

ネットワークシステムコースと情報技術創造コースの 狙いと実施されてきた教育内容

The Aims and Curricula of Network Systems Course and Information Technology Creation Course

ネットワーク情報学部 松永賢次

School of Network and Information Kenji MATSUNAGA

Abstract

2001年の学部設置以来、2008年入学生まで続いてきたネットワークシステムコース、及びそこから派生して2006年入学生から2008年入学生まで続いてきた情報技術創造コースについて、それらのコースが作られた背景と目的、カリキュラムと2年次演習の内容、卒業後の進路、特徴的な学生の活躍について、いくつかのエピソードをはさみながら振り返った。

1. はじめに

2001年に開設したネットワーク情報学部は、教育方法の重要な柱としてコース制をとり、3つのコースを用意した。本稿ではその内の一つであるネットワークシステムコース（以下、NSコース）及びそこから派生して2006年からスタートした情報技術創造コース（以下、ITCコース）について述べる。コースとは、卒業要件を示したカリキュラム表ではあるが、そこにはどのような卒業生を育てたいのかという教育理念及びそのための教育方法があわせて存在している。教育方法は、学生たちの成果を見て修正されていくものである。NS/ITCの両コースでの教育活動には、そこに関わった多くの教員の苦労と学生の努力があった。そのすべてを記述することは今回できないが、その一端を本稿では紹介する。

2. ネットワークシステムコースの誕生

2.1. 学部申請書類におけるNSコースの教育理念

2000年12月に文部省（当時）に設置認可されたネットワーク情報学部の申請書類では、本学部の教育理念が次のように掲げられている。

「ネットワーク情報学部は、「情報の創造・生産、伝達・流通、蓄積・管理、収集・検索・利用」のあらゆる過程を包括的・体系的に教育するシステムを構築し、ソフトウェアの応用技術に代表される技術的側面に加えて、情報自体の質の向上にも貢献できる高度情報技術者を育成することを目的とします。」

これに続いて、3つのコース（コンテンツデザイン、ネットワークシステム、情報ストラテジー）を用意することが述べられている。

「学部の教育目標と学生の将来志向性および学習ニーズとの調和を図るため、情報の技術的側面（要素技術、応用技術）と人間的側面（個人、組織、社会）とに留意した以下の3コースを設置し、学生を2年次より各コースへ配属します。」

これに続いて、3つのコースの教育理念が説明されている。NSコースは、次のように説明されている。

「情報化社会における技術を重視した教育を行い、組織に必要な情報システムの開発・提案を行える人材（高度情報処理技術者）を育成します。これらの人材は、組織・個人の要求を的確に聞き出し、エンドユーザーの立場に立ってシステム化を推進することのできる利用者指向の企業情報システムの担い手となるでしょう。本コースは情報処理技術者試験第1種の標準カリキュラムのほとんどをカバーしており、在学中に情報処理技術者第2種および第1種資格を取得することも可能でしょう。」¹

以上に示した内容は、教育内容を体系的に整理した後にかかれたものである。このようにまとまるまでの動きを以下では述べていく。

2.2 コース制の誕生

1999年8月に設置された、情報系新学部検討委員会

¹ 第2種は現在の「基本情報技術者試験」、第1種は現在の「応用情報技術者試験」に相当する。

で、ネットワーク情報学部のカリキュラムの骨格が作られた。改組転換の基となる経営学部情報管理学科では、3, 4年次での卒業研究が必修となっており、卒業研究の担当教員が3つの分野（ソフトウェア科学、経営科学、情報科学）に分けられて募集していた。

情報管理学科の分野は、あくまで卒業研究の募集のみに用いられるものであり、卒業要件が分野ごとに異なることはなかった。そのため、学生が専門的な学習をする場としては、卒業研究の中の比重が大きくなっていった。一方、ネットワーク情報学部では、コース毎に必修科目・選択必修科目の修得要件が定められ、2年次に修得すべき必修演習科目にコース独自のものが用意された。

卒業研究を中心に学ぶことから、体系的なカリキュラムにより学ぶという考えへの変化は、1990年代以降、情報技術分野で求められる知識範囲が広がり、さらにその知識を適切に活用するスキルも求められるようになってきたことに起因する。情報管理学科では、卒業研究指導教員による2年間にわたる徹底指導を受けられる一方、教員の守備範囲外を学習する機会が保証されている訳ではなかった。指導教員の担当学生人数の上限が決まっており、学生たちは自分たちが望む学習機会を逃す可能性もあった。ネットワーク情報学部のコース制の考え方は、複数の教員がユニットを組み、学生たちには教員たちの守備範囲を網羅的に学習する機会を与えることにある。

2.3 NSコースの誕生のいきさつ

NSコースは、経営学部情報管理学科のソフトウェア科学分野を移行したものと考えることができる。経営学部から独立して新しい学部を作るにあたって、ソフトウェア科学分野が計画当初から中核と考えられていた。

しかし、経営学部情報管理学科を母体する本学部が、ソフトウェアのみを対象としていては、他大学の情報系学科と差別化することは難しい。教育理念に示した通り、組織や個人のためになる情報システムを対象とすることで、コンピュータの中での計算を中心とする理系の情報系学科に対して差別化することを狙いとされた。

このコースが検討された時期には、実は、具体的な名前が決められているわけではなかった。コンピュータソフトウェアによるシステムを対象とすることから、「○○システム」といういくつかの案が考えられた。インターネットやネットビジネスが急速に普及した当時、「ネットワーク」という語を入れたコースを作れないかという検討を行った。「ネットワークシステム」という言葉は、データ伝送のための通信網を想像させるので、そのような内容を教える科目がない本コースに適合するのか懸念が示された。Webによるネットワークを使った情報システムを想定すれば、十分我々の守備範囲に入る、と考えることにし「ネットワークシステムコース」という名称とすることになった。

実は、その頃は学部自体の名称も決まっていたわけで

はなかった。「情報学部」「総合情報学部」「ネットワーク情報学部」の三案を検討委員会では提示したが、既存の大学にある学部名（情報学部は文教大学、総合情報学部は関西大学）とは別のまったく新しい名称である「ネットワーク情報学部」とすることになった。ネットワークシステムコースは、その名称からしても、学部の中核的なコースとしての位置づけを持つことになった。

3. NS/ITC コースのカリキュラム

3.1. カリキュラムとその変遷

NSコースのカリキュラムは、学部開設時に用意された2001～2005年度入学者用(NS2001)、その後の改訂による2006～2009年度入学者用(NS2005)の2バージョンが実施された。ITCコースは、2007～2009年度入学者(ITC2006)のカリキュラムが実施された。表1に、これらのカリキュラムの必修科目（プロジェクトなどの全員共通必修科目は除く）を示した。

学部開設当初のカリキュラムでは、コース毎に講義科目の必修単位数が異なっていた。NS2001では、演習科目1科目8単位、講義科目9科目18単位が必修科目となっている。一方、講義科目が整備されていなかったCD2001カリキュラムでは、5科目10単位しか必修科目となっていない。NSコースの必修単位の多さは、学部を検討している際にも議論になり、必修科目の多さに、学生が敬遠するのではないかという疑問も出された。実際には、2001年、2002年の入学者においては、3コースの中で一番多くの学生がNSコースを希望した。NSコースの学習内容は、卒業生を採用する企業に評価されやすいことから、卒業後の進路の確実性を考えてNSコースを選ぶ学生が多かった。

2005年度入学者用のカリキュラム改訂では、2年次の演習を前期の基礎演習と後期の総合演習に分け、さらに3コースの講義必修科目単位数を7科目14単位と揃える方針が立てられた。NSコースには、企業でシステムエンジニアを目指す企業情報システム指向の学生、大学院進学や技術者などを目指す情報工学・情報科学指向の学生がいることから、選択必修科目でそれぞれの学生が科目選択の指向を選べるようにし、両方に共通性が高い科目のみを必修科目に残すことにした。1年次の必修科目で、コンピュータに関する科目が減ったことから、NSの必修科目にその分を追加することになった。

一方、高等教育機関における情報学分野の学部学科では、JABEEのような分野別認証評価が導入されてきている。JABEEでの分野別認証の要件と、NSコースのカリキュラムを比較したときに、専修大学内では必修科目が多いと考えられていたNS2001であったとしても条件を満たしているわけではない。大学のカリキュラム作りにおいては、外部の認証評価機関が要求する基準を無視できない。そのため、JABEEの基準にできるだけ近づ

表 1 NS コース, ITC コースの必修科目の比較

NS2001	NS2005	ITC2006
ネットワークシステム総合演習	ネットワークシステム基礎演習 ネットワークシステム総合演習	情報技術創造基礎演習 情報技術創造総合演習
ユーザインタフェース	ユーザインタフェース	ユーザインタフェース
データベース	データベース	データベース
UNIXオペレーティングシステム	UNIXオペレーティングシステム	UNIXオペレーティングシステム
アルゴリズムとデータ構造1	アルゴリズムとデータ構造1	アルゴリズムとデータ構造1
情報システム開発概論	情報システム開発概論	情報システム開発概論
オブジェクト指向技術	オブジェクト指向技術	オブジェクト指向技術
	コンピュータシステム	コンピュータシステム
アルゴリズムとデータ構造2		アルゴリズムとデータ構造2
情報数学		
企業情報システム		
		データ解析1
		基礎解析
		線形代数
		インターネット情報システム
		情報と法
		計算理論
		ネットワークイングリッシュ
		情報理論
		情報システムモデリング演習
		情報技術英語
		卒業制作

けたカリキュラムとして情報技術創造(ITC)コースを2006年度より用意した。3年次にも必修演習を用意し、4年次の卒業制作も必修となったため、演習科目は4科目14単位を必修としている。講義科目は、数学、情報科学、英語、ネットワークに関連するものを追加し、17科目34単位が必修となっている。

3.2.学習・教育目標

学習・教育目標をわかりやすく明示するという考え方は、JABEEでの評価の考え方から導入された。最初に、ITCコースの学習・教育目標がコース開設時に用意された。その後、他の3コースでも用意されるようになったが、実際には、それまで教員が意識していたものを、明示化したに過ぎない。学習ガイドブックや、学部ホームページのコース紹介で使用された。

【情報技術創造コースの学習・教育目標】

以下の5つの能力を身に付けること。

1. 問題を解決するための能力。諸科学を利用して問題を認識する能力、個別の問題を分析し解決するための技法及びそれらの技法を用いて問題解決プロセスを遂行する能力が含まれる。
2. 問題を解決するために情報システムを構築したり活用する能力。
3. コンピュータサイエンス能力。情報システムを構築するために、コンピュータやネットワーク技術を適切に活用したり改善したりする能力。
4. 数理的能力をはじめとする自然科学の能力。問題解決能力やコンピュータサイエンス能力の基礎となる能力。

5. コミュニケーション能力。自ら考えた問題解決案を他人に説明したり、他人が持っている問題を理解する能力。

【ネットワークシステムコースの学習・教育目標】

次の3つの能力を身に付けること。

1. 組織や個人に必要とされる情報システムを分析・設計する能力。
2. 情報システムを構築するために必要とされる情報技術を理解する能力。
3. より良い情報システムを構築するためのコミュニケーション能力及びプロセス計画・遂行能力

4. NS/ITCコースの2年次演習

コース独自の2年次演習は、教員と学生が密に接すること、新しいアイデアの演習をチャレンジできること、授業時間外にも多くの学習時間を要したことなどの理由から、教員学生とも「コース=2年次演習」という風潮が出ていた。コースのことを語る上で、2年次演習は欠かすことができない科目である。

4.1.演習担当者

2年次科目がスタートした2002年は、飯田周作、石原秀男、佐藤創、松永賢次、本江渉、綿貫理明の6名がネットワークシステム総合演習を担当した。2003年からは小林隆が加わり7名となった²。毎週の演習ごとに、出題担当者を決めた。出題担当者の他に、交互に2名程度

² 担当教員が、国内研究員になったときには欠けることはあったが、8年間ほぼ一貫して同じ教員たちによって演習が実施されたことになる。

の教員が一緒に参加することで、お互いの出題内容を把握することができたため、演習以外の科目での授業内容に連携が生まれる効果があった。

担当教員の守備範囲が、理論からソフトウェア、ビジネス応用まで幅広かったこと、年齢分布が若手からベテランまで幅広かったことで、学生指導に上で幅広い対応が可能になったと考えている。

4.2. ネットワークシステム総合演習(2002-2005年)

2年目の2003年度の講義要項は、1年間実施したフィードバックがなされているので、実際に行われた内容となっている。それを見てみると、次の内容となっている。

【前期】

UNIX オペレーティングシステム(2回) : シェル
 オブジェクト指向プログラミング : Java
 アルゴリズムとデータ構造(2回) : C
 データベース(3回) : Access, Visual Basic
 ユーザインタフェース(2回) : Java
 ネットワークプログラミング(2回) : Java
 夏休み課題説明 (ゲームの制作)

各テーマの右側には使用される言語を書いた。1年生の授業ではC言語しか習得していないので、NSの演習では複数種類の言語を、短期的に習得して記述することが求められていた。Java言語に関しては、春休み中の課題として自習が求められていた。

【後期】

夏期課題発表会
 アルゴリズムとデータ構造(2回)
 オブジェクト指向プログラミング(4回)
 ソフトウェア開発法(3回)
 ミニプロジェクト(4回)

2001年度入学生が、2002年に提案したプロジェクトに余りにゲームが多く、教員の間で物議を醸した。学生にゲームを作りたいという欲求がかなりあることがわかったので、2002年度入学生に、プロジェクト企画でゲームを提案させないよう、ガス抜きとして夏期課題にゲームを作ってくる課題を課した。作成してきたプログラムは、実際に学生同士で使わせ、学生同士の投票によって優秀ゲームを決めて、教員から表彰をする、ということを行っていた。

ミニプロジェクトでは、4人程度のグループを作り、Webサーバサイドプログラミングによって仮想的なショッピングサイトを作る課題をやっていた。本物かともまがうようなサイトを作り、教員をびっくりさせるチームも多く見られた。ミニプロジェクトの課題は、この後、仮想のミニホテルの課題を解決する予約サイトを設計し、Webサーバプログラミングで実現するものになった。

この時期の課題は、今では想像できない量のプログラ

ムコードが要求され、それをやり遂げる優秀な学生もいた一方、ついていけない学生も20%程度存在し、単位未修得の学生への対応が問題になった。

4.3. ネットワークシステム基礎演習・総合演習、情報技術創造基礎演習・総合演習(2006-2009年)

2005年度入学生が2年次になった2006年から、コース演習は、前期の基礎演習、後期の総合演習に分かれた。3年次のプロジェクトの履修条件として、基礎演習を修得することが求められ、前期に基礎演習を落とした学生を対象として、後期に再履修クラスを設けることとなった。NS基礎演習では、2005年以前の前期総合演習において、コード量を多く要する課題が削減された。

後期の総合演習では、ミニプロジェクトの効用が認められ、割当回数を6回程度に増やすことになり、ミニプロジェクトのテーマのバリエーションを増やすことが検討された。専任教員では対応できないテーマを実施するため、NS総合演習では外部の企業に演習の支援をしていただく産学連携演習が導入された。オーグス総研(2006年~2009年)、富士通エレクトロニクス2006年~2009年)、IIJテクノロジー(2006年)、コア(2007年~2009年)の4社から、演習カリキュラムの提供を受けるとともに、毎週、若手技術者に来校していただき指導を受けた。このような産学連携演習では、これだけの期間継続して実施できたのは、卒業生がこれらの企業に就職実績が出てきたことが一つの理由である。就職した卒業生が若手技術者として大学に来て指導するということが、後半ではよく見られるようになった。

産学連携演習によって、2005年以前には指導が困難だった組込み系システムのプログラム開発を演習課題として取り入れることができるようになった。ビジネス系システムを主たる対象としていたNSコースに、新たな広がりをもたらされるきっかけとなり、学部開設当初には考えていなかった要素が加わったと言える。

2007年からスタートしたITCの基礎演習・総合演習は、基本的にNSと同じ内容としていたが、IIJテクノロジーによるネットワークセキュリティによる集中実習、国際大学対抗プログラミングコンテストへの参加、Lego MindStormを使用したライントレーシングを課題とするミニプロジェクトなど独自の演習も用意された。

4.4. レポートと評価方法

毎週提出を求められるレポートが、コース演習をさらに大変なものとしていた。週毎の課題に対してプログラムを作成し、その内容を翌週の演習の時間開始時までにレポートとしてまとめ提出する必要があった。レポートには、理工系の実験レポートに準拠した記述が求められていた。具体的には次の内容が求められていた。

1. 何をやったのか説明する。何をやるのかは、課題に詳細に指示されている場合もあるが、単に「おもし

- ろいゲームを作りなさい」という場合もある。後者のような課題では、仕様を明示しなければならない。
2. プログラムとして実現するための方法の説明。例えば、データ構造やアルゴリズムを、図などを活用しながら分かりやすく述べる必要がある。
 3. プログラミングコードで特に注目すべき点の説明。
 4. 実行結果が正しいかどうか確認するためのテスト。
 5. 考察。
 6. ソースコード。

提出されたレポートは5点満点で評価され、その平均得点率が最終評価点となる。プログラムが完成していなかったり、レポートの記述が不明瞭な場合、レポートの再提出（再レポート）が求められる。ある週の課題が完成しないときに、常に1週間遅れとなる、再レポート地獄にはまってしまう学生も見られた。

演習がある木曜日の前の晩は、徹夜をする学生が続出していた。NSコースでは、かなり早い段階からWebによるレポート提出システムを採用していたので、提出時刻から彼らがいつまでレポートに取り組んでいたのかわかっていた。水曜日から木曜日にかけての深夜あるいは早朝に提出している学生がとて多かったのである。

5. NS/ITC コースの学生の活躍

5.1. 修了者の進路

最初の2年間の就職内定者に対して、進路先調査を実施していた。その当時、NSコースの就職内定者のおよそ80%は、情報通信業に分類される企業に就職しており³、NSコースの学生たちは、専門性を活かした仕事先を選んでいくことがわかる。

大学院進学を希望する学生は、年によって変動はあるものの数名といった状況であった。NS/ITCコース出身者が進学後進む大学院での専攻は、ほとんどが情報工学といった理系の情報学であった。進学希望の学生全員が、希望する大学院に合格することができており、理系の大学院側でも、NS/ITCコースの学習内容が、理系大学院に進学しても通用すると判断されていたことがわかる。

5.2. 特筆すべき活躍

組み込みシステムシンポジウムで行われているMDDロボットチャレンジで、2004年、2005年の2回にわたり、飯田周作が指導するチームが企業と連合チームを組み、モデル審査部門で最優秀賞を受賞した。このチームのほとんどの学生がNSコースから構成されていた。

2005年には、ACMが主催する国際大学対抗プログラミングコンテストのアジア地区台北大会にて、筆者(松永)が指導するNSコース3人によるチームが大学別順

位7位と入賞した。専修大学より上位校は、台湾内では国立台湾大学しかなく、中国、韓国の世界大会の出場常連大学に次ぐ成績をあげることができた。

2003年の入学生を中心として、在学中の2005年に、川崎市起業家オーディション学生部門で、学生グランプリ賞を受賞し、実際に音楽配信のベンチャービジネスを立ち上げた。彼らの技術的中心メンバーはNSコースの学生であった。

2010年には、マイクロソフト社が主催するImagine Cup 2010の組み込み開発部門日本大会で、飯田周作が指導するチームが準優勝した。このチームの技術的中心メンバーはNSコースの学生であった。

6. 新カリキュラムの中で生きる NS/ITC コース

2009年入学生からのカリキュラム(以下、新カリキュラム)では、コース制がなくなったため、NSコース、ITCコースともなくなることになった。この新しいカリキュラムでは、これまでの8年間で得られた知見を利用して、新しい形として再構築をしているところである。

「ネットワークシステム」という名前は学部の強味を表すブランド力を持つ言葉として、新カリキュラムでのコースに代わる「プログラム」にその名前が残った。

ITCコースは、当初の狙いでは理工系の情報学を学びたい学生を多く集めることを考えていたが、実際には10名程度の学生しか集まらず、その学生も理工系だけとは言えず、当初の狙い通りにはいかなかった。一方、ITCコースには4年生まで粘り強く学習する学生が多く、60人から100人を要する他のコースとは異なる、少人数のグループの効果が見られた。新カリキュラムでは、「コース」に代わる「プログラム」を修得する前提となる応用演習で40人程度の定員を設け、ITCコースのように、教員と学生及び学生間のより緊密な関係を作り、4年間学びを継続する学生が出てくることを期待している。

2年次の前期演習は、選択必修の3つの基礎演習が用意され、システム開発関連では、ソフトウェア開発基礎演習が用意された。この演習では、プログラミング能力をきちんと養うという、NSコース当初の方針を再確認している。コース演習の変遷で述べた通り、コード量の多いプログラムを書けない学生が20%程度いたことから、徐々に負荷を減らす方向で動いてきた。コース制では、1年次の基礎となるプログラミング能力が十分でなくても、将来の就職等を考えてNSコースを選ぶ学生が一定割合いたことがその原因と考えられる。新カリキュラムでは、基礎演習と「プログラム」との結びつきを緩くしたので、1年次のプログラミング科目の理解が不足している学生には、ソフトウェア開発基礎演習は選択させないという指導ができるようになった。全課題の記述言語はJavaに統一している。初期のNS演習では、Java

³ 学部全体では、2005年から2010年にわたり、情報通信業に進む学生が約50%と安定している。

言語で記述する課題が多く、「Java プログラミングができる」という売りを持っていた。演習課題が削減される際に、Java 言語で記述する課題が削減対象となることが多く、NS の最後の頃には、Java 言語でのプログラミングに自信が持てない学生が増えていた。オブジェクト指向の様々な言語が増えているが、Java のような硬い言語を学習しておけば、その後、他の言語へ学習を進めることが容易になる。一方、理系的な内容のレポート作成は、この演習でも継続して求めている。

2 年次後期演習は、選択必修となる 9 種類の応用演習が用意された。NS/ITC と特に関係が深いものとして、「ネットワークシステム」と「ユビキタスシステム」が用意された。応用演習（ユビキタスシステム）は、産学連携演習で行われてきた内容を発展させ、ハードウェアデバイスをソフトウェアでコントロールする内容を扱っている。身近な生活の中で、小さなコンピュータを利用してどのように便利にかつ楽しくできるのか考えていく創造的な内容となっている。

一方、応用演習（ネットワークシステム）は、Linux サーバをグループ毎に用意し、その上でサーバサイドプログラミングをする、といった NS 総合演習当初の内容に回帰する方向を打ち出している。コース名を決めるときに議論となった「ネットワークシステム」という名前に即した内容を実行しようという考えである。

応用演習を履修した学生の中で、必要な科目を修得し、4 年次の卒業演習を修得すれば「プログラム認定」が行われる。ネットワークシステム、ユビキタスシステムのプログラム認定される学生たちが、これまでの NS/ITC コースの学生たちと比べてどのような能力を身に付けることになるのか、卒業生が出た段階で改めて報告したいと考えている。