

総合管理学部におけるプログラミング教育

市村 憲治 野村 武 藤尾 好則
 松野 了二 税所 幹幸 津曲 隆
 宮園 博光

Computer Programming Education for the students of Administrative Studies

Kenji ICHIMURA Takeshi NOMURA Yoshinori FUJIO
 Ryoji MATSUNO Motoyuki SAISHO Takashi TSUMAGARI
 Hiromitsu MIYAZONO

This paper describes the computer programming education program of the Faculty of Administration at Prefectural University of Kumamoto. The computer programming education is an introduction to that education. The contents of the education should be related to the specialized course of the Faculty.

1. まえがき

一般情報処理教育科目としての「プログラミング」は多くの大学で開講されている。「プログラミング教育」の目的や内容については、いろいろな研究会等で報告や提案がなされ¹⁾、各大学でも種々の研究・検討がなされている。「プログラミング教育」は、各学部により目的や内容が当然異なる。良い「プログ

ラミング教育」を行うには、その大学その学部のあり方を検討し、教育目的および内容を決定していかなければならない。

熊本県立大学総合管理学部においても、「プログラミングⅠ」（必修）「プログラミングⅡ」（選択）の科目が実習科目と並列して開講されている。これらの科目について、総合管理学部における「プログラミング教育」として、その目的や内容を考えておかなければならない。

本論文は、熊本県立大学総合管理学部における「プログラミング」教育のあり方について、筆者らの考えをまとめたものである。

2. 総合管理学部と情報処理教育

2. 1 総合管理学部

熊本県立大学総合管理学部は、「アドミニストレーション (Administration)」をキーワードとした、公共行政 (public administration) と企業経営 (business administration) の2つに情報処理を総合した学際的な学部であり、情報の素養のある公共精神を持つ企業人や経営マインドのある行政官たるべき人材を育てる学部である。

本学部では、「アドミニストレーション」の具体的な柱として「哲学と実学」の総合をはじめとして7つの総合を取りあげている²⁾。本学部は、行政・経営・情報の3つの系で構成されているが、この「総合」ということから、本学部の3つの系は各々独立した学科として存在するのではなく、「7つの総合」の理念のもとに「アドミニストレーション」をキーワードとしてお互いに融合された存在とならなければならない。したがって、情報系についても従来の工学系の発想を持った「情報系」の枠を超えた考えが要求される。

情報系は、情報処理教育の担当の役割と情報分野の研究担当の役割とを担っている。本学部の7つの総合のうちの1つに「理論と技術」の総合があげられており、ここでいう技術は情報処理 (Information Processing) の技術を指して

いる。この技術は、主として情報処理教育で授けるものである。また、情報系は本大学全体の一般情報処理教育も担当している。各学部の情報教育の目標が異なることから、情報教育の内容を各学部の要求に合うように工夫しておく必要がある。

専門分野の研究面では、情報系は他の2系と対等な立場である。しかし「総合」という立場から、情報系は他の2つの系と総合できる分野を専門領域としていかなければならない。この考えから、情報系をシステムアドミニストレーション（System Administration）としてとらえることを提唱している³⁾。しかし、このことについてはもっと詳しい検証が必要である。

2. 2 情報処理教育

本学部の情報処理教育は、一般情報処理教育と専門教育とに分けて考えている。

一般情報処理教育の目標は、

- (1) 情報の価値を知り、これを使いこなす対応力を養わせる。
- (2) 情報処理の動作原理、可能性および限界を知らせる。
- (3) 情報機器に慣れ親しませる。

ことである¹⁾。

これらの目標を持った一般情報処理教育は、

- 1) コンピュータリテラシー教育
- 2) プログラミング教育
- 3) 教養・概念教育

とに分けられる。

本学部の「コンピュータリテラシー教育」については、上記目標の(3)に合うようにすべきであるとの検討結果をすでに報告済みである⁴⁾。

「プログラミング教育」は、「コンピュータリテラシー教育」と「教養教育」とともに一般情報処理教育を構成していると同時に、一般情報処理教育と情報

専門教育とのつなぎの役目をも担っている。したがって、学生のプログラミング能力の育成やプログラム言語の修得だけを目的とする「プログラミング教育」では意味がない。コンピュータおよび情報処理の動作原理を理解させ、その可能性および限界を修得させた上で、専門分野の教育・研究に活用できるようにしなければならない。すなわち、上記目標のうちの(2)を満たすようにすべきということになる。

「コンピュータリテラシー教育」がコンピュータや情報システムの利用方法の修得を主眼としているのに対し、「プログラミング教育」は情報システム構築の手法修得のための素養をつけることに主眼があるといつてよい。

情報処理専門教育は、従来の情報関係科目の教育と本学部のキーワードである「アドミニストレーション」に関する専門科目の教育とに分類できる。従来の情報関係科目では、これまでの内容に技術の発達に伴う内容を加味していけばよい。本学部独特の情報専門科目では、学生をシステムアドミニストレータとして育成することを目標の1つとすると、いわゆる情報解析技術の修得が必要となる。情報解析技術に関する教育の内容は、本学部においては従来の情報系の内容だけでなく行政・経営の2つの系の内容を考えておく必要がある。

3. プログラミング教育

一般情報処理教育における「プログラミング教育」を、文系学部である本学部学生へどういった内容・方法で実施していくのかを以下に検討した。

3. 1 目 的

本学部における「プログラミング」科目は、全学生にとって必修科目である。しかし、全学生のうち情報関連の業務につく学生は少数である。

情報処理は、情報解析技術と情報処理技術に分けられるといわれる⁵⁾。情報処理技術は情報の蓄積・計算・伝達を行い、情報解析技術は情報の観測・加

工・分析・活用を行うことを指す。この分類によると、本学の大部分の学生に必要なものは、情報解析技術である。しかし、情報解析技術を学ぶにしても、情報処理技術についての基本知識は必要である。

本学の残り少数の学生は情報系の業務につくと思われる。このときの業種は、システムエンジニアやシステムアドミニストレータであり、この学生にとっては従来のプログラミング能力も含めた情報処理技術が要求される。

いずれの学生にとっても、上記分類による情報処理技術の修得が必要である。「プログラミング」科目は、情報処理技術の中のコンピュータの動作原理、情報処理の可能性および限界・信頼性についての内容を含んでおかなければならない。

3. 2 内 容

情報処理技術の基礎的な事柄を学ばせるには、本学部の「プログラミング」科目の内容を次のように4つの項目で表すことができる。

- (1) コンピュータの動作原理を理解させる。
- (2) コンピュータによる情報処理の限界を理解させる。
- (3) 問題解決の手法を身につけさせる。
- (4) アプリケーションソフトウェアの仕組みを理解させる。

各項目の具体的な教育内容は次のようになる。

- ① コンピュータの動作原理を理解するために
 - コンピュータの特徴
 - コンピュータの基本構成
 - コンピュータのデータおよび制御の流れ
 - データの表し方
- ② コンピュータによる情報処理の限界を理解するために
 - 曖昧な指示では動作しない例
 - 計算精度

処理時間

推論ができないことあるいはその限界

③ 問題解決の手法を身につけるために

流れ図による表記法

情報分析と処理手順の考え方

良いプログラムとは

プログラムの3つの基本構造

サブルーチン

④ アプリケーションソフトウェアの仕組みを理解するために

代表的なアプリケーションソフトウェアの紹介

これらの内容を「プログラミング」科目に盛り込むには、現在の1ゼメスタ1コマでは時間が不足する。本学部では同時に「プログラミング実習」科目が開講されているので、この科目と組み合わせて実施することで教育効果が期待できる。

3.3 言語

プログラム言語の選択については、基本的には特定の言語にこだわる必要はない。また、いくつもの言語を修得する必要はない。使用言語を選定するには、言語の基本的な概念の修得の容易さ、言語の将来性あるいは社会への普及の度合い等を考慮して決定すべきであろう。

パソコン用の高級言語としては、FORTRAN, COBOL, BASIC, PASCAL, C言語 などが多く使われている。

本学部では、初年度は教育用に適しているといわれている PASCAL を使用した。しかし、2年目以降は本学部の学生の将来を考慮して、C言語に変更している。

3. 4 教育方法

上記の「プログラミング」科目の教育内容には、講義的な内容と実習が必要な内容とを含んでいる。理工系の科目では講義と実験・実習を組み合わせる実施することが多いが、2つの内容の実施時期が合わずに効果が上がらない例も珍しくない。「プログラミング教育」は、理工系の科目以上に講義と実習との組み合わせ実施が必要である。講義で学び、その内容をすぐに実習で実証してみることで、内容の理解を深めることができ、コンピュータの特性も実感できる。講義と実習の時間的割合は、半々の重みで考えておけばよい。

3・2項の教育内容のうち、講義的内容は①、②および③の一部である。講義方法は、工学的な説明はできるだけ避け、簡単な構成図、絵および写真などを多く使用することがよい。ただし、データ構造や演算機構のデータの転送などについては、工学的な内容を含んでよい。

内容③が「プログラミング教育」の柱になるところであるが、この内容の実施については、1)教育順序を考えること、2)講義と実習との組み合わせを考えていくこと、が必要である。教育順序としては

- 1) 問題の提起
- 2) 問題にたいする処理手順の考え方の説明
- 3) 処理手順の流れ図による表現
- 4) 流れ図に従ったC言語によるプログラムの作成
- 5) パソコンによるプログラムの実行

となる。最初の問題から流れ図の作成とプログラムの作成・実行を同時に学生にやらせることは、我々の経験上問題が多い。学生は、処理手順を作ることとプログラム言語の文法の修得の両方にエネルギーを使わねばならず、教育効率が悪い。むしろ、最初の数題については処理手順を流れ図に表すことに絞ることがよい。採用する例題には、計算精度を認識させる内容や処理手順が複数個ある内容を含んだものを盛り込んでおくべきである。

このあと、いくつかの例題について上記プロセスを複数回経験させる。

「プログラミング」の実習をさせるには、その効果を高めるために、

- 1) 補助指導員の配置
- 2) コンピュータ使用時間の自由化
- 3) マニュアル類の完備

等を十分考えておく必要がある。本学部では、1)については予算上の制約があり実現がはなはだ困難である。2)については普通の日には午後8時頃まで開放しており、現在では一応条件を満足しているが、将来は24時間利用可能とすべきである。3)については不十分で、メーカーのマニュアルだけは提供しているが、わかりやすい解説書等の準備がない。今後の検討課題の1つである。

4. 専門科目との関連

「プログラミング教育」を実施してみると、学生の中に

- ① プログラミング教育の目的が分からない
- ② プログラミングの素養を専門分野へ応用できない

という感想を述べる者がかなりいる。「プログラミング教育」が、専門科目につながる基本的な情報処理の概念の修得のためにあると考えると、専門科目との関連を考えておく必要がある。しかし、1年生の場合には専門分野の知識が少ないため、実習テーマの選択に工夫が必要となる。東北大学では、教育学部の学生に「CAIをテーマにしたプログラム」、法学部の学生に「法律に関係したプログラム」を課題にしてプログラムを作成・提出させて好評を受けている例がある⁶⁾。このように、専門分野でいかにプログラムを使用すべきかを学生が体験することは非常に良いことである。

本学部の情報系専門科目との関連を考えると、情報系をシステムアドミニストレーションとして捉え、それには

- 1) システム論……社会に存在する各種システムの特徴の解説
- 2) システム分析論……構築・改善・高度化するための分析手法の教育
- 3) システム設計論……システムを構築するための設計技法の教育

が必要である。今後、これらの専門科目を学ぶときに、「プログラミング教

育」の成果が充分生かせるようにさらに検討していきたい。

5. シラバス

前章までの検討から、「プログラミング」科目の本学における標準的なシラバスを項目だけ挙げると次のようになる。

第1回：コンピュータの基本構成，基本動作

第2回：アルゴリズムとは

第3回：逐次処理構造の処理手順

第4回：選択分岐処理構造の処理手順

第5回：逐次処理構造についての実習

第6回：選択分岐処理構造についての実習

第7回：繰り返し処理構造

第8回：配列の概念

第9回：繰り返し処理構造についての実習

第10回：データ構造とデータ型

第11回：関数と手続き

第12回：計算速度と計算精度

第13回：プログラミング総合演習

6. あとがき

総合管理学部のプログラミング教育について、筆者らの考えを述べた。文系学生へのプログラミング教育は、理工系とは異なった内容の決定や演習問題の選定が必要であり、また、情報とは分野の違う専門との協調性も考えていかなければならない。その点が理工系のプログラミング教育と大きく違う点である。

「プログラミング教育」の他に、総合管理学部の情報系には多くの科目がある。今後は「プログラミング教育」の内容をさらに充実させていくとともに、専門情報処理教育やシステムアドミニストレーションについての考え方をまとめていきたい。

参 考 文 献

- 1) 情報処理学会 「大学等における一般情報処理教育の在り方に関する調査研究」 pp. 1-12 平成5年3月
- 2) 手島 孝 「行政管理から総合管理へ」 季刊行政管理研究66号 平成6年4月
- 3) 野村 武 「システムアドミニストレーションに関する考察」 アドミニストレーション研究会論文 平成7年6月
- 4) 野村ほか 「総合管理学部におけるコンピュータリテラシー教育」 アドミニストレーション第1巻3～4合併号 平成7年3月
- 5) 浦 昭二・市川照久 「情報処理システム入門」 サイエンス社 平成7年4月
- 6) 宮崎正俊 「文系学部の専門分野を考慮した一般科目としてのプログラミング教育」 情報処理教育研究集会講演論文集 pp. 276-279 平成6年12月