

イントラネットを利用した経営システム工学の導入実験 ～早稲田大学経営システム工学科「経営システム工学入門実験」～

Introductory Laboratory Course in Industrial and Management Systems Engineering in the Intra-Network Environment

森戸晋* 高田祥三* 大成尚* 東基衛*

早稲田大学理工学部

〒169-8555 新宿区大久保3-4-1

TEL 03-3203-4141 (大学代表)

03-5286-3331 (森戸)

E-mail: morito@morito.mgmt.waseda.ac.jp

Abstract: An introductory laboratory course has been developed and implemented for freshmen majoring in Industrial and Management Systems Engineering (IMSE) to give an overview of what they are going to study during their undergraduate years. A year-long lab course requires that all students bring their own note-type personal computers (PCs) which are connected to the intra-network in the lab. A weekly session is 3 hours long and two or three sessions are normally assigned to individual topics. The course begins with computer literacy materials such as Internet, WORD, and EXCEL, but the main thrust of the course is to guide students through the major areas of IMSE which are to be studied in future. Information technologies are fully exploited in the lab including the extensive use of homepages. The course evaluation is described and analyzed in detail.

Keywords: introductory lab, intra-network, notebook computer, homepage, IMSE education, course evaluation

1. はじめに

経営システム工学を専攻する新入生に対して、学部在学中の学習内容の概要を体感させるために、早稲田大学では、「経営システム工学入門実験」を開発した。実験では、全学生に実験室に張られたイントラネットに接続可能なノートパソコンの所持を義務づけ、実験の解説や指示のために開設されたホームページを参照しながら実験を進めるなど、最新の情報技術を駆使している。本稿では入門実験の実験環境、教材等について概説し、学生による評価も含め、新しい試みを評価、分析する。

開発した入門実験の概要は以下の通り。

[授業科目名] 経営システム工学入門実験A/B

[科目が開講されている学部・学科名・単位数]

理工学部・経営システム工学科・A/B各2単位

[授業形態] 必修(1年生)、週1回(180分)、総数約150名、
学生5-6名を一班とする実験

[授業で使用した情報教育機器の種類] ノートパソコン
(全学生が所持)、イントラネット、各種AV機器等

[利用環境] UNIX/Windows NTサーバを核とするイントラネットに学生のPCを接続

[システムの規模] 図1参照(PC最大210台)

[情報教育機器の利用頻度] 毎週の授業(実験)すべて、
および、週2-3日一定時間を学生に開放

2. 新実験・演習システム導入のねらい

インターネットに代表される情報革命に対する学生の反応は敏感である。学生のこのような気質を最大限に活用して、入学間もない初年度の学生に、自分が大学で学ぶ専門

領域や後に続く自らのキャリアパスを「体感」させる導入教育ができるのではないかと、というのが「入門実験」開発のきっかけである。

一般的な情報リテラシー教育は、様々な形で実現されているが、本実験はそれらとは趣きを異にし、専門教育の概要を、最新の情報環境のもとでわかりやすい形で紹介しようとするもので、その狙いは、以下の通りである。

最新のコンピュータ技術、とくにネットワーク技術を最大限に駆使して、情報化時代の新しい形の教育環境と教材を提供する

単なるインターネットやExcel、Word等の標準的ソフトウェア、あるいは、プログラミングの基礎教育ではない

専門課程で学ぶ様々な理論や技法に興味を抱かせる導入教育を目指す

計画や管理に関する意思決定問題に対して、身近なコンピュータの持つ威力を認識させる

受講生が容易に理解できる、なるべく身近な意思決定問題をとりあげ、なるべく実際問題に近い形で提供し、経営システム工学の理論や方法に基づいた問題解決とはなにかを理解させる

実験結果の集計、分析、レポート作成、さらに結果プレゼンテーション等の理工学部生としての日常的作業にコンピュータを自然に活用できるようにする

3. 実験環境と使用機器

(1) イントラネット環境

実験環境は、経営システム工学科が1997年に導入したイントラネット環境で、図1のようなサーバ群から構成されている。UNIXサーバは、外部との連携をとるためのもの、Windows NTサーバは、学生のPC群を管理するためのもの

*Susumu Morito, Shozo Takata, Hisashi Onari, Motoei Azuma
Waseda University

である。学生は、各自のPCを各実験室に設置してあるハブに接続することにより、NTサーバにアクセスし、ファイル（たとえば、問題データやレポート等）の授受などを行う。また、UNIX上のWWWサーバにアクセスすることによって、ホームページ上に書かれている実験手順や課題等を参照することができる。

実験室は、約50人の収容能力を有する三つの部屋が直列につながった形をしており、教員がすべての学生から直接見えない構造であるために、教員がTVやビデオプロジェクターを用いてリモート環境で講義・説明をせざるを得ない。

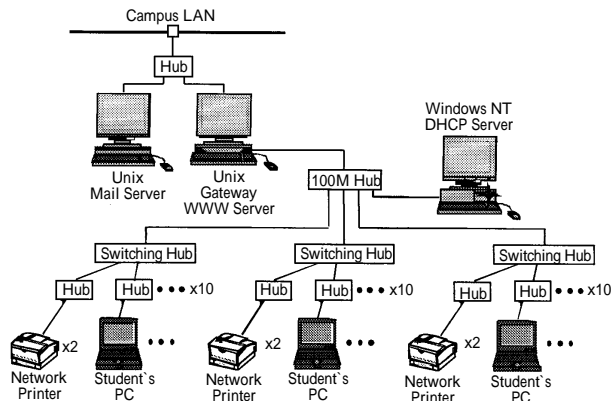


図1 経営システム工学科ネットワーク構成図

現行環境では、最大150人程度の学生が同時に実験を行う。しかし、これだけの大人数に対して説明を行い、全員を同期させて実験を進めるのは難しい。そこで、各学生がなるべく自律的に実験を進められるように、絵や写真を豊富に入れたテキストをHTML化し、WWWサーバ上においた。学生は、各自ブラウザで自由にテキストを見ることができ、実験内容を確認しながら作業を進められる。なお、実際の実験・演習にあたっては、担当教員（1 - 2名）が、通常、助手（1 - 2名）、TA（約6名程度）のサポートのもとに実験・演習を進める。

(2) 学生が持参する機器（ノートパソコン）

新しい実験演習カリキュラムおよびこれに伴う入門実験の開始にあわせて、経営システム工学科では、1997年度の新入生からノートパソコン（PC）の持参を義務づけることにした。パソコンが急速に普及しているとはいえ、入学時にPCを所有している学生の数は限られている。

学科では、入学予定者を対象に入学後に必要となるPCの仕様を連絡するとともに、一部機種に関して購入を斡旋している。

以下は、1998年度入学生に対するスペックである。

CPU	Pentium 133 MHz程度以上
メモリ	32 MB以上
ネットワーク(LAN)カード	
ソフトウェア	Windows95, Word 97, Excel97, Access97 Internet Explorer4.0, VisualC++Ver5
付属品	マウス

ソフトウェアとしては、Word, Excel, ホームページ参照に使うInternet Explorerの他、プログラミング言語の実習に使うCがあらかじめインストールされていることを基本とし、必要に応じて、特定用途のソフトウェアを随時イン

ストールしている。なお、PC重量は、1998年度の学科斡旋機種でA4サイズ3.3kg, B5サイズ1.8kg程度であった。

入門実験で使用している特定用途のソフトウェアとしては、汎用数理計画モデル化言語（MPL）+数理計画パッケージ（CPLEX）、ロボットシミュレータ（Workspace4）等がある。

4. 教材開発の基本的考え方とその構成

経営システム工学とは、人、設備、金、材料、情報等の資源を用いた、経営システムの開発・運用等のためのエンジニアリングプロセスに関する科学技術である。経営システム工学科では、もの作りを中心としたマネジメントへの工学的アプローチという基本姿勢のもとに、大別すると、

対象領域となる場（= Domain）の知識と、問題解決のためのアプローチ技術の教育を行っている。場の知識には、製造業、流通業等といった業種に関する知識や、研究開発、設計、製造、物流等のライン業務や、財務管理、生産管理、情報管理といったスタッフ業務等に関する業務の知識がある。一方、それらの場で発生する問題に対する解決技術として、数量化アプローチ、システム化アプローチ、ヒューマンファクターズアプローチ等があり、これらが学部、さらには大学院を通じて教育されている。

入門実験の主な狙いは、いかなる場と場の知識が学習対象となるのか、また、場に生じる問題解決にあたって使う方法論やツールが何かを、中身の詳細に深入りせずに、学生にフィーリングとして体感させ、その後の勉学の概観、方向づけ、動機づけを行うことにある。実務経験を持っていない受講者を対象とするために、生産・販売・流通といったもそれらを実感させることが難しい場合が多い。一方、実際の生産や販売をナマの形で学内に持ち込むことも難しい。入門実験では、ごく身近な、一見遊びと見える活動にも、教えた基本コンセプトを伝えられる活動が多々あることに着目し、学生の「遊び心」を刺激して学生を「のせる」ことも視野に入れて、ミニ四駆や紙飛行機の製作等も教材に取り込み、実際に手を動かしながらグループで問題解決にあたるように配慮している。また、情報技術を活用して、実際のデータや実際に模擬するデータを取り込むことによって、場とそこに存在する問題が浮き彫りになるよう努めている。

教材開発にあたっては、学生が以下のように感じるような教材作りを念頭におく。「結構面白いな!」、「パソコンって、こんなこともできるのか!」、「パソコンってすげえな」、「なかなか役立ちそうだな」、「もっと中身を知りたい」、「もっと勉強してみよう」、「自分は大学でこれからこんなことを学ぶのか」、「私たちの解決を待つ問題がこんなところにあるのか」、「自分は将来社会に出てこんな仕事をするのか」。

在来型の講義ではこのような狙いを達成することが難しい。

そこで、入門実験では、以下のポイントを念頭において、最新の情報処理技術や機器を生かした教材の開発を狙う。

ホームページを活用して学習効率を高める

パソコンの計算パワーを生かした問題分析技術・数理

技術ツールに触れさせ、その機能を体感させる

問題解決における上記ツールの生かし方を示す

（ケースによっては大量な）ケースデータを電子的に

蓄積・授受して、実験の効果を高める

これらのポイントは単独でも教育の改革につながりうるものであるが、入門実験の最大の狙いは、情報処理技術や情報機器を総合的に活用した統合的教育・教材システムを構築して最大の教育効果を発揮させることにあり、これら四つのポイントを実験の狙いを達成するための主な手段ととらえている。

教材は、各テーマごとに、おおむね以下から構成される。
HTML文書（実験の目的、基礎知識、手順、宿題等）
問題データ

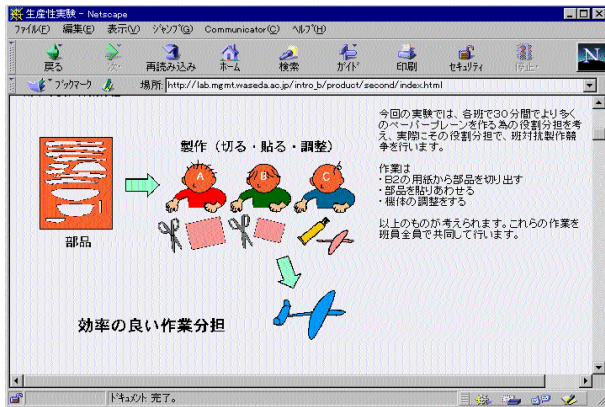


図2 実験で使用したホームページの一例

問題解決ツール（最適化ツール、Excel、シミュレーションツール等）

実験器材（ミニ四駆、紙飛行機等）

配布資料

5. 年間スケジュール、教材テーマとその概要

入門実験は年間の科目であり、以下に示す10項目から構成される。上記教材の から までは、いわゆる情報リテラシー教育に対応する部分であり、 もプログラミングとはこんなものだという事を体感させるための理工系向け情報リテラシー教育の一環と考えられる。なお、これとは別に学部が新入生全員を対象に提供する「情報リテラシー」プログラムが通常4月後半に別途行われていることや、幹旋機種を提供するメーカーのサービスとしてWordやExcelの講習も催されている。

ガイダンス（コンピュータとネットワークの基礎、2回）

Wordの使い方とレポートの作成（2回）

Excelの使い方（2回）

プログラミングの基礎（C言語、3回）

ロジスティクス（輸送計画と在庫管理、3回）

郵便の輸送で発生する空パレットの回送効率化を題材として、ロジスティクスの基本的考え方を理解し、問題を輸送の最適化問題ととらえ、輸送問題により最適化を図る。また、空パレット回送を在庫管理という観点からとらえ、シミュレーションを用いて分析する。

もの作りにおける材料と人の生産性(2回)

6 節参照

ラインバランシング(1回)

分業に基づくミニ四駆の生産ラインを考え、ラインへの作業の配分、すなわち、作業者への適正な作業配分を考え、配分計画に基づいて実際の組立作業を行い、

計画の善し悪しを評価する。

製品の設計と品質(3回)

レース所要時間を最小にすべく、ミニ四駆の設計（エンジン、タイヤ、ボディ重量、シャーシ形状等）を行い、設計案に基づき、実走行によってその評価を行う。
起業計画(3回)

定められた前提条件の下で、起業しようとする飲食店を定め、Excel等のソフトウェアを活用しながら経営のシミュレーションを行う。

組立性評価と自動組立(3回)

ロボット作業のプログラミングを行い、これを3次元シミュレーションによって確認した上で実機を動かすことにより、生産における仮想モデルの役割を理解させる。

表1は実験項目と場を理解させるための「舞台装置」、使われる問題解決技術、ソフトウェアの関係をまとめている。学生はそれぞれの場の問題解決に当たって、どのような問題解決技術があるかを知り、ソフトウェア等を使って自分で具体的に解くことにより、場の知識を得ると同時に、問題解決技術を学び、問題解決そのものを体感する。

表1 実験項目、問題解決技術、ソフトウェア

実験項目（「場」）	舞台装置	問題解決技術	ソフトウェア
ロジスティック	輸送問題の模擬データ	最適化技術 シミュレーション	数理計画ソフト MPL/CPLEX Excel
もの作りにおける材料と人の生産性	紙飛行機製作、飛行実験	作業研究	Excel
ラインバランシング	ミニ四駆製作	数理計画	Excel
製品の設計と品質	ミニ四駆設計、製作	実験計画法	JUSE-QCAS
起業計画	食品製造業の模擬データ	ビジネスシミュレーション	Excel
組立性評価と自動組立	ロボット	ロボットシミュレーション	Workspace 4

6. 教材の具体例：

「もの作りにおける材料と人の生産性」

(1) 実験の狙い

生産システムのマネジメントを考えるためには、その基礎として、作業標準、標準工数、作業の分担等といった生産性・生産効率を考える上での基礎的な概念の理解が必要不可欠である。昔の子どもは、遊びの中で生産に近い体験を持ち、こうした基礎概念を体感していることも少なくなかったが、昨今の若者は、たとえば作業を分担するということに対して、基礎的な知識を持っていないために、いきなり生産の場といってもついていくことができない。本テーマの最大の狙いを、紙飛行機の設計・製作・試験飛行を通じて、こうした基本概念を体感させることにおく。

(2) 実験目的

生産とは、生産要素（投入物）を有形無形の経済財（産出物）に変換し、効用を生成する機能である。本実験では、投入物の最小化と生産工程の効率化による生産性への影響を学習する。実験素材としては飛行機の組立作業を取り上げた。投入物の設計問題は「紙」飛行機の部材の板取り問題

とし、生産工程の設計問題は作業者の特性を考慮に入れた作業設計と工程設計とした。

(3) 実験内容（1日目のみ説明）

1日目は、効率の良い材料取りの検討と紙飛行機製作作業の特徴把握を行う。まず、ビデオにより1日の実験の大まかな流れが説明される。一方、細かい説明は、ホームページ上に載せられている。ホームページは、はじめに実験目的がイラスト（図3）と文章で分かりやすく説明され、次に本実験で使用する道具、材料が写真、イラスト（図3）の両方で示されている。

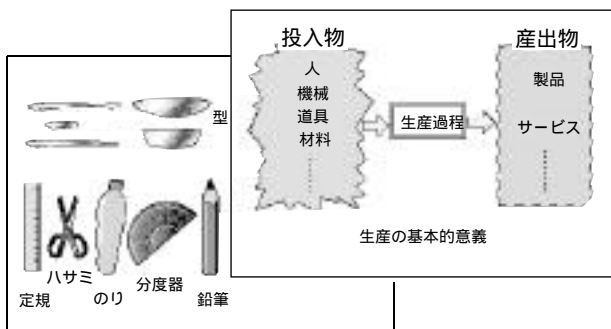


図3 実験目的や使用道具のイラスト

次に1日目の実験手順をフローチャートで示し、各作業のノードをクリックすると、その作業の細かい説明が見られるようにしてある。

材料取りパターンの検討

B2判の画用紙から、できるだけ多くの紙飛行機の材料を取り出せるような材料の型の並べ方を班ごとに検討させる。材料取りの際、満たさねばならない制約を学生が間違いなく理解できるように、グラフィックソフトで作成したイラスト、文章を用いてホームページ上で説明している。

班ごとに材料取りの案ができたならば、材料取り案をレポートに書かせる。レポートの書き方は、学生が分かりやすいように、実際にTAが書いたレポート用紙をスキャナで取り込んだものをホームページ上に載せた上で説明している。

紙飛行機の試作

決定したレイアウト方式にしたがって、1人1機ずつ紙飛行機を試作する。紙飛行機の作り方は、学生が自分の好きなときに見ることができるように、組立指示図をホームページ上に載せている。また、紙飛行機の良品条件・良品チェック方法を、学生が良く分かるように写真・図・文章を用いてホームページで説明している。

宿題

宿題の内容、提出際の細かな指示、提出場所、提出期限はホームページ上に示されている。

(4) 効果と問題点

本実験は、紙飛行機の共同製作を通じて、材料の板取り問題と作業分担が生産性に大きく影響することを理解させるために、ホームページによるテキストを用いて行った。本実験における効果を、以下にあげる。

教育ソフトウェアの効果

ア．実験のはじめに、大まかな流れをビデオで説明したことにより、学生はその日にやらなければならないことを理解でき、自分達で時間配分を計画しながら実験を行うことができた。

イ．ホームページ上に実験の手順が示され、各手順は作業の説明にリンクされているので、学生は自分の好きな情報を自分の見たいときに、自分のペースで見ることができた。このため学生は実験内容を十分に理解することができ、実験を時間内に終了することができた。

ウ．ツールとしてPCを利用することにより、実験に対するモチベーションが高まった。

エ．ホームページ上に実験に関する情報が載っているので、学生は授業が終わってからレポートを作る際見なくなったら、いつでも見ることができた。

また、今回の実験を通して感じた問題点を以下に述べる。
教育ソフトウェアの問題点

ア．Webページによるテキストは、ページ数やリンクが多くなると必要な内容がどこにあるかわからなくなるので、内容を簡素化し、目次の機能を果たすフレームを使用すべきである。

イ．ページ上に画像を多用すると、開くのにかかる時間がかかる。

今後は、ノートPCという限られた画面上を有効に使って的確に実験指示を行い、なるべくPCを使った作業を盛り込んでいく努力が必要と考えられる。さらに、今回の実験をこのまま終わりにせず、紙飛行機製作・試験といった具体性を残したまま、より論理的、数理的な方法やIE的手法の講義、実験・演習につなげていくべきであると思われる。

7. 実験の評価

実験は、1997年度から試行的に実施され、本年度で2年目に入っている。初年度は、実験環境の整備、教材の開発、実験の施行に追われ、時間的な余裕がまったくなかったが、2年目に入って若干の余裕が生まれ、実験環境、開発教材、実験方法等に関する評価を始めたところである。

(1) 開発者側の評価

100名を越える学生には、いろいろな理解レベルの学生が混在する。ホームページ上の教材では、学生の理解度に応じて、いろいろな切り口から教材に入ることが可能となった。黒板を使って学生の顔を見ながら、という従来型の多数教授法では、比較的少数の学生が内容を十分理解して、それらの学生がその後なんらかの形で大半の学生に内容を「伝達」するという状況が多かったと思われる。これに対して、Webベースの教材では、カテゴリー分け、グループ分けを駆使することによって、扱う領域やレベルの違う学習をパラレルに進めることが可能となった。これによって、学生の一部ではなく“Majority”に内容を理解させることができ、全体としての理解度が高まったと感じられる。定量的な評価はこれからの課題である。

教材の作り方、その活用のしかたや教え方が教育効果に及ぼす影響は、在来型の教育に比べて今回のシステムの方がはるかに大きく、教材の適否が、教育効果により大きな影響を及ぼすと推測される。「手抜き」ははっきりと見え

てしまい、それが教育効果にも影響する。

(2) 学生による評価

基本コンセプトの達成に関して

図4はこの実験の基本コンセプトに対する学生の評価である。評価は5点法で、図4はその平均を示したものである。十分とはいえないまでも、全体としては本実験設計の基本コンセプトがそれなりに達成されていると言える。

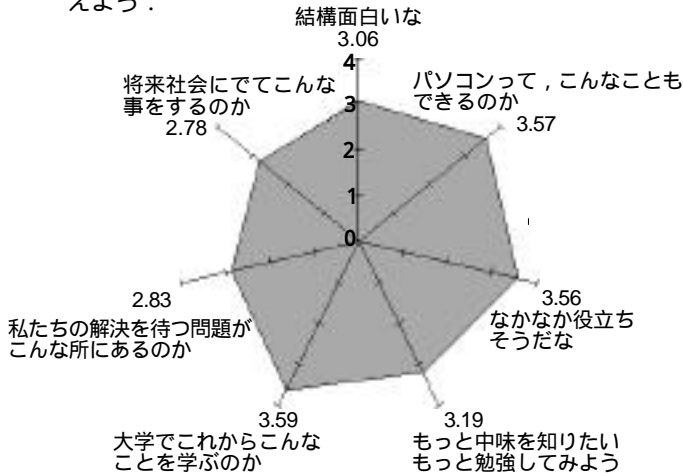


図4 基本コンセプトに対する評点 (5点満点)

ア. 経営システム工学という分野は、他の分野にまして、分野のイメージを捉えにくく、具体的に何を学ぶのかが分かりづらい。「経営システム工学総論」という1年前期週1コマの座学でオリエンテーション的に全体像を講義していたが、十分とはいえなかった。これに対して、通年で毎週2コマ3時間という時間を考えれば当然かもしれないが、大学でどのようなことを学ぼうとするかを体感してもらうという目的は、それなりに達成されていることがうかがえる。

イ. 大学入学前にパソコンに触れている学生の割合は意外に少ない。こうした学生にとって、パソコンを駆使したこの実験はパソコンの威力を十分認識させている。

ウ. 「結構面白いな」、「もっと中身を勉強してみよう」という観点からの評価は平均点から見るとまあまあである。しかしながら、図5に示した評点の分布からも分かるように、面白そうだと感じたり、より

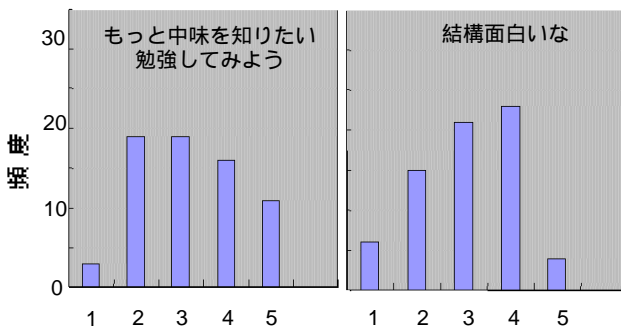


図5 評点の分布

深く勉強してみようと思った学生が約4割出ていることは心強い。

エ. 入門実験の一つの狙いは、学生に自分のキャリアパスを展開してもらい、そのためには大学で何をどう学ぶかを考えてもらうという点であった。この点に関する評価は他に比べると低い。対象とする学生が入学したばかりの1年生ということもあって、卒業後の将来を考えるには早すぎるのかもしれない。

ホームページに対する評価

図6は入門実験のホームページに対する学生の評価である。大半が「まあまあ」以上、2割近くが「画期的」と評価している。なお、学生には、図2のようにプレゼンテーション用のOHPのスライドに近い、図表を駆使したホームページに対する評価が高く、在来型の文字中心の文書は評判がよくない。

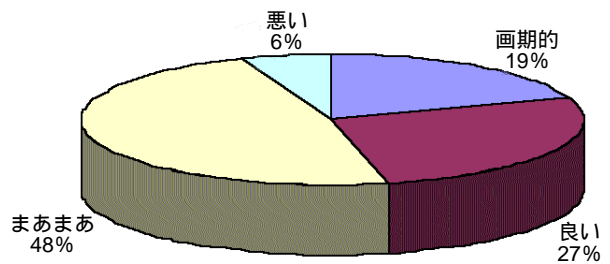


図6 入門実験ホームページへの評価

入門実験に対する学生の総合評価

総合評価として、学生に0 - 100の間で自由に点をつけてもらった。その平均は61点で、分布は図7のようになった。総合的には、かろうじて合格というところである。改善すべき点は多々あるものの、新しい試みはそれなりの評価を受けていると考えられる。

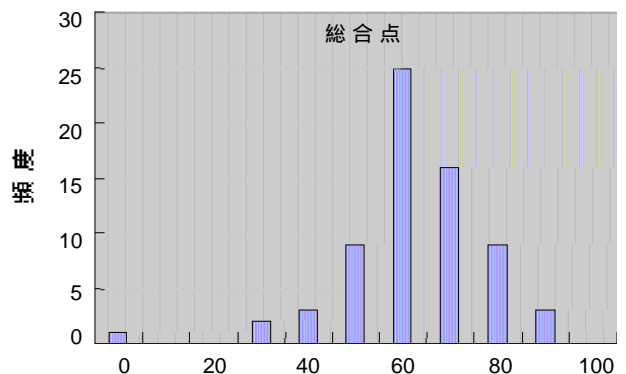


図7 学生による総合評価の分布

受講者の意見

ア. 機材について

「重く分厚いため持ち運ぶのに不便」、「通学時の負担が大きい」、「専門の保管場所を設置するか、それとも大学側でパソコンの貸し出し、端末室のパソコンの使用を行うことで購入の必要性をなくすべき」、「故障したときのサービスが悪く直るまでに時間がかかる」、「ハードディスク(記憶装置)の容量が小さく、過去にやったことの記録をとどめておくことができない」、

「ホームページの接続に時間がかかる」。

これらの機材に関する意見は、不満や苦情ばかりである。斡旋機種以外に学生が自分で選択した機種も多く、ネットワーク接続のための設定等に思わぬ手間がかかったことも印象を悪くしている一因と思われる。

イ．課題の提出について

「電子メールを使って提出した方が、いつでも自宅や近所から送信できるので都合が良い」、「フォルダを通して提出するのは、ノートパソコンを持ってこなければならないので不便である」、「紙に印刷した方がトラブルが少ない」、「プリンターが故障で使えない」。

課題提出のためだけに大学にパソコンを持参するのは、負担が大きいと感じている人が多い。一方、メールで課題を提出する人も、届いたことの確認の手段を求めている。

ウ．授業の進め方について

「初めてやることなのに説明が丁寧でなく、分かりにくい。置き去りになる。基本的な操作を教えてほしい」、「わかりきったことの説明に時間の多くが割かれるため実験の時間が圧迫される。理解できている人とできていない人の差が大きく、わからない人にあわせている進みにくいので、理解度に応じてめいめい進めるべきでは」、「初心者に合わせて説明で非常に分かりやすい」。

授業の進め方に対する意見は、上の3種類に分類される。パソコンについてまったく何も知らない人と、書物や実践を通して、ある程度の素養がある人との差が非常に目立つ。ホームページの活用等の工夫を凝らしてはいるものの、依然として、この差をどのようにして埋めるかは、情報機器を授業に取り入れた場合の課題と考えられる。また、内容が専門的になるほど、時間が短い、説明が分かり難い等の意見が多くなっていると思われるのは、気がかりである。

エ．授業そのものについて

「経営システムの内容を掴むことができた」、「パソコンに触れるきっかけになった」、「実験における例が紙飛行機の製作や店について等具体的で興味深い」、「パソコンを使用させる将来を見据えている」、「実験についてのホームページを開設したことは評価できる」、「実験室が少々狭い」、「試行錯誤の段階のためか不手際が目立つ」、「授業内容に比べ時間が少ない」、「授業を週2回にするべき」、「もっと教材を増やしてほしい」、「授業時間以外に課題を行うために実験室を開放してほしい」、「TAの理解が十分ではない」、「班の中でなにもしない人が出てしまう」、「皆で共同で作業をするのは良い」。

授業の内容に対しては好意的、意欲的な意見が多い。授業で余計な説明が多いと感じている人の中にも授業でパソコンを問題解決に使用すること自体は評価している。なお、実験を班ごとに行うことに関しては、賛否両方の意見が出ている。

8. これまでの成果と今後の課題

(1) 成果

開発した教材では、ホームページ上に実験の手順を示

しているために、学生は情報を自分の見たいときに、自分のペースで見ることができる。そのため実験内容の十分な理解が可能となり、実験の効率が向上した。情報機器の活用により、初年度学生対象にしては極めて密度の高い導入教育が可能となった。

図や写真等を活用して、教材の表現力の向上が達成された。今後は、動画を含めてさらに理解しやすい教材を目指す。

教材作成の自由度・柔軟性が向上し、教材改訂が容易となり、再利用性が高まった。

(2) 具体的な課題

問題発見型教育への対応

教材開発を通して明らかになった点の一つは、学生が具体的かつ明確な指示にはよく反応するが、「どうしたらいいか見当がつかない、どうしよう」、「どう考えたらいいんだろう」という状況への反応は必ずしもよくないという点である。問題発見型人材の育成がますます重要となる中、いかにしてこのような素養を養っていくかは、入門実験においても今後の重要な課題と考えられる。

ペースの差

情報機器やソフトの活用に関しては、少数とはいえ、深い知識を持っている学生もいる。すでに知識を持った学生を飽きさせることなく、大半の学生に大方の理解をさせる一方、落ちこぼれをできる限り少なくする教材とするために、ソフトの作り方に関する一層の工夫と、開発者同士の情報交換が必要と考えられる。

教材の客観的評価

(3) 入門実験を出発点とするカリキュラム改革

コンピュータは、現代人の基本ツールとなっている。かつての、ソロバン、電卓がいまやPCに変わろうとしている。しかし、特定の授業をコンピュータが完備された部屋で行うことはどこでも行われているのに対して、学生全員にノートパソコンを買わせ、大学生活を通じて使わせるというシステムが普及しているとは言い難い。パソコンを買うだけ、持つだけではしかたない。20万円前後のパソコンを買わせただけからは、学科は学生がそれを十分に使いこなすような教育プログラムを設定する責務を負う。このためにはカリキュラムの整備が不可欠になる。

本稿で述べた入門実験は、こうしたカリキュラム改革の出発点であり、ここで学生にパソコンの活用に十分慣れさせた上で、後続の授業等でそれらを積極的に活用していく必要がある。当学科では、実験・演習科目を中心にカリキュラムの大改革を実施中であり、入門実験において「体感」した内容は、その後の講義科目でその理論が教授され、さらに後続の実験・演習科目で具体的かつ踏み込んだ学習が行われるような設計が行われつつある。こうしたプロセスの中で、パソコンが基本的な役割を果たす、また、果たさなければならないことは言うまでもない。

謝 辞

研究実施にあたり学科の全教職員に感謝します。本研究は早稲田大学教育のオープン化および学部教育強化のためのソフト開発研究会「モデルベース思考の基礎教育とソフト開発(97-1)」の補助を受けました。また、原稿の準備にあたって本学科4年赤木雅史君の助けを借りました。