

情報学を専門とする学科対象の
教育カリキュラム標準の策定及び提言

IS

目次

1. IS 学教育の動向調査	1
2. カリキュラム標準 J17-IS (要約)	13
3. ACM/AIS への報告	40

WG 構成

富澤眞樹 (委員長)	前橋工科大学
松澤芳昭 (副委員長)	青山学院大学
石川洋	新潟国際情報大学
石井信明	神奈川大学
居駒幹夫	(株) 日立製作所
柿崎淑郎	東京電機大学
鎌田真由美	日本マイクロソフト (株)
川喜田博幸	富士通株式会社
神沼靖子	
児玉公信	(株) 情報システム総研
清水則之	エドノール・インスティテュート
高木義和	新潟国際情報大学
田名部元成	横浜国立大学
辻秀一	特定非営利活動法人 (NPO 法人) M2M 研究会
原潔	
松永賢次	専修大学
丸山広	青山学院大学
宮川裕之	青山学院大学
渡邊慶和	岩手県立大

1. IS学教育の動向調査

1.1. ACM/AISのISカリキュラム標準

1.1.1. IS 2010

情報システム(IS)の学部生向けの国際的なカリキュラムガイドラインとして、ACMとAISが共同で策定した現在最も新しいバージョンは、IS 2010 (IS 2010 Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems)である。J07-IS策定時に参照したIS 2002がIS'97のマイナーバージョンアップという位置付けであったのに対し、IS 2010はその間の技術領域の変化に対応するよう、IS 2002に対するメジャーバージョンアップという位置づけとなっている。IS 2002までは、主として北米でのビジネス領域を対象とした学部レベルの教育機関を想定したカリキュラムモデルであったが、IS 2010では、グローバルな多様な教育機関に対応できるモデルカリキュラムガイドラインとして策定されている。

IS 2010以降、学部レベルのISカリキュラムガイドラインは策定されていないが、大学院修士レベルのISカリキュラムとして、ACMとAISが共同で、MSIS 2016(Global Competency Model for Graduate Degree Programs in Information Systems)が策定されている。MSIS 2016においても、グローバルで多様な教育機関で利用できることを重視しており、卒業時に身につけるコンピテンシーを重視したものとなっている。

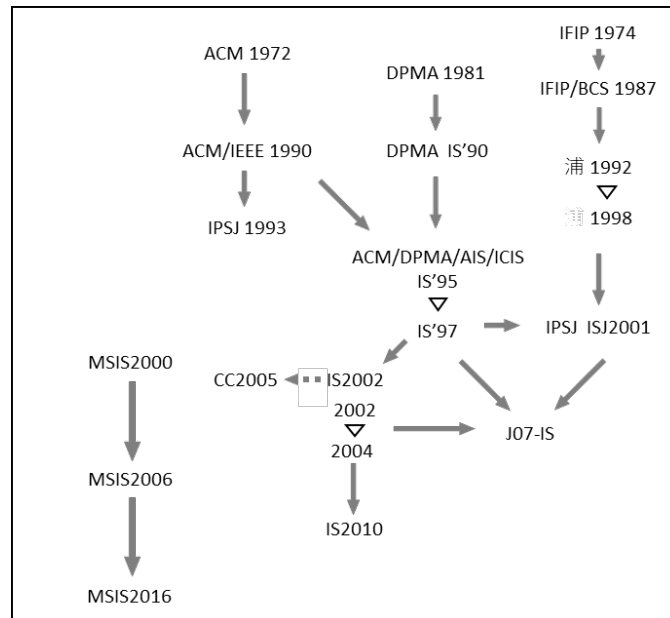


図1 情報システム(IS)に関するカリキュラムモデルの変遷

「“情報システム領域(J07-IS)” 情報処理, Vol. 49, No.7 (Jul. 2008)」の図-1をもとに追加・修正

以下 IS 2010 が、IS 2002 (IS 2002 Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems) からどのように改訂されているか述べていく。

1.1.2. IS 2010 におけるカリキュラム設計の原則

IS 2010 のカリキュラム設計の原則は次の通りとなっている。

- ① モデルカリキュラムは、情報システム (IS) コミュニティのコンセンサスを示したものであるべきである。
- ② IS プログラムは、企業で職務を遂行し、大学院でさらなる情報システムの研究ができる、有能で信頼できるエントリーレベルの卒業生を輩出する。モデルカリキュラムは、このような IS プログラム構成の支援をするように設計されるべきである。
- ③ モデルカリキュラムは、個別カリキュラム実装の手引となるべきであるが、その実装を規定すべきではない。モデルカリキュラムガイドラインを用いて、教員は独自のコースを設計できるし、教育機関は独自のプログラムを設計できる。
- ④ モデルカリキュラムは、確立された教育方法論に基づくものであり、IS の教員がカリキュラムを検討する際に良い示唆を与えるべきである。
- ⑤ モデルカリキュラムは、広く IS プログラム開発に活用できるための適応性と柔軟性を備えているべきである。
- ⑥ モデルカリキュラムは、特定のドメインに限定されるものではない。ただし、IS プログラムは、通常いくつかのドメインと関連している。
- ⑦ モデルカリキュラムは、国際的な IS プログラムに共通するコアの内容を持つ。
- ⑧ モデルカリキュラムは、キャリアターゲットを持ち、ターゲットにはコアと選択の内容を必要とする。
- ⑨ モデルカリキュラムは、特定の教授法に関する問題には焦点を当てない。本策定委員会は教授法の重要性について認識しているが、教授法に関する深い考察については、本文書の対象外とする。

IS 領域の変化が激しいため、カリキュラムの基礎を評価し直している。特に次の 2 点が重要である。

- ① ビジネスの領域に限定しないようにする。

IS 2002 では、ビジネスのドメイン知識は必須としていた。IS の主たるドメインはビジネスであるが、その枠を超えて、多様なドメインを対象として扱えるようにするための重要な専門性を身に付くようにする。

② IS の卒業生に期待されるアウトカムを見直し、カリキュラムトピックを変更した。

IS 2002 ではすべてのコースが必須であり、各教育機関が独自に変革をする余地が少なかった。IS 2010 では、より柔軟であるようにするため、すべての IS プログラムに共通のコアコースを7つとした。各教育機関が7つのコアコースを、より少ないコース内の構成要素として実現しても良い。コアの内容は、すべての教育機関が同じレベルの深さで教える必要はないが、プログラム毎に定めたレベルで扱う必要がある。

1.1.3. IS2010 で期待している能力

IS の将来の役割を考慮すると、IS の専門性に関する次の4つのエリアに関連している。

- ① IS の専門家は、幅広いドメインに存在する。例えば、ビジネス、健康、政府、NPO である。
- ② IS の専門家は、競争の激しいグローバル環境で成功するため、分析的・批判的思考の強力なスキルを持たなければならない。
- ③ IS の専門家は、強力な倫理規範を持ち、個人間のコミュニケーションとチームのスキルを持たなければならない。
- ④ IS の専門家は、組織のパフォーマンスを高めるような、IT ソリューションを設計し、実現しなければならない。

IS 2010 では、「最も高いレベルのアウトカムの期待として定義している高レベルな IS 能力」を示し、次にそれを達成するため必要となるドメイン知識・スキルを示している。

最も高いレベルのアウトカムの期待として定義している、高レベルな IS 能力は、次の通りである。

- 組織のプロセスを改善すること
- 技術のイノベーションによって生み出される機会を活かすこと
- 情報の要求を理解し対処すること
- エンタープライズアーキテクチャを設計し管理すること
- ソリューションと取得方法の代替案を見つけ出し評価すること
- データとインフラストラクチャを安全にすること
- IT のリスクを理解し管理しコントロールすること

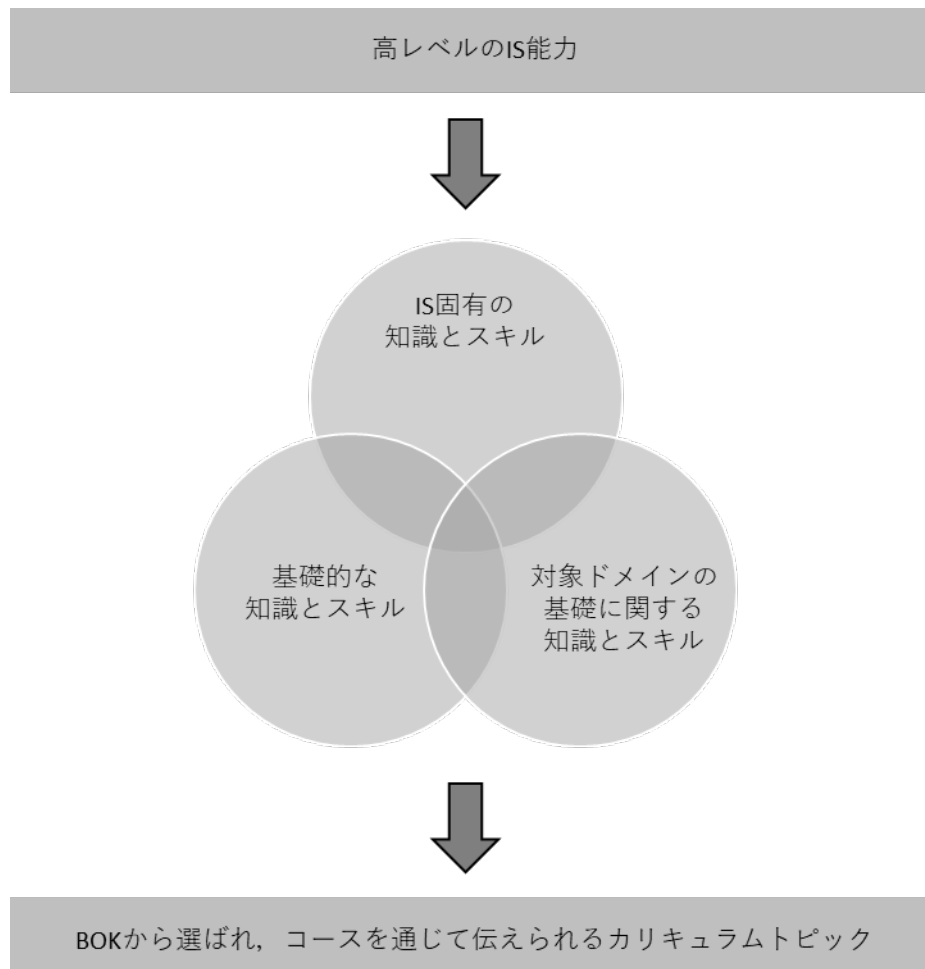


図2 IS 2010の基本コンセプトの全体構造

IS 2010のFigure 3をもとに作成

これらの能力を、3つの領域の知識・スキルに変換したものが次の通りである。

- ① IS固有の知識とスキル
 - ITによって可能となる組織の改善の機会を見つけ出し設計する
 - トレードオフの分析
 - 情報システムのソリューションの設計と実装
 - 進行中の情報技術のオペレーションを管理する
- ② 基礎的な知識とスキル
 - リーダーシップと共同作業
 - コミュニケーション
 - ネゴシエーション

- 分析的・批判的思考（創造性と倫理的分析を含む）
 - 数学的な基礎
- ③ 対象ドメインの基礎に関する知識とスキル
- 対象ドメインの一般的なモデル
 - 対象ドメイン内の鍵となる専門性
 - 対象ドメイン内のパフォーマンスの評価

IS 2010 では、「IS 固有の知識とスキル」に焦点をあてたコースを示している。

1.1.4. IS 固有の知識とスキルに焦点をあてたコース

IS 2010 のコースは、他の Computing Curriculum Volume と同様に、図 3 の構成となっている。「コース」は、「コース記述」、「学習目標」の集まり、知識を三段階に階層化した「トピック」の集まりで記述される。

実現されたカリキュラムアーキテクチャ

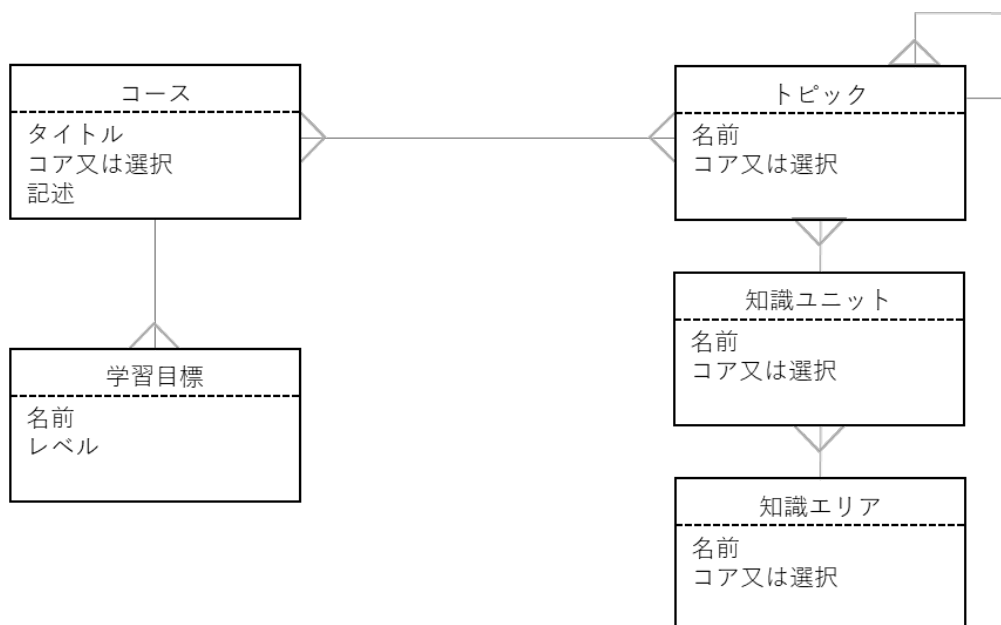


図 3 IS 2010 のカリキュラム構造

IS 2010 の Figure 5 をもとに作成

IS 2010 ではコア（必須）コースが7つにまとめられている。コアコース間の順序関係を示すのが、図4である。

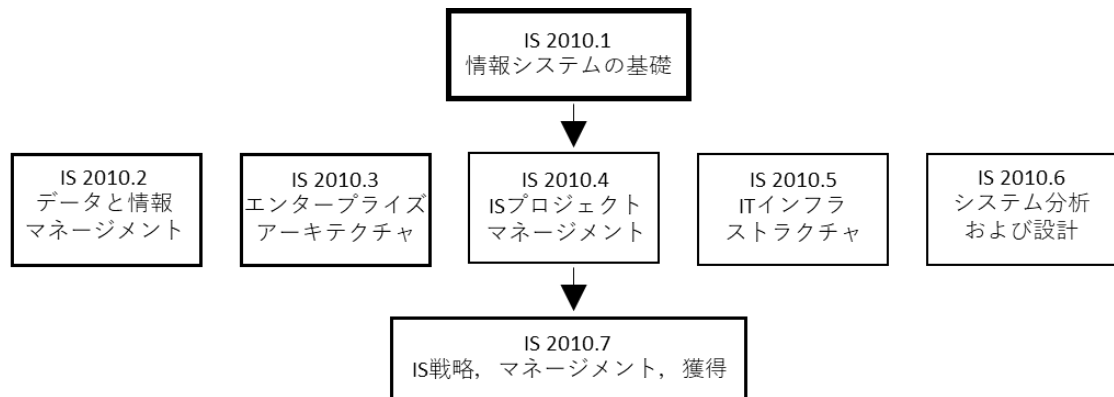


図4 IS 2010 のコアコース

IS 2010 の Figure 7 をもとに作成

IS 2010 のコアコースは、IS 2002 と比較して次のようになっている。

- ① 「アプリケーション開発」はコアには入らない。
- ② ネットワーキングとコンピュータアーキテクチャは、「IT インフラストラクチャ」のコース (IS 2010.5) において、より高い抽象度で扱う。
- ③ 「エンタープライズアーキテクチャ」と、「IS プロジェクトマネージメント」がコアの一部となる (IS 2010.3, IS 2010.4)。
- ④ 個人の生産性についてのコースは、カリキュラムから取り除いた (J07-IS では、J07-IS00 に相当する)。
- ⑤ 前提要件の構造を単純化した。「データと情報マネージメント」、「システム分析および設計」がコアカリキュラムの中心として残っている (IS 2010.2, IS 2010.6)。

このように、コースの内容及び順序関係を単純化することで、多くの教育機関で IS 2010 を容易に取り入れられるようにしている。

また、情報システムを主専攻としない学生にとってのサブセットについても述べられている。コアカリキュラムのコースの中で、すべての学生を対象とするものが「情報システムの基礎 (IS 2010.1)」であり、情報システムを副専攻とする学生に対しては「データと情報マネージメント (IS 2010.2)」、「エンタープライズアーキテクチャ (IS 2010.3)」、「IS 戦略、マネージメント、獲得 (IS 2010.7)」を学ぶことが示されている。

コア以外のコース内容は、選択コースとなる。IS 2010 では次に示す代表的な選択コースを例示としてあげている。

- アプリケーション開発
- ビジネスプロセスマネジメント
- エンタープライズシステム
- ヒューマン・コンピュータインタラクション
- IT 監査・コントロール
- 情報システムの変革と新技術
- IT セキュリティとリスクマネジメント

アプリケーション開発 (IS 2002 では、IS 2002.5 プログラミング、データ、ファイル、及びオブジェクト構造) がコアから選択に移動したのは、非ビジネス領域を対象とした IS コースを設計できるようにするためである。プログラミングを含むプログラムを設計する際には、CS あるいは IT のカリキュラムを参考にすることができる。

図 5 は、学生たちの卒業後のキャリアトラック (アプリケーション開発者、ビジネスアナリスト等) によって、コアコースと選択コースをどのように組み合わせると良いのかを示したものである。黒丸は、各コースで示した内容の多くをカバーすることを示すもので、一方、白丸は、各コースの中で必要な部分を選んで扱えば良いことを示している。コアコースは必須であるため、黒丸又は白丸となっているが、各教育機関又は学生が想定するキャリアによって、科目内容の範囲や深さを調整できることを示している。

	アプリケーション開発者	ビジネスアナリスト	ビジネスプロセスアナリスト	データベース管理者	データベースアナリスト	eビジネスマネージャ	ERPスペシャリスト	情報監査・コンプライアンススペシャリスト	ITアーキテクト	ITアセットマネージャ	ITコンサルタント	ITオペレーションマネージャ	ITセキュリティ・リスクマネージャ	ネットワーク管理者	プロジェクトマネージャ	ユーザインタフェースデザイナー	Webコンテンツマネージャ
コアISコース																	
情報システムの基礎	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
エンタープライズアーキテクチャ	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
IS戦略, マネージメント, 獲得	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
データと情報マネージメント	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
システム分析および設計	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ITインフラストラクチャ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ISプロジェクトマネージメント	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
選択ISコース																	
アプリケーション開発	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ビジネスプロセスマネージメント		●	●			○	○	○		○	○				○		
コラボレーティブコンピューティング						○								○			○
データマイニング, ビジネスインテリジェンス		●		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
エンタープライズシステム		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
ヒューマン・コンピュータインタラクション	●					○	○				○					○	
情報検索・獲得		○		○	●								○				○
IT監査・コントロール	○		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ITセキュリティ・リスクマネージメント	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ナレッジマネージメント		●		○		○	○			○							
社会情報学													○		○		

- = ほぼ扱う
- = 一部扱う
- 空白 = 扱わない

図5 IS 2010に示されたキャリアトラックとコースの関係

IS 2010のFigure 6をもとに作成

1.1.5. 3つの能力をカバーするカリキュラム全体

IS 2010 では「IS 固有の知識とスキル」に焦点を当てたコースについて述べられている。それに加えて「基礎的な知識とスキル」と「対象ドメインの基礎に関する知識とスキル」を修得する学部カリキュラムの事例が示されている（表1）。

表1 IS 2010 に示された学位プログラムの例

		IS 固有	基礎	ドメイン
北米の ビジネス学科	ビジネス副専攻（4科目）		○	○
	IS コアと選択（8科目）	○	○	○
	ビジネスコア（8科目）		○	○
	一般教育コア（20科目）		○	
北米の コンピューティング学科	副専攻又は自由選択（5科目）		○	○
	ドメインコア（5科目）		○	○
	IS コアと選択（15科目）	○	○	
	一般教育コア（15科目）		○	

（IS 2010 の Figure 8, 9 をもとに作成）

北米の1科目は、3単位で、35～45時間の授業と、110～140時間の授業時間外学習が想定されている。

「IS 固有の知識とスキル」にあてる時間について、教育プログラムの事情によって決めることができる。ビジネス学科の例では、ビジネス領域のコア科目を8科目とする一方、IS コアと選択は8科目としている。コンピューティング学科の例においては、IS コアと選択は15科目と充実しており、キャリアトラックにあわせて豊富な選択科目から学習することができることを示している。

1.2. 国内での IS 教育の現状

1.2.1. JABEE における認定プログラムの状況

JABEE（一般社団法人 日本技術者認定機構）により、2016年度現在認定されている情報系学士課程教育プログラムの数は、18プログラムある。その内訳は、CSが16プログラム、ISが2プログラム、情報一般プログラムが1プログラムとなっている。JABEEの認定を受けるようなレベルのIS教育プログラムは、非常に少ないことがわかる。

1.2.2. 「超スマート社会における情報教育の在り方に関する調査研究」の分析結果

「超スマート社会における情報教育の在り方に関する調査研究」文部科学省先導的大学改革推進委託事業平成28年度報告書 第2章「情報学分野の大学教育に関する現状調査」において示されている、ISに関連する状況をまとめると以下の通りである。

調査A（情報専門学科）の分析対象とした組織（学科、コース等）は276であった。J07専門領域としてISと回答した組織は33と、CSの74に次いで多かった（報告書表2.2.1.1-1）。33組織の内、対象領域（学校基本調査）が工学の組織が22と最も多かったが、次いで、社会科学が6組織、保健（医学・歯学以外）が3組織となっている。ISにおいては、対象領域の教育研究も含まれるため、ビジネスや医療に関する情報システムを扱う組織がある割合存在することがわかる。

情報専門学科における、一般情報教育および「情報学の参照基準」の大項目ごとの知識エフォートの比率が、報告書で示されている。回答されたJ07専門領域ごとに比べると（報告書図2.2.2.1-1）、ISと回答した組織は、「(オ)社会において情報を扱うシステムを構築し活用するための技術・制度・組織」がやや多い傾向があるものの、IS以外と回答した組織と比較して小さな差にとどまっている。また、ISと回答した組織においても、「(イ)コンピュータで処理される情報の原理」の知識エフォート比率が最も高く、CSと回答した組織における、(イ)の比率と大きな差がない。(オ)は情報システムに関連する分野、(イ)がコンピュータサイエンスに関連する分野と考えられることから、ISと回答している組織でもCSに関連する分野の教育割合が高く、ISに関連する分野の割合は他と大きな差がないということがわかる。このことから、日本の情報専門学科において、J07専門領域による、教育内容の差は大きくないことがわかる。

非情報系専門学科を対象とした調査Bでは、「(オ)社会において情報を扱うシステムを構築し活用するための技術・制度・組織」の知識エフォート比率が20%近くある分野として、家政、人文科学、社会科学がある。技能エフォート比率においては、人文科学、その他が20%を超えている。このように、情報学の中で、情報システム分野の教育ウェイトが比較的高い、非情報系専門学科が見られることがわかる。

「(オ)社会において情報を扱うシステムを構築し活用するための技術・制度・組織」に含まれる中項目レベルでは、情報系専門学科、非情報系専門学科とも、「情報システムを開発する技術」の割合が、他の中項目より高く、「制度・組織」よりも「技術」に重点が置かれていることがわかる。

ACM/AISが策定したIS2010において、「アプリケーション開発」はコアではなく選択となっているのに対して、日本においては「情報システムを開発する技術」の高いこと、さらにIS2010では「ITインフラストラクチャ」はコアに含まれるが、IS副専攻の対象には

含まれていないのに対して、日本においては「(イ)コンピュータで処理される情報の原理」のウェイトが高いことを考えると、国際的な動向と、日本における実態との差違が認められる。

1.3. J07-IS の内容

J07-IS は、ACM、AIS、AITP による IS' 97 とその後継である IS 2002、及び日本で作成された ISJ2001 を配慮して、新たなカリキュラムとして作成したものである。

J07-IS で期待している情報システム専門家像は、次の通りである。

[期待される情報システム専門家像]

情報システム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、次のようになる。

(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、技術及び洞察力を持つ」

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、情報技術及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を忘れない。

(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。

J07-IS は、図 6 に示すように、ラーニングユニット(LU)と知識体系(ISBOK)を中心に構成されている。LU は、教育目的、学習目標、関連する ISBOK によって構成される。LU を活用してカリキュラムを作成できることを示すため、モデルコースを LU の集まりとして示している。

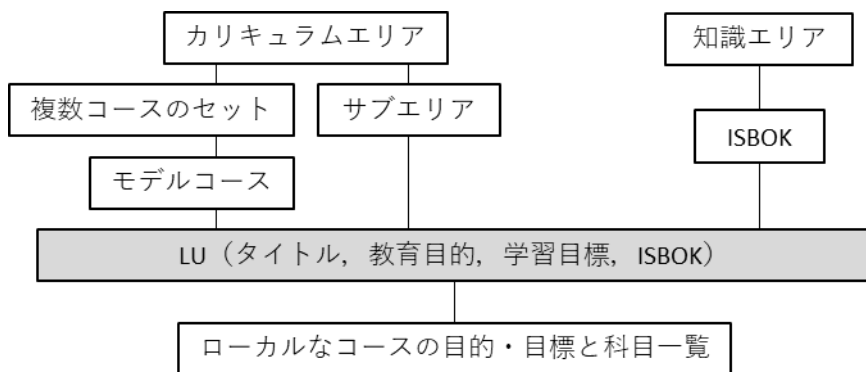


図 6 J07-IS のカリキュラムの仕組み

「“情報システム領域(J07-IS)” 情報処理, Vol. 49, No. 7 (Jul. 2008)」の図-2 をもとに追加・修正

LU は理解しやすいストーリーでまとめられるために話題の切り口に依存し、また使い方に適した粒度で作成される。粒度の大きいものでは科目に相当する LU があり、粒度の小さなものでは一つの用語の説明に相当する LU もある。小さな LU を内包した LU も存在する。

J07-IS で示されたモデルコースは、図 7 に示したものである。J07-11 として、「対象領域の情報システム」を用意することで、教育機関が提供する対象領域によってカスタマイズできるようにしている。

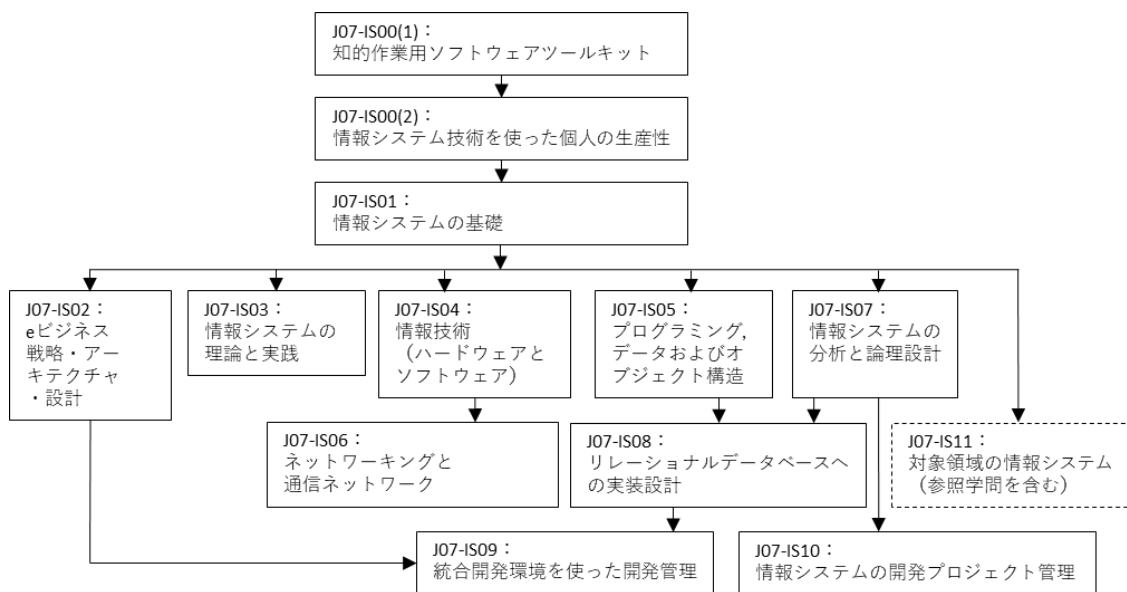


図7 J07-ISのモデルコース

「“情報システム領域(J07-IS)” 情報処理, Vol. 49, No. 7 (Jul. 2008)」の図-3をもとに追加・修正

2. カリキュラム標準 J17-IS (要約)

2.1. 構成

2.2ではJ17-ISがIS2010を元にしてどのように作成したか、J07-ISとどのように違うのかについて述べる。2.3ではラーニングユニットをどのように作成・改定したのか述べる。2.4では、7つのコアコースの学習目標の日本語訳と、新たに用意したLUの事例を示す。2.5では、副専攻等も含め、ISに関連する教育プログラムでの実現方法について述べる。2.6では、今後の改訂の計画について述べる。

2.2. J17-IS 策定の考え方

J17-ISは、IS 2010に加えて、コアカリキュラムの学習目標を満たすラーニングユニット(LU)を用意したものとする。

1.1で述べたように、ACM/AISが策定したIS 2010は、その元となっているIS 2002から大きなバージョンアップがなされている。J07-ISは、IS 2002を大いに参考にして作成されているため、IS 2010(J17-IS)とJ07-ISとの間にも大きな変化があると言える。

具体的な成果物の差異は、次の通りである。

- BOK(知識体)の違い。J07-ISでは、3領域(情報技術、組織と管理概念、システムの理論と開発)にわたって、その下に3階層の詳細なBOKが策定されている。一方、IS

2010 では 4 領域であり IS 固有の領域ではその下に 2 階層と簡素化されている。コンピューティング領域は、詳細を CS で記述するとされている。

- LU（ラーニングユニット）の違い。J07-IS は、LU を中心に構成されている。一方、IS 2010 においては、LU は用意されていない。
- モデルコースの違い。J07-IS のモデルコースと比べて、IS 2010 のモデルコースは簡素化されている。
- 科目事例の違い。J07-IS は、LU を活用して構成された科目事例が用意されている。その科目を利用したモデルカリキュラムを 5 つ用意した。IS 2010 では選択科目事例が示され、キャリアトラックにしたがいつどの選択科目を学習するのか、コア科目をどの程度学習するのか示している。

以上に述べた差異がある一方、IS の専門家の人材像の方針に大きな違いはない。対象ドメインをビジネス領域から広げることが、J07-IS から想定されている。1.2 で示した日本の高等教育機関で実施されている多様な IS 教育の現状に対して、J17-IS が寄与していくためには、IS 2010 が示しているカリキュラムの柔軟性の考えを含んでいることが望ましい。

そのため J17-IS は基本的に IS 2010 とし、それに加えて、日本の各高等教育機関が IS のカリキュラム、科目を構築する上で参考にできる基本単位になる LU を用意することとする。LU は J07-IS のものをベースとして、本 WG で修正・追加する。

2.3. J17-IS における LU のアップデート

IS 2010 で規定されている、7 つのコアコースの学習目標を達成できる LU を、本 WG では優先的に作成することとした。具体的には、以下の作業を行うこととした。

1. J07-IS の LU を、7 つのコアコースそれぞれに割り当てられるもの、選択科目として重要なシステム開発に割り当てられるもの、それ以外に仕分けした。
2. 仕分けした LU を精査し、現在の文脈にあわせて記述し直した方が良い箇所を修正した。
3. コアコースの学習目標と、J07-IS の LU とを付け合わせ、コアコースの学習目標の内、対応する LU がない学習目標を抽出した。
4. 抽出した学習目標を達成するような、新たな LU を作成した。
5. 新たな LU を作成する際、及び従来の LU を修正する際、セキュリティなど、IS で現在重要となっている内容を含むようにしている。

以上の作業により、7つのコアコースの学習目標すべてをカバーするLUを、J17-ISでは用意できた。その数は表2に示した通りである。ただし、「IS 2010.1 情報システムの基礎」は、基本的な内容のため、IS 2010.2～7のLUを利用しなければならないことがある。

表2 IS 2010 コアコースと対応するLU数

コアコース名	LU数
IS 2010.1 情報システムの基礎	26
IS 2010.2 データと情報マネジメント	37
IS 2010.3 エンタープライズアーキテクチャ	14
IS 2010.4 IS プロジェクトマネジメント	27
IS 2010.5 IT インフラストラクチャ	54
IS 2010.6 システム分析および設計	28
IS 2010.7 IS 戦略、マネジメント、獲得	34

今回、新たに用意したLUは、LU全体の教育目的、それを達成するための具体的な複数の学習目標から構成される内容としている。J07-ISのLUに記述されていた、関連する知識体、レベル、学年等は含まないこととしている。

IS 2010では、7つのコアコースは概念であり、各高等教育機関で実施する際には、一つの授業の内容が複数の科目に分けるなどすることができる。J17-ISにおいて、コースより小さな粒度であるLUを数多く用意することは、日本の各高等教育機関がIS教育を実施する上で、J17-ISを参考にする機会を増やすことになると考えている。

2.4. コアコースの学習目標と関連する LU 例

コースごとに、学習目標の日本語訳と、LU の中から代表的なものを約 10 個選び、以下に掲載する。

IS 2010.1 情報システムの基礎

【コースの学習目標】

1. 今日、情報システムが使われる方法と理由を理解する。
2. 情報システムの技術、人、組織の構成要素について説明する。
3. グローバル化と、グローバル化の発展において情報システムが果たした役割を理解する。
4. 「競争優位を築くもの」と「競争を保つために必要なもの」のためにいろいろな事業が情報システムをどのように利用しているかを理解する。
5. 情報システム投資の価値を理解するとともに、費用と便益の両方を見積もるなど、新しい情報システムのビジネス事例を策定することを学ぶ。
6. 情報システムインフラストラクチャの主要コンポーネントを把握する。
7. リスクを軽減するとともに、災害についてあらかじめ計画を立てるとともに、災害から復旧させる。
8. 情報システムが個人、組織、政府の間で新しい形の商取引をどのように可能にしているかを理解する。
9. 新しい形態のコミュニケーション、コラボレーション、およびパートナーシップを可能にする新興テクノロジーに注目する。
10. さまざまな種類の情報システムが、組織のさまざまなレベルや業務機能の意思決定をサポートするためのビジネスインテリジェンスを得るために必要な情報を、どのように提供するかを理解する。
11. エンタープライズシステムが顧客やサプライヤとより強固な関係を築く方法と、これらのシステムが組織の構造と業務プロセスを実施するために広く使われる方法を理解する。
12. 組織が情報システムと技術をどのように開発し、獲得するかを理解する。
13. 人と技術の両方のセキュリティ対策に焦点を当て、情報システムのリソースを保護する方法を理解する。
14. 社会で関心をもたれている情報システムの倫理的懸念と、犯罪、テロ、戦争で使われている情報システムの影響を評価する。

【LU 例】

LU ID	タイトル	教育目的	学習目標
1004	情報技術と社会	社会における情報技術の応用について紹介し、社会と情報技術の関連について説明すること。	社会で利用されている情報システムの仕組みと役割、利点と欠点について、具体例をあげて説明できる。
			社会における情報技術のインパクトについて説明できる。
			企業内とグローバル環境とを対比して、情報システムの役割を説明できる。
0708	費用対効果分析	情報システム化投資の有効性を説明するための費用対効果分析について理解させること。	システム開発費用の見積り方法を理解し、説明できる。
			ライフサイクルの総費用と、期待される総効果を比較する方法を説明できる。
1120	社会生活で利用されるネットワーク技術	社会生活で利用されている又は利用されるであろう様々なネットワーク技術について意識付けし、その特徴や社会に対するインパクトについて議論させること。	個人が利用できるブロードバンド通信網やモバイル通信網及びそれらの網を利用する端末の具体例を知り、その特徴及びその特徴を活かした利用法、問題点を理解し説明できる。
			ブロードバンド通信網、モバイル通信網の普及によって、SOHO などの仕事のやり方、家庭から企業サービスへのアクセス、個人同士の情報交換、などがどのように変化していくのか議論できる。
			ネットワーク上のクライアントサーバ型サービス及び P2P 型サービスとしてどのようなサービスがあるのか具体例を知り、その特徴及

			びその特徴を活かした利用法，問題点を理解し説明できる。
0122	個人対組織の情報システム	個人の情報システム要求と組織の情報システム要求を関連づけること。	個人の情報システムと組織の情報システムに関して、アプリケーション計画、開発、リスク管理について比較し対比できる。 ----- ユーザ開発のシステムにおける潜在的な問題について説明できる。
1301	ISの社会的意義	今後の知識社会における情報システムの意義（プロフィット及びリスク）について理解させること。	コンピュータ技術及び情報システムの歴史についての知識を持つ。 ----- 情報倫理についての知識を持つ。
0605	ビジネスプロセス	ビジネスの定式化について理解させること。	ビジネスモデル，ビジネスプロセスとは何かを理解する。 ----- ビジネスプロセスの表現手法を理解し，簡単なモデルを記述できる。 ----- ビジネスのモデリングを行い，シミュレーションを行うことができる。
0607	協働作業支援のための情報システム	コミュニケーションやコラボレーションに対する効果的な情報システムの活用方法について理解させること。	企業で用いられている情報システムのタイプとその特徴を述べることができる。 ----- コミュニケーションやコミュニケーションを支援する情報システムについて理解し，その特徴を述べることができる。
0606	問題解決と経営意思決定	問題解決と意思決定に対するアプローチを理解させること。	問題とは何か，どのような問題のタイプがあるのかを理解する。 ----- 問題解決のタイプについて理解する。

			意思決定問題に対するアプローチを理解する。
0137	情報使用の戦略	個人の情報管理環境について説明し、情報資源の実装、アクセス、使用に関する戦略と手段を導入すること。	<p>データ管理、及び個人や企業や他の情報資源へのアクセスについて説明できる。</p> <p>個人、作業グループ及び組織の仕事が与えられて活動するために、必要な情報技術を説明できる。</p> <p>個人または企業の情報システムや技術、IRM（情報資源管理）、開発、維持、運用などの管理に関する要求事項について議論できる。また、作業グループや部門や組織の要求事項について個々の情報技術環境と関連付けることができる。</p>
0154	I S 専門家の倫理綱領	情報システムに固有の行動を評価するために、職業上の倫理綱領を使用して説明すること。	<p>専門的な組織の特徴を特定し、それを記述できる。</p> <p>職業上の倫理基準の設定について説明できる。</p> <p>社会的な文脈や権力構造の中で発生する倫理的な問題や失敗したアプローチを説明できる。</p> <p>所与の開発環境の中でステークホルダは誰であり、開発によってそれぞれがどのような影響を受けるかを説明できる。</p> <p>倫理綱領を採用することがどういうことなのかを説明し、プロジェクトにおける行動がこれらの規定に整合的であることを保証できる。</p>

IS 2010.2 データと情報マネージメント

【コースの学習目標】

1. 組織のデータおよび情報のマネージメントにおける、データベースと DBMS の役割を理解する。
2. DBMS と論理データモデルの歴史的発展を理解する。
3. データが物理的にどのように格納され、どのようにアクセスされるかの基礎を理解する。
4. 基本的なファイル編成技術の基礎を理解する。
5. より広範なシステム分析および設計の文脈において、情報要求仕様プロセスを適用する。
6. ある企業ドメインの情報要求を取り出すために、一つ以上の概念データモデリング手法（ER モデリングなど）を使う。
7. データ/情報モデリングとプロセスモデリングの結果を相互に結び付ける。
8. 高品質のリレーショナルデータベースを設計する。
9. リレーショナルデータベースの構造を正規化する目的と原理を理解する。
10. 少なくとも第三正規形（3NF）になるようにリレーショナルデータベースを設計する。
11. データ型の選択や索引づけの原則も含めて、業務用 DBMS を使ってリレーショナルデータベースを実装する。
12. 広く使用されている SQL 言語を一つ取り上げて、SQL のコンポーネントであるデータ定義・操作・制御言語を使う。
13. 簡単なデータベース管理タスクを実行する。
14. データベーストランザクションの概念を理解し、想定したアプリケーションに適切に適用する。
15. さまざまなアプリケーション開発環境からリレーショナルデータベースにアクセスするための基本的なメカニズムを理解する。
16. 企業情報システムにおけるデータベースと DBMS の役割を理解する。
17. データセキュリティの重要な原則を理解し、DBMS の設計におけるデータセキュリティのリスクと違反を特定する。
18. 組織におけるデータ品質と、その応用の中心的概念を理解する。
19. オンライントランザクション処理（OLTP）とオンライン分析処理（OLAP）の違い、およびこれらの概念とビジネスインテリジェンス、データウェアハウス、データマイニングの関係を理解する。
20. 簡単なデータウェアハウス（「データマート」）を作る。

21. 構造化、半構造化、および非構造化されたデータが、いかに企業情報とナレッジマネジメントの必須要素であるかを理解する。ここでは、企業内検索の原理を学ぶ。

【LU 例】

LU ID	タイトル	教育目的	学習目標
0126	データベース用語と概念	組織のデータベースの概念、構成要素、構造、アクセス、セキュリティおよび管理の考え方について説明すること。	リレーショナルデータベースの専門用語と使い方について説明できる。
			組織のデータベースにアクセスするために必要な概念を説明できる。
			組織のリポジトリからデータを問合せるためにデータベースアクセスの設備を利用できる。
0410	データベースの動作原理	リレーショナルデータベースの理論および基本的動作原理を理解してもらうこと。	関係データモデルの特徴を説明できる。
			DBMS とアプリケーションの関係を説明できる。
			RDB の専門用語を説明できる。
			概念モデリングの結果が、3NF または BCNF に相当していることが分かる。
			関係演算の意味を説明できる。
0213	DBMS の役割と機能	データベースマネジメントシステムの役割と基本的な機能を理解させること。	DBMS の役割、基本的な機能について説明できる。
0132	簡単なデータベースの設計	リレーショナルデータベースのパッケージを使用するために、目的	テーブル、関係、参照の一貫性、正規形の概念について説明できる。

		や開発について説明すること。	<p>ワークフロー図または他の要求文書から、簡単なマルチテーブルのデータベースを設計できる。</p> <p>リレーショナルデータベースのパッケージを用いてテーブルを実装し、データを探すために幾つかの簡単な問合せができる。</p>
0214	リレーショナルデータベースの基礎	リレーショナル・データベースの基礎知識を理解させること。	リレーショナル・データベースの基本的な概念を説明できる。
0411	データベース管理システムの定義と操作	RDBMS のスキーマ定義およびデータ操作ができるようにすること。	<p>リレーショナルデータベースのスキーマ設計ができる。</p> <p>RDBMS 製品を使って、スキーマ定義が行える。</p> <p>RDBMS 製品を使って簡単な照会が行える。</p> <p>RDBMS 製品を使ってデータの更新ができる。</p>
0215	SQL の基礎	SQL を使った簡単な実習を行い、使い方を理解させること。	<p>SQL の基本的な概念を説明できる。</p> <p>SQL を使ってデータベースの基本的な問い合わせができる。</p>
0412	トランザクション管理の原理	トランザクション管理の原理を説明すること。	<p>トランザクションの特性 ACID を説明できる。</p> <p>排他制御の原理と commit の意味を説明できる。</p> <p>データベースの障害回復の方法について説明できる。</p>
0216	データモデルの基礎	データモデルと表現方法について詳細に説明すること。	データモデルの概念を説明できる。

			リレーショナル・データベースで扱うデータモデルの表現方法を理解し、簡単なモデル作成ができる。
0415	NoSQL	関係モデル型でないデータベースの必要性和それぞれの特長について説明ができる。	非リレーショナル型のDBMSについて、どのようなトレードオフがあるか述べられる。

IS 2010.3 エンタープライズアーキテクチャ

【コースの学習目標】

1. エンタープライズアーキテクチャの分析と意思決定のためのさまざまなフレームワークを理解する。
2. アーキテクチャ候補ごとに総所有コスト（TCO）と投資収益率（ROI）を評価する。
3. 企業のポートフォリオ全体に渡るリスクを評価し、マネージメントするための手法を活用する。
4. 新技術群の統合性を評価し、計画する。
5. 仮想化と監視の使用、電源と冷却の問題を含めて、システム管理を検討する。
6. 急激に拡大するコンテンツの種類と量を適切に扱う。
7. データ/情報アーキテクチャの中心概念を理解し、既存のデータ/情報アーキテクチャ設計を評価する。
8. ビジネスの継続性を計画する。
9. サービス指向アーキテクチャ（SOA）の利点とリスクを理解する。
10. エンタープライズアーキテクチャにおける監査とコンプライアンスの役割を理解する。
11. サプライヤ、政府などの組織間で企業情報システムの統合性を理解する。

【LU 例】

LU ID	タイトル	教育目的	学習目標
04C1	企業情報システムの中長期的計画	企業情報システムの発展を構想し、中長期的な観点で全体最適化を図ることの重要性を提示する。	<p>中長期的視点で、企業情報システムの最適化の重要性を説明できる。</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>EA の参照モデルを例示できる。</p>
2401	エンタプライズ情報システムの構造	IT によって実現される企業情報システムの構造を理解させる。	<p>業務や経営の目的を達成するための仕事の手順であるビジネスプロセスを支援するエンタプライズ情報システムは、以下の 3 階層で成り立っていることを説明できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アプリケーション ・プラットフォーム ・インフラストラクチャ
2404	ビジネスアーキテクチャ	ビジネスアーキテクチャをモデリングできるようにする。	<p>エンタープライズレベルのビジネスアーキテクチャをどのように把握し、それを情報システムの概念レベルのデータ構造として表現する概念データモデリングを行えるようになる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビジネスアーキテクチャの概念と作成法を理解する。 ・概念データモデリングの作成法を理解する。
2407	システム・インテグレーション	情報システム開発における様々な要素を統合する監理について理解させる。	情報システム開発に関与する様々なステークホルダー間の取引構造を知る。

2409	IT 制御・管理 フレームワーク	IT サービスマネジメントにおける業界の「ベストプラクティス集（成功事例）」を文章化したフレームワークである ITIL を理解させる。	IT はビジネス上不可欠となっている反面、運用を誤ると企業にとって重大なリスクにもなりえる。このため、ビジネス戦略を実現させるために、本来あるべき姿の IT 運用を目指すために以下のことを理解する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 構成管理の徹底 ・ 障害管理の手順化 ・ サービスデスクの充実化 ・ 運用業務のベンチマークとしての活用 ・ 運用サービス部門としてのサービスマニュー、サービスレベルを明確化し、その業務プロセスを定義 ・ 費用対効果を重視したキャパシティ管理
0161	IT 使用の展開	組織のバリューチェーンやサプライチェーン概念、および伝統的な経営活動の特徴とインターネット技術を用いた経営活動の発展の違いを説明すること。	組織のバリューチェーンやサプライチェーンの概念を説明できる。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> 伝統的な組織とインターネット技術を用いて展開している組織の違いを説明できる。
2406	サービス指向 アーキテクチャ	大規模なコンピュータ・システムを構築する際の概念あるいは手法の一つであるサービス指向アーキテクチャ（SOA）を理解させる。	システム・オブ・システムの要求をまとめる上で現れる問題を列挙できる。

2412	グリーン IT	環境配慮の原則を IT に適用することを理解させる。	グリーン IT は、環境配慮の原則を IT に適用したものであることを理解する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ IT を活用して省資源、省エネルギーを実現することを学ぶ。 ・ IT 自体の省資源化、省エネルギー化を実現することを学ぶ。
0110	モデルと I S に関する組織的な関係	組織の他のモデルと情報システムとの関係を示すこと。	情報システムの分析と開発のために、一般システム理論を如何に適用できるかについて議論することができる。
2410	ビジネス継続	災害や事故に遭遇してもビジネスを継続することの重要性を理解させる。	災害などの緊急事態が発生したときに企業が損害を最小限に抑え、事業の継続や復旧を図るための計画である事業継続計画を学ぶ。
2411	監査と法令順守	コーポレートガバナンスの基本原理の一つで企業コンプライアンスとその監査を理解させる。	企業が法律や内規などのごく基本的なルールに従って活動する事、またはそうした概念を指すコーポレートガバナンスの基本原理の一つである企業コンプライアンスの重要性を学び、その監査についてを学ぶ。

IS 2010.4 IS プロジェクトマネジメント

【コースの学習目標】

1. 情報システムプロジェクトを開始、指定、優先順位付け、これらのプロジェクトの実現可能性のさまざまな側面を決定する。
2. 現代の組織におけるプロジェクトマネジメントの定義、範囲、および必要性を含む、プロジェクトマネジメントの基礎を理解する。
3. プロジェクトマネジメントライフサイクルの各段階を理解する。
4. リーダーシップとチームモチベーションの基礎を含むプロジェクトチームのマネジメントを行う。

5. チーム内部でも、外部の他のプロジェクト関係者へでも、プロジェクトコミュニケーションをマネジメントする。
6. プロジェクトの選択やプロジェクトスコープの定義など、プロジェクトを開始する。
7. 適切な技術とツールを使用してプロジェクトのスケジュールをマネジメントする。
8. 人材、資本設備、時間などのプロジェクトリソースをマネジメントする。
9. プロジェクトの品質に対する脅威の識別、プロジェクトの品質を測定する技術、プロジェクトの品質を保証する技術など、プロジェクトの品質をマネジメントする。
10. プロジェクトリスクの識別、プロジェクトリスクの確実な管理などのプロジェクトリスクをマネジメントする。
11. 外部調達および外部調達の理解、外部調達のマネジメント手順など、プロジェクト調達プロセスをマネジメントする。
12. プロジェクトの進行状況を監視し、プロジェクトの変更をマネジメントし、プロジェクトの状態を適切に文書化し、伝達するなど、プロジェクトの実行をマネジメントする。
13. 情報の追跡とコストと変更管理の手法によりプロジェクトをコントロールする。
14. プロジェクトを終結する。これには、管理、人員、および契約終結 (contractual closure) を含む。
15. 複雑なプロジェクトにおける法的問題に対処する仕組みを理解する。
16. 組織内のグローバルチームと協力して、またはオフショアアウトソーサーを従事させることで、民族文化の違いを正しく理解する。

【LU 例】

LU ID	タイトル	教育目的	学習目標
0710	システム開発プロジェクトの管理	情報システム開発プロジェクトの特徴を理解させ、プロジェクト管理の必要性について考察させること。	プロジェクトマネジャーの役割を説明できる。
			プロジェクト管理の管理対象とその管理方法を説明できる。
0442	プロジェクト管理の基礎	プロジェクト管理の基本的概念を理解させること。	プロジェクト管理の基本用語および管理対象を説明できる。
			プロジェクトの進捗評価技法を知っている。

			要求の変更管理の重要性を説明できる。
0445	プロジェクトファシリテーション	プロジェクト遂行のためのチームワークを構築させること。	プロジェクトにおけるリーダーシップの重要性を知っている。 プロジェクトファシリテーションとツールを知っている。
0444	プロジェクト計画書	簡単なプロジェクト計画書を書けるようにすること。	スコープの定義とその検収条件を記述できる。 作業定義と所要時間の見積もりに基づいて、スケジュールできる。 コストの見積もりができる。 プロジェクトの工程設計ができる。 品質計画を立て、検査の計画を立てられる。 チームの組織計画と投入計画を立てられる。 進捗の評価と報告ができる。 機器、要員の調達計画を立てられる。 プロジェクト計画を評価し改善を指示できる。
1715	PMのICT活用	プロジェクトマネジメントにおけるICT活用を理解すること。	プロジェクトマネジメントシステム(PMS)の主要機能、役割を理解できる。 MS-Project、Open-Projなどの利用を通して、その効果を理解できる。
0206	品質マネジメント	品質マネジメントの意義を理解させるとともに、関連する手法を理解できるようにすること。	品質マネジメントの意義を説明できる。 品質マネジメントの手法を理解し、適用できる。

0446	プロジェクトにおけるリスク管理	プロジェクトの状態を把握し、適切に対処させること。	進捗管理手法を知っている。
			プロジェクト進捗における課題を推定できる。
			リスクの評価と対応策が立てられる。
			プロジェクトの課題に対する適切な対応案を述べられる。
1714	ステークホルダー・マネジメント	プロジェクト成功へのステークホルダーの重要性を理解し、そのマネジメント手法を使えるようにすること。	ステークホルダー特定、ステークホルダーマネジメント計画、ステークホルダー・エンゲージメントマネジメント、ステークホルダー・エンゲージメントコントロールを理解し、説明できる。
0205	コスト・マネジメント	コスト・マネジメントの意義を理解させるとともに、関連する手法を使えるようにすること。	コスト・マネジメントの意義を説明できる。
			コスト・マネジメントの手法を理解し、適用できる。
3001	プロジェクト活動における異文化理解	民族文化の差異が組織内外のグローバルチームにおけるプロジェクト活動に与える影響を理解してもらうこと。	

IS 2010.5 IT インフラストラクチャ

【コースの学習目標】

1. コンピューティングソリューションにおけるデータ表現と操作の重要な原則を理解する。
2. 階層化システムアーキテクチャの基礎となる原理を理解し、階層化システムアーキテクチャのコンピュータとネットワークへの適用を理解する。

3. IT インフラストラクチャソリューションのコア要素であるクライアント、サーバー、ネットワークデバイス、有線および無線のネットワークリンク、システムソフトウェア、特殊なセキュリティデバイスなどの相違点と類似点を理解する。
4. IT インフラストラクチャコンポーネントをさまざまな組織環境でインフラストラクチャソリューションに組織する方法を理解する。
5. サービス仮想化の根底にある原則を理解する。
6. 相互に接続されたコンピューティングデバイス間の通信を可能にするためにプロトコルがどのように使用されるかを实际的な例を通して理解する。
7. 標準技術のコンポーネント、サーバー、セキュリティデバイス、および数種類のコンピューティングクライアントに基づいたネットワークを含む、小規模組織向けの IT インフラストラクチャソリューションを構成する。
8. IP サブネット化を含む簡単なネットワーク設計の問題を解決するために、IP ネットワークの根底にある基本概念を適用する。
9. IT インフラストラクチャコンポーネントとしてのインターネットの役割と構造を理解し、インターネットの使用に基づいた簡単なインフラストラクチャソリューションを設計する。
10. 大規模な組織の IT インフラストラクチャソリューションのコンポーネントと構造を効果的に使用できるレベルで理解する。
11. 大規模組織 IT インフラストラクチャソリューションのマネージメントにおける IT コントロールおよびサービスマネージメントフレームワークの役割を理解する。
12. 設計と実装のソリューションを提供するベンダーと交渉する。
13. クラウドコンピューティングなどの仮想コンピューティングサービスプロビジョニングモデルが組織のために作成する機会を理解する。
14. IT インフラストラクチャ設計ソリューションのセキュリティおよびビジネス継続性への影響を分析し、理解する。
15. 単純なインフラストラクチャセキュリティソリューションを構成する。
16. IT インフラストラクチャの決定による環境およびリソース消費の影響を最小限に抑える。

【LU 例】

LU ID	タイトル	教育目的	学習目標
1104	通信ネットワークの標準及び標準化組織	通信ネットワークの標準，標準化団体とその標準に慣れ親しませること。	標準の役割，標準化団体とその標準の役割を，ローカルからグローバルまでの通信ネットワークを実現するためのまとめ役として理解し説明できる。
			通信ネットワークに関連するデータのデジタル符号化を説明できる。
1106	通信ネットワークのアーキテクチャ，トポロジー，プロトコル	通信ネットワークのアーキテクチャ，トポロジー，プロトコルを示すことができるようにすること。	ISO モデルの各層の機能について理解し説明できる。
			ISO モデルの各層の機能での通信機械間における「仮想的な」通信の概念を説明できる。
			通信ネットワークシステムに対する共通のトポロジー，実現方法及びその問題点を理解し説明できる。
			ビット及びバイトのプロトコルの構造と命令を理解し説明できる。
			通信ネットワークサービスを議論し，ISO モデルの特定の実現を分析できる。
			ISO モデルと TCP/IP モデルを比較し説明できる。
1011	通信機器のハードウェア／ソフトウェア	コンピュータと通信機器の基本的な特徴と構成要素およびシステムソフトウェアをシステム用語で説明し、要	システムズアプローチを使って、通信システムのハードウェア/ソフトウェアの各要素を説明し、各要素間の相互関係の本質を図式化して議論できる。通信システムの目的、期待と品質について、シス

		素の相互関係を明らかにすること	テム用語を用いて説明し、各要素が合目的的にどのように動作しているかを説明できる。
1122	ネットワークセキュリティ	ネットワークに関連するセキュリティについて理解させること。	<p>ネットワーク、OS、サーバ、データベースの脆弱性について理解し、ウイルス、ワームがどの脆弱性を狙ってくるのか説明できる。</p> <p>ネットワークセキュリティを守るための仕組み（ファイアウォール、侵入検知システム、VPN など）について理解し、説明できる。</p> <p>公開鍵暗号の原理を共通鍵暗号との対比で理解し説明できる。公開鍵暗号を利用した様々なアプリケーション（SSL、電子署名など）を例示できる。</p>
1123	Web 技術の基礎	Web の基本技術、標準化団体について理解させること。	<p>World Wide Web の構造を理解し、それを表現する言語としての HTML (XHTML)、資源を特定する記述としての URI を説明できる。</p> <p>Web におけるサーバとクライアントの役割について理解し、クライアントサーバ間の情報のやりとりとしての HTTP の説明ができる。</p> <p>Web に関連する標準規格にどのようなものがあるのか知り、標準化団体として W3C について議論できる。</p>
1103	通信ネットワークの経済性	通信ネットワークの経済性、設計及び管理に	特定のハードウェア及びソフトウェア構成要素を含む通信ネットワ

	及び設計に関する問題	関連する問題点を探求させること。	<p>ークシステムを分析し設定するステップを説明できる。</p> <p>相互接続システムにおける各種中継装置の目的を説明できる。</p>
1633	IT インフラの運用管理	IT インフラの運用方法を理解する。	<p>IT インフラの運用段階で、オペレーション、監視、インシデント対応、トラブル対応、ヘルプ対応等、日々の業務を理解する。</p> <p>ITIL に記述された、運用管理のベストプラクティスを理解する。</p>
1632	適用技術、製品の選定	情報インフラの要素製品、技術の導入方法を理解する。	<p>IT インフラを構築するために必要な、機器や技術をどのような観点で、どのようなプロセス（調査、評価、交渉、購入、検収等）を経て導入するかを理解する。</p> <p>IT インフラに関わる業務機能（コンサル、販売、ソリューション、保守、サービス）と、典型的なベンダ間の関係を理解する。</p>
1641	クラウドコンピューティング	クラウドの特徴を理解する。	<p>IaaS、PaaS、SaaS の特徴、違いを説明できる。オンプロミスな構成と比較して、そのメリット、デメリットを説明できる。</p> <p>著名なクラウドサービスとその特徴が理解できる。OpenStack 等のオープンソースベースのクラウド構築技術を理解する。</p>
1621	IT インフラによる可用性の向上技術	ネットワーク、ストレージの冗長設計を理解する。	ビジネス継続のために IT インフラの可用性の向上の必要性を理解する。

		ネットワーク、サーバ機、ストレージを組み合わせた冗長構成の必要性と、典型的な冗長構成（ホットスタンバイ、マルチリンク、マルチルート、RAID 等）を理解する。
--	--	---

IS 2010.6 システム分析および設計

【コースの学習目標】

1. 情報技術ベースのソリューションを使用して対処できるビジネスニーズのタイプを理解する。
2. 情報システムプロジェクトの開始、特定、優先順位付け、およびこれらのプロジェクトの実現可能性のさまざまな側面の決定。
3. プロジェクトを開始する問題、機会、または権限を明確に定義する。
4. ビジネス状況（問題または機会）の分析と、形式的な技法によるモデリングと、ビジネスが実施される方法で生産的な変革を可能にするシステムへの要求仕様の作成に対して、少なくとも一つの特定の方法論を使用する。
5. 学生が学ぶ方法論の文脈の中で、明確かつ簡潔なビジネス要求文書を作成し、それらを技術仕様書に変換する。
6. さまざまな技術を使用して情報を収集するために、また提案されたソリューション特性をステークホルダーに伝えるために、さまざまな組織のステークホルダーと効果的にコミュニケーションをとる。
7. 確立されたプロジェクトマネジメント方法を使用して情報システムプロジェクトをマネジメントする。
8. パッケージシステム（ERP、CRM、SCM など）の使用、設計および開発リソースの委託を含む、さまざまなシステム調達の実施方法を明確にする。
9. プロセスおよびデータモデリングに使用するために、現在使われている CASE ツールを使用する。
10. 調達の実施方法を体系的に比較する。
11. システム開発プロセスの初めから、高いレベルのセキュリティとユーザーエクスペリエンスにつながる原則を組み込む。

12. 高水準の論理システム特性（ユーザーインターフェース設計、データおよび情報要件の設計）を設計する。
13. 代替的なソリューションの中で倫理的、文化的、法的な問題とその可能性を分析し明確にする。

【LU 例】

LU ID	タイトル	教育目的	学習目標
1314	コンピュータ活用ビジネスの理解	情報技術ベースのソリューションをいかしたビジネスについて理解させること。	ビジネス活動における技術の役割について理解できる。
0703	システム開発プロセスとコンセプトオペレーション	情報システムの開発プロセスとライフサイクルモデルについて理解させること。	<p>情報システムの開発プロセスとライフサイクルモデルについて説明できる。</p> <p>情報システム開発の各プロセスで行うべき作業の内容と、作成すべきドキュメントについて説明できる。</p>
0706	情報システムの分析と設計	業務プロセスの分析とモデル化の方法を習得させること。	<p>業務プロセスをモデル化し、図式表現（DFD/UML）することができる。</p> <p>業務改善を提案し、機能、性能、信頼性に関する要求仕様をまとめる事ができる。</p>
1030	システム視点の検証と検定	システム視点からの検証、検定方法を提示すること。	<p>検証と検定のプロセスを説明できる。</p> <p>手続き指向および（/または）オブジェクト表記の双方に対して、手作業のリエンジニアリングでコードの検証ができる。</p>

0142	I S 製品の実現	情報システムを実装するために、市販されているプログラム製品を比較し使用する機会を示すこと。	<p>パッケージをそのまま使う、カスタマイズする、モジュールを付加する、ユニークなアプリケーションを構築する、別のアプローチを示す、ことなどができる。</p> <p>-----</p> <p>コンピュータハードとソフトを入手する考え方を説明できる。</p> <p>-----</p> <p>見積要求や契約を行うプロセスを説明できる。</p> <p>-----</p> <p>契約締結のフェーズを説明し、各種の契約の具体例を書くことができる。</p>
0134	プロトタイプングによる I S 開発	プロトタイプ・プロセスについて説明し、開発ツールを利用してアプリケーションプロトタイプに評価と改良を適用すること。	<p>終了に際して、要求事項とアプリケーションの性能を比較できる。</p> <p>-----</p> <p>アプリケーションの検証プロセスで、別の結果と識別できる。</p> <p>-----</p> <p>プロトタイプ適用ソフトにおけるエラーの可能性や結果について評価できる。</p> <p>-----</p> <p>プロトタイプを改良するために、入力、出力、及び処理の修正ができる。</p>
0144	I S 設計と実装方法の検討	論理設計をする方法、それを実装する方法、更にそれらを比較分析する方法などを示すこと。	市販のツールなどを使用して上流のドキュメントを作成することができる。
0145	上流における UX の評価	高いユーザーエクスペリエンスにつながる、上流工程のやり方を理解できるようにすること。	情報システムを短期間に開発するためにラピッドプロトタイプング、またはそれと類似のメカニズムを使用できる。

0497	ユースケース設計	ユースケースを使った機能設計ができるようにすること。	機能とは何かを説明できる。
			機能要求をユースケースの形式で表記できる。
			ユースケース記述が相互に漏れや矛盾がないことを確認できる。
9001	システムレベルのグローバルリゼーション	倫理的、文化的、法的な問題とその可能性を分析し明確にする。	

IS 2010.7 IS 戦略、マネージメント、獲得

【コースの学習目標】

1. IT マネージメントと CIO の役割、組織内の IS マネージメントの構造化、企業内の IS 専門家のマネージメントなど、情報システム領域内のさまざまな業務機能とアクティビティを理解する。
2. 非 IT 部門の上級管理職の視点から、情報システムがどのように中核的かつ支援的なビジネスプロセスを可能にするか、そしてサプライヤーや顧客との連携を可能にするかを見る。
3. 企業レベルでの情報経済学の概念を理解する。
4. どのように IS が企業にとって競争優位の主要な源泉であるかを理解する。
5. 社内外の IS のビジネス価値を最大限に引き出すための IS 関連活動を構築する。
6. 既存および新興の情報技術を理解し、IS の機能とそれが組織の業務に及ぼす影響を理解する。
7. 企業に IS をうまく組み込んだり失敗したりすることに関連する問題と課題を評価する。
8. さまざまな調達オプションを評価する能力を含む、IS のリソースと能力の獲得に関する戦略的決定がどのように行われるかを理解する。
9. 授業をとおして得た情報を様々な産業や分野（領域）に応用する
10. 組織の IS 機能をマネージメントする観点から、IT コントロールおよびサービスマネージメントフレームワークの役割を理解する。

【LU 例】

LU ID	タイトル	教育目的	学習目標
1631	情報システム のガバナ ンス、コンプラ イアンス	情報システムのガバナ ンス、コンプライア ンスを理解する。	ITIL、COBIT 等の IT の制御、管理 用のフレームワークの意義、概要 を理解する。
0421	利害関係者要 求定義	施主が組織の問題を解 決するにあたって、利 害関係者と問題の解決 状態を共有することの 重要性を理解する。	組織の問題には利害関係者ごとに 異なる視点がありうることを説明 できる。
2413	ヒューマン・ リソース・マ ネジメント	人的資源の管理につい て理解させる。	採用、配置、動機付け、報酬体系 の設計、組織設計、組織開発、教 育・訓練、福利厚生、労使関係、 ダイバーシティなど管理的な機能 と開発的な機能が総合的に含有さ れた考え方を学び、そのための情 報システムの開発と運用を考えら れるようになる。
0102	戦略的要素と しての I S	情報システムが如何に 戦略的であるか、組織 の重要な要素であるか を示すこと。	情報システム分野の歴史的発展に ついて記述できる。 ----- 組織における情報システムの戦略 的役割を説明できる。 ----- 競争力を高める情報システム活動 の戦略性について説明できる。 ----- 戦略的、戦術的、業務的なレベル で、複数のアプリケーションにつ いて相違を説明できる。
0114	I S の実現と アウトソーシ ング	アウトソーシングなど による IS 機能の実現方 法について説明し議論 すること。	IS 機能のいくつか（又は多く）を 外注することの有利と不利、及び 外注を要求するか否かについて説 明できる。

0153	システムと品質尺度の評価	ライフサイクルの全ての段階における顧客の満足度を測るための品質の尺度を開発することの必要性を理解させること。	ライフサイクルのフェーズ毎に顧客の満足を確認するために、品質の尺度と性能のベンチマークを使用し、開発活動の中でその尺度をテストすることができる。
0422	情報システムの構想	原因除去ではなく、問題状況を解消する新しい理想システムを思い描いたのちに、現実システムとのギャップを認識し、これを埋める方法を構想する手法を提示する。	理想システムを構想することの重要性を説明できる。 理想システムと現実との間のギャップをどう埋められるかを構想できる。
1111	ISにおける新しい技術の管理	新しい技術の管理と移行に関連のある問題点を議論できるようにすること。	効果的なハードウェアとソフトウェアを精査し選択する環境に対する方法を説明し、詳しく述べることができる。 新しい技術の管理を説明できる。
0711	システムトラブルの分析と対策	システム稼動後に発生するシステムトラブルの発生原因の分析と、発生防止策について理解させること。	システムトラブルを発生させる原因についての例示を説明できる。 システムトラブルを発生させる原因ごとに、発生防止策を考察できる。
1635	情報システム部門の業務機能	情報システム部門の業務機能を理解させること。	企業、官庁等、大きな組織の情報システム部門の業務機能を理解する。

2.5. IS カリキュラムの実施の考え方

J17-IS (IS 2010) を利用して各教育プログラムで IS 教育を実施するためには、次のような手順をとることが考えられる。

- ① 対象教育プログラムの性格にあわせて、「当該教育プログラムの対象ドメインの基礎」、「基礎的な知識とスキル」、「IS 固有の知識とスキル」を、どのような科目群で、どのような修得要件で扱うのか決める。
- ② 卒業生に期待する能力に応じて「IS 固有の知識とスキル」の中から、コースの学習目標とその深さを決め、それをどの科目で、どの単位数で教育するか決める。コアをすべて深く学習する必要はなく、また選択科目の中で、当該プログラムで必修と指定することがあっても良い。
- ③ 各科目の教育内容を決める際に、ラーニングユニットを活用する。

2.6. 今後のアップデートについて

情報技術の変革に伴い、IS 教育の具体的な内容が変化している。そのため、LU をダイナミックにアップデートできる仕組みを作ることが重要であると考えている。例えば、LU を公募する、インターネット上の仕組みを用意することが考えられる。

3. ACM/AIS への報告

J17-IS は、IS 2010 を元に、それを実施するための事例として使用できる LU を追加したものである。IS 2002 由来の LU を除き、本 WG が作成した LU、および IS 2002 由来であるが本 WG が現在の情報技術にあわせて修正した LU について、その内容を英訳して報告する。