

## 事例研究にもとづくシステムエンジニア 養成のカリキュラム

河村 一樹, 藤井 章博

kawamurk@mail.sp.myu.ac.jp, fujii@mail.sp.myu.ac.jp

宮城大学 デザイン情報学科

〒981-36 宮城県黒川郡大和町学苑1-1

**概要:** 宮城大学のデザイン情報学科におけるカリキュラムについて報告する。本学科では、システムエンジニアの育成を目標にしている。そのために、事例研究を中心にした科目群によって、カリキュラムを編成している。本稿では、そのカリキュラムを紹介するとともに、いくつかの科目について具体的にシラバスや概要を取り上げる。以上を通して、事例研究にもとづく情報システム教育のあり方の有効性について主張する。

## A Curriculum of training system engineers based case study

Kazuki KAWAMURA, Akihiro FUJII

Department of Design Information, Miyagi University

**ABSTRACT:** We report about a curriculum of Subject of Design Information, Miyagi University. The purpose of our subject is to train system engineers. Therefore, our curriculum is organized some subjects based case study. In this paper, we introduce the curriculum, present concretely the syllabus and abstract of some subjects. Our assertion is the availability of information system education base case study.

## 1. はじめに

宮城大学は、平成9年4月に開学した新設の県立大学であり、著者らは事業構想学部デザイン情報学科に所属している。

事業構想学部では、各種の事業プロジェクトを総合的な観点からプロデュースできる実践的な人材の育成を目指している。このために、学部全体として、資金・会計、コンピュータ（ノートパソコン必携）、語学（TOEIC）を、三つ柱にしている。

そのうちのコンピュータに関しては、あらかじめノートパソコンの仕様（LANカード必須）を与え、各人で事前購入させることを義務づける。その上で、入学前のプレオリエンテーションにおいて集中的に演習を行う。これによって、学生は早い時期にサイバーキャンパス<sup>1)</sup>の利用を含めて、コンピュータを電子文房具として使いこなすことを目指している。

デザイン情報学科は、空間デザインコースと情報システムコースから編成されている。これより、本学科は、建築あるいは情報に関するデザイナーやエンジニアの育成を指向するとともに、さらに事業構想学部という立場から、企業における大規模プロジェクトや小規模なベンチャー系事業の中で、積極的に活躍できる人材の養成までを目指している。

このような本学部の設立目標に合わせて、デザイン情報学科の情報システムコースでは、システムエンジニア育成のために、独自のカリキュラムを構築している。それは、事例研究にもとづくカリキュラム体系である。

事例研究とは、さまざまな業種や業務における事業活動を事例として具体的に明らかにするとともに、その中核で機能するインフラストラクチャとしての情報システムの役割や機構などについて解明することを目指した科目である。そのために、これらの科目の実施には、フィールドワーク（見学、インタビュー、データ収集）、インターネットを用いた文献サーベイ、マルチメディアプレゼンテーションなどいろいろな形態が導入される。

事例研究を通して、現場の実務業務と関連する情報システムの機能を把握することを目指す。これらを履修した後に、情報システム設計演習という科目により、実システムのプロトタイプ開発演習や事業構想のための提案書作成などの演習を行う。

以上のようなカリキュラム編成によって、実学に近いレベルでのシステムエンジニアの育成を目指している。

そこで、本稿では、まず情報システム学のカリ

キュラム体系を明らかにする。その上で、本学科のカリキュラム体系を具体的にするとともに、情報システム学との関連について述べる。以上を通して、本学科のカリキュラムが、いままでにはない情報システム学の教育体系の一つであることを提案する。

## 2. 情報システム学のカリキュラム

情報システム教育のカリキュラムとしては、米国の DPMA(Data Processing Management Association) と ACM(Association for Computer Machinery)、欧州の IFIP(International Federation of Information Processing)/BCS があげられる。

IFIP/BCS は、1987年に情報システムカリキュラム<sup>2)</sup>を発表した。ACM は、1972年に情報システムカリキュラム'72<sup>3)</sup>を発表した。また、ACM に DPMA が加わり、それらの共同作業にもとづき、1982年に情報システムカリキュラム'82<sup>4)</sup>を発表した。さらに、1991年には ACM と IEEE の共同作業により、情報システムカリキュラム'90 が発表された。これは、その後 ACM と DPMA と AIS の共同作業によって、情報システムカリキュラム'95<sup>5)</sup>として改訂され、今日に及んでいる。

一方、我が国においては、1992年に、IFIP/BCS をもとに情報システムカリキュラム<sup>6)7)</sup>が作成された。ここでは、情報システム学の体系を、五つのコア領域と九つの参照学問領域に分類している。コア領域は、情報システム学の中核となる領域として、情報システム学の概念、企画・開発・運営、社会的環境といった構成要素を設定している。参照学問領域は、情報システム学の周辺領域として、管理科学、数理と論理といった基礎理論を基盤にした上で、その応用系として人間・社会・自然・技術の関連分野を設定している。また、基礎と専門それぞれの領域において、「事例調査」「プロジェクト研究」という総合的な科目を設置している。

同年に、情報処理学会からも情報システム学教育に関する提案<sup>8)</sup>がなされている。これは、情報処理学会において、大学等における情報処理教育を、コンピュータサイエンス（CS 分科会）、情報システム（IS 分科会）、一般情報処理教育（一般分科会）の三つに分けて検討を行った中の IS 分科会からの報告書である。

これによると、情報システムの分野を、理論領域と構築技術領域の二つに分けている。情報システム理論に関しては、数理と解析・データ表現とアルゴリズム・知識表現と推論といった基礎理論から、コラボレーション論、管理論まで及ぶ。情

報システム構築技術に関しては、工程別技術マップとして、情報システム構築教育要素マップと工程別情報技術マップの二つを提案している。

それとともに、教育体系および環境と設備といった視点からの提案もある。ここでは、実システムの開発経験を積むための方策（インターン制度と命名）について、いくつかの提案がなされている。具体的には、次の三つがあげられる。

・提案1：情報体系機構（教育センター）の設置

実システムを開発できる設備と教員をもつ情報体系機構（教育センター）を設立することである。

・提案2：実システムの開発をカリキュラムに設置

各大学において指導教官のもとに、実システムの開発を行い、これを単位として認定する。

・提案3：企業での実地研修を導入

学生を一定期間、提携先企業で研修させる制度である。

以上のそれぞれの提案については、利点も多い一方、実現に向けての問題点も残る。具体的には、設備面での問題、教員の資質の問題、企業との連携の問題（金銭面の扱い）などが未解決であることは否めない。しかし、このようなインターン制度が、情報システム教育において必要であることを提言した点は評価される。

### 3. 本学科のカリキュラム

ここでは、本学科の情報システム教育に関するカリキュラムについて取り上げる。そのためには、本学科の位置づけや教育目標などを、まず明らかにする必要がある。その上で、実際のカリキュラムおよび情報システム学との関連、そして、具体的なカリキュラム事例として「事例研究」の一つを取り上げることにする。

#### 3.1 情報コースの位置づけ

上述したように、本学科には空間デザインコースと情報システムコースがある。また、事業構想学部という学部に属することから、情報システムコースといっても、情報システム学だけをより高度な専門的レベルで教育するコースとは言い難い。と同時に、それだけの時間枠をカリキュラム上取ることができないのが現実である。

以上を前提にした上で、情報システムコースの教育目標をまとめると、次のようになる。

情報システムのデザインとマネジメントを、事業プロジェクトとして推進できるシステムエンジニアの養成

このように、単なる情報システムの設計や運用に従事するだけのシステムエンジニアではなく、事業プロジェクトという枠組みの中で、能動的に活躍できるシステムエンジニアを目指している。なぜならば、本学科は事業構想学部という学部に所属しているわけで、事業を構想できる人材という視点からの教育も施されているからである。

#### 3.2 情報コースのカリキュラム体系

情報コースのカリキュラム体系を、図1に示す。ただし、教養教育科目（総合教養科目、語学）や選択科目の一部は除外している。

これを見てもわかるように、カリキュラムの核になる部分としては、2年次の事例科目群、3年次から4年次に続く情報システム設計科目群、そして、4年次の総合研究および卒業研究があげられる。このうち、学生の履修要件は、次のようになっている。

- ・事例科目群(2年次)：5科目(10単位)以上を選択する。
- ・専門補完科目群(2年次)：「ハードウェアⅠ・Ⅱ」「ソフトウェアⅠ・Ⅱ」「コンピュータグラフィックスⅠ・Ⅱ」いずれも必須(12単位)とする。
- ・専門補完科目群(3年次)：「情報システム設計Ⅰ・Ⅱ」「ネットワークⅠ・Ⅱ」「データベースⅠ・Ⅱ」の中から4科目(8単位)以上を選択する。
- ・情報システム設計科目群(3～4年次)：A～Eまでの中から3セット以上選択する。この結果、3科目(6単位)×3セット=18単位以上の履修になる。
- ・事業構想総論科目群(1・4年次)：「事業構想総論Ⅰ」と「事業構想総論Ⅱ」は必須(4単位)、「事業構想総論Ⅲ」は選択(2単位)とする。
- ・総合研究(4年次)：必須(2単位)とする。
- ・卒業研究(4年次)：必須(6単位)とする。

#### 3.3 情報システム学との関連

図1のカリキュラムを見た場合、2で取り上げた情報システム学のカリキュラム(文献<sup>6)</sup>や<sup>7)</sup>)と比較すると、次のような相違点と共通点が見られる。

- (1) 相違点1：コア領域に関する科目が全体的に不足している  
具体的には、コア領域の「情報システムの概念」

教育科目 履修期	専門基礎	基礎事例	基礎補完
		専門主力	専門総合
1 前 年 後 次 期	学内情報システム		事業構想論Ⅰ
	コンピュータ基礎Ⅰ 資金と会計Ⅰ 資金と会計Ⅱ コンピュータ基礎Ⅱ コンピュータ数学 線形代数学 物理学 資金と会計Ⅲ 日本の産業事情		マルチメディアⅠ 専門誌購読 マルチメディアⅡ コンピュータ科学
2 前 年 後 次 期		宿泊/流通/旅行/開発/国際取引/情報/文化/医療事例 宿泊/料飲情報事例 流通料飲事例等	ハードウェアⅠ ソフトウェアⅠ コンピュータグラフィックスⅠ
	キャリア開発Ⅰ	料飲/宿泊/旅行/開発/金融取引/都市/福祉事例 流通/開発/教育情報事例 経営宿泊設計事例等	ハードウェアⅡ ソフトウェアⅡ コンピュータグラフィックスⅡ
3 前 年 後 次 期	キャリア開発Ⅱ	情報システム設計A 情報システム設計B 情報システム設計C 情報システム設計D 情報システム設計E	情報システム設計Ⅰ ネットワークⅠ データベースⅠ ヒューマンインタフェース
	キャリア開発Ⅲ	情報システム設計A演習 情報システム設計B演習 情報システム設計C演習 情報システム設計D演習 情報システム設計E演習 卒業システム設計	情報システム設計Ⅱ ネットワークⅡ データベースⅡ オペレーティングシステム 人工知能
4 前 年 後 次 期	キャリア開発Ⅳ	情報システム設計A演習Ⅱ 情報システム設計B演習Ⅱ 情報システム設計C演習Ⅱ 情報システム設計D演習Ⅱ 情報システム設計E演習Ⅱ	オペレーティングシステム プロジェクト管理
	キャリア開発Ⅴ	卒業研究	総合研究 事業構想総論Ⅱ 事業構想総論Ⅲ

図1. 情報システムコースのカリキュラム (ただし、一部抜粋)

や「情報システムの企画・運営」といった部分が不足していることがあげられる。これについては、もともと情報システム学科ではないことから、4年間のすべての科目を情報システム学に割り当て

られないことによる。このため、情報システム設計やその演習だけに集約せざるを得ない。

(2) 相違点2：どちらかという情報処理技術中心に傾倒している

基本補完・専門総合の科目群に、多くのコンピュータ技術に関する科目が配置されている。これらは、参照学問領域の「情報処理の技術」に相当する。それ以外に、各種の領域（たとえば、認知科学）が設定されているがそれらを網羅していない。これについては、完成年次後のカリキュラム変更で考慮したい。

(3) 共通点：事例演習的な科目を設置している「事例調査」「プロジェクト研究」といった科目に相当するのが、事例研究科目群や情報システム設計科目群、卒業研究、総合研究などになる。我々のカリキュラムは、まさに実学指向であり、このような事例や実際を通して情報システム学を学ぶという姿勢を貫いている点に特徴がある。

### 3.4 事例研究科目群の概要

ここでは、本学科の中心的科目群(図1の網目部分)について、その概要について取り上げる。

#### (1) 事例科目群

2年次に開講される事例科目群(図1は一部省略。また、科目名のアルファベットは担当教員が別になっていることを示している)については、具体的に次のような事例研究を対象にしている。

なお、これらの科目毎の講義要領(シラバス含む)は、サイバーキャンパス<sup>1)</sup>上のホームページ(<http://www.campus.myu.ac.jp>)にて、自由に閲覧できるようになっている。したがって、紙媒体としては存在しない。

- ・流通事例：流通業務
- ・流通情報事例：流通系の情報システム
- ・流通料飲設計事例：海外の流通料飲業務
- ・料飲事例：料飲業務
- ・料飲情報事例：料飲系の情報システム
- ・宿泊事例A：ホテル施設
- ・宿泊事例B：宿泊事業の財務処理
- ・宿泊情報事例：宿泊系の情報システム
- ・娯楽宿泊事例A：ホテル等の建築設計
- ・旅行事例A：海外の旅行業務
- ・旅行事例B：海外国内旅行業務
- ・開発事例A：リゾート施設
- ・開発事例B：リゾート開発
- ・開発設計事例：居住環境の設計
- ・開発情報事例：開発事業系の情報システム
- ・国際取引事例：物品輸出入
- ・金融取引事例：国際国内金融市場
- ・情報事例：情報サービス産業
- ・文化事例：都市地域文化事業
- ・医療事例：高齢化社会の医療事業
- ・都市事例：都市開発事業

- ・福祉事例：福祉事業
- ・娯楽宿泊設計事例B：室内デザインの設計
- ・教育情報事例：教育系の情報システム
- ・公共施設設計事例：公益事業の施設設計

これらの事例科目を通して、業務内容の把握を事例的な側面から取り上げることを目指している。

担当する教員は、デザイン情報学科だけでなく、全学科を対象にしている。とくに、事業計画学科の教員の多くは、このような各業務分野での実務経験が豊富である。これによって、学部全体で取り組むという教育体制をしいている。

これらの科目群の中から、「教育情報事例」(筆者達が担当)の概要について、以下に示す。

教育情報という視点から、情報処理教育と教育におけるコンピュータ利用(教育情報システム)の二つに大別できる。本科目では、これらの二つの領域における事例研究を中心に進める。

目的としては、情報処理教育および教育情報システムの実態について把握すること、および、今後の展望を含めた視点について考察すること、を目指す。これにもとづき、実際のシラバスを、次に示す。

- 第1回：科目ガイダンス(学習目標など)
- 第2回：米国における情報処理教育の事例
- 第3回：我が国の大学等における情報処理教育の事例
- 第4回：宮城大学における情報処理教育の事例
- 第5回：我が国の高等学校における情報処理教育の事例
- 第6回：我が国の中学校における情報処理教育の事例
- 第7回：我が国の小学校における情報処理教育の事例
- 第8回：企業内教育の事例
- 第9回：資格試験の現状とその教育事例
- 第10回：最新の情報技術を駆使した教育事例(衛星通信、マルチメディア、インターネット)
- 第11回：教育情報システム総論
- 第12回：CAI事例
- 第13回：CMI事例
- 第14回：これからの情報処理教育
- 第15回：教育情報の展望

このように、前半を情報処理教育に、後半を教育情報システムに、割り当てている。また、本科目は、3年次から開講する「情報システム設計・演習(教育等)」に引き継がれることになる。その際に、学生にとっては、2年次の事例研究科目群を受講した結果、最も興味を持った領域について

選択できるよう考慮されている。

## (2) 情報システム設計・演習科目群

3年次から開講される情報システム設計・演習科目群については、それぞれ次のような業務を対象としている。

- ・「情報システム設計A(宿泊等)演習Ⅰ・Ⅱ」  
ホテルや旅館などの宿泊事業に関連する業務
- ・「情報システム設計B(開発等)演習Ⅰ・Ⅱ」  
国土、工業地、住宅地、公共施設などの開発やレクリエーション開発の事業に関連する業務
- ・「情報システム設計C(流通等)演習Ⅰ・Ⅱ」  
小売、卸売などの流通事業に関連する業務
- ・「情報システム設計D(教育等)演習Ⅰ・Ⅱ」  
学校や企業内における教育や生涯教育などの事業に関連する業務
- ・「情報システム設計E(料飲等)演習Ⅰ・Ⅱ」  
料飲の流通事業に関連する業務

これら五つの科目については、担当する教員は原則二名としている。一名は事業計画学科に所属する教員であり、業務に精通した実務経験を持つ者になっている。もう一名はデザイン情報学科に所属する教員であり、情報システムに関する研究業績を持つ者になっている。

これによって、現場での実務業務を熟知している教員と情報システムを熟知している教員の両方から、さまざまなテーマに対して指導が行われることになる。

これらの中から、「情報システム設計D(教育等)演習Ⅰ・Ⅱ」(筆者達が担当)の概要について、以下に示す。

現段階では、2年後の開講となり、詳細なシラバス等については検討中であるが、いくつかの課題について次に取り上げる。

### ① 授業形態について

3年次前期(情報システム設計D)は講義、3年次後期(情報システム設計D演習Ⅰ)と4年次前期(情報システム設計D演習Ⅱ)は演習という形になっている。これより、2年次の「教育情報事例」から引き継ぐ形で、前半に講義を行うことになる。そこで、重複しないように、より各論的な内容にするとともに、情報システム設計に関する技術的事例についても取り上げる必要がある。

演習に関しては、学生が主体的に活動できるような課題を与え、1年間かけて指導することになる。これが最終的に卒業研究に結びつくことになる。

### ② 授業内容について

教育情報という領域から、演習においてどのような課題を学生に提示するかが問題になる。現在、次のような課題を考えている。

- a. 国内の大学等におけるネットワークを利用した教育環境の実態調査
- b. 宮城県内の大学等におけるコンピュータリテラシー教育の実態調査
- c. 宮城県内の高校・中学校における情報処理教育の実態調査
- d. 宮城県内の情報処理系企業における社内教育の実態調査
- e. 遠隔地教育の実態と今後の方向性に関する研究
- f. インターネットを用いた新しい教育形態の研究
- g. 日本語プログラム言語による情報処理教育の研究
- h. MYUサイバーキャンパスにおける情報処理教育の研究
- i. マルチメディア環境による教育支援システム(CAI, CMI)の開発

以上のうち、aからdに関しては、アンケート調査や現地取材などを含めた活動になる。これらによって収集したデータを、各種プロダクティビティツール(スプレッドシート、DTP、プレゼンテーションソフトなど)を用いて加工し、最終的に報告書として、あるいは、ホームページとして完成することを目指す。

eからhに関しては、文献サーベイを中心とした研究活動になる。具体的に、eについては、衛星通信を利用した専門学校や予備校の教育事情、放送大学や生涯教育での利用、などがあげられる。fについては、インターネットによる遠隔授業、WWW利用による授業、インターネットによる教育支援システムの構築、仮想大学、などがあげられる。gについては、日本語プログラム言語 Mind による高校あるいは中学校の情報処理教育への適用、教材開発、などがあげられる。hについては、本学のネットワーク環境を利用した情報処理教育のあり方、学内の情報処理教育のためのイントラネット構築例、などがあげられる。

iに関しては、教育支援システムを実際に開発する活動になる。これには、既存の手続き型プログラム言語による開発だけでなく、ウィンドウ対応型プログラム言語(Visual BASICやC++、あるいは、Power COBOL85など)による開発なども行う。あるいは、必要ならばマルチメディアツールとしてのオーサリングソフトを利用することも考えられる。

### (3) 事業構想総論科目群

1年次に開講される「事業構想総論Ⅰ」は、実際における事業構想の事例を、当事者のゲストを招いた講演によって行うというユニークな授業形式をとる。平成9年度に予定された講演テーマは、次の通りであった。

- ・官城大学設立の経緯(設置準備室, 設計・施工業者)
- ・泉パークタウンの事業構想(三菱地所)
- ・大和町第3次総合計画(町行政)

4年次に開講される「事業構想総論Ⅲ」については、事業プロジェクト(金融, 流通, 料飲, リゾート, 医療, 情報)の成功と失敗事例について、事業計画学科の教員8名によるオムニバス形式で取り上げる。

### (4) 総合研究

4年次に開講される科目である。時間数は少ないが、各専門分野の教員4名(事業計画学科から2名, デザイン情報学科の空間デザインコースから1名, 同じく情報システムコースから1名)で1組とし、仮想の事業プロジェクトを体験的に学習させるという実践的な教育内容を想定している。

### (5) 卒業研究

「情報システム設計・演習」のAからEまでの中から一つを選択し、それまでの演習で進めた内容を、指導教員について、より専門的に学術的に実践的に研究する科目である。時間数は6コマ/週の時間数があることから、集中的に卒業研究をまとめる機会になる。

以上の結果を、卒業論文あるいは卒業制作として仕上げることになる。いずれについても、何らかのファイル形式(ワープロ文書, DTP, HTML等)として完成させる。

## 4. おわりに

以上、本学科情報コースのカリキュラムについて述べてきた。

本学科では、システムエンジニアの育成を目的に、実学指向のカリキュラム編成を行っている。その中核に、事例研究科目群と、情報システム設計・演習科目群を位置づけている。これらは、いずれも業種毎の業務を、実務レベルで把握することを目指している。既存の情報システム学におけるインターン制度に近い科目を想定している。

インターン制度では、受入れ企業の体制などに課題が残る。現状では、産学協同の仕組みを大学等で作り上げるのにさまざまな制約を受ける。このため、円滑な実施が困難な状況にある。

一方、システムエンジニアの育成という観点では、実学的な教育はどうしても必要になる要件と

いえる。大学という社会から隔離された構内では、実学的な教育ほとんどできない(設備・教員の不足)ばかりか、アカデミックな教育からはそぐわないという見方も多い。しかし、我々官城大学では上述したような形で、教育を実施している。これは、より現実的な実学教育のあり方といえる。

また、このような教育体系は、学生にとっても有効である。それは、実務の世界を最初に理解できることによって、勉学の動機づけが明らかになるからである。その上で、実務の背景にある学問としての理論や概念について探求するという姿勢が生み出されてくる。

今後の課題としては、これらのカリキュラムを実践することによって、どのような教育効果と問題が生じるかを明らかにする必要がある。つまり、教育評価をきちんと実施することにある。これについては、いずれ報告したい。

**謝辞** 本学部のカリキュラムに関する基本的な構想を立てられた学部長である大谷毅教授に感謝致します。

### 参考文献

- 1) 藤井章博: 官城大学サイバーキャンパス, 情報処理学会研究報告, 本号掲載予定
- 2) R.A.Buckingham, R.A.Hirschheim, F.F.Land, C.J.Tully: Information System educations, Cambridge University Press, 1987
- 3) R.Ashenhurst, (ed.): Curriculum recommendations for graduate professional programs in information systems, Comm.ACM, Vol.15, No.5, pp.363-398, 1972
- 4) J.Nunamaker, Jr., J.Couger, G.Davis(eds.): Information systems - Curriculum recommendations for the 80s: Undergraduate and graduate programs, A report of the ACM curriculum committee on information systems, Comm.ACM, Vol.25, No.11, pp.781-805, 1982
- 5) Information Systems: IS'95-Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in information Systems, Draft Report: 5/17/95, Distributed for Comment Only, AIS, ACM, DPMA
- 6) 浦昭二, 他: 情報システムの教育体系の確立に関する総合的研究, 平成3-4年度科学研究費補助金(総合研究A)研究成果報告書, 1992年
- 7) 細野公男, 浦昭二: 情報システム人材の教育体系の確立について, 情報処理, Vol.34, No.6, pp.778-788, 1993年
- 8) 情報処理学会編: 大学等における情報システ

ム学の教育にの実態に関する調査研究，情報処理学会，1992年

9) 浦昭二，神沼靖子：情報システム学の新しいカリキュラム，bit，Vol.28，No.11，pp.4-12，1996年

10) 国井利泰編：コンピュータサイエンスのカリ

キュラム，bit 別冊，1993年

11) 坂井利之，他編：情報工学の教育・研究，共立出版，1980年

12) 有澤誠，他著：コンピュータサイエンスをいかに学ぶか，共立出版，1993年