

プロジェクトの概要

－情報系専門教育カリキュラム標準 J07－

1 目的

情報処理学会では、理工系学部情報系学科のためのカリキュラムについて、その標準 J91[1]、J97[2]を発表してきた。これらは、各大学の情報系学科がそのカリキュラムを策定したり改定したりする際に必ずといっていいほど参照されるものとして定着している。

しかし、すでに J97 策定から 10 年が経とうとしている。この間に、情報に関する科学技術は大いに発展し、情報技術をインフラストラクチャとして社会も大きく変貌しつつある。IEEE/CS と ACM は共同してカリキュラム標準策定を進め、2001 年に CS 領域に対するカリキュラム CC2001[3]を公表して以降、順次 IS[4]、SE[5]、CE[6]領域に対するものを公表してきた。2005 年には IT 領域を新設[7]してそのカリキュラム標準[8]を公表するに至っている。日本国内でも、産業界の状況が大きく変わり、情報技術がその根幹部分にまで関与するようになった。高度情報技術者を求める声も大きくなり、2005 年には経団連が高度情報技術人材養成に関する社会提言を出し、文科省による先導的 IT 技術者育成拠点プロジェクトが実施されるに至っている。

国内の状況に対応し、国際的な整合性をもった、現時点での情報系専門教育カリキュラムに関する基準参照文書を用意することを目的として、J07 プロジェクトが発足した。

2 目標および日程

教育に関する標準策定は、向こう 10 年、50 年を見据えた調査・検討を経て行うべきものである。しかしながら、J97 発行以来の年月の間に生じた情報科学・情報技術の発展・変化は非常に大きい。その変化を読み解き、向こう 10 年、50 年の策を立てるには数年を要するであろうし、学会上げての組織作りと傾注した作業とを要するものになる。それ以上に、情報処理学会にとどまることなく、広く産業界、学界と連携して進めていく必要がある。

J07 プロジェクトは、そうした本格的な情報専門教育の標準策定活動を起こす前段階として、2007 年度末を期限として、この時点での情報専門教育のカリキュラムについて、J97 に替わる基準参照文書を用意することを目標とする。具体的には、米国で先行して策定が進んでいる CC2001-CC2005 を基本とし、国際的な整合性を保ちながらも国内での状況を勘案して実効的な基準参照文書を作成する。

J07 プロジェクトが J97 を下敷きにしたプロジェクトであるのと同様に、CC2001-CC2005 も 1991 年に発表した CC1991[9]を下敷きにしている。1991 年からの 10 年の間に、情報科学・情報技術が大きく発展・変化したばかりではなく、大学教育のあり方も大きく発展・変化した。知識を教授する、という従来からの方式・方法にとどまらず、プロジェクト中心の学習方式 (PBL, project based learning) やインターンシップが大幅に取り入れられ、知識を知識として覚えこむだけでなく現実問題に適用していく能力の育成と連携させる動きが広がった。ウェブシステムによる遠隔教育もさまざまに活用されてきている。

こうした中でこの分野でも教育課程の認定(accreditation)が広く行われるようになった。そこでは、何が教えられたか、ではなく、学生が何を身に付けたかが問われる。学科であれ、コースであれ、教育課程を立てるには、まず学生に何をどこまで身に付けさせるのかの目標設定が必要とされ、その設定した目標をすべての学生に達成させるためにどんな教育方法・教育手段をとるかを工夫する。加えて、その方法・手段がうまく機能しているかどうかを、学生の目標達成状況に照らして点検し、改善を重ねているかが問われる。

こうした状況の中では、カリキュラムに関する基準参照文書も従来のものとはその発想を換えたものにならざるをえない。具体的にどんな授業科目をどう配置するかはそれぞれの教育機関が工夫するものであるから、標準の“カリキュラム”を示す、という発想ではまとめられない。そこで CC2001-CC2005 が採用した方式は、学科・コース等として典型的な領域について、その領域での学習対象として上げられる知識項目にどんなものがあるかを一覧する“知識体系”(BOK, Body of Knowledge)を用意し、いわゆるカリキュラムはいくつかのモデルを例示するにとどめる、というものであった。基準としては、学科・コース等で学生の達成目標を設定するにあたって、その領域を対象にするのであれば、最低限、これこれの項目についてこの程度までの知識を身に付けるのが望ましい、というものをコア(core)として示すことにしたのである。

こうした事情を考慮して、J07 プロジェクトでは、つぎの通りの目標および日程を設定した。

CS (コンピュータ科学), IS (情報システム), SE (ソフトウェアエンジニアリング), CE (コンピュータエンジニアリング), IT (インフォメーションテクノロジー) の 5 領域について、つぎの作業を行う。

2006 年度

- ◇ 知識体系の骨子を定める
 - 知識体系に含めるべき知識項目とその項目内容を示すキーワードの一覧
 - コア項目の指定

2007 年度

- ◇ 知識体系・カリキュラム例を作成する
 - コア項目に対する学習達成目標 (水準)
 - (少なくともコア項目を網羅できる) 科目構成例

3 2006 年度成果

2006 年度の成果は、この報告書の本文に示す。基本的には、CS, IS, SE, CE, IT の 5 領域に対する、知識体系としての項目一覧（項目ごとにその内容を示すキーワードの一覧を伴う）を示す。その項目の中に、コア項目を指定してある。

コア項目は、その領域を対象とする学科・コース等にあっては最低限学生の達成目標に含めるべきものを示す。このコア項目を定めるに当たっては、CC2001-CC2005 での指定を参考にしつつも、日本の状況を踏まえて実効ある基準となることを目指した。まず、そのコア項目に対して設定すべき学習達成目標（水準）を検討した。このとき、従来からの講義＋演習等（予復習、演習、実習）の形態で教育する場合に必要なコア項目の内容に対する講義時間数を想定し、コア項目全部の講義時間総数が 1 年分の講義時間数（ほぼ 350 時間）を上限として、可能な限り項目・内容を削り込んだ。

日本では、実勢として、大学 4 年間で習得する単位数は 124 単位であり、90 分の講義時間で 15 回をもって 2 単位としている。したがって、1 年分の講義時間は $31 \times 1.5 \times 15 \div 2 = 348.75$ 時間である。いわゆる社会科学・人文科学・数学・基礎科学などに 1 年分、卒論に 1 年分を割り当てている大学が多いことを考えると、専門教育の講義に当てる時間は 2 年分相当になる。コア項目は、その領域を対象とする学科・コース等で必ず教えるべき内容である。それぞれの学科・コース等で特色を出した教育・学習を組み立てる余地を残すことを考えると、コア項目の講義に必要なと想定される時間数がこの 1 年分の講義時間数内に収まっていなければ、実効的な基準として機能しえないと判断した。

コア項目を指定するという方針ではあるが、IS 領域、SE 領域については取りまとめ方が異なっている。CC2001-CC2005 でもそうであるが、IS 領域、SE 領域のまとめ方は、知識体系を主体としてその上にコア項目を定めるという方式どおりではない。IS 領域では、情報の科学技術に関することがらとともに情報システムが対象とする社会・組織・人間に関することがらを学ぶ必要があり、それらを含めた知識項目を網羅することが難しい上に、コアとして特定の対象に絞り込むことも不可能に近い。SE 領域では、大規模なソフトウェア開発に関して、情報の科学技術の知識をもとにしながらも、チームを率い、あるいはチーム員として分担して開発にあたる実務的な側面の訓練が不可欠であり、知識項目の体系を教程と切り離して扱うことが難しい。

IS 領域、SE 領域とも、CC2001-CC2005 の策定作業に関係者が関与してきたこともあり、国際的整合性を重んじて、CC2001-CC2005 での枠組みの中で作業をすることとなった。この結果、IS 領域にあっては、IS2002[4]にそった形での知識体系の整理を行なって、その要約を成果として示してある。SE 領域にあっては、SE2004[5]で議論されている講義・演習などの単位（ユニット）の中でソフトウェアエンジニアリングを対象とする日本の学科・コース等で最低限設定すべきものを抽出して、成果としてそれらをコアユニットと呼んで提示している。

参考文献

- [1] 大学等における情報処理教育検討委員会：大学等における情報処理教育のための調査研究報告書（平成2年度報告書），情報処理学会，1991-03.
(<http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/monbu2.html>, 2003-11-28)
- [2] 大学の理工系学部情報系学科のためのコンピュータサイエンス教育カリキュラム J97, 1.1 版, 1999-09.
(<http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/J97dist.html>, 2003-11-28)
- [3] ACM/IEEE-Curriculum 2001 Task Force, Computing Curricula 2001 - Computer Science, IEEE-CS Press and ACM Press, 2001-12.
(<http://www.computer.org/curriculum> or <http://www.acm.org/education/curricula.html>)
- [4] ACM/AIS/AITP Joint Task Force on Information Systems Curricula, IS2002 -Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems, Association for Computing Machinery, Association for Information Systems, and Association for Information Technology Professionals, 2002.
(<http://www.acm.org/education/curricula.html> or <http://www.computer.org/curriculum>)
- [5] IEEE/ACM Joint Task Force on Computing Curricula, Software Engineering 2004 - Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering, IEEE-CS Press and ACM Press, 2004-08. (<http://www.computer.org/curriculum> or <http://www.acm.org/education/curricula.html>)
- [6] IEEE/ACM Joint Task Force on Computing Curricula, Computer Engineering 2004 - Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. IEEE-CS Press and ACM Press, 2004-12. (<http://www.computer.org/curriculum> or <http://www.acm.org/education/curricula.html>)
- [7] The Joint Task Force for Computing Curricula 2005 (ACM/AIS/IEEE-CS), The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology, Software Engineering, 2005-12-30.
(<http://www.acm.org/education/curricula.html>)
- [8] The ACM SIGITE Task Force on IT Curriculum, IT 2005 -Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology (Draft), 2005-10.
(<http://www.acm.org/education/curricula.html>)
- [9] Allen B. Tucker, et. al., Computing Curricula '91, ACM & IEEE-CS, 1991.