

実体験型教育を通じての「ものづくり」感性の育成教育

村上好生

理工学部 交通科学科

1 まえがき

学生のものづくり離れが深刻な社会問題となり、各大学においてそれへの対応がなされてきた。当学科では、その当初から今日まで、工学ものづくり実体験型教育(実感教育)を実践してきた。学生のものづくり離れをなくすには、学生自らの手で「実物・もの」に触れ、さらに自作し、それを組立て、調整して動かし、性能を確かめる等、より愛着を持ちつつ一連を実践することが必要であると考えた。

教材として、模型飛行機に用いる実物エンジンを選び、その分解・組み立てを行い、調整・動作確認や運転する内容の授業科目名「ハンドエンジニアリング」を、平成5年度のカリキュラムに採り入れ、その遂行のための立案を行い、実施した。また、競技に参加する実物としては「省エネカー」を対象にしたの講義を、平成元年から理工学部の「基礎ゼミナール」で開講し、省エネカーの設計・製図・製作・組み立て・調整・運転・レース参加を指導した。その後、学生達は「エコノパワークラブ」を発足させ、現在、省エネカーの技術レベルは全国の大学チームでのトップクラスを維持するまでに成長し、名城大学の元気な学生像を全国にアピールしている。さらに、当研究室での自主活動として「NHKアイデア対決ロボットコンテスト(大学国内大会)」への出場を果たし、2年連続で3位・技術賞を獲得し、高い工学技術とアイデアを持った学生を育てている

名城大学の教育成果をアピールした。

2 ハンドエンジニアリング

カリキュラムの中に設定された実感教育科目群の一つとしての「ハンドエンジニアリング」では、これの実施内容を具体的に立案、テキスト作成、実施要領の確立、完成運転装置の製作を行った。この授業科目の特徴は、理工学部交通科学科に入学・配属された学生を対象にして、「もの(エンジン)」に触れさせ、分解・測定・スケッチ・組立・調整・運転の一連の作業を通じて、「もの」に対す感性を育成すること、および完成運転による完成感・達成感を味わわせる、いわゆる実感教育である。

在学生全員を対象とするため、教材としてのエンジンは、小型で場所を取らず、潤滑油処理不要、点火装置簡単、确实運転可能で、低学年次生でも取り扱うことができるように模型飛行機用・4ストローク・グローエンジンを選択した。

学生の自主性を育成するために、1人に1台を担当させる事にした。図1は授業のために準備したエンジンの例である。エンジンに触れることを経験していない学生を対象にしたテキスト・指導書を準備し、図2のように実物構造と対比しながら理解できるように解説する等の工夫をこらした内容にした。学生達は図3のようにテキストに沿っての自主的勉強を行い、完成したエンジンは全台数を実機運転す



図1 教材・エンジン



図2 テキスト内容の例



図3 テキストを読解しての遂行



図4 プロペラ装着状態

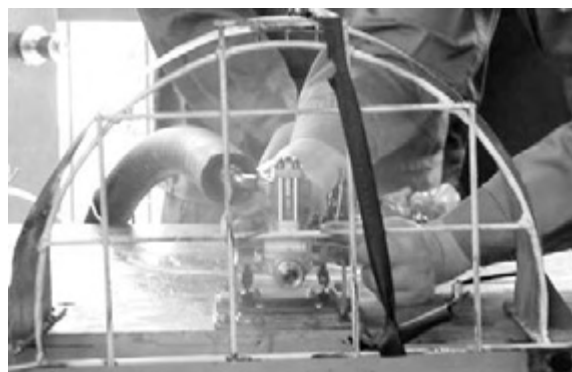


図5 受講生全台数の完成運転

る。図4はプロペラを装着した状態、図5は爆音を発生しながら8000~10000rpmの高速回転運転中の様子である。

科目の単位認定に際しては、完成運転が完了することを必須条件としている。このことは、組み立てただけではなくて、実際に動かすことによって、エンジン性能が十分に発揮されたことの満足感を味わう体験を全員の学生させるためである。

本科目を含む実体験型教育としての実感教育は高い評価を受けており、文部省の「特色ある教育研究」の指定を受け、研究題目「機械系学生の実感教育による観察力と感性の育成」に対して1993年より3年間にわたり私学振興財団より補助金を頂いた。また、(社)日本機械学会・技術と社会部門で発表した「実感教育に関する講演論文」に対して、2001年に優秀講演論文として部門表彰を受けた。

3 省エネカー

3-1 基礎ゼミナール

理工学部の1年次生を対象に開講されている基礎ゼミナールにおいて、ガソリンエンジンで動く省エネカーをテーマにし、1989年(平成元年)から学生指導を行っている。現在の学生は「もの」を知らないと言われていることは事実であるが、その原因は今日に到る過程において、「もの」に触れるチャンスがなかったことによるものであることから、大学での教育の場でそのチャンスを与える事は重要なことで

ある。省エネカーでは、「もの」そのものを取り扱い、安全に配慮して作業を行う等の作法・礼儀等も教育し、「もの」に愛着を抱くように指導している。このテーマでは、大会主催者の提唱するレギュレーションに合致する省エネカーを製作し、エンジンの熱効率を向上させる等、省燃費運転できる状態に改良している。特筆すべきことは、すべて完全なものの製作が要求されることであり、60点で合格という中途半端なものづくりではない。部品の機能発揮は当然であるが、常に他人に対する安全の配慮、壊れない事に対する強度・信頼性、ドライバーが事故を起こさないための安全性等を常に考慮した軽量設計・製作が必要である。これらが「ものづくり」に関する工学的感性・センスの育成になる。また、このテーマは環境と省エネルギー問題に対しての取り組みの教育結果として、名城大学からの情報発信の一助にもなっている。さらに、成果を高校生にアピールするため、省エネカーの展示(図6)および手作りパネル(図7)を作成して、1989年(平成元年)入試課主催の「名城大学キャンパス開放日」に当初から協力し、以来、今日の「オープンキャンパス」に引き継



図6 学生製作の省エネカー展示

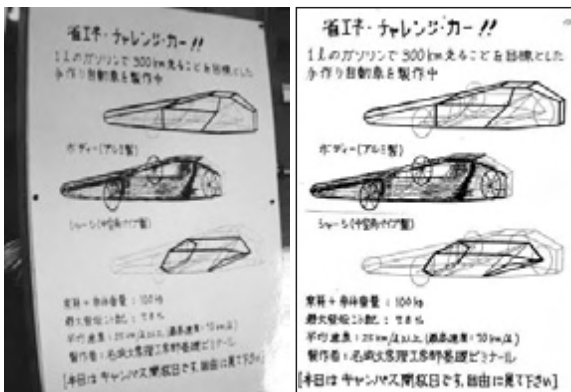


図7 キャンパス開放日での手作りパネル

がれている。

3-2 エコノパワークラブ

省エネカーをテーマとした基礎ゼミナールを修了した学生を中心にして、学生達自らがクラブを発足させた。このクラブの活動は、学内外から高い評価をうけている^{1)~6)}。

省エネカーの「ものづくり」教育の成果の発表は、レース参加することで立証している。レースでの記録は、定められたコースを走行した燃費を、1L(リットル)のガソリンで走行した距離(km)に換算して、km/Lで表示される。名城大学チームは、全国の大学チームでのトップクラスであり、多くの優勝経験を



図8 名城大学優勝



図9 MEGV2004号(2136.6km/L)



図10 Nova号(1610km/L)



図11 2008年鈴鹿大会・大学の部優勝

持っている。「本田宗一郎杯Hondaエコノパワー燃費競技全国大会」での第25回大会(図8)では1454.5km/L、第27回大会では1629.4km/Lの記録で大学チーム1位を達成し、全国に名城大学の名声を高めている。図9、図10は学生手作りのカーボンファイバー製の車体を示しており、図9は「スーパーマイレჯカーコンテスト広島」で2136.6km/Lの記録達成のMEGV2004号、図10は1610km/Lの記録達成のNova号である。図11は2008年6月開催の鈴鹿サーキットでの大会において、雨天の中、大学の部で優勝した名城大学チームのメンバーである。

これらの実績は、名城大学での「ものづくり」教育の質の高さを証明するものである。このようにコンペティション(レース)で上位の成績を達成できていることは、学生の設計能力、ものづくり技術、車体設計能力、エンジン工学理解力、装置・構造工学理解力、エンジンチューニング技術力、問題解決能力、グループメンバで協力して達成するコミュニケーション能力など、多岐にわたる能力向上に関する教育成果である。

4 ロボットコンテスト

若者に人気のNHKアイデア対決・ロボットコンテスト・大学部門国内大会の第1回が1991年(平成3年)に開催された。新しい事象に、情熱をもって

チャレンジする能力・精神を養う目的および学外に向かって名城大学の教育成果を発信する手段として、当研究室の学生達が名城大学チームを編成して第1回の「ピンボンスーパー」および第2回の「ツイストエクスプレス」に出場した(図12、図13)。第1回および第2回、共に参加大学中の第3位・技術賞を受賞した(図14)。2年連続して入賞したチームは名城大学のみであり、名城大学の工学技術の高さを証明した。

図15、図16は製作したコンテスト用ロボットで、交通科学科(当時は、交通機械学科)の「ものづくり技術」の応用としての「車型」で「確実に動作する」ものを製作した。確実に動く物の必要性およびそれを作るノウハウは、省エネカーレースでの「完走」の経験から得られたものである。



図12 第1回ロボットコンテスト(1991年)



図13 第2回ロボットコンテスト(1992年)



第1回 第2回
図14 第3位：技術賞



図15 第1回大会で製作の車型ロボット



図16 第2回大会で製作の車型ロボット

5 あとがき

実際に「もの」を作り、それをを用いて競技会に出場する等の一連の教育において、自発的に問題解決

をしながら真剣に物事に取り組む姿勢が学生に見られた。完成させた「もの」を動かして機能を発揮させることは、工学教育上必要なことである。今後、「ものづくり」を実践する実技科目等において、受講生が多数であっても、部品製作のみでなく、部品を「組立て」、機能を確かめて「動かす」内容のテーマを構築する必要がある。教育実践の過程で得られた知見は高等学校での出前講義^{7)~9)}にも役立てることができている。

教育の成果は、その結実を見るまでに長い年月が必要ですが、このたび、教育実践に対して理工学部
の諸先生方のご推薦を得、名城大学教育優秀職員表彰を受けることができましたことを、心から感謝いたしております。名城大学では教育業績を評価する規定があり、地味に見える教育に対しての努力を続けておれば、その実践・結果を評価していただけることを実感いたしました。長きにわたって、教育についてご指導をいただきました諸先生方に感謝を申しあげ、受賞のお礼の言葉とさせていただきます。

参考・引用文献

- 1) 中京テレビ：1リットルへの挑戦「走れ省エネカー」、11月20日(1989)
- 2) テレビ朝日：省エネ「手作りカーレース」にアタック、10月27日(1991)
- 3) TBSテレビ：ビッグモーニング「省エネカーに挑戦」、11月22日(1993)
- 4) NHKテレビ：究極の省エネカーを目指して、6月19日(2000)
- 5) 中京テレビ：青春ナビ「さがしてみよう。明日の自分」、10月16日(2004)
- 6) 名城大学学長表彰「団体名：エコノパワークラブ」
平成17年度「優秀表彰」平成18年3月16日
平成18年度「優秀表彰」平成19年3月15日
平成19年度「優秀表彰」平成20年3月13日
- 7) 村上好生：模擬授業「省エネカー」、三重県立川

越高等学校, 12月18日 (2000)

- 8) 村上好生: 講義・技術指導「HONDAエコノパ
ワー燃費競技車両の製作について」, 福島県立勿
来工業高等学校, 10月20日 (2006)
- 9) 村上好生: 出前講義「省エネカーを支える工学
技術」, 磐田東高等学校, 9月25日 (2007)