



インフォメーションテクノロジー 領域 (J07-IT)

Information Technology Discipline (J07-IT)

J07

駒谷昇一 筑波大学

IT 領域の紹介

社会的な情報教育に対するニーズ

情報技術が幅広い産業や生活に必要な基盤となっている現在において、高度な情報技術者の育成が急務となっている。高度な情報技術者とは、情報に関する幅広い知識と企業等が抱える問題に対して情報技術を活用して解決ができる人材のことである。

経団連が 2005 年 6 月に出した提言『産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて』¹⁾には、情報技術の教育において、企業ニーズと我が国の大学における情報工学教育とのギャップが大きいことが指摘されている。情報技術は製造業やサービス業など情報産業以外の産業においても生き残りをかけた重要な技術となっている。製品の高付加価値化や差別化には情報技術が不可欠であり、サービス業においてもより高いサービスを提供するためにも情報技術が不可欠となっている。

幅広い産業において高度な情報技術が不可欠となっているにもかかわらず、中国や韓国など諸外国と比較し、産業側が必要とする情報技術の教育が我が国は立ち遅れている。この危機感が前述の経団連の提言が出された背景にある。提言ではこの問題を解決するため産学官が連携を深め、先進的実践教育拠点を構築し、高度な情報通信人材育成のモデルを確立し、拡大させることが必要であると述べられており、2007 年から 6 カ所の拠点大学院で実施されている文科省の『先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム』へと繋がっている(2008 年からセキュリティ分野が加わり 8 拠点となっている)。

経団連の提言と同じ年である 2005 年に、ACM と IEEE により Computing Curricula 2005 (CC2005) が公開された。CC2005 では理論的な情報教育だけでなく応用的な情報教育についても体系化が行われた。新たに『IT (Information Technology) 領域』が加わり、大学における情報教育の標準カリキュラムが 5 領域に体系化された。CS 領域、IS 領域、SE 領域に、CE 領域と IT 領域が加わったことは、産業界の多様なニーズに応えるものであ

る。5 領域のなかでも応用分野を扱う『IT 領域』の教育内容は、産業界が必要としている実践力を備えた高度な情報通信人材の育成に近い内容といえる。

IT 領域の目指す人材像

理論的な教育を対象とした CS (Computer Science) 領域の対極にあるものが『IT 領域』であり、情報教育の応用的な分野を対象としている。情報社会のことを IT 社会というように、IT という言葉が一般的に広い意味で使われることが多い。しかし『IT 領域』の IT とは情報一般のことを指しているのではなく、情報に関する固有の技術を指している。

『IT 領域』が目指す教育は、『企業等における IT 基盤の構築・維持に必要な知識を学ぶこと』である。すなわち、情報システムの構築や維持管理において必要となる基盤技術を習得することである。情報システムの構築には、ネットワーク技術、データベース技術、セキュリティ技術、プラットフォーム構築技術、Web 技術、システム管理やメンテナンス技術、システムインテグレーション技術などが必要となるが、『IT 領域』ではそれらの基礎となる知識と技術を学ぶことを目的としている。

情報システムの構築には、経営課題の分析や顧客の要求を満たす設計が必要だが、それらについては、IS (Information System) 領域が主な対象としている。このため『IT 領域』の知識体系には IS 領域のものと重複している部分もある。

情報システムの構築においては、システムを構築するベンダだけでなく、システムを発注する側にもある程度の情報技術に関する知識が必要である。『IT 領域』で目指す人材像には、情報システムを設計構築するベンダ側のエンジニアだけでなく、情報システムの発注や管理を行う者も含まれている。

現在、情報システムの複雑化は高まる一方で、情報システムの構築には、ベンダ側の高度な情報技術だけでなく、ユーザ側においても情報技術に対する知識が不可欠となっており、ベンダ側と発注側との連携がシステム構築の成功の鍵を握っているといえる。このため、発注側

にも情報システムの複雑化に対してどのように対処したらよいかなどの情報技術に対する知識が求められており、その教育も『IT 領域』では対象としている。

『IT 領域』の目指す人材像を経産省が定めたスキル標準の人材像にあてはめると、IT スキル標準 (ITSS) の『IT スペシャリスト』、『カスタマサービス』、『IT サービスマネジメント』に、情報システムユーザスキル標準 (UISS) の『IS オペレーション』、『IS アドミニストレータ』が該当する。また情報処理技術者試験においては、テクニカルエンジニア試験区分である『ネットワーク』、『データベース』、『システム管理』、『情報セキュリティ』が該当する。

IT 領域の特徴

IT 領域は、ネットワーク、データベース、セキュリティ、プラットフォームなどの情報技術を学ぶことを目的としている。これらの技術の進歩・変化は早く、IT ベンダで働くエンジニアは日々変化する最新の技術動向を把握し、新しい技術をいち早く習得することが求められている。それらの情報技術の基礎となる知識や概念の理解が不十分であると新しい技術の習得に時間がかかったり、応用技術を身につけることができなかつたりする。

IT 領域では最新の技術についても取り上げているが、その基礎となる技術や概念を理解することを目的としている。このため IT 領域を学習したエンジニアは、新しい技術が登場したときにもそれに素早く対応することが可能となるであろうと考えられる。

またエンジニアの中には最新の技術に関心が集中し、その技術が社会や企業経営に及ぼす影響について考慮できていない者もいる。ユーザや運用管理者の立場で情報システムというものを捉えることができることも重要である。それに対し IT 領域では固有の専門技術だけでなく幅広い社会や経営の視点、ユーザや運用管理者としての視点も養うことを目的としている。

情報システムの複雑化が高まり、発注者の課題を解決するための情報システムについて将来像を描き、全体最適となる情報システムを構築することがより困難となっている。そのような状況において、ユーザや経営者や運用管理の視点や立場を理解し、技術についての的確な助言ができるエンジニアが必要となっており、IT 領域の教育がそれに応えることができると考えられる。

IT 領域に関する公開ドキュメント

● IT 領域の BOK

日本語のみ (HTML 版)

<http://g2.si.gunma-u.ac.jp/sado/it/07/itbok07.html>

日本語のみ (PDF 版)

<http://g2.si.gunma-u.ac.jp/sado/it/07/itbok07.pdf>

対訳つき (HTML 版)

http://g2.si.gunma-u.ac.jp/sado/it/itbok_taiyaku.cgi

● IT 領域のカリキュラム案

授業科目一覧 (HTML 版)

<http://g2.si.gunma-u.ac.jp/sado/it/07/curriculum07.html>

授業科目一覧 (PDF 版)

<http://g2.si.gunma-u.ac.jp/sado/it/07/curriculum07.pdf>

シラバス (HTML 版)

<http://g2.si.gunma-u.ac.jp/sado/it/07/syllabus07.html>

シラバス (PDF 版)

<http://g2.si.gunma-u.ac.jp/sado/it/07/syllabus07.pdf>

BOK との対応付きシラバス (HTML 版)

<http://g2.si.gunma-u.ac.jp/sado/it/07/syllabus07-core.html>

BOK との対応付きシラバス (PDF 版)

<http://g2.si.gunma-u.ac.jp/sado/it/07/syllabus07-core.pdf>

● 最終報告発表スライド (2008 年 3 月情報処理学会全国大会)

<http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/taikai70sympo/J07-IT.pdf>


● ACM, IEEE による CC2005 の IT 領域 (BOK とカリキュラム)

http://www.acm.org/education/curric_vols/IT_October_2005.pdf

知識体系について

ITBOK 策定の方針

CC2005 の IT 領域の BOK (Body of Knowledge) をもとに IT 領域の BOK (ITBOK) を作成した。初めての ITBOK 策定であったことと、BOK 策定のための期間が半年に限られていたことから、CC2005 の ITBOK の構成をほぼそのまま流用することとした。

CC2005 の ITBOK の構成は、まず全体が 12 の area (エリア) に分かれており、各 area は unit (ユニット) に分割されている。area により unit の数は異なるが、4 から 11 の unit で構成されており、合計で 81 である。area と unit の構成は、CC2005 の ITBOK と同じ構成とした。すなわち、ITBOK を -1 のような構造とした。

学習成果については、英文では Core learning outcomes となっており、当初の訳は『～する』と記述していた。これは学習の結果として学習成果に挙げている項目について学生がその行動ができるようになったかどうかで、学習内容を習得したかどうかを判定するという考え方に基づいており、その考え方が妥当であるため、委員会としてその表記を採用した。このため、2007 年 3 月に公開した ITBOK および、情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07 (中間報告) では『学習の成果』が『～する』となっている。

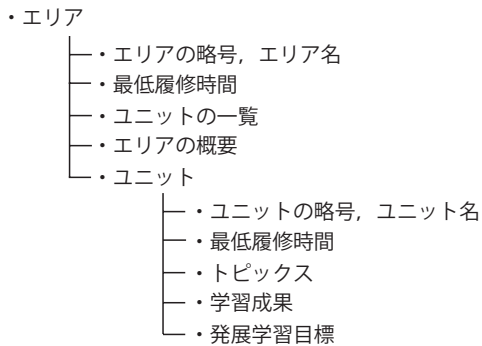


図-1 IT領域のBOKの構造

これに対し『～する』という表記は、一般的ではなく、教員側の行動を表していると誤解を招きかねないという懸念が生じた。このため、2007年度にBOKの学習成果を『～できる』という表記に改めた。

CC2005のITBOKを日本語に翻訳し、原文(英語)と日本語訳との対比を行いながら、日本語文の精査を行った。日本語化に際しては、以下のような方針で翻訳を行った。

- ・エリアとユニットの構成は変更しない。
- ・エリアの略号とユニットの略号(エリアの略号+通番)はそのまま用いる。
- ・最低履修時間は変更しない。
- ・トピックス、学習成果については項目の追加、削除はしない。
- ・米国固有の法律等の用語が使用されている場合は該当する日本の法律等に置き換える。
- ・情報技術として一般的に使用されている用語を用いる。
- ・CS領域のBOKですでに使われている用語についてはそれを用いる。
- ・ITBOKは、Excelで作成し、原文との対比も含めてHTML版とPDF版で公開する。

ITBOKのボリューム

ITBOKの最低履修時間すなわち必須知識を習得するための時間は合計で282時間、25単位(282時間/11.25時間(45分×15コマ))に相当する。最低履修時間のことをコア履修時間ともいう。

IT領域の教育は、情報を専門に学ぶ情報専門学科(IT学科)の学部生を対象としており、一般的な学部修了単位の124単位のうち20%である。すなわち、主に2,3年次に学習する情報に関する専門科目のうち、約50%をITBOKの必須知識として定義していることになる。情報に関する専門科目の残り50%については、各大学の独自性を出すために設定される科目となる。

IT領域のBOKの構成

IT領域のBOKの構成であるエリアとエリアの最低履修時間は、表-1のとおりである。エリアごとに最低履修時間は一定ではなく、11時間から34時間までバラツキがある。図-2は、エリアごとの最低履修時間数の割合を示したものである。

ITBOKの各エリアの概要

以下に各エリアの概要を述べる。なお()内の数は最低履修時間である。

① ITF IT基礎(33)

概要：他領域との関係、ITの歴史などIT領域で学習する内容の基礎能力。

② HCI ヒューマンコンピュータインタラクション(20)

概要：認知モデル、アフォーダンス、アクセシビリティなどユーザ中心のHCI設計技術など

③ IAS 情報保証と情報セキュリティ(23)

概要：暗号、生体認証、資産管理、攻撃対策、フォレンジック(情報証拠)など。

④ IM 情報管理(34)

概要：データモデリング、データベース設計、データの管理など。

⑤ IPT 技術を統合するためのプログラミング(24)

概要：システム統合、システム間通信、データ変換、デザインパターンなど。

⑥ NET ネットワーク(20)

概要：LAN、ルーティングとスイッチング、セキュリティ、ネットワーク管理など。

⑦ PF プログラミング基礎(38)

概要：プログラミングの実践、オブジェクト指向プログラミング、問題解決に必要な技術など。

⑧ PT プラットフォーム技術(14)

概要：オペレーティングシステム、ハードウェアアーキテクチャなど。

⑨ SA システム管理とメンテナンス(11)

概要：サーバサービスの運用管理、バックアップ、災害復旧など。

⑩ SIA システムインテグレーションとアーキテクチャ(21)

概要：モデリング、要求定義、アウトソーシング、調達、プロジェクト管理、テストと品質保証など。

⑪ SP 社会的な観点とプロフェッショナルとしての課題(23)

概要：社会規範、プロフェッショナルとしての倫理と責任、知的財産権、技術文書能力など。

⑫ WS Webシステムとその技術(21)

概要：情報アーキテクチャ、SOAPなどのWeb技術、デジタルライブラリなど。

<p>ITF. IT 基礎 (33)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ITF1. IT の一般的なテーマ (17) ● ITF2. 組織の問題 (6) ● ITF3. IT の歴史 (3) ● ITF4. IT 分野 (学科) とそれに関連のある分野 (学科) (3) ● ITF5. 応用領域 (2) ● ITF6. IT 分野における数学と統計学の活用 (2) 	<p>PF. プログラミング基礎 (38)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● PF1. 基本データ構造 (10) ● PF2. プログラミングの基本的構成要素 (9) ● PF3. オブジェクト指向プログラミング (9) ● PF4. アルゴリズムと問題解決 (6) ● PF5. イベント駆動プログラミング (3) ● PF6. 再帰 (1)
<p>HCI. ヒューマンコンピュータインタラクション (20)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCI1. 人的要因 (6) ● HCI2. アプリケーションにおける HCI 的側面 (3) ● HCI3. 人間中心の評価 (3) ● HCI4. 効果的なインタフェースの開発 (3) ● HCI5. アクセシビリティ (2) ● HCI6. 新しい技術 (2) ● HCI7. 人間中心のソフトウェア (1) 	<p>PT. プラットフォーム技術 (14)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● PT1. オペレーティングシステム (10) ● PT2. アーキテクチャと機構 (3) ● PT3. コンピュータインフラストラクチャ (1) ○ PT4. デプロイメントソフトウェア (-) ○ PT5. ファームウェア (-) ○ PT6. ハードウェア (-)
<p>IAS. 情報保証と情報セキュリティ (23)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IAS1. 基礎的な問題 (3) ● IAS2. 情報セキュリティの仕組み (対策) (5) ● IAS3. 運用上の問題 (3) ● IAS4. ポリシー (3) ● IAS5. 攻撃 (2) ● IAS6. 情報セキュリティ分野 (2) ● IAS7. フォレンジック論 (情報証拠論) (1) ● IAS8. 情報の状態 (1) ● IAS9. 情報セキュリティサービス (1) ● IAS10. 脅威分析モデル (1) ● IAS11. 脆弱性 (1) 	<p>SA. システム管理とメンテナンス (11)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SA1. オペレーティングシステムの導入と運用 (4) ● SA2. アプリケーションの導入と運用 (3) ● SA3. 管理作業 (2) ● SA4. 管理分野 (2)
<p>IM 情報管理 (34)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IM1 情報管理の概念と基礎 (8) ● IM2 データベース問合わせ言語 (9) ● IM3 データアーキテクチャ (7) ● IM4 データモデリングとデータベース設計 (6) ● IM5 データと情報の管理 (3) ● IM6 データベースの応用分野 (1) 	<p>SIA. システムインテグレーションとアーキテクチャ (21)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SIA1. 要求仕様 (6) ● SIA2. 調達/手配 (4) ● SIA3. インテグレーション (3) ● SIA4. プロジェクト管理 (3) ● SIA5. テストと品質保証 (QA) (3) ● SIA6. 組織の特性 (1) ● SIA7. アーキテクチャ (1)
<p>IPT. 技術を統合するためのプログラミング (24)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IPT1. システム間通信 (5) ● IPT2. データ割り当てと交換 (5) ● IPT3. 統合的コーディング (4) ● IPT4. スクリプティング手法 (4) ● IPT5. ソフトウェアセキュリティの実現 (4) ● IPT6. 種々の問題 (1) ● IPT7. プログラミング言語の概要 (1) 	<p>SP. 社会的な観点とプロフェッショナルとしての課題 (23)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SP1. プロフェッショナルとしてのコミュニケーション (5) ● SP2. コンピュータの歴史 (3) ● SP3. コンピュータを取り巻く社会環境 (3) ● SP4. チームワーク (3) ● SP5. 知的財産権 (2) ● SP6. コンピュータの法的問題 (2) ● SP7. 組織の中の IT (2) ● SP8. プロフェッショナルとしての倫理的な問題と責任 (2) ● SP9. プライバシーと個人の自由 (1)
<p>NET. ネットワーク (20)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● NET1. ネットワークの基礎 (3) ● NET2. ルーティングとスイッチング (8) ● NET3. 物理層 (6) ● NET4. セキュリティ (2) ● NET5. アプリケーション分野 (1) ○ NET6. ネットワーク管理 (-) 	<p>WS. Web システムとその技術 (21)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● WS1. Web 技術 (10) ● WS2. 情報アーキテクチャ (4) ● WS3. デジタルメディア (3) ● WS4. Web 開発 (3) ● WS5. 脆弱性 (1) ○ WS6. ソーシャルソフトウェア (-)

●必修ユニット ○発展学習ユニット ()内は最低履修時間数

表-1 IT 領域の知識体系

カリキュラム例

カリキュラム策定の手順

IT 教育委員会では 2007 年 4 月からカリキュラムの検討を開始したが、8 月までは BOK の改定と同時にカリキュラムの設計を進めた。9 月以降カリキュラム作成の分担に基づいて作成されたカリキュラム案のレビューを行い、2008 年 3 月の情報処理学会全国大会で公開した。

IT 領域のカリキュラム策定において、はじめに IT 教育委員会ではカリキュラムに対する考え方を検討した。BOK に対してどのような考え方でカリキュラムを構成したらよいか、利用者サイドに立った場合の使いやすいカリキュラムの表記とはどのようなものかなどである。

その次に、どのような科目構成としたらよいかを検討した。ITBOK のエリアに対して何単位の授業を割り当てたらよいか、講義科目の実施時期、順番、講義科

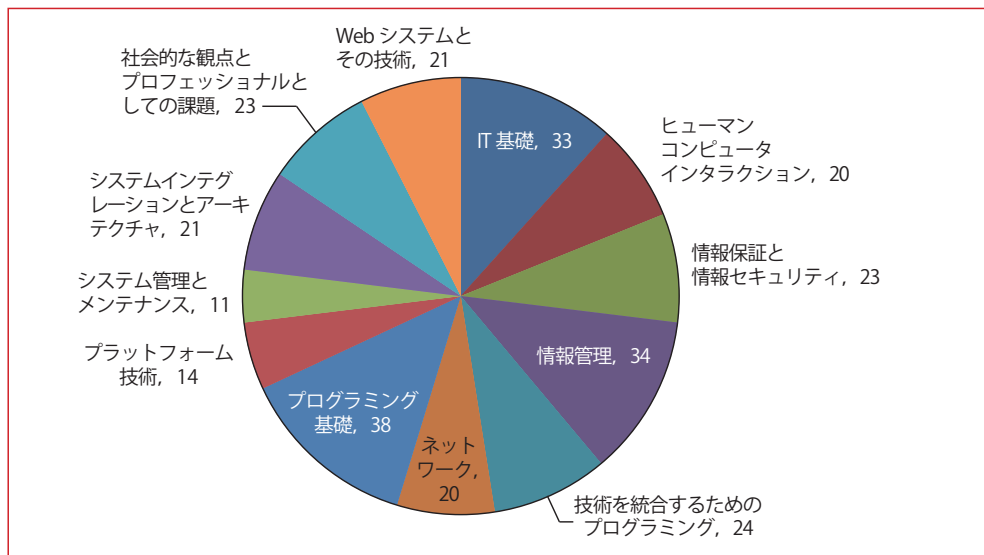


図-2 エリアごとの最低履修時間数の割合

目と演習科目との関係などを検討した。

次にカリキュラム策定に際しての様式を定め、カリキュラム策定のためのガイドラインを作成した。これはカリキュラムに統一性を持たせ、読みやすく、扱いやすくするためである。IT教育委員会では、実際にカリキュラムを作成する前のこの設計段階に対し多くの時間を要した。なぜならば情報システムの構築において上流工程の設計が成否を決めるように、カリキュラム策定においても設計段階の十分な検討が重要であると考えたからである。

次に講義科目と新たに設計する演習科目のカリキュラムを作成する分担を決めた。その後、各分担で作成されたカリキュラム案を委員会でレビューを行った。1つのカリキュラム案に対して1～2時間のレビューを何回か実施、委員会は18時から21時まで実施したが、1回に2,3のカリキュラムのレビューが精一杯であった。このため、2回の合宿を設定し、集中的にレビューを行った。

カリキュラムの作成方針

ITBOKをベースに、日本の大学教育に適合した独自のカリキュラムを設計することとした。このためACM/IEEEのCC2005のIT領域にはカリキュラム案が掲載されているがそれに準拠することはしなかった。

情報技術の応用や活用方法を学ぶためには、講義を演習で補完することが必要であると考え、BOKに対応した講義科目のほかに、いくつかの講義科目で教えられた知識をまとめて演習で確認ができるよう総合演習を設計した。

IT領域では技術的な視点だけでなく、社会的な視点を取り扱われている。このため技術の理解と社会や経営とのバランスや、システムの設計者としての視点とシステムの運用管理者としての視点のバランスを重視した。

BOKの学習成果(コア)は最低履修時間に含まれるもので必須の内容であるため、学習成果についてはすべて

をカリキュラムに盛り込むこととし、入らないものは学習成果から外すこととした。

対象学年は1年次前期から3年次後期とした。1年次は一般教養科目が多く、最小限の科目にとどめ、一般教養科目で実施されると想定される授業(たとえばプログラミング基礎)と同時期に実施または置き換えができるように配慮した。また4年次は卒業研究を実施する大学も多いため、4年次に授業科目を設置することはないように考慮することとした。2,3年次には専門教育に関する授業が集中するが、各学期ごとのコア科目の授業時間がほぼ同じになるように考慮することとした。科目間の関係、履修時期を明示することとした。

一般的に大学の2単位の授業は、90分/コマ×15コマで実施されているため、90分×15コマの授業を基本とした。また、授業の予習・復習の時間として、授業時間の2倍を想定した。

15コマの授業の中で期末試験を実施する大学もあることから、14コマ目は重要事項のまとめとし、15コマ目を期末試験、1コマ目は授業ガイダンスを30分程度実施するという条件で正味の授業時間は13コマとして設計することとした。

BOKの12のエリア区分をなるべく尊重して科目を構成する。BOKを授業科目に分類するに際して、BOKのエリアの最低履修時間が20時間程度のものについては2単位の科目として設計し、30時間程度のものは前期・後期の2科目として設計した。また講義科目の理解を確実にするため、いくつかの講義科目をまとめた総合演習を設計した。

BOKにはユニットが81個あるが、そのユニットをラーニングユニット(LU)とし、学習成果をラーニングオブジェクト(LO)とする。エリアごとに科目を構成するため、同一エリアのラーニングユニットで科目が構成さ

略号	エリア ・科目コード 科目名	単位数	1年次		2年次		3年次	
			前期	後期	前期	後期	前期	後期
ITF	IT 基礎 ・ITF1 情報技術概論 ・ITF2 情報技術とビジネス	4(33)	○	○				
PF	プログラミング基礎 ・PF1 プログラミング基礎Ⅰ ・PF2 プログラミング基礎Ⅱ	4(38)		○	○			
PE	・PE1 プログラミング基礎演習Ⅰ ・PE2 プログラミング基礎演習Ⅱ	1 1		○	○			
NET	ネットワーク ・NET ネットワーク技術	2(20)			○			
PT	プラットフォーム技術 ・PT プラットフォーム技術	2(14)			○			
IM	情報管理 ・IM1 情報管理Ⅰ ・IM2 情報管理Ⅱ	4(34)			○	○		
HCI	ヒューマンコンピュータインタラクション ・HCI ヒューマンコンピュータインタラクション	2(20)				○		
IPT	技術を統合するためのプログラミング ・IPT 統合プログラミング	2(24)				○		
IAS	情報保証と情報セキュリティ ・IAS1 情報保証とセキュリティⅠ ・IAS2 情報保証とセキュリティⅡ	4(23)				○	○	
SP	社会的な観点とプロフェッショナルとしての課題 ・SP 技術者としての社会的責任	2(23)					○	
SIA	システムインテグレーションとアーキテクチャ ・SIA システムインテグレーション	2(21)					○	
SA	システム管理とメンテナンス ・SA システム管理とメンテナンス	2(11)						○
WS	Web システムとその技術 ・Web 技術	2(21)						○
EX	・EX1 情報技術総合演習Ⅰ ・EX2 情報技術総合演習Ⅱ ・EX3 情報技術総合演習Ⅲ	1 1 2				○	○	○
合計単位数		38	2	5	9	9	7	6

表-2 科目と単位数

※単位数の()内の数は最低履修時間

れることが基本となるが、関連するラーニングユニットが他のエリアにあればなるべくそれを結合させて科目を構成した。

カリキュラムはコマごと独立性を高めるように工夫した。授業の内容が複数コマにまたがる場合でも、なるべく各コマにはそれぞれの内容を分けて書くようにする。授業の各コマは学習成果(ラーニングオブジェクト)の達成を目標とした。

教える順番はBOKのユニットの記載順番にこだわらない。BOKのユニットの最初は概要だが、それ以降はアルファベット順に並んでいることが多く、学習順を意識した順番にはなっていない。

カリキュラムの構成

授業科目の構成は表-2のとおりである。BOKの学習成果(コア)が30時間程度のもを4単位とし、20時間に満たないものについても2単位の授業として設計し、

さらに演習科目(プログラミング基礎演習(PE)、総合演習(EX))も追加したため、BOKの時間数(282時間 25単位相当)と比較し13単位分多く21科目38単位となった。

BOKの中でセキュリティに関する学習成果が、情報保証とセキュリティ(IAS)以外に、ネットワーク(NET)、技術を統合するためのプログラミング(IPT)にも記載があったが、それらを情報保証とセキュリティ(IAS)の科目に含め4単位科目とした。

プログラミング基礎(PF)の講義で学んだ内容に基づいて演習を行うため、プログラミング演習基礎(PE)という演習科目を同学期に実施するようにした。

講義科目は2単位(90分/コマ×15コマ)で設計した。演習科目であるPE1、PE2、EX1、EX2は1単位(90分/コマ×15コマ)、EX3はPBL型のシステム開発演習であるため、2単位(90分/コマ×2コマ/週×15週)として設計した。

各科目の関連と履修学期は図-3のとおりである。この

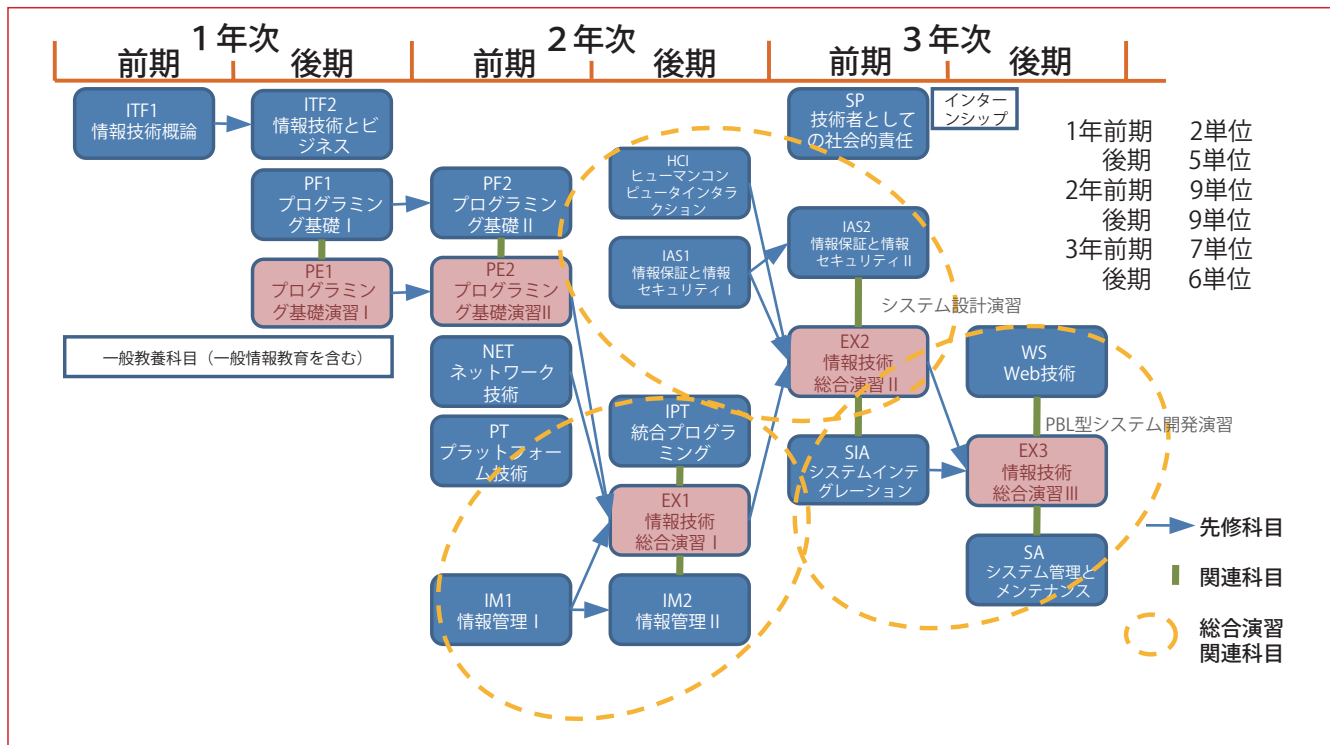


図-3 各科目の関連と履修学期

履修学期のモデルは1年での履修科目をなるべく少なくし、2年, 3年の履修科目の時間数をなるべく均等にした例である。

総合演習Ⅰ (EX1) は、統合プログラミング (IPT) とネットワーク技術 (NET) と情報管理 (IM1, IM2) の理解をより深めるための演習で、スクリプト言語 Ruby や Java を用いて、データベースアクセスやネットワークプログラミングを行う内容となっている。

総合演習Ⅱ (EX2) は、ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) と情報保証とセキュリティ (IAS1, IAS2) とシステムインテグレーション (SIA) の理解をより深めるための演習で、情報システムの要件定義、セキュリティを考慮した外部設計、ユーザインタフェース設計を行う内容となっている。

総合演習Ⅲ (EX3) は、IT 領域の学習の総まとめとしての演習で、PBL (Project Based Learning) 型で情報システムの要求分析から外部設計書や内部設計書の作成、プログラミング、テストを行う内容となっている。総合演習Ⅲは、演習2単位科目 (90分/コマ×30コマ) で実施されることが望ましい。

カリキュラムの記述内容

カリキュラムとしては、科目一覧、科目体系、授業概要、各コマの授業内容が考えられるが、IT教育委員会では科目一覧、科目体系、授業概要を作成することとした。

授業概要については、大学教員である利用者が使いやすいようにそのままシラバスとして活用できるようにした。また授業概要はなるべくA4版の1ページに収まる

分量とすることとした。その記述項目としては、科目コード、授業科目名、概要、開設時期、授業の目的、授業の目標、先修科目、関連科目、授業の実施方法、授業の評価方法、教科書・参考書、各コマの授業内容、備考とした。また活用しやすいように、シラバス形式の授業概要はHTML版とPDF版で公開し、さらにBOKとの対応も示した版も公開することとした。図-4は、授業概要のBOKとの対応も示した版のイメージである。

各コマに対応するBOKの学習成果とトピックスを同時に見ることができる。学習成果の略号は、エリアの略号、ユニットの通番、“-”，ユニットの中の学習成果の通番 (2ケタ) である。BOKに挙げているすべての学習成果が漏れなく授業概要のBOKとの対応欄に記載されている。

授業の目標には、主な学習成果を記載するようにした。

カリキュラム策定のガイドライン

シラバスのイメージの授業概要を分担して作成するに際し、カリキュラム策定のガイドラインをはじめに設計した。以下がガイドラインである。

- **科目コード**
エリアの略号 (ITF など) で表し、2科目以上の場合は番号を付記する。
- **授業科目名**
BOKのエリアの名称と同じを基本とするが、同じでなくても構わない。2科目以上の場合は、科目名の後ろにⅠ, Ⅱを付記する。
- **概要**

情報技術(IT)リテラシー		ITF 5-02	ITF エリア名 ITF5 ユニット名 (LU) ITF5-02 学習成果番号 (LO)
授業科目名	情報技術概論		
概要	IT 基礎はカリキュラムの入門レベルにあり、この後の講義で必要とされる基礎能力を身につける。IT 領域の概要を説明し、学生は IT 領域の考え方を身につけ始めるようになる。IT 領域の学習で目指すプロフェッショナルとしての在り方を理解する。	ITF5-02 IT においてどのように複雑性の問題が生じるかを説明できる。 ITF5-03 シェアードコンピュータインタラクションにおける新しい変化を説明できる。 ITF5-04 IT が現代の生活のほぼ全ての側面にどのように影響を与えているかを説明できる。	2008-03-15
開設学期	1 年次前期 [単位数: 2]		
目的	IT 領域の学習で必要とされる基礎知識を理解することを目的とする。 目標 ・ ヒューマンコンピュータインタラクションにおける新しい変化を説明できる。 ・ IT が現代の生活のほぼ全ての側面にどのように影響を与えているかを説明できる。 ・ IT においてどのように複雑性の問題が生じるかを説明できる。		
先修科目	なし		
関連科目	なし		
授業方法	講義中心		
評価方法	試験 60%、レポート課題 40%		
教科書・参考書			
授業範囲			
1	授業の概要と目的および進め方について説明する。IT 領域と他の領域 (CS, IS, SE, CE) との関係を説明する。コンピュータ技術の歴史を概観する。コンピュータが社会に与えた大きな影響を説明する。	ITF5-01 コンピュータ技術の歴史を概観することができる。 ITF5-02 コンピュータが社会に与えた大きな影響を説明できる。	IT 領域の定義 コンピュータ技術の歴史 (CS) (IS) (SE) (CE)
2	コンピュータによるヒューマンインタラクションの変化を説明する。	ITF5-03 ヒューマンコンピュータインタラクションにおける新しい変化を説明できる。	ユーザインタラクションの発展
3	インターネットの歴史を説明する。IT が社会でのコミュニケーションをどれほど変えたかを説明する。	ITF5-04 インターネットの歴史を概観することができる。 ITF5-05 IT が社会でのコミュニケーションをどのように、またどれほど変えたかを説明できる。	インターネットの歴史 インターネットへの応用 ハイブリッドメディアと検索分野への応用
4	IT が製造業、医療、農業、流通業、教育などをどう変えてきたかを説明する。IT が世界経済、文化、社会のグローバル化をどう変えてきたかを説明する。	ITF5-06 科学技術以外の分野での IT の応用事例を説明できる。	教育への応用 製造業への応用 農業への応用
5	IT がビジネスや生活をどう変えてきたかを説明する。	ITF5-02 IT が現代の生活のほぼ全ての側面にどのように影響を与えているかを説明できる。	e-コマースへの応用 ビジネスへの応用
6	IT が世界経済、文化、社会のグローバル化をどう変えてきたかを説明する。	ITF5-04 IT が世界経済、文化、行政システム、医療、社会のグローバル化に対してどのような影響を与えたかを説明できる。	法律の施行への応用 行政サービスへの応用
7	グループに分かれ、コンピュータが社会 (例: 医療) をどう変えてきたか、その意思とリスクを考える。	ITF5-02 IT が現代の生活のほぼ全ての側面にどのように影響を与えているかを説明できる。 ITF5-04 IT が世界経済、文化、行政システム、医療、社会のグローバル化に対してどのような影響を与えたかを説明できる。	
8	IT システムにおける技術要素とその相互関係について説明する。	ITF5-01 IT システムの要素と相互関係を説明できる。	
9	IT システムにおける複雑性の問題について説明する。グループに分かれ、IT システムの複雑性の原因、それがもたらす影響と対策についてグループの中で議論する。	ITF5-02 IT においてどのように複雑性の問題が生じるかを説明できる。	
10	データと情報の違い、IT システムでの重要性について説明する。	ITF5-08 データと情報の違いを説明し、相互関係を説明できる。	データと情報
11	情報セキュリティにおける情報管理について説明する。	ITF5-09 IT においてデータと情報の重要性を説明できる。	
12	情報通信技術について説明する。	ITF5-10 IT プロフェッショナルにとって情報・通信技術に精通していることがなぜ重要であるかを説明できる。	情報・通信技術
13	情報セキュリティについて説明する。	ITF5-11 なぜ IT の全ての側面において (IAS) 情報保証と情報セキュリティの観点が必要であるかを説明できる。	情報保証と情報セキュリティ
14	重要事項のまとめ		
15	期末試験		
備考			

図-4 BOK との対応も示した授業概要のイメージ

BOK の各エリアの抽象化を流用する。100～200 文字程度でまとめる。

- **開設学期**
{1,2,3,4} 年次 {前, 後} 期 で表記する
- **単位数**
講義科目の場合、90 分/コマ×15 コマを 2 単位とし、演習科目の場合は、90 分/コマ×15 コマを 1 単位とする。
- **目的**
文末を「～を目的とする。」とする。50～100 文字程度で記述する。
- **目標**
当該科目の BOK の学習成果から主なものを記載する。最後を「～ができる。」で終わる。
評価 C の基準 (60 点) で書く。
- **先修科目**
当該科目を履修する上で先に履修が必要な前学期までに開講される科目名を書く。
- **関連科目**
当該科目と関連の深い同学期に開講される科目名を書く。
- **授業方法**
講義中心に行う。講義と演習、演習 を書く。
- **評価方法**
期末試験○%、レポート課題○% などと書く。試験、レポート、授業態度、貢献度で評価することとし、出席率は考慮しないこととした。
- **教科書・参考書**

著者、書名、出版社、出版年 で記載する。

- **授業展開**
「～を説明する」や「～を示す」や「～を理解させる」や「～を体験させる」という教員の視点で記述する。トピックと学習成果を混ぜて文書化する。BOK との対応を示すため、BOK との対応欄に学習成果の ID 記号を付記する。コマ単位に、15 回分を作成。
初回には、1 回目は 30 分程度のガイダンスを入れ、シラバスに「目的と概要および授業の進め方について説明する」と書く。途中の回に「中間試験」や「演習」などを入れるか、14 回目に「重要事項のまとめ」を入れる。15 回目は「期末試験」とする。
各項目は 50～150 文字で記述する。
- **その他**
授業概要のレビューは BOK との対応も併記された A3 横版の様式で行う。

委員会活動のまとめ

IT 教育委員会の発足

J97 の後継となる情報専門教育のカリキュラム標準 (J07) を策定するための委員会が 2006 年夏に発足した。その参照モデルとして CC2005 が使われることとなり、J07 は 5 領域に体系化されることとなった。

IT 領域については CC2005 から新たに追加されたため、新たに IT 領域の BOK およびカリキュラムを策定するための委員会である情報処理学会 情報処理教育委

員会 インフォメーションテクノロジー教育委員会 (IT 教育委員会) を 2006 年夏に創設した。

IT 領域は先にも述べたように実践的で応用的な分野で、産業界のニーズに応える分野を扱うことから、幅広い視点で大学教育を見ることができ大学教員のほかに、情報産業において実践的な情報教育の企画設計を実施されており、幅広く情報教育に見識のある企業の方々にも加わっていただき IT 教育委員会を発足した。

2007 年 3 月に IT 領域の BOK を公開するために、2006 年度は半年間に 11 回の委員会を開催した。企業に勤めている委員も多く、委員会の開催は都内の委員が勤める企業の会議室を借用し、平日の夜 18 時から 21 時すぎまで実施することが多かった。2008 年 3 月に IT 領域のカリキュラムを公開するために、2007 年度には 2 回の合宿を含む 8 回の委員会を開催した。

IT 教育委員会の議論を通じて、大学教育を担当している委員にとっては、企業で実施されている実践的な情報教育に関する知識を深めることができ、また企業で教育を担当されている委員にとっては、大学で実施されている情報教育に関する知識を深めることができた。完成された BOK とカリキュラムは、そのような大学教員と企業での情報教育を担当されている方との英知を集めたものとなった。

ITBOK とカリキュラム案の今後について

IT 領域で扱っている情報技術の基礎的な知識や概念の理解は今後も変わることがないであろう。しかし IT 領域が対象とする学習内容は、情報技術の応用分野であり、個別の技術やトピックスについては新しい技術の動向に合わせて BOK の見直しも必要であると思われる。

我が国の情報産業が得意とする情報技術を情報専門学科で教えることも必要であるが、今回の ITBOK の策定ではそれらを独自に加えることについては見送った。ITBOK は学部修了単位の 20% をそしてカリキュラム案は 30% を定めたものであり、残りの時間数で独自の授業を組み入れることが可能だからである。

今後は、適宜 BOK やカリキュラム案の内容を見直し、古くなった項目を削除するとともに新しい技術項目を追加することも必要となるが、現在のボリュームを超えないような配慮も必要であると考えている。

IT 教育委員会の今後の活動について

今回初めて IT 領域の日本語 BOK とカリキュラムが策定されたため、広く知られるような広報活動が必要であると考えている。

IT 領域を対象とした教育は先にも述べたように産業界からのニーズが高い。IT ベンダだけでなく小売業、流通

業、農業、漁業などあらゆる産業でコンピュータが使われるようになった現在において、ネットワーク、データベース、セキュリティなどの情報技術に対する知識が広く求められるようになってきている。このため IT 領域の教育を目指した学科が新設されることを期待している。

IT 領域の教育が普及するための課題として 2 点を挙げたい。1 つは教材・教科書が不足している点である。すでにネットワーク、データベース、セキュリティなどの分野の書籍は情報処理学会の IT Text シリーズなどにあるが、カリキュラムのなかで教科書のないものもある。これらの教科書を執筆・出版することが必要であろう。2 つめは IT 領域の内容を教えることができる教員が不足していることである。この問題を解決するためには、IT 企業のエンジニアを非常勤講師として活用するなどの方法が考えられる。

IT 領域のカリキュラムを公開したことで、今後 IT 領域の教育についての関心が高まり、大学教育での実践事例が広がり、教育ノウハウの蓄積と交流が深まることを祈念している。

IT 教育委員会のメンバ

委員長

駒谷昇一(筑波大学)

幹事

福嶋義弘(NEC ソフト(株))

上野新滋((株) FUJITSU ユニバーシティ)

委員

兼宗 進(一橋大学)

佐渡一広(群馬大学)

高須泰治(三菱スペース・ソフトウェア(株))

武重 勉((株)日立インフォメーションアカデミー)

鳥居俊一((株)日立製作所)

南部実朗(TIS(株))

西川忠行((株) FUJITSU ユニバーシティ)

西田知博(大阪学院大学) 計 11 名

参考文献

1) 産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて、(社)日本経済団体連合会、2005 年 6 月。

<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2005/039/honbun.html>

(平成 20 年 6 月 2 日受付)

駒谷 昇一(正会員)

komaya@cs.tsukuba.ac.jp

筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻教授。1985 年 NTT ソフトウェアに入社。プログラマ、SE、PM を経験し、人事部にて教育体系の策定、ITSS 導入のコンサルティングを実施。2007 年 3 月から NTT データ。先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラムのため筑波大に常勤教員として出向中。PBL 型システム開発関連の授業を担当。著書：鶴保、駒谷『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 1, 2』(翔泳社 2006) 共著；情報処理学会 IT Text シリーズ『情報システム基礎』、『情報と社会』、『情報と職業』。