

教育研究報告

導入教育としての商品分解セミナーの実施報告

廣 尾 靖 彰^{*1}
中 島 勝 行^{*2}
平 簗 国 男^{*1}

A Report of Seminars of Technology Used for Such Products as Bicycle,
Mobile Phone, and Air Conditioner

Yasuaki HIROO^{*1}
Katsuyuki NAKASHIMA^{*2}
Kunio HIRAHAYA^{*1}

1. はじめに

本校では工学教育でなく、工業・技術についての教育に重点を置こうとしている。社会で役に立つ商品の開発ができる技術者を育成するという理念のもとで専門科目の教育方法として、低学年(1・2 年)で実験を多用した導入・基礎教育、中学年(3・4 年)で専門分野の概念を教え、高学年(4・5 年・専攻科)で理論や解析を取り扱うことを基本とした教育手法が取られている。

商品分解セミナーは、平成 14 年度から開始した。最初に「もの」に触れて、技術とは何かを知り、学習の目的を自ら経験し、学習することによって専門科目の講義に対する興味を持たせ、理解力を高めるのを主な目的としている。「もの」は現在市場で認められている商品を取り扱い、それに使われる最新の技術とその原理を教授しようとしている。

具体的な商品としては、学生の身近にあり工業技術が多く使われている自転車、携帯電話、レトルト食品、エアコンを選び、それぞれ半年間に 15 回の授業を行う。自転車等を工学・技術教育の導入教育に採用されている教育機関があるが、長期に行う例は少ない。

各商品とも、全学科の教官による授業形態としている。3 名の実施責任者の基に、教育経験の長い教官が授業を担当することを原則にして計画を立て、それぞれのテーマについて専門の教官が授業を行っている。

2. 自転車に関するセミナー

入学直後の 1 年次前期に実施しているが、3 名の責任者により自転車に関連する技術の検討を行い、教官の専門分野を考慮して次の 12 回の講義と報告方法について計画した。以下、授業順・項目(主な内容)〔担当者氏名：所属学科〕の順で列記する。

- 1 回目 講義の概要説明、自転車の歴史と文化(創始、構造変化、性能変化等)〔福田幸一：制御情報工学科〕
- 2 回目 自転車のデザイン(安全、美観、乗り心地、人間工学)〔藤田雅俊：機械工学科〕
- 3 回目 自転車の分解(構造、締結方法等)〔中尾哲也：機械工学科〕
- 4 回目 自転車の運動力学(ジャイロ効果、トレール効果等)〔綾部隆：制御情報工学科〕
- 5 回目 自転車の運転(必要エネルギー等)〔松永崇：制御情報工学科〕



第 3 回目の「自転車の分解」の講義様子

*1 久留米工業高等専門学校機械工学科

*2 久留米工業高等専門学校電気電子工学科

Copyright 2003 久留米工業高等専門学校

- 6 回目 自転車の強さ(荷重, 変形等) { 今井良一: 機械工学科 }
- 7 回目 自転車の材料(フレームを中心にした材料の特性等) { 笠間昭夫: 材料工学科 }
- 8 回目 自転車の製造(塑性加工, 切削加工, 加工機械等) { 米倉将隆: 機械工学科 }
- 9 回目 自転車の駆動系(チェーン, ブレーキ, 変速機等) { 松井悟: 機械工学科 }
- 10 回目 タイヤ(素材, 構造, トレッド等) { 藤道治: 生物応用化学科 }
- 11 回目 塗装・印刷(色, 塗装法等) { 鎌田吉之助: 生物応用化学科 }
- 12 回目 電気(電動アシスト) { 宮崎浩一: 電気電子工学科 }
- 13 回目 レポート作成方法(報告書の書き方, 調査方法等) { 廣尾靖彰: 機械工学科 }
- 14 回目 調査
- 15 回目 レポート作成

授業の準備は, 授業計画と自転車関連の情報入手先及び参考図書等を提示し, 直前の 3 月(平成 15 年度からは 2 月)に担当者会議を開催し授業日程, 授業形態, 評価方法等について調整し, 次のことを確認している。

- ・ 技術とその原理を分かりやすく説明する。
- ・ 教える項目を少なくする(教えすぎないようにする)。
- ・ 講義では特に専門用語に注意する。

教材として, 分解用自転車 2 台, 先端スポーツ車 1 台, 破損自転車 1 台, 分解工具等を準備した。

学生に対しては, 各回日報として A4 の用紙 1 枚に, 新たに得た知識, 興味を持ったこと, 理解できなかったこと, 質問及び感想・要望を書かせ提出させている。

授業についての感想は, 自由形式で提出させているが, 約 9 割の学生はこの授業を前向きに受けとめ, 技術に対する意識の変化や自分たちが置かれている立場, ものの見方や考え方の変化について述べている。

講義の難易度については, 約 7 割の学生が難しいと答えた。内容・授業方法については難解であったが, 斬新で所属学科以外の多くの教官の講義を受けてよかったとも記述していた。

一方, 教官の意見・感想は新しい教育方法であり, 教材や資料の準備が十分でなかった, 通常の授業にこの科目が追加されたので負担は多いなどであった。学生が比較的積極的に受けとめ, 意図した成果が

認められるので教官も改善して対応している。

3. 携帯電話に関するセミナー

携帯電話器は, ほとんどの学生が所有し, その恩恵を受けている。その通信機器としての位置づけ, 他の通信手段との比較を紹介し, 携帯電話器を分解し構成部品毎にその働きの説明等を通して現代 IT 技術の概要を説明している。産業社会のさまざまな要請に応えて, IT 電子機器である携帯電話器の仕組みの概要を説明できるようになることを目標としている。

具体的には, 以下に示す授業順・項目(主な内容) { 担当者氏名: 所属学科 } により, 携帯電話器を分解し構成部品毎にその働きの概要を説明する。また, コンピューター内部に組み込まれているソフトウェアも取り上げ解説している。

[授業内容]

- 1 回目 携帯電話の概要と構造(通信機器としての位置づけ, 他の通信手段との比較, 構成部品とその働き) { 中島勝行: 電気電子工学科 }
- 2 回目 筐体成形(プラスチック筐体の射出成形機) { 赤坂則之: 制御情報工学科 }
- 3 回目 課題授業(世界の通信事情, ハードウェアの世界共通化, イリジウム計画等) { 中島勝行: 電気電子工学科 }
- 4 回目 半導体材料(半導体とその精製) { 奥山哲也: 材料工学科 }
- 5 回目 電子部品材料, プリント基板(抵抗, コンデンサー材料, プリント基板) { 奥山哲也: 材料工学科 }
- 6 回目 バッテリー(原理と構造) { 津田祐輔: 生物応用化学科 }
- 7 回目 液晶パネル(原理と構造) { 津田祐輔: 生物応用化学科 }
- 8 回目 プラスチック筐体(材料の種類と性質) { 森哲夫: 生物応用化学科 }
- 9 回目 電子回路<高周波部分>(電波の基本的な性質, アンテナ, 周波数) { 杉森欣三: 電気電子工学科 }
- 10 回目 電子回路<ロジック IC>(論理式, 論理演算) { 江頭成人: 制御情報工学科 }
- 11 回目 電子回路<キースキャン>(論理式, 論理演算) { 小田幹雄: 制御情報工学科 }
- 12 回目 電子回路<変調>(変調, 双方向通信) { 大崎邦倫: 電気電子工学科 }
- 13 回目 ソフトウェア<通信プロトコル>(通

信プロトコル) { 大崎邦倫：電気電子工学科 }

14 回目 デジタル音声処理目(音声入力, 帯域フィルター, AD/DA 変換) { 池田隆：電気電子工学科 }

15 回目 課題授業(まとめ) { 中島勝行：電気電子工学科 }

授業後の感想としては, 学年の初期の段階でこのような講義を受けることについて学生は興味を持っている。

レポート等も, 高学年の学生に比して内容・提出率も高い。しかし, 教官が変わり, 繰り返しのトレーニングの機会が少ないので, 学生が今後残る知識として完全に消化されているかという疑問が残る。

4. エアコンに関するセミナー

このテーマの教育目的は, エアコンの作動原理, 構成要素, 各要素の役割・構造の概要を学習し, 各種技術を組み合わせたシステム技術の実例を理解することである。また, 関連する環境とエネルギーの問題を学習し, 技術と社会の関わりを考察することである。

授業内容は, 以下に示すようにエアコンの概要から始まり, 各構成要素やエアコンの機能について, それらに詳しい専門の教官が担当した。

最初の概要説明では, 家庭用エアコンの各要素に分解したものを教室に展示した。同時に組立商品も展示し, 実際に冷房運転と暖房運転を行った。続いて冷凍サイクルの説明, 圧縮機を皮切りにエアコンの要素毎の授業を実施した。8 回目の室内環境制御の授業は, 企業で空調設備の設計・施工や技術研修等の経験豊富な(株)日立空調システムの井上健氏に担当をお願いした。11・12 回目は, エアコンに関連した環境とエネルギーの問題を取り扱った。13・14・15 回目は, 各人がこれまでの授業で関心のあるテーマを選択し, 課題レポートとして取りまとめさせた。環境とエネルギーに関するレポートが多く, 環境問題への関心の強さが示された。

授業に関する学生の感想として, エアコンについて初めて知る仕組みが多くとてもためになった。今後各専門学科別に課題を分け, 専門分野について詳しく勉強するような授業を希望する。学内のエネルギー設備見学では普段ほとんど気づかなかったが, 多くの設備が稼働しているのにおどろいたことや, 自身も含めたエネルギーの無駄遣いについて再認識

したこと等評価はおおむね好評であった。

[授業内容]

1 回目 エアコン概要・分解 { 平簗国男：機械工学科 }

2 回目 冷凍サイクル・空気の温湿度調節 { 松永崇：制御情報工学科 }

3 回目 圧縮機(役割・構造・分解) { 中武靖仁：機械工学科 }

4 回目 蒸発器・凝縮器(役割・構造・分解) { 田中大：機械工学科 }

5 回目 冷媒(フロン, アンモニア, 他) { 辻豊：生物応用化学科 }

6 回目 潤滑(冷凍機油) { 松井悟：機械工学科 }

7 回目 送風機(役割・構造・分解) { 川越茂敏：一般理科 }

8 回目 室内環境制御 { 井上健：(株)日立空調システム }

9 回目 エアコンの機構と加工 { 永野喜三郎：機械工学科 }

10 回目 インバーターとモーター(冷房能力調節) { 川口武美：制御情報工学科 }

11 回目 環境への影響(オゾン層破壊, 地球温暖化) { 鎌田吉之助：生物応用化学科 }

12 回目 エネルギー(設備見学：ボイラー・蓄熱空調) { 平簗国男：機械工学科 }

13 回目 課題レポート作成 1 { 全員 }

14 回目 課題レポート作成 2 { 全員 }

15 回目 課題レポート作成 3 { 全員 }

5. おわりに

「商品分解セミナー」の授業は, “ 初期工業教育として 5 学科において実施されている低学年における「もの」に触れる教育としての「商品分解セミナー」は, 多くの学科の教員が工夫協力して学生に興味を持たせるための初期導入教育として教育効果をあげており, 工学教育上も大いに他の教育機関の参考となるものである。” との選定理由で, 平成 16 年 2 月に九州工学教育協会賞を授賞しました。このセミナーは新しい試みで改善の途にあるが, 興味を持って受講している学生が多く, 数年後の業務においてこの授業の成果が出ることを期待している。今後は授業感想文に難解と書かれた項目等は授業の内容, やり方を改善しながらより効果が出るセミナーとする努力が必要である。

(2004 年 3 月 5 日 受理)