

## 情報処理教育

—— 教職科目「工業教育法Ⅱ」からの報告 ——

水野 衛<sup>1</sup>・嶋崎 真仁<sup>1</sup>・猿田 和樹<sup>1</sup>  
寺田 裕樹<sup>1</sup>・吉澤 結子<sup>2</sup>・津田 渉<sup>2</sup>

教職科目である「工業教育法Ⅱ」は、これまでご担当いただいている秋田大学の林良雄先生のご指導の下で事前準備を経て、平成23年度より学部の教員が授業の一部を補助する形で担当している。この授業では、高等学校の工業科の科目である「情報技術基礎」を核にして、工業高校で授業を担当する教員として必要な知識と技術の教授を行っている。「情報技術基礎」は工業科の科目の中でも「工業の各分野における基礎科目」に分類され、コンピュータのハードウェア、ソフトウェア、プログラミングに加え、情報を扱うためのモラルやセキュリティ管理についても勉強する科目であり、「工業教育法Ⅱ」を担当する各教員が専門としている広義の情報処理に関する知識と経験を活かしながら、関連法令も含めて個人情報保護や著作権などの教育も行っている。これらの知識や技術は「情報技術基礎」という教科の担当のみならず、将来赴任した学校の運営に於いても役立つと考えている。

システム科学技術学部には電子情報システム学科があり、情報処理に関する教育と研究を専門に行っている。他にも、機械知能システム学科や経営システム工学科においてそれぞれの専門分野で情報処理技術が利用されている。学部学生の教育においても全学共通の教養基礎教育科目として情報科学科目が存在し、「コンピュータリテラシーⅠ・Ⅱ」を必修科目として全学生が1年次に履修する。また、各学科の専門科目でもそれぞれの専門分野で必要とする広義の情報処理に関する科目が開講されている。

本報では、教職科目である「工業教育法Ⅱ」の授業を通して、システム科学技術学部の学生が受ける情報処理教育についての報告を行う。最初に「工業教育法Ⅱ」の核となっている工業科の科目「情報技術基礎」について学習指導要領を基に紹介する。つぎに、全学共通の情報科学科目である「コンピュータリテラシーⅠ・Ⅱ」と各学科の専門科目としてシステム科学技術学部の学生が履修する情報処理に関する科目など、情報処理教育に関連するカリキュラムについて「工業教育法Ⅱ」を担当する各教員の所属する学科毎に紹介する。そして最後に、これらのカリキュラムをシステム科学技術学部の学生が履修していることを踏まえ、教職科目として開講している「工業教育法Ⅱ」について報告する。

### 工業科の科目「情報技術基礎」

文部科学省の学習指導要領に示されている工業科の科目は全部で61科目である（文部科学省、2010, p.8）。それらの科目は「各学科において原則としてすべての生徒に履修させる科目（原則履修科目）」、「工業の各分野における基礎科目」、「工業の各分野に関する科目」の三つに大別される。「情報技術基礎」はこの内の「工業の各分野における基礎科目」に分類され（全部で9科目）、なかでも、「各学科における共通的な内容で、かつ基礎的・基本的な内容で構成された科目」（文部科学省、2010, p.8）と位置付けられている。

「情報技術基礎」の目標は、「社会における

<sup>1</sup>システム科学技術学部

<sup>2</sup>生物資源科学部

情報化の進展と情報の意義や役割を理解させるとともに、情報技術に関する知識と技術を習得させ、工業の各分野において情報及び情報手段を主体的に活用する能力と態度を育てる」(文部科学省, 2010, p.25) ことである。また、この科目の構成は、「(1) 産業社会と情報技術、(2) コンピュータの基礎、(3) コンピュータシステム、(4) プログラミングの基礎、(5) コンピュータ制御の基礎、(6) 情報技術の活用の6項目」(文部科学省, 2010, p.25) からなる。さらに、各項目の内容は次の通りである(文部科学省, 2010, pp.26-29)。

#### (1) 産業社会と情報技術

##### ア 情報化の進展と産業社会

##### イ 情報モラル

##### ウ 情報のセキュリティ管理

(内容の範囲や程度) 情報化の進展が産業社会に及ぼす影響について、身近な事例を扱うこと。また、個人のプライバシーや著作権など知的財産の保護、収集した情報の管理、発信する情報に対する責任などの情報モラルと情報セキュリティ管理の方法を扱うこと。

#### (2) コンピュータの基礎

##### ア 数の表現と演算

##### イ 論理回路

##### ウ コンピュータの動作原理

(内容の範囲と程度) アについては、数値表現、基礎変換及び算術演算を扱うこと。イについては、基本的な論理回路の動作を扱うこと。ウについては、コンピュータの基本的な構成と機能を扱うこと。

#### (3) コンピュータシステム

##### ア ハードウェアとソフトウェア

##### イ オペレーティングシステムの基礎

##### ウ アプリケーションソフトウェアの利用

##### エ ネットワーク

#### (4) プログラミングの基礎

##### ア 流れ図

##### イ データの演算と入出力

##### ウ 基本的なプログラミング

(内容の範囲と程度) 基本的なプログラムの作成方法を扱うこと。

#### (5) コンピュータ制御の基礎

(内容の範囲と程度) 身近な事例を通してコンピュータ制御と組み込み技術の概要を扱うこと。

#### (6) 情報技術の活用

##### ア 情報の収集と活用

##### イ マルチメディアの活用

これらの内容は、情報科学科目である「コンピュータリテラシーⅠ・Ⅱ」、あるいは、各学科の専門科目として開講される講義や演習でも十分履修する内容であるが、「工業教育法Ⅱ」を受講した学生が将来教員となり、教材を準備したり学校の運営に携わることを想定し、(1)と(6)に関連する内容として、

- ・個人情報保護の考え方と教育現場での注意点
- ・著作権の一般的な説明
- ・教育現場で注意すべき著作権について
- ・教材として活用できるマルチメディア・IT技術

を「工業教育法Ⅱ」の講義として座学で学習するとともに、演習としてWEBを利用した教材作りに取り組んでもらっている。

#### システム科学技術学部での情報処理教育

ここでは、システム科学技術学部の学生が本学のカリキュラムとして履修する情報処理に関する科目について、全学共通の情報科学科目である「コンピュータリテラシーⅠ・Ⅱ」と各学科の専門科目に分けて紹介する。

#### 「コンピュータリテラシーⅠ・Ⅱ」

本学では、「高度情報化社会に対応して情報処理能力の向上を図るため、コンピュータリテラシー教育を、入学直後から徹底的に行う」(秋田県立大学, 2013b, p.18) こととし、教養基礎教育科目の内、情報科学科目として第1・第2セメスターに必修科目の「コンピュータリテラシーⅠ・Ⅱ」を開講している。そして、「今後の情報化の進展への対応に必須で、かつ、本学の実験・実習や卒業研究等でも必要不可欠な情報処理の基礎的能力を養成」(秋田県立大学, 2013b, p.18) している。

システム科学技術学部では、コンピュータリ

テラシー室の座席数の関係から、機械知能システム学科と建築環境システム学科、電子情報システム学科と経営システム工学科の組み合わせで、2学科の学生約120人を対象に授業を行っている。

「コンピュータリテラシーⅠ」は入学直後の学生が履修することから、電子メールやWWWなどのコンピュータネットワークの使い方からレポート作成時などに必要になるワープロ、表計算、プレゼンテーション、画像処理ソフトウェアの使用方法を学習する。その際、コンピュータの原理、ファイル管理、ネットワークの基礎、セキュリティなどについても学習する（秋田県立大学，2013a，p.41）。本学の学生は履修登録や各種情報をイントラネットから得るのにWEBを利用し、また、教職員からの連絡を電子メールで受信する。さらに、普段の勉学や日常生活、あるいは、社会に出てからも必要な知識と技術を第1 Semesterで学ぶ。このように、「コンピュータリテラシーⅠ」では、「コンピュータ及び情報ネットワークの基本的操作方法を学習」（秋田県立大学，2013a，p.41）し、「情報処理の全体的な概念の理解を深め、情報通信機器と応用ソフトウェアを活用して情報を適切に収集、処理、発信するための知識と技能を身に付ける」（秋田県立大学，2013a，p.41）ことを目標としている。

一方、「コンピュータリテラシーⅡ」では、「プログラミングに関する基礎的な知識と技術を習得し、演習を通してコンピュータによる計算の仕組みに触れる」（秋田県立大学，2013a，p.42）とともに、「与えられた課題に対し、その課題を解決する手順を考えてプログラムとして書き下す能力を身に付ける」（秋田県立大学，2013a，p.42）ことを目標として、各学科の専門教育に進んだときに必要となるより進んだプログラミング技術の習得を行っている。所定の計算や動作をさせるプログラミングにおいては、プログラミング言語を習得することも重要であるが、計算の方法やプログラムを実行する手順、その制御をどのように行うかなどのアルゴリズムも重要となる。なお、専門分野によって必要となるプログラミング言語が異なることから、機械知能システム学科と建築環境システム学科

では、プログラミングにVBA（Visual BASIC for Applications）を利用し、一方、電子情報システム学科と経営システム工学科ではC言語を使用している。実際に、「工業教育法Ⅱ」を担当する教員が所属する学科では、どのような目的でどのような情報処理が必要となり、そのためにどのようなカリキュラムを用意しているかについて以下に示す。

### 機械知能システム学科

機械工学は"ものづくり"の学問であり、材料の強度や加工法、機械の動力源や機構、それらの設計や制御などを扱う。情報処理に関連する分野としては、例えば、材料の強度や熱、エネルギーの流れをコンピュータでシミュレーションし、機械の設計に応用したり、機械の設計も最近ではコンピュータグラフィックスを利用したCADでなされる。最近の機械はコンピュータで制御され安全を確保しながら自動的に動くものが多く、材料を加工する際の工作機械もコンピュータで制御される。機械工学の応用分野であるロボット工学や自動車工学では、画像処理や音声認識などの情報処理技術そのものの開発と応用も研究されている。このような機械工学を学ぶ学生に対し、機械知能システム学科では次のような情報処理に関連するカリキュラムを用意している。

「プログラミング言語演習」（3セメ、選択）では、「数値計算を具体的に行うためのプログラミング言語の基礎を習得する」（秋田県立大学，2013a，p.139）ことを目的として、FortranとMatlabを取り上げ、「実際にプログラムを作成し実行する作業を通じて、各プログラミング言語の取扱いとその特徴を理解」（秋田県立大学，2013a，p.139）する。

「数値シミュレーション法」（4セメ、選択）では、「様々な現象の解析、様々な機械の設計・性能改善などのために、コンピュータを用いた数値シミュレーションが行われ、現象の理解・最適な設計に役立てられて」（秋田県立大学，2013a，p.129）おり、その計算に用いられる有限要素法と差分法を取り上げている。そして、その理論的背景や基礎的な専門用語を学び、有限要素法と差分法の解析手法の基礎と解析方法

を習得する。

「計算力学」(5セメ、選択)では、「物理現象、特に力学現象を、コンピュータを用いて数値的に解明する各種シミュレーション法について理論面を十分理解し基礎を十分習得することを目標」(秋田県立大学, 2013a, p.113)としており、特に分子マイクロシミュレーション法の学習に焦点をあてている。

「CAD/CAM」(6セメ、選択)では、「現代の設計や生産あるいは解析に必要な、コンピュータを利用した(1)高精度・効率的な設計技術(Computer-Aided Design: CAD)、(2)機能や性能検討のためのシミュレーション技術(Computer-Aided Engineering: CAE)、(3)省力化された製造技術(Computer-Aided Manufacturing: CAM)を構成する基礎技術を学び、それらの基本原理を理解することを目標」(秋田県立大学, 2013a, p.117)としている。そのために、コンピュータのハードウェア・ソフトウェアからオペレーティングシステム、コンピュータグラフィックス、形状モデリング、工作機械の制御言語などを機械設計と製作の観点から学習する。

「数値計算」(6セメ、選択)では、「工学系で頻繁に使われる基礎的な数値計算法を修得するとともに、世界中で用いられているテクニカルコンピュータ言語 MATLAB の基礎的なプログラミングを習得すること」(秋田県立大学, 2013a, p.128)を目標として、コンピュータで微分や積分をし、方程式を解くための手法を学習する。

「機械知能システム学演習Ⅱ」(6セメ、必修)では、「機械知能システム学に関連する種々の問題に対し、コンピュータを用いて解析できるようにする」(秋田県立大学, 2013a, p.136)ことを目標として、「有限要素法や差分法などによる各種数値解析に加えて、CADにより設計された機械・構造物をこれらの解析法を用いて評価する手法を演習」(秋田県立大学, 2013a, p.136)として行っている。

なお、機械知能システム学科ではこれら情報処理教育のために CAD コンピュータ実習室を維持・管理しており、定期的にハードウェアの入れ替えを行うとともに、ソフトウェアのバー

ジョンアップも行っている。

## 電子情報システム学科

電子情報システム学科は、電子工学と情報工学を一体として捉えたシステム思考による "ものづくり" の実現を目指し、他分野にまたがる電子情報の基盤技術を支え、また急速に進展する技術に対応するための専門知識と創造的能力を身につけた人材を育てることを目標としている。基礎力の構築に重点を置きながら、技術者・研究者意識も喚起するために、1年次から電子情報関連の専門科目を取り入れている。

このような電子工学・情報工学を学ぶ学生に対し、電子情報システム学科では次のような情報処理に関連するカリキュラムを用意している。

「論理回路学」(2セメ、必修)では、コンピュータの重要な構成要素である「論理回路を設計する上で必要な論理数学とともに、論理回路の基礎を学ぶ」(秋田県立大学, 2013a, p.147)ことを目標として、「人間にとって扱いやすい論理をもとに回路を設計する、という考え方と実現手法」(秋田県立大学, 2013a, p.147)を身につける。

「プログラミング演習」(3セメ、必修)では、「条件分岐・繰り返しと配列を組み合わせた複雑な処理を行うプログラム、複数の関数定義により構成されるプログラムを作成できる能力を身につける」(秋田県立大学, 2013a, p.189)ことを目標として、C言語を用いてプログラム開発能力を養う。

「システム科学演習 B」(3セメ、必修)では、プレゼンテーション・コミュニケーション能力を訓練することを目標としている。シミュレーション・スケジューリング問題・最適化問題・システム評価などの基本技術についてコンピュータを利用した課題演習を行った後、「少人数グループで新システム提案を目的としたグループワークを行う。グループワークでは、調査、討論、まとめの課題を遂行し、最後にプレゼンテーションを行う」(秋田県立大学, 2013a, p.58)ことにより、実践的な問題解決能力とエンジニアデザイン能力を養っている。

「情報理論」(4セメ、選択必修)では、「情報を定量的に取り扱うための原理、情報の符号

化の原理、および情報伝達のための原理を理解し、各計算技法を身につける」(秋田県立大学, 2013a, p.154) ことを目標とし、シャノンの情報伝達モデルに基づいた情報、情報源、通信路等の各種概念と、符号化方法とその限界について習得する。

「アルゴリズムとデータ構造」(4セメ、選択)では、様々な問題に対処する効率的なプログラムを作るために、「基本的なアルゴリズムの学習を通じ、アルゴリズムの評価法および設計方法を習得する」(秋田県立大学, 2013a, p.175) ことを目標として、アルゴリズムやプログラムに対する客観的な評価基準としての時間計算量や領域計算量、評価法としての漸近的評価の概念および、ソートやサーチなどの基本アルゴリズムについて習得する。

「アドバンストプログラミング」(4セメ、選択)では、「プログラミング演習では学ばなかったポイント、再帰呼び出し、構造体などの高級テクニック」(秋田県立大学, 2013a, p.178) について学び、効率的なアルゴリズムを考え出す能力を養うことを目標として、C言語および MATLAB を用いて各種課題の解決に取り組む。

「計算機アーキテクチャ」(5セメ、選択)では、コンピュータの仕組みを理解した上で効率のよいプログラムを書くことを目標として、データのデジタル表現と計算、データや制御の流れ、命令セットとアーキテクチャ、パイプライン処理、キャッシュと仮想記憶、並列処理について習得する。

「情報数学」(5セメ、選択)では、「ソフトウェアエンジニア、システムエンジニアに必要とされる数学的基礎の習得を目標」(秋田県立大学, 2013a, p.174) として、ソフトウェア開発に必要なデータベースシステムや暗号技術の理論的背景とプログラムによる実装について学習する。

「シミュレーション工学」(6セメ、選択)では、「数値シミュレーションの基本的手法である差分法について学習する」(秋田県立大学, 2013a, p.177) こと、また「プログラミング方法やデータの処理方法、シミュレーション結果の可視化などを習得する」(秋田県立大学,

2013a, p.177) ことを目標として、差分法を用いて代表的な偏微分方程式の数値シミュレーションを行う。

「情報ネットワーク工学」(6セメ、選択)では、「マルチメディア情報の生成と表現および伝送方法、通信ネットワークの基本構成について理解し説明できるようになる」(秋田県立大学, 2013a, p.183) ことを目標として、情報の表現技術から情報通信網の基本的な考え方、信号理論の基礎、マルチメディア通信技術、インターネット技術に至るまで、ネットワークの基盤技術の普遍的な内容について習得する。

「電子情報実験Ⅲ」(6セメ、必修)では、「ソフトウェアシミュレーションにより現象や技法に対する理解を深める」(秋田県立大学, 2013a, p.187) こと、さらに「問題認識・解決能力、表現力、コミュニケーション力などのエンジニアデザイン能力の育成も図る」(秋田県立大学, 2013a, p.187) ことを目標として、光通信・変復調・デジタルフィルタ・カオス・パターン認識・回路分析などの課題に対する実験を行う。

なお、上記以外にも、「離散数学」(3セメ、選択必修)、「数値解析」(4セメ、選択)、「デジタル信号処理」(4セメ、選択必修)、「人工知能論」(5セメ、選択)、「画像信号処理」(6セメ、選択)などが開講されている。

## 経営システム工学科

経営工学はビジネスなどの運営に科学的な方法を導入して合理的行動に資することが目的の学問分野である。その源流は20世紀初頭におけるテイラーの作業改善を発端とする生産改善を目的とした工学分野 (Industrial Engineering: IE) に第2次世界大戦の作戦研究 (Operations Research: OR) を企業経営に応用した経営科学 (Management Science: MS、通常、OR と併せて OR/MS と略記される) が加わったものである。その問題解決は、マネジメントサイクルとして定着した PDCA サイクルの考えに従い、現状把握、目標設定、問題分析、改善案の案出 (以上 Plan)、実施 (Do)、効果の確認 (Check)、改善の定着 (Act) といった一連の活動を、データ分析の結果と科学的知

見を組み合わせる。また、コンピュータや関連する情報技術、特に、データベース、ネットワーク、センサー技術などの発達に伴い、例えば、会社間の取引や顧客の購買行動などが情報化され、POS のように取引に伴う作業が簡素化・迅速化されると同時に、そこで得られた情報を分析して、次の行動への指針を得ることが容易になってきている。この2つを組み合わせ、一連のプロセスを情報システムなどで合理化すると同時に、対象組織が目標へ向けた経営行動を取るための分析や最適化の手法を教育研究するのが経営システム工学である。

本学の経営システム工学科は、経済学・法律・会計学・経営学といった経営実務に必要な理論と、人間、物性、環境といった製品やプロセスの設計や評価に必要な工学的知見を踏まえ、統計解析、経営科学、情報システムを経営の問題に適用できる人材の育成を目指している。このため、経営システム工学における情報教育は、前記3要素に関連したアプリケーションの適用方法を中心に学習している（以下、カッコ内は演習を実施している授業名を記す）。

統計解析においては、「コンピュータリテラシー I」で学習した表計算ソフト Excel を用いて、ピボットテーブルによるデータの集約、Excel に付属するアドイン統計パッケージやエクセル統計という Excel のアドインとして機能する多変量解析パッケージを用いた演習が行われている（「数理統計Ⅱ」（3セメ、選択）、「システム科学演習 D」（3セメ、必修）など）。また、アンケートデータの解析に近年活用されることが多くなった共分散構造分析（SEM）の演習に AMOS というパッケージソフトが用いられている（「社会科学データ分析」（4セメ、選択））。また、大量のデータに特殊な解析を実施する場合、データ系列毎のデータ変換が必要になる。こうした処理をプログラムするために、R 言語を用いた処理を学習している（「情報処理」（3セメ、選択））。これは、データ系列と処理を指定して答えをデータ系列で出力させるため、プログラミングには第4世代言語を操作するような考え方が必要になる。

一方、経営科学として中心的な話題は数理的なモデリングとその最適解の導出である。

Excel にもゴールシークというアドインが付属しており、演習で用いられている。しかし、実務的な規模の問題の解析には不十分である。そこで、こうした問題に一般企業で活用されている NUOPT というパッケージソフトによる演習が実施されている（「数理計画」（4セメ、必修）、「最適化モデル」（5セメ、選択）、「システム科学演習 D」（3セメ、必修）など）。このパッケージには最適化するモデルを表現するためのプログラミングが必要である。また、数式化可能なものを解析するソフトとして Mathematica を活用している（「経営工学演習」（4セメ、必修））。その他、OR/MS におけるシミュレーションとして Octave の活用も見られる（「シミュレーション」（5セメ、選択））。

一方、情報システムを適用するには、その基礎としてのプログラミングの素養と、ネットワークとデータベースが組み合わさったシステム構築の知識が必要である。こうしたシステムを簡易的に実現する実行環境に XAMPP（multi-OS、Apache、MySQL、PHP、Perl を組み合わせたシステム）がある。この環境ではスクリプト言語 PHP とデータベース MySQL による簡単な情報システムを Web サーバである Apache を通じて複数のパソコンや携帯端末で共用するシステムを、基本ソフト（OS）を選ばず構築できる。そこで、本学科ではその演習を必修にしている（「経営情報システム論」（5セメ、必修））。ここで、PHP は手続き型言語（第3代言語）の流れを組むもので、MySQL は第4代言語である。また、パソコン1台で情報システムを構築するものとして Access があり、Excel との連携を視野にその方法を詳説している（「データベース」（4セメ、選択））。

以上、統計解析、経営科学、情報システムの活用には、第3代言語による構造化プログラミングの知識が必須となる。また、プログラミングには仕事の手順を明確にする訓練という側面もある。この訓練として C 言語演習を実施している（「経営情報システム演習」（6セメ、必修））。「コンピュータリテラシーⅡ」での使用言語が以前は VBA であったため、C 言語の演習は基礎的なレベルからの開始であったが、

それが平成24年度入学生から C 言語に変更されたため、3年後期で実施しているこの演習も、データ構造とアルゴリズムを主体とするものに変更予定である。

このほか、学問分野の特性から数式の入った文章を書くことが多い。このためタグを埋め込んで文章を作成する LaTeX システムでの文章作成演習がある（「システム科学演習 D」（3セメ、必修））。また、地域の製造業にエンジニアとして入社するための必須知識である3D-CAD の操作法を、3次元コンピュータグラフィックスのコンテンツづくりと併せて演習している（「ヒューマンインタフェイス」（4セメ、選択））。これは、CAVE（没入型バーチャルリアリティ環境）を始めとする次世代デバイスを用いた情報システムに対応する訓練を兼ねている。さらに、会計学の演習のためにオンラインビジネスゲームが導入され（「経営管理学演習」（3セメ、必修））、環境工学の学習のために、環境評価のシミュレーションソフトが導入、活用されている（「環境リスクマネジメント」（6セメ、選択）など）。

現在、センサー技術の急速な普及に伴い、ビッグデータの解析が課題となってきている。この流れは、戦略的な経営情報システムを構築する上で重要になりつつある。こうした技術発展を取り入れ、教育に反映させていくことが教学上の課題である。

なお、経営システム工学科が使用するアプリケーションの多くは Windows7 を基本ソフトとする環境で動作する。このため Windows7 のクライアントを Windows 2008 Server で管理するクライアント・サーバシステムが、経営システム工学科のコンピュータ実習室として構築されている。

### 「工業教育法Ⅱ」

教職科目「工業教育法Ⅱ」では、前半部分として秋田大学の林良雄先生に学習理論や学習指導要領について解説いただき、工業科の科目である「情報技術基礎」を題材に学習指導要領と高校で使用する教科書を用いてその位置付けや内容について検討を行っている。また、工業科

の科目として「情報技術基礎」を高校生に教える社会的背景についても学習を行う。それに引き続き、後半部分をシステム科学技術学部の教員が担当し、下記の内容で授業を行っており、ここではその内容について報告する。この授業では、能動的に授業への参加を促すツールとしてクリッカーを利用したり、WEB を利用した教材作りの演習も行い、実際に履修学生にはその効果についても体験学習をしてもらっている。

### 個人情報保護

現代社会はコンピュータとコンピュータをつなぐネットワークが発達し、情報を共有することによる利便性を享受しているが、その一方でネットワークを通じて多くの個人情報が漏洩するなどのニュースが後を絶たない。また、ソーシャルネットワークサービスが普及し身近な存在になるにつれ、それに起因した新たな社会問題も発生している。工業科の科目「情報技術基礎」ではこれらの内容を工業科の高校生に教える必要があり、工業の教員免許を取得する受講生に取っては専門的な知識を学習しておく必要があるが、これらの内容について体系的に学習する機会がない。また、実際に教員として高校に勤務した際に個人情報を扱うことになり、職務を執行する上でもこれらの知識は必要である。

そこで「工業教育法Ⅱ」では、個人情報保護に関する座学の授業を1コマ（90分）行っている。授業内容は次の通りである。

- 個人情報の保護に関する法律、関連法令
- 個人情報保護にまつわる事例
- 個人情報を漏らさない
- 個人情報を守るためのポイント
- パソコンのセキュリティ対策
- 個人情報が流出した場合の対処法

これらの内容について、概要を解説するとともに、Q&A 集を基に事例を交えて説明し、理解を深めている。

### 著作権の基礎

情報化社会の進展により、デジタル化された様々な情報がネットワークを通じて伝送され、劣化の少ない情報の複製・利用および引用を容易に行える環境が身近なものとなっている。そ

のため、アナログ時代とは著作物に対する考え方や扱い方も大きく異なり、技術革新を追従する形で法の整備も徐々に進みつつある。一方で、教育現場においては、小説などの他人の作品を教員が教材や試験問題に利用したり、文化祭などで生徒が他人の作品を上演・演奏したりするなど、著作権が絡むケースは非常に多い。そのため、著作権に関する最新の正しい知識を教員が得ることは極めて重要といえる。そこで著作権について

- どのような種類があるのか
- どのような権利があるのか
- 何がどのように保護されるのか
- 著作物が自由に使える場合は
- 侵害すればどうなるか
- どのようなケースが侵害にあたるのか

を解説するとともに、身近な例を題材としたQ&A集を用意し、著作権の一般的な内容について理解を深める。

### 教育現場における著作権

近年、前項で述べたように著作権に関する関心が高まり、著作権の概要や制度の仕組みについて述べられた書物は各方面から発行されるようになってきている。しかし、それらの書物は便利ではなく、教育に関連する著作権制度の考えを

知りたい、もしくは学びたいといった、従来の切り口とは異なった観点からの著作権問題の解説が求められている。教員免許を取得する受講生にとって、教育現場における著作権を学習しておくことが必要である。

そこで「工業教育法Ⅱ」では、教育現場に特化した著作権に関する座学の授業を1コマ(90分)行っている。授業内容は次の通りである。

- 学校現場における著作権教育
- 学習指導要領内での告示
- 教育現場における著作権の例外規定
- 著作権者から許諾を得るための具体的方法

これらの内容について、概要を解説するとともに、学校教育に携わっている先生を対象としたケーススタディを基に実例を交えて説明し、理解を深めている。

### 演習

「工業教育法Ⅱ」の集中講義3日目に、WEBコンテンツの作成を課題とする演習を実施している。課題は、その前2日間において受講した著作権などの講義を参考に、これを生徒に伝え、伝達度を測定し、フィードバックを支援するシステムである。全部で5コマ配当し、最初の1コマでシステムの概略を説明し、次の

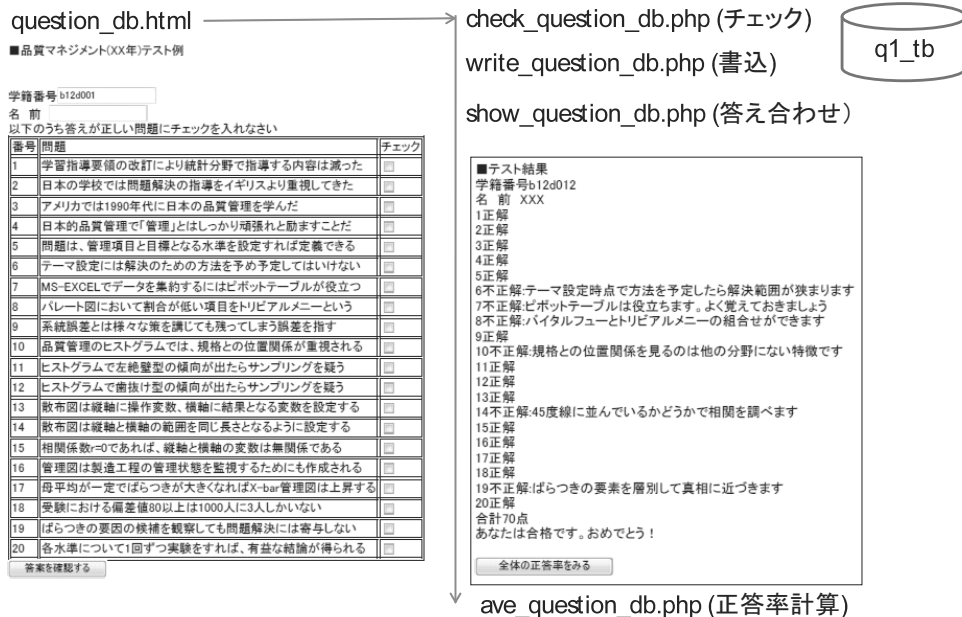


図1. 学生が実習で用いるCAIシステムの概要



2コマで教材を作成してもらい、最後の2コマをプレゼンテーションに充てている。用意してあるソースプログラムは、20問の問題を○×で答える（ソースコードファイル：question\_db.html）と、データベースに格納し（ソースコードファイル：write\_question\_db.php）答え合わせをし（ソースコードファイル：show\_question\_db.php）、過去に受験した学生のデータから各問題の正答率を計算して表示する（ソースコードファイル：ave\_question\_db.php）というものである。いわゆる簡単なCAIシステムである。システムの概略を図1に示す。

このアプリケーションは元々オフィス加減（2010、pp.108-155）が紹介している一番簡単なアンケート集計システムを応用したものである。プレゼンテーションを意識したシステムの作り込みも可能であるが、仕組みが複雑となりソースコードを時間内に解読できない。むしろ簡単な仕組みでCAIが構築できることを示すために、短時間でソースコードが理解できる程度の簡単な構造のものを提供して教材としている。それぞれのソースコードをモディファイするために、簡易エディタ（Blue Griffon）も別途用意しており、見栄えを含めた工夫も可能である。しかし、実際には厳しい時間制約の中で、20問の問題を考え、その解説を入力し、デバッグをするだけで手一杯となっている。教材づくりの演習については、プレゼンテーションのしやすさを考慮した更なる工夫が必要であると、痛感している。

## おわりに

近年、スマートフォンやタブレット端末の普及もあり、コンピュータネットワークの利用も身近なものになってきた。携帯電話の電波網を利用してインターネットに接続すれば専門的な知識無しに手軽にインターネットを利用できる。ただし、この手軽さが逆にインターネットを利用する上でのモラルやマナー、セキュリティ管理の大切さをおろそかにする原因となり、新たな社会問題も生み出している。ネットワーク網につながったコンピュータの利便性を享受し、かつ、安心・安全にコンピュータを利用するた

めには情報処理教育の重要性は今後も増していく。

本学の学生を見ても履修登録はWEB上で行き、勉学に関する連絡もメーリングリストを利用して電子メールで一斉に受け取ることもある。また、SNSポートフォリオシステムASPOSの運用も行われ、授業の課題等の受け渡しもネットワークを利用して行われている。一方、学生が専門科目を履修するとレポートの作成にExcelやWordを使用し、プレゼンテーションにはPowerPointを利用する。また、専門分野での研究においても各種の情報処理技術が必要であり、各学科の専門科目として情報処理教育を受け、活用している。一部の学生は卒業後の仕事においてもこれらの知識と技術を利用して、社会に出てから活躍している。

工業科の科目「情報技術基礎」では、これらの内容を工業高校の生徒に教えるための科目であり、「各学科における共通的な内容で、かつ基礎的・基本的な内容で構成された科目」（文部科学省、2010、p.8）と位置付けられている。システム科学技術学部の学生は入学直後の「コンピュータリテラシーⅠ・Ⅱ」に始まり、各学科の専門科目でもそれぞれの専門分野で必要な情報処理に関する教育を受けており、勉学や研究の実践を通してその知識と技術を深めている。そのため、将来工業科の教員になった場合、「情報技術基礎」の内容を教えるのに十分な能力を有している。

教職科目である「工業教育法Ⅱ」では、これらの状況を踏まえて、学習理論や教授法の指導にとどまらず、「情報技術基礎」を軸にして高校生を教育するという観点から学部の専門教育には欠けている情報処理教育の補完をするとともに、情報処理技術を利用した授業方法の実践も行っている。

教職課程を履修する学生の能力と意欲は高く、教職課程を履修する学生の存在は他の学生に与える影響も大きい。また、教員免許を取得した後、大学卒業後に高校の教員となり活躍することはもとより、一般の企業に入社したとしても教職課程で得た知識と経験は仕事の上で大いに活かされると考える。このような優秀な学生の活躍が本学の評価にもつながることから、多く

の学生が教職課程を履修し、その能力を最大限伸ばして卒業することを期待している。

#### 参考文献

秋田県立大学 (2013a). 『授業概要 (Syllabus) システム科学技術学部 平成25年度版』. 秋田：秋田県立大学.

秋田県立大学 (2013b). 『勉学と生活のために平成25年度学生便覧』. 秋田：秋田県立大学.

オフィス加減 (2010). 『つくって覚える PHP 入門』. アスキー.

文部科学省 (2010). 『高等学校学習指導要領解説 工業編』. 東京：実教出版.