

学生の積極的な資格取得・イベント参加促進を意識したカリキュラム改訂

松尾 賢一

奈良工業高等専門学校 情報工学科

matsuo@info.nara-k.ac.jp

概要：近年、学生の進路選択に対する行動姿勢が消極的になりつつある。これを解決するためには、学生生活において低学年から様々なイベントや課外活動に熱心に取組み、様々な経験を得ておくことが必要である。これに対して、学生が様々な経験が得られるための支援と資格取得やイベント参加に必要な知識を、可能な限り授業内容での吸収可能となることを意識してカリキュラム改訂を実施した。本講演では、学生の積極的な資格取得・イベント参加に向けた支援および関連知識習得を可能とするカリキュラム改訂の概要について報告する。

1 はじめに

近年、進路選択の場において大きな変化が見られるようになった。就職においては、多くの一般企業が学力よりも人物重視で学生を評価し始めてきた。また、進学においては、志望校の的確な選択や受験対策ができていない学生が顕著に見られるようになった。このような変化は、「自発性や積極性の欠如」や「自身のビジョンのなさ」が起因しているとの見方がある。これに対して、筆者が所属する情報工学科では、低学年時から学生に対して情報関連の資格取得やイベント参加を促し、その取組を通じて徐々に自発性や積極性を育みつつ、学習履歴を充実させ、自身のビジョンを構築できる学生の育成を目指している。

そこで、学生が様々な経験が得られるための支援と資格取得やイベント参加に必要な知識や技術の習得を可能な限り授業内容で実現できることを念頭に入れたカリキュラム改訂を実施した。

本講演では、学生の積極的な資格取得・イベント参加に向けた支援および関連知識習得を可能とするカリキュラム改訂の概要について報告する。

2 カリキュラム改訂

2.1 カリキュラム改訂の背景とその狙い

本情報工学科の直近のカリキュラム改訂の議論は、平成20年9月の第1回科内カリキュラムWG（ワーキンググループ）から開始された。数回カ

リキュラムWGで議論を重ねた結果として、基本的に情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07（Computing Curriculum Standard J07）[1]をベースとしたカリキュラム内容に改訂することにした。表1に改訂前、表2に改訂後の本学科の授業カリキュラム（実験系、情報系以外の科目は割愛）を示す。表2内において、黒字下線の授業科目は、本カリキュラム改訂で新設された科目、斜字下線の科目は、学年配当が変更された科目である。

本カリキュラム改定の大きな柱は、「学生のプログラミングスキルの向上」と「情報ネットワーク技術の習得」である。そこで、従来のカリキュラムの電気系科目を削減し、削減で得られた時間をプログラミングとネットワークの科目の追加に充てた。また、科目配置として低学年側で資格取得・イベント参加に必要な知識が得られる科目を、高学年側で J07 を考慮しつつ、変化の速い情報技術の習得に対応した授業科目を配置した。具体的には、情報処理技術者試験の試験要綱やシラバス[2]を参考にしながら、旧カリキュラムで学習不足に陥りがちな単元を補強しながら、J07 に最大公約数的に準拠できるように新科目の創設や科目内容の見直しを図った。

2.2 授業科目の新設と配置の最適化

2.1の改定の柱に加え、低学年科目を系統的に学習することで、資格取得やイベント参加を容易

表1 旧カリキュラム表(一部を抜粋)

区分	授業科目	単位数	学年別配当					備 考
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	計算機概論	2	2					
	基礎電気理論	2	2					
	情報処理基礎	2	2					
	プログラミングⅠ	2		2				
	プログラミングⅡ	2			2			
	計算機システム演習	1			1			
	デジタル回路	2		2				
	計算機工学	2		2				
	論理数学	2		2				
	論理回路	2			2			
	回路理論Ⅰ	2			2			
	回路理論Ⅱ	2				2		
	電磁気学	2			2			
	グラフ理論	2			2			
	データ構造とアルゴリズム	2			2			
	計算機言語処理	2				2		
	計算機アーキテクチャ	2				2		
	オペレーティングシステム	2				2		
	電子回路	2				2		
	情報理論	2				2		
	制御工学	2				2		
	システム工学	2					2	
	数値解析	2					2	
オートマトン理論	2					2		
計算機ネットワーク	2					2		
集積回路	2					2		
信号処理	2					2		
選択科目	人工知能	2					2	4科目中2科目以上 選択
	計算機設計	2					2	
	ソフトウェア設計	2					2	
	パターン情報処理	2					2	

表2 新カリキュラム表(一部を抜粋)

区分	授業科目	単位数	学年別配当					備 考
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	<u>情報工学概論</u>	2	2					
	<u>デジタル回路</u>	2	2					
	情報リテラシ	2	2					
	プログラミングⅠ	2		2				
	プログラミングⅡ	2			2			
	<u>プログラミングⅢ</u>	2				2		
	<u>論理回路</u>	2		2				
	<u>コンピュータシステム概論</u>	1		1				
	IT活用	2		2				
	<u>情報数学Ⅰ</u>	2		2				
	<u>情報数学Ⅱ</u>	1			1			
	<u>電子回路</u>	2			2			
	回路理論	2			2			
	<u>コンピュータアーキテクチャ</u>	2			2			
	データ構造とアルゴリズム	2			2			
	<u>計算機ネットワークⅠ</u>	2			2			
	<u>計算機ネットワークⅡ</u>	2				2		
	制御工学	2				2		
	<u>電磁気学</u>	2				2		
	<u>コンピュータ援用論理設計</u>	2				2		
	オペレーティングシステム	2				2		
	<u>計算機言語処理</u>	2				2		
	情報理論	1				1		
	<u>情報セキュリティ</u>	1				1		
	集積回路	2					2	
	<u>数値計算法</u>	2					2	
	<u>データベース</u>	2					2	
	信号処理	2					2	
ソフトウェア工学	2					2		
選択科目	<u>情報戦略システム</u>	1					1	8科目中6科目以上選択
	人工知能	1					1	
	<u>コンピュータグラフィックス</u>	1					1	
	<u>ヒューマンコンピュータインタラクション</u>	1					1	
	<u>マルチメディア情報処理</u>	1					1	
	<u>Webアプリケーション</u>	1					1	
	<u>コンピュータビジョン</u>	1					1	
	<u>情報工学特論</u>	1					1	

にする授業科目の新設および科目配置の最適化を実施した。この資格取得やイベント参加を容易にするために最適化された関連科目について以下に説明する。

まず、1年の科目においては、旧カリキュラムの電気系の科目「基礎電気理論」を削除した。この削除した「基礎電気理論」に、2年の科目「デジタル回路」、3年の科目であった「論理回路」の両科目を1年下の学年にシフトさせた。

次に、「計算機概論」を情報処理技術者試験（ITパスポート試験、基本情報技術者試験）の出題内容に対応させるために、「情報工学概論」に科目名と授業内容を変更した。授業内容は、前期に、2進数、論理演算等の離散数学系、後期に、コンピュータシステムとアセンブラ言語（CASLII）を学習させる。この後期でのアセンブラ言語については、2年の新規科目「コンピュータシステム概論」に学習内容を引き継ぐ。

最後に、「情報リテラシ」では、これまでの応用ソフトウェアの使用方法のみならず、マルチメディア技術全般とその応用、情報セキュリティの基本的概念についても学習させる。また、これらの知識を身に付けさせる工夫として、情報処理技術者試験におけるテクノロジ系の内容については、学生にプレゼンテーション形式での模擬授業を学生自身に行わせて知識の定着を図る。ここで、1年の科目のみ知識だけでは、ITパスポート試験を自己学習なく合格することは困難であるが、受験や試験内容の傾向を知ることを目的として、受験者に一律の取組点（合格すればさらに取組点を加点）を与えており、受験に向けた動機づけを行っている。

2年の科目では、「離散数学」を「離散数学Ⅰ」に名称を変更し、3年の科目に「離散数学Ⅱ」を新設した。これまでのカリキュラムでは、情報処理技術者試験におけるストラテジ系とマネジメント系の知識を授業内容でカバーすることができなかった。そこで、新カリキュラムで2年次の授業科目として「IT活用」を新設した。この科目で

これまで教授できなかった情報処理技術者試験のマネジメント系の知識の習得がある程度可能となる。

また、プログラミングにおいては、これまでの関数手続き型言語のCからオブジェクト指向言語であるJavaにプログラミング言語を変更し、Cについては、4年の科目「プログラミングⅢ」を新設して、その科目で基本的なCの記述方法を学習させることにした。このプログラミング科目の新設、配置の最適化によって、これまで2、3年だけのプログラミング学習から、1年の科目「情報工学概論」のCASLⅡに始まり、2、3年の科目「プログラミングⅠ、Ⅱ」でJava、そして、4年の科目「プログラミングⅢ」のCまで、プログラミング学習を系統的に実施できるようにした。3年次以降の科目については、現在2年までのカリキュラム進行であるため、ここでは割愛する。

以上の授業科目新設と配置の最適化によって、これらの授業の受講と自己学習を加えることで、2、3年で「ITパスポート試験」、3、4年で「基本情報技術者試験」に合格できる知識習得を可能にすることを目標としたカリキュラム改訂を実施した。

3 資格取得、イベント参加の促進[3][4]

3.1 資格取得、イベント参加の現状

現在、本情報工学科の学生に対して、「情報オリンピック」、「プログラミングコンテスト」、「ITパスポート試験」の3つの資格取得・イベント参加を積極的に促している。これらの資格取得・イベント参加に対する学生支援は、本学科の若手教員によって対応にあたっている。以後、主な資格取得・イベント参加の現状について述べる。

3.2 情報オリンピック

情報オリンピック[5]は、高専において1、2年生のみが参加資格をもつ情報関連イベントである。

本情報工学科での本格的なプログラミング教育は、2年の科目の「プログラミングⅠ」から実施される。したがって、1年においてはプログラミ

ングを学習しておらず、2年においては、プログラミング能力の習得が現在進行形となる。この情報オリンピックの予選は、毎年12月頃にネット上で、本選は翌年2月に東京で準備された端末上で実施されるが、本校の情報工学科の学生によっては、プログラミング学習をしていない1年、学習半ばの2年にとっては、積極的な参加を促すににくいイベントである。

これに対して、プログラミングコンテスト出場希望学生や、プログラミングスキルを早く身につけたい学生を主として、放課後や夏季休業期間を利用し、プログラミング学習会を開催してきた。

そして、自身のプログラミングスキルがどの程度かを知るための尺度として、平成19年度から情報オリンピックの参加を促してきた。図1にこれまでの情報オリンピックの参加状況と予選ランキングを示す。



図1 参加状況と予選ランキング数

平成19年度は、5名が情報オリンピックに参加し、全員がBランクの結果であった。平成20年度は、12名の参加で1名がAランクの評価で本選出場を果たし、5名がBランク、6名がCランクの結果であった。平成21年度は、35名の学生が参加し、Aランク5名の結果であった。なお、平成21年度からは、多数の情報オリンピックへの学生の参加数によって、指定校の認定が得られるようになり、規定枠人数を本選に出場させることが可能になった。最後に、平成22年度は、51名の学生が参加し、2名がBランク、41名がCランクの結

果であった。平成23年度においては、11月初頭に出場学生を募り、参加学生数次第で指定校認定の手続きを開始する。また、11月中旬に若手教員の協力を得ながら、12月の予選突破に向け、情報オリンピック過去問の解説を含めた勉強会やプログラミングスキル強化学習会を実施する予定である。

3.3 プログラミングコンテスト関連

各団体が主催するプログラミングコンテストに対して、勝敗にかかわらず毎年の参加を促している。特に、全国高等専門学校プログラミングコンテスト[6]（略して高専プロコン）は、5年生まで出場することが可能であり、最も学生に参加を促しているイベントである。

この高専プロコンは、「競技部門」、「課題部門」、「自由部門」の3部門に分かれており、情報オリンピックと比較すると参加が容易であるが、学内での選考審査、各部門での本選出場に向けた予選審査を突破する必要がある。予選は7月頃に、本選は11月から12月頃の実施される。

高専プロコンは、個人およびグループレベルでのプログラミング能力、システム作成能力が必要である。したがって、情報オリンピックの試験結果を参考に、高専プロコンに今後参加できるだけの能力を備えた学生を発見し、今後のプロコン参加できるだけの能力育成を図っている。育成については、現高専プロコン出場メンバーによるプログラミングのノウハウを、後輩に伝承しながらの実地トレーニングとして実施している。

現在までの成果としては、従来までは競技部門への参加のみで、本選において初戦敗退を繰り返してきたが、イベント参加の促進以降においては、平成21年度の高専プロコンで準決勝リーグまで進出、平成22年度からは、「競技部門」、「課題部門」「自由部門」の3部門で本選に出場するに至っている。

今後は、各部門で上位入賞を果たすためのサポートを継続的に実施していくと同時に、高学年の授業カリキュラム内に高専プロコン入賞を目指したプロジェクトを組み込みながら、学年全体でプ

プログラミングスキルの向上を図ることを思案している。具体的には、4年の新設科目である「プログラミングⅢ」での実習、もしくは、プロジェクト実験の一テーマとしての試行を検討中である。

3.4 IT パスポート試験

資格取得については、平成 21 年度から開始された IT パスポート試験の受験を促している。平成 21 年度以前は、情報処理技術者試験（現在は基本情報技術者試験）の受験を促してきた。図 2 にこれまでの資格取得状況を示す。図 2 より高学年になるにつれて基本情報技術者の取得学生が増加していることがわかる。また、IT パスポート取得者が 3、4 年で出始めており、確実に資格取得が進んでいることがわかる。

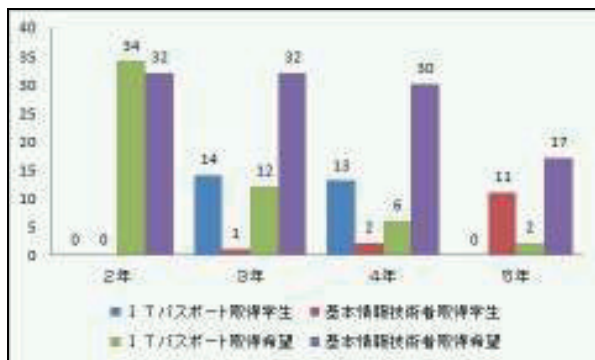


図2 資格取得状況

現 2 年生以下の春季試験結果において IT パスポート合格者は 0 名であるが、新カリキュラム自体がすでに現 2 年生で実施されており、「IT 活用」の教育効果によって、秋季試験以降において低学年における IT パスポート合格学生が期待される。

これまでに、IT パスポート試験については、合格者増に向けたカリキュラム改訂内容については前述したが、それ以外に、1 年から受験の啓蒙と勉強会の実施、ならびに、模擬試験等を通じて、学生に対する試験合格に向けたサポートを実施している。また、基本情報処理技術者試験についても e-Learning システムを活用した試験コンテンツの公開や学年毎の合格者数の実態調査を実施し

ており、4 年生終了までに約半数の学生が何らかの資格が取得できるよう様々な方法で働きかけていきたい。

4 おわりに

学生の積極的な資格取得・イベント参加に向けた支援および関連知識習得を可能とするカリキュラム改訂の概要について報告した。

本学科の学生が資格取得・イベント参加に向けた知識の習得が最大化するように、カリキュラムの改訂を実施した。知識取得の最大化でも補えない点についても、可能な限りで若手教員を中心としたサポート体制で学習支援を実施している。

この取組自体は、学生のキャリア教育の一環として実施しているため、合格者数やイベント参加件数を大幅に増加させることよりも、学生生活で何か一つでも積極的に取組んだという経験を積んでもらうことを目的としており、5 年での進学や就職活動における自己アピールの材料となることを望んでいる。これまでに資格取得やイベント参加した学生の多くが、「自発性や積極性が以前よりも向上した」、「自分自身の存在場所や位置づけが明確になり、自身が目指す方向性が見つかった」と述べている。

つまり、資格取得は、自分自身の能力を客観的に評価することになり、自分のスキルを高めていくきっかけを生み出しており、イベント参加は、自分の能力の絶対的な評価以外に、他者との相対的な比較、自分とは異なる価値観を持つ人達との出会いや交流、組織的な活動を通じて、自分が集団の中でどのような役割を果たし、どう役立っているかを知ること、自分の存在価値を知りうる絶好の機会となっている。

したがって、この両者を 5 年生の進学や就職の時期までに経験しておくことがとても重要であり、このような取組を体験した学生の企業の内定率や編入学の合格率の高さがそのことを物語っている。

最後に、新カリキュラムの全学年進行まで 3 年あるが、年毎に資格取得・イベント参加状況を確認

認しながら、今回のカリキュラム改訂の有効性について分析を進めていきたい。

参考文献

- [1] 情報処理学会：“情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07 ” ，
<http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/J07/J0720090407.html> ， (2010/06/11 現在)
- [2] 情報処理推進機構：“情報処理技術者試験：試験要綱・シラバス・過去問題 など”，
http://www.jitec.ipa.go.jp/1_04hanni_sukiru/_index_hani_sukil.html ， (2011/07/11 現在)
- [3] 松尾賢一，山口賢一，西野貴之，松村寿枝，内田眞司，本間啓道，三木功次郎：“学生の積極的なイベント参加を促す情報学習支援の試み”，第 30 回高専情報処理教育研究発表会論文集，Vol.30，pp.61-64，(2010)
- [4] 松尾賢一，山口賢一，松村寿枝，内田眞司，本間啓道，西野貴之：“学生の積極的な資格取得・イベント参加を促す取組”，第 31 回高専情報処理教育研究発表会論文集，Vol.31，pp.38-39，(2011)
- [5] 情報オリンピック日本委員会：“情報オリンピックHP”，<http://www.ioi-jp.org/> (2011/10/21 現在)
- [6] “全国高等学校プログラミングコンテストオフィシャルHP”，<http://www.procon.gr.jp/> (2011/10/21 現在)

謝辞

本取組において、日頃よりご協力・ご支援いただいております情報工学科教員の本間啓道氏，内田眞司氏，山口賢一氏，松村寿枝氏，岡村真吾氏，上野秀剛氏，岩田大志氏，ならびに，技術職員の西野貴之氏に深く感謝いたします。