

日時：平成 18 年 11 月 3 日(金) 9:30～16:00

会場：JFE スチール西日本製鉄所

住所：倉敷市水島川崎通り 1 丁目

JFE フェスタは JFE スチール西日本製鉄所が主催する企業祭であり、関連企業を含めた家族や地域住

---

原稿受付 平成 19 年 8 月 31 日

\* 機械工学科

\*\* 一般科目

\*\*\* 電気電子工学科

\*\*\*\* 情報工学科

\*\*\*\*\* 教育研究支援センター

民のなどが来場する 10 万人規模の大イベントである。また、水島工業地帯という地域性を考慮すると工学ならびにもものづくりに対する来場者の関心は他の地域に比べて高いと思われる、本校を PR する一つの方策として有効と考える。

主な催しとしては、芸能人によるライブや漫才、キャラクターショー、工場見学会など多くのイベントが開催され、135 の模擬店が出展していた。このうち本校には、出展スペースとして H4 号 (12 畳) テント二つが割り当てられた。PR 用の資料としては、学校紹介のパネル 4 枚、学校案内、募集要項を持参し掲示を行った。「ものづくり・体験教室」では、以下の 4 テーマを実施した。

- (1) CD でスペクトロスコープを作ろう
- (2) ウインドカーを作ろう
- (3) クリップモータを作ろう
- (4) 合成写真でオリジナルシールを作ろう

「ものづくり・体験教室」のスケジュールを Table 1 に示す。(1) から (3) は順番に行い、(4) は常時開放とした。(1) から (3) の定員は 20 名で、25 分程度で作品が作れるように工夫されている。(4) は 15 分程度で一連の工程を体験することができる。参加者は予め希望するテーマを予約し、10 分前にテント前に集まってもらった。

Table 1 Schedule

テーマ	実施時間		
CDでスペクトロスコープを作ろう	9:50~10:25	11:50~12:25	13:50~14:25
ウインドカーを作ろう	10:30~11:05	12:30~13:05	14:30~15:05
クリップモータを作ろう	11:10~11:45	13:10~13:45	15:10~15:45
合成写真でオリジナルシールを作ろう	9:30~16:00		

## 2.2 スタッフ

今回参加したのは、教職員 5 名と学生補助員 14 名 (機械工学科 6 名、電気電子工学科 6 名、情報工学科 2 名) である。機械工学科と電気電子工学科の学生を 4 名 1 グループの 3 グループに分け、交代で 2 グループがものづくりの指導を担当し、情報工学科の学生 2 名が体験教室を担当する。基本的には、学生補助員が 2~3 名の参加者の指導者となり、作業工程を口頭で説明しながら必要に応じて手伝う。教職員は全体を統括しながらスケジュール管理を行う。

## 3. ものづくり・体験教室の内容

### 3.1 CD でスペクトロスコープを作ろう

CD のトラックピッチは  $1.6\mu\text{m}$  であり、レーベル面の金属箔を剥がすと透過型回折格子として手軽に利用できる。本テーマでは、厚紙に印刷した分光器 (スペクトロスコープ) の展開図を定規とカッターナイフで切り取り、糊やセロテープで組み立て箱

型の分光器を作製する。身近な材料で、波長を読み取ることのできる本格的な分光器を作ることができる驚きと、スペクトルの色の美しさを感じてもらうことを期待しての出展である。

分光器設計の詳細については別の機会に譲り、ここでは Fig.1 に展開図のみを示す。遮光性のある紙として板目紙を採用し、B4 サイズに印刷し配布した。小学校高学年以上を想定し、カッターナイフによる切断作業を前提に設計したのであるが、実際には、低学年、就学前の子供の参加が主であったのではさみを使用したり、指導者がほとんどの切断作業を行うという状況になってしまった。組み立ても見栄えは悪くなるが外周をセロテープで固定する簡易な方法に変更せざるを得なかった。次回の出展では、想定する対象年齢を下げてはさみで作れ、見栄えをカラフルにするなどの工夫が必要である。

光入射方向とスペクトル観察方向がずれているため慣れないとはっきり色を観察することは難しいようだが、出来上がった分光器を空に向けて虹色のスペクトルが確認できると歓声を上げて喜んでもらった。しかし、基本的に低学年の子供には興味の対象となりにくいことがあげられる。

遮光性を重視して厚紙を使ったが、小さな子供に作らせるには、A4 サイズに縮小して薄い紙を用いたほうがよかった。はさみで作れる設計が好まれることも今回の出展で学んだことである。

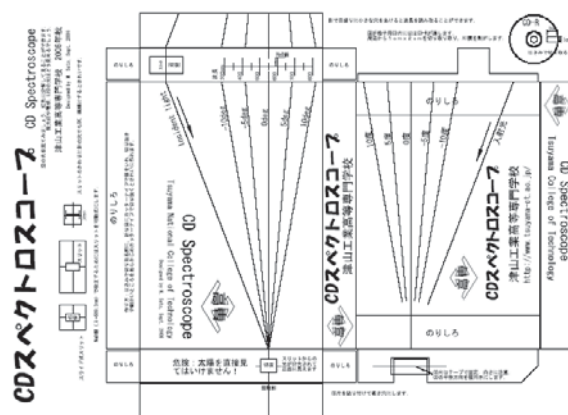


Fig.1 Paper pattern of the CD spectroscopy

### 3.2 ウインドカーを作ろう

本テーマは、風の力を利用して風上に向かって進む車を作るものである。このテーマは、本校機械工学科 4 年生の科目である「設計製作課題演習」で実施しているものである。本科目は、学生が設計・製作と一連の作業を行うことでデザイン能力の育成を目標としている。しかし、今回はものづくりの楽しさを体験してもらうことを主とするため、小学校の低学年でも作れるように以下の点を考慮した。

- (1) 構造を簡略にして部品を少なくする。

(2) 怪我がないように、使用する工具を限定する。

(3) 自宅の扇風機や団扇などの風で走行する。

そこで、Fig.2 に示すように基本的な部品と組み立て方を書いた説明書を提供することにした。完成したウインドカーの外観を Fig.3 に示す。作製に用いる工具ははさみであり、参加者は指導者が口頭で説明する作業工程に従って作業を行う。しかし、タイヤに竹串の軸を挿入する作業については力を必要とするので、一部の参加者については指導者が行った。Fig.4 にウインドカーの作製風景を示す。完成したウインドカーは、扇風機で風を発生させて長机の上を走行させた。多くの参加者は風によって得られた回転を車軸に伝えるために用いたゴムの長さを調整するのに苦労していたが、風上に向かって進むと歓声が上がった。本テーマは、準備した 80 キットが出るなど、大変好評であった。



Fig.2 Component parts of windcar

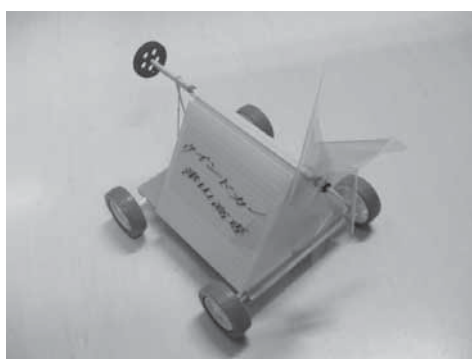


Fig.3 Produced windcar



Fig.4 View of making windcar

### 3.3 クリップモータを作ろう

本テーマは、広く知られているクリップモータの作製を通じて小中学生に電気工作の楽しさを伝えることを目的としている。クリップモータは電磁力の原理をむき出しの状態を確認できることから、小中学校での実験や教材などで多く使われている。このテーマは、平成 15 年に美作中学校で行った出前授業<sup>3)</sup>の内容をもとに、小学校の低学年以下の年齢を対象にアレンジをした。

Fig.5 にクリップモータの外観を示す。クリップモータの部品は、電池・電池ケース・磁石・エナメル線・ゼムクリップからなる。主な工程は以下の通りである。

- (1) エナメル線をコイル形状にする。
- (2) コイル両端の被膜を部分的に削り取る。
- (3) ゼムクリップで軸受を製作する。

(1) の工程は巻き枠（アルミ角材）にエナメル線を巻いて整形するため比較的簡単に作製できる。

(2) の工程が特に難しく、削り方によってコイルの回転に影響を与える。カッターを使って被膜を部分的に削るという行為に危険を伴うため、指導者の監視の下で作業を行うよう注意する必要がある。また、(3) の工程もペンチを使って加工するため、小学生の低学年には時間と手間のかかる作業となると考えられる。そこで、Fig.6 に示すような軸受を作製しておき、作製時間の制限の関係からそのときの状況により使い分けることとした。

さらに参加者の興味を引くため、Fig.7 のようにコイル部分にソーマトロップ（両面に異なる絵を描き、回転させることで二つの絵が重なって見える現象のこと）も作製してもらうこととした。コイル部分に紙を巻きつけ、マジックペンで絵を描いてもらうようにした。Fig.8 にクリップモータの作製風景を示す。

当日は準備した 80 キットのうち 73 キットが出ており、大変好評であった。子供たちには回転原理よりもソーマトロップの方に興味があったようで、参加者を募る受付周辺では時間を忘れてずっと眺めて

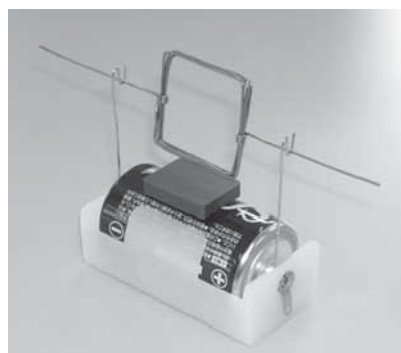


Fig.5 Clip motor





Fig.6 Substitutes of clip bearings

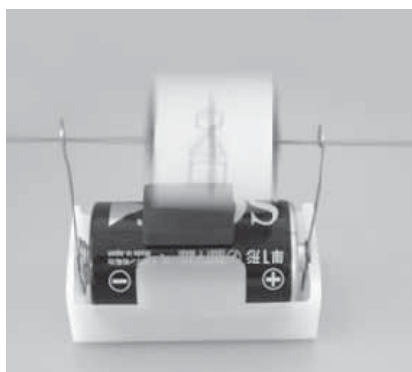


Fig. 7 View of the clip motor with thaumatrope



Fig.8 View of making the clip motors

いた子供たちが多くいたのが印象的だった。ただ動くだけではなく、おもしろいと感じてもらえる要素を取り入れたことがよかったのではないかな。

### 3.4 合成写真でオリジナルシールを作ろう

本テーマは、ビデオカメラで撮影した参加者の映像と、あらかじめ用意した観光地などの風景写真をリアルタイムで合成し、合成写真を作成するというものである。合成写真はシールとしてカラー印刷し、記念品として参加者に持って帰ってもらった。このテーマは情報工学科の画像処理の応用分野であり、1年生の「情報課題演習」の一部、3年生の「情報創造演習Ⅱ」の一部で実施している。本科目では、学生にコンピュータと画像処理に関する関心を持ってもらい、実際に放送局などで行われる画像合成技術（クロマキー合成）を体験的に理解することを目的としている。今回は、合成写真を撮影するために、Fig.9 に示すような撮影環境を用意した。撮影用に

は市販の DV カメラを使用し、クロマキー合成を行うための緑色のスクリーンを用意した。また、参加者が合成映像を確認しながら撮影できるように、確認用のディスプレイをカメラのすぐ隣に配置した。

Fig.10 に実際の合成写真の例を示す。クロマキー合成はテレビニュースやコマーシャルでは頻繁に利用される技術であるが、なかなか普段の生活では経験することは少ない。参加者には簡単な原理を紹介したうえで、作品を作ってもらった。このような作業を通して画像合成のおもしろさを体験できたと思う。



Fig.9 Environment of the photography



Fig.10 Composite picture

## 4. 参加状況および課題

### 4.1 参加状況

主催者側の発表では、来場数が 16 万人と県北地域では考えられない大イベントであった。「ものづくり・体験教室」には JFE フェスタが終了するまで小中学生たちが参加してくれ、食事時間を除いてスタッフの休憩時間が取れない状況であった。参加者の多くが小学生でほとんどが保護者同伴であったため、参加者の延べ人数は 600 名以上となり、今回の出展は大盛況であった。特に「合成写真でオリジナルシールを作ろう」では多くの保護者の方が参加していた。参加者は各テーマに対して一生懸命に取

り組んでおり、指導者に質問する場面も見受けられた。また、学生も熱心にそして丁寧に指導してくれたので保護者への印象も良く、本校の PR 効果も大きいと思われる。スケジュールやスペースの関係で参加できなかった小中学生やその保護者に対しても、少しは本校を印象づけたのではと思う。

#### 4.2 課題

ものづくりについては3テーマを順番に行ったため、希望するテーマに参加するために1時間以上待っていただくケースもあり、3テーマを同時に実施するのが望ましい。今回は予想を超える参加者があったために、学校紹介のパネルや学校案内などの説明を行う担当者を確保することができなかったのが課題である。しかし、持参した募集要項はなくなっており、入学志願者の確保という観点からも重要である。PR用の配布資料としては、持ち運びの負担にならないように簡素化と小型化を図り、ポケットなどに入るものが好ましい。来場者数も10万人規模であるため、スタッフはおそろいのはっぴやブルゾンを着用したり、テント前に看板やのぼりを設置して来場者の注意を引くことも重要である。スペース的には、混雑を避けるためにもう一つテントがあった方が好ましいが、機材や材料の搬入およびスタッフの移動手段が課題である。

#### 5. おわりに

今回、JFE フェスタに出展して「ものづくり・体験教室」を実施し、就学前の子供から多くの小中学

生が積極的に各テーマに取り組んでいた。そして、これを機会に少しでもものづくりに興味を持ってもらえたなら、理科離れの防止に貢献できたのではと考える。参加者の延べ人数は保護者を含めて600名を越えることから、県南地域における本校の PR 活動の一つとして重要である。また、地域貢献という立場から、参加していただいた方々に喜びと感動を与えることができ、JFE フェスタに出展する価値は大いにある。

#### 謝 辞

教務委員会ならびに教育研究支援センター技術職員をはじめ多くの皆様のご協力をいただき、「ものづくり・体験教室」が盛況のうちに終えることができましたことに、深く感謝の意を表する。

#### 参 考 文 献

- 1) 加藤 学, 佐藤紳二, 吉富秀樹: ものづくりのおもしろさを伝える「小学生向けウィンドカーの製作」, 津山工業高等専門学校紀要, 47(2006)93-98
- 2) 佐藤紳二, 塩田祐久, 加藤 学: モデルロケットを教材に用いた公開講座の実施報告, 計測自動制御学会中国支部津山地区計測制御研究会講演論文集, (2007) 7-8
- 3) 八木秀幸, 伊藤國雄, 下西二郎, 田辺 茂, 植月唯夫, 原田寛治, 中村重之, 長井 聡: 津山高専志願者の確保のための電気電子工学科の試み, 津山工業高等専門学校紀要, 48(2007)103-106

