

ビー玉エンジン自動車を作ろう

事業代表者：宇都宮大学教育学部技術教育教室・教授・戸田富士夫

1. 事業の目的・意義

教育学部技術教育講座戸田研究室では、2001年から宇都宮市近隣の小学生（4年生以上）、中学生を対象とした技術リテラシーの向上を目的とした「ビー玉エンジン自動車を作ろう」講習会を企画している。本講習会では創る楽しさ、完成の喜び、動いたときの感動を体験し、動く不思議さと、努力すれば完成するという創造性の育成および向上心を育成できるものとしている。

本企画は学生自らが講習会内容を企画し、実施、反省、次へのステップを考慮しながらPDCAサイクルを実施するため、3日間行うことになっている。これによって教育実習もしくは教育実践演習として学生達が取り組むよう工夫されている。

2. 事業内容

(1) 実施体制

主に戸田研究室が主催となって行うため、近隣の小中学校に案内状およびポスターを送付するが、全て学生達に行わせる。申込責任者は戸田としてあるため、戸田のメールに申込書が送付されることになっている。これらの申込書は、担当の学生に転送し、集計と名簿の管理を行わせている。申込において定員をオーバーした場合（1日10名3日間：30名）その断り方も学生に行かせている。こうすることによって苦情への対応、物理的な許容度等々学生達が学ぶべきところが大きいものと考えている。戸田研究室の学生は4～5名いるのでそれぞれ担当を割り振り実施している。それでも受講生が多い場合、他研究室から応援を依頼することがある。さらには卒業生を呼ぶこともある。小学



図1 講習会用正門立て看板

生に対しては安全が第一であるのでマンツーマンで行っている。スタッフは10名を超えることも多々ある。図1は宇都宮大学正門入り口に掲示した立て看板である。

2) 活動内容

学生の主体的な行動を基本とするためポスター製作から始め、案内状の作成、製作マニュアルの作成さらには材料の選定から注文等々多岐にわたる業務をこなさなければならない。最も苦勞するのがレーザー加工機を駆使しながらアクリル板を切断する作業である。このためには正確な図面を作成しなければならない。オリジナルの車体や部品の工夫や組立の簡素化等々を考慮しながら図面をAutoCADで作成し、レーザー加工機を用いてアクリル板の切断作業を行う。レーザー加工機は切断するモードと溝を入れるモードとを使い分け組立の簡易性を考慮する。試作した部品を製作マニュアル通りに作成できるかのテストを小学生に実施している。この模擬実施を経て、再度試作・調整を行い、製作マニュアルを修正する作業を繰り返し行い、完成度を高めている。

次に試作品の走行テストを行い不具合の調整、加熱



図2 講習会説明風景

方法，加熱時間，走行させるための空気抜き等々細かな調整作業を行い，完成となる。

次に模擬講習会を実施し，時間内に作業が終了するかの確認と，製作マニュアルとの照合を行う．問題がなければ次のステップに進むが，小学生用には組立が難しいところはスタッフがすでに作成しておき，講習会中臨機応変に対応することになっている。

受講生はエンジンすら知らないなので，講習会が始まってから 10分程度，エンジンとはについて説明を受ける．さらに外燃機関であるスターリングエンジンにつ

一玉エンジンの作動原理の説明と試運転を行い，受講生のモチベーションを上げる工夫をしている。

近隣小学校のみではなく大学構内および通行人に対しても本講習会のアピールを行った．本年度は講習会用立て看板を見て，東京新聞の取材を受けた．図2はエンジンの説明を行っている風景であり，真剣な眼差しが印象的である。

本講習会は子ども達がメインではあるが，時として親が夢中になり，その原理，構造に興味を持ち真剣に取り組んでいる親子もいた．図3～図5に示す．完成したビー玉スターリングエンジン自動車を図6，図7に示す．本年度の車体はアクリル板とし，車体の色を選ぶことができ色とりどりのエンジンカーを製作した。



図 3 講習会風景



図 4 講習会風景 2



図 5 講習会風景 3

いて説明し，様々なスターリングエンジンの展示と作動実験をデモンストレーションとして行う．最後にビ



図 6 ビー玉エンジン自動車 1



図 7 ビー玉エンジン自動車 2