

大学の情報系専門学科のための
情報システム教育カリキュラム
I S J 2 0 0 1

情報システム小委員会
(社)情報処理学会・情報処理教育委員会

2001年10月

1. はじめに

大学における情報システム (Information Systems : 以下 I S と称す) 教育のカリキュラムは、1972年の初めに A C M¹が発表して以来、国内外の学会及び協会の主導下で盛んに行われ、また改訂や再編がなされてきた。

国外では、A C M、D P M A²、I F I P³/B C S⁴などの大きな流れがあり、これらがわが国の I S 教育カリキュラムに影響を与えてきた。わが国における I S 教育カリキュラムの提案の始めは、A C Mの流れを汲む情報処理学会の I S カリキュラム (1993)

と、I F I P / B C S の流れを受けた浦昭二らのプロジェクト (1992) があった。これらの主な関係を図 1 に示す。

わが国の情報処理系の専門教育では、これまで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及びコンピュータエンジニアリング教育カリキュラムが精力的に開発されてきたが、社会基盤、市場構造、及び事業構造が急速に情報技術によって改革されるにつれ、情報処理教育に対しても新しい技術者像の育成に貢献する必要性が生まれてきた。一方で、日本技術者教育認定機構(略称: J A B E

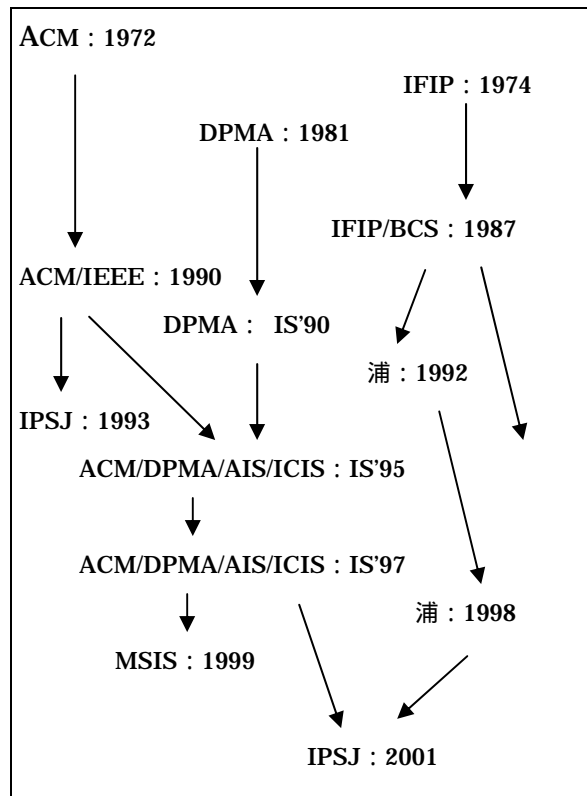


図 1 I S 教育カリキュラムの主な流れ

¹ Association for Computing Machinery

² Data Processing Management Association

³ International Federation of Information Processing

⁴ British Computer Society

E)による技術者教育の認定方法の検討が進められるなかで、情報システムエンジニア教育、及びソフトウェアエンジニア教育のカリキュラムの見直しも重要視されるようになった。

このような状況下にあって、情報システム領域における専門的知識と技術を有する人材を育成するためには、生涯教育を含めて広く現行の教育体系を見直す必要がある。しかし、ここではまず、大学等の高等教育機関で実施されている学部レベルのＩＳ学の教育プログラムから見直すこととした。このような目的で、情報処理学会は、平成１１年１１月に、情報処理教育委員会（委員長：大岩元）に情報システム小委員会（委員長：黒川恒雄）を発足させ、ＩＳ教育カリキュラムを策定することとなった。

２．大学のＩＳ系専門学科の役割

ＩＳ教育に対する実社会からの要望に応えるには各種組織体の事業活動基盤となる情報システムの開発・運用・管理に必要な知識と技術を備えた人材を育成することが焦眉の事で、そのために委員会は次の具体的な要求を満たす必要があると考えた。

- (１) 情報システム学を専攻する大学学部卒業生の人材像の明確化
- (２) 情報システムの専門家として期待される能力の程度と知識の明確化
- (３) 情報システム学のコア領域となる専門知識体系の確立
- (４) 情報システム学を専攻する大学学部卒業生を対象に（社会人の再教育や大学院修士課程修了者を含め）その能力と知識、更にはその確認方法の明確化
- (５) 学部課程を中心にした情報システム学のモデルカリキュラムの策定

これらの議論の基になった調査の内容は、アクレディテーション委員会ソフトウェア工学分科会と共同で、「情報システム学とソフトウェア工学のカリキュラムに関する調査研究報告書」(情報処理学会、平成１２年３月３１日)にまとめた（付録１参照）。

２．１ 期待される情報システム専門家像

我々は、情報システム技術者として、情報システムの企画、開発、運用、管理に、専門的知識と技術を活用して携わる人たちのことを想定している。たとえば、ユーザ企業のＣＩＯや情報システム活用業務に携わる人たち、あるいは情報システムの開発に携わる人たちである。しかし現状では、この分野の専門教育を受けた人は少なく、専門的な知識や技術を持たないまま業務に携わっているケースが殆どである。このような状況を脱して情報システムの真の専門家を育成するために、産学一体となって、情報システム教育カリキュラムを開発することとなった。

その第一歩が、「期待される情報システム専門家像の明確化」であった。我々がまとめた専門家像とは下に示す内容である。

期待される情報システム専門家像

情報システム (Information Systems) の専門家として期待される人間とは、高度な職業人であって、情報システムの作成または活用についての専門知識と能力を持ち、広い視野でシステムをまとめあげられる人のことである。情報システムを企画、開発する専門家、もしくは情報システムを活用して企業や社会を変革していく専門家として期待される人間像をまとめると、以下のようになる。

(1) 情報システムの専門家としてのプロフェッショナリズムと職業倫理を備えている

情報システムの専門家であることの自覚と誇りを持ち、市民としての一般的な倫理、高度な職業人としての倫理の上に、情報システムの専門家としての倫理を備えて真摯に仕事を遂行する。

(2) プロフェッショナリズムを支えるだけの情報システムについての広く深い専門知識、技術および洞察力を持つ

新しい情報システムを作り出す、あるいは情報システムを使って組織を改革する専門家としての専門学術、情報技術および関連する対象領域に関する広く深い知識と技術を習得している。また、つねに新しい技術を吸収しようとする学習意欲を持ちつづけ、日々の業務の中でも自らの経験として新たなことを学び取ることが忘れない。

(3) 広く深い知識をまとめあげ、創造的に問題の発見と解決ができる

広くかつ深い知識と理解に基づき、社会や組織全体といった広い視野から検討を行ない、的確に問題の発見ができる。そのうえで、組織の変革、情報システムの開発・導入について、創造的で効果のある提案ができる。また、それを実現するための実行力も備えている。

(4) 立場や国を超えた人たちとのコミュニケーションとプレゼンテーションができる

利害、興味、文化、国を超えて関係する多くの人とコミュニケーションを行ない、それぞれの立場を正しく理解したうえで、情報システムやその活用法を考え出すことができる。また、自らの考えを理解してもらえらるプレゼンテーションを行なうことができ、リーダーシップと協調性を備えている。

2.2 情報システム専門家として期待される能力と知識

情報システム専門家に期待される能力レベルは高いが、それは基礎知識の上に積み重ねられるものである。したがって、将来、情報システムの企画、計画、開発、運用、プロジェクト管理、応用ソフトウェア開発などに携わる専門家になるようとする学部卒業生に期待されるレベルは、その一步を踏み出すのに求められる知識や技術の基礎である。そのため
の能力として、次の 10 項目が考えられた（詳細は付録 2 参照）

コミュニケーション能力（出来事を正確に観察し、記録し、表現し、説明できる能力）

情報システム活用能力（人間の情報行動、組織の作業や管理、企業の経営などにおける問題に適用可能なソフトウェアツールや情報システムの特徴を理解して選択し活用する能力）

チームワーク遂行能力（種々な能力や役職を持つ人々とチームを組んで効果的な仕事ができる能力）

プロジェクト管理能力（組織の目標をもったプロジェクトを確立し、資源の活用、展開、監視を行ない、継続的に質を改善できる能力）

問題把握能力（分析手法を応用し、問題認識のための質問ができる能力）

モデリング能力（抽象化や一般化をして、概念レベルのモデリングができる能力）

システム設計能力（情報システムの分析、設計、構築方法を理解し、プロジェクトの条件に適った手法を利用して、要求の仕様化とデザインができる能力）

システム開発能力（仕様化された解法を高度なプログラミングによって実現できる能力）

情報システムの基礎的理論と概念を理解する能力（システム表現、ライフサイクルの概念、組織的プロセスとデータの表現、問題の境界、解のチェック、テストのメカニズムなどを理解し現実問題に適用できる能力）

情報システムの専門性を理解する能力（情報システムの組織的、社会的影響を検討し、現行の活動や知識を理解して、倫理的規範を遵守し積極的に情報システムを利用できる能力）

これらの議論の根底には IS'97⁵があったが、そこでは情報システム学の学術的な領域として二つの範囲を示している。一つは、個人や組織の視点から、情報技術基盤、情報資源とそのサービス、組織活動やマネジメントに必要な情報システム機能を理解することであり、もう一つは、情報システム開発・展開活動（データの獲得、コミュニケーション、協

⁵ IS '97 は学部用の情報システム学のモデルカリキュラムであり、ACM、AIS(Association for Information Systems)、AITP(Association of Information Technology Professionals) 及び ICIS(International Conference Information Systems) によって 1997 年に公表された。IS'97 の和訳「情報システム学の学部用プログラムのためのモデルカリキュラムと指針」は、情報処理学会 HP (<http://www.ipsj.or.jp/>) の「情報システムと社会環境」研究会のホームページに掲載されている。

調作業、情報の分析、意思決定支援など)における技術や知識を創造的に利用することであった。つまり、情報システムを活用する側面と情報システムを開発する側面との両方から期待される能力について検討したものである。

2.3 ISコア領域となる専門知識体系の確立

ISを学ぶに当たって必須と考えられる専門知識体系は、IS知識体(Information Systems Body of Knowledge :以下ISBOKと略す)として整理した。

ISBOKは、IS教育カリキュラムのなかで、ある達成能力レベルで教えるべき学習項目の集りである。本カリキュラムの知識体は、IS'97の知識体を再編成し、我が国の実情に合わせて拡張したものである。この知識体は、産学の有知識者がIS'97のカリキュラム、浦らのカリキュラム⁶、J97⁷、及びCC2001⁸を参照することによって関連する学習項目を関連づけて得たものである。

ISBOKの要素または学習項目は、カリキュラムの最も低いレベルの構成要素であり、ねらいとする達成能力レベルと併せて、学習単位としてグループ化され、科目に組み込まれる。ISBOKの一覧は付録3にまとめている。

3. 学部課程を中心にした情報システム教育のためのモデルカリキュラム

ISJ2001は、学生自らが考え、行動することを求めるカリキュラムであり、基礎

⁶ 浦昭二、細野公男、神沼靖子、宮川裕之共著：情報システム学へのいざない、培風館(1998)にまとめ、ホームページ(<http://www.bunkyo.ac.jp/~miyagawa/is/cur>)で公開している。

⁷ (社)情報処理学会が1997年に公開したコンピュータサイエンス教育カリキュラムである。

⁸ ACMとIEEE-CS(the Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. Computer Society)のJoint Curriculum Task Forceが策定し、2001年に公開したコンピュータカリキュラムである。CC2001は、IEEE Computer Societyのホームページ(<http://www.computer.org/>)にリンクされている。

から専門へのスムーズな流れ、十分な演習の取入れなどを柱とする、専門コアとこれを支える二つの参照学問領域からなっている。このカリキュラムは、表 1 に示すとおり、情報システム専門系と参照領域から構成される。

表1 情報システム教育モデルカリキュラム

参照領域	情報システム専門系	情報システム専門系	参照領域
自然・技術系	[コア]	[演習]	人文・社会系
プログラミングと演習 離散数学と数理論理 データ構造と処理法 コンピュータアーキテクチャ オペレーティングシステム 情報管理とネットワークコンピューティング プログラミング言語論 問題解決のための数値計算 ヒューマン・コンピュータ・インタラクション インテリジェントシステム	表現と意志疎通 問題形成と問題解決 情報技術の基礎 システムの基礎 情報システム概論 情報システムのためのモデリング 情報システムの計画と設計 システム開発 情報システム開発技法 情報システムのプロジェクト管理 情報システムの運営 情報システムの倫理と専門性	コンピュータ基礎演習 通信技術演習 情報システム演習 情報システム演習 情報システム演習 情報システム演習	社会の仕組み 経営管理論 情報倫理 人間組織体 人間のコミュニケーション 情報システムと文化 管理科学 シミュレーション データ解析 認知科学入門 ネットワーク社会
	[コア以外]		
	システム理論 組織活動を支える情報システムの構造 情報サービスとエンドユーザ・コンピューティング 情報システムと法 情報システムと標準 アプリケーションフレームワーク(製造業) アプリケーションフレームワーク(金融業) 情報産業 情報技術の戦略的活用 特別講義(情報システムの事例) 特別研究(卒業研究) 情報システム総論		

専門系はさらに、コア科目とコア以外の専門科目と演習科目で構成した。参照領域は、人文・社会系と自然・技術系とに分けているが、その内容は情報システム思考になっている。ここで、コア科目とは、情報システム分野を学ぶすべての学生が履修して欲しい必須の科目であり、コア以外の専門系はコア科目をさらに充実するために用意されている科目である。コア以外の科目も是非開講して欲しい科目であるが、これらはそれぞれの大学の教育理念に合わせて開講できるように配慮したものである。

このカリキュラム案の特徴は、提示されている科目名通りでなければならないという訳ではなく、類似的な科目に置きかえることが可能である。しかし、類似科目で置きかえるとしても、情報システムに必要な知識（ISBOK）を適切に取り入れ、情報システムの思考で指導することが強く求められる。

専門コアに配した科目の内容を理解し学習しやすくするために、表1のコア科目に関しては学習順序を示した（図2）。ここでは、専門コアの12科目を6つのレベルに位置付けている。学部課程の4年間をそれぞれ前期と後期に分けて、各科目を第1期から第6期まで（たとえば1年から3年までの3年間、あるいは4年までに延長可能）に分散して配置したものである。ISにつづく1から6の番号がこれに対応している。つまり、IS1の履修後にIS2を履修できることを意味し、同じ番号の履修順序については、並列履修でも構わないというものである。

IS××の学習の前には、情報システムカリキュラムを履修するための前提知識であるP0が表示されている。例えば、スプレッドシート、データベース、プレゼンテーションソフト、統計ソフト、ワープロ、インターネット活用ソフトなどが上げられており、知的作業を支えるソフトウェアツールの操作技術が求められている。これらの内容は、大学入学以前にマスターしておくべき内容であるが、入学生の状況によっては大学での対応も必要となる。

ISJ2001には、参照領域も含めた全ての科目に関して、授業科目名、目標、養うべき能力、先修科目名、内容、キーワード、対応するISBOK（項目番号、項目名、レベル）、シラバス、教授法の例、教科書、参考文献などを明記した（記述フォーマットは付録4を参照）。それは、入学から卒業までに学生が学んで欲しいことの概要である。専門系コアとコア以外の専門系に配した科目の概要を表2及び表3に示す。

表1に取り上げられている科目構成は情報システム教育に必要なすべての科目を含んでいるわけではない。たとえば、数学や理学、あるいは語学が明示されていないことがわかる。それらは、それぞれの大学の教育理念と目的、目標に合わせて開講して欲しいとの思いから敢えて記述をしていない。

ISJ2001に取り入れている全ての科目内容は、付録5にまとめて示している。

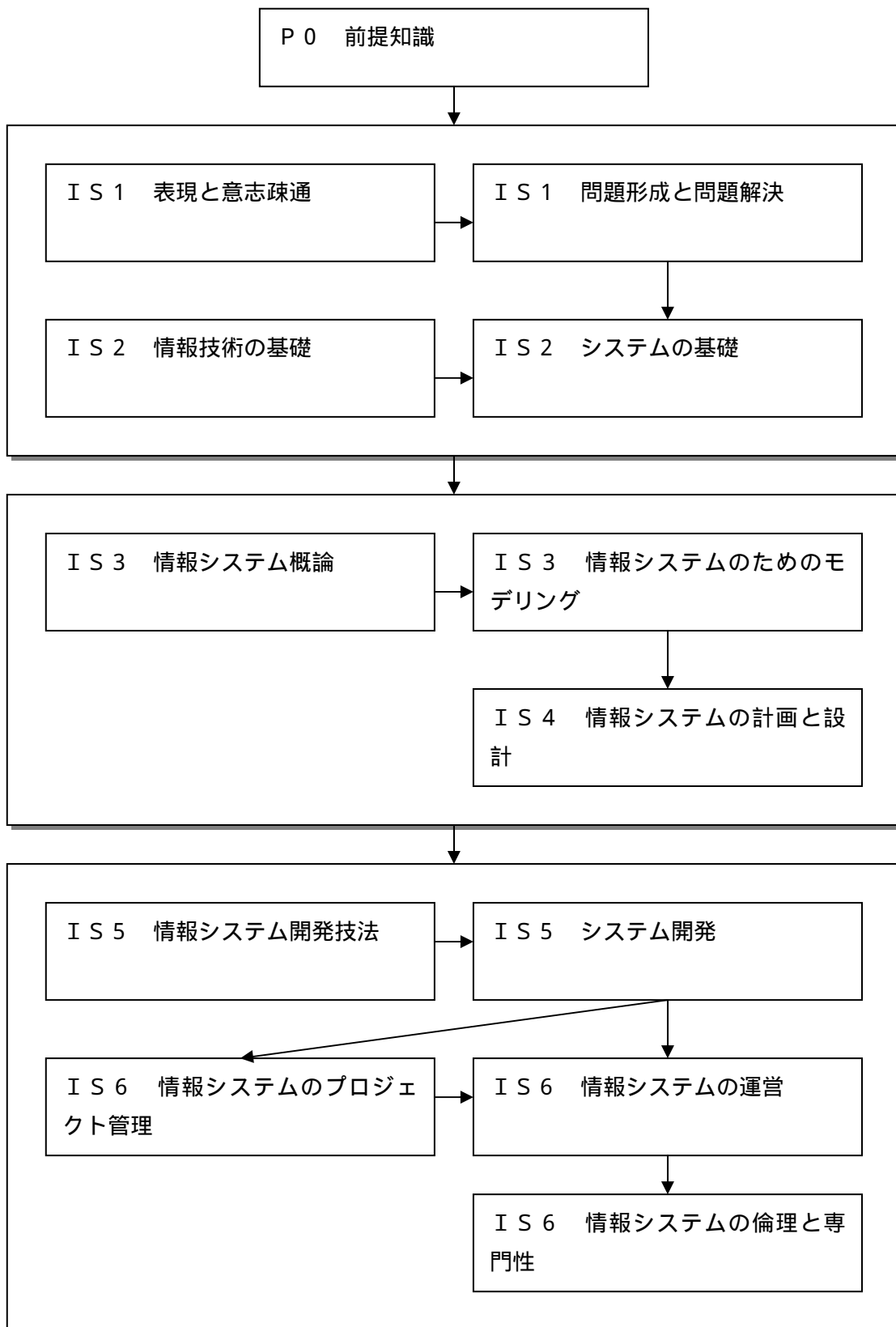


図2 情報システム教育カリキュラム専門系コアの学習順序
 (情報処理学会情報システム小委員会作成)

表2 専門系コア科目の概要

科目名	科目の概要
表現と意志疎通	情報システムの本質であるコミュニケーションと組織活動をめぐる基本的知識を学び、活動に伴う様々な状況を理解する。さらに、観察力、表現力、記述力、発表力、マナー、協調性、一般倫理など円滑なコミュニケーションに要求される事項の初歩的な経験を積む。また、グループ作業への協力や活動そのものを経験する。
問題形成と問題解決	情報システムの計画と設計およびモデリングに取り組むにあたって、関係者から「話せる相手」として受け入れられることが前提である。このために、話しを聞く、確認する、意見を引き出す、意見をまとめる能力を身につける。
情報技術の基礎	情報技術の原理と特性を理解する。このために、情報技術によって解決できる問題、技術的限界、技術とコストとの関係、技術の安定性と適用可能性などの見方、それを利用する際のメリットとデメリット、効果と犠牲、リスクと責任などについて考えさせる。
システムの基礎	物事を幾つかの角度から眺め、システムとして捉える能力（一般システム思考）を身につける。身近な対象を取り上げ、ごく基礎的な概念を教えた後で演習を行ない、その後でシステムにまつわる諸概念と理論を教える。
情報システム概論	情報システムと開発概念、情報技術の適用方策について学ぶ。組織における情報の使われ方とその中で情報技術が寄与できる事項（情報システムとしての認識、範囲、利用方策、責任など）を理解できるようにする。このために、具体的な問題にどんな情報技術をどのように適用して解決を試みたのかを知る。また、身近な情報システムを設計し、その実現方策を具体的に検討し、それらが妥当であったかどうかについて議論することを通して、システムがもたらす効果やリスクを算定することの重要性について考えさせる。
情報システムのためのモデリング	概念レベルのモデル記述の方法を理解し、記述されたモデルを読めるようにする。たとえばUMLなどを使って、概念レベルの型、アクティビティ図、シーケンス図を読み、また書けるようにする。
情報システムの計画と設計	情報システムの計画及び設計とは何かを理解し、いくつかの方法を活用して設計できるようにする。このために、情報システム改善の是非の検討、業務環境を反映したシステムの役割・適用範囲の決定計画、システム要求仕様の確定、実装の設計への工程に必要な知識と技術を扱う。
システム開発	情報システムの基本設計に基づいてプログラム設計を行い、演習を通してプログラム開発からテストおよび実装までの工程を理解する。
情報システム開発技法	情報システムの開発方法論および技法を理解する。たとえば、与えられた要求記述、分析して仕様化するための考え方などを理解する。また、複数の方法を取り上げ、その利点と欠点を比較する。
情報システムのプロジェクト管理	情報システムの変更・拡張・開発プロジェクトに必要な管理手法を知る。また、目標の設定、計画、実行に至る過程の重要性を理解する。情報システムの変更が周囲の関連業務に及ぼす悪影響、これを防ぐための調査、計画、実行の必要性なども含まれる。
情報システムの運営	情報システムの運営に携わるために必要な諸概念を理解する。情報システムの運用に必要な事柄を考え、整理する。
情報システムの倫理と専門性	コンピュータの歴史的発展、社会との関係、分析設計技術の変遷など全般について広く理解し、情報システムに関する倫理、安全性、知的財産権、個人情報保護、コンピュータ犯罪、インターネットと社会との関わりなどについて情報システム専門家の視点で深く理解する。

表3 コア以外の専門科目の概要

科目名	科目の概要
システム理論	「システム」としてのものの見方、システムの性質（入出力、因果性、定常性、等結果性など）の意味を理解する。
組織活動を支える情報システムの構造	協働の体系としての組織構造、組織活動を支援する情報システムの構造と構成要素、各構成要素の実現に利用する情報技術と構築方法、各構成要素の経営的意義に関する知識、経営戦略の実行を情報システム構築によって支援するためのアプローチなどを理解する。
情報サービスとエンドユーザ・コンピューティング	基幹系情報システムに蓄積されたデータを利用者のために抽出・配布し、利用者自身の手による情報加工を支援することを理解する。たとえば、「基幹系システムに蓄積されたデータの意味を問い直し、利用者が理解できる形に再構成する（リバース・エンジニアリング）能力」、「基幹系システムに蓄積されたデータの活用を計画し、利用者に情報加工技術を指導する能力（情報サービス）」、「基幹系システムと情報系システムを明確に分離し、Ad-hoc な情報要求に迅速に対応する情報系システムの構築と活用方法」などを教える。
情報システムと法	情報システムの専門家として必要な情報システム関連の法律等について理解し、コンプライアンス実践の基礎を作る。
情報システムと標準	特定の商品やベンダーの技術から独立して情報基盤構想を持つための基礎知識として標準の意義と体系および概要を理解する。
アプリケーション・フレームワーク(製造業)	製造業のビジネスの概要を理解し、アプリケーション構築計画策定あるいはモデリングに参画するとき、経営管理者、利用者代表と IT による問題解決について討論できるようにする。製造業のビジネスを構造的に把握し、現在の環境変化によって構造改革がどの方向に進むか推定する。
アプリケーション・フレームワーク(金融業)	銀行を中心とした金融ビジネスの基本を把握し、現在の環境変化によって構造改革がどの方向に進むか推定する。銀行を中心とした金融の業務処理の発展経緯と基本を学び、業務を具体化する処理方式を理解する。
情報産業	企業の仕組みや産業の構造など基本的な事項を幅広くマクロに理解する。また、情報関連の法制度や標準化などの諸問題も理解する。
情報技術の戦略的活用	情報技術を経営に活かす方策を考える基礎知識を持つ事業定義、競争優位、ロジスティクス（情報システムおよび情報技術導入）の必要性和意義を理解する。
特別講義「情報システムの事例」	複数テーマを取り上げ、テーマ毎に適切な講師を選び、それぞれ集中講義を行う。金融、流通、製造、公共など各業界における情報システムの現状と課題、今後の情報化に対する取組みなどを論じる。
情報システム総論	これまでに学んできたことを振り返って、情報システムについて総合的に理解する。情報システムを抽象化してみる力、情報システムの理解、情報システムの本質が、ステークホルダ間のコミュニケーションシステムであり、判断のリスク軽減を図る仕組みであることを理解する。

4. おわりに

我々がIS教育を考えるにあたって、最初に議論した話題は、「情報系分野の教育におけるISの位置付けを如何に明確にするか」であった。このためには、コンピュータサイエスやソフトウェア工学のカリキュラムとの関係を明確にすることが必要であった。それぞれの領域においてカリキュラムを検討してきた有識者との度重なる議論の結果、得られた結論は、「それぞれの学問領域の到達目標を明確にすることが望ましい」ということであった。この3つの学問領域の目標について、相互に確認した目標は次の通りである。

CS学が目指すもの：自動化，効率化

SE学が目指すもの：ソフトウェアにおける生産性向上，品質向上

IS学が目指すもの：顧客満足度，費用対便益(投資効果)

我々は、このモデルカリキュラムを2001年3月に公開したあと、チュートリアルなどを通して、産業界を始め大学関係者の評価を得てきた。その過程で課された宿題は、IS専門用語のまとめ、教科書の整備、教育実践事例の蓄積などである。さらに、情報技術の進展を反映して、このカリキュラムを継続的に見直し発展させるとともに、それらを公開サービスすることも必要であろう。これらの作業は手をつけたところであり、まだまとめるに至っていないため、この報告書に取り入れることは不可能であった。これらに関する情報は、ウェブを利用して提供する予定である。

本報告書の作成に関係したIS小委員会の委員は、次の通りである。

委員長 黒川恒雄

幹事 神沼靖子

宮川裕之

内木哲也

委員(五十音順)

飯島淳一

市川照久

岩丸良明

大岩 元

角 行之

国領二郎

児玉公信

高橋延匡

玉木 茂

手島歩三

寺田浩詔

都倉信樹

中島 洋

永田守男

原田 実

真鍋龍太郎

三上喜貴

三木 徹

宮下洋一

山本昌弘

弓場敏嗣

渡邊慶和

事務局 柳川隆之

謝辞

このカリキュラム開発プロジェクトにおいて、委員の周りで協力くださった産業界の関係者、及び浦昭二先生を代表とするHIS研究会グループの諸先生方には、専門的立場から有意義なご意見や評価を頂いた。深く感謝の意を表す。

なお、本研究の一部は情報処理振興事業協会からの補助金によっている。

参考文献

- [1] A framework for academic program in informatics : Education the next generation of information specialist, Task Force Report, *Alexandria, Virginia*, 1993.
- [2] ACM : ACM Recommendations for Information systems, Volume , *New York: ACM Committee on Computer Curricula of ACM Education Board*, 1983.
- [3] ACM , AIS , AITP : IS'97 Model Curriculum and Guideline for Undergraduate Degree Programs in Information Systems , DataBase , Vol.28 , No.1 , 1-94 , 1997 .
- [4] ACM , AIS : MSIS2000 Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems , DataBase , Vol.31 , No.1 , pp.1-48 , 2000
- [5] Ahitub, Niv: Principles of information systems for management, *Business and Educational Technologies*, 1994.
- [6] Aggarwal, A. K., and Bruce Rollier: Globalization and the Information Systems Curriculum, *ISECON'94 Proceedings*, pp. 70-74, 1994.
- [7] Alter, Steven: Information systems: A management perspective, 2nd ed. *Menlo Park, Calif.; Tokyo: Benjamin/Cummings Pub.Co., 728p*, 1996.
- [8] Ashenhurst, R. L. (Ed.) : A Report of the ACM Curriculum Committee on Computer Education for Management. *Association for Computing Machinery, Inc.*, 1972.
- [9] Backhouse, J. , Liebenau, J. & Land, F.: On the discipline of information systems, *Journal of IS, Vol.1, No.1, p.19-27*, 1991
- [10] Bloom, Benjamin S. (Ed.) 1956. *The Taxonomy of Educational Objectives: Classification of Educational*. New York: McKay Press, 1956.
- [11] Buckingham, R.A., Hirschheim, R.A., Land, F.F., Tully, C.J.: Information Systems Educations, *Cambridge University Press*, 1987.
- [12] Burn, Janice M., Eugenia M. W. Ng Tyre, Louis C. K Ma, and Ray S. K. Poon: Are IS Graduates Prepared for the Real World?, *Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference*, pp. 95-110, 1994.
- [13] Cale, Edward G., Jr.: Teaching Information Systems in a Functionally Integrated MBA program, *Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference*, pp. 87-94, 1994.
- [14] Chow, Jacqueline, Geoffrey Dick and Bob Edmundson: Industry Satisfaction with IS Graduates in the 1990's: An Empirical Study, *Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference*, pp. 153-174, 1994.
- [15] Couger, J. (Ed.): Curriculum Recommendations for Undergraduate Programs in Information Systems, *Communications of the ACM*, Volume 16, Number 12, December 1973, pp. 727-749, 1973.

- [16] Couger, J.D. & Nunamaker, J.F.: Delineation of Level of Coverage for Each Topic in the ACM Recommended Information Systems Degree Programs, *3rd ICIS*, pp.311-333, 1982.
- [17] Couger, J. Daniel: Creativity and Innovation in Information Systems Organizations. *Danvers, Massachusetts: Boyd and Fraser Publishing Company*, 1996.
- [18] Data Processing Management Association: CIS'86 The DPMA Model Curriculum for Undergraduate Computer Information Systems, 1986.
- [19] Daigle, Roy J., and Janet j. Kemp: The Applications Development Cluster of IS'90: Introducing Database Concepts, *ISECON'94 Proceedings*, pp. 207-214, 1994.
- [20] Daniels, Robert, Glenda Hayes, Herbert E. Longenecker, Jr. and Roy J. Daigle: Implementation of the DPMA IS'90 Curriculum for Information Systems, *Proceedings of the 1992 International Academy for Information Management Conference*, 1994.
- [21] David E. Avison (Editor) : Key Issues in Information Systems , Proceedings of the 2nd UKAIS Conference University of Southampton 2-4 April 1997 .
- [22] Denison, Barbara: Integrating Quality Management into the MIS Curriculum. *ISECON'93 Proceedings*, pp. 128-133, 1993.
- [23] Denning. Peter: Educating a New Engineer, *Communications of the ACM*, Volume 35, Number 12, December 1992, pp. 82-97,
- [24] Doran, Michael V., Herbert E. Longenecker, Jr. and J. Harold Pardu: A Systems Approach to a Data Structures Course for IS Students Consistent with DPMA IS'90, *ISECON'94 Proceedings*, pp. 236-243, 1994.
- [25] DPMA: DPMA Model Curriculum, 1981. *Park ridge, Illinois: Data Processing Management Association*,1981..
- [26] DPMA : DPMA Model Curriculum, 1986. *Park Ridge, Illinois: Data Processing Management Association*, 1986.
- [27] Dutt, James S. : A Cooperative Learning Approach to Teaching an Introductory Programming Course. *Proceedings of the International Academy for Information Management*, 1994, p. 225, 1994.
- [28] Glass, Robert L. : A Comparative Analysis of the Topic Areas of Computer Science, Software Engineering and Information Systems, *Journal of Systems Software*, Volume 19, Number 4, pp. 277-289, 1992.
- [29] Gorgone, John T., J. Daniel Couger, Gordon B. Davis, David L. Feinstein, George Kasper, and Herbert E. Longenecker : Information Systems ' 95, *DataBase*, Volume 25, Number 4, November 1994, pp. 5-8, 1994.
- [30] Gorgone, John T., and John D. McGregor, : Computing Sciences Accreditation: A Cooperative Effort in CIS. *Computer Science Education*, Volume 1, Number 2, pp. 99-110,1989.
- [31] Granger, Mary J. and David L. Schroeder : Enhancing Existing Undergraduate Information

Systems Courses with and International Emphasis, *Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference*, pp. 75-86, 1994.

[32] Holland College : Learning Guides for Business Information Processing, Holland College, Prince Edward island, Canada. ITT Hartford 1994. *Computerworld*, October 10, p. 97, 1994.

[33] Kerr, J.M.: The IRM Imperative – Strategies for Management Information Resources -, Wiley, 1991.

[34] Klein, Ronald D., Charlotte S. Stephens and John L. Bohannon: A Comparative Analysis of Information Systems Curricula in Collegiate Business Programs, *Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference*, pp. 3-12, 1994.

[35] Koffman, Elliot P., David Stemple, and Caroline E. Wardle: Recommended Curriculum for CS1: A Report of the ACM Curriculum Task Force for CS1, *Communications of the ACM*, Volume 27, Number 10, October 1984, pp. 998-1001, 1984.

[36] Lee, Denis M. S., Eileen M. Trauth, and Douglas Farwell: Critical Skills and Knowledge Requirements of Professionals: A Joint Academic/Industry Investigation. *MIS Quarterly*, September 1995, Volume 19, Number 3, pp. 313-340, 1995.

[37] Longenecker, Herbert E., Gordon B. Davis, John T. Gorgone, J. Daniel Couger, and David L. Feinstein: IS'97: A Co-Chairs Report and Panel Discussion of the Joint ACM/AIS/DPMA Information Systems Curriculum for Four Year Undergraduate Programs. *Proceedings of the SigCSE Conference*, 1997.

[38] Longenecker, Herbert E., Jr., Jon D. Clark, J. Daniel Couger, David L. Feinstein, John T. Clark: Development of IS'95: A Joint Activity of DPMA, ACM, ICIS, AIS, *ISECON'94 Proceedings*, p. 1, 1994.

[39] Longenecker, Herbert E., Jr., and David L. Feinstein : A Comprehensive Survey of USA and Canadian Undergraduate Programs in Information Systems, *Journal of Information Systems Education*, Volume 3, Number 1, Spring 1991, pp. 8-13, 1991a.

[40] Longenecker, Herbert E., Jr., and David L. Feinstein: On Establishing Excellence in Information Systems, *Journal of Information Systems Education*, Volume 3, Number 1, Spring 1991, pp. 26-31, 1991b..

[41] Longenecker, Herbert E., Jr., and David L. Feinstein (Eds.) : IS'90: The DPMA Model Curriculum for Information Systems for 4 Year Undergraduates. Park Ridge, Illinois: Data Processing Management Association, 1991c.

[42] Longenecker Herbert E., Jr., David L. Feinstein, J. Daniel Couger, Gordon B. Davis, and John T. Gorgone: Information Systems '95: A Summary of the Collaborative IS Curriculum Specification of the Joint DPMA, ACM, AIS Task Force, *Journal of Information Systems Education*, Volume 6, Number 4, pp. 174-187, 1995.

[43] Longenecker, Herbert E., Jr., David L. Feinstein, Robert Fournier, Daniel Claborn, and

William R. Reaugh : A Comprehensive Survey of USA Two-Year Academic Undergraduate Programs in Computer Information Systems, *ISECON'92 Proceedings*, 1992a.

[44] Longenecker, Herbert E., Jr., David L. Feinstein, Robert L. Fournier, Michael V. Doran, and William R. Reaugh : The DPMA 2 Year Model Curriculum: A Natural Evolution from IS'90, A Strong IS Foundation, *Proceedings of the 1992 International Academy for Information Management Conference*, p. 253, 1992b.

[45] Longenecker, Herbert E., David L. Feinstein, and John T. Gorgone: Development and Review of IS'95 -- A Joint Curriculum of DPMA, ICIS/AIS, and ACM for Four Year Information Systems Programs. *Proceedings of the International Academy for Information Management*, p. 1, 1994.

[46] Longenecker, Herbert E., David L. Feinstein, John T. Gorgone, Gordon B. Davis, J. Daniel Couger, and Ron L. Williams: A Shared ' CORE ' Curriculum for Information Systems (IS), Software Engineering (SE), and Computer Science (CS) Based on a 1995 National Survey. *ISECON'96 Proceedings*, 1996.

[47] Longenecker, Herbert E., Jr., David L. Feinstein, John T. Gorgone and Milton S. Jenkins : Development and Review of IS'95: A Joint Curriculum of DPMA, ICIS/AIS, and ACM for Four Year Information Systems Programs, *Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference*, pp. 1, 2, 1994.

[48] Longenecker, Herbert E., Jr., Sastry L. Tatapudy, David L. Feinstein and Michael V. Doran: The Conceptual Relevance of TQM in Implementing IS'90, the DPMA Information Systems, Model Curriculum for Four Year Undergraduates, *Proceedings of the 1992 International Academy for Information Management Conference*, p. 461, 1992.

[49] Longenecker, Herbert E., Gordon B. Davis, John T. Gorgone, J. Daniel Couger, and David L. Feinstein, 1997. " IS'97: A Co-Chairs Report and Panel Discussion of the Joint ACM/AIS/DPMA Information Systems Curriculum for Four Year Undergraduate Programs. " *Proceedings of the SigCSE Conference*, 1997.

[50] Lorents, Alden C., and Greg Neal: Information Engineering IEF, and the CIS Curriculum. *ISECON'93 Proceedings*, pp. 109-115, 1993.

[51] Mawhinney, Charles H., Joseph S. Morrell and Gerard J. Morris: The IS Curriculum: Closing the Gap, *ISECON'94 Proceedings*, pp. 249-256, 1994.

[52] McKinney, Alfred L., K. K. Agarwal, and Reza Sanati: 1994. Integrating Graphics into Data Structures and Algorithms in the DPMA Model Curriculum, *ISECON'94 Proceedings*, pp. 96-101, 1992.

[53] NSF : A Framework for Academic Program in Informatics: Task Force Report, NSF Informatics Task Force, Center for Advanced Computer Studies, University of Southwestern Louisiana, Lafayette, November 1993.

- [54] Nunamaker, Jay F., J. Daniel Couger and Gordon B. Davis: Information Systems Curriculum Recommendations for the 80s: Undergraduate and Graduate Programs, *Communications of the ACM*, Volume 25, Number 11, November 11, November 1982, pp. 781-805,1982.
- [55] Pick, James B., Roger Baty and Michael Phoenix : Teaching Geographical Information Systems, *ISECON'94 Proceedings*, pp. 35-42,1994.
- [56] Pick, James B., and K. D. Schenk : Development of and Information Systems Curriculum for Non-traditional Students, *ISECON'93 Proceedings*, pp. 148-155,1993.
- [57] Pierson, Joan. K. : Acceptance of DPMA Model Curriculum Increasing, *Inside DPMA*, p. 1, 1994.
- [58] Post, Gerald V. Anderson, David L.: Management information systems: solving business problems with information technology, Chicago: Irwin, 1997
- [59] Reeves, Gary R., Bussom, Robert S. : Information Systems Curricula: Business versus Academic Viewpoints, *Information & Management* 3, pp.227-235, 1980.
- [60] Sanati, Reza, Alfred L. McKinney and Krishna K. Agarwal: Teaching Computer Graphics Applications in the DPMA Model Curriculum, *ISECON'94 Proceedings*, pp. 143-148, 1994.
- [61] Smith, Derek C.: Information Systems Curricula in South Africa, *Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference*, pp. 175-178, 1994.
- [62] 浦昭二（代表）: 情報システムの教育体系の確立に関する総合的研究，平成3・4年度科学研究費補助金（総合研究A）研究成果報告書，1992
- [63] 情報処理学会： 大学等における情報システム学の教育の在り方に関する調査研究，1993 .
- [64] 細野公男，浦昭二：情報システム人材の教育体系の確立について，情報処理，Vol.34, No.6, pp.778-788, 1993.
- [65] 浦昭二，神沼靖子：情報システム学の新しいカリキュラム - IS'95 が意図するもの - ，bit，Vol.28，No.11，pp.4-12，1996 .
- [66] 私立大学等情報処理教育連絡協議会： 私立大学の授業を変える - マルチメディアを活用した教育の方向性 - ，1996 .
- [67] 浦昭二，細野公男，神沼靖子，宮川裕之：情報システム学へのいざない [人間活動と情報技術の調和を求めて]，培風館，1998 .
- [68] 神沼靖子，魚田勝臣，内木哲也：情報システムカリキュラムの最新版：IS'97 について - IS'95 のその後 - ，bit，Vol.30，No.10，pp.39-44，1998 .
- [69] 浦昭二，細野公男，神沼靖子，宮川裕之：英米におけるISの研究・教育の動向，情報処理，Vol.40，No.7，pp.743 747，1999 .
- [70] 手島歩三，黒川恒雄，岩丸良明，児玉公信，永田守男：情報システム学のカリキュラムについて，情報処理学会情報システムと社会環境シンポジウム論文集，pp.71-123，2001 .

- [71] 神沼靖子：I S 技術者育成カリキュラムが目指すもの ,情報処理 ,Vol.41 ,No.12 ,2000 .
- [72] 真鍋龍太郎：I S 教育過程の認定の準備と経営情報学会 ,経営情報学会 2001 年春季全国研究発表大会予稿集 , pp.32-33 , 2001 .
- [73] 黒川恒雄：I S 教育小委員会の検討過程 ,経営情報学会 2001 年春季全国研究発表大会予稿集 , pp.34-35 , 2001 .
- [74] 神沼靖子：I S 教育過程認定の基礎としてのモデル・カリキュラム ,経営情報学会 2001 年春季全国研究発表大会予稿集 , pp.36-37 , 2001 .
- [75] 手嶋歩三：情報産業からの期待 ,経営情報学会 2001 年春季全国研究発表大会予稿集 , pp.38-39 , 2001 .
- [76] 児玉公信 , 岩丸良明 , 手嶋歩三 , 玉木茂：情報システム部門の役割と体質の改革 , 情報処理学会アクセディテーションシンポジウム論文集 , pp.15-16 , 2001 .
- [77] 神沼靖子 , 内木哲也 , 宮川裕之：現場の問題解決とモデリングを重視した I S カリキュラム案 , 情報処理学会アクセディテーションシンポジウム論文集 , pp.17-18 , 2001 .
- [78] 情報システム小委員会編集：情報システム学の教育カリキュラム , 情報処理学会アクセディテーションシンポジウム論文集 , pp.37-156 , 2001 .
- [79] 神沼靖子：I S 教育カリキュラムとアクセディテーション , 情報処理学会第 63 回全国大会チュートリアル(1)新しい情報システム教育カリキュラムとコースの概要紹介 , pp.1-8 , 2001 .
- [80] 永田守男：情報システム技術者の人間像 , 情報処理学会第 63 回全国大会チュートリアル(1)新しい情報システム教育カリキュラムとコースの概要紹介 , pp.9-10 , 2001 .
- [81] 繁野高仁：情報システム部門の役割の変化について , 情報処理学会第 63 回全国大会チュートリアル(1)新しい情報システム教育カリキュラムとコースの概要紹介 , pp.11-14 , 2001 .
- [82] 手嶋歩三：問題形成と問題解決 , 情報処理学会第 63 回全国大会チュートリアル(1)新しい情報システム教育カリキュラムとコースの概要紹介 , pp.15-20 , 2001 .
- [83] 岩丸良明：情報システムの倫理と専門性 , 情報処理学会第 63 回全国大会チュートリアル(1)新しい情報システム教育カリキュラムとコースの概要紹介 , pp.21-30 , 2001 .
- [84] 児玉公信：情報システムのためのモデリング , 情報処理学会第 63 回全国大会チュートリアル(1)新しい情報システム教育カリキュラムとコースの概要紹介 , pp.31-38 , 2001 .
- [85] 角行之：情報システムの運営と管理 , 情報処理学会第 63 回全国大会チュートリアル(1)新しい情報システム教育カリキュラムとコースの概要紹介 , pp.39-46 , 2001 .