

体験学習「手作りモデルロケットの製作と打ち上げ」

齋藤 正博*・鈴木 寛**・加賀 拓也***

The Education Program, “ Handmade Model Rockets Launch Contest”

Masahiro SAITO*, Hiroshi SUZUKI**and Takuya KAGA***

Abstract

The new education program “Handmade Rockets Launch Contest” has been developed as the seminar theme of second grade students in Department of Mechanical Systems on Information Technology, Hachinohe Institute of Technology. So, the lineup as exercise education programs from first grade to third grade students have been completely established as follows. They are the introduction of Mechanical Engineering Program “Disassembly and Assembly of Automobile Engine” for first grade students, the introduction of Information Technology Program “Personal Computer Assembly” for first grade students, the education program of producing process “Handmade Rockets Launch Contest” for second grade students and the training program of design “Original Design Robots Contest” for third grade students.

We will show the process of the development of the education program “Handmade Rockets Launch Contest”.

Key words: Handmade Rocket, exercise education program

1. はじめに

機械情報技術学科 2 学年を対象とした体験学習「手作りモデルロケット製作打ち上げ」を立ち上げた。これにより、1 学年から 3 学年までの体験学習ラインアップが完成した。1 学年の「エンジン分解組み立て」¹⁾と「パソコン組み立て」²⁾、2 学年の「手作りモデルロケット製作打ち上げ」、および 3 学年の「創作ロボットコンテスト」である。1 学年で機械技術（ハード）と情報技術（ソフト）の基礎を修得し、2 学年でものづくりを体験し、3 学年で創造的設計とデザイン能力を開花させる、一連の教育プログラムである。ここでは、「手作りモデルロケット製作打ち

上げ」立ち上げの経緯を紹介する。

2. 従来の体験学習科目

1998 年 1 学年を対象に「エンジン分解組み立て」を開講して以来、機械情報技術学科は、独自の体験学習講座の開発およびその実施に注力してきた。同年、3 学年に「ロボットコンテスト」を導入し、2000 年には 1 学年に「パソコン組み立て」を開講した。どの科目も他大学に例を見ず本学科が独自に開発したものであり、現在でもユニークな教科として認識されている。さらに、パソコン組み立ては本学の公開講座の看板講座に、また、エンジン分解は高校生への体験講座に応用され、地域貢献の一役を担っている。

平成 15 年 12 月 19 日受理

* 機械情報技術学科・教授

** 機械情報技術学科・教授

*** 機械情報技術学科・教授

3. 新しい体験学習科目開発

3.1 開発目的

図1に従来の機械情報技術学科の体験学習の学年別展開を示す。2学年は体験学習のハザマにあったが、2002年11月の学科会議で、同学年を対象とした新たな体験学習講座を開発することが決定された。開発目的および開発の基本方針は以下の通りである。

- (1) 1学年、2学年、3学年それぞれに独立した体験学習を導入することにより、学生の工学への関心を3ヵ年継続させる。その成果の総まとめとして卒業研修を位置づける。
- (2) 航空宇宙技術分野に関連させたテーマとする。航空宇宙技術は、自動車あるいはそれ以上に洗練された複合機械技術であり、今後ますますその発展が期待される分野である。学生の航空宇宙分野への関心を高めたい。
- (3) 体験学習の充実により、本学科を活性化さ

せ、同時に募集活動に資することとしたい。

3.2 開発方法およびWGの発足

開発を具体化させるため、さらに、以下が決定された。

- (1) 2学年の科目として2003年度に開講する。
- (2) 開発予算は300万円とする。2002年度各教員の研究費を供出してこれに当てる。(実際には、1桁少ない予算で開講することができた。)
- (3) 開発WGを発足させる。メンバーは、齋藤教授および鈴木助教授(現教授)の2名とする。

3.3 WG活動および開発

2002年11月に開発に着手し、2003年2月にほぼ概要を固めた。開発経緯を以下に記す。

機械情報技術学科の体験学習



図1 従来の機械情報技術学科の体験学習の学年別展開

(1) 従来の体験学習科目の分析

従来の3つの体験学習科目を分析し、それぞれの開講意義に関し、以下の解釈を得た。

- (a) エンジン分解組み立て：機械情報技術の機械技術に相当する。すなわち、機械/ハードの基礎の習得を目的とする。
- (b) パソコン組み立て：機械情報技術の情報技術に相当する。すなわち、IT/ソフトの基礎の習得を目的とする。
- (c) ロボット創作：機械製作も含まれるが、デザイン能力の開発を主目的とする。

この分析結果より、新規開発体験学習の主目的はものづくりの体験とすることとした。1学年で実施されるエンジン分解組み立ておよびパソコン組み立ては、両者共ものづくりの側面を持っているものの、それぞれの部品はメーカーが製作したものであり、基本的には、既成品/市販品に頼っている。真に創造性のある技術者は、何でもよいような素材から働きのあるものや複雑な機械を作り出すとの信念から、学生にとって、部品そのものを自らの手で製作する経験が是非とも必要との判断に至った。そうすることにより、それに続くロボットコンテストは、よりデザイン能力の開発に的を絞って実施できるようになると考えた。

(2) 体験学習の候補作品

検討を行った製作対象候補機械/作品を以下に列挙する。

飛行機：内燃エンジン動力ラジコン機/ゴム動力ラジコン機/紙飛行機

ヘリコプター：エンジン動力ラジコン機

飛行船：室外用ラジコン機/室内用ラジコン機

熱気球：実物/模型/ゴミ袋などによる原理模型

ロケット：ペットボトルロケット/火薬エンジンモデルロケットキット/火薬エンジン手作りロケット

(3) 調査/検討方法

調査・検討は下記によった。

(a) 机上/インターネットによる調査

机上調査の多くは、インターネットによった。それぞれの作品に関する現状技術、製品および関連論文を調査した。一部については書籍も購入した。

(b) 店頭調査

八戸市内の数軒の模型店を訪問し、その作品の市販品の現物を調査するとともに、模型店主からの聞き取りを行った。また、市内外の模型店、あるいは代理店その他に電話をし、聞き取り調査を行った。

(c) 市販品の購入および試験

ラジコン機、ペットボトルロケット、火薬エンジンモデルロケットなどの有力候補作品については、市販品を購入し、組み立てや飛行試験などを行った。

(4) 検討結果

主要候補作品に関する調査検討結果の概要は下記の通りである。

(a) ラジコン機：操縦が難しい。未経験者が短時間に熟練するのは不可能である。その結果、空飛ぶ凶器になりかねない。

(b) 紙飛行機：極めて奥が深く、教材として優れている。しかし、「紙飛行機」という幼い響きが学生の学習意欲の妨げとなる。

(c) 熱気球：必然的に火を使う。安全性に問題がある。

(d) ペットボトルロケット：ポピュラーすぎる。独創性に劣る。

(e) 火薬エンジンモデルロケットキット：キットの完成度が高く、組み立てが容易すぎる。創造力の入る余地がない。

以上の結果を踏まえ、事項に記す手作りモデルロケットを採用することとした。

(5) 手作りモデルロケット

手作りモデルロケットを図2に示す。ロケットの素材は、カレンダーやポスターの紙、板、ゴミ袋、つり糸、つま楊枝、ストローなど身の回

モデルロケット

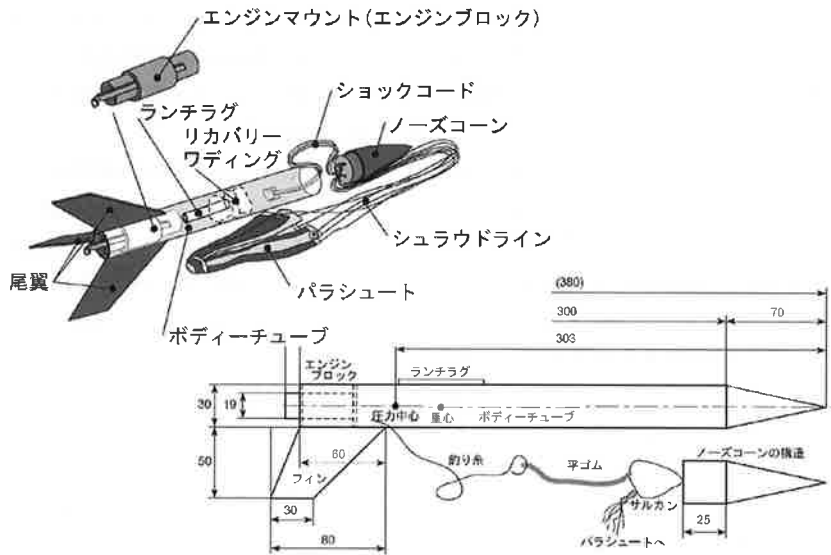


図2 手作りモデルロケット

りにあるものばかりとし、燃料エンジン以外には市販の部品は一切使わないこととした。なお、打ち上げに際しては、日本モデルロケット協会自主消費基準³⁾を適用し、安全上の問題を回避することとした。

4. 新体験学習の開講

2003年前期に、下記要領にて開講した。

(1) 科目およびコマ数：第2学年「機械工学ゼミナールII」

計7コマ

ガイダンス：1コマ

製作および打ち上げ：6コマ

製作：連続4コマ

打ち上げ：連続2コマ

なお、大黒教授が、ゼミナールの残りの時間を利用し、関連技術に関する座学による講義を行った。

本体験学習に関するすべての講義を終了後、学生に表1に示すアンケート調査を実施した。

同アンケートから学生の満足度が読み取れる。また、アンケートには自由記述欄も設けたが、そこには学生の驚きの言葉が記入されていた。機械技術者は無から有を創造するということを肌で感じとってくれたようである。

(2) マスコミの取材

この体験学習／手作りモデルロケットの製作と打ち上げは、多くのマスコミで取り上げられた。日刊工業新聞、デーリー東北紙、東奥日報紙、NHK テレビ、青森テレビ、八戸テレビ、RAB ラジオ、BeFM ラジオである。

さらに、優勝ペアの2人の学生は、BeFM の特別番組の取材を受けた。

5. おわりに

図3に、新しい機械情報技術学科の体験学習の学年別展開およびその位置づけを示す。2学年の体験学習のハザマは解消され、1学年から3学年までの体験学習ラインが完成した。1学年で機械技術（ハード）と情報技術（IT/ソフト）

体験学習ラインアップ

1年



2年

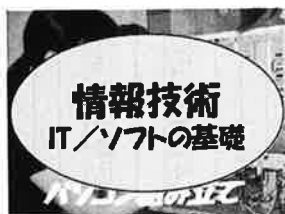


3年



体験学習ラインアップ

1年



2年



3年



図3 手作りモデルロケット

表1 H 15年度機械工学ゼミナールⅡ「モデルロケット作製・打上げ」アンケート結果

1. モデルロケット作製に対し、最初どのようなイメージを持っていましたか。	
a 素晴らしい、ぜひ行いたい。	14
b なんとなく好感が持てる。	24
c なんとなく思っていないかった。	17
d やりたくない	3
e その他	1

2. 打ち上げまで行ってみて、どのように思いましたか。	
a 来曜らしい、もう一度行いたい。	20
b なんとなく好感が持てる。	25
c 単なる講義の一つ。	9
d やって損をした。	0
e その他	4

3. 作製前の説明は分かりやすかったですか。	
a とても分かりやすい。	49
b 一部分からにくい。	7
c ほとんどわからない。	2
d その他の感想	3

4. テキストはわかりやすかったですか。	
a とても分かりやすい。	48
b 図がわかりにくい。	6
c 説明文がわからない	3
d その他の感想	2

5. モデルロケットは講義4コマを使って行いましたがどうでしたか。	
a ちょうど良い。	33
b 時間が余った。	11
c 時間が足りない。	9
d 連続4コマは大変だ。もう少し細切れにして欲しい。	6
e その他の感想	2

6. モデルロケットを作製していて作りにくかった部分はどこですか。	
a エンジンブロック	34
b ボディ・チューブ	2
c フィン	4
d フィンのボディ・チューブへの取り付け	6
e ノーズコーン	8
f パラシュート	11
g その他	4

7. 提供された機材は十分でしたか。	
a 完全に整っていた。	54
b 予め準備して欲しいものがある。	3
c 変更して欲しいものがある。2	
d その他の感想	2

8. 教室は十分でしたか。	
a 何の不満もない。	54
b 狭い。	5
c 階段教室はやめて欲しい。1	
d その他の不満点。	0

9. 班の構成、人数はどうでしたか。	
a ちょうどよい。	41
b 1班2人は少ない。	2
d 気の合った仲間とやりたかった。	16
e その他の不満点。	4

10. 打ち上げはうまくいきましたか。	
a 上手くいった。	32
b 打ち上げ前にモデルロケットが壊れた。	0
c 点火しなかった。3	
e その他の気付いた点。	6

11. 打ち上げは、5班同時に行いましたが、どうでしたか。	
a ちょうど良い。	42
b 多すぎる。	1
c 少ない。	12
d その他の気付いた点。2	

アンケート結果の総括
 ① 機材、テキストはほぼ完璧。(②, ③) をテキストに反映するかどうかは要検討)
 ② パラシュートの設置方法指導、開くことのテスト指導要。
 ③ エンジンブロック用燃の切り出しの方法 (切出しナイフによる) の紹介
 要。
 ④ 班編成方法は検討要。

の基礎を修得し、2 学年でものづくりを体験し、3 学年で創造的設計とデザイン能力を開花させる。八戸工業大学機械情報技術学科の学生は、将来のものづくり日本を担う、ハードに強くソフトを兼ね備えた創造性のある技術者を目指している。

文 献

- 1) 大黒, 他 2 名, 工学教育, Vol. 49, No. 4, 2001-7
- 2) 栗原, 他 3 名, 平成 13 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集
- 3) 日本モデルロケット協会自主消費基準