

実践プロジェクト形式による ソフトウェア工学教育

高田 喜朗
(高知工科大学情報学群)



✓ 高知工科大学情報学群のプログラミング演習科目

高知工科大学は1997年に公設民営の工科系単科大学として開学し、2009年4月に国内一例目として学校法人から公立大学法人に移行した。また、同じく2009年4月に工学部を工学系3学群（システム工学群、環境理工学群、情報学群）に再編した。2008年に設置されたマネジメント学部と合わせ、1年次入学定員は460名である。開学初期より、必修科目のない全科目選択制、1科目を8週間で終えるクォータ（四半期）制など、特色ある制度をとってきた。

情報学群は、工学部情報システム工学科を母体とし、4専攻（情報と人間、情報とメディア、情報通信、コンピュータサイエンス）からなる。1年次入学定員は100名である。いわゆる情報通信技術に加えて、メディアや人間などにかかわる学際領域までを教育・研究の対象とする。入学時に専攻を選択した一部の学生を除き、大半の学生は3年次進級時に専攻を選択する。そのため、1～2年次の間は基本的に、4専攻の基礎科目をまんべんなく学ぶ。

情報学群におけるプログラミング演習を主体とする科目を表-1に示す。1～2年次のプログラミング演習科目は比較的オーソドックスな構成と思われる。1年次後期の「情報科学1・2」では、C言語を用い、プログラミングの初歩を学ぶ。2年次前期の「情報学群実験第1」では、Javaを用い、オブジェクト指向プログラム言語について学ぶとともに、座学科目の「アルゴリズムとデータ構造」と連携してアルゴリズム論の基礎を学ぶ。1年次後期から2年次前期にかけてのこれらの授業では、プログラミング自体の知識を身につけ、プログラミングに十分慣れること

1年次	前期	1Q	
		2Q	
	後期	3Q	情報科学1
		4Q	情報科学2
2年次	前期	1Q	情報学群実験第1
		2Q	
	後期	3Q	情報学群実験第2
		4Q	
3年次	前期	1Q	
		2Q	
	後期	3Q	ソフトウェア工学・ソフトウェア工学演習
		4Q	

表-1 プログラミング演習科目

を目的としている。2年次後期の「情報学群実験第2」の前半では、計算機応用の具体例として画像処理とネットワークプログラミングについて学ぶ。後半では応用とは逆に、アセンブリ言語プログラミングを通じて、プロセッサやOS、コンパイラ等の基礎を学ぶ。

3年次後期の科目「ソフトウェア工学」および「ソフトウェア工学演習」では、プロジェクト管理の必要性やプロセスモデル、各工程の作業内容や設計文書の書き方等について講義するとともに、実際にソフトウェア開発プロジェクトの立案から設計・実装・試験までをチーム演習として行うことを特色としている。「ソフトウェア工学」が2単位の座学科目、「ソフトウェア工学演習」が同じく2単位の演習科目となっているが、原則として同時に履修するよう学生に指導するので、以降ではこれらをひとまとめにして扱う。専攻選択後の3年次科目であるが、4専攻共通の専門科目に指定されているため、基本的にすべての専攻の学生が履修する。以下の章ではこの科目について述べる。

✓ 科目「ソフトウェア工学」

本科目の内容は、2003年から2005年にかけて、当時本学教授であった鶴保証城氏（現 専門学校HAL東京 校長）とNTTソフトウェア（株）の駒谷昇一氏（現 筑波大学教授）により開発・実施されたものであり、現在もほぼそのままの内容で続けている。2004年、2005年に経済産業省「産学協同実践的IT教育基盤強化事業」の支援を受けている。また、2006年に授業の内容および提出物のサンプルを収録した書籍が発行された^{1), 2)}。この書籍では、本科目で行っているチーム演習の方式を「TK（鶴保・駒谷）メソッド」と呼んでいる。ソフトウェア開発演習としての特徴は次のように述べられている^{1), p.9}。「このTKメソッドでは、『成果物の品質』『納期』『プロセス』『振り返り』『評価』『学生自らによる演習のマネジメントサイクルの実践』『チームによる改善や工夫』を重視します。一方、『プログラム言語』『開発環境』『生産性』『実用性などの検証』は重視しません。」

この演習は「チームごとに開発するソフトウェアシステムを立案し、どのように実現するか自ら考えて実践する」ものであり、プロジェクトに基づく学習（project-based learning, PBL）の一種と言える。ただし、プロジェクト立案においては顧客や社会のニーズを綿密に調査することは要求しておらず、また最終的にニーズを満たせたかどうかの検証も深くは要求していない。一方、あらかじめ定められたプロセスモデル（ウォーターフォールモデル）と各工程の納期に従うことが要求され、「プロジェクトの目的が達成されるならその過程は自由」というわけではない。これは、PBLで重視される「学生自身による問題やニーズの発見と解決」が主目的ではなく、限られた期間内にソフトウェア開発プロセスを体験することを重視しているため、と筆者は考えている。

その一方で、どのようなソフトウェアシステムを開発するか、システム化対象業務やプラットフォーム等の選択は学生に任されている。各種設計技法の学習が目的であるなら、設計対象システムを固定

して、あらかじめ教員が用意した設計手順に沿って演習させた方が効果が高いと思われる。そうしていない理由は、学生が独自性を発揮できる余地をなるべく広くして、学生のやる気を引き出すためである^{1), p.7}。「自分たちで考えて遂行している」「自分たちが考えなければ先に進まない」という主体感覚を持たせる方法としては、開発対象を自由に選ばせることは適切と考えている。また、前述のように開発プロセスの体験を重視する立場であることから、設計技法の習得は第一目的とせず、他の機会（大学院科目等）に譲っていると言える。

✓ 演習の内容

チームは5～6名で構成し、チーム名や各自の役割（リーダー、タイムキーパー等）を自分たちで決める。また、最初の2～3週間で開発プロジェクトを立案する。すなわち、仮想的な顧客企業を決め、どのようなビジネス課題をどのようなシステム化によって解決するかを定める。立案した開発プロジェクトはシステム提案書として文書化するとともに、クラス内でプレゼンテーションする。2009年の授業でのプロジェクト例を表-2に示す。

その後、2～3週間ごとに、外部設計、内部設計、実装と単体テスト、結合テストの順に工程を進めさせ、定めた期日までに外部設計書、内部設計書、テスト項目表、障害処理票、品質見解等の文書を提出させる。各工程の基本的な考えや方法は、演習と並行して講義で説明する。また、各提出文書についてチーム内レビューを義務づけ、レビュー記録表を提出させる。3～4チームごとに一人、修士学生のTA（teaching assistant）を割り当て、チーム内レビューの済んだ成果物に対するレビューや、演習作業に関する助言等を行う。

最後に、開発したシステムのデモンストレーションを含めて、再度プレゼンテーションを行う。この最終発表会では例年、ソフトウェア関連企業等の数名を招いて聴講いただいている。学生には外部の人を前にした発表ということでの緊張感が生まれる。また、教員とは違った視点のコメントが得られるこ

GNS (Goods Network Shopping) システム 雑貨チェーン店の購者への在庫情報提供と注文受付システム
ライフマネジメントシステム 携帯電話を用いたスケジュール管理アプリケーション
食生活による健康管理システム 自炊学生を対象とした料理情報提供と栄養管理システム
携帯電話による商品情報の検索システム 大型小売店舗内での陳列情報提供システム

表-2 2009年度プロジェクト例 (一部)

とや、外部の人に認めてもらえたという自信を得られることも利点と考えている。

授業終了後の学生からのアンケート回答では、「時間が限られていて大変だった」という感想が最も多いが、「実際のソフトウェア開発がどのように行われているのかを知ることができてよかった」「グループワークにおける役割分担の大切さや納期内に結果を出すことの難しさなど多くのことを体験できた」「チーム全体で協力して1つのものを作成するのはよい経験になったと思う」など、演習内容を評価する感想も多く見られた。また、「この科目はあなたの今後の学生生活や社会生活に役立つと思いますか?」という質問項目には、昨年度は受講生の

60%が「はい」と回答し、「どちらかと言えば『はい』」と合わせると77%だった。本科目の開講時期は多くの受講生にとって就職活動を開始する時期に当たり、本科目を「卒業後の自分の仕事の疑似体験」と捉える受講生が多いことが、このようなアンケート結果につながっていると考えている。3年生のほぼ全員が受講する科目であるため、受講生ごとに参加意識の高低はあるが、独創的なテーマ設定や完成度の高い成果物、効果的なプレゼンテーションなどの意欲的な取り組みで聴講者感心させるチームも少なくない。

参考文献

- 1) 鶴保証城, 駒谷昇一: ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業, Vol.1, 翔泳社(2006).
- 2) 同, Vol.2, 翔泳社(2006).

(平成22年7月31日受付)

高田喜朗 (正会員) takata.yoshiaki@kochi-tech.ac.jp
1997年阪大院・基礎工・博士後期課程修了。奈良先端大助手, 高知工科大講師を経て, 現在, 同大准教授。博士(工学)。