

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 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信じている。本企画は学生自らが内容を企画し、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

戸田研究室主催で行うため、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わせている。こうすることによって苦情の対応、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に配布用ポスターを示す。

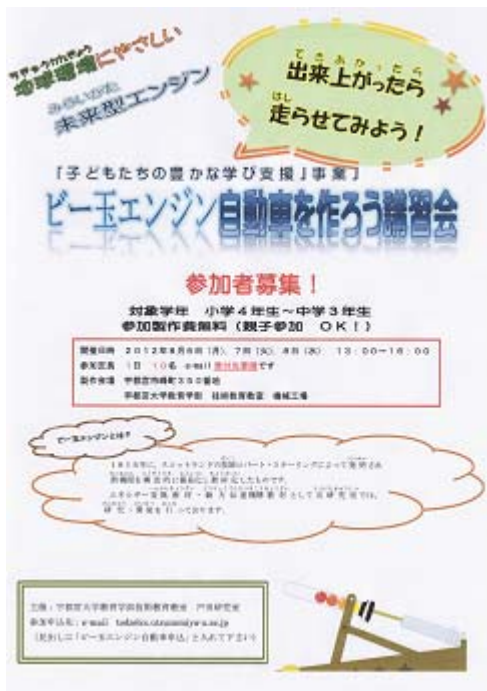


図1 ポスター

(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合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合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をモードとを使い分け組立の簡易性考慮する。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。問題がなければつぎ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ので、講習会が始まってから5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



図2 エンジン製作マニュアル

デモンストレーションとして行う。最後にビー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。図2にエンジン製作マニュアルの表紙を示す。全25ページから構成されている。

図3は宇都宮大学正門入り口に掲示した立て看板である。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行った。



図3 講習会用立て看板



図6 講習会風景



図4 エンジンの説明に聞き入る子ども達

図4はエンジンの説明を行うために間近で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5および図6に示す。



図5 講習会風景



図7 完成したビー玉スターリングエンジン自動車

完成ビー玉スターリングエンジン自動車を図7に示す。本年度の車体はスペースシャトルを模擬している、学生オリジナルのものである。

3. 事業の成果

学生による学生のための講習会であり、戸田研究室だけではなく、技術科として在校生にも手伝っていただき、子ども達とのふれあいを大切に、自分の将来のことまで考えさせる良い企画であると考えている。時として実際に必要なエンジン台数は30台でよいのだが、実際には50台もの試作品を創り、講習会本番だけでなく、その準備に大半の時間を費やすことがわかり、前準備の大切さを痛感しているようであった。しかし3日目終了したときには満足感と達成感に浸りながら、自分の成長を実感している様子であった。