

# IS'97

## 情報システム学の 学部用プログラムための モデルカリキュラムと指針

Association for Computing Machinery (ACM)  
Association for Information Systems (AIS)  
Association for Information Technology  
Professionals (AITP) (formerly DPMA)

**和訳**

HIS (Human-oriented Information Systems) **研究会**  
**代表 浦 昭二**

1998.12

翻訳の分担 (数字は原文のページ番号を表す)

本文	1~12	内木哲也
	13~25	芳賀正憲
文献	26~32	魚田勝臣が原文のまま挿入
付録1~2	33~35	田村幸子
付録3~4	36~42	神沼靖子
付録5~6	43~49	刀川 眞
付録7	50~62	魚田勝臣
付録8		
	‘97.0~3	宗澤拓郎, 真木世之
	‘97.4	杉野 隆
	‘97.5	川野喜一
	‘97.6	宗澤拓郎, 真木世之
	‘97.7~10	小幡孝一郎

翻訳のまとめ, 訳語の統一, 体裁の整備など全体のとりまとめ 魚田勝臣

Webへの掲載 内木哲也

以上

# Information Systems IS'97

## 概要

IS'97 は情報システム学(Information Systems)の学部用のモデルカリキュラムである。学問領域としての情報システムは以下の2つの広い領域をカバーしている：(1)情報技術の資源とサービス(情報システム機能)の調達と、開発、マネジメント (2)組織プロセス(システム開発)での使用のための技術基盤とシステムの開発と展開。モデルカリキュラムはガイドラインとコースセット、基礎資料、カリキュラムのデザイン目的、知識要素を提供する。これは IS 学部プログラムの質の向上に關与していると思われる「利用者」たちに示唆を与えるものである。

モデルカリキュラムは合衆国とカナダに共通な構造と学部学位プログラムに基づいている。学生の置かれた状況と学部についての仮定は他の国では適用できないかも知れない。しかし、このモデルはコンピューティングと情報システムに関する重要な知識集合に基づいているので、国際的に参考的なモデルとなるであろう。

このカリキュラムは学生が組織的な仕事で一般的に使われるソフトウェアパッケージを使用できる技能を持っているか、それらの技能が補習的なモジュールで与えられるものと想定している。学生が履修可能な情報システムのコースワークは以下の3レベルに計画的に組織化できる。

1. 情報システム学の一般的コース。このレベルは情報システム学の主専攻または副専攻にかかわらず、すべての学生向けに、情報技術による個人的な生産性向上と基礎情報システム学のサーベイコースを含んでいる。情報システム学の理論と訓練のコースは情報システム学を専攻または副専攻する学生と、情報システムに対する一般的な知識の深さを増すことを望む学生とに提供される。
2. 情報システム学の主専攻および副専攻者の学生のための専門的な情報技術とアプリケーションデザイン。これらのコースは情報技術と、情報システムアプリケーションの構造、アプリケーションの分析と論理的なデザインをカバーしている。
3. 情報システム学主専攻者のための専門的なアプリケーション開発と、展開、プロジェクトマネジメントコース。これらのコースは物理的設計と、データベースとプログラム開発環境におけるアプリケーションの実装、情報システムプロジェクトのマネジメントをカバーしている。

IS カリキュラムは継続的なキャリア成長を基礎として情報システム学のエントリーレベルの職務につける卒業生を送り出せるようデザインされている。カリキュラムには産業界と大学の双方からの入力反映されている。技術的な方向づけにおける強い発言力と、個人とグループの相互作用での改善された技能とを持つべき、といふ産業界からの要請に応えるものである。情報システム学部の卒業生の特徴は、報告書に明記されており、それは彼らに到達することが課せられた能力と応用される知識のリストによって示される。そのカリキュラムは正式な情報システム学コースを持つが、会話と、数学と統計学、ビジネス機能において前提または併行履修科目の使用を想定している。会話の前提科目は聞く能力と記述および口頭の会話に有効な知識を持った学生を作り上げるべきである。数学と統計学の前提科目は基本的に量的かつ質的な手法を教授すべきである。ビジネス科目は共通のビジネス機能と、経済学、国際的な思考をカバーすべきである。

最も高いレベルにおける情報システム学カリキュラムの構造は、5つのカリキュラム提示領域より成り立っている：IS 基礎；情報システムの理論と実践；情報技術；情報システム開発；情報システムの展開とマネジメントプロセス。5つの提示領域は10のコースより成り、各コースは127の学習ユニットに基づいている。学習ユニットは情報システム学知識体の要素より得られる。

レベル	提示領域	コース
1. 全学生対象	IS 基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報システムの基礎</li> <li>・情報システム技術利用時の個人の生産性向上</li> </ul>
	情報システムの理論と実践	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報システムの理論と実践</li> </ul>
2. 主専攻者と副専攻者対象	情報技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報技術(ハードウェアとソフトウェア)</li> <li>・プログラミング、データ、ファイル、およびオブジェクト構造</li> <li>・ネットワークと通信</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・分析と論理設計</li> </ul>
3. 主専攻者対象	情報システム開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DBMS を用いた物理設計と実装</li> <li>・プログラミング環境を用いた物理設計と実装</li> </ul>
	情報システムの展開とマネージメントプロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト管理と実践</li> </ul>

このカリキュラムは IS 学部生プログラムのためのコース内容と推奨資源とを示す。付録における詳細部分は、カリキュラムで定義される範囲を維持すると同時に、コースをカスタマイズするための基礎資料となる。学習ユニットと詳細な IS 知識体は、各コースのデザインと内容とを論理的に関連付ける基礎資料となる。それらはカリキュラムの現実への適応と更新のための手段ともなる。

# IS'97 カリキュラム報告書の利用について

情報システム学学部生向けモデルカリキュラムの報告書は情報システム学プログラムの質的な向上によって恩恵を受けるであろう以下の利用者層を想定して書かれている:

- 大学経営者(本報告書の内容を報告される立場)
- 情報システム学部が設置される機関の教育責任者
- 情報システム学部の教授
- 他学部の教授(情報システム学部が設置される大学で)
- 情報システムの実務者
- 情報システム学部生

本節では、これらの想定された利害関係者(stakeholders)による報告書の利用方法を述べると共にその価値を説明する。

## 大学経営者へ

IS 学領域はビジネスと政府組織の不可欠な部分である。情報システム学は設計と開発、マネジメントのために技術的および組織的な専門性を必要とする複雑なシステムである。それらはオペレーションだけではなく企業の競争戦略にも影響を及ぼす。

この素早く変化している領域の性質は独自の資源集合を必要としている。以下に概説するのは、情報システム学の学部プログラムを実施するために必要とされる最低限の資源である。その資源要求は21~24ページに詳細に述べられている。他学部で IS 学教授がサービス科目を開講するにはさらに追加的資源が必要である。

### 1. 推奨する教授組織

教授の数は情報システム学の専攻学生の数に依存する。しかし、カリキュラムを適切に実施するための専門性を維持するために最小限の教授が必要である。情報システム学領域における知識の素早い増加と変化は、教授に対して継続的な能力向上を要求する。各教授は作業負荷の大部分を新しい知識と技能の訓練や獲得に振り向けられる必要がある。カリキュラムの地域特性への適応や、最新の教育用ケースの開発、学生プロジェクトや実習訓練の管理などに関する対処が IS 学教授に厳しく要求される。IS 教授には普通の教育や、研究、サービス活動の他に、以下の追加的活動が要求される:

- a. プログラムで使われるコンピュータ実験室でハードウェアとソフトウェアの技術的水準を維持するための技術評価。
- b. 学内で他の教授のコンピュータ利用に関して高度なサポート要員としての支援。
- c. コンピュータ研究室を維持するために必要な助っ人としてハードウェア/ソフトウェアの供給元の探索と、獲得、育成。
- d. 学問領域を構築するために学会や専門家集団における高レベルの維持活動。他の学問領域より少数の教授しかいないため、高いレベルが必要。
- e. 学内情報システムを扱う委員会に教学代表者として参加。

### 2. 推奨するコンピュータ設備

学生は将来産業界で使うことになるものと同じコンピューティング設備を利用できなければならない。技術変化から見て、設備は最長でも3年の更新サイクルとすべきである。大学の実験室はこれらの必要条件を念頭に入れて保守管理されなければならない。

- a. 情報システム学では学内のコンピューティング設備で利用可能なハードウェア/通信装置だけでなく、特別な設備も必要とされる。それにはクライアント/サーバーアーキテクチャや、ネットワーク、グラフィックス、マルチメディアが含まれる。
- b. IS 学部生は CASE や開発ツールのような大きな組織で使われている大規模なデータベースや開発システムにアクセスできるべきである。これらのシステムには典型的に強力な計算能力が必要とされる。

### 3. 推奨する物理的空間

コンピュータ実験室が必要なことから、情報システム学プログラムに必要な物理的空間は、経営学や社会科学の専門プログラムよりも工学や生物学、物理学により近いものとなる。そのような実験室設備は以下のものを含むべきである:

- a. ワークステーションが整っている実験室。
- b. ネットワークを設計し、実装し、運用する経験ができる実験室。
- c. IS 学プログラムに必須なチームプロジェクトを受け入れるプロジェクトチーム実験室。

#### 4. 実験室サポート

設備と物理的空間の他に、IS 学実験室は職員、維持管理、補給品のような運用上のサポートを必要とする。

#### 情報システム学部が設置される機関の教育責任者へ

この報告書は情報システム学部学生のための推奨カリキュラムの採用のための理由付けを示している。推奨カリキュラムは初級の情報システム専門職員として産業界で期待されている能力に基づいて作られている。産業界は専門的な方向づけの強調と、個人とグループ相互作用の技能の改善とを必要としてきた。卒業生はより効率的にクライアントと相互作用でき、かつチームで効率的に働けなければならない。また学生は、優れた文章および口頭での会話能力を持っていないといけない。この報告書では専門性と行動性の双方に重きを置いた情報システム会議でプログラムの実施と保守を成功に導くのに必要な特別な推奨を示す。実行可能な情報システム学プログラムを支援するのに必要な資源要求は、21～24 ページに詳細に述べられている。

#### 情報システム学部の教授へ

推奨カリキュラムはレベル毎に詳細に述べられる。各コースはコース概要を伴う高いレベルで定義され、「コースタイトル」、「カタログ記述」、「範囲」、「トピックリスト」が含まれる。各コースの詳細は付録8に述べられている。各コースではそのコース用の学習ユニットについて述べられている。各学習ユニットはゴールや目的、目的に適した IS 知識集合からの要素によって説明される。IS 知識体は産業界と大学でのアンケート調査より得られたものである。コース向けの各 IS 知識要素体は、そのコースで達成された知識レベルの能力と深さを持っており、そのトピックを網羅する範囲を定義している。

学習のゴールと目的、と能力レベルを伴った知識体要素が、各コースを支援する詳細な理論的根拠を持った教員組織を提供する。それらはカリキュラムを仕立てることとカリキュラム実験との基礎を提供する。各コースは学習ユニットの規定するグループを表す。しかし、このグループ分けは適当なもの1つに過ぎないかもしれない。設置される地域特性に応じて、教員組織はコース修正を望むかも知れない。コース集合を修正した場合、学習ユニット集合はトピックの網羅性の完全さを評価する助けとなる。

#### 他学部の教授へ

情報技術の利用は社会に浸透している。この技術を利用する労働力の可能性は増加している。情報技術利用者は中央集権化されたコンピューティングサービス組織によってそれまで処理されてきたことによる弊害のために、今やそのサービスよりは個人的責任を取る方を望むであろう。多くの組織が情報技術で若干の利用者訓練を実施する間は、有能な利用者である卒業生は彼らと比較して利点を持っているだろう。強く、有能な情報システム学プログラムは学内のすべての学生に役立ち、彼らが興味を持つ領域への情報技術とアプリケーションのより多彩な活用を望む非専攻の学生に特別な利益を供給できる。

IS'97 は基本的な知的な仕事のソフトウェアですべての学生が必要とする不可欠な技能を識別している。あらゆる主専攻の学生が文書処理や、インターネットアクセスと電子メール、表計算処理、データベース管理、プレゼンテーショングラフィックス、統計分析、外部データベース検索などのソフトウェアの利用方法として役立つ知識を持つべきである。これらの技能は情報システム学で不可欠または排他的な領域ではないが、情報システム学教授は前提として自習モジュールや、コースモジュール、実地(testing-out) 試験を管理するために有用な能力を提供ができる。

IS '97 カリキュラムはすべての学生に適した情報技術の知識と技能を提供するためのいくつかの一般的なコースを規定している。情報システムの基礎のコースと情報システム技術利用時の個人の生産性のコースがある。さらなる深みを望む学生のために、情報システム理論と実践のコースが提供されている。これらのコースは機能的領域の情報システムと関係がある専門的なコースのための基盤となる。そのようなコースは機能的領域の教授や、情報システム学教授、あるいは協力的な取り合わせによって教えられるであろう。

機能的領域の学生は情報システム学を副専攻とすることを望むかも知れない。IS '97 カリキュラムは副専攻者に適したコース集合を定義している。そのコースは情報システム学とシステム分析と論理的デザインコースのための基本的な技術を含んでいる。

## 情報システムの実務者へ

この報告書は以下の3つの点で IS 学教科と実務者との相互作用の基礎を提供する：

1. IS 従業員となるであろう卒業生に期待される能力のレベルを理解するため。
2. 彼らの組織が必要とする能力レベルとカリキュラム推奨とを比較するため。この比較は改善が必要な知識と技能の識別に対して教員を支援することにも利用できる。
3. IS 教育に関係する方法を理解するため。例えば、IS 実務者はその地域の大学で産業的な顧問としての役割を果たした。IS 学部生と教員のために産業界での体験を提供する助けとなろう。IS 学部生の上級教育レベルでは参加型学習を必要としている。実務者は学生が従事するケーススタディを供給することでその活動を支援すると共に、学生プロジェクトの外部評価者としての役割をも演ずることができる。

## 情報システム学部学生へ

学生がどの学術的研究領域を選ぶべきかを考える時、この報告書が IS 領域、IS 学部の性質を説明するのに役立つ。種々のプログラム選択肢のためにカバーされた科目と要求される知識レベルを知ることができ、卒業生の領域や、職務、職種、ジョブタイトルなどの特徴と共に可能なキャリアパスを検討できる。

学生が IS 学部に所属するならば、この報告書によって種々の学習オプションや選択コースからの選択の結果を自分なりに理解できる。学生は IS 領域の幅と深さと特定のプログラムより得られるキャリアの機会について調べることができる。この報告書の情報はこのプログラムでのオプションと選択についての学術的アドバイザーとの議論と就職活動に入るための戦略についての心構えを与えることができる。この報告書は、卒業に臨むときには見つかった職を査定する助けとなろう。

## 学問的研究領域としての情報システム

コンピュータ情報システムは製品や、サービス、組織経営の重要な部分となった。情報技術の効率のおよび効果的な利用は企業組織には競争優位を、そして政府や非営利組織には優れたサービスをもたらす重要な要素である。情報技術 / 情報システム戦略は企業戦略の不可欠な部分である。情報システムの経営支援としての役割はオペレーショナルだけでなく、戦術的、マネジメントプロセスにも及び、情報システムは全ての経営レベルにおける問題認識や、分析、意思決定に極めて重要である。組織に対する情報技術と情報システムの重要性、この領域で教育された専門家の必要性は、教育的プログラムと IS 実践者の専門的集団との強いつながりの基礎となっている (Mawhinney, Morrell, Morris 1994, Trauth, Frawell, Lee 1993)。

学術的研究領域としての情報システムは、組織での情報処理のためにコンピュータを最初に使用した数年後の 1960 年代に始まった。組織が情報技術の利用をオペレーショナルプロセスから、意思決定支援、競争戦略へと拡張してきたように、学術的領域も範囲と深さを伸ばしてきた。そして、IS 組織機能が情報技術をマネジメントするために出現した。大学が財務資源管理や、マーケティング資源管理、人的資源管理のような重要な組織的機能を反映した学部プログラムを設けてきたのと同様に、情報技術資源管理のための学部プログラムが出現することとなった。成長と変化の30年間を通して、異なった名前が使われるようになり、領域の定義は拡大されてきた。情報システム学 (IS) とは単純な用語は最も一般に受け入れられ、学問領域を表す一般的な用語となったのである。

## 情報システムの学問領域に対する別の名称

学問的研究領域としての情報システム学にはいろいろな異なった名称がある。多様な名称はこの領域の歴史的発展経緯や、それを特定する方法の考え方の違い、プログラムにおける強調点の違いなどを反映している。以下の用語は情報システムの学問領域に関する名称である：

- Information Systems (情報システム学)
- Management Information Systems (経営情報システム学)
- Computer Information Systems (コンピュータ情報システム学)
- Information Management (情報管理学)
- Business Information Systems (企業情報システム学)

Informatics(情報学)  
Information Resources Management (情報資源管理)  
Information Technology Systems (情報技術システム学)  
Information Technology Resources Management (情報技術資源管理)  
Accounting Information Systems (会計情報システム学)  
Information Science(情報科学)  
Information and Quantitative Science (情報と数量科学)

## 情報システム学の範囲

情報システム学は、学術的領域として2つの広い領域をカバーしている：(1)情報技術の資源とサービスの調達と、開発、マネジメント(情報システム機能)(2)組織プロセスで利用するための基盤とシステムの開発と展開(システム開発)。

情報システム機能には情報技術基盤(コンピュータと通信)と(内部と外部双方の)データ、組織規模のシステムの開発と実施、マネジメントまでを含めた広い責任範囲がある。それは新しい情報技術に追従し、組織の戦略や、計画、実践に技術を取り込むのを支援することをも含んでいる。またその機能は、部門および個人の情報技術システムをも支援する。

組織と組織間プロセスのためのシステム開発活動は、データ獲得や、会話、調整、分析、意思決定支援のための情報技術の創造的な利用を含んでいる。この活動のための方法や、技法、技術、方法論がある。組織でシステムを創り出すことは、革新の問題や、品質、人間-機械システム、マンマシンインタフェース、社会技術デザイン、変化のマネジメントを含んでいる。

情報技術は全ての組織機能に行き渡っている。それは、会計や、財務、マーケティング、生産などで利用される。利用の普及はシステムマネジメントとシステム開発の専門知識を伴う情報システム専門家のニーズを増大させる。そのような知識を持った専門家が情報基盤や情報資源の調整に関する革新や、改革、マネジメントを支援する。IS スタッフによるシステム開発は、組織規模でのシステム統合を含むだけでなく、個人的および部門的アプリケーション開発をも支援する。

情報システム学とコンピュータ科学とは近い関係にある。いくつかの学校では、双方の領域の学生が共通のコースをとることができる。しかし、情報システムはその文脈が組織とその情報システムであるという点が特徴的である。これにより、行われる仕事や、解かれる問題の種類、デザインおよびマネジメントされるシステムの種類、技術が採用される方法などの文脈においてコンピュータ科学との重要な相違が導かれる。情報システム学の目標は、組織的使命と目的、情報技術の応用に集約される。このように情報システム学とコンピュータ科学は別の研究領域であるが、それらは共通の技術的知識を必要としているのである。

## 大学の教育プログラムの中での情報システム学

IS カリキュラムには3種類の責任のレベルがある。モデルの3つのレベルは全学生のための一般的ISコースとIS専攻と副専攻の学生のためのコース、IS学専攻学生のコースとから成り立つ。そして、3つのレベルを通じて能力開発されてゆく。レベル1のコースがレベル2のために必要であり、レベル2のコースがレベル3のために必要とされる(図1参照)。3つのレベルはISでの重要なトピックで能力の増加するレベルを分配している。この概念はIS '97カリキュラム特別委員会によって開発された20のISトピックとして表1に示されている。このトピックは提示領域の副領域を表す。例えば、すべての学生がシステムソフトウェアの認識知識を必要とするかも知れず、副専攻学生がそのトピックでリテラシを必要とするかも知れず、また主専攻学生が効率的なユーザである必要があるかも知れない。

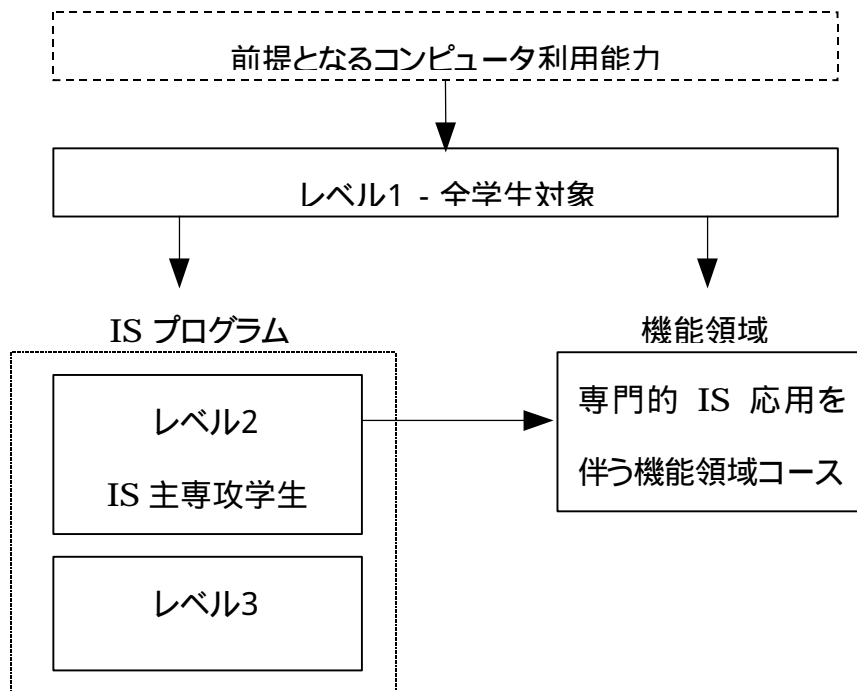


図1 IS教育のための教育レベル

前提条件としてのコンピュータ利用能力： 前提条件の能力レベルは学生の情報技術利用の個人的能力を示している。学部生と卒業生が熟知している6種類のアプリケーション： インターネットと電子メール、表計算処理、データベース管理、プレゼンテーショングラフィックス、統計分析、外部データベース検索。文書処理も同じくこの範疇に含まれるが、正式コースの前に習得済みである。学生はこれら6つの基礎アプリケーションで能力基盤を形成する。いくつかの大学では全学生が必修のコースによって前提条件のIS技能を提供しているが、別の大学ではコンピュータによる指導機器のある実験室で、学生が独自にこれらの能力を習得できるようにしている。能力テストが事前知識の適切さを調べるために使われる場合もある。情報システム学教授は前提条件の技能の改善に関する仕事に対する責任的立場をとられる場合もある。

表1 . ISカリキュラムの特徴的な副学習領域毎の知識 / 能力レベル

(レベル: 0 - 知識無し; 1 - 認知; 2 - リテラシ; 3 - 利用; 4 - 応用)

ISカリキュラムの特徴的な副領域	各レベル毎の知識や能力の深さ		
	全学生 対象	IS副専攻 学生対象	IS主専攻 学生対象
コンピュータと情報システムのリテラシ	3	3	4
知的活動用ソフトウェアパッケージ	4	4	4
システムの理論と質	2	3	4
意思決定	1	2	3
IS計画立案	1	2	3
ITと組織的システム	1	2	4
コンピュータシステムハードウェア	1	2	3
コンピュータシステムソフトウェア	1	2	3
ネットワークと通信	2	3	4
プログラミング: 言語と実装	1	2	3
アルゴリズム的デザインとデータ オブジェクトとファイルの構造	1	2	3
ソフトウェア開発	1	2	3
データベース: モデリング、開発、ツール	1	2	4
情報システムの分析、デザイン、実装	1	3	4
チーム、個人、個人相互能力	2	2	4
プロジェクト管理	1	2	3
IS支援サービス	1	2	2
システムインテグレーション	1	2	3
IS機能のマネジメント	1	1	2
情報資源管理	1	1	2

レベル1 . 全学生対象: この IS 教育レベルは組織での情報システムの使用と役割の理解を与える。それは IS システムのエンドユーザに個人的生産性を保証するために必要な能力をも提供する。このレベルに熟練した学生は6つの情報技術アプリケーションと洗練されたインターネット技能における先進的な教育と能力とを得る。

情報技術による生産性の特徴と概念に焦点を当てている。学生は小型システムの開発や、情報処理システムの効率的な使用、システムの質的概念における指導を受ける。レベル1コースでも情報システム学の理論と実践に関するサーベイを含んでいる。関連したレベルの能力が機能的領域に適合したコースによって与えられよう。これらの領域で主専攻学生には会計や、財務、マーケティングのような主要な研究領域でのアプリケーションパッケージの使用を通じた IS 技能と実践に関する補強となろう。チームアプローチも利用している。このレベルの知識はレベル2のコースで必要とされる。

レベル2 . IS 主専攻と副専攻の学生対象: レベル2のコースは IS 主専攻の学生と副専攻として IS 専門能力者を望む機能的領域の学生が履修する。副専攻学生は情報システム技術と情報システムの分析とデザインの初級コースに焦点を当てたカリキュラムを部分的に履修する。IS 副専攻の学生は、主要な機能的なアプリケーションを開発し拡張するチームに対等な立場の現場の専門家として、またはユーザー代表者として働く。

副専攻学生(レベル2)は マーケティングや会計、または健康科学のような第2領域としての機能領域独自の要件への適合が必要となろう。「会計業務入門のための教育要件」(1988)からの以下の抜粋は専門的副専攻学生への要求を示している:

コンピュータと通信技術の広範囲にわたる利用はその技術とアプリケーションと限界の理解を不可欠なものとする。学生はハードウェアコンポーネントの機能と相互関係で、そしてソフトウェアの可能性とアプリケーションに精通するべきである。ファイル構造、データ蓄積と検索、ネットワークと遠距離通信は重要な概念である。情報の正確さと、完全性、機密性を保証する内部的な制御方法を調査すべきである。最も重要なこととして、公認会計士(CPA)はシステムが適切で、信頼性が高く、タイムリで、容易に入りやすい情報をマネジメントにどのように提供するか、または提供できるかどうかを知るべきである。つまり、学生が効率的なマネジメントにおけるマネジメント

プロセスと情報の重要さに気付かせるを要求しているのである。

レベル3 . IS 主専攻学生対象： 全主専攻学生に要求されるレベル3のコースではレベル 2のコース履修が前提条件となっている。このレベルで学生は IS 領域でのキャリア構築の準備をする。このレベルでは IS 開発や、実装、プロジェクトマネジメントなどのトピックを含んでいる。チーム環境でのプロジェクトマネジメントや、DBMS とプログラミング環境の双方を用いた情報処理システムのデザインとインプリメント、機能的組織的システムへの統合的解決方法などを含んだ演習や問題が課される。

## 情報システム学部卒業生の特徴

IS 学部の卒業生は初級 IS 専門家としての能力を持つべきであり、継続的にキャリアアップできる基礎を持っているべきである(Lee, Trauth and Farwell 1995)。表2に示したように、卒業生の特徴は「伴う能力」と「使用する知識」ということに関してカリキュラムの目的と関係を持たせている。IS 専門家のための全般的な目的は、組織的ニーズを支援することと顧客サービス指向を持つことの双方である。

## 情報システム学部プログラムの前提条件

正式な情報システム学コースの前に(履修済み)あるいは IS コースと並行して(併行履修)履修すべき一般的な学術的要件がある。前提条件として、学生はインターネットと電子メールや、表計算、ワープロ、データベース、プレゼンテーショングラフィックス、統計分析、外部データベース検索のようなパソコンの基本ツールを利用できる能力を持つことが期待される。生涯にわたる基礎として、学生には行動科学や、社会科学、自然科学への初歩的知識を持つことが望まれる。

全ての情報システム学部生は口頭または記述によって効率的に会話できるべきであり、量的および質的な手法を適用可能とすべきである。つまり、IS 学生は対人関係に関する技能を習得するべきである。彼らは組織の機能に関する基本的理解を持つべきであり、国際的ビジネスの概念を理解すべきである。いくつかのトピックは前提条件であるが、その他のものは情報システム学コースでも併行的に実施されるであろう。

IS カリキュラムに直接適用できる前提条件または並行して実施されるトピックには以下のものが含まれる：

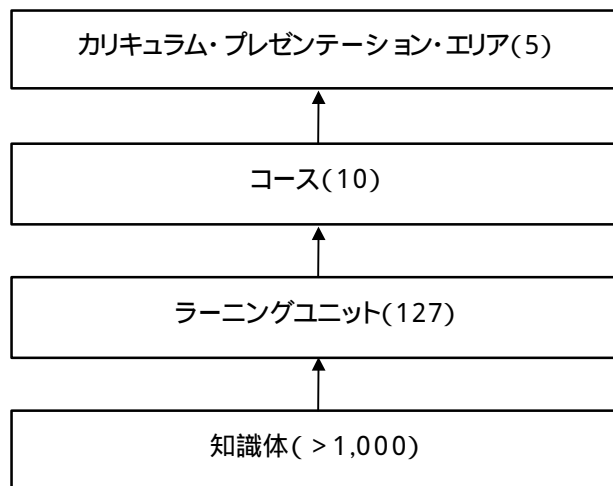
- ・会話能力。 一般的および専門的な記述、口頭による会話、聴取などの能力がカバーされるべきである。
- ・量的および質的分析能力。 離散数学、初級幾何代数、統計学のようなトピックを含む。
- ・組織機能。 学生は会計や、流通、財務、人事、マーケティング、生産のような経済学や組織機能を理解すべきであり、ビジネスの国際的な局面も知るべきである。

表2 . IS 学部卒業生に期待される能力と知識

特徴	伴う能力	使用する知識
会話力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出来事の正確な観察と、記録、説明能力</li> <li>・単純な語彙による難しいアイデアの聞き取りと表現方法</li> <li>・プレゼンテーション力</li> <li>・メモ、レポート、ドキュメントの書き方</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・聞き取り、観察、文章化</li> <li>・インタビュー能力</li> <li>・交渉力と促進力</li> <li>・データの適切な表現力</li> <li>・マルチメディアの開発と利用</li> <li>・自動化ツールと技術の利用</li> </ul>
コンピュータ応用システムについての理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機能的、組織間的、作業的、管理的、または経営者の問題、好機に IS を活用する能力</li> <li>・種々の IS の特徴を理解</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・組織の理論、構造、機能</li> <li>・システムと技術の特徴、可能性</li> </ul>
情報技術と道具の理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータやネットワークの機能や装置の説明力</li> <li>・組織的問題解決にソフトウェアツールを選択、適用可能</li> <li>・有償解決手段の実装と統合</li> <li>・高度なツールと手法による分散システムの開発と管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータやネットワークの理念</li> <li>・分散システム</li> <li>・データベースの実装と管理</li> <li>・プログラミング言語とその利用環境</li> <li>・セキュリティとプライバシーの管理</li> </ul>
チームワーク遂行力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・種々の能力を持つ人々との効果的な仕事のやり方</li> <li>・全ての役職との人との効果的な仕事のやり方</li> <li>・チームを率先し、促す能力</li> <li>・勝ち勝ちゲーム環境の開発</li> <li>・共感的傾聴と相乗解決法の探索</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リーダーシップ、マネジメント、組織</li> <li>・小グループでのコミュニケーションとやる気</li> <li>・組織、チーム、個人的目標設定</li> <li>・ビジョンと責任の分担</li> <li>・文化的多様性</li> </ul>
マネジメント力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・組織的目標を伴ったプロジェクト目標の確立</li> <li>・資源と活動の定義、結合、展開、監視、統率</li> <li>・パラダイムシフトのためのニーズ観察</li> <li>・継続的な質の改善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・役割、計画、目標の設定と追跡</li> <li>・プロジェクトとチームの運用</li> <li>・計画と資源管理</li> <li>・リーダーシップ、やる気、チーム構築</li> <li>・評価尺度と基準化作業</li> </ul>
問題解決力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分析手法の応用可能性の理解</li> <li>・問題認識のための質問方法</li> <li>・問題の定義と解決に向けたシステムコンセプトの適用</li> <li>・単純、複雑な問題の創造的な解の導出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術的観察と記述</li> <li>・問題解決手法</li> <li>・ライフサイクルステージ</li> <li>・発想手法</li> <li>・データ収集、要約、翻訳</li> <li>・統計的、数学的手法</li> </ul>
システム開発手法の理解と応用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・適用可能な手法を選択、利用</li> <li>・IS を分析、設計、構築する道具や技術を使える</li> <li>・プロジェクトの可能性や危険を検討できる</li> <li>・組織的条件を踏まえたデザイン手法の適用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SDLC</li> <li>・プロトotyping、購入、アウトソーシング</li> <li>・可能性、危険性分析</li> <li>・標準</li> </ul>
システム理論と概念	<ul style="list-style-type: none"> <li>・システム表現とライフサイクルの概念の適用</li> <li>・形式的手法で組織的プロセスとデータを表現できる</li> <li>・問題のインターフェースと境界、部分を識別</li> <li>・解のチェックと現実的テストのメカニズムの適用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般システム理論</li> <li>・制御システム概念</li> <li>・品質、効果、効率の概念</li> <li>・ビジネスプロセスのモデル化と再設計</li> <li>・ビジネスプロセスのデータ、論理、イベントモデル化</li> </ul>
専門性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人的目標設定と時刻管理概念の適用</li> <li>・個人的意思決定能力の適用</li> <li>・個人の位置づけの確立と他者の意見の尊重</li> <li>・倫理的規範の遵守</li> <li>・IS の組織的、社会的影響の検討</li> <li>・現在の活動や知識の積極的利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遂行上の掟</li> <li>・倫理的理論</li> <li>・活動の標準</li> <li>・一般に受け入れられる実践の標準</li> <li>・記録の保管と報告</li> <li>・国際標準、文化、実践</li> <li>・利害関係者のニーズ</li> </ul>

## 情報システムカリキュラムのアーキテクチャ

IS'97 のカリキュラムは、複数のカリキュラム・プレゼンテーション・エリアを最も高いレベルでまとめたものである。これらエリアのそれぞれは、1ないしそれ以上のコースから成り立っている。各コースは、IS ラーニングユニット(他のカリキュラム・レポートでは知識ユニットと呼ばれていることもある)から組み立てられている。ラーニングユニットは、IS 知識体から導かれたものである。



カリキュラム・プレゼンテーション・エリアを初め、各エレメントに関し以下に説明をする。

### カリキュラム・プレゼンテーション・エリア

IS カリキュラム・プレゼンテーション・エリアを示すカリキュラムの全体像を図に表わす。点線で囲んだ箱は、他のファンクショナル・エリアまたは他のアカデミック・ユニットに属する教授陣によって教えられるプログラムの1部であることを示している。それ以外の5つの箱は、通常ISの教授陣によって指導されるプログラムの部分である。

Fig.2 はまた、このIS プログラムで学生が知識を習得していく一般的な順序を示している。5つのエリアの内容の説明を、Tab.3 に掲げる。

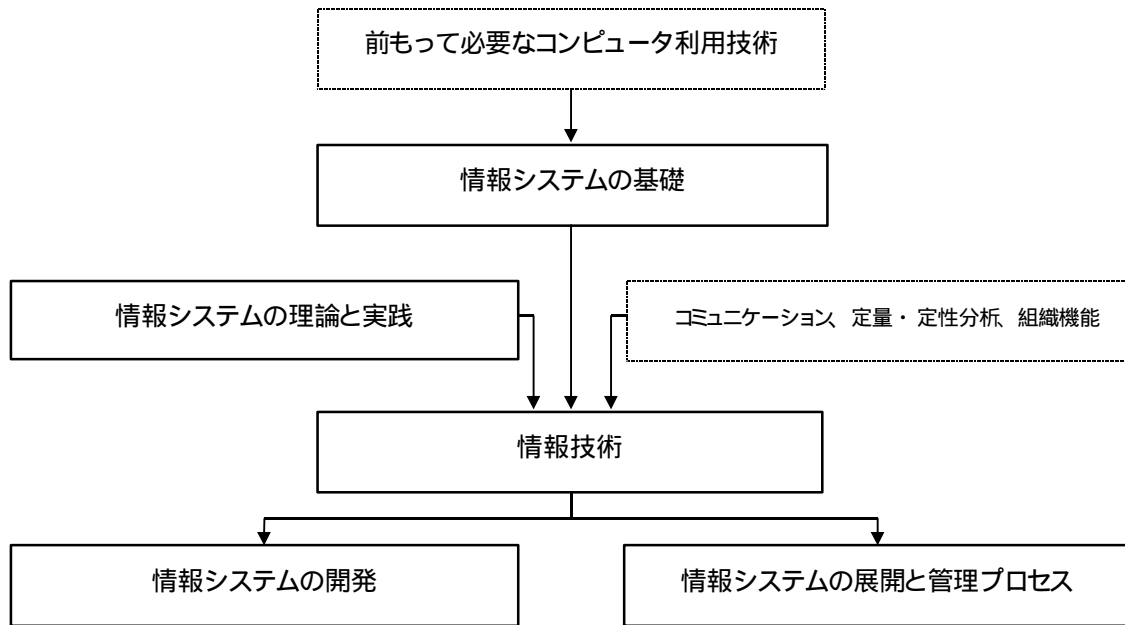


図2 ISカリキュラムのためのカリキュラム・プレゼンテーション・エリア

表3 5つのISカリキュラム・プレゼンテーション・エリアの内容

カリキュラム・ プレゼンテーション・エリア	説 明
先修条件となる コンピュータ利用技術	パソコン利用のための基本的なスキルおよび組織で一般的に使われているパソコンソフトパッケージ類に関する初歩的なスキル
情報システムの基礎	<p>情報システムの基礎には、情報システムおよび情報技術分野への広範囲な入門的解説と、情報技術の効果的かつ効率的活用を通じた個人生産性の向上を目的とし計画された教育とが含まれる。</p> <p>学生には、組織における情報システムと情報技術の活用に関する導入教育が与えられる。これらが意思決定を支援しながら新規の機能拡大された製品やサービスの1部として、また組織プロセスの要素として、組織に価値を付加する方法の説明がなされる。情報技術の概要説明が行われる。情報システム機能で採用されているプロセスと方法が提示される。</p> <p>情報システムの基礎には、大多数の卒業生が実行するような種類の知的作業へ情報技術を適用するときの理論と実践がどちらも包含されている。学生は、いかにして個々人の要求を分析し、彼らの業務を支援するための情報システムを定義し、生産性の向上に役立つパソコンソフトの特性を活用し、各人の業務効率を上げていくための業務に適合したソリューションを開発していくかを学んでいく。小規模なシステムを取り扱っているが、それらを後にこのカリキュラムで学習する大きなシステムのためのプロセスと関係づけている点がきわめて重要である。</p>
情報システムの理論と実践	情報システムと情報技術に関し広範囲にその概要知識を習得し、生産性指向の小規模個人向けシステムに対する要求分析とシステム開発を体験した後、学生は情報システムの開発と活用における方法と実践について、これを説明し誘導する概念や理論の指導を受ける。概念と理論の中には、システム、管理と組織、情報、品質、意思決定が含まれる。情報システムと経営企画や戦略との関係、情報技術と比較優位や生産性を関係づける概念が説明される。組織効率改善のための情報技術とシステム活用の基礎となる概念とその実際が提示される。
情報技術	このカリキュラム・エリアは、情報システムの技術面の知識に関し広さと深さを獲得する機会を学生に提供する。コンピュータシステムアーキテクチャ、オペレーティングシステムソフトウェア、情報通信による情報資源の相互結合が、説明と討議の主要な構成要素である。学生は技術諸要素の実際的な設置、構成、運用に携わることにより意義のあるスキルを伸ばしていくことが期待されている。
情報システムの開発	学生は、問題分析、情報システムの設計と実装を学ぶため、チームで作業をする。システム分析によりシステム要求の決定と論理設計の経験が与えられる。これには、プロセスのリエンジニアリングが含まれる。情報システムの物理設計の教育により、学生は論理設計を用いて情報システムを実装することが確実に可能になる。2通りのアプローチが用いられる。1つは開発ツールを用いた設計と実装である。あと1つは、DBMSツールを応用する。
情報システムの展開と管理	学生は意義のあるプロジェクトに参加する。情報システム機能とシステムインテグレーションの管理およびプロジェクト品質を確保するためのプロジェクト管理は、このカリキュラム・エリアの必須の構成要素である。

## コース

IS'97のコース(Fig.3)は Fig.2で示した広範囲のカリキュラム・プレゼンテーション・エリアを具現化した基本要素群である。コースはIS'97.P0からIS'97.10までに分類されている。IS'97.P0はこのプログラムに対して必要な先修条件と見なされている。コースについてはこの報告書中に、コース名、範囲、学習項目に関し後述する。Appendix 8で、内容項目説明、期待成果、いくつかのラーニングユニットにより、それらをさらに詳細に定義する。コースは、16週48講義時間の半学年を基準にしている。

コースセットは、すべてのラーニングユニットを含む完全なモデルを表わしている。モデルとしてそれらは、ガイダンスを提供すべく示されている。各教育機関はラーニングユニットをもとにして、それぞれ特有のミッションに適應させた独自のコースを展開することが可能である。コースセットは、全学生、IS副専攻学生、IS専攻学生に対するISカリキュラム要求(Fig.4)およびISカリキュラム・プレゼンテーション・エリア(Fig.5)にマッピングすることができる。

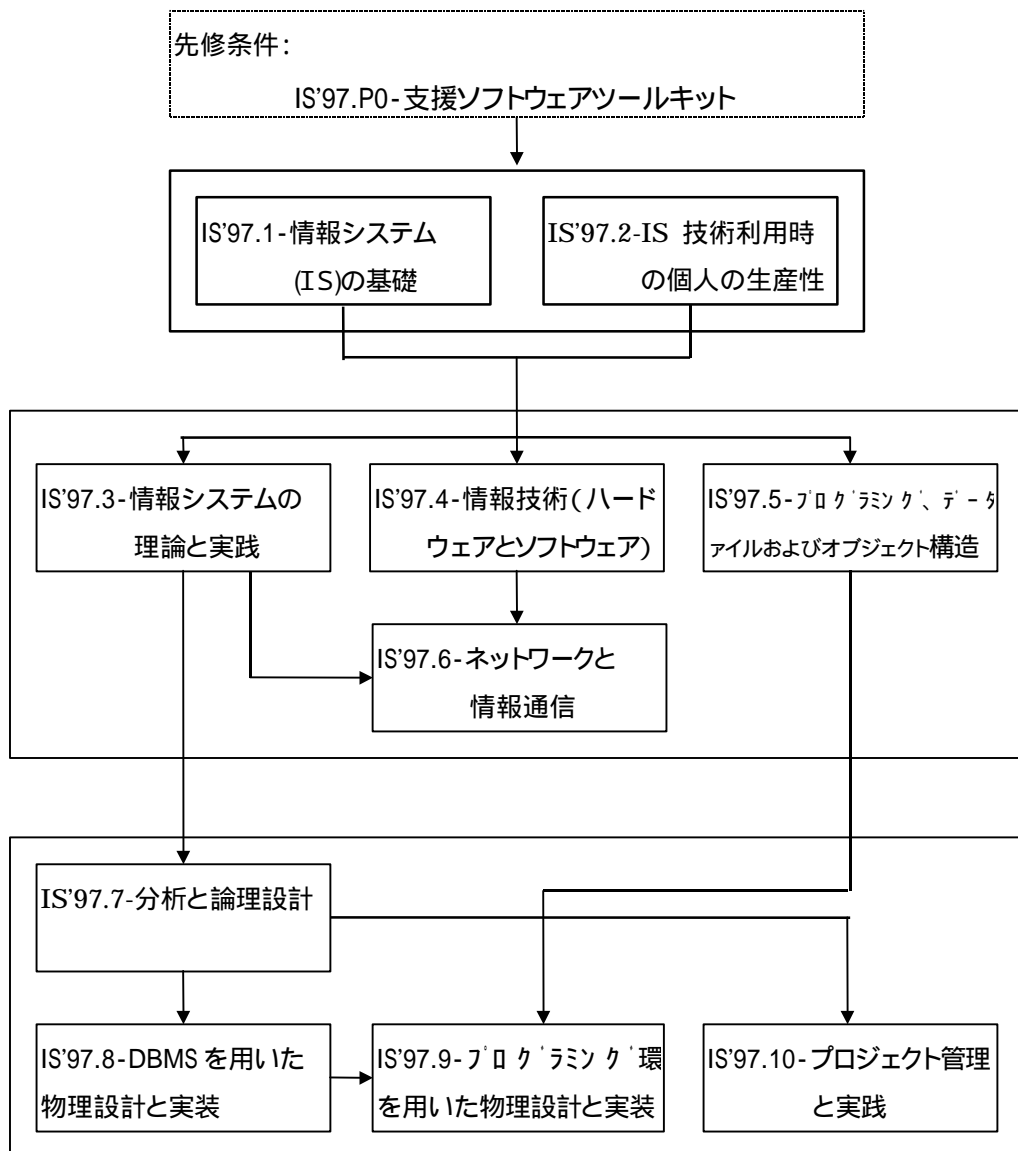


図3 IS'97のコースの学習順序

学生群	注	カリキュラムモデル												
全学生	1	<table border="1"> <tr> <td>IS'97.P0 知的作業支援ソフトウェアツールキット</td> <td>コミュニケーション 定量・定性分析 組織機能</td> <td>書き方、話し方、聞き方のスキル。 数学と統計学。 マーケティング、財務、経理、生産、流通、人事のような組織機能。 ミクロ・マクロ経済学、ビジネスの国際化。</td> </tr> <tr> <td>IS'97.1 情報システムの基礎</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>IS'97.2 情報システム技術利用時の個人の生産性</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>IS'97.3 情報システムの理論と実践</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	IS'97.P0 知的作業支援ソフトウェアツールキット	コミュニケーション 定量・定性分析 組織機能	書き方、話し方、聞き方のスキル。 数学と統計学。 マーケティング、財務、経理、生産、流通、人事のような組織機能。 ミクロ・マクロ経済学、ビジネスの国際化。	IS'97.1 情報システムの基礎			IS'97.2 情報システム技術利用時の個人の生産性			IS'97.3 情報システムの理論と実践		
IS'97.P0 知的作業支援ソフトウェアツールキット	コミュニケーション 定量・定性分析 組織機能	書き方、話し方、聞き方のスキル。 数学と統計学。 マーケティング、財務、経理、生産、流通、人事のような組織機能。 ミクロ・マクロ経済学、ビジネスの国際化。												
IS'97.1 情報システムの基礎														
IS'97.2 情報システム技術利用時の個人の生産性														
IS'97.3 情報システムの理論と実践														
IS 主専攻学生 および 副専攻学生	2	<table border="1"> <tr> <td>IS'97.5 プログラミング、データ、ファイルおよびオブジェクト構造</td> <td>IS'97.4 情報技術(ハードウェアとソフトウェア)</td> </tr> <tr> <td>IS'97.7 分析と論理設計</td> <td>IS'97.6 ネットワークと通信</td> </tr> </table>	IS'97.5 プログラミング、データ、ファイルおよびオブジェクト構造	IS'97.4 情報技術(ハードウェアとソフトウェア)	IS'97.7 分析と論理設計	IS'97.6 ネットワークと通信								
IS'97.5 プログラミング、データ、ファイルおよびオブジェクト構造	IS'97.4 情報技術(ハードウェアとソフトウェア)													
IS'97.7 分析と論理設計	IS'97.6 ネットワークと通信													
IS 主専攻学生	3	<table border="1"> <tr> <td>IS'97.8 DBMS を用いた物理設計と実装</td> </tr> <tr> <td>IS'97.9 プログラミング環境を用いた物理設計と実装</td> </tr> <tr> <td>IS'97.10 プロジェクト管理と実践</td> </tr> </table>	IS'97.8 DBMS を用いた物理設計と実装	IS'97.9 プログラミング環境を用いた物理設計と実装	IS'97.10 プロジェクト管理と実践									
IS'97.8 DBMS を用いた物理設計と実装														
IS'97.9 プログラミング環境を用いた物理設計と実装														
IS'97.10 プロジェクト管理と実践														

注:

1. 大多数の学生がハイスクールで IS'97.P0 を終了しているものと想定している。そうでない場合は、IS'97.P0 と IS'97.1 の目標を合わせたコースを、IS'97.2 と統合して、1年間のスケジュールにするのがよいだろう。プログラムとしては、IS'97.3 を IS'97.1 および IS'97.2 と統合して演習部分を含む1年間のスケジュールにすることもできる。またプログラムによっては、IS'97.3 のラーニングユニットを再編成して IS'97.2 と IS'97.7 の中に組み込むことも可能である。別のコースシーケンスを組み立てることにより、Appendix 8 で定義されたラーニングユニットをプログラム独自のスケジュールに配列することができる。
2. IS プログラムの多くは、コンピュータサイエンスユニットと密接に関連している。さらに徹底したプログラミングスキルをもった卒業生を送り出したいと望むならば、IS'97.5 の先修条件として、プログラムの中に CS1 および CS2 が必要である。(これらはモデル的なコンピュータサイエンスカリキュラム中の2つのコースである。)もう1つの選択肢は、IS'97.5 を1年間のスケジュールに拡張することである。
3. IS'97.8 と IS'97.9 は1年間のスケジュールになる。プロジェクトのコースは IS'97.8 と IS'97.9 の演習部分と見なすことができる。プログラムの多くが、少なくとも半学年の追加のコースとして、1つのプロジェクトを含むことを想定している。

図 4 IS'97 のコースと全学生、IS 副専攻学生、IS 主専攻学生に対する共通要求項目

## ラーニングユニット

ラーニングユニット(知識ユニットと呼ばれることもある: Bruner 1966) は、学生が学ぶべきひとまとまりの教育内容を表わし

ている。コースは、ラーニングユニットを1つのグループとして集めたものである。ラーニングユニットでカバーされる教育内容は

IS 知識体由来のひとまとまりの学習項目または要素から成り立っており、各要素毎に達成能力が明細化されている。ラーニングユニットは、教育目的、学習目標、IS 知識体の要素に関し、知識レベルの達成能力または深さと併せて記述されている。

各ラーニングユニットは、その目的を説明する教育目的定義により、明細化されている。例えばあるラーニングユニットの教育目的は、“トップダウンの実装戦略を提示すること”である。

ラーニングユニットの教育目的定義は、1つまたはそれ以上のラーニングユニット学習目標により詳細化されている。これら学習目標は、ユニット中の教育内容を学習後、学生は何をすることができるようになるべきか定義した、行動に関する目標として記述されている。学生は主要な概念について、説明、討議、使用、応用、実証ができなければならない。例えばあるラーニングユニットに対する1つの行動目標は、“アプリケーションに対するリソースの使用量と性能特性を分析するため、システムソフトウェアの機能を応用する”である。学習目標は、教授陣によりそのラーニングユニットに関する学生の到達度を評価するため、あるいは学生が自分達の知識を評価するため用いることができる。

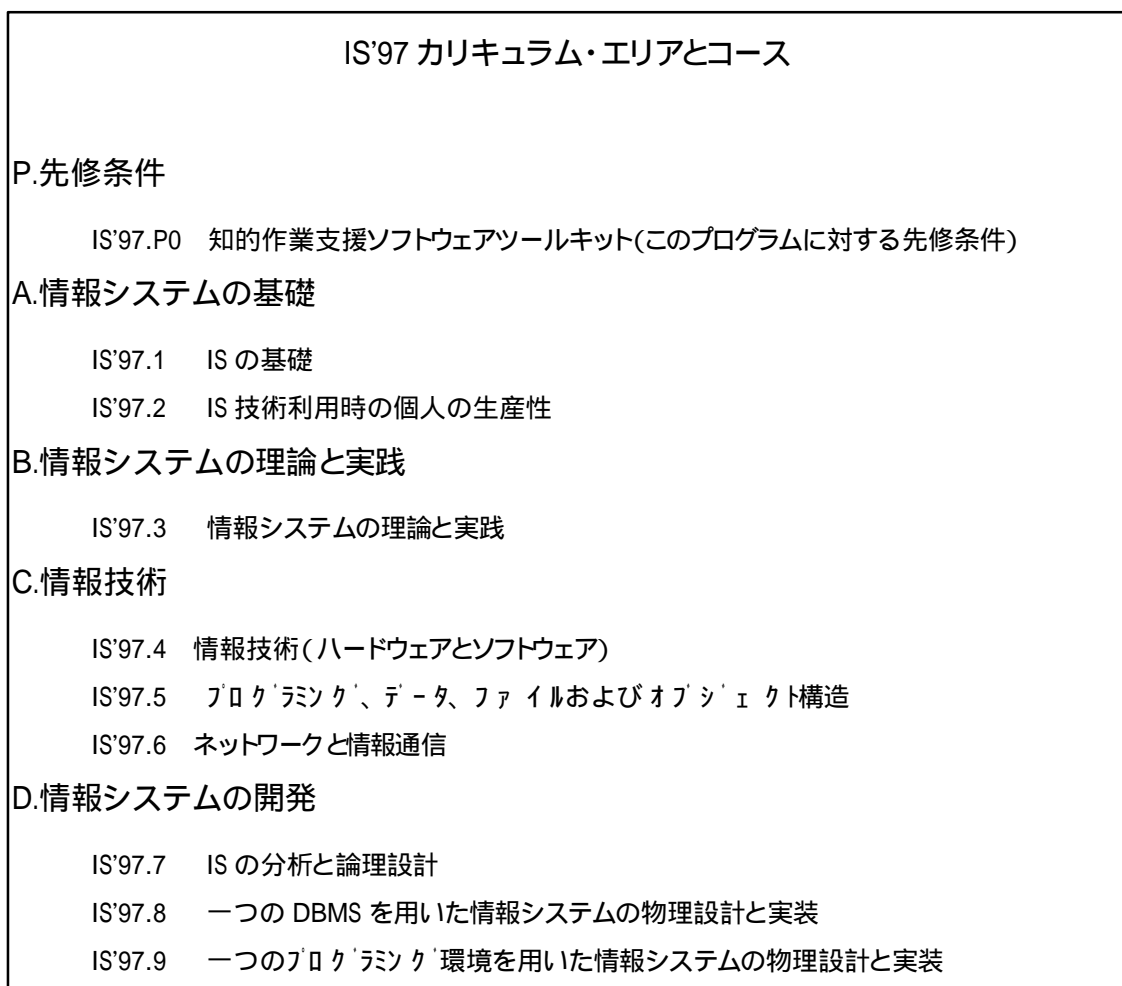


図5 IS'97 カリキュラム・プレゼンテーション・エリアとコースの関係

各ラーニングユニットは、そのユニットが取り扱う範囲を定義するひとまとまりの学習項目をもっている。これらの学習項目は、IS 知識体に由来する要素から成り立っている。ラーニングユニットで各学習項目が取り扱う範囲の深さは、1から5までの知識レベルの深さにより明細化されている。(学部のプログラムに対しては、4が最高の達成能力レベルと整理されている。)ある学習項目は初歩的なコースの1部としては低い深さの知識レベルで取り扱われるが、あとのコースで別の深さ(より高い達成能力)で取り扱われるとらざることがあり得る。ラーニングユニットの配列は、Gagne、Briggs、Wager(1988)から得られた授業設計方法論にもとづいている。

ラーニングユニットは詳細なコース設計の基盤を与えている。学習目標は、IS 知識体の要素を意欲的な学習者に、ねらいとする学習のレベルと関連づけた教育技術を通じて提供するためのものである。教育方法は、ねらいとする知識レベルの深さにより変化する。低レベルの能力は、講義と演習で達成されるかもしれない。最高の知識レベルは、プロジェクトのような能動的な学習技術により達成される。

## 知識体

IS 知識体は、IS カリキュラムの中で、ある達成能力レベルで教授されるべき学習項目から成り立っている。IS'97 の知識体は、初期の DPMA の後援による IS'90 の知識体を再編成し拡張したものである。知識体は、実務家と学者の調査結果およびコンピュータサイエンスその他コンピュータ関連学科のカリキュラムの中の関係する学習項目をマッピングすることにより得られた。

IS 知識体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る。要素は、ねらいとする達成能力レベルとともに、ラーニングユニットとしてグループ化され、ラーニングユニットはコースにグループ化される。

## 情報システムコースの説明

先修条件としてのソフトウェアツールキットコースと10の IS コースについて、コース名、範囲の定義、学習項目リストを記述する。10のコースは、139のラーニングユニット(Appendix8)をコースに集約するための IS'97 の提案内容である。個々の状況により、教授陣が別の形にラーニングユニットを集約しなければならない要因が存在する。

### IS'97.P0 - 知的作業支援ソフトウェアツールキット

範囲	IS'97 は先修条件として、知的作業者に役立つひとそりのソフトウェアツールに関する初歩的な体験を想定している(スプレッドシート、データベース、プレゼンテーショングラフィックス、データベース検索ソフト、統計ソフト、ワープロ、インターネットと電子メール)。コースと名づけられているが、この教育内容は、自習科目として、あるいはこのようなソフトウェアを使用する他のコースと連携した科目として実行に移すことができるし、1つのフルコースとして実行することも可能である。
学習項目	ワープロ、電子メール、インターネットツール、スプレッドシート、データベース、プレゼンテーショングラフィックス、外部データベース検索ソフト、統計ソフト入門

### IS'97.1 - 情報システムの基礎(先修条件: IS'97.P0)

範囲	このコースは、システムと開発の概念、情報技術、アプリケーションソフトウェアに関する入門知識を与える。このコースでは、情報が組織でどのように用いられ、情報技術はどのようにして品質、適時性、競争優位の改善を可能にするのか説明する。
学習項目	システム概念; システムの構成要素と関係; 情報の費用対価値と品質; 競争優位と情報; 情報システムの仕様化、設計とリエンジニアリング; アプリケーション対システムソフトウェア; パッケージソフトウェアによるソリューション; 手続き型対非手続き型プログラミング言語; オブジェクト指向設計; データベースの特徴、機能、アーキテクチャ; ネットワークと情報通信システムとアプリケーション; IS 専門家のもつべき特質と IS のキャリアパス

### IS'97.2 - 情報システム技術利用時の個人の生産性(先修条件: IS'97.P0)

範囲	このコースは、学生が効果的かつ効率的にパッケージソフトを用いることにより、知識作業者としてのスキルを改善することを可能にする。このコースは個人作業とグループ作業の両方を対象にしている。特に重要なのは生産性の概念であり、コンピュータソフトの機能と特徴を通じていかにそれらを実現するかということである。ソリューションの設計と開発は、小規模システムを対象にする。
学習項目	エンドユーザシステム対組織システム; 知識作業とその要求の分析; 知識作業の生産性概念; 個人およびグループの生産性を支えるソフトウェアの機能性; ソフトウェアとデータの組織化と管理; 組織データへのアクセス、外部データへのアクセス; コンピュータによるソリューションの選択; 実行によるマクロプログラムの開発; ユーザインタフェースの設計と実装; データベースソフトを用いてのソリューションの開発; 個人およびグループの情報管理活動の改善と拡大

### IS'97.3 - 情報システムの理論と実践(先修条件: IS'97.2)

範囲	このコースでは、組織のシステム、立案および決定プロセスについて、また組織における決定の支援にどのように情報が用いられるかということについて、理解を与える。このコースは、品質と決定の理論、情報理論、組織に有用な情報を提供するため必須の実際作業を取り扱い対象にしている。このコースでは、競争優位に対する IS の概念、資源としてのデータ、IS および情報技術の計画と実装、TQM とリエンジニアリング、プロジェクト管理とシステム開発、エンドユーザコンピューティングについて概説する。
学習項目	システム理論と概念; 情報システムと組織システム; 決定理論およびそれが情報技術によってどのように実装されるか; 品質、TQM とリエンジニアリング; システムの階層: 戦略的、戦術的、オペレーショナル; システムの構成要素と関係; 情報システム戦略; 情報および情報技術の役割; システムを利用し、開発し、管理する人達の役割; IS の計画; マンマシンインタフェース; ネットワークと情報通信システムの管理; エレクトロニックコマースシステム性能の実現と評価; 情報システムの設計と利用に関係する社会的・倫理的課題

#### IS'97.4 - 情報技術(ハードウェアとソフトウェア)(先修条件: IS'97.2)

範囲	このコースはシステム開発要員がコンピュータアーキテクチャにおけるトレードオフ関係を理解し、ビジネス環境において効果的な利用ができるようにするため、ハードウェア/ソフトウェア技術の基礎を与える。シングルユーザ、中央およびネットワークコンピュータシステムのためのシステムアーキテクチャ;シングルおよびマルチユーザオペレーティングシステム
学習項目	ハードウェア: CPU アーキテクチャ、メモリ、レジスタ、アドレス指定モード、バス、命令セット、マルチプロセッサ対シングルプロセッサ;周辺装置: ハードディスク、CD、ビデオディスプレイモニタ、デバイスコントローラ、入出力;オペレーティングシステムの機能とタイプ;オペレーティングシステムのモジュール: プロセス、プロセス管理、メモリおよびファイルシステム管理;ハードウェアアーキテクチャの例;オペレーティングシステムの例;基本的なネットワークの構成要素、スイッチ、マルチプレクサ、メディア;マルチユーザオペレーティングシステムのインストールと構成

#### IS'97.5 - プログラミング、データ、ファイルおよびオブジェクト構造(先修条件: IS'97.2)

範囲	このコースでは、アルゴリズム開発、プログラミング、コンピュータ概念、データおよびファイル構造の設計と応用について理解を与える。プログラムとデータ両方の論理および物理構造の理解も含んでいる。
学習項目	データ構造と表現: キャラクタ、レコード、ファイル、マルチメディア;データの正しさ;情報の表現、組織化、蓄積;アルゴリズム開発;オブジェクト表現と従来のデータフロー表記との対比;プログラム制御構造;プログラムの正しさ、検査と検証;ファイル構造と表現

#### IS'97.6 - ネットワークと通信(先修条件: IS'97.3、IS'97.4)

範囲	このコースでは、データ伝送とネットワークの要求について詳細な知識を与える。ネットワークおよび情報通信技術、ハードウェア、ソフトウェアについても包含している。重点は組織におけるネットワークアプリケーションの分析と設計に置かれている。情報通信ネットワークの管理、費用対効果分析、接続手段の評価についても対象としている。学生は、組織内でさまざまな伝送手段を評価し、選択し、実装する方法を学ぶ。
学習項目	情報通信装置、メディア、システム;ネットワークのハードウェアとソフトウェア;ネットワーク構成;ネットワークアプリケーション;データのコーディング;費用対効果分析;分散システム対集中システム;アーキテクチャ、トポロジ、プロトコル;ブリッジ、ルータ、ゲートウェイのインストールと運用;ネットワーク性能分析;プライバシー、セキュリティ、信頼性;LAN および WAN のインストールと構成;ネットワークの監視;情報通信の管理と伝送標準、イントラネットとインターネット

#### IS'97.7 - 情報システムの分析と論理設計(先修条件: IS'97.3)

範囲	このコースは、システム開発と改善のプロセスについて理解を与える。このコースによって学生は、システム開発の方法論を評価し選択することができるようになる。このコースは、ユーザおよびユーザのシステムと効果的なコミュニケーションや協調をしていくための要因に特に重点を置いている。このコースは、クライアント、ユーザ、チームメンバ、その他システムの開発、運用、維持に関係する人達との対人関係スキルの向上を促進する。オブジェクト指向分析と設計。データモデリングツールの利用。ライフサイクル標準の開発と準拠。
学習項目	ライフサイクルのフェーズ: 要求定義、論理設計、物理設計、テスト計画、実装計画、性能評価;コミュニケーション、対人関係スキル、インタビュー法、プレゼンテーションスキル;グループダイナミクス;リスクおよびフィジビリティ分析;グループベースのアプローチ: プロジェクト管理、ジョイントアプリケーション開発(JAD)、構造化ウォークスルー;オブジェクト指向設計;ソフトウェア生産とレビュー;プロトタイピング;データベース設計;ソフトウェア品質のメトリクス;アプリケーションのカテゴリ;ソフトウェアパッケージの評価と購入;専門家としての倫理規約

#### IS'97.8 - DBMS を用いた情報システムの物理設計と実装(先修条件: IS'97.7)

範囲	このコースは、データベースマネジメントシステム環境下の情報システム設計と実装を取り扱う。学生は、論理設計結果を実装するためデータベースソフトウェアを用いて物理システムを設計・構築することにより、それまでのコースで獲得した設計プロセスに関する理解達成度をデモンストレーションする。
----	---

学習項目 データモデルとモデリングツール/技法; 構造化およびオブジェクト設計アプローチ; データベースに対するさまざまなモデル:リレーショナル、階層的、ネットワーク、オブジェクト指向設計; CASE ツール; データディクショナリ、リポジトリ、ウェアハウス; 実装: Windows/GUI コーディングおよび/または実装、コード/アプリケーションジェネレーション; クライアント-サーバ計画、テスト、インストール; システムコンバージョン、エンドユーザ教育 / 統合と実装後のレビュー

### IS'97.9 - 物理設計とプログラミング環境を用いた実装(先修条件: IS'97.5、IS'97.7、IS'97.8)

範囲 このコースは、システムの物理設計、プログラミング、テストと実装を取り扱う。プログラミング環境を用いたオブジェクト指向、クライアント-サーバ設計の実装。

学習項目 クライアント-サーバプログラミング言語環境の選択; ソフトウェア構築: 構造化、イベントドリブンかつオブジェクト指向のアプリケーション設計; テスト; ソフトウェアの品質保証; システムの実装; ユーザ教育; システムの引き渡し; 実装後のレビュー; 構成管理; 維持; リバースエンジニアリングとリエンジニアリング。重装備のクライアントによる開発と軽装備ブラウザプラスアクティブサーバによる開発の両方が考慮される。

### IS'97.10 - プロジェクト管理と実践(先修条件: IS'97.7; 併修条件: IS'97.8、IS'97.9)

範囲 このコースでは、システム開発または拡張のプロジェクトを成功裡に管理するため必要な要素を取り扱う。プロジェクト管理における技術と行動の両側面が論じられる。重点は企業レベルのシステムの開発管理に置いている。

学習項目 システムライフサイクルの管理: 要求定義、論理設計、物理設計、テスト、実装; システムとデータベースの統合問題; ネットワークおよびクライアント-サーバの管理; プロジェクト管理とシステム性能評価のためのメトリクス; 期待目標の管理: 上司、ユーザ、チームメンバーおよびその他のプロジェクト関係者; 所要スキルの決定とプロジェクトメンバーの配属; 費用対効果分析; 報告およびプレゼンテーションの技法; プロジェクトの行動と技術両側面の効果的な管理; チェンジマネジメント

## IS 修得プログラムのための必要な資源

有能な教授陣が第1に必要な資源である。加えて、コンピューティング、ラボラトリ、教室および図書館等の資源が、情報システムにおけるアカデミックプログラムの成功のため必須の要素である(Gorgone および McGregor 1989)。急速に変化する技術環境下で、学生は将来仕事をするようになる専門的設備に十分匹敵する多様かつ最新のハードウェアとソフトウェアのシステムに触れておかなければならない。

### 教授陣

教授陣の各メンバーは、情報システムプログラムの成果に関し決定的な重要性をもっている。このプログラムの教授陣は、アカデミックな教育と実践経験の両方が必要とされる。学生が予定通りの期間で課程を終了できるようなコース提供ができる十分な教授陣が必要である。教授陣の関心と資質は、コースを指導するだけでなく、コースやカリキュラムを計画したり改善したりする上でも、十分なものでなければならない。

教授陣の各メンバーは、専門分野において最新の知識を持ち続けなければならない。専門家としての成長と学術的な活動は、大学と個々の教授陣メンバーの共通の責務である。学校は、教授陣が成長し続けるよう支援しなければならない。技術が急速に変化するので、教授陣の各メンバーが専門家としての成長と学術的な活動のために十分な時間をもつことが特に重要である。教授陣が定期的にカンファレンス、ワークショップ、セミナーに出席したり、アカデミックな専門家の集まる組織に参加できるように資源が確保されなければならない。教授陣が、コンサルティング、研究休暇、産業界との交換プログラムのような活動を通じて、専門における実践経験を積むことにより、プログラムは顕著に拡張される。教授陣はまた、学生に対する教材開発のため十分な設備が与えられなければならない。教授陣は、学生が用いる教材を準備するため、学生にとって利用可能な技術と少なくとも同等かつ矛盾しない利用可能技術を保有していなければならない。加えて教授陣は、学生とインターネット上で利用できるより大きなアカデミックで専門

的な世界の両方にアクセスできるようネットワーク化されなければならない。

このプログラムで必要とされる常勤教授陣の数は、次のような要因によって影響される。このプログラムを受講する学生数、必要なコース数、提供されるサービスおよび選択コース数、教授陣の教育負荷。典型的には1つのプログラムは、情報システムのプログラムに専念する最低限4人の常勤教授陣をもつべきである。これによりプログラムの教育ニーズに適合することができ、また教授陣の専門知識の深さ、広さとも整えることができる。教授陣の専門的な能力は、情報システムについての関心の範囲全体に及ばなければならない。すなわち、コンピュータシステム概念、情報システム概念、データ管理、通信とネットワークシステム設計と開発、システムインテグレーション、情報システムの管理、情報システム政策などである。追加の教授陣が、キャンパス全体に基礎レベルの知識を提供するサービスコースを指導するため、必要とされる。

## コンピューティング

十分なコンピューティング設備が、ISプログラムの効果的な推進のために必須である。これらの資源は通常、さまざまな能力と複雑さをもった複数の計算機設備の組み合わせとして実現される。それらは、以下の項目を含まなければならない。

- ・グラフィカルユーザインタフェース(GUI)環境
- ・CD-ROMがついたデスクトップシステム
- ・ローカルエリアネットワーク(LAN)
- ・メインフレーム

このカリキュラムにおける学生のさまざまなレベルに応じて、さまざまなニーズが存在する。相当の資源が、レベル1のサービスコースを支援するため、準備されなければならない。コンピューティングおよびISの基礎においてスキルを向上させつつあるISの副専攻学生および主専攻学生に対しては、さらに高性能の資源が必要である。上級の学生に対しては、グループおよび個人別のプロジェクトが推進できる専門的なラボラトリが必要となる。

ハードウェアおよびソフトウェアは、急速に変化し改善されている。教授陣や学生が、卒業生が専門家として使うことが期待されている環境を反映した設備に触れられることが、きわめて重要である。それゆえ、ラボラトリの設備とソフトウェアが、最新の状態に保たれなければならない。このことを実現するためには、ソフトウェアと設備を適切なタイミングでグレードアップおよび/またはリプレースする計画ができていなければならない。経験則として適切なのは、ハードウェア/ソフトウェアを3年サイクルでリプレースすることである。

GUIでクライアント/サーバベースのアプリケーションを開発するため、ソフトウェア開発ツールが利用できなければならない。各種のツールの中で、以下は必須である。

- ・ビジュアル(グラフィック)プログラミング言語
- ・グラフィックデータベースシステム
- ・グラフィカル設計ツール
- ・マルチメディア設備とツール

グラフィカルおよびオブジェクト指向の機能をもった少なくとも1つの開発言語の経験が、基本として要求される。統合CASEツール使用の経験もまた、必須である。

システムは、インターネットおよびインターネットツールに簡単にアクセスできるようネットワーク化されなければならない。教室外に学習経験を拡大させるため、教授陣と学生は、さまざまなインターネットツールを通じて積極的に対話を進めなければならない。

## ラボラトリ

情報システムのプログラムは、体系化された、あるいはオープン/パブリックな、さらには専門性の高いラボラトリのためのハードウェアとソフトウェアを必要とする。学生は、体系化されたラボラトリおよび体系化されないラボラトリの両方で学習器材を用いる機会を与えられなければならない。

学生は、チーム指向のプロジェクトで、協力して仕事をする機会を与えられるべきである。このような方法で開発されたグル

ープスキルは、IS の専門家として成功するために、きわめて重要である。グループおよびチーム活動のため、例えばグループウェアのような、技術的な支援が想定されている。

すべてのラボラトリにおいて、設備のインストールと維持に対し、専門スタッフによる十分な技術支援が行われなければならない。スタッフは、ハードウェアにもソフトウェアのアプリケーションにも、ともに精通していなければならない。また、完全なドキュメントが利用できなければならない。

4タイプのラボラトリ活動が支援される必要がある。

## 1. 体系化されたラボラトリ

体系化されたラボラトリは、クローズし、スケジュール化された、指導管理のもとでの経験である。その中で学生は、詳細に計画された演習を完遂する。指導管理は、学生に必要な支援とフィードバックを与えられるだけの能力をもったインストラクタによってなされる。これらの演習は、講義で教える内容を強化したり、補足するように設計されている。

## 2. オープン/パブリックなラボラトリ

スケジュール化されていない用途にオープンなラボラトリ。学生にとっては、体系化された課題の1部ではない演習を完遂するための十分な時間をもつことも、また重要である。体系化されたラボラトリおよびオープンなラボラトリに対して、別々の設備をもつことは、必要ない。しかしラボラトリにおいて、スケジュール化されていないオープンな時間が十分使えなければならない。

## 3. 専門性の高いラボラトリ

最新の IS プログラムを支援するためには、専門性の高いラボラトリ設備が必要である。専門性の高い設備には、次のようなものがある。

- a. システム開発 - 最新のシステム開発ツールとプラットフォームを使い、かつ評価できるような設備。例として、CASE ツール、より高級な言語、データベースマネジメントおよびクライアント-サーバシステムなどが挙げられる。これらの設備はより高度のプロジェクトや設計の課題に用いられる。
- b. データコミュニケーション - LANおよびWANのハードウェア、ソフトウェア、アプリケーションの実習と評価ができるような設備。例として、LANのソフトウェアとハードウェア、サーバおよびメインフレームのコミュニケーション装置へのアクセス、異種プラットフォーム間の接続機構、インターネットのようなコミュニケーションベースのアプリケーションへのアクセスなどが挙げられる。
- c. 最新技術 - 特別のハードウェアおよびソフトウェアを必要とするアプリケーションの実習と評価ができるようにしなければならない。例として、グループおよび経営者支援システム、ドキュメント処理およびイメージングシステム、マルチメディアシステムなどが挙げられる。

## 4. ネットワークとリモートアクセス

学生、教授陣ともにリモートのコンピュータとネットワークを通じて、キャンパスの資源にアクセスできるようにしなければならない。これは、プログラムに対する財政的な支出を減少させ、またより簡単にアクセスができるようになるというメリットがある。

### 教室

情報技術を用いた教育資源を使って、教室の設備が適切に整えられなければならない。開発、実装や情報技術を応用したシステムをデモしたり、ウォークスルーを進めたり、プレゼンテーションを行ったりするために、マルチメディア設備を使ったコンピューティングシステムが必要である。教室からはまた、ネットワークにアクセスできなければならない。

## 図書館

アカデミックプログラムでは、図書館による支援は、重要な部分を占める。IS 分野のように、知識が急速に進歩する専門分野では、特に重要である。図書館では、雑誌、プロシーディング、モノグラフ(専攻論文)、参考図書などが読めるようにしなければならない。オンライン参照データベースにアクセスできることも、また重要である。これら蔵書の中で基本となるのは、例えば ACM、AIS、AITP(以前 DPMA)のような学会の出版物である。学生、教授陣双方とも、キャンパスネットワークを通じて、図書館システムへのオンラインアクセスが利用できなければならない。

## コンピュータサイエンス・情報システム共通のコース

この報告書で前述したように、アカデミックの分野で情報システムとコンピュータサイエンスの間には密接な関係がある。それと同時に非常に重要な差異もまた存在する。情報システムのコンテキストは、組織とそのシステムである。コンピュータサイエンスで対応するコンテキストは、情報処理に対する演算のプロセスとそれらに関係する技法や技術についての課題である。これらのアカデミックユニットの間には、卒業生が各組織において情報システム業務を推進できるようにするため、互いに補い合う特長がある。

情報システムのアカデミックユニットが典型的に強いのは、学生を組織環境に対応可能にすることである。この特長は、IS プログラムが組織またはビジネスに関する学習の中あるいはこれらに密接に関連づけて行われるとき特に強力なものとなる。IS ユニットに対する努力代は、いくつかの技術的な課題について十分な指導の深さを維持することにある。

コンピュータサイエンスのプログラムは、ときとして IS ユニットの相対的な位置づけを逆転させる。このプログラムは典型的には技術とこれに関連する演算プロセスを教育できることが特長になっている。一方、組織機能と組織システムは重要分野とされていない。

もちろん実際のアカデミックユニットの構成には非常に多様性があるので、このような所見は常に文字通りに受け取ることにはできない。IS と CS のカリキュラムを両方含んでいる1アカデミックユニットの場合でも、2つのカリキュラムの間にこれらの互いに補い合う特長がしばしば存在する。

互いに補い合う特長を高い視点で見ると、コンピュータサイエンスのコースの中にも IS の主専攻学生のニーズに合致するものがあり、同様に IS コースの中にも、もっと IS 知識を修得したいと考えているコンピュータサイエンスの学生に適したものがある。コンピュータサイエンスと情報システムに対して共通のコアとなるコースシーケンスをまとめることは可能であり、実際そのようなシーケンスで多くの大学の教育が行われている。この報告書では、そのようなコースシーケンスについて、公式的な定義を行おうとしていない。2つのプログラム間の関係について、公式的な定義が可能になるほど決まった形の構成モデルが存在しないからである。むしろわれわれは次のように信じている。正しいアプローチは個々の大学が IS に対してコアとなる要求をこの報告書で記述されたように考え、CS に対しては CS'91 で表わされたように考えることである。そしてアカデミックユニットの構成や教授陣、ラボラトリ資源の特長の偏りなどの観点からそれぞれの個別事情を勘案して、共通のコアシーケンスを設計することである(このことがそれぞれの環境下で意味があるなら)。このことが可能であるのは、CS'91 も IS'97 もコアの要求をコースより知識ユニットの観点で記述しているからである。各報告書で明確化されているコースは、教育方法の規定ではなく、教育内容の可能な構成の提示を目的としている。いくらでもないことだが、成果物は両方のカリキュラムを満足させなければならない。CS'91 を詳細に調べると、共通コースの可能性は特に情報技術のカリキュラムエリアで顕著である(図5 参照)。

CS および IS のプログラム間で実現される共通性の全体レベルは、個別の条件に大きく依存する。例を挙げると、CS'91 のサンプルカリキュラム G(ソフトウェアエンジニアリング重視)は、IS'97 と共通の知識要素を多数もっている。一方他の CS'91 のサンプルカリキュラムは、共通部分ももっと少ない。

## 情報システムカリキュラムの改定

カリキュラムの改定周期は、大学と産業界のニーズに応えるためには、従来あまりにも長すぎた。委員会のプロセスと成果物の刊行のプロセスがともに非効率で、時間がかかっていた。IS'97 のタスクフォースは、e-mail やドキュメント転送装置のような標準的なインターネットを用いた新しい改定手順と刊行への取り組みを推奨する。このシステムの開発を支援するため、現在提案を準備中である。

## 参考文献

- ACM Curriculum Committee on Computer Science 1968. "Curriculum 68: Recommendations for the Undergraduate Program in Computer Science." *Communications of the ACM*, 11:3, March 1968, pp. 151-197.
- ACM Curriculum Committee on Computer Science 1978. "Curriculum 78: Recommendations for the Undergraduate Program in Computer Science." *Communications of the ACM*, 22:3, March 1979, pp. 147-166.
- ACM 1983. "ACM Recommendations for Information systems, Volume , " New York: ACM Committee on Computer Curricula of ACM Education Board.
- AICPA 1988. "Education Requirements for Entry into the Accounting Profession." AICPA, New York, 1988, p. 22.
- Aggarwal, A. K., and Bruce Rollier 1994. "Globalization and the Information Systems Curriculum," *ISECON'94 Proceedings*, pp. 70-74.
- Argyris, Chris 1976. "Single Loop and Double Loop Models in Research Design on Decision Making," *Administrative Science Quarterly*, Volume 21, Number 3, September 1976, pp. 363-375.
- Argyris, Chris 1977. "Double Loop Learning in Organizations," *Harvard Business Review*, Volume 55, Number 5, September/October 1977, pp. 115-125.
- Ashenurst, R. L. (Ed.) 1972. "A Report of the ACM Curriculum Committee on Computer Education for Management." Association for Computing Machinery, Inc., 1972.
- Bemowski, Karen 1991a. "America 2000," *Quality Progress*, Volume 24, Number 10, October 1991, pp. 45-48.
- Bemowski, Karen 1991b. "Restoring the Pillars of Higher Education," *Quality Progress*, Volume 24, Number 10, October 1991, p. 37.
- Berry, Daniel M. 1997. "Academic Legitimacy of the Software Engineering Discipline," Technical Report SEI-92-TR-034, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, November 1992.
- Bloom, Benjamin S. (Ed.) 1956. *The Taxonomy of Educational Objectives: Classification of Educational*. New York: McKay Press, 1956.
- Briggs, Leslie J. 1977. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational technology Publications,.
- BCS 1989. "A Report on Undergraduate Curricula for Software Engineering," The British Computer Society and The Institution of Electrical Engineers, June 1989.
- Bruner, Jerome S. 1966. *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press.
- Bureau of Labor Statistics 1993. *Occupational Outlook Quarterly*, United States Department of Labor, Fall, 1993, p. 42.
- Burn, Janice M., Eugenia M. W. Ng Tyre, Louis C. K Ma, and Ray S. K. Poon 1994. "Are IS Graduates Prepared for the Real World?" *Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference*, pp. 95-110.
- Cale, Edward G., Jr. 1994. "Teaching Information Systems in a Functionally Integrated MBA program," *Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference*, pp. 87-94.
- Cherkasky, Stanley M. 1992. "Total Quality for a Sustainable Advantage," *Quality*, Volume 31, August 1992, pp. 4-8.

Chow, Jacqueline, Geoffrey Dick and Bob Edmundson 1994. "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.

Churchman, C. W. 1968. The Systems Approach. New York: Dell Books.

Churchman, C. W. 1971. The Design of Inquiring Systems: Basic Concepts of Systems and Organization. New York: Basic Books.

Clawson, Vikki and Robert P. Bostrom 1991. "Outcome Frame," Bostrom and Associates, Athens, Georgia.

Cohen, Eli B. 1993. "Can Interactive-Audio Televised Introduction Be Effective? A review of the Literature." ISECON'93 Proceedings, pp. 205-218.

Cohen, Eli B. 1994. "Tips for Teaching." ISECON'94 Proceedings, p. 129.

Couger, J. (Ed.) 1973. "Curriculum Recommendations for Undergraduate Programs in Information Systems," Communications of the ACM, Volume 16, Number 12, December 1973, pp. 727-749.

Couger, J. Daniel 1996. Creativity and Innovation in Information Systems Organizations. Danvers, Massachusetts: Boyd and Fraser Publishing Company.

Convey, Stephen R. 1992. Principle-Centered Leadership. New York: Simon and Schuster.

Daigle, Roy J., and Janet J. Kemp 1993. "Managing Applications Development: Introducing Project Management into the Applications Development Cluster," ISECON'93 Proceedings, pp. 5-12.

Daigle, Roy J., and Janet j. Kemp 1994. "The Applications Development Cluster of IS'90: Introducing Database Concepts," ISECON'94 Proceedings, pp. 207-214.

Daniels, Robert, Glenda Hayes, Herbert E. Longenecker, Jr. and Roy J. Daigle 1994. "Implementation of the DPMA IS'90 Curriculum for Information Systems," Proceedings of the 1992 International Academy for Information Management Conference.

Denison, Barbara 1993. "Integrating Quality Management into the MIS Curriculum." ISECON'93 Proceedings, pp. 128-133.

Denning, Peter J. 1984. "Educational Ruminations," Communications of the ACM, Volume 27, Number 10, October 1984, pp. 979-983.

Denning. Peter, 1992. "Educating a New Engineer," Communications of the ACM, Volume 35, Number 12, December 1992, pp. 82-97.

Doran, Michael V., Herbert E. Longenecker, Jr. and J. Harold Pardu 1994. "A Systems Approach to a Data Structures Course for IS Students Consistent with DPMA IS'90," ISECON'94 Proceedings, pp. 236-243.

DPMA 1981. DPMA Model Curriculum, 1981. Park ridge, Illinois: Data Processing Management Association.

DPMA 1986. DPMA Model Curriculum, 1986. Park Ridge, Illinois: Data Processing Management Association, 1986.

Dutt, James S. 1994. "A Cooperative Learning Approach to Teaching an Introductory Programming Course." Proceedings of the International Academy for Information Management, 1994, p. 225.

Ford, Gary 1990. "1990 SEI Report on Undergraduate Software Engineering Education," Technical Report SEI-90-TR-3, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, March 1990.

- Ford, Gary 1991. "1991 SEI Report on Graduate Software Engineering Education," Technical Report SEI-91-TR-2, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, April 1991.
- Ford, Gary 1994. "A Progress Report on Undergraduate Software Engineering Education," Technical Report SEI-94-TR-011, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, May 1994.
- Ford, Gary and Mark A. Ardis 1989. "1989 SEI Report on Graduate Software Engineering Education," Technical Report SEI-89-TR-21, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, June, 1989.
- Ford, Gary and Norman E. Gibbs 1989. "A Master of Software Engineering Curriculum: Recommendations from the Software Engineering Institute," IEEE Computer, September 1989, pp. 59-71.
- Ford, Gary, Norman Gibbs and James Tomayko 1987. "Software Engineering Education: An Interim Report from the Software Engineering Institute," Technical Report SEI-87-TR-8, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, May 1987.
- Freeman, Peter 1987. "Essential Elements of Software Engineering Education Revisited," Software Engineering Education: The Educational Needs of the Software Community, Norman E. Gibbs and Richard E. Fairley, Editors. New York: Springer-Verlag, pp. 61-74.
- Gagne, Robert M., Leslie J. Briggs and Walter W. Wager, 1988. Principles of Instructional Design, Third Edition. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Gibbs, Norman E. 1989. "The SEI Education Program: The Challenge of Teaching Future Software Engineers," Communications of the ACM, Volume 32, Number 5, May 1989, pp. 594-605.
- Gibbs, Norman E., and Gary A. Ford 1986. "The Challenges of Educating the Next Generation of Software Engineers," Software Engineering Institute, Technical Report SEI-86-TM-7, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, June 1986.
- Glass, Robert L. 1992. "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.
- Gorgone, John T., J. Daniel Couger, Gordon B. Davis, David L. Feinstein, George Kasper, and Herbert E. Longenecker 1994. "Information Systems '95," DataBase, Volume 25, Number 4, November 1994, pp. 5-8.
- Gorgone, John T., and John D. McGregor, 1989. "Computing Sciences Accreditation: A Cooperative Effort in CIS." Computer Science Education, Volume 1, Number 2, 1989, pp. 99-110.
- Granger, Mary J. and David L. Schroeder 1994. "Enhancing Existing Undergraduate Information Systems Courses with an International Emphasis," Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference, pp. 75-86.
- Haney, John D. 1994. "Affiliations with Industry." ISECON'94 Proceedings, p. 215.
- Holland College 1993. "Learning Guides for Business Information Processing" Holland College, Prince Edward Island, Canada.
- ITT Hartford 1994. Computerworld, October 10, 1994, p. 97.
- Johnson, David W., Roger T. Johnson, and Edythe Johnson Houlubee 1993. "The New Circles of Learning: Cooperation in the Classroom and School."

- Klein, Ronald D., Charlotte S. Stephens and John L. Bohannon 1994. "A Comparative Analysis of Information Systems Curricula in Collegiate Business Programs," Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference, pp. 3-12.
- Koffman, Elliot P., David Stemple, and Caroline E. Wardle 1984. "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.
- Koffman, Elliot P., David Stemple, and Caroline E. Wardle 1985. "Recommended Curriculum for CS2: A Report of the ACM Curriculum Task Force for CS2," Communications of the ACM, Volume 28, Number 8, August 1985, pp. 815-818.
- Lee, Denis M. S., Eileen M. Trauth, and Douglas Farwell, 1995. "Critical Skills and Knowledge Requirements of Professionals: A Joint Academic/Industry Investigation." MIS Quarterly, September 1995, Volume 19, Number 3, pp. 313-340.
- Leventhal, Laura M., and Barbee T. Mynatt 1987. "Components of Typical Undergraduate Software Engineering Courses: Results from a Survey," IEEE Transactions on Software Engineering, Volume SE-13, Number 11, November 1987, pp. 1193-1198.
- Lim, B. L. 1993. "A Project-Intensive Introductory Object-Oriented Programming Course." ISECON'93 Proceedings, pp. 157-161.
- Litchfield, Brenda 1996, "Cooperative Learning Seminar," University of South Alabama, Mobile, January 19, 1996.
- Longenecker, Herbert E., Gordon B. Davis, John T. Gorgone, J. Daniel Couger, and David L. Feinstein, 1997. "IS97: 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.
- Longenecker, Herbert E., Jr., Jon D. Clark, J. Daniel Couger, David L. Feinstein, John T. Clark 1994. "Development of IS'95: A Joint Activity of DPMA, ACM, ICIS, AIS," ISECON'94 Proceedings, p. 1.
- Longenecker, Herbert E., Jr., and David L. Feinstein 1991a. "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.
- Longenecker, Herbert E., Jr., and David L. Feinstein 1991b. "On Establishing Excellence in Information Systems," Journal of Information Systems Education, Volume 3, Number 1, Spring 1991, pp. 26-31.
- Longenecker, Herbert E., Jr., and David L. Feinstein (Eds.) 1991c. IS'90: The DPMA Model Curriculum for Information Systems for 4 Year Undergraduates. Park Ridge, Illinois: Data Processing Management Association.
- Longenecker, Herbert E., Jr., David L. Feinstein, J. Daniel Couger, Gordon B. Davis, and John T. Gorgone 1995. "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.
- Longenecker, Herbert E., Jr., David L. Feinstein, Robert Fournier, Daniel Claborn, and William R. Reaugh 1992a. "A Comprehensive Survey of USA Two-Year Academic Undergraduate Programs in Computer Information Systems" ISECON'92 Proceedings.
- Longenecker, Herbert E., Jr., David L. Feinstein, Robert L. Fournier, Michael V. Doran, and William R. Reaugh 1992b. "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.
- Longenecker, Herbert E., David L. Feinstein, and John T. Gorgone 1994. "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, 1994, p. 1.

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

Longenecker, Herbert E., Jr., David L. Feinstein, John T. Gorgone and Milton S. Jenkins 1994. "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.

Longenecker, Herbert E., Jr., Sastry L. Tatapudy, David L. Feinstein and Michael V. Doran, 1992. "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.

Lorents, Alden C., and Greg Neal 1993. "Information Engineering IEF, and the CIS Curriculum." ISECON'93 Proceedings, pp. 109-115.

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

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.

NSF 1993. "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.

Nunamaker, Jay F., J. Daniel Couger and Gordon B. Davis 1982. "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.

Parnas, David L. 1990. "Education for Computing Professionals," IEEE Computer, Volume 23, Number 1, January 1990, pp. 17-22.

Pick, James B., Roger Baty and Michael Phoenix 1994. "Teaching Geographical Information Systems," ISECON'94 Proceedings, pp. 35-42.

Pick, James B., and K. D. Schenk 1993. "Development of an Information Systems Curriculum for Non-traditional Students," ISECON'93 Proceedings, pp. 148-155.

Pierson, Joan. K. 1994. "Acceptance of DPMA Model Curriculum Increasing," Inside DPMA, June 1994, p. 1.

Sanati, Reza, Alfred L. McKinney and Krishna K. Agarwal 1994. "Teaching Computer Graphics Applications in the DPMA Model Curriculum," ISECON'94 Proceedings, pp. 143-148.

Shaw, Mary 1986. "Education for the Future of Software Engineering," Technical Report SEI-86-TM-5, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, May 1986.

Shaw, Mary 1990. "Prospects for an Engineering Discipline of Software," Technical Report SEI-90-TR-20, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, September 1990.

Smith, Derek C. 1994. "Information Systems Curricula in South Africa," Proceedings of the 1994 International Academy for Information Management Conference, pp. 175-178.

SEI 1991. "Software Engineering Education Directory," Technical Report SEI-91-TR-9, Software Engineering Institute,

Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, May 1991.

Soloway, Elliot 1986. "Learning to Program = Learning to Construct Mechanisms and Explanations," Communications of the ACM, Volume 29, Number 9, pp. 850-858.

Sullivan-Trainor, M. L. 1994. "Experience Wanted: Annual Computerworld Survey of 600 Organizations," Best Places to Work, June 1994, pp. 8-9.

Tomayko, James E., and Mary Shaw 1991. "Models for Undergraduate Project Courses in Software Engineering," Technical Report SEI-91-TR-10, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, August 1991.

Trauth, Eileen M., D. W. Farwell, and D. Lee, 1993. "The IS Expectation Gap: Industry Expectations versus Academic Preparation." MIS Quarterly, September 1993, pp. 293-307.

Turner, A. Joe, and Allen Tucker (Eds.) 1991. "Computing Curricula 1991: Report of the ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force," Communications of the ACM, Volume 34, Number 6, pp. 68-84, July 1991.

Wasserman, Anthony I. 1976. "Toward Improved Software Engineering Education," Software Engineering Education: Proceedings of an Interface Workshop, Anthony I. Wasserman and Peter Freeman, eds. New York: Springer-Verlag, pp. 108-115.

Waugespack, Les 1994. "Domain Analysis is an Essential Skill of the OO Analyst," ISECON'94 Proceedings, pp. 186-193.

## 付録1. 付録資料の紹介

Information Systems'97(IS'97)はISの学部生向けカリキュラムである。これはACM(Association for Computing Machinery),AIS(Association for Information Systems)およびAITP ( Association of Information Technology ProfessionalsもとのDPMA)で編成された、特別専門委員会による共同作業の成果である。したがってこの付録資料は、特別専門委員会が提出した詳細な資料に基づいており、コースを組織し設計したり資料を作成するために特に詳細を必要としている、学部教授陣のためにデザインされている。

付録	タイトル	概要
2	ISカリキュラムの背景と関連領域	コンピューティングに関するカリキュラムは1960年代後半に開発され、当初はコンピュータサイエンス(CS)の領域にあった。その後、ISからの要求によりCSと区別されるようになった。1970年代後半には、ACMとDPMAがISのモデルカリキュラムの開発を支援するようになった。この付録は、ISの発展に関わる重要な出来事および、ISと他の学問領域との関連を示す年代記でもある。
3	IS97開発の詳細	システム開発を行うための哲学は、コースおよび学習ユニット開発のために記述されている。使用されたグループテックは、知識構造にそって作業をすすめる手続きとして説明されている。
4	知識レベルと関連する教育学	知識レベルを分類し評価するための、認知的・行動学的なめやすが示されている。カリキュラムの特定のパート毎に、知識レベルを示す指標となる数値と、学生に期待されるゴールや成果、行動が適切な言葉で示されている。
5	ISの知識体系	ここではISに関する知識の全体像が示されている。知識体系は4レベルから構成されている。付録では最初の2つのレベルについて論じられている。これらはDPMAとACMの先行研究に基づいたものである(Longenecker and Feinstein 1991a,1991b,1991c; Ashenurst 1972; Couger 1973; Nunamaker, Couger and Davis 1982; ACM1983; DPMA1981,1986)。IS97にはCSと工学の知識体系が含まれている(1991 Turner and Tucker)。
6	学習ユニット	学習ユニット毎のコンセプトは、特定の提案されたコースのなかで定義され使用されている。知識体系を構成する要素は、論理的にトップダウン方式によって結びつけられている。学習ユニットはそれぞれ目標と行動学的な目的をもっており、それらは知識レベルと一致している。知識レベルを適切に表現することで、知識体系の構成要素がより明確になっている。一連のコースの並びを変えるために、学習ユニットをマッピングする方法が論じられている。
7	ISの知識体系の詳細	ISの知識体系の4つのレベルの詳細について示されている。各構成要素に対する適切な知識の深さは、127の学習ユニットのうち、1つまたは複数をマッピングして示される。このことは知識体系から学習ユニットへのクロスレファレンスを認めることである。これはまたモデル・カリキュラム内部の一貫性と完全性を示している。
8	IS97のコースの仕様書と学習ユニット	カタログの概要や、スコープ、コーストピックスはコースごとに示されている。さらに目標や目的、全体構成については各学習ユニットで示されている。学習ユニットがIS97の内容を完全に述べている。

## 付録2.ISカリキュラムの背景と関連領域

### コンピュータ科学(CS)のカリキュラム

図2.1に示すように、CSカリキュラムのアウトラインは1968年に作られ(ACM,1968)、10年後の1978年に改訂された(ACM,1978)。これによりCSの領域が明らかにされた。つづいて、IEEEとCSのTask Force、ACMとが共同で1991年に改訂を行った(Turner and Tucker 1991)。

### ISのカリキュラム

ISカリキュラムの改善は、1970年代の初期に始まり(Ashenhurst 1972;Couger 1973)、ACMとDPMAによる1980年版ISモデルカリキュラムが出版された(DPMA 1981,1986;Nunamaker,Couger and Davis 1982)。この間の重要な出来事を図2.1で示す。

1972年5月	ACM大学院専門向けISプログラム(Ashenhurst 1972)
1973・12月	ACM学部向けISプログラム(Couger 1973)
1981・3月	ACM教育プログラムとIS(Nunamaker,Couger and Davis 1982)
1981	DPMA学部向けIS教育カリキュラム(DPMA 1981)
1983	80の学部 大学院推奨ACMI Sカリキュラム(ACM 1983 ; Nunamaker,Couger and Davis 1982)
1984・10月	DPMA 2番目のIT(Information Technology)およびC IS(Computer Information Systems)カリキュラム
1985・10月	DPMA CISの準モデルカリキュラム
1985・10月	DPMA CISの学部向けモデルカリキュラム
1990・5月	ACM/IEEE学部向けCSのコンピューティング・カリキュラム
1991・6月	DPMA IS'90草案(Longenecker and Feinstein 1991c)
1991・7月	ACM CSカリキュラム(Turner and Tucker 1991)
1994・1月	DPMA IS'94カリキュラム/ISの2年間プログラム(Longenecker,Feinstein et al. 1994)

図A2.1-ISカリキュラムの主要年表

IS'90モデルはDPMAの支援により1988年11月に始まり、1991年7月に終了した(Longenecker and Feinstein 1991b,1991c)。これは1000校の北米のカレッジと大学を調査した結果に基づいている(Longenecker and Feinstein 1991a)。

Task Force90(CTF90)に関わった人々は2～4年間、国際的なビジネスや大学、研究機関から離れこの作業に携わった。80年代後期のACM-ISカリキュラム委員会による業績のうち、未発表分はこのモデルに組み入れられた。

DPMA版学部生向けIS'90の草稿は1990年10月に公開された。草稿はシカゴのISECON (Information Systems Educational Conference)、サンディエゴのDSI (Decision Sciences Institute)、コペンハーゲンでのICIS(International Conference for Information Systems)で発表され、最終稿は1991年6月に公開された。

IS'90はかなりの議論を呼び起こした。IS教育の様々な側面からの議論が次の文献一覧に見られる。

(Aggarwal and Rollier 1994; Burn et al.1994; Cale 1994; Chow,Dick and Edmundson 1994;Daigle and Kemp 1993,1994; Daniels et al.1992; Denison 1993; Doran, Longenecker and Pardu 1994; Cohen 193,1994; Granger and Schroeder 1994; Haney 1994; Klein,Stephens and Bohnnon 1994; Lim 1993; Longenecker,Feinstein and Georgone 1994; McKinney, Agarwal and Sanati 1994; Pick and Schenk 1993; Pick, Baty and Phoenix 1994; Sanati,McKinney and Agarwal 1994; Smith 1994;

## IS'97開発の特徴

1994年2月、ISモデルカリキュラムに関するACM,AIS,DPMA共同特別専門委員会であるJTFの初会合がもたれた。そこではIS'90の知識体系が公開され同時に更新された。次の会合が開かれるまでの間、カリキュラムが示す領域が記述され、明らかな目標と目的に基づくコースが開発された。大学院の明確な特徴も示された。カリキュラムの初版が1994～1995年にかけて、ISCON,DSI,IAIM(International Academy for Information Management),ICIS,SIGCSE(Special Interest Group for Computer Science Education,Nashville)で公表された。

IS'97の資料は1995年夏にかけて900の学部 講座、ISの権威者たちに配布された。こうした開発過程において批評されながら編集されたものを現在IS'97と呼んでいる。ACMの教育委員会やDPMAのトップたちはIS'95の改訂に対して、明確なアドバイスをした。修正された資料は1995年のIACIS(International Association for Computer Information Systems),ISCON,DSI,IAIMにおいて、さらに1996年のSIGCSEin Philadelphiaで発表された。

IS'97と90が他のアプローチと異なる基本的な点は次の通りである。

1. カリキュラム開発は、知識ベースとして展開され、複製可能な方法論に基礎をおくシステムに基づいている。
2. コースの内容は、話題性、項目別というよりもむしろ機能的なやりかた、慣習で決められている。例えば、総合的なコースであるシステム設計は、必要に応じて、データベース、分析と設計コースに置き換えられる。これらの項目は関連性が高いため、一緒に教えられるべきものである。
3. 知識総体に含まれる内容は向上し、進歩している。したがって、すべての関連項目は要求されるレベルに達するまで、渦巻き状に統合されていく。
4. 測定可能な教育成果が明らかにされ、方法論を通して一様に利用される。Bloomの研究によって、知識の深さが明らかにされている(1956)。
5. 学習ユニットはメタユニットに割り当てられる。メタユニットはそれほど規範的なものではない。従って独立したアカデミックユニットは柔軟性をもち、カリキュラム全体を見通すこともできる。このアプローチにより大学院の質が保証される。

## 付録3 - IS'97の開発プロセス

ここではIS'97を開発したプロセスについて述べる。開発にあたって申し合わせた原則は次の5項目である。

1. 文書の整理と考え方に関しては、IS関連の学部・学科および産業界のリーダー達の合意を得ること。
2. 職場が必要とする卒業生の資質を保証し、また、IS学部の創設に役立つような構成とすること。
3. 規範的な書き方ではなく、卒業生に期待される知識内容や理解の深さが明らかになるように、またガイドラインを用いて自分達のコースを構築できるように書くこと。
4. 正しい教育的方法論に基づいて、ISの学部に必要な対応をとること。
5. モデルは柔軟性をもたせ、ISに関係するいろいろなプログラムに適応できるようにすること。他の専攻にも有益であること。

このため、調査データは、5割近くをビジネススクールのIS学科から、残りは、関連学科のISプログラムから得ている。

### 開発の作業

IACIS、ISECON、DSI、IAIM、ICIS、SIGCSEの関係者によるタスクフォースの全体会議を開き、議題とグループ作業について詳しく検討した結果、いろいろなグループを最大限利用する方法を選んだ。

メディアを使ったグループ会議がよく行われ、議題や内容が配信されたが、この記録が破壊されないようにすると共に、共通の見解や各会議の主要目的などを展開しやすくした。

グループ会議には以下のツールを使った。

1. グループ会議ツール(GROUP\_OUTLINER): 電子会議、アイデア生成、理念共有の為に使用された。図表や出力を展開できる。
2. グループ会議用ソフトウェア機能(VOTE): 意見を試したり、理念の相対効果を見るのに使用されたが、討論の採決や除去、主張や合意を得るためには使用しなかった。
3. グループ会議用ソフトウェア機能(GROUP\_MATRIX): 複数行にわたるリストの作成やタスクフォースに用いた。このツールは合意形成に使われたが、意見の違いが大きい場合は対面で議論した。

理念の展開は、大きなグループから始められ、小さなチームや個人が中央の情報を引き出して抽象概念を吟味し、これを評価する方法をとった。調査では、開発理念や概念の吟味をし、次第に大きなグループを巻き込んで展開した。これらの展開は、以下に示すような理由から、前向きな姿勢で行われた。

1. 学部は、これらの結果を将来に反映する。
2. 項目を長期間調査することによって首尾一貫性が保てる。例えば、システム理論は1988年に遡って調査されている。IS'97にシステム理論を導く為に、このような定常的な観察方法が推奨された。
3. 満たされないニーズがでるのは問題であるが、ある理念を「受け入れ」または「拒否」する場合には、上の方法で得た結果を反映する。例えば、「カリキュラムにコンピュータ科学の単元を含むべきである」という提案が多くの調査関係者から出された。

調査データを使用して得られた多くの理念がIS共同体で共有されたが、これらのデータはIS'97に明示的に示されている。タスクフォースメンバーや議長は、IS学部やIS専門家によく知られた人である。ACM教育ボード、AISDPMAトップマネジャー、DSI、IAIM、ISECON、IACISの管理者達は、批判的な見方で改良の機会を与え、評価者達は調査結果の文書の正確さと正しさを期すために意見を出した。

調査メンバーを選んだり、IS部門や学部・学科を追跡するために、MIS学部のMISRC / McGraw - Hillの人名録を利用したが、ここにはIS共同体の40%が入っている。その他は、会議関係者、DPMA、ピーターソンガイドなどが利用されている。こうして、米、カナダ、その他の国を含む数千人のISプログラマに接触している。

## 卒業生の目標

ISカリキュラムの目標を定義することは、システムの出力を決めるのと同じである。入力が高卒者の大学入学に相当する。基礎理念は

「ISコースの卒業生が、能力、技能を得る、またはIS専門家として職場や生涯学習で成功する、または卒業プログラムの基礎を身につける」ことを基本理念とした。タスクフォースその他の調査では、これらの特徴を同一としたり優先順序をつけたりしているが、それらの能力の多くは、コンピュータ専門家と同じである。

ここでは、卒業生に必要な特性を決めて、ラーニングユニットの順序を記した。それは、トップダウンにカリキュラムエリアを広く記述し、エリアを実現するコースを作成し、さらにコースを実現するラーニングユニットを明確化する順序で行われた。

## 「知識の深さ」のメトリクス

IS'90で使われた知識の深さのメトリクスがIS'97のタスクフォースでも採用された。付録4で説明されている知識能力の深さは5段階ある。IS'97のグループは、共同学習機構の適用を吟味し、IS'90の考え方を拡張した。特に、チーム環境を重視した。入門的な話と深い知識とを区別するために能力レベルを示した。また、追跡方法を使って、構成要素の正しい順序や適当な必要条件を定義した。

## 情報システムの知識体

IS'90に示されているコンピューティングの知識体が、IS'97のタスクフォースで更新された。CS'91(ACM - コンピュータ科学)やソフトウェア工学協会が示す知識要素に対応して知識要素が作成された(詳細は付録7)。さらに、CS'91(NFS後援のタスクフォース)の10エリアを反映して、文書が修正された。

ACMその他の知識要素と合わせるために、「能力」という表現をやめて「知識要素」を使うことにした。CSやSEの要素は第4レベルに詳しく説明した。各レベルに加筆修正があり、コンピューティング知識体についても定義した。CS'91(NFS)にある倫理の要素を第4レベルに追加すると共に、さらに完全にするために、第3レベルにある要素のいくつかを改名した。

同時に各要素ごとに照合を行い、要素が属しているところをすべて探すことを繰り返した。いくつかの要素については、既存の第3レベルの要素とも照合した。

## コースの開発

コースの名称とコース数の選択は、タスクフォースの重要な討議事項の一つであった。

最終的には譲歩によって10コースと一つの先修条件で合意されたが、コースセットの全体に対して真の合意があったかははっきりしない。たとえば、AACSBが認定する学校では、最大8コースとされているという問題があるため、タスクフォースではこれを規定するより、むしろ卒業に必要な学習の目標と目的を定めるために複数コースをつくることにした。

討議の原点であるカリキュラムエリアは合意されていた。タスクフォースは、各カリキュラムエリア内でコース名を正しく位置づけるためにグループシステムを採用し、ここでコースリストを作成して、各エリア内に置くべきコース数を定め、さらにコースタイトルを選んだ。リストの合理的な合意は対面討議で行った結果、この文書に示したコースタイトルが採用された。

## ラーニングユニットの開発

Bloom(1956)の能力レベルの向上に必要とされた学習目標の戦略的順序に基づく、Gagne, Briggs, Wager(1988)らのシステムアプローチがここでも選ばれた。Bloom のレベルは4つの能力レベルに修正された。コンピューティング知識に関するIS知識体の要素の目標や目的を要約するために、ラーニングユニットが開発された。IS'90(Longenecker and Feinstein 1991 C)では目標や目的を説明するための言葉が展開されていた。

コースタイトルが定まり、各コースの目標や目的を訂正する作業に入ったとき、再びグループ会議用ソフトが利用された。メンバーは、これまでに得たカリキュラム説明書、テキストを利用する権利、知識体、彼ら自身の技術に加え、さらにいろいろな新しい資料を持っていた。

たくさんの目標や目的に訂正が加えられ、グループの手作業で書き換えられ、127の目的リストと、これと関連しない250の目標リストが作成された。両リストはデータベースに入っている。それぞれの目標と目的がキーワードに分類され、それぞれのリストで指示できるようにした。一つの目的に対して一つ以上の目標が照合された。目標 - 目的に対応しない目的については、さらに完全を期すために吟味され、名前がつけられ、深さのレベルが与えられた。

各目標や目的はキーワードを用いて第3レベルの知識の中から探した。第3レベルの各要素では、目標 - 目的セットやラーニングユニットの分離が少なくとも一回以上行われた。ラーニングユニットと知識体の照合については、付録7と8に示した。付録7にはラーニングユニットの、付録8には知識体の要素に基づいて目標 - 目的セットを示している。

## 付録4 - 知識の深さのメトリクスと教え方

IS'97の重要な要素として、能力と5レベルの知識の深さのメトリクスがある。これは Bloom(1956)の6レベルメトリクスと同一ではないが、これに基づいたものである。メトリクスは、レベル内容の明確化と学習の期待を伝えるのに役立つ。

### 知識の深さのメトリクス

表A4.1は知識の深さのメトリクスの概要を示している。IS'97における知識の深さとして5レベルの概念(はじめの4レベルが学部対応)が形成されている。Bloom(1956)のレベル1がIS'97では1と2に分けられ、また、Bloomの4、5、6がIS'97のレベル5に対応している(IS'97とBloomのレベルの違い)。

メトリクスの特徴として、以下の項目が含まれている。

- ・知識レベルの定義
- ・カリキュラムの完全なラーニングユニットによって示される学習活動
- ・各知識レベルと同等な目的と目標をいかに作成するか
- ・既に定義されている目標と目的の説明に基づいて知識レベルを如何に定めるか(既存の文書から知識レベルを逆に作る)
- ・レベルの要素を学生に如何に伝えるか
- ・与えられたレベルの学習が如何に評価できるか

IS'97カリキュラムの共同タスクフォースではこれらによってまとめられたが、これはIS'90(Longenecker and Feinstein 1991C, Longenecker, Clark 他 1994)で採用された知識記述の分類法に従っている。IS'97では、行動目標や目的の説明を書くときに、3行目に示した基準を使用した。これらの文章では、学生や教師に説明するときに、さらに詳しく述べてもよいとしている。

### 期待の確認

卒業生の特徴の説明は、メトリクス基準を用いて見つけられる様にキーワードが含まれている。例えば、もし期待が「LAN構築における問題解決技術を応用する」ことであるならば、これはレベル4の目的と同等である。IS'97で明確にしている知識レベルは、表A4.1の定義と同等である。企業や大学の期待と一致しているかを確かめるために、目標や目的の達成度がチェックされ検証される。

### 期待内容の分析

IS'97の知識レベルは、結果の分析と同様に、計画においても、教育者へのガイダンスとして設計されている。表A4.1のカラム3は文書作成基準を示している。この基準はIS'90で定義されたものであるが、ここではこれを拡張している。行動目的を記述するのに使用している言葉は、Bloomの分類法で導かれたものである。教育目的や学生の学習目標はレベルを保証する意味で記述することが暗黙的に定められている。さらに目標を与えることで学生の活動を観測でき、学生は比較によって示された目標の期待内容に達しているかを確かめることができる。

### 異なるレベルの学習方法

レベルが異なると、学習方法もしばしば異なる。IS'97のレベル1の知識(知っている)は、すぐに識別できる知識である。す

なわち、ビジュアルな刺激を与えると思い出される知識である。IS'97のレベル2の知識(リテラシ)は単なる認識ではなく、知識の文脈の認識が要求されている。すなわち、知識要素およびその前後の関係を学習者が見慣れているということである。教室活動や学習戦略は、知識レベルを伝えるのに十分であるが、レベル2は実験室でさらに活発に高められる。たとえレベル1と2の知識が低かったとしても、ここでは、より高いレベルに達成するまでマスターすることが必要とされている。ラーニングユニットの仕組みで示していることは、これまでに提示したり学習してきた知識の再現である。

より複雑なレベル3(使用/理解)では、考えられ得る実践と創造の繰り返しを要求され、レベル4(応用)では、管理されていない状況で実践できることが求められている。チームワーク、プロジェクトワーク、他の関係する学習によって、これらのレベルに達することができる。適切な順序は学生が上手に達成できるように必要である。プロジェクト実験室は、学生活動のこのレベルの理想であり、実際、これらの実験室は、教育のあらゆるレベルで有益である(Doran, Longenecker and Pardu 1994, Dutt 1994)。いくつかの機関は全員参加方式のプロジェクト環境で成功している(Holland 大学 1998)。

共同研究のパラダイム(Litchfield 1996, Johnson, Johnson and Houlibec 1993)は学習者に多くの能力を提供しているが、もっと多くの学部の変化が必要とされる。共同研究のパラダイムでは、学生に動機付けを与え、卒業生に達成が期待できる研究環境のモデルを提供し、応用レベル能力の開発もサポートしている。

表A4.1 知識レベル、目標を書くための基準、学習活動に関する深さレベルの意味

IS'90,'94,'95の知識の深さ	Bloomによる知識レベル	学習目標を書くための基準 学生が達成すべきこと	知識の深さの意味 レベル達成のための学習活動
1:知っている	1:知識を認識している	定義する、特徴を述べる、要素に名前をつける図で示す、利点や欠点を書ける	初歩的なことの認識  クラス学習、グループ討議、読む、ビデオ観察、構造化された演習。区別でなく認識のみ。使用は含まず。
2:リテラシ	1:区別できる	比較・対比する、説明する、簡単な計算や記述ができる、機能的に定義できる能力がある、目的を関連付けて相互関係を記述できる	枠組みや内容の知識、区別の知識がある。  講義、参加者の討議、読む、チーム作業とプロジェクト、構造化された演習。前提知識が必要。実践が必要。使用は含まず。
3:概念と使い方が解る	2:理解し、知識を使って解釈や推定ができる	使用できる、アイデアを伝えることができる、抽象概念を形成し説明できる、内挿/外挿、まとめができる、概念や主なステップを記述できる	理解し聞かれたとき知識を使える。  継続的な演習やプロジェクトへの参加、説明や実演、批評を受け入れることが必要。管理された演習室での開発訓練が必要。
4:詳しく理解し応用できる	3:知識を応用できる	正解を探して適用できる、設計や実現ができる、正しい構文を書き、デバッグできる、原理を応用できる、実現や保守ができる	正しいものを選択しヒントなしで使える。  学生自ら問題解決できるゼミ形式のチーム演習、自分で意思決定、約束と割当分の完成、説明と提示。
5:熟達している	4:分析 5:統合 6:評価 ができる	開発・考案・実施ができる、構築・適用ができる、新方法を考案できる、新知識を提案できる、価値を評価できる	新しい知識の識別・使用・評価ができる。  既存知識適用のための上級レベルの知識を得る、新たな解決策を見つけ利用する、提供された新知識を評価する

## 付録 5 - 情報システムの知識体

情報システムの知識体に関連した学問分野は 3 つの主な領域から構成される。

- 1.0 情報工学
- 2.0 組織および管理の概念
- 3.0 システムの理論と開発

各領域は幾つかのトピックから成り、さらに各トピックはサブトピックから構成される。サブトピックは知識体としての最小単位であり、これより下のレベルがカリキュラムの内容となる。

### 知識体を規定するに際して用いた源

各領域は各々情報システムの特徴を表わしており、ハイアラキーの第 4 層目では全部で 506 の最小単位から成りたっている (Nunamaker, Couger and Davis 1982; DPMA 1981,1986; Longenecker and Feinstein 1991c; Longenecker, Feinstein et al. 1994)。最小単位には Turner and Tucker(1991)の CS についての 106 の知識とソフトウェア工学に関する 120 の知識が含まれている。ソフトウェア工学については Glass ( 1992 )、SEI(Berry 1992; Ford, Gibbs, and Tomayko 1987; Ford and Ardis 1989; Ford 1994; Gibbs and Ford 1986; Shaw 1986, 1990; SEI 1991; Tomayko and Shaw 1991)、その他(BCS 1989; Ford and Gibbs 1989; Freeman 1987; Gibbs 1989; Leventhal and Mynatt 1987; NSF 1993; Parnas 1990; Wasserman 1976)の報告を基本として、ソフトウェア工学研究所(Ford 1990, 1991)によって開発されたソフトウェア工学教育報告に基づいている。

### 知識体に関する 2 段階の視点

表 A5.1 に情報システム知識を 2 段階の構成で示す。表 A5.1 には 2 段階しか示していないが、知識体全体(付録 7 参照)は 4 段階からできている。

### 実務界/学界で要求される知識の深さについて

表 A5.2 の 1 列目には、情報システム知識体の構成のレベル 2 が入っている。2~5 列目には異なるカテゴリーの学生(主専攻、副専攻、利用者)にとって重要な項目についての学界の調査結果を示す。6 列目には、採用に当たって期待される実務界の調査結果を示す(Mawhinney, Morrell and Morris 1994)。5 列目と 6 列目を概観すると、実業界の期待と学界の基準とは本質的に一致していることがわかる。表 A5.2 から情報システムプログラム終了者には情報技術の幅広い利用レベルが求められることを示している。

終了者は指導者のもとで指示された業務(Denning 1992)を遂行でき、また指導者がなくても知識を利用できねばならない。このことは IS'97 において、期待される知識の指標として用いられている。

表 A5.1 2 段階で表わした IS'97 情報システム知識体(全体については付録 7 を参照)

## 情報システム知識体

### 1.0 情報技術

- 1.1 コンピュータアーキテクチャ
- 1.2 アルゴリズムおよびデータ構造
- 1.3 プログラミング言語
- 1.4 オペレーティングシステム
- 1.5 通信
- 1.6 データベース
- 1.7 人工知能

### 2.0 組織および管理の概念

- 2.1 組織理論一般
- 2.2 情報システムの管理
- 2.3 決定理論
- 2.4 組織行動
- 2.7 変革プロセスの管理
- 2.8 IS の法的、倫理的側面
- 2.9 プロフェッショナリズム
- 2.10 対人関係の能力

### 3.0 システムの理論と開発

- 3.1 システムおよび情報の概念
- 3.2 システム開発への取組み ( approach )
- 3.3 システム開発の概念と方法論
- 3.4 システム開発ツールと技術
- 3.5 アプリケーション計画
- 3.6 リスク管理
- 3.7 プロジェクト管理
- 3.8 情報およびビジネスの分析
- 3.9 情報システムの設計
- 3.10 システムのインプリメンテーションとテスト戦略
- 3.11 システムの運用と維持
- 3.12 特定の情報システムの開発

表 A5.2 学界と実務界で求められる能力

情報システムの知識体	IS 専門家として要求される知識レベル				
	IS 学界調査				IS 実務界 1994
	DPMA93 年 12 月調査			IS'97 8/95 レビュー	
	利用者	副専攻	主専攻	主専攻	入門レベル
1.1 コンピュータアーキテクチャ	1.4	2.2	3.1	2.9	3.4
1.2 アルゴリズムおよびデータ構造	1.3	2.3	3.4	3.2	3.2
1.3 プログラミング言語	1.5	2.6	3.7	3.5	3.2
1.4 オペレーティングシステム	1.4	2.4	3.2	2.7	3.1
1.5 通信	1.5	2.5	3.2	3.0	3.0
1.6 データベース	1.8	2.8	3.7	3.5	3.5
1.7 人工知能	1.4	2.0	2.6	2.2	1.9
2.1 組織理論一般	1.8	2.3	2.8	3.2	2.6
2.2 情報システムの管理	1.6	2.6	3.2	2.9	2.5
2.3 決定理論	1.7	2.2	2.7	2.9	2.4
2.4 組織行動	2.7	2.7	2.8	3.0	2.4
2.7 変革プロセスの管理	1.9	2.3	2.8	2.9	2.8
2.8 IS の法的、倫理的側面	1.5	2.6	3.0	2.8	3.5
2.9 プロフェッショナリズム	1.9	2.6	3.0	3.1	3.5
2.10 対人関係の能力	2.5	2.8	3.9	3.6	4.0*
3.1 システムおよび情報の概念	2.5	2.8	3.1	3.2	3.3
3.2 システム開発への取組み	1.5	2.3	3.2	3.3	3.4
3.3 システム開発の概念と方法論	1.5	2.3	3.2	3.4	3.3
3.4 システム開発ツールと技術	1.4	2.6	3.5	2.9	2.5
3.5 アプリケーション計画	1.7	2.8	3.6	3.2	3.0
3.6 リスク管理					
3.7 プロジェクト管理	1.6	2.6	3.3	2.9	3.0
3.8 情報およびビジネスの分析	1.7	2.7	3.4	3.4	3.4
3.9 情報システムの設計	1.6	2.7	3.6	3.2	3.1
3.10 システムのインプリメンテーションとテストの戦略	1.5	2.7	3.5	3.0	3.6
3.11 システムの運用と維持	1.5	2.7	3.5	2.7	
3.12 特殊な情報システムの開発	1.7	2.7	3.22.7	3.1	

IS 学界のデータは DPMA が支援し 1993 年 12 月の IS'97 カリキュラム特別チームによって指揮された全米 IS プログラム調査、および IS'97 の調査期間における 161 の学部長と IS 教員に対する調査に基づく。実業界のデータは Mawhinney, Morrell and Morris (1994) の図 3 から推測した 2.10 にある表 1 から用いた。知識レベルは、調査結果とサンプルグループによる期待される学習深度値(1=知っている、2=一応使える、3.1、3=使いこなせる、4=応用できる)との平均である。

## 付録 6 - ラーニングユニット

カリキュラムとコース名の構造が決まると、各コースの教育目的や学習目標が定まる。これらは IS 学部卒業生の素質や特徴、一般的なカリキュラム領域、最新の知識、スパイラル学習の考え方を総合的に身に付けるためのものである。

教育目的と学習目標は付録 4 で定めた枠組を用いて定めた。学習レベルは明確に定められている。この枠組により用語の一貫した統一が確保される。教育目的と学習目標の記述に用いられた用語は、教師が各ユニット毎の達成度測定試験を行なう場合の助けになる。全体で 139 の教育目的と、それに沿って約 270 の教育目的が定められている。

終了したとみなされるレベルは各知識体のレベル 3、ないしレベル 4 である。これは学生が各プログラムを実施することによって獲得することが期待される知識の理解の深さである。知識体の項目は、目的を満たすために要求されるレベルに該当する学習目標に対応付けられている。知識単位が複数の学習目標に対応づけられる場合もある。各知識単位毎に終了レベルが示されている。知識単位毎にこれが繰り返され、能力向上の課程が形成される。

各教育目的と関連する学習目標はラーニングユニットで構成される。知識レベルは、精密な言葉で記述されているためにラーニングユニットの”枠組み”からははずれている。

ラーニングユニットは各カリキュラムのサブエリア、及びコースの範囲内でグループ化してある。カリキュラムの構成を図 A6.1 に示す。

図を上から見るとカリキュラム提示域は全体を示し、カリキュラム要素域は重要な副提示域を示す。カリキュラム要素域やカリキュラムサブエリアはコースに対応している。知識体は主領域から構成される。主領域はラーニングユニットと対応付けられたエレメントから構成される。

図 A6.2 にラーニングユニットとカリキュラムサブエリアの関係を示す。図 A6.3 には各コースに関係したラーニングユニットを示す。付録 8 には各コース、ラーニングユニットの詳細を示す。まとめると

## IS'97 の構成

カリキュラム提示域: カリキュラム要素域と IS コースで表わされる知識の幅広い領域

カリキュラム要素域と IS コース : 一連の IS'97 ラーニングユニットによって実現

IS'97 ラーニングユニット: ラーニングユニット教育目的、知識体要素、学習目標によって規定

ラーニングユニット教育目的: 知識体要素を説明

知識体要素: この効果的な説明は学習目標によって評価される

学習目標: 学生に対する、期待される知識のレベル

多くの学会が、複数の学問領域を統合したコースを作りつつある。例えばビジネススクールでは、適切なエンドユーザコンピューティングを保证するような、完全な中核カリキュラムの開発を望んでいるかもしれない。同様な例として CS と IS の混在型の中核カリキュラムも考えられる。ラーニングユニットの導入により統合プログラムにおける IS 学習の完全性が保証される。

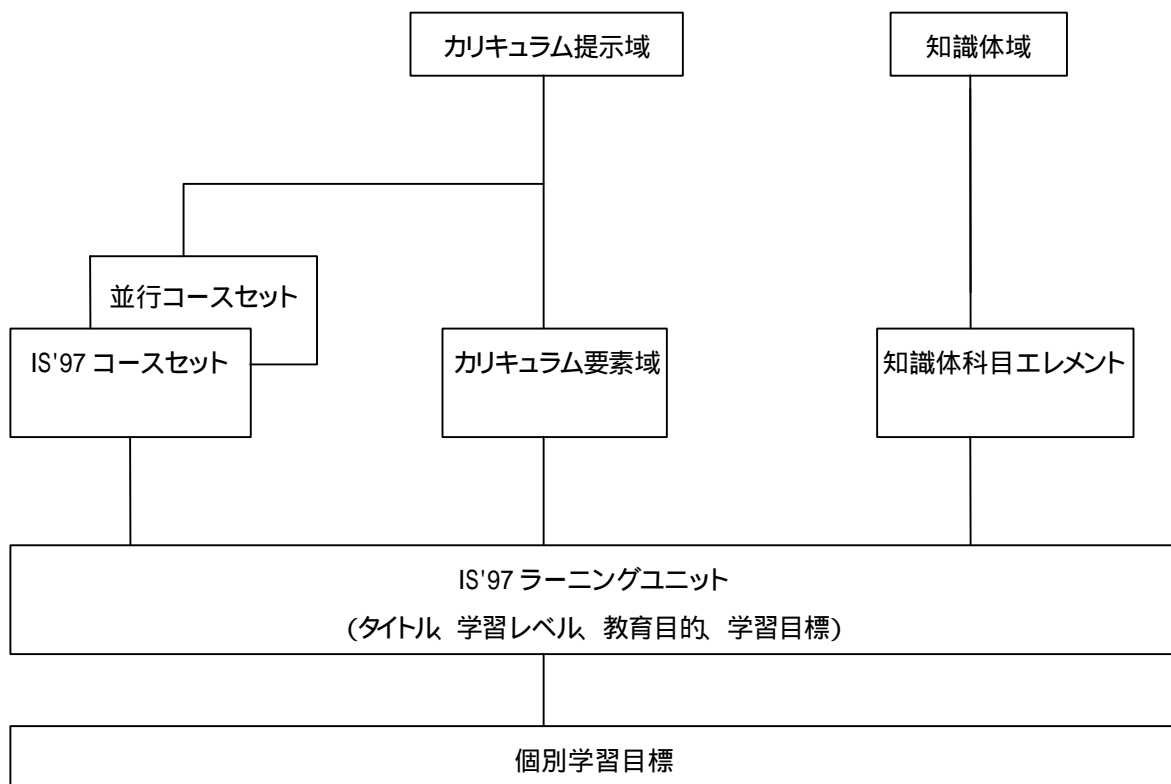


図 A6.1 IS'97 カリキュラムの構成

カリキュラム域  
 カリキュラム副域  
 知識レベル  
 コース番号  
 ラーニングユニット番号と名称

A.CIS の基本

A.1 ISリテラシー

レベル	コース	LU-#	ラーニングユニット名
1	00	0004	ITと社会
1	00	0001	システムとITコンセプト
1	01	0012	倫理とIS専門家

A.2 エンドユーザコンピューティング

1	00	0003	問題解決、小規模IS
1	02	13.01	業務と行動のコンセプト
1	02	13.02	支援:個人対グループ
2	02	13.05	個人データソース編成
2	02	13.07	データのアクセス、復旧、ストア
3	00	0002	知識業務ソフトウェア
3	02	13.09	パッケージの調整とカスタマイズ
3	02	13.16	個人用ISアプリケーションの実現

B.IS理論と実際

B.1 システム/品質

1	00	0006	情報と品質
1	00	0005	システムと品質
2	03	0016	IS理論
2	03	0022	システムと品質、IS
2	08	0099	IS要求/ワークフロープランニング
3	05	0042	情報測定/データ/イベント

B.2 意志決定

1	01	0010	IS専門家の特性
2	03	0021	意志決定、サイモンモデル
2	03	0020	個人目標と意志決定
2	03	0019	個人、認識過程

B.3 IS計画

2	03	0018	IS開発と管理
2	03	0123	IS機能のIS管理
2	03	0026	IS計画

B.4 ITと組織システム

2	01	0009	ITと達成目的
2	03	0031	IS社会と倫理
2	03	0017	IS戦略コンポーネント
2	03	0027	ISタイプ
2	03	0025	モデル、組織(ORG)、ISとの関係
2	03	0023	システム、管理の役割、利用者、設計者
2	03	0024	システム、ワークフロー、組織システム
2	07	0085	IS専門家、倫理規定
3	03	0119	倫理と法的問題

図 A6.2 IS'97 ラーニングユニット(カリキュラム域とカリキュラム副域) その1

## C. 情報技術

### C.1 コンピュータハードウェア

1	01	0007	IT ハードウェアとソフトウェア
1	06	0064	IT ハードウェア アーキテクチャ
2	06	0063	IT 周辺機器

### C.2 システム ソフトウェア

1	06	0065	IT システムソフトウェアコンポーネント/対話系
1	06	0068	OS 環境とリソース
2	06	0067	OS 機能

### C.3 テレコミュニケーション

2	04	0124	IS 管理顕在化技術
2	04	0037	テレコム アーキテクチャ、トポロジー、プロトコル
2	04	0036	テレコム 集中/分散システム
2	04	0032	テレコム 機器 メディア、システム
2	04	0034	テレコム 経済、設計問題
2	04	0038	テレコム ハードウェアとソフトウェア
2	04	0033	テレコム 組織支援
2	04	0039	テレコム サービス 信頼性、セキュリティ
2	04	0035	テレコム 標準 標準化組織
2	06	0062	テレコム システム概観 HW/SW

### C.4 プログラミング

2	02	13.10	手続き型/イベントドリブン型プログラミング
2	05	0052	問題解決 環境/ツール
2	05	0056	問題解決 IS アプリケーション、副構造
2	05	0050	問題解決 モジュール/統合/結合
2	05	0049	問題解決 目的実現
2	05	0051	問題解決 V&V--システム概観
2	05	0061	プログラミング: 言語比較
2	07	0083	IS ソフトウェア品質測定
2	07	0082	問題解決 複雑性測定
2	09	0104	IS アプリケーション、プログラミング環境
2	09	0101	オブジェクト/イベントドリブン型 IS 実現
3	05	0060	問題解決 設計、テスト、デバッグ
3	05	0059	問題解決 ファイル/DB エディタ/RPTS
3	05	0048	問題解決 トップダウン式実現
3	05	0058	ファイル/データベースでの問題解決
3	09	0100	プログラミング言語を伴う IS アプリケーション

### C.5 アルゴリズム設計

2	02	13.11	単純アルゴリズム生成
2	05	0044	ADT のクラス, オブジェクト
2	05	0053	ADT: データとファイル 構造
2	05	0043	データ: 文字, レコード, ファイル, マルチメディア
2	05	0046	システムのオブジェクト表現
2	05	0045	問題解決, 形式問題と IS
2	08	0089	ADT: データベースモデルと機能
3	05	0054	ADT: 配列, リスト, ツリー, レコード
3	05	0055	ADT: インデックスファイル, キー
3	05	0047	問題解決, アルゴリズム開発
3	05	0057	問題解決, データ/ファイル アプリケーション

図 A6.2 IS'97 ラーニングユニット(カリキュラム域とカリキュラム副域) その2

## D. システム S 開発

### D.1 ソフトウェア 開発

2	02	13.08	IS ライフサイクル: パッケージを伴う開発
2	02	13.13	イベントドリブン型アプリケーションの実現
3	08	0093	IS アプリケーション開発/コード生成
3	08	0090	IS データベース と IS の実現
3	08	0092	IS データベースアプリケーションの実現
3	08	0091	IS データベースアプリケーション構成
3	09	0103	IS 開発テスト
4	10	0110	IS アプリケーション, 製造システム

### D.2 データベース

2	02	13.06	データベース用語とコンセプト
2	02	13.12	単純なデータベース設計の実現
3	07	0081	IS データベース アプリケーション開発
3	08	0088	IS データ モデリング
3	08	0095	IS データベース コンセプト/論理モデル

### D.3 システム解析/設計

1	02	13.03	情報解析: 個人対グループ
2	02	13.04	情報解析: IS/IT 要求探査
2	03	0028	IS 開発標準
2	07	0077	IS 開発リスク/可能性
2	08	0097	IS 変換計画
3	01	0008	IT システム仕様
3	02	0014	パッケージによる問題解決
3	07	0072	IS 解析と設計タスク
3	07	0078	IS 継続開発と IS
3	07	0075	IS 設計と実現
3	07	0076	IS ラピッドプロトタイプイング
3	07	0074	IS 要求と仕様
3	07	0084	システムと品質測定/評価
3	08	0098	IS 開発と変換
3	08	0096	IS 機能仕様
4	10	0111	IS 要求とデータベース

### D.4 チーム/個人関係

2	08	0086	対人関係, シナジー解決
3	07	0079	対人関係, 同意の開発
3	07	0080	対人関係, グループダイナミクス
3	08	0087	対人関係, 同調/参加
3	10	0126	個人, 時間/関係管理
4	08	0117	個人, 表現
4	10	0113	対人関係, 共感的リスニング
4	10	0114	対人関係, ゴール/役割整理
4	10	0112	個人, 事前行動/確信行動

### D.5 プロジェクト管理

2	10	0109	IS 開発プロジェクト終了
3	08	0094	IS 開発とプロジェクト管理
3	08	0127	品質と性能管理
3	10	0105	IS 開発プロジェクト計画
4	10	0107	IS 開発プロジェクト管理
4	10	0108	IS 開発プロジェクト管理ツール
4	10	0116	IS ライフサイクルとプロジェクト

## 図 A6.2 IS'97 ラーニングユニット(カリキュラム域とカリキュラム副域) その 3

### E. IS 配置と 管理

#### E.1 支援サービス

4	10	0118	個人, 生涯学習
E.2 システム統合			
2	04	0040	テレコム, インストール, 実現
2	04	0041	テレコム, LAN, インストール, 調整
2	06	0069	OS, インストール, マルチメディア
2	06	0070	OS, 相互接続とシステム統合
3	06	0071	OS, マルチユーザシステムのインストール
3	07	0073	商用 IS の実現
E.3 IS 機能の管理			
1	01	0011	IS キャリア
1	03	0030	個人, 能力 評価
2	03	0029	IS の実現, アウトソーシング
2	10	0122	IS ポリシーと標準
3	10	0120	IS 管理とデポ(depot)組織
3	10	0115	管理部門に設計を渡す際の IS の責任
3	10	0121	個人, リーダシップと IS
E.4 情報 リソース 管理			
2	10	0125	IS の実現とアウトソーシング
3	02	0015	情報利用戦略

図 A6.2 IS'97 ラーニングユニット(カリキュラム域とカリキュラム副域) その 4

ここでは IS'97 コースのラーニングユニットの分布を示す。ラーニングユニットはカリキュラム域と副域に沿って組み立てられている。ラーニングユニット番号は、個々のラーニングユニットを完全に定義している付録 7 で使われている番号に対応する。各ラーニングユニットに関係した知識の水準は付録 8 で定義された IS'97 知識単位に対応する。

## コース

### カリキュラム域

#### カリキュラム副域

##### LU-# レベル ラーニングユニット名

#### IS'97.P0 知的作業支援ソフトウェアツールキット

##### 1.0 CIS の基礎

##### 1.1 IS リテラシー

0001 1 システムと IT コンセプト

0004 1 IT と社会

#### IS'97.1 情報システムの基礎

##### 1.0 CIS の基礎

##### 1.1 IS リテラシー

0012 1 倫理と IS 専門家

##### 2.0 IS 理論

##### 2.1 システム/品質

0005 1 システムと品質

0006 1 情報と品質

##### 2.2 意志決定

0010 1 IS 専門家の特性

##### 2.4 IT と組織システム

0009 2 IT と達成目的

##### 3.0 情報技術

##### 3.1 コンピュータハードウェア

0007 1 IT ハードウェアとソフトウェア

##### 4.0 システム開発

##### 4.3 システム解析と設計

0008 3 IT システム仕様

##### 5.0 IS 開発と管理

##### 5.3 IS 機能の管理

0011 1 IS 経験

図 A6.3 — IS'97 コースのラーニングユニット その1

## IS'97.2 IS 技術利用時の個人の生産性

### 1.0 CIS の基礎

#### 1.1 リテラシー

13.15 1 顕在化しつつある情報技術

#### 1.2 エンドユーザコンピューティング

13.01 1 知識業務と行動コンセプト

13.02 1 IT/IS 支援: 個人対グループ

13.05 2 個人データソース編成

13.07 2 データのアクセス 復旧 ストア

13.09 3 パッケージの調整とカスタマイズ

13.16 3 個人用 IS アプリケーションの実現

### 3.0 情報技術

#### 3.4 プログラミング

13.10 2 手続き型/イベントドリブン型プログラミング

#### 3.5 アルゴリズム設計

13.11 2 単純アルゴリズム

### 4.0 システム開発

#### 4.1 ソフトウェア開発

13.08 2 ライフサイクル: パッケージ開発

13.13 2 イベントドリブン型アプリケーションの実現

#### 4.2 データベース

13.06 2 データベース技術とコンセプト

13.12 2 単純なデータベース設計

#### 4.3 システム解析/設計

13.03 1 情報解析: 個人対グループ

13.04 2 情報解析: IS/IT 要求探査

### 5.0 IS 配置/管理

#### 5.4 情報リソース管理

0015 3 情報利用戦略

図 A6.3 — IS'97 コースのラーニングユニット その2

## IS'93.3 情報システムの理論と実践

### 2.0 IS 理論

#### 2.1 システムと品質

- 0016 2 IS 理論
- 0022 2 システムと品質, IS

#### 2.2 意志決定

- 0019 2 個人, 認識課程
- 0020 2 個人目標と意志決定
- 0021 2 意志決定, サイモンモデル

#### 2.3 IS 計画

- 0018 2 IS 開発と管理
- 0026 2 IS 計画
- 0123 2 IS 機能の管理

#### 2.4 ITと組織的 システム

- 0017 2 戦略要素としての IS
- 0023 2 システム 管理の役割, 利用者, 設計者
- 0024 2 システム, ワークフロー, 組織システム
- 0025 2 モデル, 組織, ISとの関係
- 0027 2 IS タイプ
- 0031 2 IS 社会と倫理
- 0119 3 倫理と法的問題

### 4.0 システム 開発

#### 4.3 システム分析と設計

- 0028 2 IS 開発標準

### 5.0 IS 配置/管理

#### 5.3 IS 機能の管理

- 0029 2 IS の実現, アウトソーシング
- 0030 1 個人, 能力評価

## IS'97.4 情報技術(ハードウェアとソフトウェア)

### 3.0 情報技術

#### 3.1 コンピュータハードウェア

- 0063 2 IT 周辺機器
- 0064 1 IT ハードウェアアーキテクチャ

#### 3.2 システムソフトウェア

- 0065 1 IT システムソフトウェアコンポーネント/対話系
- 0067 2 OS 機能
- 0068 1 OS 環境とリソース

#### 3.3 テレコミュニケーション

- 0062 3 テレコム システム概観 HW/SW

### 5.0 IS 配置と管理

#### 5.2 システム統合

- 0069 2 OS, インストール, マルチメディア向け調整
- 0070 2 OS, 相互運用とシステム統合
- 0071 3 OS, インストール, マルチユーザシステム向け調整

図 A6.3 — IS'97 コースのラーニングユニット その3

## IS'97.5 プログラミング, データ, ファイルおよびオブジェクト構造

### 2.0 IS 理論

#### 2.1 システムと品質

0042 3 情報測定/データ/イベント

### 3.0 情報技術

#### 3.4 プログラミング

- 0048 3 問題解決, トップダウン式実現
- 0049 2 問題解決, オブジェクト実現
- 0050 2 問題解決, モジュール/統合/結合
- 0051 2 システム概観の検証と確認
- 0052 2 問題解決, 環境とツール
- 0056 2 問題解決, IS 応用, 副構造
- 0058 3 ファイルとデータベースを伴う問題解決
- 0059 3 問題解決, ファイル/DB 編集/報告書
- 0060 3 問題解決, 設計, テスト, デバッグ
- 0061 2 プログラミング: 言語比較

#### 3.5 アルゴリズム設計

- 0043 2 データ: 文字, レコード, ファイル, マルチメディア
- 0044 2 ADT'S, クラス, オブジェクト
- 0045 2 問題解決, 形式問題と IS
- 0046 2 システムのオブジェクト表現
- 0047 3 問題解決, アルゴリズム開発
- 0053 2 ADT'S: データとファイル構造
- 0054 3 ADT'S: 配列, リスト, ツリー, レコード
- 0055 3 ADT'S: インデックス ファイル, キー
- 0057 3 問題解決, データ/ファイル アプリケーション

## IS'97.6 ネットワークと通信

### 3.0 情報技術

#### 3.3 テレコミュニケーション

- 0032 2 テレコム 機器, メディア, システム
- 0033 2 テレコム 組織支援
- 0034 2 テレコム 経済, 設計問題
- 0035 2 テレコム 標準, 標準化組織
- 0036 2 テレコム 集中/分散システム
- 0037 2 テレコムアーキテクチャ, トポロジー, プロトコル
- 0038 2 テレコム ハードウェアとソフトウェア
- 0039 2 テレコム サービス, 信頼性, セキュリティ...
- 0124 2 IS 管理顕在化技術

### 5.0 IS 配置/管理

#### 5.2 システム統合

- 0040 2 テレコム, インストール, 実現
- 0041 2 テレコム, LAN, インストール, 調整

図 A6.3 — IS'97 コースのラーニングユニット その4

IS'97.7 情報システムの分析と論理設計			
2.0 IS 理論			
2.4 ITと組織的システム			
	0085	2	IS 専門家、倫理規定
3.0 情報 技術			
3.4 プログラミング			
	0082	2	問題解決、複雑性測定
	0083	2	IS ソフトウェア品質測定
4.0 システム開発			
4.2 データベース			
	0081	3	IS データベース応用開発
4.3 システム解析/設計			
	0072	3	IS 解析と設計タスク
	0074	3	IS 要求と仕様
	0075	3	IS 設計と実現
	0076	3	IS 迅速なプロトタイピング
	0077	2	IS 開発リスク/可能性
	0078	3	IS 継続開発と IS
	0084	3	システムと品質測定/評価
4.4 チーム/個人関係			
	0079	3	個人関係、同意的開発
	0080	3	個人関係、グループダイナミクス
5.0 IS 配置と管理			
5.2 システム統合			
	0073	3	商用 IS の実現
IS'97.8 DBMS を用いた IS の物理設計と実装			
2.0 IS 理論			
2.1 システムと品質			
	0099	2	IS 要求/ワークフロープランニング
3.0 情報技術			
3.5 アルゴリズム設計			
	0089	2	ADT'S: データベースモデルと機能
4.0 システム開発			
4.1 ソフトウェア開発			
	0090	3	IS データベースと IS 実現
	0091	3	IS データベース応用の構造
	0092	3	IS データベース応用の実現
	0093	3	IS 応用開発/コード生成
4.2 データベース			
	0088	3	IS データモデリング
	0095	3	IS データベースコンセプト/論理モデル
4.3 システム解析と設計			
	0096	3	IS 機能仕様
	0097	2	IS 変換計画
	0098	3	IS 開発と変換
4.4 チームと個人間コミュニケーション			
	0086	2	個人関係、シナジー解決
	0087	3	個人関係、同意的開発
	0117	4	個人、表現
4.5 プロジェクト管理			
	0094	3	IS 開発とプロジェクト管理
	0127	3	品質と性能管理

図 A6.3 — IS'97 コースのラーニングユニット その5

IS'97.9 プログラミング環境を用いた IS の物理設計と実装			
3.0 情報技術			
3.4 プログラミング			
	0100	3	プログラミング言語を含めた IS の応用
	0101	2	オブジェクト, イベントドリブン型 IS の実現
	0104	2	IS 応用, プログラミング環境
4.0 システム開発			
4.1 ソフトウェア開発			
	0103	3	IS 開発テスト
IS'97.10 プロジェクト管理と実践			
4.0 システム開発			
	0110	4	IS 応用, 生産
4.3 システム 解析/設計			
	0111	4	IS 要求とデータベース
4.4 チーム/個人関係			
	0112	4	個人, 事前行動/確信行動
	0113	4	個人関係, 共感的リスニング
	0114	4	個人関係, ゴール/役割整理
	0126	3	個人, 時間/関係管理
4.5 プロジェクト 管理			
	0105	3	IS 開発, プロジェクト計画
	0106	4	IS 開発, プロジェクト管理
	0107	4	IS 開発, プロジェクト管理
	0108	4	IS 開発, プロジェク 管理 ツール
	0109	2	IS 開発 プロジェクト終了
	0116	4	IS ライフサイクルとプロジェクト
5.0 IS 配置/管理			
5.1 支援サービス			
	0118	4	個人, 生涯学習
5.3 IS 機能の管理			
	0115	3	管理部門に設計を渡す際の IS の責任
	0120	3	IS 管理組織
	0121	3	個人, リーダシップと IS
	0122	2	IS ポリシーと標準
5.4 情報 リソース 管理			
	0125	2	IS の実現とアウトソーシング

図 A6.3 — IS'97 コースのラーニングユニット その6

## 付録7 情報システム知識の詳細なボディ

この付録は知識体系のISボディとラーニングユニット番号を1列から4列に対応させて示した表である。列番号は知識の深さに相当する。例えば、知識体” 11.1 基本的なデータの表現”は、知識体3において知識レベル1 (awareness/ 認識)の深さで達成する。同じ要素は知識体44においてレベル4 (応用知識)まで学習する。付録6には知識レベルの定義と説明を示す。付録8にはラーニングユニットの詳細な定義を示す。

ラーニングユニット番号と知識レベル				Body of Knowledge Source			4つのレベルにおける知識体
レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	CS	IS	SE	
3,13,10	42	43	44		1		1.0 情報技術 1.1 コンピュータアーキテクチャ 1.1.1 基本的なデータの表現: 非数値、数値(整数 実数、誤差、精度) 1.1.1.1 数値データの基本的な機械表現 1.1.1.2 非数値データの基本的な機械表現 1.1.1.3 整数と浮動小数点表現の有限精度 1.1.1.4 コンピュータ算術における誤差とそれに関連した移植性の問題 1.1.1.5 コンピュータアーキテクチャの基本概念
42, 13,10	62	43			1		1.1.2 デジタル化された情報の物理的な表現: 例)データ、テキスト、イメージ、音声、ビデオ
1,7	62,64	62		n	1		1.1.3 CPU アーキテクチャ: CPU、記憶、レジスタ、アドレス指定モード、命令セット 1.1.3.1 基本構成; フォンノイマン、ブロックダイアグラム、データパス、コントロールパス、機能ユニット、命令サイクル 1.1.3.2 命令およびアドレス指定モード: 命令セットとタイプ 1.1.3.3 命令およびアドレス指定モード: アセンブリ-機械語 1.1.3.4 アドレス指定モード 1.1.3.5 制御ユニット; 命令取り出しと実行、オペランド取り出し 1.1.3.6 CISC、RISC 1.1.3.7 コンピュータの構成 1.1.3.8 記憶システム
1	7,38, 62,64	36		n	1		1.1.4 コンピュータシステムの構成要素: バス、コントローラ、記憶システム、周辺装置 1.1.4.1 周辺装置: 入出力と割込み 1.1.4.2 周辺装置: 入力/出力の制御方式、割込み 1.1.4.3 周辺装置: 外部記憶、物理的な構成や装置 1.1.4.4 補助記憶、テープ、光学式 1.1.4.5 記憶システムと技術 1.1.4.6 空間の割付け、階層 1.1.4.7 主記憶装置の構成、バス動作、選択とアドレス指定のためのサイクルタイム 1.1.4.8 キャッシュ記憶、読み/書き 1.1.4.9 仮想記憶 1.1.4.10 コンピュータとその他の装置(センサ、エフェクタなど)の間のインタフェース
	62			n	1	n	1.1.5 マルチプロセッサアーキテクチャ 1.1.5.1 システムアーキテクチャ(単一、多重処理と分散処理、スタック配列、ベクトル、マルチプロセッサとハイパーキューブアーキテクチャ、スーパーコンピュータ) 1.1.5.2 クライアントサーバ技術

62	64			n	1	1	1.1.6 デジタル論理とシステム 1.1.6.1 論理要素とスイッチング理論; 最小化の概念と関数のインプリメント 1.1.6.2 伝達遅延とハザード 1.1.6.3 デマルチプレクサ, マルチプレクサ, 複号器, 符号器, 加算器, 減算器, 比較器, シフトレジスタ, カウンタ 1.1.6.4 ROM, PROM, EPROM, EAPROM, RAM 1.1.6.5 同期回路の分析と統合, 非同期回路対同期回路 1.1.6.6 レジスタ転送の表現, 条件付きおよび無条件 1.1.6.7 アルゴリズム状態機械, ステアリングネットワーク, ロード転送信号 1.1.6.8 3値状態(Tristates)とバス構造 1.1.6.9 ブロックダイアグラム, タイミングダイアグラム, 転送言語
1,3, 13.10, 45	13.11, 46,48	13.16, 47,48, 50,51, 54,56, 57,59, 60,91, 98,103	50,51, 92,100, 110	n n n n n n	1	n	1.2 アルゴリズムとデータ構造 1.2.1 形式的な問題と問題解決 1.2.1.1 欲張りアルゴリズムを用いた問題解決戦略 1.2.1.2 分割と統治アルゴリズムを用いた問題解決戦略 1.2.1.3 後戻りアルゴリズムを用いた問題解決戦略 1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス; 仕様からインプリメントまで 1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズムの決定; 手続き的な抽象化; パラメータ 1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン, ボトムアップ; チーム対個人; 管理タスク 1.2.1.7 形式的検証概念 1.2.1.8 計算の形式モデル
13.1, 13.10	56, 13.11	44,50, 54,57, 60			1	1	1.2.2 基本的なデータ構造: リスト, 配列, 記号列, レコード, 集合, リンク付きリスト, スタック, 待ち行列, 木, グラフ
1,3	42,50	43			1		1.2.3 複合データ構造: 例) データ, テキスト, 音声, 画像, ビデオ, ハイパーメディア
	53	43,47, 49,51, 52,54, 56,57, 58,59, 60,91, 94,98, 103	50,51, 92,100, 110	n n n n n	1		1.2.4 抽象データ型 1.2.4.1 抽象データ型の目的とインプリメント 1.2.4.2 非形式的仕様 1.2.4.3 形式的仕様, 事前条件と事後条件, 抽象データ型のための代数的仕様 1.2.4.4 モジュール, 結合, 連結; データフローダイアグラム, および階層チャートへの変換 1.2.4.5 正当性, 検証(verification)と検定(validation), 事前条件と事後条件, 不変(invariant), コードの基礎的な証明と設計の理解, 構造化ウォークスルー 1.2.4.6 制御構造; 選択, 反復, 再帰; データ型と問題解決のための使用
13.10	55	50,53, 57,58, 59,98		n n n	1	1	1.2.5 ファイル構成: 順, 直接アクセス, ハッシング, 索引付 1.2.5.1 ファイル(構成, アクセス方式): ファイルレイアウト: 基本的なファイルの概念; 順ファイル; 順以外のファイル 1.2.5.2 ファイル(構成, アクセス方式): ディレクトリ, 内容と構成, 命名, 検索, アクセス, バックアップ 1.2.5.3 ファイル(構成, アクセス方式): システムセキュリティの概要, セキュリティの方式および装置, 保護, アクセス, 認証
3	14,53,5 7,60			n n	1	1	1.2.6 ソート, 探索のデータ構造とアルゴリズム 1.2.6.1 ソートアルゴリズム(シェルソート, バケットソート, 基数ソート, クイックソート), 編集, 報告, 更新 1.2.6.2 探索アルゴリズム(順探索, 二分探索, および二分探索木) 1.2.6.3 探索, ハッシング, 衝突の解消

	83			n n n n n n n n	1	1	1.2.7 アルゴリズムの効率 複雑さとメトリクス 1.2.7.1 上界および平均界での漸近的分析; big "O"、little "O" 1.2.7.2 アルゴリズムにおける時間対空間のトレードオフ 1.2.7.3 複雑性クラス P, NP, P-空間; 扱いやすい問題とそうでない問題 1.2.7.4 下界分析(ソートのための) 1.2.7.5 NP-完全性 1.2.7.6 O(n <sup>2</sup> "方形")ソートアルゴリズム 1.2.7.7 O(n log n)ソートアルゴリズム 1.2.7.8 後戻り、構文解析、離散型シミュレーションなど 1.2.7.9 アルゴリズムの分析の基礎
61				n n	1	1	1.2.8 再帰的アルゴリズム 1.2.8.1 数学的帰納法との結びついた再帰的アルゴリズム 1.2.8.2 繰り返しと再帰的アルゴリズムの比較
61					1		1.2.9 ニューラルネットワークと遺伝的アルゴリズム
61				n n n n n n n n	1	n	1.2.10 進んだ考察 1.2.10.1 計算可能な関数: チュ - リングマシンから選んだ計算可能な関数のモデル、RAM (部分的な)再帰的関数、ラムダ計算法、チャ - チの定立 1.2.10.2 機械 例)万能チュ - リングマシン 1.2.10.3 決定問題: 再帰的および再帰的可算 (recursively enumerable) 問題; 決定不能な問題 1.2.10.4 並列ア - キテクチャのモデル 1.2.10.5 並列ア - キテクチャのためのアルゴリズム 1.2.10.6 数学的問題: 良条件での問題および悪条件での問題 1.2.10.7 数学的問題: 数学問題に対する反復的近似; ニュートン法; ガウスの消去法 1.2.10.8 数学的問題: 誤りの分類: 計算的、表現的、方法的、差異 1.2.10.9 数学的問題: 科学と工学における反復近似解法の応用 1.2.10.10 計算の限界: 計算可能性とアルゴリズムでの至難性
13.10	61,104				1	1	1.3 プログラミング言語 1.3.1 基本的なプログラミング言語の構造; 言語とアプリケーションの比較
	61				1	1	1.3.2 機械語とアセンブリレベルの言語
	13.11, 61	50		n n n	1		1.3.3 1.3.3.1 手続き型プログラミングの利点と欠点 1.3.3.2 基本的な型宣言; 算術演算子と代入; 条件文; ループと再帰 1.3.3.3 手続き、関数とパラメータ; 配列とレコード
13.10	61	103			1		1.3.4 非手続き型言語: 論理型、関数型、イベントドリブン (event driven)
13.10	61	51	104		1		1.3.5 第4世代言語
61	101	46	104		1		1.3.6 言語のオブジェクト指向への拡張



	67			n	1	1	1.4.4 記憶管理 1.4.4.1 物理的記憶とレジスタ 1.4.4.2 オ - バ - レイ、スワッピング、区分 1.4.4.3 ページとセグメント 1.4.4.4 配置と再配置策 1.4.4.5 スラッシング、作業用セット 1.4.4.6 自由表、レイアウト; サ - バ、割込み; 障害の回復 1.4.4.7 記憶保護; 回復管理
62,67	62	71		n	1	n	1.4.5 資源の配分とスケジューリング 1.4.5.1 プロトコルスイート(通信とネットワーク接続); 流れとデータグラム 1.4.5.2 相互ネットワーク接続とルーティング; サーバとサービス 1.4.5.3 オペレーティングシステムのタイプ; 単独ユーザ、複数ユーザネットワーク 1.4.5.4 分散およびリアルタイムシステムにおける同期化とタイミング 1.4.5.5 リアルタイムシステムにおける特別な懸念; 障害、リスク、回復 1.4.5.6 オペレーティングシステムユーティリティ 1.4.5.7 ハードウェアの進化; 経済上の影響力と制約 1.4.5.8 リアルタイムおよび埋込型システムのアーキテクチャ 1.4.5.9 埋込型リアルタイムシステムにおける特別な懸念; ハードウェアの要求; 信頼性、耐震性、耐故障性; 入力と出力の考慮; 時間に関する問題の認識; 並行性; 装置/装置/ソフトウェアの複雑なインタフェース; リアルタイムシステムのためのテストの不適合性
	65,67	71			1		1.4.6 二次記憶装置の管理
	65,67	71			1		1.4.7 ファイルとディレクトリシステム
62	65,67, 94	71			1		1.4.8 保護とセキュリティ
36	70				1		1.4.9 分散型オペレーティングシステム
	19,61, 65,68, 101	52,69			1		1.4.10 人間との対話のための OS 支援; 例) GUI、対話型ビデオ
62	37,70				1		1.4.11 OS の相互運用性(interoperability)と互換性; 例)オープンシステム
62		68			1		1.4.12 オペレーティングシステムユーティリティ、ツール、コマンドおよびシェルプログラミング
62		68			1		1.4.13 システム運営と管理 1.4.13.1 システムブートストラッピング/初期プログラムロード 1.4.13.2 システム生成 1.4.13.3 システム構成 1.4.13.4 性能分析、評価および監視 1.4.13.5 システムの最適化とチューニング 1.4.13.6 システム運営機能; バックアップ、セキュリティおよび保護、ユーザの追加と削除
4,13.7	7,35, 37,62, 64			n	1	1	1.5 通信 1.5.1 国際通信標準、モデル、傾向 1.5.1.1 コンピュータネットワークと制御: トポロジ、電気通信業者 (common carrier)、機器構成、誤り検出と訂正、ポーリングとコンテンションプロトコル、セキュリティと暗号化 1.5.1.2 ネットワーク設計と運営; ネットワークアーキテクチャ (ISO、SNA、DNA)、プロトコル (X.25、ISO、など)
4,64	32,62	40		n	1		1.5.2 データの伝送; 媒体、信号化技法、伝送上の損失、符号化、エラー検出、圧縮 1.5.2.1 通信システム技術; 伝送媒体、アナログ-デジタル、通信ハードウェアおよびソフトウェア
	37,62	40			1		1.5.3 回線構成: 誤り制御、フロー制御、多重化

4,13.7, 64	38,62, 63	32,41, 94		n	1 1	1	1.5.4 ローカルエリアネットワーク 1.5.4.1 トポロジ、媒体アクセスの制御 多重化 1.5.4.2 ローカルエリアネットワークと WAN :トポロジ、ゲートウェイ、 利用(機能とオフィスオートメーション)、PBX 1.5.4.3 要求決定、性能の監視と制御 経済性 1.5.4.4 分散システムのアーキテクチャ 1.5.4.5 分散システムのハードウェアの概観
13.7	4,35, 36,38, 62	40,64, 94			1		1.5.5 広域ネットワーク: 交換技術、一斉同報通信技術、ルーチング
4	37,38, 62,64	32			1		1.5.6 ネットワークアーキテクチャとプロトコル
	4				1		1.5.7 相互ネットワーク接続
	33,35, 37,38, 39,62	34,41, 94			1		1.5.8 ネットワーク構成、性能解析および監視
	35,37				1		1.5.9 ネットワークのセキュリティ:暗号化、デジタル署名、認証
62	37				1		1.5.10 高速ネットワーク: 例)広帯域 ISDN、SMDS、ATM、FDDI
	37			1	1		1.5.11 ネットワークの出現; ATM、ISDN、衛星通信網、光通信網、など 統合化音声、データおよび画像
62	33,37, 64,68	40			1		1.5.12 アプリケーション: 例)クライアントサーバ、EDI、EFT、電話網、e -メール、マルチメディア、ビデオ会議、付加価値通信網 1.5.12.1 テレコム (telecomm) を使ったグラフィックやビデオ情報の伝 達方式、データ圧縮、クライアントサーバディスプレイ技術、例) AOL インタフェース、XWindows
1,4, 24,42	2,58, 111	81,91, 92,94, 98	92	n	1	1	1.6 データベース 1.6.1 DBMS: 特徴 機能、アーキテクチャ 1.6.1.1 DBMS( 特徴 機能、アーキテクチャ); データベースシステ ムの構成要素(データ、辞書、応用プログラム ユーザ、運 営) 1.6.1.2 DBMS: 関係代数の概観 1.6.1.3 論理設計 (DBMS 独立設計): ER、オブジェクト指向
13.6,42	58,111	47,81, 88,89, 91,92, 94,98	92,100, 110	n	1		1.6.2 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブ ジェクト 1.6.2.1 関係データモデルの専門用語; 概念スキーマから関係スキ ーマへの写像 1.6.2.2 概念モデル化 (例)実体関連、オブジェクト指向)
111		47,81, 92,98		1	1		1.6.3 正規化
		81,94, 95,98	92,110	n	1		1.6.4 一貫性 (参照、データ項目、内部関係): 参照関係; 実体と参照 の一貫性
13.6,24	2,111	47,81, 88,89, 91,94, 95,98	92,100	1	1		1.6.5 データ定義言語

1,13.6, 13.10, 24	47	47,91, 103	92,100	n	1	1.6.6 アプリケーションインタフェース 1.6.6.1 典型的なデータベースシステムによって支援されている機能: アクセス方式、セキュリティ、デッドロックおよび並行の問題、第4世代環境 1.6.6.2 DML、質問、QBE、SQL など: データベース質問言語: データ定義、質問の形式、更新副言語、制約の表現、参照一貫性、手続き型言語における埋め込み 1.6.6.3 アプリケーションとユーザインタフェース(DML、質問、QBE、SQL)
24	2	81,103	91		1	1.6.7 知的な質問プロセッサと質問構成
13.7,24	36			1	1	1.6.8 分散型データベース、リポジトリとウェアハウス
1,4	91	94		1	1	1.6.9 DBMS プロダクト: データベースシステムの最近の発展(例)ハイパーテキスト、ハイパーメディア、光ディスク)
61				1	1	1.6.10 データベースマシンとサービス
1,13.5	13.7, 91,98	94,110		n n n	1	1.6.11 データとデータベースの管理 1.6.11.1 データの管理 1.6.11.2 データベース管理: データベースシステムの社会的な影響; セキュリティとプライバシー 1.6.11.3 データおよび応用システムの所有権とアクセスコントロール 1.6.11.4 役割と能力に基づくアクセスモデル 1.6.11.5 複製 1.6.11.6 システム能力計画 1.6.11.7 冗長度、安全とバックアップの計画と管理
	98,111	81,91		n	1	1.6.12 データ辞書、事典、リポジトリ
1		13.7		1	1	1.6.13 情報検索: 例)イメージ処理、ハイパーメディア
	42,88			n n n	1	1.7 人工知能 1.7.1 知識表現 1.7.1.1 人工知能の歴史、範囲と限界; チューリングテスト 1.7.1.2 人工知能の社会的、倫理的、法的および哲学的側面 1.7.1.3 問題と状態空間
	42,88			1	1	1.7.2 知識工学
	42,88			n n n	1	1.7.3 推論処理 1.7.3.1 基本的な制御戦略(例)縦型(depth-first)、横型(breadth-first) 1.7.3.2 前向きおよび後向き推論 1.7.3.3 ユーリスティック探索(例)生成とテスト、山登り法、横型(breadth-first)探索、手段-目標解析、図式探索、ミニマックス検索) 1.7.3.4 エキスパートシステムとシェル
42					1	1.7.4 その他の技術: ファジー論理、事例ベース推論、自然言語および音声認識
	42			n n n n n	1	1.7.5 知識ベースシステム 1.7.5.1 自然言語、音声および視野 1.7.5.2 パターン認識 1.7.5.3 機械学習 1.7.5.4 ロボット工学 1.7.5.5 神経ネットワーク
13.12	17,18, 95			1	1	2.0 組織と管理概念 2.1 組織理論一般 2.1.1 組織の階層とフローモデル
	17,18, 33			1	1	2.1.2 組織上の作業グループ
13.3	18,33			1	1	2.1.3 組織のスパン: 単一ユーザ、作業グループ、チーム、企業、グローバル

4	17,22, 26,94			1		2.1.4 企業内での IS の役割: 戦略的 戦術的および業務的
4,13.3	8,17, 22,25, 95,116			1		2.1.5 組織ストラクチャにおける IS の影響; IS と継続的な改善
	18,36, 95,125			1		2.1.6 組織ストラクチャ: 集中型 分散型 マトリクス型
13.2	25			1	1	2.1.7 組織でのソフトウェアシステムの使用に関する組織的問題
13.2, 13.8,25	9,18,26	94,114, 121, 122, 124		1 1 1 1 1		2.2 情報システム管理 2.2.1 IS 計画 2.2.1.1 IS 計画の企業計画との連携 2.2.1.2 戦略的な IS 計画 2.2.1.3 短期的な IS 計画 2.2.1.4 リエンジニアリング 2.2.1.5 継続的な改善
	29,65, 125	116		1		2.2.2 IS 機能のコントロール: 例)EDP 監査、アウトソーシング
13.1	18,120	87,116, 127  91	118	1 1 1 1 1		2.2.3 スタッフ配置と人的資源管理 2.2.3.1 スキルプランニング 2.2.3.2 スタッフの業績管理 2.2.3.3 権限委譲/ジョブオーナーシップ 2.2.3.4 教育と訓練 2.2.3.5 競争 協力および報酬のストラクチャ 2.2.3.6 創造性を育む風土を確かなものにする
	18,26, 125			1		2.2.4 IS の機能ストラクチャ-企業内対アウトソーシング
3	13.15, 26,62, 125	121, 122		1		2.2.5 IS 組織の目標と目的の決定
	95,116, 121, 122, 125	78,94		1		2.2.6 ビジネスとしての IS 管理: 例)顧客の定義 IS の任務 IS の決定的成功要因の定義
	18,115	15		1		2.2.7 CIO とスタッフの機能
62	29,116, 121, 122, 125			1		2.2.8 サービス機能としての IS: 業績評価-外部/内部 サービスのマーケティング
	116, 121, 122, 125			1		2.2.9 IS の財政管理: 例)費用の投入と回収
3,13.1, 24,25, 62	4,5,8, 14,17, 22,25, 42	9,30, 78,94, 115		1		2.2.10 IS の戦略的使用: 例)競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング、IS と品質 IS の世界的な影響と国際的考慮
1,3	2,3, 13.1	14,94		1		2.2.11 エンドユーザコンピューティングの支援 役割および機能
	116, 125			1		2.2.12 IS の方針、運用手順の公式化およびコミュニケーション
13.5,62	94	116		1	1	2.2.13 バックアップ、災害計画および復旧
13.15	124			1		2.2.14 新しい技術(emerging technologies)の管理

13.5,62	18,33, 34,94, 125	40,41, 83,91, 94,115			1 1 1 1 1 1 1 1 1 n 1	2.2.15 副機能の管理 2.2.15.1 通信管理 2.2.15.2 コンピュータ設備の管理: 例)分散処理の自動操作、処理能力の計画、サイトメンテナンス 2.2.15.3 グループ意思決定支援システムの管理 2.2.15.4 データ管理 2.2.15.5 データとアプリケーションの所有権 2.2.15.6 創造性のための風土の最適化 2.2.15.7 品質管理: 例)信頼性と品質技術; QC チーム 2.2.15.8 経営コンサルティング関係 (management consulting relationships)、アウトソーシング 2.2.15.9 資源競合の管理 2.2.15.10 システムの設置、移行(transition)、操作 および引退に関する業務的な問題 2.2.15.11 ソフトウェアの発展と維持を支援する活動と訓練の管理 2.2.15.12 ソフトウェア技術の活動: 開発、制御、管理、操作
3,62	1,14	56,94		n	1	2.2.16 セキュリティと管理、ウィルスとシステムの完全性
	18				1	2.2.17 コンピュータオペレーションの管理: 例)テープ/DASD 管理、スケジューリング、機能横断的な背景での自動化
6	17,25, 42,45, 58	78,91, 92,94, 116	100		1	2.3 意思決定理論 2.3.1 メトリクスとモデル化
6	21	115		1	1	2.3.2 確実性、不確実性およびリスクの下での意思決定
	1,14, 22,94, 125	6,115			1	2.3.3 情報のコスト/価値、ISの競合価値
	21	30,33, 79,80			1	2.3.4 意思決定モデルとIS: 最適化、満足化
	21	30,33, 79,80, 94,99, 106, 113	86,112, 114		1	2.3.5 グループの意思決定プロセス
	18,26, 94				1	2.4 組織行動 2.4.1 ジョブ設計理論
	4,18				1	2.4.2 文化の多様性
13.4		86,94, 120	80,113		1	2.4.3 グループ力学
13.4	8,25	94,98, 99,106, 113, 120, 121, 122	80,86, 116		1	2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲
	80	86,94, 96,120, 121, 122			1	2.4.5 影響力、権限、政策の行使
		86,121	97		1	2.4.6 認知スタイル
	86	94,99, 121, 122			1	2.4.7 交渉と交渉スタイル

13.3	8	86,94, 98,99, 106, 121, 122	80,113, 116		1		2.4.8 合意の形成
		96,97			1		2.7 変革プロセスの管理
		96,97			1		2.7.1 変革に抵抗する理由
		96,97			1		2.7.2 変革を動機づける戦略
		96,97			1		2.7.3 変革の計画づくり
		96,97			1		2.7.4 変革の管理
	12,73, 119, 123				1	1	2.8 ISの法的、倫理的側面
							2.8.1 ソフトウェアの販売、使用許諾および取次ぎ (agency)
	12,123	73		n	1		2.8.2 契約の基礎 2.8.2.1 契約法
	15,40, 85,90, 119, 120, 123	73		1	1		2.8.3 プライバシ法
	39,73, 120			1	1		2.8.4 取次ぎ (agency) と規制集団 (regulatory bodies)
13.3	73,119, 123	12,85		n n	1	1	2.8.5 知的所有権の保護と倫理 2.8.5.1 知的所有の保護 2.8.5.2 知的所有の形態、保護の意味、違反時の罰則 2.8.5.3 倫理 (盗作、誠実、プライバシー) : 使用、悪用、コンピュータ技術の限界
	31,85, 119	12,121, 122		1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1	2.8.6 倫理: 盗作、誠実、倫理規則 2.8.6.1 倫理: 盗作、誠実、プライバシー 2.8.6.2 倫理: コンピュータの専門家の社会的倫理的委任 2.8.6.3 責任のあるコンピュータ専門家としての職業倫理綱領 2.8.6.4 倫理的な行動への動機と重要性; ハッカーの精神性と専門家の行動の対比 2.8.6.5 倫理的なモデル; Bentham's ... 2.8.6.5 倫理的な分析の要素; 倫理的な主張の討議、倫理的な選択への対処、疑問のある倫理的なアプローチ (素朴な相対主義、エゴイズム、エージェンシーと法律主義) 2.8.6.6 倫理的な分析; 事例からの議論、類例と反例、関係者と倫理的な問題の特定、倫理綱領の適用、代替的な行動計画の特定と評価 2.8.6.7 社会的な分析; 開発と技術の使用に対する社会的な文脈の影響、社会的な相互作用における力関係、技術は開発者の価値観を具体化する、設計と開発における経験的なデータの利用
13.2, 125	31,119	12,73		n		1	2.8.7 アプリケーションのリスク、損失および責任
12	119				1	1	2.8.8 保証
	85			1	1	1	2.9 プロフェッショナリズム
	11,85			1	1		2.9.1 現時点での定期的、専門的、学術的刊行物
	11,85	12,85		n	1		2.9.2 証明書の発行
	11,85			n	1		2.9.3 専門組織: 例) DPMA, ACM, TIMS, ASM, DSI, ACE, IEEE, ASQC, AIS, IAIM, INFORMS
	11,85			n	1		2.9.4 専門家会議

	25				1		2.9.6 IS 産業、OEMs、システムインテグレータ、ソフトウェア開発業
4	16,17			n			2.9.7 コンピューティングの歴史的と社会的な背景(context)
		74,86, 117			1 1		2.10 個人的と対人関係の技能 2.10.1 コミュニケーションの技能
13.4	8,56	74,99, 117	113, 114		1		2.10.2 会見(インタビュー)、聴聞(クエスチョニング)、聴取(リスニング)
	94	117, 120			1 1		2.10.3 プレゼンテーションの技能 2.10.3.1 口頭および文書によるコミュニケーション 2.10.3.2 グラフィックスとマルチメディアの利用 2.10.3.3 訓練: 目的、目標、コンピュータを利用する
	12,94	107			1		2.10.4 コンサルティングの能力
	117	56,74	117		1		2.10.5 執筆の技能 2.10.5.1 専門的な執筆の基礎 2.10.5.2 ドキュメンテーションのための原則と標準 2.10.5.3 ソフトウェアドキュメンテーションの開発 2.10.5.4 ドキュメンテーションツール 2.10.5.5 生涯学習の手段としての執筆 2.10.5.6 観察を獲得する方法としての雑誌記事の執筆 2.10.5.7 知識を探索するために問題に対する解決案を執筆する
3,10	14,31, 85,112	86,87, 121, 122	92		1		2.10.6 積極的な態度と取組み
3,10	14,20	12,87, 121, 122	107		1		2.10.7 個人の目標の設定、意思決定、時間管理
3,10	25,78, 112	87,120	114		1		2.10.8 原則を中心としたリーダーシップ
		86			1		2.10.9 交渉の原則
13.2	8,12,19	72,86, 100	105		1		2.10.10 創造性と機会発見力を育てる
13.1							3.0 システムの理論と開発 3.1 システムと情報の概念 3.1.1 一般的なシステム理論
	3,5,22, 23	62			1		
3,5, 13.8	13.8,22	1,50, 62,65, 100			1 1		3.1.2 システム概念: 例構造、境界、状態、目的 3.1.2.1 情報理論の基本概念 3.1.2.2 組織システム、ソフトウェア製品とプロセスについての推論 3.1.2.3 システムについてのユーザと供給者の関係
4	5,22,62	22,60	116		1		3.1.3 オープンシステムの性質
13.1	5,8,14, 25,38	1,22, 46,50, 67,94	116		1		3.1.4 システムの構成要素と関係
1	5,8,25	22,64, 78,116			1 1		3.1.5 システム管理: 標準、管理理論、フィードバック、ループ、測定、品質
4,13.1	7,16, 17,22				1		3.1.6 情報システムの性質(properties)

13.2	2,13.8, 13.14, 8,116	13.9, 76,90	116	n	1	n	3.2 システム開発へのアプローチ
				n		n	3.2.1 システム開発モデル: 例)SDLC, プロトタイピング
				n		n	3.2.1.1 システム開発のライフサイクル: ソフトウェアのライフサイクルモデル(反復的な増強、段階ごとの開発、スパイラル、ウォーターフォール)
				n		n	3.2.1.2 プロトタイピングによる開発
				n		n	3.2.1.3 パッケージによる開発
				n		n	3.2.1.4 データ指向開発技術
				n		n	3.2.1.5 プロセス指向開発技術
					1	1	3.2.1.6 オブジェクト指向開発技術: ボトムアップ設計; 再利用のための支援
					1	1	3.2.1.7 システムエンジニアリングの考察
					1	n	3.2.1.8 システムの構成要素としてのソフトウェア
					1	1	3.2.1.9 ソフトウェアプロセスおよびプロダクトライフサイクルモデル
					1	1	3.2.1.10 ソフトウェアの生成方式とツール: スクラッチからの設計とコード作成、プログラムおよびアプリケーション生成プログラム、高水準言語、再利用可能な構成要素
							3.2.1.11 システム設計の方式とツール
	2,13.8	59,91, 116			1		3.2.2 パッケージの取得とインプリメント
		2,13,91	110		1		3.2.3 ソフトウェア構成要素の統合
	14	3,13.2			1		3.2.4 ユーザ開発のシステム
		48,76, 90	91,116		1		3.2.5 システム開発の取組み方法の選択
24	8	96		1	1	1	3.3 システム開発の概念と方法論
						1	3.3.1 組織化とソフトウェアプロセスのモデル化
						1	3.3.1.1 モデル化の概念
						1	3.3.1.2 非同期とパラレルモデルを含む高度なモデル化概念
	58	88,111	100		1		3.3.2 データモデリング: 例)実体関連ダイアグラム、正規化
24	96	122			1		3.3.3 データ指向方法論
24	8	96			1		3.3.4 プロセス指向方法論
	46	96,101			1		3.3.5 行動(事象モデリング)指向方法論
	46	101			1		3.3.6 オブジェクト指向方法論
		116				1	3.3.7 ソフトウェア工学のプロセスとプロダクト
		75,90, 108, 120		n	1		3.4 システム開発ツールと技術
				n			3.4.1 CASE
				n			3.4.1.1 方法論(インフォメーションエンジニアリング、ジャクソン技法、Yourdon、C.F.Martin、など): ソフトウェア設計の目標
				n			3.4.1.2 ツール: CASE ツール、コード生成プログラム、GDSS
							3.4.1.3 ツール(CASE ツール、コード生成プログラム、GDSS): 仕様と設計ツール; インプリメンテーションツール
13.3	8,98	74,106			1		3.4.2 グループベースの方式: 例)JAD、構造化ウォークスルー、設計とコードのレビュー
	13.9	88,100			1	n	3.4.3 ソフトウェアインプリメントの概念とツール: 例) データ辞書、辞典、アプリケーション生成プログラム、再利用、プログラム生成プログラム、ソフトウェアインプリメンテーション言語
	77	91,110			1		3.5 アプリケーション計画
							3.5.1 インフラストラクチャ計画: ハードウェア、通信、データベース、サイト(site)
3	14,26, 115	110			1		3.5.2 IS アーキテクチャの計画
	115				1		3.5.3 運用のための計画
	82,83				1		3.5.4 システム規模、ファンクションポイント、複雑さの管理のためのメトリクス
	28,123			n			3.5.5 IS セキュリティ、プライバシーおよび管理のための計画
	13,72	77,115			1		3.6 リスク管理
							3.6.1 実現可能性の評価(assessment)

13.2	28,72, 125				1		3.6.2	リスク管理の原則	
	18,115				1		3.6.3	不測事態対応計画	
3	13.3,94	116	107		1	n	3.7	プロジェクト管理	
	94	116			1	n	3.7.1	プロジェクト計画と適したプロセスモデルの選択: プロジェクトスケ ジューリングとマイルストーン	
					1	n	3.7.2	プロジェクトの組織 管理 原則 概念 問題	
					1	1	3.7.2.1	プロジェクト管理 組織上の問題	
					1	1	3.7.2.2	プロジェクト管理 原則 概念および問題	
	18,105				1		3.7.3	作業の分解構造とスケジュール	
	11,94	120, 127			1	n	3.7.4	プロジェクトスタッフの配置に関する考察: 例)マトリクス管理 人 間の要因 チーム組織 報告	
	12,14, 94	108	107		1	n	3.7.5	プロジェクト管理: 計画 コストの見積り 資源配分 ソフトウェア の技術的レビュー、分析、フィードバック、コミュニケーション、品 質の確保、スケジューリング、マイルストーン	
					n		3.7.5.1	プロジェクト管理のドキュメント	
					1		3.7.5.2	プロジェクトスケジューリングの表現	
					n		3.7.5.3	プロジェクトの経済: コスト見積りの技術とツール; コスト/利 益分析; リスク分析; など	
					1		3.7.5.4	プロジェクトスケジューリングツール	
		116			1		3.7.6	複数のプロジェクト管理	
	112	12,87, 116	126		1		3.7.7	管理上の懸念; ストレスと時間管理	
	56	2,59,94			1	1	3.7.8	システムドキュメンテーション	
13.3	56	2,82, 117, 120			1	1	1	3.7.9	ユーザドキュメンテーション(例: 参照マニュアル、操作手順、オ ンラインドキュメンテーション)
	83	84			1			3.7.10	システムのメトリクス
		73,94			1			3.7.11	有効範囲の設定とその管理
	94	116			1	1		3.7.12	構成管理
					1		3.7.12.1	構成管理の原理と概念	
					1		3.7.12.2	システム発展の管理における役割	
					1		3.7.12.3	プロダクト統合 (product integrity) の保守における役割	
					1		3.7.12.4	ドキュメンテーション: 変更管理 版管理	
					1		3.7.12.5	構成管理のための組織構造	
					1		3.7.12.6	構成管理計画	
					1		3.7.12.7	構成管理ツール	
	83	82,84, 96			1		3.7.13	システム開発の品質保証	
	94	108	107		1		3.7.14	プロジェクトの追跡: 例)PERT,ガント(Gantt)	
		109			1		3.7.15	プロジェクトの閉鎖	
13.3, 13.4	8,25	72,116			1		3.8	情報とビジネスの分析	
13.4	89	26,92, 100			1		3.8.1	問題点と機会の発見: 例)サービスの要求 計画プロセスから	
							3.8.2	アプリケーションの企業モデルへの関連づけ	
13.4	3,8,36, 111	14,77, 94,103			1		3.8.3	要求決定と仕様化	

24	2	47,48, 50,60, 77,95			1	3.9 情報システム設計
					1	3.9.1 設計: 論理 物理
					1	3.9.1.1 システム設計の方式とツール
					1	3.9.1.2 ソフトウェア設計対システム設計の役割
					1	3.9.1.3 システム性能と柔軟性のためのハードウェア-ソフトウェアのトレードオフ
					1	3.9.1.4 ハイレベルインタフェース ハードウェア・ソフトウェア、ソフトウェア・ソフトウェアの設計
					1	3.9.1.5 システム性能の予測
					1	3.9.1.6 システムのモデル化の技法と表現
					1	3.9.1.7 オブジェクト指向のシステム設計技術
					1	3.9.1.8 システム設計技術: 反復設計技術、モデル化、など
					1	3.9.1.9 システム設計の柔軟性
	28	81			1	3.9.2 設計手法: 例)リアルタイム、オブジェクト指向、構造化
	2,65,84	13			1	3.9.3 設計目的: 例)利用可能性、性能
3	8,79	14,94	114		1	3.9.4 創造的な設計プロセスを促進する技術
	81	19	96	n	1	3.9.5 情報表現の代替案; 認知スタイル
	19,59	52	101	n	1	3.9.6 人間とコンピュータの相互作用(例)エルゴノミクス、グラフィカルユーザインタフェース、音声、タッチパネル)
				n		3.9.6.1 ユーザインタフェース(音声、タッチ...)
				n		3.9.6.2 エルゴノミクス
				n		3.9.6.3 共通ユーザアクセス
				n		3.9.6.4 ユーザインタフェース: メニューシステム、コマンド言語、直接操作、共通インタフェースのツールキット
				n		3.9.6.5 グラフィックス出力装置との特性
				n		3.9.6.6 グラフィックスの原理との特性
				n		3.9.6.7 グラフィックスソフトウェアシステム: 一般的なグラフィックスの標準
					1	3.9.6.8 ウィンドウマネージャのアーキテクチャとユーザインタフェース
					1	3.9.6.9 ツールボックスのアーキテクチャとプログラム支援環境
					1	3.9.6.10 グラフィックデータと音の表現法
					1	3.9.6.11 人間とコンピュータのインタフェースの問題のための設計技術: 装置の独立性、パーチャルターミナル、など
					1	3.9.6.12 人間とコンピュータのインタフェースに関連した人的要素: ユーザのクラスについての仮説、入力エラーの処理、画面設計、など

45	82,83	50,60, 91,97, 103	51,100, 116		1	n	3.9.7 ソフトウェア開発
						n	3.9.7.1 ソフトウェアの要求: 原則; タイプ(機能、性能、その他); 分析: 発見の技術(プロトタイピング、モデル化、シミュレーション); 顧客とのコミュニケーション: ツール
						n	3.9.7.2 ソフトウェア仕様: 目的; 標準; タイプ(機能、性能、信頼性、その他); 形式モデル; 表現; 文書(標準、構造、内容、ユーザ、完全性、一貫性); 技術; 品質属性の仕様: 形式仕様言語とツール
						n	3.9.7.3 ソフトウェア設計: 設計の原則(抽象、情報隠蔽、モジュール性、再利用、プロトタイピング); よく理解されたシステムのためのパラダイム; 設計の水準; 文書; 設計の説明; サブシステムの設計; 設計の品質の評価; 言語とツール; 方式、実施および技法
						n	3.9.7.4 ソフトウェアの品質保証: 問題点、定義、標準、コントロールのための規律としての品質保証、品質に影響を及ぼす要因、SDLCの段階における品質への関心、計測、品質保証のための組織構造、計画、文書、品質保証プロジェクトチーム、品質とセキュリティ、産業での実践
						n	3.9.7.5 ソフトウェアの正当性と信頼性: 原則、概念、モデル化、方式
						n	3.9.7.6 ソフトウェア品質保証の検証と妥当性: 役割と方式、形式モデル、独立した検証と妥当性を確かめるチーム、ツール、報告
						1	3.9.7.7 ソフトウェアのインプリメント: インプリメントとソフトウェア設計の関係; ソフトウェアのインプリメント過程とプログラミング支援環境の関係; 設計の原則とインプリメンテーション言語の関係; ツール; 評価(コーディングの標準、メトリクスなど); その他のインプリメントに対する考察と問題点(言語構造とプログラミング技術、再利用、アプリケーションジェネレータ、など)
						n	3.9.7.8 ソフトウェアとハードウェアシステムの統合: 方式、計画、テスト(開発時の増殖テストも含む)、テスト結果の評価と文書化、システムの欠陥の診断、ハードウェアの誤りのシミュレーション
						n	3.9.7.9 ソフトウェアのテスト: 役割、原則と標準; テストと品質保証の関係; 方式; テストの水準(ユニット、システム、統合、受け入れなど); 計画、監査; 限界; 統計的な手法; 形式モデル; 文書; ツール; テストと評価のチーム; 組立てテスト(building test)環境; テストケースの生成: 後戻りテスト; ブラックボックスあるいはホワイトボックスのテスト; 技術的なレビュー; 性能の分析; 結果の分析と報告
		2,14, 50,94	91,110	1	1		3.10 システムの実装とテストの戦略
							3.10.1 システムの建造
	65	3,50, 60,91, 103	116		1		3.10.2 ソフトウェアシステムの建造: 例)プログラミング、単体テスト、ロードモジュールのパッケージ化
	14	45,98	116		1		3.10.3 ソフトウェアの統合: 例)パッケージ
13.5		97,98	116		1		3.10.4 システム変換: アプローチ、計画、実装
13.14	2,70,94	98	116	n	1		3.10.5 システム統合とシステムテスト: 検証と妥当性、テスト計画の生成、テスト(受入れテスト、単体テスト、統合テスト、後戻りテスト)
	2	97			1	n	3.10.6 訓練: 例)ユーザ、管理、運用、システム、訓練用の材料
3,14		26,78, 98,122	114	n	1		3.10.7 ソフトウェアプロジェクトの管理: 範囲の設定、予定作り、構成管理、品質保証: ソフトウェアの信頼性の問題(安全、責任、リスク評価); メンテナンス
		98	116		1		3.10.8 システムのインストール
	98	115					3.10.9 実装後のレビュー

	98				1	3.11 システムの運用と維持
		103			1	3.11.1 サービス要請と変更管理
	98				1	3.11.2 リバースおよびリエンジニアリング
			98,116		1	3.11.3 調整と均衡化
					1	3.11.4 システムとソフトウェア維持の概念
					1	3.11.4.1 ソフトウェアメンテナンスの種類: 認知 適応 改善
					1	3.11.4.2 維持性のためのソフトウェアの設計法
					1	3.11.4.3 ソフトウェア維持技術: プログラムの読み込み、リバースエンジニアリング
					1	3.11.4.4 ソフトウェアの維持モデル
						3.12 特殊な情報システムの開発
4	18,27	94		1	1	3.12.1 トランザクション処理システム
4	18,27				1	3.12.2 経営情報システム
4,13.3	18,27				1	3.12.3 集団支援システム
		21			1	3.12.4 意思決定支援システム/専門家システム
	21				1	3.12.5 役員支援システム
13.3,27	3,18				1	3.12.6 オフィスシステム
13.3		21			1	3.12.7 共同作業システム
4,27	8,14,17				1	3.12.8 ワークフローシステム
	4,18				1	3.12.9 機能支援システム: 例)プロセス制御 マーケティング
4					1	3.12.10 組織間システム

以上

## 付録 8 - IS'97コ - ス仕様とラ - ニングユニット

付録 8 は各 IS'97 コースの詳細な記述を含む。詳細の一部は学習単位の仕様である。各学習単位は、与えられた学習単位をとっている学生のための行動期待値である。学習目標および学習対象からなる。IS の知識体の要素は、第 4 の項目に示されている;たとえば学習単位 1、要素 1.1.3、CPU アーキテクチャと言うのは知識レベル 1 すなわち認知レベルで習うことになっている。ごく少数の例外を除いて、知識の深さは 3 段階要素でのみ規定されている。

### IS'97.P0 - 知的作業支援のソフトウェアツ - ルキット

#### コースの概要

最低の技能の学生でも末端利用者に役立つ知識作業ツールを使って、個人的生産性および問題解決技能を高めることを学ぶ。

#### コースの意図

IS'97 は必須な基本的なものとして、知識作業者に有用な一連のソフトウェアツール(表計算、データベース、プレゼンテーション用グラフィックス、データベース検索、統計、ワードプロセッシング、インターネットと電子メール)を経験させることを提案している。コースにより変わるが、この材料は独学用モジュールとして、またはこのソフトウェアを使用している他のコースと関連したモジュールとして、あるいはフルコースとして提供される。

#### コースの主な項目

ワードプロセッシング、電子メール、インターネットツール、表計算、データベース、プレゼンテーション用グラフィックス、外部データベース検索、統計ソフトウェアへの入門

#### コースの指導要領

初心者学生にビジネスおよび産業で必要な期待されているレベルの個人としての生産性を保持させるためには、実務経験と知識作業ソフトウェアの効果的使用を含む問題解決の知識が必要となるだろう。公式な問題声明と解決の枠組みを進展させて解ける問題クラスを特定化すること。

枠組みは、問題解決や、GUI を含む標準的コンピューティング環境の文脈の中でワードプロセッシングや表計算、データベース、統計およびデータ管理ツールを駆使して、明確な例題的な応用を実施することと関連している。

プレゼンテーション用グラフィックスソフトウェア、即ち「スライド・ショウ」を使用して、短いプレゼンテーションを作成展開することは、ソフトウェア活用能力のみならずコミュニケーション能力も開拓できる。

このコースを授講している学生は次の学習単位を終了するであろう。

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
1	初心者のためのコンセプトと情報技術の定義とシステムの紹介	コンピュータシステムにおけるハードウェアとソフトウェア構成用語の記述と説明(LO - 0001) 記述, 説明, OSの使い方, インストール時のユーザインタフェース, 操作プログラムの記述と説明 データファイルの定義とプロテクトOSの実行 (LO - 0002) ソフトウェア製品知識とコンセプトと使い方についての定義と説明 (LO - 0003)	1.1.1.3 CPU アーキテクチャ: CPU、記憶、レジスタ、アドレス指定モード、命令セット 1.1.1.4 コンピュータシステムの構成要素: バス、コントローラ、記憶システム、周辺装置 1.1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス; 仕様定義からインプリメントまで 1.1.2.3 複合データ構造: 例)データ、テキスト、音声、画像、ビデオ、ハイパーメディア 1.1.4.1 アーキテクチャ、オペレーティングシステムの目標と構成; 構成法、レイヤーモデル、オブジェクトサ - パモデル 1.1.4.2 オペレーティングシステムとハードウェアアーキテクチャの相互作用 1.1.6.1 DBMS: 特徴、機能、アーキテクチャ 1.1.6.2 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 1.1.6.9 DBMS プロダクト: データベースシステムの最近の発

			<p>展(例)ハイパーテキスト ハイパーメディア 光ディスク)</p> <p>1 1.6.11.3 データおよび応用システムの所有権とアクセスコントロール</p> <p>1 1.6.13 情報検索: 例)イメージ処理 ハイパーメディア</p> <p>2 2.2.11 エンドユーザコンピューティングの支援 役割および機能</p> <p>2 2.2.16 セキュリティと管理 ウィルスとシステムの完全性</p> <p>2 2.3.3 情報のコスト/価値 IS の競合価値</p> <p>3 3.1.2 システム概念: 例)構造 境界 状態 目的</p> <p>3 3.1.4 システムの構成要素と関係</p> <p>1 3.1.5 システム管理: 標準 管理理論 フィードバック ループ 測定 品質</p>
2	ソフトウェアパッケージの標準的知識の学習と効果的利用のための能力開発 (OS とユーザインタフェース, ワードプロセッシング, スプレッドシート, データベース, 統計, データマネジメント, プレゼンテーション, グラフィック, コミュニケーション)	<p>レポート作成の時に使用するワードプロセッサパッケージ, データベース・テーブル(又はスプレッドシート)の輸出, データベースの中のスプレッドシートの輸入, シングルデータベースの使用と設計と開発 (LO - 0022)</p> <p>プレゼンテーションの時の道具(スライド上映), 問題解決の時のコミュニケーションの手段としてのグラフィックパッケージ 参加者のための資料配布 (LO - 0026)</p>	<p>2 1.6.1 DBMS: 特徴 機能、アーキテクチャ</p> <p>2 1.6.5 データ定義言語</p> <p>2 1.6.7 知的な質問プロセッサと質問構成</p> <p>2 2.2.11 エンドユーザコンピューティングの支援 役割および機能</p> <p>2 3.2.1 システム開発モデル: 例)SDLC, プロトタイピング</p> <p>2 3.2.2 パッケージの取得とインプリメント</p> <p>3 3.2.3 ソフトウェア構成要素の統合</p> <p>3 3.7.8 システムドキュメンテーション</p> <p>3 3.7.9 ユーザドキュメンテーション(例: 参照マニュアル 操作手順 オンラインドキュメンテーション)</p> <p>2 3.9.1 設計: 論理 物理</p> <p>2 3.9.3 設計目的: 例)利用可能性 性能</p> <p>2 3.10.1 システムの建造</p> <p>2 3.10.5 システム統合とシステムテスト: 検証と妥当性 テスト計画の生成 テスト(受入れテスト 単体テスト 統合テスト 後戻りテスト)</p> <p>2 3.10.6 訓練: 例)ユーザ 管理 運用 システム 訓練用の材料</p>
3	ソフトウェアパッケージの標準的な知識, 複雑さの限界など 情報システムに内在する問題解決の概念について紹介する。	<p>知的作業の能力を増すことや, 個人の生産性を改善するために知的作業ソフトウェア(ワードプロセッサスプレッドシート, データベース, 統計, データ管理, プレゼンテーション, グラフィック, コミュニケーション)を解決するための道具としての使用法と, システムアプローチの定義について, 記述と説明 (LO - 0004)</p> <p>定義, 状態, 組織化や個人の仕事における知的作業を含み問題解決の道具 (LO - 0005) 選択と適切な配置</p>	<p>1 1.1.1 基本的なデータの表現: 非数値 数値(整数 実数 誤差 精度)</p> <p>1 1.2.1 形式的な問題と問題解決</p> <p>1 1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス; 仕様定義からインプリメントまで</p> <p>1 1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズムの決定; 手続き的な抽象化; パラメータ</p> <p>1 1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン, ボトムアップ; チーム対個人; 管理タスク)</p> <p>1 1.2.3 複合データ構造: 例)データ テキスト, 音声 画像 ビデオ, ハイパーメディア</p> <p>1 1.2.6 ソート, 探索のデータ構造とアルゴリズム</p> <p>1 2.2.5 IS 組織の目標と目的の決定</p> <p>1 2.2.10 IS の戦略的使用: 例)競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング IS と品質、IS の世界的な影響と国際的考慮</p> <p>1 2.2.11 エンドユーザコンピューティングの支援 役割および機能</p> <p>1 2.2.16 セキュリティと管理 ウィルスとシステムの完全性</p> <p>1 2.10.6 積極的な態度と取組み</p> <p>1 2.10.7 個人の目標の設定, 意思決定, 時間管理</p> <p>1 2.10.8 原則を中心としたリーダーシップ</p> <p>2 3.1.1 一般的なシステム理論</p> <p>1 3.1.2 システム概念: 例)構造 境界 状態 目的</p> <p>3 3.2.4 ユーザ開発のシステム</p> <p>1 3.5.2 IS アーキテクチャの計画</p> <p>1 3.7.1 プロジェクト計画と適したプロセスモデルの選択: プロジェクトスケジューリングとマイルストーン</p>

		個人システムの道具としてのツールとパッケージ (LO - 0020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 3.8.3 要求決定と仕様化</li> <li>4 3.9.4 創造的な設計プロセスを促進する技術</li> <li>3 3.10.2 ソフトウェアシステムの建造: 例)プログラミング、単体テスト、ロードモジュールのパッケージ化</li> <li>1 3.10.7 ソフトウェアプロジェクトの管理: 範囲の設定、予定作り、構成管理、品質保証: ソフトウェアの信頼性の問題 (安全、責任、リスク評価);メンテナンス</li> <li>1 3.12.6 オフィスシステム</li> </ul>
4	社会における情報技術の応用と関連について紹介	<p>社会における情報技術のインパクトと関係について記述と説明 (LO - 0006)</p> <p>企業における情報システムの役割対グローバルな環境の説明 (LO - 0039)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 1.5.1 国際通信標準、モデル、傾向</li> <li>1 1.5.2 データの伝送; 媒体、信号化技法、伝送上の損失、符号化、エラー検出、圧縮</li> <li>1 1.5.4 ローカルエリアネットワーク</li> <li>2 1.5.5 広域ネットワーク: 交換技術、一斉同報通信技術、ルーチング</li> <li>1 1.5.6 ネットワークアーキテクチャとプロトコル</li> <li>2 1.5.7 相互ネットワーク接続</li> <li>1 1.6.1 DBMS: 特徴、機能、アーキテクチャ</li> <li>1 1.6.9 DBMS プロダクト: データベースシステムの最近の発展 (例)ハイパーテキスト、ハイパーメディア、光ディスク)</li> <li>1 2.1.4 企業内での IS の役割: 戦略的、戦術的および業務的</li> <li>1 2.1.5 組織ストラクチャにおける IS の影響; IS と継続的な改善</li> <li>2 2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング、IS と品質、IS の世界的な影響と国際的考慮</li> <li>2 2.4.2 文化の多様性</li> <li>1 2.9.7 コンピューティングの歴史的と社会的な背景 (context)</li> <li>1 3.1.3 オープンシステムの性質</li> <li>1 3.1.6 情報システムの性質 (properties)</li> <li>1 3.12.1 トランザクション処理システム</li> <li>1 3.12.2 経営情報システム</li> <li>1 3.12.3 集団支援システム</li> <li>1 3.12.8 ワークフローシステム</li> <li>2 3.12.9 機能支援システム: 例)プロセス制御、マーケティング</li> <li>1 3.12.10 組織間システム</li> </ul>

## IS' 97.1 - 情報システムの基礎(先修条件:IS' 97.P0)

### コースの概要

システム理論、品質、意思決定と情報システムの組織上の役割が紹介される。計算機および通信システムを含む情報技術が強調される。組織概念と情報システムの成長およびリエンジニアリングが紹介される。

### コースの意図

このコースはシステムと開発概念、情報技術、および応用ソフトウェアの紹介を行う。組織において情報がどのように使われるか、ITが品質、時間競争優位上の進歩に役立っているかを説明する。

### コースの主な項目

システム概念、システム成分および関連性; コスト/価値、と情報の品質; 競争優位と情報; 仕様、情報システムの設計とリエンジニアリング; 応用ソフトウェア対システムソフトウェア; パッケージソフトウェア解; 手続型および非手続型プログラミング言語; オブジェクト指向型設計; データベースの特徴、機能および構造; ネットワークと通信システムとその応用; IS 専門家の性格とIS キャリアパス。

### コースの指導要領

実際の末端利用者の知識を有する学生は、システム理論および品質概念を、情報技術概念と情報システム開発への導入として学ぶ。コンピュータと通信システムの構造と機能についても少し教わる。標準的システムの目的と組織についても紹介される。

情報が組織目標をめざしてスタートし到達することに重要な意味を持つているという考え方が、情報を蓄積するデータベースの開発の探究の基礎として使われる。情報システムは情報を処理し交流するために導入される。組織の動的性質と組織の成長とリエンジニアリングの必要性は、IS 開発方法論を理解するための動機付けとして使用される。

入門レベルの人ために、上級情報システムプロフェッショナルに至る能力開発経路が明らかにされる。プロフェッショナルの倫理的期待と義務について説明される。個人および個人間の交流技術の必要性が議論される。

このコースを授講している学生は次の学習単位を終了するであろう。

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
5	システムと品質概念について紹介する	システム理論と品質概念の説明 (LO - 0008)	2 2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング、IS と品質、IS の世界的な影響と国際的考慮 2 3.1.1 一般的なシステム理論 1 3.1.2 システム概念: 例構造、境界、状態、目的 2 3.1.3 オープンシステムの性質 2 3.1.4 システムの構成要素と関係 2 3.1.5 システム管理: 標準、管理理論、フィードバック、ループ、測定、品質
6	全体の品質改善のため情報の組織的使用に対して紹介する	ISO 9000(Baldrige) の成功(業績達成)のための計測設備のための方法論、国際パフォーマンスレビューと他の品質標準(LO - 0046)	1 2.3.1 メトリクスとモデル化 1 2.3.2 確実性、不確実性およびリスクの下での意思決定 3 2.3.3 情報のコスト/価値、IS の競合価値
7	ハードウェア、ソフトウェアと情報技術概念に関して提供する	重要なハードウェア、ソフトウェアの関連する要素と機能、PC, LAN, WAN からなる情報システムの通信の基礎の説明 (LO - 0014)	1 1.1.3 CPU アーキテクチャ: CPU、記憶、レジスタ、アドレス指定モード、命令セット 2 1.1.4 コンピュータシステムの構成要素: バス、コントローラ、記憶システム、周辺装置 2 1.4.1 アーキテクチャ、オペレーティングシステムの目標と構成; 構成法、レイヤーモデル、オブジェクトサ - パモデル 2 1.4.2 オペレーティングシステムとハードウェアアーキテクチャの相互作用 2 1.5.1 国際通信標準、モデル、傾向 2 3.1.6 情報システムの性質 (properties)

8	情報技術の限界的使用をするために組織的に関係するシステムのエンジニアリング又は設計、仕様作成のための熟達と概念について - 用意する	絶えざる発展とリエンジニアリング 一組の IS の道具の概念 (LO - 0058)	2 2.1.5 組織ストラクチャにおける IS の影響; IS と継続的な改善 2 2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング、IS と品質、IS の世界的な影響と国際的考慮 2 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲 2 2.4.8 合意の形成 2 2.10.2 会見 (interviewing)、聴聞 (questioning)、聴取 (listening) 2 3.1.4 システムの構成要素と関係 2 3.1.5 システム管理: 標準、管理理論、フィードバック、ループ、測定、品質 2 3.2.1 システム開発モデル: 例SDLC、プロトタイプング 2 3.3.1 組織化とソフトウェアプロセスのモデル化 2 3.3.4 プロセス指向方法論 2 3.4.2 グループベースの方式: 例JAD、構造化ウォークスルー、設計とコードのレビュー 2 3.8.1 問題点と機会の発見: 例サービスの要求、計画プロセスから 2 3.8.3 要求決定と仕様化 2 3.9.4 創造的な設計プロセスを促進する技術 2 3.12.8 ワークフローシステム
9	どんな情報技術が設計の為に使用することが出来るかを示す。仕事が容易になることと、伝える教育目標と学習目標	戦略的組織化の過程と情報システム管理の関係を説明する。 (LO - 0047)	2 2.2.1 IS 計画 3 2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング、IS と品質、IS の世界的な影響と国際的考慮
10	個人の意思決定の概念、最終目標の作成、信頼性と権限、--を説明する	目標達成と個人の意思決定と最終目標設定の概念についての説明と討論目標設定の要求と、作業を遂行するためにあたえられた権限中における意思決定 (個人) の説明 (LO - 0197)	1 2.10.6 積極的な態度と取り組み 1 2.10.7 個人の目標の設定、意思決定、時間管理 1 2.10.8 原則を中心としたリーダーシップ
11	情報システムのキャリアパスを示す	通信のキャリアパスの定義と説明 (LO - 0077)	2 2.9.2 証明書の発行 2 2.9.3 専門組織: 例)DPMA、ACM、TIMS、ASM、DSI、ACE、IEEE、ASQC、AIS、IAIM、INFORMS 2 2.9.4 専門家会議 2 3.7.4 プロジェクトスタッフの配置に関する考察: 例)マトリクス管理、人間の要因、チーム組織、報告
12	開業された情報システムの専門的、道徳的責任について --提供と討論をする	特定の情報システムの行動評価のために道徳上の専門コードの使用 (LO - 0117) 倫理の記述と法律上の論点ソフトウェア使用法の、道徳上の重要性についての討論と説明 販売、配布 操作と更新 (LO - 0157)	2 2.8.1 ソフトウェアの販売、使用許諾および取次ぎ (agency) 2 2.8.2 契約の基礎 3 2.8.5 知的所有権の保護と倫理 3 2.8.6 倫理: 盗作、誠実、倫理規則 1 2.8.8 保証 3 2.9.3 専門組織: 例)DPMA、ACM、TIMS、ASM、DSI、ACE、IEEE、ASQC、AIS、IAIM、INFORMS 2 2.10.4 コンサルティングの能力 3 2.10.7 個人の目標の設定、意思決定、時間管理 2 3.7.5 プロジェクト管理: 計画、コストの見積り、資源配分、ソフトウェアの技術的レビュー、分析、フィードバック、コミュニケーション、品質の確保、スケジューリング、マイルストーン 3 3.7.7 管理上の懸念; ストレスと時間管理

## IS' 97.2 - 情報システム技術利用時の個人の生産性先修条件:IS' 97.P0)

### コースの概要

学生は情報技術を問題シミュレーションのために適用したり、個人またはグループのための小さな情報システムの設計および利用によって、知的業務を効率的効果的に行う能力を身につける。

### コースの意図

このコースは、パッケージソフトウェアの効果的効率的利用により、学生に知的作業員としての技能を向上させる。それは個人およびグループ作業をカバーする。特に生産性概念に重点を置き、コンピュータソフトウェアの機能や特徴によりそれを実現する方法に重点をおいている。解決法的设计と開発は小さなシステムに焦点を当てている。

### コースの主な項目

末端利用者システム対組織システム; 知識業務の分析とその要求; 知的業務の生産性概念; 個人およびグループの生産性を支援するソフトウェアの機能性; 組織およびソフトウェア・データの管理; 組織データへの接続、外部データへの接続; コンピュータ解の選択; 実践的マクロプログラムの展開; ユーザインターフェースの設計と実行; データベースソフトウェアを使用した解の展開; 個人およびグループ情報管理活動のレベルアップと拡大。

### コースの指導要領

末端利用者として必須な知的業務実行技術を有する学生は、一連のより強力な「個人システム」を受講し、マスターし、利用することによって基本的な問題解決技術を高める機会を持つ。コースは理論的問題解決要素と、構造的に管理された実験的経験に基づくそれと同レベルの要素を有する。知的業務ツールセットは、LAN または WAN 通信と同様に問題解決のドメインの文脈である。

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
13.1	知的作業の概念の記述と個人的情報技術の必要性和そのサポート	知的作業の概念の説明と限界の明確化  比較と対象データ、情報と知識  知的作業活動の記述; 知的作業における効率的達成度について、方法の説明と定義	1 1.2.2 基本的なデータ構造: リスト、配列、記号列、レコード、集合、リンク付きリスト、スタック、待ち行列、木、グラフ  1 2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング、IS と品質、IS の世界的な影響と国際的考慮  2 2.2.11 エンドユーザコンピューティングの支援、役割および機能  1 2.2.3.3 権限委譲/ジョブオーナーシップ 1 2.2.3.4 教育と訓練 1 3.1.1 一般的なシステム理論 1 3.1.4 システムの構成要素と関係 1 3.1.6 情報システムの性質 (properties)
13.2	個人対、組織的情報システムの要求の関係	応用計画の対照と比較、開発、個人対 情報システム組織のリスク管理  ユ - ザ開発のシステムの将来性の或る問題の記述	1 2.1.7 組織でのソフトウェアシステムの使用に関する組織的問題  1 2.2.1 IS 計画 2.2.1.1 IS 計画の企業計画との連携 1 2.8.7 アプリケーションのリスク、損失および責任 1 2.10.10 創造性と機会発見力を育てる 1 3.2.1.3 パッケージによる開発 2 3.2.4 ユーザ開発のシステム 1 3.6.2 リスク管理の原則
13.3	個人対グループの共同知的作業の、概念の紹介と、情報要求分析と技術の関係	個人対グループテクノロジーの記述と説明; 付加された処理 (additional processing) と他の問題や、グループ作業によって必要となった要求  共通の知識要求のためのグループ支援技術についての記述と説明  情報分析の過程と情報技術の応	1 2.1.3 組織のスパン: 単一ユーザ、作業グループ、チーム、企業、グローバル  1 2.1.5 組織ストラクチャにおける IS の影響; IS と継続的な改善  1 2.8.5 知的所有権の保護と倫理 2.8.5.1 知的所有の保護 2.8.5.2 知的所有の形態、保護の意味、違反時の罰則 2.8.5.3 倫理 (盗作、誠実、プライバシー): 使用、悪用、コンピュータ技術の限界  1 3.4.2 グループベースの方式: 例 JAD、構造化ウォークスルー、設計とコードのレビュー

		用についての記述と説明	<p>2 3.7.1 プロジェクト計画と適したプロセスモデルの選択: プロジェクトスケジューリングとマイルストーン</p> <p>1 3.7.9 ユーザドキュメンテーション(例: 参照マニュアル、操作手順、オンラインドキュメンテーション)</p> <p>1 3.8.1 問題点と機会の発見: 例)サービスの要求、計画プロセスから</p> <p>1 3.12.3 集団支援システム</p> <p>1 3.12.6 オフィスシステム</p> <p>1 3.12.7 共同作業システム</p>
13.4	分析の過程と目標 知的作業記録 情報技術、個人及び グループ作業のための 情報要求	<p>個人及びグループの知的作業の 為の属性と特徴についての記述 と説明</p> <p>知識の構築と仕事の維持につい ての説明と討論</p> <p>系統立てて引き出した質問の活 用と個人及びグループからのデ ータ要求の証明</p> <p>情報技術の要求の関係について の証明</p>	<p>1 2.4.3 グループ力学</p> <p>1 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲</p> <p>1 2.4.8 合意の形成</p> <p>1 2.10.2 会見(interviewing)、聴聞(questioning)、聴取(listening)</p> <p>1 3.8.1 問題点と機会の発見: 例)サービスの要求、計画プロセスから</p> <p>1 3.8.2 アプリケーションの企業モデルへの関連づけ</p> <p>1 3.8.3 要求決定と仕様化</p>
13.5	概念の定義、個人的な ソフトウェアとデータの 管理をするためのアプ ロ - チの実際と原理	<p>与えられた知的作業の課題と活 動、データ検索と保存をサポート する為のファイルのネーミングとフ ァイル構造のディレクトリ作成の 設計と実行</p> <p>ソフトウェアの獲得とアップグレイ ドに応用する為の原則的な一覧 表</p> <p>OLE を含むアプリケ - ションの 中でデータを変換する為のアプ ロ - チについて記述する、データ の出力 / 入力、変換とオルタネ イト法</p>	<p>1 1.6.11 データとデータベースの管理</p> <p>1 2.2.13 バックアップ、災害計画および復旧</p> <p>1 2.2.15.4 データ管理</p> <p>1 2.2.15.5 データとアプリケーションの所有権</p> <p>1 3.10.4 システム変換: アプローチ、計画、実装</p>
13.6	組織的データ - タベ - ス概 念の説明、構成要素、 構造、検索、機密保護 と管理の重要性	<p>関係データ - タベ - スの活用と技術 について記述と説明</p> <p>組織的データ - タベ - スの活用と技 術について記述と説明</p> <p>組織的データ貯蔵庫データ質問 (query)の為のデータ - ベ - ス検索ファシ リティの使用</p>	<p>2 1.6.1 DBMS: 特徴、機能、アーキテクチャ</p> <p>1 1.6.2 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト</p> <p>1 1.6.5 データ定義言語</p> <p>1 1.6.6.3 アプリケーションとユーザインタフェース(DML、質問、QBE、SQL)</p>
13.7	組織が必要とする外部 情報の検索の戦略と可 能性、内容と定義	<p>好時機と原価、内容、ソースの定 義外部情報資源の討論と定義</p> <p>外部情報資源の検索と所在にイン タネットツールの有効活用: 拾 い読み、検索</p> <p>外部情報の個人的なデータレ クトリ(辞書)の更新と作成</p>	<p>1 1.5.1 国際通信標準、モデル、傾向</p> <p>1 1.5.4 ローカルエリアネットワーク</p> <p>1.5.4.1 トポロジ、媒体アクセスの制御、多重化</p> <p>1.5.4.2 ローカルエリアネットワークとWAN: トポロジ、ゲートウェイ、利用(機能とオフィスオートメーション)、PBX</p> <p>1.5.4.4 分散システムのアーキテクチャ</p> <p>1.5.4.5 分散システムのハードウェアの概観</p> <p>1 1.5.5 広域ネットワーク: 交換技術、一斉通報通信技術、ルーチング</p> <p>1 1.6.8 分散型データベース、リポジトリとウェアハウス</p> <p>2 1.6.11 データとデータベースの管理</p> <p>3 1.6.13 情報検索: 例)イメージ処理、ハイパーメディア</p>
13.8	ソフトウェアの取得と開 発の考え方を含み、情 報システム開発のライフ	<p>情報システムのライフサイクルの 概念について討論</p>	<p>1 2.2.1 IS 計画</p> <p>2 3.1.2 システム概念: 例)構造、境界、状態、目的</p> <p>2 3.1.4 システムの構成要素と関係</p>

	サイクルについて提案と説明	顧客開発のソフトウェア対パッケージソフトウェアの取得の間における決定基準についての定義と説明	2 3.2.1 システム開発モデル: 例SDLC, プロトタイピング 2 3.2.2 パッケージの取得とインプリメント
13.9	応用ソフトウェアとゼネラルパ - パスの使用について紹介と調査	デフォルトセッティングの特定の機能を備えたゼネラルパ - パス・ソフトウェアのカスタマイズとセッティング 大規模なソフトウェアパッケージのライブラリの中に、記録する事と蓄積する事に依って、ソフトウェアシステムに加えられた能力  "help"ファシリティ、ソフトウェアの中に於いて用意された情報検索技術; "help" ファシリティの使用と 意見をい(observe)	3 3.2.2 パッケージの取得とインプリメント 2 3.4.3 ソフトウェアインプリメントの概念とツール: 例) データ辞書、辞典、アプリケーション生成プログラム、再利用、プログラム生成プログラム、ソフトウェアインプリメンテーション言語
13.10	ソフトウェア開発のアプローチの紹介と調査、手続きの戦略と目的について説明、イベントドライブ、とオブジェクト指向プログラミングパラダイム	データと手続き表現の概念についての説明と討論、プログラム言語、インタプリタとコンパイラ、開発環境、とイベントドライブ・グラフィカル・ユ - ザインタ - フェ - ス  比較、関係と構造の概念の説明、イベント - ドライブ、とプログラム設計のオブジェクト指向アプローチ及び各アプローチの例	1 1.2.1 形式的な問題と問題解決 1 1.2.2 基本的なデータ構造: リスト、配列、記号列、レコード、集合、リンク付きリスト、スタック、待ち行列、木、グラフ 1 1.2.5 ファイル構成: 順、直接アクセス、ハッシング、索引付 1 1.3.1 基本的なプログラミング言語の構造; 言語とアプリケーションの比較 1 1.3.3 手続き型言語 1 1.3.4 非手続き型言語: 論理型、関数型、イベントドリブン (event driven) 1 1.3.5 第4世代言語 1 1.6.6 アプリケーションインタフェース
13.11	開発の構造化コードとアルゴリズムのプロセスの発展と紹介	単純な問題において入力を与える代わりに要求する出力を定義する: 問題の展望を与える  基本的なデータタイプとこれらの操作について述べる  標準的制御構造を利用するか、偽コード技術かどちらかか又グラフィカルの両方を使用するプログラムロジックを設計する、シーケンス、反復と選択  伝送データ構造とプログラミング言語の中のプログラム設計、伝送の検証、結果の正確さを確実にする、サンプルデータセットとテストデータ	2 1.2.1 形式的な問題と問題解決 2 1.2.2 基本的なデータ構造: リスト、配列、記号列、レコード、集合、リンク付きリスト、スタック、待ち行列、木、グラフ 2 1.3.3 手続き型言語 1.3.3.1 手続き型プログラミングの利点と欠点 1.3.3.2 基本的な型宣言; 算術演算子と代入; 条件文; ループと再帰
13.12	関係データベースソフトウェアパッケージを使用する為の目的と開発可能性に付いて紹介する	ノマルフォームの概念、参照の完全性、関係、テーブルについて記述と説明  ワークフローを引く事、又は他の要求記録、単純マルチ・テーブルデータベース設計を引き出す  関係データベースソフトウェアパッケージを使用する事、テーブルの実行と移植、データを見るための、幾つかの単純な質問を開	2 1.6.1 DBMS: 特徴、機能、アーキテクチャ 1.6.1.1 DBMS (特徴、機能、アーキテクチャ); データベースシステムの構成要素 (データ、辞書、応用プログラム、ユーザ、運営) 1.6.1.2 論理設計 (DBMS 独立設計): ER、オブジェクト指向 2 1.6.2 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 1.6.2.1 関係データモデルの専門用語; 概念スキーマから関係スキーマへの写像 1.6.2.2 概念モデル化 (例) 実体関連、オブジェクト指向) 2 1.6.4 一貫性 (参照、データ項目、内部関係): 参照関係; 実体と参照の一貫性

		発する	2 1.6.5 データ定義言語 1 2.1.1 組織の階層とフローモデル
13. 13	グラフィカル ユーザインタフェースファシリテートの実行と設計の開発可能性と紹介する	開発環境の中で DUI イベント-ドライブ ソリューションの応用  幾つかのオブジェクトの単純な応用を築き上げる( ラベル、フィールドエディットボックス、レディオボタン、コマンドボタン)	2 1.6.6 アプリケーションインタフェース 1.6.6.2 DML、質問 QBE、SQL など: データベース質問言語: データ定義、質問の形式、更新副言語、制約の表現、参照一貫性、手続き型言語における埋め込み 1.6.6.3 アプリケーションとユーザインタフェース(DML、質問 QBE、SQL) 1.6.6.4 イベントドリブンスクリーンオブジェクト( ボタン、リストボックスなど)
13. 14	プロトタイプング過程を提示する、又紹介と評価の概念の応用及び、個人的応用プロトタイプの進化論的改良	要求に対してアプリケーションの能力を比較する、それは合う事を意味する  アプリケーションの検証過程で、いずれかを選ぶべき結果の同一である証明  アプリケーション ソフトウェアのひな型において、エラーの見込みと結果の定義と評価  ひな型の改良の為に、プロセスとアウトプット、インプットの修正	2 3.2.1 システム開発モデル: 例)SDLC, プロトタイプング 3.1.1.1 システム開発のライフサイクル: ソフトウェアのライフサイクルモデル(反復的な増強、段階ごとの開発、スパイラル、ウォーターフォール) 3.2.1.2 プロトタイプングによる開発 1 3.10.5 システム統合とシステムテスト: 検証と妥当性、テスト計画の生成、テスト(受入れテスト、単体テスト、統合テスト、後戻りテスト)
13. 15	将来の情報技術能力において、重要性を明らかにする事と、基本的技術を提示する	個人的な情報技術の為の関連性と、技術の説明と一覧表  与えられた技術、それは将来開発の為の重要性と、将来知的作業の生産性について説明する  情報技術の変化の後継者と運転者を明らかにする	1 2.2.14 新しい技術(emerging technologies)の管理 1 2.2.5 IS 組織の目標と目的の決定
13. 16	個人的生産性を向上する為に、単独の個人的レベルの情報システム応用とパッケージ(and /or 高水準言語)の開発と、設計、分析、研究する、定義する	知的作業活動において、情報システムの組み合わせられた問題解決時に、実行可能な解を実行するために、高水準データベース言語 及び / 又 パッケージを使用する、分析、設計、開発  個人的なシステムの実行に依って、増加した生産性の実現の評価	3 1.2.1 形式的な問題と問題解決 2 2.2.11 エンドユーザコンピューティングの支援、役割および機能 3 3.2.3 ソフトウェア構成要素の統合 3 3.2.4 ユーザ開発のシステム 2 3.6.1 実現可能性の評価(assessment) 3 3.9.3 設計目的: 例)利用可能性、性能
15	個人的な情報管理の基礎である考え方を明らかにする、又実行する事の為の戦略とツールを適用する、また情報資源を使用する事とアクセスする事	情報資源の共同の又は相互の、個人の為のデータアクセスと運用について説明する  個人の為の仕事と活動の支援を命じた為に、必要とした情報技術について定義する  個人対企業の、管理の為の要求について知的な討論、ISとT,IRM, システムの開発、システムの更新、システムの運用、作業グループの要求に対して個人的情報技術の基礎の関連、部門又は組織	2 1.5.5 広域ネットワーク: 交換技術、一斉同報通信技術、ルーチング 2 1.5.9 ネットワークのセキュリティ: 暗号化、デジタル署名、認証 2 1.5.12 アプリケーション: 例) クライアントサーバ、EDI、EFT、電話網、e-メール、マルチメディア、ビデオ会議、付加価値通信網 2 1.6.11 データとデータベースの管理 2 2.2.7 CIO とスタッフの機能 2 2.2.15.1 通信管理 2 2.2.15.4 データ管理 2 2.2.15.5 データとアプリケーションの所有権 2 2.8.3 プライバシ法

## IS'97.3 - 情報システムの理論と実践 (先修条件:IS'97.2)

### コースの概要

個人的情報システムを構築した学生は IS 学問の理論に接する。これら理論の応用例としての組織の成功や管理、利用者、IS プロフェッショナルの役割が、紹介されている。

### コースの意図

このコースは組織システム、計画意思決定プロセスへの理解、そして情報システムが如何に組織における意思決定支援に使われているかを理解させる。それは品質、意思決定理論、情報理論、および組織に生存しうる情報を提供するために必要な演習を含む。競争優位のための IS の概念、資源としてのデータ、IS および IT の計画と実行、TQM とリエンジニアリング、プロジェクトマネジメントとシステム開発、および末端利用者コンピューティング(EUC)。

### コースの主な項目

システム理論と概念; 情報システムと組織システム; 意思決定理論とそれが IT によりどう実行させるか; 品質、TQM とリエンジニアリング; システムのレベル; 戦略的、戦術的および作戦的; システム部品と関連性; 情報システム戦略; 情報および情報技術; システムを利用し、開発し管理している人の役割; IS 計画; 人間コンピュータインターフェース; ネットワークと通信システム管理; 電子取引引き; システム成果の実行と評価; 情報システム設計と利用に関連する社会的倫理的事項。

### コースの指導要領

知識作業ツールを使用して個人の生産性向上システムを実行しているような末端利用者技術を有する学生は、このコースに述べられているような情報システム理論を使用する資格がある。

コースはこれに続くコースの使用のための基本的概念を説明している; システムの見方、組織とシステム開発、情報の流れ、情報システムの性質、およびシステム構造を表現する基本的技術。

学習、目標設定と遂行、意思決定および個人、グループやチームの他の特性が探究される。組織モデルや計画が説明される。品質概念が説明される。IS 計画と開発活動が管理者と利用者という組織的文脈の中で説明される。クロス機能的な管理者と利用者のチームが議論される。

番号	ラーニングユニットの教育目標	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
16	情報システム理論の基本的概念を記述し討論するこれは開業医にとって重要なことであるを紹介する	情報システムの訓練の基礎的概念の定義と説明 (LO - 0029)	2.2.9.7 コンピューティングの歴史的と社会的な背景 (context) 2.3.1.6 情報システムの性質(properties)
17	情報システムにおいて、戦略的に必要な組織上の要素は何かを見せる	情報システムの訓練の歴史的発展に関する記述(LO - 0007) 組織における情報システムの戦略的役割に関する説明 (LO - 0011) 競争力を増すために情報システム活動の戦略的関係の説明 (LO - 0033) オペレーショナルレベルの、応用システムと戦略と戦術の間の相違点についての説明 (LO - 0038)	2.2.1.1 組織の階層とフローモデル 2.2.1.2 組織上の作業グループ 2.2.1.4 企業内での IS の役割: 戦略的、戦術的および業務的 2.2.1.5 組織ストラクチャにおける IS の影響; IS と継続的な改善 2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング、IS と品質、IS の世界的な影響と国際的考慮 2.2.3.1 メトリクスとモデル化 2.2.9.7 コンピューティングの歴史的と社会的な背景 (context) 2.3.1.6 情報システムの性質(properties) 2.3.12.8 ワークフローシステム 2.2.2.3.6 創造性を育む風土を確かなものにする
18	情報システムにおいて、組織の中における開発と管理は何かを討論する。	組織化の再設計と、情報システムの開発の説明、この開発の過程における責任と、個人のグループについての説明	2.2.1.1 組織の階層とフローモデル 2.2.1.2 組織上の作業グループ 2.2.1.3 組織のスパン: 単一ユーザ、作業グループ、チーム、企業、グローバル

		(LO - 0016) 情報システム組織の中の専門的IS要員の役割についての説明, IS管理の機能, CIO, プロジェクトマネージャ, 情報分析者の説明, ケアパス(経歴)の説明 (LO - 0041)	2.2.1.6 組織ストラクチャ:集中型 分散型 マトリクス型 2.2.2.1 IS計画 2.2.2.3 スタッフ配置と人的資源管理 2.2.2.4 ISの機能ストラクチャ-企業内対アウトソーシング 2.2.2.7 CIOとスタッフの機能 2.2.15 副機能の管理 2.2.15.1 通信管理 2.2.2.17 コンピュータオペレーションの管理:例テープ/DASD管理 スケジューリング 機能横断的な背景での自動化 2.2.4.1 ジョブ設計理論 2.2.4.2 文化の多様性 2.3.6.3 不測事態対応計画 2.3.7.3 作業の分解構造とスケジュール 2.3.12.1 トランザクション処理システム 2.3.12.2 経営情報システム 2.3.12.3 集団支援システム 2.3.12.6 オフィスシステム 2.3.12.9 機能支援システム:例プロセス制御 マーケティング
19	情報システムの設計と実行における人間関係と認識の過程に関する関係 - - 提案と討論をする。	実行と, 他の情報システムの設計における人間指向の検討と, 認識の過程について説明 (LO - 0048)	2.1.4.10 人間との対話のためのOS支援;例)GUI, 対話型ビデオ 2.2.10.10 創造性と機会発見力を育てる 3.3.9.5 情報表現の代替案;認知スタイル 2.3.9.6 人間とコンピュータの相互作用(例)エルゴノミクス グラフィカルユーザインタフェース 音声 タッチパネル)
20	いかなる個人の意思決定をするか, 何を置くか, 遂行する目標は何か - - 討論する	いかなる意思決定(個人的の)を行うか, 達成する目標作成について討論と説明をする。 ミッションによって指導された個人的行動は何を意味したかについて説明 (LO - 0049)	2.2.10.7 個人の目標の設定 意思決定 時間管理
21	情報システムにより支援組織における意思決定のサイモンモデルについて - - 討論する。	意思決定過程と意思決定理論についての討論と説明(LO - 0035)意思決定のための情報システムの支援について説明, ヒューリスティック意思決定におけるエキスパートシステムの使用方法について説明 (LO - 0036) サイモンの組織における意思決定モデルの実例を提供と説明 (LO - 0037)	2.2.3.2 確実性 不確実性およびリスクの下での意思決定 2.2.3.4 意思決定モデルとIS:最適化 満足化 2.2.3.5 グループの意思決定プロセス 3.3.12.4 意思決定支援システム/専門家システム 2.3.12.5 役員支援システム 2.3.12.7 共同作業システム
22	システム理論, 品質組織のモデル化, 情報システム対して彼等の関係を説明する - - 紹介する	ドキュメンテーションの中での情報システムと情報の使用について説明する。 組織的活動の制御と作成について討論する。 (LO - 0010) 品質の概念や依頼者の期待, システムの目標について説明と討論をする (LO - 0030) システムの構成や関係(流れ)について説明と討論(LO - 0031)情報システムの役割について定義と説明(LO	2.2.1.4 企業内でのISの役割:戦略的 戦術的および業務的 2.2.1.5 組織ストラクチャにおけるISの影響;ISと継続的な改善 2.2.2.10 ISの戦略的使用:例競争優位とIS, プロセスリエンジニアリング ISと品質 ISの世界的な影響と国際的考慮 2.2.3.3 情報のコスト/価値 ISの競合価値 2.3.1.1 一般的なシステム理論 2.3.1.2 システム概念:例構造 境界 状態 目的 3.3.1.3 オープンシステムの性質 3.3.1.4 システムの構成要素と関係

		- 0032)	3.3.1.5 システム管理: 標集 管理理論 フィードバック ループ 測定 品質 2.3.1.6 情報システムの性質(properties)
23	管理のためのシステムの基礎的役割, 使用者と設計者 - - について討論する	ユーザの一般的責任, 設計者, チームの管理者, チャーチマン(三位一体)の記述について定義する 品質を確実にするために, チームにおけるそれぞれ細分化された責務についての討論, 組織開発のための品質改善モデルの所見についての記述 これらのチームにおける情報システムの機能の定義 (LO - 0214)	2.3.1.1 一般的なシステム理論
24	物理的システム, 仕事の流れとどの様な組織に対する情報システムか - - について説明する	組織の物理的活動のための, データベースモデリングの関係についての説明 (LO - 0018)	1.1.6.1 DBMS: 特徴 機能、アーキテクチャ 1.1.6.5 データ定義言語 1.1.6.6.3 アプリケーションとユーザインタフェース(DML、質問 QBE、SQL) 1.1.6.7 知的な質問プロセッサと質問構成 1.1.6.8 分散型データベース, リポトリとウェアハウス 1.2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング IS と品質 IS の世界的な影響と国際的考慮 1.3.3.1 組織化とソフトウェアプロセスのモデル化 1.3.3.3 データ指向方法論 1.3.3.4 プロセス指向方法論 1.3.9.1 設計: 論理 物理
25	他の組織化モデルと情報システムに対する関係 - - について提案する	組織における情報技術の設計と管理人間が使用することの役割や情報技術の役割について述べる (LO - 0034)	2.2.1.5 組織ストラクチャにおける IS の影響; IS と継続的な改善 2.2.1.7 組織でのソフトウェアシステムの使用に関する組織的問題 1.2.2.1 IS 計画 2.2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング IS と品質 IS の世界的な影響と国際的考慮 2.2.3.1 メトリクスとモデル化 2.2.4.4 チームワーク リーダシップおよび権限委譲 2.2.9.6 IS 産業 OEMs、システムインテグレータ ソフトウェア開発業 2.2.10.8 原則を中心としたリーダーシップ 2.3.1.4 システムの構成要素と関係 2.3.1.5 システム管理: 標集 管理理論 フィードバック ループ 測定 品質 2.3.8.1 問題点と機会の発見: 例サービスの要求 計画プロセスから
26	組織化計画と情報システムの計画との関係について - - 討論する	情報システムの計画目標や過程について述べる (LO - 0053)  情報システムの計画のためのプロジェクトを並べることや戦略的計画や概念の重要性について述べる	2.2.1.4 企業内での IS の役割: 戦略的 戦術的および業務的 2.2.2.1 IS 計画 2.2.2.4 IS の機能ストラクチャ-企業内対アウトソーシング 2.2.2.5 IS 組織の目標と目的の決定 2.2.4.1 ジョブ設計理論 2.3.5.2 IS アーキテクチャの計画 3.3.8.2 アプリケーションの企業モデルへの関連づけ

		(LO - 0126)	3.3.10.7 ソフトウェアプロジェクトの管理: 範囲の設定、予定作 り、構成管理、品質保証: ソフトウェアの信頼性の問題 (安全、責任、リスク評価); メンテナンス
27	DSS や TPS を含む応用シ ステムの特別の種類について - - 示す。	情報システムの分類について述べる 例 TPS, DSS, ESS, WFS (LO - 0012) 組織的情報システムの関係について 説明する。TPS, DSS, EIS, ES, ワークフ ローシステム etc (LO - 0040)	2.3.12.1 トランザクション処理システム 2.3.12.2 経営情報システム 2.3.12.3 集団支援システム 1.3.12.6 オフィスシステム 1.3.12.8 ワークフローシステム
28	情報システムの開発のため の標準や方針開発方法ライ フサイクル, 作業手順, OOA, 試作品, スパイラル, エンドユーザ他のアプロ ーチ - の過程の調査を討論す る。	情報システム開発の手法についての 概念の説明と討論 ライフサイクル, ワークフロー, オブジ ェクト指向分析, プロトタイプング, リス クベースモデル, スパイラルモデルと 他のリスティング(制限された)モデル についての説明, 又いかにこれらのこ とが供給され前進することが出来るか をみせる。 (LO - 0192)	2.3.5.5 IS セキュリティ、プライバシーおよび管理のための計画 2.3.6.2 リスク管理の原則 2.3.9.2 設計手法: 例リアルタイム、オブジェクト指向、構造化
29	情報システムの機能につい てのアウトソーシングと選択 的实施について - 討論する。	情報システムの機能のアウトソーシ ングの多少に關しての有利、不利につ いて説明する : アウトソーシングを、するか、しない か、情報システムに対する個人の要求 の状態 (LO - 0180)	2.2.2.2 IS 機能のコントロール: 例EDP 監査、アウトソーシング 2.2.2.8 サービス機能としての IS: 業績評価-外部/内部、サー ビスのマーケティング
30	効率の評価, 一貫した質の管 理, 絶え間ない発展 - について討論する	小規模システムの開発プロジェクトの 管理におけるプロジェクトリーダーの責 任について記述し, 説明し適応する。 (LO - 0151) ライフサイクルの, 全てのフェイズに おいて, カスタマーの満足についての 追跡するための道具と方法について 討論と説明(LO - 0152)ISO-9000 の 業績評価を容易にするための方法論 について説明: ボールドリッジ, ナシヨ ナルパフォーマンスレビューや他の 品質標準 (LO - 0179)	3.2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスリエンジ ニアリング IS と品質 IS の世界的な影響と国際的考 慮 3.2.3.4 意思決定モデルと IS: 最適化、満足化 3.2.3.5 グループの意思決定プロセス
31	情報システムの社会的掛かり 合いと道徳的問題の関係を 紹介する  個人や専門家が、行動する ための、道徳上の概念と問題 の関係について、紹介と探究 をする  道徳上のモデルと方法の比 較と対照について紹介する  道徳と社会上の問題の分析	情報システムにおける道徳上の慣習 の概念や行動の原則や倫理について 説明と討論(LO - 0045)  道徳上、および道徳上のモデルと道徳上 の存在理由の議論について討論する  道徳上の職業的な慣例の使用につい て説明する; コンピューティングの知 識と能力と結び付いた信用から、専門 家気質の結果のお荷物について説明 する	2.2.8.6 倫理: 盗作、誠実、倫理規則 2.2.8.7 アプリケーションのリスク、損失および責任 2.2.10.6 積極的な態度と取組み

	能力について探究する 力の存在と本質について熟慮する	疑わしい道徳上のアプローチの本質と基礎について説明と討論  IS 開発の社会的分析と道徳上の問題について説明と討論  開発のライフサイクルにおいて、社会的なインパクトとパワーの発揮について説明と討論	
11 9	道徳上と法律上の問題と基本原理について説明と討論をする  情報システム開発の道徳上の重要性 計画、実行、使用法、販売、配布、操作と更新について説明と討論をする。	開発に於いて、道徳上と法律上の問題 所有権、販売、取得、ソフトウェアとコンピュータシステムの使用と更新に付いて説明と一覧表 (LO - 0215)  道徳的に正しいモデルの利用、例) IS のライフサイクルの段階において、指導権の集中原則に付いて説明  技術開発上社会的コンテキストの効果の見本を与える。	2.2.8.1 ソフトウェアの販売、使用許諾および取次ぎ (agency) 2.2.8.3 プライバシ法 2.2.8.5 知的所有権の保護と倫理 2.2.8.6 倫理: 盗作、誠実、倫理規則 2.2.8.7 アプリケーションのリスク、損失および責任 2.2.8.8 保証
12 3	情報システム機能を管理する事 関連する問題を調査する事	セキュリティとプライバシー問題の説明 (LO - 0128)  システム開発の為の契約に関する法律上の基礎の説明	2.2.8.1 ソフトウェアの販売、使用許諾および取次ぎ (agency) 2.2.8.2 契約の基礎 2.2.8.3 プライバシ法 2.2.8.5 知的所有権の保護と倫理 2.3.5.5 IS セキュリティ、プライバシおよび管理のための計画

## IS'97.4 情報技術（ハードウェアとソフトウェア）（先修条件: IS'97.2）

### コースの概要

情報通信とコンピュータシステムのハードウェア・ソフトウェアの原理及び応用が講義，設置，構築と運用経験を通して示される。

### コースの意図

本コースは，システム開発担当者がビジネス環境で効果的に利用するために，コンピュータアーキテクチャにおけるトレードオフを容易に理解できるようになるための，ハードウェア/ソフトウェアの技術的背景を教授する。単一ユーザ，集中型とネットワーク方のコンピューティングシステム，シングル/マルチユーザオペレーティングシステム。

### コースの主な項目

ハードウェア: CPU アーキテクチャ，記憶，レジスタ，アドレッシング方式，バス，命令セット，マルチプロセッサ対シングルプロセッサ; 周辺装置; ハードディスク，CD，ディスプレイ，デバイス制御装置，入出力装置，OS の機能とタイプ; OS モジュール: プロセス，プロセス管理，記憶とファイルシステム，基本ネットワーク要素，交換機，多重化装置と媒体; マルチユーザ OS の導入と構成。

### コースの指導要領

パソコンの知識と開発経験をもつ学生であれば，情報技術のハードウェア・ソフトウェアの要素とその相互の関連について十分な理解が得られる。

コンピュータシステムの体系的な見方は，コンピュータと情報通信システムの要素を理解するのに役立つ。周辺装置とその動作原理が理解できる。入出力装置を含む OS ソフトウェア，情報通信アプリケーション，OS への拡張を確かめ，学習し，利用できるようになる。

OS の構成について，並列処理，スケジューリング，記憶管理，I/O がどのように実行されているかを理解できる。

情報通信機器を理解し，システム統合の考慮事項が分かる。電話，LAN，WAN システムの基本要素である交換機，多重化装置，媒体 - 電線，光ファイバ，無線 - について探求する。

標準，標準化機関，それがどのようにハードウェア・ソフトウェアに結実しているかを修得する。一般原則を理解する。

学生は，配線，設置，構築，マルチユーザ OS，LAN に関する実務的な経験が得られる。

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
62	コンピュータと情報通信機器の基本的な特徴と構成要素及びシステムソフトウェアをシステム用語で説明し，これらの要素の相互関係を明らかにする。	システムズアプローチを使って，情報通信システムのハードウェア/ソフトウェア要素を説明し，各要素間の相互関係の本質を図式化して討議する。情報通信システムの目的，期待と品質をシステム用語を用いて説明し，各要素が合目的にどのように動作しているかを示す。(LO-0230)	2 1.1.2 デジタル化された情報の物理的な表現: 例データ、テキスト、イメージ、音声、ビデオ 3 1.1.3 CPU アーキテクチャ: CPU、記憶、レジスタ、アドレス指定モード、命令セット 2 1.1.3.1 基本構成; フォンノイマン、ブロックダイアグラム、データバス、コントロールバス... 2 1.1.4.1 周辺装置: 入出力と割り込み 2 1.1.4.2 周辺装置: 入力/出力の制御方式、割り込み 2 1.1.4.3 周辺装置: 外部記憶、物理的な構成や装置 2 1.1.5 多重プロセッサアーキテクチャ 1 1.1.6 デジタル論理とシステム 1 1.1.6.3 デマルチプレクサ、マルチプレクサ、複号器、符号器、加算器、減算器... 1 1.1.6.8 三値状態(Tristates) とバス構造 2 1.4.1 アーキテクチャ、オペレーティングシステムの目標と構造; 構成法... 2 1.4.2 オペレーティングシステムとハードウェアアーキテクチャの相互作用 2 1.4.3 プロセス管理: 並行プロセス、同期化 2 1.4.3.1 タスク、プロセス、コンテキストスイッチャのディスパッチング、割り込みの役割 2 1.4.5 資源の配分とスケジューリング

			<ul style="list-style-type: none"> <li>1 1.4.5.1 プロトコルスイート(通信とネットワーク接続);流れとデータグラム</li> <li>1 1.4.5.2 相互ネットワーク接続とルーティング;サーバとサービス</li> <li>1 1.4.5.3 オペレーティングシステムのタイプ;単独ユーザ、複数ユーザネットワーク</li> <li>1 1.4.5.4 分散およびリアルタイムシステムにおける同期化とタイミング</li> <li>1 1.4.8 保護とセキュリティ</li> <li>1 1.4.11 OS の相互運用性(interoperability)と互換性;例オープンシステム</li> <li>1 1.4.12 オペレーティングシステムユーティリティ、ツール、コマンドおよびシェルプログラミング</li> <li>1 1.4.13 システム運営と管理</li> <li>2 1.5.1.2 ネットワーク設計と運営;ネットワークアーキテクチャ(ISQ、SNA、DNA)...</li> <li>2 1.5.2 データの伝送;媒体、信号化技法、伝送上の損失...</li> <li>2 1.5.2.1 通信システム技術;伝送媒体、アナログ-デジタル...</li> <li>2 1.5.3 回線構成:誤り制御、フロー制御、多重化</li> <li>2 1.5.4 ローカルエリアネットワーク</li> <li>2 1.5.4.2 ローカルエリアネットワークとWAN:トポロジ、ゲートウェイ、利用(機能と...)</li> <li>2 1.5.5 広域ネットワーク:交換技術、一斉同報通信技術、ルーチング...</li> <li>2 1.5.6 ネットワークアーキテクチャとプロトコル</li> <li>2 1.5.8 ネットワーク構成、性能解析および監視</li> <li>1 1.5.10 高速ネットワーク:例広帯域 ISDN、SMDS、ATM、FDDI</li> <li>1 1.5.12 アプリケーション:例)クライアントサーバ、EDI、EFT、電話網、eメール、マルチメディア...</li> <li>2 2.2.5 IS 組織の目標と目的の決定</li> <li>1 2.2.8 サービス機能としての IS:業績評価-外部/内部、サービスのマーケティング...</li> <li>1 2.2.10 IS の戦略的使用:例)競争優位と IS、プロセスエンジニアリング...</li> <li>1 2.2.13 バックアップ、災害計画および復旧</li> <li>1 2.2.15.1 通信管理</li> <li>1 2.2.15.7 品質管理:例)信頼性と品質技術;QC チーム</li> <li>1 2.2.16 セキュリティと管理、ウィルスとシステムの完全性</li> <li>3 3.1.1 一般的なシステム理論</li> <li>3 3.1.2 システム概念:例)構造、境界、状態、目的</li> <li>2 3.1.3 オープンシステムの性質</li> </ul>
63	周辺装置とその機能を概観する	<p>辺装置の主な分類を示し、それぞれの装置の動作原理、ソフトウェア要求仕様、実現される機能について説明する:各装置の具体的な例を挙げ、ハードウェアと必要なソフトウェアの設置要件を討議する。(LO-0213)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 1.5.4 ローカルエリアネットワーク</li> </ul>
64	コンピュータハードウェアアーキテクチャの概念を紹介する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個別問題の解決に関してローカルデータ(ハードディスクやサーバ)とリモートデータ(例えばインターネット経由)にアクセスするために必要なデータと通信要件を決定する(LO-0024)</li> <li>・コンピューティングシステムの主なハードウェアとソフトウェア要素と、それらの相互関係について説明する(LO-0095)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 1.1.3 CPU アーキテクチャ:CPU、記憶、レジスタ、アドレス指定モード、命令セット</li> <li>2 1.1.4 コンピュータシステムの構成要素:バス、コントローラ、記憶システム、周辺装置</li> <li>2 1.1.6 デジタル論理とシステム</li> <li>2 1.5.1 国際通信標準、モデル、傾向</li> <li>1 1.5.2 データの伝送;媒体、信号化技法、伝送上の損失...</li> <li>1 1.5.4 ローカルエリアネットワーク</li> <li>3 1.5.5 広域ネットワーク:交換技術、一斉同報通信技術、ルーチング</li> <li>2 1.5.6 ネットワークアーキテクチャとプロトコル</li> </ul>

			2 1.5.12 アプリケーション: 例) クライアントサーバ、EDI、EFT、電話網、e メール、マルチメディア... 3 3.1.5 システム管理: 標準、管理理論、フィードバック、ループ、測定...
65	システムソフトウェア要素の概念とその相互関係を紹介する	<ul style="list-style-type: none"> <li>OS の主な要素とその相互関係を説明する(LO-0096)</li> <li>入出力機能の制御について説明; ドライバを導入し構築する(LO-0101)</li> </ul>	2 1.4.2 オペレーティングシステムとハードウェアアーキテクチャの相互作用 2 1.4.3 プロセス管理: 並行プロセス、同期化 2 1.4.6 二次記憶装置の管理 2 1.4.7 ファイルとディレクトリシステム 2 1.4.8 保護とセキュリティ 2 1.4.10 人間との対話のための OS 支援; 例) GUI、対話型ビデオ 2 2.2.2 IS 機能のコントロール: 例) EDP 監査、アウトソーシング 3 3.1.2 システム概念: 例) 構造、境界、状態、目的 2 3.9.3 設計目的: 例) 利用可能性、性能 2 3.10.2 ソフトウェアシステムの建造: 例) プログラミング、単体テスト、ロードモジュールの...
67	プロセス定義、並列処理、記憶管理、スケジューリング、割り込み処理、セキュリティ、ファイルシステムを含む OS の主要概念を紹介する	<ul style="list-style-type: none"> <li>タスクとプロセスの概念の説明(LO-0097)</li> <li>並列性とマルチタスキングの概念の説明(LO-0098)</li> <li>タスクスケジューラ、優先度つき待ち行列、割り込み処理、記憶管理、ファイルシステムの定常的な挙動の説明(LO-0099)</li> </ul>	2 1.4.2 オペレーティングシステムとハードウェアアーキテクチャの相互作用 2 1.4.3 プロセス管理: 並行プロセス、同期化 2 1.4.4 記憶管理 1 1.4.5 資源の配分とスケジューリング 2 1.4.6 二次記憶装置の管理 2 1.4.7 ファイルとディレクトリシステム 2 1.4.8 保護とセキュリティ 3 3.1.4 システムの構成要素と関係
68	さまざまな運用環境(従来型、GUI、マルチメディアの各インタフェース)と資源要求について紹介する	従来型インタフェース、GUI、マルチメディアインタフェースを含むいくつかのコンピュータシステムの運用環境について、説明し討議する: ハードウェアとソフトウェア項目を評価し、各環境のコストを見積もる: 各環境に対する相対的な優位性を討議する(LO-0212)	2 1.4.10 人間との対話のための OS 支援; 例) GUI、対話型ビデオ 3 1.4.12 オペレーティングシステムユーティリティ、ツール、コマンドおよびシェルプログラミング 3 1.4.13 システム運営と管理 2 1.5.12 アプリケーション: 例) クライアントサーバ、EDI、EFT、電話網、e メール、マルチメディア...
69	マルチメディア設備について討議し、説明し、設置する	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディアをサポートするために必要なハードウェアとソフトウェア要件を討議し、説明(LO-0181)</li> <li>マルチメディア環境を支援するソフト開発ツールの説明: さまざまな開発ツールの長所短所の議論(LO-0182)</li> <li>マルチメディアサウンドとビデオ用ハードウェアとソフトウェア要素の導入: 開発環境を導入し、導入されたソフトウェアシステムをデモ使用する(LO-0183)</li> </ul>	3 1.4.10 人間との対話のための OS 支援; 例) GUI、対話型ビデオ
70	相互運用性とシステム統合の必要性の紹介	<ul style="list-style-type: none"> <li>相互運用性とシステム統合の概念について、方針と実践とを関連づけて説明する(LO-0177)</li> <li>PC ネットワークとより高度な LAN/WAN 環境に対するネットワーク型ソリューションを接続し実装するためのハードウェア/ソフトウェア要素について説明する</li> <li>分散システムの導入と構築について説明する</li> <li>クライアントサーバ環境を実現するための OS の考慮事項を説明する</li> </ul>	2 1.4.9 分散型オペレーティングシステム 2 1.4.11 OS の相互運用性(interoperability)と互換性; 例) オープンシステム 2 3.10.5 システム統合とシステムテスト: 検証と妥当性、テスト計画の...
71	マルチユーザ OS の導	OS の マクロ機能に関連するメ	3 1.3.7.28 オブジェクト指向設計、言語 とプログラミング

	入, 構築, 運用	インフレーム/マイクロコンピュータシステムのためにシステムソフトコマンド構造(例 JCL)を構築する(LO-0100) ・マルチユーザ OS を導入し, 構築と運用を行う(LO-0103)	3 1.4.2 3 1.4.5 3 1.4.6 3 1.4.7 3 1.4.8	オペレーティングシステムとハードウェアアーキテクチャの相互作用 資源の配分とスケジューリング 二次記憶装置の管理 ファイルとディレクトリシステム 保護とセキュリティ
--	-----------	---	---	--

## IS'97.5 - プログラミング、データおよびオブジェクト構造(先修条件: IS'97.2)

### コースの概要

スクリーンエディタ、レポート、ISアプリケーション(インデックスファイルを含むデータ構造を使用)の開発を通して、データ定義、データ計測、抽象データ型の構築と利用におけるソフトウェア工学の方法論(オブジェクト指向及び手続き型ソフトウェア)について学ぶ。

### コースの意図

このコースでは、アルゴリズム開発、プログラミング、コンピュータの概念、データ及びファイル構造の設計と応用について理解を与える。プログラムとデータ両方の論理構造及び物理構造の理解も含んでいる。

### コースの主な項目

データ構造と表現: 文字、レコード、ファイル、マルチメディア; データの精度の正しさ; 情報の表現、組織化、蓄積; アルゴリズム開発; オブジェクト表現と従来のデータフロー表記との対比; プログラム制御構造; プログラム修正、検証と認証; ファイルの構造と表現。

### コースの指導要領

学生はデータの生成事象の定義と計測、成功するソフトウェア開発の原理原則 / 概念 / 実際について深く理解する。

形式的問題解決戦略が示される。トップダウン・インプリメンテーションを含むプログラム設計の方法と戦略について議論し、実施する。グラフィックプログラミング環境について学ぶ。プログラミング言語の機能性能が示される。インデックスファイルシステムをサポートする少なくとも一つの言語のスキルが取得できる。

ソフトウェア工学の主要素をシステムの観点で実行する。学生は、オブジェクトと抽象データ型、イベント駆動とデータフロー、モジュール識別の概念、パラメータを含むモジュール化、結合、連結と、テストについて学習する。修正、検証と認証の方法が示され、小さなモジュールと少し大きなプログラム作成を実習する。

配列、レコード、スタック、キュー、ツリーを含むデータの構造が、ADT(抽象データ型)に統合され、またこのデータ構造を用いてメニュー、スクリーンレコード・エディタ(リストボックス、ダイアログボックス、ボタン、メニューストラクチャ、ファイルアクセス・モジュール、トランザクション・ポスティング機構、制御切断レポート)を含むISアプリケーションを作成する。

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
42	データが実世界の事象の表現であること、測度であることを示す	計測と情報、情報の表現 / 組織化 / 蓄積 / 処理の概念を説明する (LO-0009)  データが実世界の事象の表現であり、測度であるという概念、マシンに読める形式でデータを把握するプロセスを記述説明する(LO-0079)	21.1.1 基本的なデータの表現: 非数値、数値(整数、実数、誤差、精度) 11.1.2 デジタル化された情報の物理的な表現: 例) データ、テキスト、イメージ、音声、ビデオ 21.2.3 複合データ構造: 例) データ、テキスト、音声、画像、ビデオ、ハイパーメディア 11.6.2 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 21.7.1 知識表現 21.7.2 知識工学 21.7.3 推論処理 11.7.4 その他の技術: ファジー論理、事例ベース推論、自然言語および音声認識 21.7.5 知識ベースシステム 22.2.10 ISの戦略的使用: 例) 競争優位とIS、プロセスリエンジニアリング、ISと品質、ISの世界的な影響と国際的考慮 22.3.1 計測とモデル化

43	文字、レコード、ファイル、マルチメディアオブジェクトを表わすデータの論理構造、物理構造を示し、説明する。	データの階層が何かを説明し議論する。また階層の各レベルの全ての基本的オペレーションがわかる(LO-0078)	3.1.1.1 基本的なデータの表現:非数値 数値(整数 実数 誤差精度) 3.1.1.2 デジタル化された情報の物理的な表現:例)データ テキスト、イメージ、音声、ビデオ 3.1.2.3 複合データ構造:例)データ テキスト、音声、画像、ビデオ、ハイバメディア 3.1.2.4 抽象データ型
44	クラス、抽象データ型(ADT)、オブジェクトを説明する。	データ階層の要素(bit,byte,フィールド、レコード、ファイル、データベース)を包含するクラスについて議論し、問題解決の基礎としてクラス定義を使う。プログラム構造とデータ構造に関連した使い方を記述説明する(LO-0086)	4.1.1.1 基本的なデータの表現:非数値 数値(整数 実数 誤差精度) 3.1.2.2 基本的なデータ構造:リスト、配列、記号列、レコード、集合、リンク付きリスト、スタック、待ち行列、木、グラフ
45	形式的合成的問題解決、解析的問題解決について説明し、ISの例を描く。	コンピュータプログラムの記述、ソフトウェア開発言語の使用およびアプリケーション開発設備の使用の各概念について説明し、例を挙げる(LO-0015)	1.1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス:仕様定義からインプリメントまで 1.1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズムの決定:手続き的な抽象化;パラメータ 1.1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン、ボトムアップ;チーム対個人;管理タスク) 2.2.3.1 メトリクスとモデル化 1.3.9.7 ソフトウェア開発 3.3.10.3 ソフトウェアの統合:例)パッケージ
46	オブジェクト表現のシステムビューを示し、データフローモデルと比較する。	オブジェクト表現のシステムビューについて議論し、説明する;データフロー表記法に対するオブジェクト表現の類似性を説明する(LO-0200)	2.1.2.1 形式的な問題と問題解決 3.1.3.6 言語のオブジェクト指向への拡張 2.1.3.7 プログラミング言語 設計、インプリメントと比較 3.1.3.7.28 オブジェクト指向設計、言語とプログラミング 3.3.1.4 システムの構成要素と関係 2.3.3.5 行動(事象モデリング)指向方法論 2.3.3.6 オブジェクト指向方法論
47	問題のアルゴリズムによる解を開発するスキルを獲得する。アルゴリズムによる解を適切なプログラムとデータオブジェクトで表現できる。	アルゴリズムを設計し、ISアプリケーション全体の中の多数の問題に対するプログラミング言語に翻訳する(LO-0199)	3.1.2.1 形式的な問題と問題解決 3.1.2.4 抽象データ型 3.1.6.2 データモデル:関係 階層 ネットワーク オブジェクト、意味オブジェクト 3.1.6.3 正規化 2.1.6.6.1 典型的なデータベースシステムによって支援されている機能:アクセス方式、セキュリティ、デッドロック... 2.1.6.6.2 DML、質問、QBE、SQLなど:データベース質問言語:データ定義、質問の形式、更新副言語、制約の表現、参照一貫性、手続き型言語における埋め込み 3.1.6.6.3 アプリケーションとユーザインタフェース(DML、質問、QBE、SQL) 3.3.9.1 設計:論理、物理
48	トップダウンのインプリメンテーション戦略を示す。	トップダウンの方法でプログラムを設計し、インプリメントする。始めにトップレベルのプログラム、下位のスタブを構築する;引き続き、同様にして下位レベルのプログラムを作成する;この方法の連続の概念を理解する(LO-0205)	2.1.2.1 形式的な問題と問題解決 3.1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス:仕様定義からインプリメントまで 3.1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズムの決定:手続き的な抽象化;パラメータ 3.1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン、ボトムアップ;チーム対個人;管理タスク) 3.3.2.5 システム開発の取組み方法の選択 3.3.9.1 設計:論理、物理

49	オブジェクトインプリメンテーションのコンセプトを示す。	モジュール構造を説明し、インプリメントする;生成されるコードに対するデータフローとオブジェクト表記法の関係を提示する(LO-0090)	3.1.2.4.4 モジュール 結合 連結;データフローダイアグラム および階層チャートへの変換
50	モジュール化設計の概念、結合、連結の概念を示す。	<p>問題解決のデータフロー表現を作成し、階層化した and/or オブジェクト表記に変換する(LO-0081)</p> <p>問題の解にアルゴリズム的なモジュール化設計を用い、手続き的言語でインプリメントする(LO-0087)</p> <p>問題のモジュール化による解のインプリメンテーションにパラメータの受け渡しを使う;密な結合と粗な連結の重要性を説明する(LO-0089)</p> <p>適切なサイズの結合モジュールの定義にモジュール化設計の概念を適用する(LO-0143)</p> <p>プログラム制御構造を適用し、修正の検証を行う(LO-0144)</p> <p>解のテストと正当性評価で何ができるかをデモする(LO-0146)</p>	<p>4.1.2.1 形式的な問題と問題解決</p> <p>4.1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス :仕様定義からインプリメントまで</p> <p>4.1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズムの決定: 手続き的な抽象化;パラメータ</p> <p>4.1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン、ボトムアップ;チーム対個人;管理タスク)</p> <p>3.1.2.2 基本的なデータ構造:リスト 配列 記号列 レコード 集合 リンク付きリスト スタック 待ち行列 木 グラフ</p> <p>2.1.2.3 複合データ構造: 例) データ テキスト 音声 画像 ビデオ ハイパーメディア</p> <p>4.1.2.4 抽象データ型</p> <p>4.1.2.4.3 形式的仕様 事前条件と事後条件 抽象データ型のための代数的仕様</p> <p>4.1.2.4.4 モジュール 結合 連結;データフローダイアグラム および階層チャートへの変換</p> <p>4.1.2.4.5 正当性 検証(verification)および検定(validation)、事前条件と事後条件、不変(invariant)、コードの基礎的な証明と設計の理解 構造化ウォークスルー</p> <p>4.1.2.4.6 制御構造;選択 反復 再帰;データ型と問題解決のための使用</p> <p>3.1.2.5.1 ファイル(構成 アクセス方式): ファイルレイアウト;基本的なファイルの概念;順ファイル;順ファイル以外のファイル</p> <p>3.1.3.3.3 手続き 関数とパラメータ;配列とレコード</p> <p>3.1.3.7.12 パラメータのバスマカニズム:参照 値 名前 結果など</p> <p>3.3.1.2 システム概念: 例) 構造 境界 状態 目的</p> <p>3.3.1.4 システムの構成要素と関係</p> <p>3.3.9.1 設計: 論理 物理</p> <p>3.3.9.7 ソフトウェア開発</p> <p>3.3.10.1 システム建造</p> <p>3.3.10.2 ソフトウェアシステムの建造: 例) プログラミング 単体テスト、ロードモジュールのパッケージ化</p>
51	検証と認証のシステムビューを示す	<p>検証と認証のプロセスを説明する;手続き的 and/or オブジェクト表記の双方に対する手作業のリエンジニアリングでコードの検証を行う(LO-0091)</p> <p>データフロー設計を行い、擬似コードまたは4世代言語に翻訳する(LO-0141)</p>	<p>4.1.2.1 形式的な問題と問題解決</p> <p>4.1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス :仕様定義からインプリメントまで</p> <p>4.1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズムの決定: 手続き的な抽象化;パラメータ</p> <p>3.1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン、ボトムアップ;チーム対個人;管理タスク)</p> <p>3.1.2.4 抽象データ型</p> <p>3.1.2.4.1 抽象データ型の目的とインプリメント</p> <p>4.1.2.4.4 モジュール 結合 連結;データフローダイアグラム および階層チャートへの変換</p> <p>3.1.2.4.5 正当性 検証(verification)および検定(validation)、事前条件と事後条件...</p> <p>3.1.3.5 第4世代言語</p> <p>4.3.9.7 ソフトウェア開発</p>

52	多様なプログラミング環境、開発ツール、グラフィックス開発環境を示し、説明する。	GUIコンポーネントを評価し、アプリケーションの効果的なユーザインタフェースの構築に用いる能力をデモしてみせ、その構築に用いる能力をデモしてみせる(LO-0145)	3.1.2.4 抽象データ型 3.1.4.10 人間人との対話のためのOSの支援; 例) GUI 対話型ビデオ 3.3.9.6 人間とコンピュータの相互作用(例)エルゴノミクス グラフィカルユーザインタフェース 音声 タッチパネル
53	データ/ファイル構造の表現と操作に用いるコンセプトと技術について簡単な例で紹介する。	インデクスデータファイルのレコードへのアクセスに必要な抽象データ型を説明する; 要求される操作の例を提示する(LO-0203)	2.1.2.4 抽象データ型 3.1.2.5 ファイル構成: 順 直接アクセス ハッシング 索引付 2.1.2.6 ソート、探索のデータ構造とアルゴリズム
54	配列、リスト、ツリー、レコード、抽象データ型を用いて構造の作成方法を説明し、プログラムおよびアプリケーションのコンポーネントとしてどのように適用されるかをデモする。	配列表現を使ってインデクスファイルのアクセスを模擬する。挿入、削除等のオペレーションに対する抽象データ型の設計を行う(LO-0085)	3.1.2.1 形式的な問題と問題解決 3.1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス: 仕様定義からインプリメントまで 3.1.2.2 基本的なデータ構造: リスト 配列 記号列 レコード 集合 リンク付きリスト スタック 待ち行列 木 グラフ 3.1.2.4.3 形式的仕様 事前条件と事後条件 抽象データ型のための代数的仕様 3.1.2.4.4 モジュール 結合 連結; データフローダイアグラム および階層チャートへの変換 3.1.2.4.5 正当性 検証(verification)および検定(validation)、事前条件と事後条件... 3.1.2.4.6 制御構造; 選択 反復 再帰; データ型と問題解決のための使用
55	キー編成を含むインデクスファイル構造を示し、使用する。	インデクスファイルの概念について議論し、説明する; キーの創成を説明し、オプティマルキーの選択のデータ管理所を比較する; インデクスレコードのインプリメントとアクセスに必要な機能を説明する; 抽象データ型の機能の類似性として、配列とインデクスファイルの類似性を説明する(LO-0202)	2.1.2.5 ファイル構成: 順 直接アクセス ハッシング 索引付
56	プログラムおよび IS アプリケーションの開発用の、多種多様な基本構造を説明する。	小規模な問題の解決にアプリケーションソフトウェアを適用する(LO-0084)  プログラム(中程度の複雑度)のユーザドキュメント、システムドキュメントの作成(LO-0088)	3.1.2.1 形式的な問題と問題解決 3.1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス: 仕様定義からインプリメントまで 3.1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズム的な決定: 手続きの抽象化; パラメータ 3.1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン、ボトムアップ; チーム対個人; 管理タスク) 3.1.2.2 基本的なデータ構造: リスト 配列 記号列 レコード 集合 リンク付きリスト スタック 待ち行列 木 グラフ 3.1.2.4 抽象データ型 3.2.2.16 セキュリティと管理 ウィルスとシステムの完全性 2.2.10.2 会見(interviewing)、聴聞(questioning)、聴取(listening) 3.2.10.5 執筆の技能 3.3.2.2 パッケージの取得とインプリメント 2.3.7.8 システムドキュメンテーション 2.3.7.9 ユーザドキュメンテーション(例: 参照マニュアル 操作手順 オンラインドキュメンテーション)

57	データ構造およびファイル処理技法のアプリケーションの基礎を身につける。	一般のISアプリケーションの抽象データ型を使って、インデクスファイル処理技法を含む問題解決のインプリメンテーションを行う(LO-0198)	3.1.2.1 形式的な問題と問題解決 3.1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス:仕様定義からインプリメントまで 3.1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズムの決定:手続き的な抽象化;パラメータ 3.1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン、ボトムアップ;チーム対個人;管理タスク) 3.1.2.2 基本的なデータ構造:リスト、配列、記号列、レコード、集合、リンク付きリスト、スタック、待ち行列、木、グラフ 3.1.2.4 抽象データ型 3.1.2.4.1 抽象データ型の目的とインプリメント 3.1.2.4.2 非形式的仕様 3.1.2.4.3 形式的仕様、事前条件と事後条件、抽象データ型のための代数的仕様 3.1.2.4.4 モジュール、結合、連結;データフローダイアグラム および階層チャートへの変換 3.1.2.4.5 正当性、検証(verification)および検定(validation)、事前条件と事後条件... 3.1.2.4.6 制御構造;選択、反復、再帰;データ型と問題解決のための使用 3.1.2.5 ファイル構成:順、直接アクセス、ハッシング、索引付 3.1.2.5.1 ファイル(構成、アクセス方式):ファイルレイアウト:基本的なファイルの概念;順ファイル;順ファイル以外のファイル 3.1.2.5.2 ファイル(構成、アクセス方式):ディレクトリ、内容と構成、命名、検索、アクセス、バックアップ 2.1.2.6 ソート、探索のデータ構造とアルゴリズム 2.1.2.6.1 ソートアルゴリズム(シェルソート、バケットソート、基数ソート、クイックソート)、編集、報告、更新
58	ファイル、データベースを含む問題解決を示し、確実なものにする。	インデクスファイル、抽象データ型を使って、簡単な問題の解決を行う(データベースによる解決の要素としてファイルを含む)(LO-0204)	3.1.2.4 抽象データ型 3.1.2.4.3 形式的仕様、事前条件と事後条件、抽象データ型のための代数的仕様 3.1.2.4.4 モジュール、結合、連結;データフローダイアグラム および階層チャートへの変換 3.1.2.4.5 正当性、検証(verification)および検定(validation)、事前条件と事後条件... 3.1.2.4.6 制御構造;選択、反復、再帰;データ型と問題解決のための使用 3.1.2.5 ファイル構成:順、直接アクセス、ハッシング、索引付 3.1.6.1 DBMS:特徴、機能、アーキテクチャ 3.1.6.2 データモデル:関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 2.2.3.1 メトリクスとモデル化 2.3.3.2 データモデリング:例)実体関連ダイアグラム、正規化
59	有用な構造化ファイル(データベース)エディタ、ポストイング機構、レポートについて示し開発する。	インデクスファイル、スクリーンエディタ、レポートを使ったアプリケーションおよびそのドキュメントを作成する(LO-0093)	3.1.2.1 形式的な問題と問題解決 3.1.2.4 抽象データ型 3.1.2.5 ファイル構成:順、直接アクセス、ハッシング、索引付 3.3.7.8 システムドキュメンテーション 2.3.9.6 人間とコンピュータの相互作用(例)エルゴノミクス、グラフィカルユーザインタフェース、音声、タッチパネル

60	ある程度複雑な ISプログラムのプログラミング技術 とくに設計、試験、デバッグ技術を継続的に向上させる。	形式的分析問題の記述と解決の過程を、定義し、説明し、示す (LO-0080)	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 1.2.1 形式的な問題と問題解決</li> <li>3 1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス :仕様からインプリメントまで</li> <li>3 1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズムの決定: 手続き的な抽象化; パラメータ</li> <li>3 1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン、ボトムアップ; チーム対個人; 管理タスク)</li> <li>3 1.2.2 基本的なデータ構造: リスト、配列、記号列、レコード、集合、リンク付きリスト、スタック、待ち行列、木、グラフ</li> <li>3 1.2.4 抽象データ型</li> <li>3 1.2.4.3 形式的仕様、事前条件と事後条件、抽象データ型のための代数的仕様</li> <li>3 1.2.4.4 モジュール、結合、連結; データフローダイアグラム、および階層チャートへの変換</li> <li>3 1.2.4.5 正当性、検証(verification)および検定(validation)、事前条件と事後条件...</li> <li>3 1.2.4.6 制御構造; 選択、反復、再帰; データ型と問題解決のための使用</li> <li>2 1.2.6.1 ソートアルゴリズム(シェルソート、バケットソート、基数ソート、クイックソート)、編集、報告、更新</li> <li>2 1.2.6.2 探索アルゴリズム(順探索、二分探索、および二分探索木)</li> <li>2 1.2.6.3 探索、ハッシング、衝突の解消</li> <li>3 3.1.3 オープンシステムの性質</li> <li>3 3.9.1 設計: 論理、物理</li> <li>3 3.9.7 ソフトウェア開発</li> <li>3 3.10.2 ソフトウェアシステムの建造: 例) プログラミング、単体テスト、ロードモジュールのパッケージ化</li> </ul>
61	最も一般的なプログラミング言語の機能と制限について知る。	プログラミング環境とプログラミング言語の機能(能力)との差異を説明する(LO-0094)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 1.2.8 再帰的アルゴリズム</li> <li>1 1.2.9 ニューラルネットワークと遺伝的アルゴリズム</li> <li>1 1.2.10 進んだ考察</li> <li>2 1.3.1 基本的なプログラミング言語の構造</li> <li>2 1.3.2 機械語とアセンブリレベルの言語</li> <li>2 1.3.3 手続き型言語</li> <li>2 1.3.4 非手続き型言語: 論理型、関数型、イベントドリブン(event driven)</li> <li>2 1.3.5 第4世代言語</li> <li>1 1.3.6 言語のオブジェクト指向への拡張</li> <li>2 1.3.7 プログラミング言語、設計、インプリメントと比較</li> <li>2 1.4.10 人間との対話のためのOS支援: 例) GUI、対話型ビデオ</li> <li>1 1.6.10 データベースマシンとサービス</li> </ul>

## IS'97.6 - ネットワークと通信 (先修条件 IS'97.3、IS'94)

### コースの概要

学生は通信の基礎について、スイッチド・ネットワークシステムをふくむ LAN, MAN, WAN 用音声・動画・データふくめた深い経験を得る。データ交信と通信モデルと標準、概念、および標準組織について学ぶ。設置、構成、システム統合および技術の管理について実習する。

### コースの意図

このコースはネットワーキングおよび通信技術、ハードウェア、ソフトウェアを含めてデータ交信とネットワーキング要求に関する深い知識を提供する。組織におけるネットワーキング応用の分析および設計に重点を置いている。通信ネットワーク管理コスト利益分析および接続オプションに関する評価も又含まれている。学生は組織内での異なった交信オプションを評価し、選択し、実行することを学ぶ。

### コースの主な項目

通信デバイス、メディア、システム; ネットワーク・ハードウェアおよびソフトウェア; ネットワーク・アプリケーション; データのコーディング; コスト/利益分析; 分散型と集中型システム; アーキテクチャ、トポロジー、プロトコル; ブリッジ、ルータ、ゲートウェイの設置と操作; ネットワーク性能分析; プライバシー、セキュリティ、信頼性; LAN, WAN ネットワーキング設置と構成; ネットワーキングの監視; 通信の管理、交信標準、イントラネットとインターネット。

### コースの指導要領

前コースで仕事を完成するのに LAN, MAN, WAN を使用したことのある学生、および情報システムを有用化するのに情報技術の意味を十分知っている学生が、このコースで通信について理論的および実務経験を通じてかなり深く学ぶ機会を与えられる。

学生は重要な通信標準と標準を開発した組織について学ぶ。ISO の 7 層モデルについて説明がある。CCITT と IEEE 標準についても言及される。

電話会社や衛星通信をサポートしている技術、および地域や主都部のシステムについても説明される。スイッチを含むデバイス、メディア、モデム、マルチプレクサー、コンピュータ・インターフェース、ブリッジ、ルータおよびゲートウェイについても学ぶ。

取得、設置、構成、および管理に関するそれ以外の詳細を: いろいろな種類の技術について学ぶ。

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
32	異なる目的のための複化した術語とアオーネスの開発 LANやWANを包含したテレコミュニケーションのために必要とされるメディアやデバイス	通信における伝送モードの特徴について定義(LO-0065) LAN, WAN環境下における情報伝達のためのリモート情報システムのアクセス(LO-0066)	21.5.2 データの伝送; 媒体 信号化技法 伝送上の損失 符号化 エラー検出 圧縮 31.5.4 ローカルエリアネットワーク 31.5.6 ネットワークアーキテクチャとプロトコル
33	通信システムは組織の支援のためにいかに使用されるか自覚すること、情報システムを包含した情報交換の下部組織遠隔会議や遠隔コンピューティング会議 - 開発する	業務処理(ワークフロー)をサポートするための情報システム使用と説明、意思決定や、情報交換を可能にするテレコンピューティング会議や遠隔会議のコンセプトについて討論する。 テレコミュニケーションを含むインフラについて説明と討論 (LO-0209)	21.5.8 ネットワーク構成 性能解析および監視 21.5.12 アプリケーション: 例)クライアントサーバ、EDI、EFT、電話網 e-メール、マルチメディア、ビデオ会議 付加価値通信網 22.1.2 組織上の作業グループ 22.1.3 組織のスパン: 単一ユーザ、作業グループ、チーム 企業、グローバル 22.2.15.1 通信管理 32.3.4 意思決定モデルと IS: 最適化、満足化 32.3.5 グループの意思決定プロセス
34	コンピュータネットワークの	テレコミュニケーションシステムの構成	31.5.8 ネットワーク構成 性能解析および監視

	管理や設計経済に関する問題 - 調査する	と分析のステップについて説明 そのハードウェアとソフトウェアの構成についての特徴を包含する。 (LO - 0070)  相互接続システムに於いて モデムの提案 ブリッジ ゲ - トウエイ、ハブ とル - タについて説明	2.2.2.15.1 通信管理
35	学生に通信の標準, 正規の組織や標準について  - - 精通させる。	ローカルからグローバルまでのテレコミュニケーションの能力の中の標準化, 組織の規則, 標準の役割について定義 (LO - 0062) テレコミュニケーションに対する, データのデジタル符号化の関係についての説明 (LO - 0067)	2.1.5.1 国際通信標準 モデル 傾向 2.1.5.5 広域ネットワーク: 交換技術 一斉同報通信技術 ルーチング 2.1.5.8 ネットワーク構成 性能解析および監視 2.1.5.9 ネットワークのセキュリティ: 暗号化, デジタル署名 認証
36	集中化したコンピュータシステム対分散した問題や基礎的な原理について  - 説明と討論する	データとコンピュータ資源の配分の中において, ダイアグラムと対話構造と原理を包含して説明する。 集中と分散システムのハードウェアレーティングシステム についての定義 相互通信システムの構成におけるリスク, 機密保護, プライバシーについての説明 (LO - 0211)	3.1.1.4 コンピュータシステムの構成要素: バス, コントローラ 記憶システム 周辺装置 2.1.4.2 オペレーティングシステムとハードウェアアーキテクチャの相互作用 1.1.4.9 分散型オペレーティングシステム 2.1.5.5 広域ネットワーク: 交換技術 一斉同報通信技術 ルーチング 2.1.6.8 分散型データベース, リポジトリウェアハウス 2.2.1.6 組織ストラクチャ: 集中型 分散型 マトリクス型 2.3.8.3 要求決定と仕様化
37	通信の伝送手順, トポロジー, アーキテクチャを - 提示する	ISOモデルの各レイヤーの機能についての説明と定義 (LO - 0063) テレコミュニケーションシステムの問題, 方式の実行, 共通のトポロジーについての説明と定義 (LO - 0064) ビットとバイトのプロトコルの操作と組織についての記述と定義 (LO - 0068) ISOモデルの特有の実行について 分析とテレコミュニケーションサービスについて討論 (LO - 0069)	2.1.4.11 OS の相互運用性(interoperability) と互換性; 例オープンシステム 2.1.5.1 国際通信標準 モデル 傾向 2.1.5.3 回線構成: 誤り制御 フロー制御 多重化 2.1.5.6 ネットワークアーキテクチャとプロトコル 2.1.5.8 ネットワーク構成 性能解析および監視 2.1.5.9 ネットワークのセキュリティ: 暗号化, デジタル署名 認証 2.1.5.10 高速ネットワーク: 例広帯域 ISDN, SMDS, ATM, FDDI 2.1.5.11 ネットワークの出現; ATM, SDN, 衛星通信網 光通信網 など統合化音声 データおよび画像 2.1.5.12 アプリケーション: 例クライアントサーバ、EDI、EFT、電話網 e-メール、マルチメディア、ビデオ会議 付加価値通信網
38	いかなる要求に対する供給組織にするか又通信システムに対するハードウェアとソフトウェアを提供する	テレコミュニケーション・システムのハードウェアとソフトウェアのコンポーネントの説明と討論, 図示, 記述, 電話, ファックス, LANとWANシステムの包括的記述: ハードウェアの多種多様な組織についての討論と図示, 必要としたデバイスの各々のタイプについて記述すること, 定義すること (LO - 0210)  相互接続システムの設計の中で ル - タとハブの使用について説明。	2.1.1.4 コンピュータシステムの構成要素: バス, コントローラ 記憶システム 周辺装置 2.1.3.7.26 コンパイラとトランスレ - タ 2.1.5.4 ローカルエリアネットワーク 2.1.5.5 広域ネットワーク: 交換技術 一斉同報通信技術 ルーチング 2.1.5.6 ネットワークアーキテクチャとプロトコル 2.1.5.8 ネットワーク構成 性能解析および監視 2.3.1.4 システムの構成要素と関係

		<p>通信において、音声データ、静止画像、動画(ビデオ)、マルチメディアの要求について説明</p> <p>早いパケット技術と応用について説明</p> <p>遠隔通信ネットワーク設計について説明</p> <p>通信の事務における応用と説明、デバイスとシステムにおける利用について例を提供する</p>	
39	通信サービスに規定された固有の責任についての自覚、効率と信頼性、プライバシー、セキュリティを含むことを規定する	信頼性と適切なパフォーマンス、テレコミュニケーションシステムのパフォーマンスの計測について説明 (LO-0076)	<p>2.1.5.8 ネットワーク構成 性能解析および監視</p> <p>2.2.8.4 取次ぎ(agency)と規制集団(regulatory bodies)</p>
40	いかなる通信システムを実施し、必要な装置を設置するかを説明する(例えば、ケーブル、モデム、インサネット、コネクション、ゲートウェイ、ルータ)	<p>インサネットや、マルチプレクサーの構成要素、モデムのテストと設置について説明 (LO-0071)PC上のターミナルシミュレーションソフトウェアの操作と設置 (LO-0073)</p> <p>EDIの利用のための組織化計画についての構成と説明 (LO-0162)</p> <p>適切なハードウェアに於けるブリッジとルータのインストールとテストについて説明する。</p>	<p>3.1.5.2 データの伝送; 媒体 信号化技術 伝送上の損失 符号化 エラー検出 圧縮</p> <p>3.1.5.3 回線構成: 誤り制御 フロー制御 多重化</p> <p>3.1.5.5 広域ネットワーク: 交換技術 一斉通報通信技術 ルーティング</p> <p>3.1.5.12 アプリケーション: 例)クライアントサーバ、EDI、EFT、電話網 e-メール、マルチメディア、ビデオ会議 付加価値通信網</p> <p>3.2.2.15.1 通信管理</p> <p>2.2.8.3 プライバシ法</p>
41	いかにLAN管理や配置設置や設計をするかを説明する	<p>LANの設置と管理、設計 (LO-0072)</p> <p>エンドユーザを含めた情報システムの計画レベルの接近における適切なセキュリティの実施と説明</p>	<p>3.1.5.4 ローカルエリアネットワーク</p> <p>3.1.5.8 ネットワーク構成 性能解析および監視</p> <p>3.2.2.15.1 通信管理</p>
124	<p>リスク管理技術の伝達や管理に関連する問題</p> <p>について討論する</p>	<p>ハードウェアとソフトウェアの効果的選択とスキニング(考査) 環境のための詳細な手法と説明 (LO-0163)</p> <p>リスク管理技術の管理の説明 (LO-0168)</p>	<p>3.2.2.1 IS計画</p> <p>2.2.2.14 新しい技術(emerging technologies)の管理</p>

## IS'97.7 情報システムの分析と論理設計(先修条件: IS'97.3)

### コースの概要

情報技術のスキルを身につけた学生は(このコースで)情報システムの分析と設計を学ぶ。また部門レベルのシステムに対するチーム指向の分析と設計を通して、プロジェクト管理の実習を行う。

### コースの意図

このコースを通して学生は情報システムの開発と修正のプロセスを理解する。また学生は様々なシステム開発方法論を評価し、その中から与えられたプロジェクトに相応しいものを選ぶことができるようになる。

このコースではユーザーと効果的なコミュニケーションを通して、ユーザーシステムを統合できるための要因を重視する。このために、依頼人、ユーザー、チームメンバーをはじめ、システムの開発、運用及び保守に関わる全ての人々に対する対人的なスキルを開発する事を奨励する。オブジェクト指向の分析と設計、データモデリングツールの使用、ライフサイクル基準の確立とその遵守。

### コースの主な項目

ライフサイクルの各フェーズ、即ち要求仕様の決定、論理設計、物理設計、テスト計画、インプリメント計画と性能の評価など; コミュニケーション、対人的なスキル、インタビュー、プレゼンテーションのスキル; グループダイナミクス; リスクと実現可能性の分析; グループに基づくアプローチ、即ちプロジェクト管理、JAD、構造化ウォークスルー、オブジェクト指向の設計、ソフトウェアの生産とレビューなど; プロトタイピング; データベース設計; ソフトウェアの品質指標; アプリケーションのカテゴリー; ソフトウェアパッケージの評価と入手; 専門家としての行動の倫理基準。

### コースの指導要領

情報技術の基本的なスキルを身につけた学生は、まず解決すべき問題を特定するために情報を収集する方法を学ぶ。次に学生は情報システムに対する要求仕様を決定し、論理設計を行う。さらにこのコースに始まり、4つのコース(IS'97.7,8,9,及び10)にわたって継続的に展開されるプロジェクトにチームメンバーとして参画する。

学生は色々な解決策を検討し、それらの実現可能性を確かめる。またそのシステムが完成したときに、それによってもたらされる付加価値の大きさを特定する。

学生はCASE又はそれと類似の機能を持つツールを使用する。ライフサイクルの各ステージを支援するツールを選択すべきである。CASEツールは開発プロセスの理解に代わるものではないが、ある方法論が確実に実施されていることを確認するのは役立つ。従って開発を手作業で行う場合は、使用している方法論を厳密に定義することが重要である。

チームプロジェクトをコントロールするためにプロジェクト管理の手法が教えられ、使用される。個人的な或いは対人関係のスキルを含むチームコンセプトに関する討議が行われ、実際の状況が監視される。エンパワメントのコンセプトが使用され、測定される。プロジェクトのマイルストーンの完了を確かめるために、個人としてまたグループとしての行動の予定を立て、それを完了させる手法が採用される。

このコースを通じて部門レベルの情報システムの設計が行われる。その際インストラクターは講義を行う以外に、望むならばプロジェクトの中で何らかの役割(CIQ、プロジェクト管理者、コンサルタント或いはクライアントなどのいずれか)を果たすことを希望してもよい。

学生は...

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
72	情報システムの問題を分析し、モデル化し、定義するのに必要な概念の基になるスキルを提示する	ISのライフサイクルのフェーズと概念、及びそれに対する別の見方を説明する(LO-0057) 解決すべき問題を発見し、物理的なフローをリエンジニアする(LO-0108)	3 2.10.10 創造性と機会発見力を育てる 2 3.6.1 実現可能性の評価(assessment) 2 3.6.2 リスク管理の原則 2 3.8.1 問題点と機会の発見:例サービスの要求、計画プロセスから
73	学生に対して、情報シス	アプリケーションをインプリメントする	2 2.8.1 ソフトウェアの販売、使用許諾および取次ぎ(agency)

	<p>テムをインプリメントするために、市販されているプログラム製品を使用する機会を提供する</p>	<p>手段としての、パッケージをそのまま使う、或いはそれをカスタマイズする、又はそれにモジュールを付加するなど様々なやり方を分析する能力を示す(LO-0110)</p> <p>コンピューターのソフト及びハードウェアを入手することについての考え方を説明する(LO-0167)</p> <p>見積要求や契約を行うプロセスを説明する(LO-0174)</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(LO-0175)</p>	<p>3 2.8.2 契約の基礎</p> <p>3 2.8.3 プライバシ法</p> <p>2 2.8.4 取次ぎ(agency)と規制集団(regulatory bodies)</p> <p>2 2.8.5 知的所有権の保護と倫理</p> <p>3 2.8.7 アプリケーションのリスク 損失および責任</p> <p>3 3.7.11 有効範囲の設定とその管理</p>
74	<p>システムに対する要求とその仕様を確定する時に、どんな情報を収集し、それをどのように体系化すべきかを示す</p>	<p>情報を収集するために個人及びグループに対してインタビューを実施する(LO-0106)</p> <p>(マニュアル又は電子的な)GDS ツールを使用して、JAD のセッションを実施する(LO-0111)</p>	<p>3 2.10.1 コミュニケーションの技能</p> <p>3 2.10.2 会見(interviewing)、聴聞(questioning)、聴取(listening)</p> <p>3 2.10.5 執筆の技能</p> <p>3 3.4.2 グループベースの方式:例JAD、構造化ワークスルー、設計とコードのレビュー</p>
75	<p>論理設計をする方法、それをインプリメントする様々な方法(パッケージを使う、CASE 等プログラム作成ツールを使うなど)、更にそれらを比較分析する方法を示す。</p>	<p>CASE 及び i-CASE、更にその他の方法論を使う(LO-0112)</p> <p>市販の CASE ツール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(LO-0113)</p>	<p>3 3.4.1 CASE</p>
76	<p>情報システムを短期間に開発するための迅速プロトタイプ法などのやり方を機能的に理解できるようにする</p>	<p>情報システムを短期間に開発するために迅速プロトタイプ法、又はそれと類似のメカニズムを使用する(LO-0114)</p>	<p>3 3.2.1 システム開発モデル:例SDLC、プロトタイプング</p> <p>3 3.2.5 システム開発の取り組み方法の選択</p>
77	<p>情報システムの開発に関わるリスクと実現可能性をどのように見積もるかを示す</p>	<p>情報システムに対する要求と仕様及び暫定的な論理設計案を明確化し、これに基づいて提案内容の競争優位性とその実現可能性及びリスクを評価する(LO-0109)</p>	<p>2 3.5.1 インフラストラクチャ計画 :ハードウェア、通信、データベース、サイト(site)</p> <p>3 3.6.1 実現可能性の評価 (assessment)</p> <p>3 3.8.3 要求決定と仕様化</p> <p>3 3.9.1 設計:論理、物理</p>
78	<p>システム改善の可能性を知るためには、組織のシステムをどのように分析すべきかを学生に示す</p>	<p>成功のための条件に基づいて、提案されている幾つかのシステムソリューションを比較する(LO-0061)</p> <p>継続的な改善という考え方と両立する開発方法論を選択し、それを使用する(LO-0107)</p> <p>システム理論や意思決定及び品質に関する理論と、情報システム開発の方法論を適用して、自分のプロセスを継続的に改善しており、且つ品質に対する関心が高い組織の比較的複雑なシステムを企画し、仕様を決め、インプリメントする(LO-0149)</p>	<p>3 2.2.6 ビジネスとしての IS 管理 :例顧客の定義、IS の任務、IS の決定的成功要因の定義</p> <p>3 2.2.10 IS の戦略的使用 :例競争優位と IS、プロセスリエンジニアリング、IS と品質、IS の世界的な影響と国際的考慮</p> <p>3 2.3.1 メトリクスとモデル化</p> <p>2 2.10.8 原則を中心としたリーダーシップ</p> <p>3 2.10.10 創造性と機会発見力を育てる</p> <p>3 3.1.5 システム管理:標準、管理理論、フィードバック、ループ、測定、品質</p> <p>3 3.10.7 ソフトウェアプロジェクトの管理:範囲の設定、予定作り、構成管理、品質保証:ソフトウェアの信頼性の問題(安全、責任、リスク評価);メンテナンス</p>
79	<p>伝統的な手法とコンピューターが支援するグループウェアとを使用して、コ</p>	<p>組織のプロセスに対する効果的なソリューションを見つけるための、ビジョンの共有という概念を説明する</p>	<p>3 2.3.4 意思決定モデルと IS :最適化、満足化</p> <p>3 2.3.5 グループの意思決定プロセス</p> <p>2 3.9.4 創造的な設計プロセスを促進する技術</p>

	ンセンスを確立するための効果的なコミュニケーションを行う対人的なスキルを養成する	(LO-0052) コミュニケーションの欠如に繋がる可能性がある共通の行動パターンを説明する		
80	ユーザーと共に働くことに関連するような、小規模なグループ力学を実演し、分析する	ISという文脈におけるグループ及びチーム行動を説明する(LO-0051) グループはどのようにして一緒に働かを説明する。共同作業者の働きをためにチームメソッドを適用し、その確認する。チームの共同作業に効果画し、その成功の度合いを評価すD-0154)	3 2.3.4 3 2.3.5 4 2.4.3 4 2.4.4 2 2.4.5 4 2.4.8	意思決定モデルと IS: 最適化、満足化 グループの意思決定プロセス グループ力学 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲 影響力、権限、政策の行使 合意の形成
81	データベースを運用して、データベース環境の基で情報システムを設計し、インプリメントする(LO-0118) アプリケーションをインプリメントするためのスキルを養成する	データベース環境の基で情報システムを設計し、インプリメントする(LO-0118) 情報システムのデータフロー又はイベント駆動型のモデルを設計する。対応するデータベースを設計し、パッケージを使ってそのスキーマをインプリメントする。 データベース設計に対応するイベント駆動型の画面を設計する。 必要な文書のためのレポートを設計する。 データベースのインデックスを解決し、適切なアプリケーションを構築する。	3 1.6.1 3 1.6.2 3 1.6.3 3 1.6.4 3 1.6.5 3 1.6.7 3 1.6.12 3 3.9.2 2 3.9.5	DBMS: 特徴 機能、アーキテクチャ データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 正規化 一貫性(参照、データ項目、内部関係): 参照関係; 実体と参照の一貫性 データ定義言語 知的な質問プロセッサと質問構成 データ辞書、事典、リポジット 設計手法: 例リアルタイム、オブジェクト指向、構造化 情報表現の代替案; 認知スタイル 19.2イ嶋ネ*EAp 6Fエ

85	<p>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すべきであることを説明する</p>	<p>専門的な組織の特徴を特定し、それを記述する(LO-0043)  職業上の倫理基準の設定について説明する(LO-0044)  社会的な文脈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する。  所与の開発環境の中で関係者は誰であり、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する。  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する(LO-0127)</p>	<p>2 2.8.3 プライバシ法  3 2.8.5 知的所有権の保護と倫理  2 2.8.6 倫理: 盗作、誠実、倫理規則  2 2.9.1 現時点での定期的、専門的、学術的刊行物  2 2.9.2 証明書の発行  2 2.9.3 専門組織: 例) DPMA、ACM、TIMS、ASM、DSI、ACE、IEEE、ASQC、AIS、IAIM、INFORMS  2 2.9.4 専門家会議  2 2.10.6 積極的な態度と取り組み</p>
----	--	--	---

## IS'97.8 DBMSを用いた情報システムの物理設計と実装 先修条件: IS'97.7)

### コースの概要

分析と論理設計を完了した学生は引き続きこのコースにおいて、データベースによるインプリメントを必要とする部門レベルの情報システムの詳細な物理設計とインプリメントを行う。(前提履修: IS'95.7)

### コースの意図

このコースはDBMS環境における情報システムの設計とインプリメントを取り扱う。学生はこのコースにおいて、論理設計を実現するためにデータベースソフトを使用して一つの物理的なシステムを設計、構築する。そのことによって学生は先立つコースにおいて学んだ設計のプロセスを確かにマスターしていることを立証するであろう。

### コースの主な項目

データモデルとモデリングのツールと技法; 構造化設計法とオブジェクト指向設計法; 幾つかの異なるデータベースのモデル、即ちリレーショナル、階層型、ネットワーク型、及びオブジェクト指向型; CASEツールにおける辞書、レポート、ウェアハウスなど; インプリメンテーションについては、Windows/GUIでのコーディングとインプリメント、アプリケーションコード生成、クライアントサーバ環境での企画、テスト、及びインストール、システムのコンバージョン、エンドユーザー教育、統合及びインプリメント後のレビューなど。

### コースの指導要領

分析と論理設計を完了した学生は、IS'95.7でスタートし、4つのコースにわたって継続的に展開されるプロジェクトの一部として、部門レベルの情報システムの物理設計とインプリメントに従事する。

データベースによるインプリメントを必要とする部門の情報システムを設計し、インプリメントするために、チーム指向のプロジェクト環境の中で、CASEツール又は手作業による設計方法を使用する。

物理的な業務フローに対するデータモデルを作成し、データベースを構築するために詳細なデータベース設計を使用する。企業レベルのモデルを生成するためにスキーマ生成ツールを使用する。

上記モデルに対応する機能的な分析を行う。プログラム仕様を作成して物理システムの構築のために使用する。テスト、統合、最終システムの統合テストを行う。システムの複雑さを測定するために、ツールを使用する。プロジェクトの標準として導入した品質保証指標をプロジェクトの品質とリスクを管理するために使用する。

目的とするシステムの迅速な開発を支援するために、コードジェネレータ又はライブラリを利用する。ユーザーの期待と作業の遂行を管理するために、既存のプロジェクト管理用のソフトウェアを利用する。

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
86	シナジー効果を持つソリューションを見つけることの重要性について	感情を込めた聞き方は相互依存的事であることや、シナジー効果、コンセンサスの構築の仕方について記述し、説明する(LO-0050) ネゴシエーションなどの相互依存的な行動について説明する(LO-0173)	4 2.3.5 グループの意思決定プロセス 2.4.3 グループ力学 4 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲 3 2.4.5 影響力、権限、政策の行使 3 2.4.6 認知スタイル 2 2.4.7 交渉と交渉スタイル 3 2.4.8 合意の形成 3 2.10.1 コミュニケーションの技能 3 2.10.6 積極的な態度と取組み 3 2.10.9 交渉の原則 3 2.10.10 創造性と機会発見力を育てる
87	なすべき業務を記述した協定書を作成し、その業務を完全に実施し、更に結果を自己評価するための方法を示す	業務の見積もりを行い、その業務の実行を約束し、それを厳密に実行し、その結果を標準に対比し、自己評価した上で、その業務について説明する(LO-0105)	3 2.2.3 スタッフ配置と人的資源管理 3 2.10.6 積極的な態度と取組み 3 2.10.7 個人の目標の設定、意思決定、時間管理 3 2.10.8 原則を中心としたリーダーシップ 3 3.7.7 管理上の懸念; ストレスと時間管理

88	データベースを記述する データモデリングに関する スキルを養成する	DBMS、データモデリング、データ操作言語を使用する(LO-0124) モデルのタイプを区別するために知識データモデルを使用する; データベースに関する色々なモデルを説明する; 即ち、リレーショナル、階層型、ネットワーク型、オブジェクト指向型など; そしてこれらのモデルがDBMS によってどのようにインプリメントされるのかを説明する(LO-0130)	3 1.6.2 3 1.6.5 2 1.7.1 2 1.7.2 2 1.7.3 3 3.3.2 3 3.4.3 ブ シ	データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト データ定義言語 知識表現 知識工学 推論処理 データモデリング: 例) 実体関連ダイアグラム、正規化 ソフトウェアインプリメントの概念とツール: 例) データ辞書、辞典、アプリケーション生成プログラム、再利用 プログラム生成プログラム、ソフトウェアインプリメンテーション言語
89	データベースのモデルの間の構文的及び理論的な相違点に気付かせる	リレーショナル、階層型、ネットワーク型のそれぞれのデータベースモデルの要素を特定し、各モデルが必要とするデータ定義について討議する; データ操作言語でなぜ特定のコマンドが使われるのかを説明する; 各モデルの間の論理的な相互変換について討議する(LO-0201)	3 1.6.2 3 1.6.5 2 3.8.2	データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト データ定義言語 アプリケーションの企業モデルへの関連づけ
90	アプリケーションの構築を支援するのに必要な、データベースシステムの開発と検索機能を応用するスキルを養成する	ライフサイクルの実現を応用する(LO-0122) データベースの管理と保守について説明する(LO-0138)	2 2.8.3 3 2.10.10 3 3.2.1 3 3.2.5 3 3.4.1	プライバシー法 創造性と機会発見力を育てる システム開発モデル: 例) SDLC, プロトタイピング システム開発の取組み方法の選択 CASE
91	DBMS の構成と利用に必要なスキルを養成する	データベースへのデータ入力支援するエディタを開発する(LO-0133)  リストボックス、ダイアログボックス、ボタン及びメニュー構造を実現するために、グラフィックインターフェイスと文字ベースのインターフェイスの両方を使って、設計し実現できることを示す。  アプリケーションシステムのパフォーマンスを検証する簡単なレポートを設計し、実現する(LO-0134)  アプリケーションシステムのインプリメントに必要なソフトウェア開発の原則、方法及びツールを適用する(LO-0140)	3 1.2.1 3 1.2.4 3 1.6.1 3 1.6.1.1 3 1.6.1.3 3 1.6.2 3 1.6.5 3 1.6.6.3 4 1.6.7 2 1.6.9 2 1.6.11 3 1.6.12 3 2.2.3.4 3 2.2.15.7 3 2.3.1 3 3.2.2 3 3.2.3 4 3.2.5 3 3.5.1 3 3.9.7	形式的な問題と問題解決 抽象データ型 DBMS: 特徴、機能、アーキテクチャ DBMS(特徴、機能、アーキテクチャ); データベースシステムの構成要素(データ、辞書、応用プログラム、ユーザ、運営) 論理設計(DBMS 独立設計): ER、オブジェクト指向 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト データ定義言語 アプリケーションとユーザインタフェース(DML、質問、QBE、SQL) 知的な質問プロセッサと質問構成 DBMS プロダクト: データベースシステムの最近の発展(例) ハイパーテキスト、ハイパーメディア、光ディスク) データとデータベースの管理 データ辞書、事典、リポジット 教育と訓練 品質管理: 例) 信頼性と品質技術; QC チーム メトリクスとモデル化 パッケージの取得とインプリメント ソフトウェア構成要素の統合 システム開発の取組み方法の選択 インフラストラクチャ計画: ハードウェア、通信、データベース、サイト(site) ソフトウェア開発

			4 3.10.1 システムの建造 3 3.10.2 ソフトウェアシステムの建造 :例プログラミング 単体テスト、ロードモジュールのパッケージ化
92	プログラミング環境を利用して、データベースシステムの利用とインプリメントに関するスキルを養成する	データベース設計の技術を応用して、プログラムから DBMS へのコードを使うソリューションをインプリメントする(LO-0139) 分散モデルを実現するのにネットワークを考慮する。クライアントサーバアプリケーションを開発し、マルチユーザ環境でそれを運用する。	4 1.2.1 形式的な問題と問題解決 4 1.2.4 抽象データ型 4 1.6.1 DBMS: 特徴 機能、アーキテクチャ 3 1.6.1.2 DBMS: 関係代数の概観 4 1.6.1.3 論理設計(DBMS 独立設計): ER、オブジェクト指向 3 1.6.2 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 3 1.6.2.1 関係データモデルの専門用語 ;概念スキーマから関係スキーマへの写像 4 1.6.2.2 概念モデル化(例実体関連、オブジェクト指向) 3 1.6.3 正規化 4 1.6.4 一貫性(参照 データ項目、内部関係): 参照関係; 実体と参照の一貫性 4 1.6.5 データ定義言語 4 1.6.6 アプリケーションインタフェース 3 2.3.1 メトリクスとモデル化 4 2.10.6 積極的な態度と取組み 3 3.8.2 アプリケーションの企業モデルへの関連づけ
93	比較的小規模な企業アプリケーションをインプリメントするために、コードジェネレーターとプログラム言語処理とを組み合わせる。使うスキルを養成する。	アプリケーションをインプリメントするためにコードジェネレーターを使用し、その結果を同じアプリケーションを手でコーディングしたものと比較する。(LO-0196)	3 1.3.7.30 コードジェネレーター
94	プロジェクト管理、プロジェクト標準、システムインプリメントプランを作成し、それを使用する機会を提供する。	テレコミュニケーションシステムのユーザー向けのドキュメントを作成し、それを発表する。(LO-0074) セキュリティ及びプライバシーに関して考慮すべき問題と、テレコミュニケーションシステムの領域の中でそれらをどのように解決出来るかを確認する。(LO-0075) コンフィグレーション管理について説明する。(LO-0135) 部門レベルのデータベース管理システムプロジェクトを開発し、システム開発及びユーザー用の文書を作成する。(LO-0136) 一人一人及びチーム全体としての業務の結果を把握するためのチーム作業を行う。システム開発プロセスでの品質を評価しそれを保証するために、業務を割り当てそしてその業績を評価する基準を作成する(LO-0137)	3 1.2.4 抽象データ型 3 1.4.8 保護とセキュリティ 3 1.5.4 ローカルエリアネットワーク 3 1.5.5 広域ネットワーク: 交換技術、一斉同報通信技術、ルーティング 3 1.5.8 ネットワーク構成、性能解析および監視 3 1.6.1 DBMS: 特徴 機能、アーキテクチャ 3 1.6.2 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 3 1.6.4 一貫性(参照 データ項目、内部関係): 参照関係; 実体と参照の一貫性 3 1.6.5 データ定義言語 3 1.6.9 DBMS プロダクト: データベースシステムの最近の発展(例 ハイパーテキスト、ハイパーメディア、光ディスク) 3 1.6.11 データとデータベースの管理 2 2.1.4 企業内での IS の役割: 戦略的、戦術的および業務的 3 2.2.1.1 IS 計画の企業計画との連携 3 2.2.6 ビジネスとしての IS 管理 :例顧客の定義、IS の任務、IS の決定的成功要因の定義 3 2.2.8 サービス機能としての IS :業績評価-外部/内部 サービスのマーケティング 3 2.2.10 IS の戦略的使用: 例競争優位と IS、プロセスエンジニアリング、IS と品質、IS の世界的な影響と国際的考慮 3 2.2.11 エンドユーザコンピューティングの支援、役割および機

	<p>プログラムレベル、システムレベル及びユーザー向けのドキュメントを作成する。(LO-0147)</p> <p>適当な複雑さのプロジェクトに対して、チーム環境の下で開発の概念を適用する。(LO-0148)</p>	<p>能</p> <p>2 2.2.13 バックアップ 災害計画および復旧</p> <p>2 2.2.15.3 ループ意思決定支援システムの管理</p> <p>2 2.2.15.4 データ管理</p> <p>2 2.2.15.5 データとアプリケーションの所有権</p> <p>2 2.2.15.6 創造性のための風土の最適化</p> <p>2 2.2.15.7 品質管理: 例信頼性と品質技術; QC チーム</p> <p>3 2.2.16 セキュリティと管理 ウィルスとシステムの完全性</p> <p>3 2.3.1 メトリクスとモデル化</p> <p>2 2.3.3 情報のコスト/価値 IS の競合価値</p> <p>3 2.3.5 グループの意思決定プロセス</p> <p>2 2.4.1 ジョブ設計理論</p> <p>3 2.4.3 グループ力学</p> <p>3 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲</p> <p>3 2.4.5 影響力、権限、政策の行使</p> <p>3 2.4.7 交渉と交渉スタイル</p> <p>3 2.4.8 合意の形成</p> <p>2 2.10.3 プレゼンテーションの技能</p> <p>2 2.10.4 コンサルティングの能力</p> <p>3 3.1.4 システムの構成要素と関係</p> <p>2 3.7.1 プロジェクト計画と適したプロセスモデルの選択: プロジェクトスケジューリングとマイルストーン</p> <p>2 3.7.2 プロジェクトの組織 管理 原則 概念 問題</p> <p>2 3.7.4 プロジェクトスタッフの配置に関する考察: 例マトリクス管理 人間の要因 チーム組織 報告</p> <p>2 3.7.5 プロジェクト管理: 計画 コストの見積り 資源配分 ソフトウェアの技術的レビュー、分析、フィードバック、コミュニケーション、品質の確保、スケジューリング、マイルストーン</p> <p>3 3.7.8 システムドキュメンテーション</p> <p>3 3.7.11 有効範囲の設定とその管理</p> <p>2 3.7.12 構成管理</p> <p>2 3.7.14 プロジェクトの追跡: 例PERT, ガント(Gantt)</p> <p>3 3.8.3 要求決定と仕様化</p> <p>3 3.9.4 創造的な設計プロセスを促進する技術</p> <p>3 3.10.1 システムの建造</p> <p>2 3.10.5 システム統合とシステムテスト: 検証と妥当性、テスト計画の生成、テスト(受入れテスト、単体テスト、統合テスト、後戻りテスト)</p> <p>3 3.12.1 トランザクション処理システム</p>
95	<p>概念データモデルと論理データモデルを設計する方法、論理モデルを物理設計に変換する方法、物理データベースを開発する方法及びテストデータを生成する方法を示す。</p>	<p>情報システムの機能と個別のアプリケーションの価値を評価する枠組みを説明する。(LO-0055)</p> <p>必須成功要因の使い方を説明する(LO-0056)</p> <p>与えられた環境の下で、論理設計を物理設計に変換する。そしてDBMSの技術を使ってその仕様を現実</p> <p>3 1.6.4 一貫性(参照、データ項目、内部関係): 参照関係; 実体と参照の一貫性</p> <p>3 1.6.5 データ定義言語</p> <p>2 2.1.1 組織の階層とフローモデル</p> <p>2 2.1.5 組織ストラクチャにおける IS の影響; IS と継続的な改善</p> <p>2 2.1.6 組織ストラクチャ</p> <p>2 2.2.6 ビジネスとしての IS 管: 集中型 分散型、マトリクス型</p> <p>4 2.10.10 創造性と機会発見力を育てる</p> <p>3 3.9.1 設計: 論理 物理</p>

		動くシステムにインプリメントする . (LO-0119)	
96	情報システムの機能仕様、詳細設計、及びアプリケーションのコントロール機能を作成する機会を提供する	部門レベルで重要な情報システムの仕様を作成し、それを開発するための方法論を使用する ; データの収集、検証及びコントロールが行われていることを確認する ; 外部監査人が目標と実績の整合性を確認できるようにする(LO-0191)	3 2.4.5 影響力 権限 政策の行使 3 2.7.1 変革に抵抗する理由 3 2.7.2 変革を動機づける戦略 3 2.7.3 変革の計画づくり 3 2.7.4 変革の管理 3 3.3.1 組織化とソフトウェアプロセスのモデル化 2 3.3.3 データ指向方法論 3 3.3.4 プロセス指向方法論 3 3.3.5 行動(事象モデリング)指向方法論 3 3.7.13 システム開発の品質保証 4 3.9.5 情報表現の代替案: 認知スタイル
97	コンバージョンとインストールの計画、及びハードウェアシステムと環境の計画を作成する方法を示す .	新しく開発されるアプリケーションシステムに関するハードウェアとソフトウェアの詳細なコンバージョンとインストールの計画を作成する . (LO-0194)  ネットワークソリューションを設計し、そのDBMSを、適切なOSと通信用のハードとソフトを持っているサーバにインストールする .	4 2.4.6 認知スタイル 3 2.7.1 変革に対して抵抗する理由 3 2.7.2 変革を動機づける戦略 3 2.7.3 変革の計画作り 3 2.7.4 変革の管理 3 3.9.7 ソフトウェア開発 3 3.10.4 システム変換 3 3.10.6 訓練
98	詳細なプログラム仕様を作成する方法、プログラムを作成する方法、システムテストのパラメータを設定する方法、新しいシステムをインストールし、テストする方法、コンバージョン計画をインプリメントする方法、コンフィギュレーション管理を実施する方法を示す .	重要なアプリケーションシステムを開発し、テストし、インストールし、そして運用する . (LO-0193)  クライアントとサーバの両方のアプリケーションを開発、テスト、運用する . そのアプリケーションのマルチユーザー面での性質が計画通りに機能することを確認する .  不自然な結合メカニズムを持っていない結合(coupled)アプリケーションシステムを開発、テスト、運用する . それ以外のメカニズムがどのように不具合な結合の性質を持っていて、そのような設計をした場合にどんな問題が起こるかを説明する .  オフラインバッチとオンラインの両方の結合メカニズムについて説明する .	3 1.2.1 形式的な問題と問題解決 3 1.2.1.4 ソフトウェア設計プロセス ;仕様定義からインプリメントまで 3 1.2.1.5 問題認識文とアルゴリズムの決定 ;手続き的な抽象化 ;パラメータ 3 1.2.1.6 インプリメント戦略(トップダウン、ボトムアップ ;チーム対個人 ;管理タスク) 3 1.2.4 抽象データ型 3 1.2.4.1 抽象データ型の目的とインプリメント 3 1.2.4.3 形式的仕様 事前条件と事後条件、抽象データ型のための代数的仕様 3 1.2.4.4 モジュール 結合、連結 ;データフローダイアグラム、および階層チャートへの変換 3 1.2.4.5 正当性、検証(verification)および検定(validation)、事前条件と事後条件、不変(invariant)、コードの基礎的な証明と設計の理解 構造化ウォークスルー 3 1.2.4.6 制御構造 ;選択、反復、再帰 ;データ型と問題解決のための使用 3 1.2.5.1 ファイル(構成、アクセス方式) :ファイルレイアウト ;基本的なファイルの概念 ;順ファイル ;順以外のファイル 3 1.2.5.2 ファイル(構成、アクセス方式) :ディレクトリ、内容と構成、命名、検索、アクセス、バックアップ 3 1.6.1.3 論理設計(DBMS 独立設計) : ER、オブジェクト指向 3 1.6.2 データモデル : 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 3 1.6.3 正規化 3 1.6.4 一貫性(参照、データ項目、内部関係) :参照関係 ;実体と参照の一貫性 3 1.6.5 データ定義言語

			<p>2 1.6.11 データとデータベースの管理</p> <p>2 1.6.12 データ辞書、事典、リポジトリ</p> <p>3 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲</p> <p>3 2.4.8 合意の形成</p> <p>2 3.4.2 グループベースの方式：例)JAD、構造化ウォークスルー、設計とコードのレビュー</p> <p>3 3.10.3 ソフトウェアの統合：例)パッケージ</p> <p>3 3.10.4 システム変換：アプローチ、計画、実装</p> <p>3 3.10.5 システム統合とシステムテスト：検証と妥当性、テスト計画の生成、テスト(受入れテスト、単体テスト、統合テスト、後戻りテスト)</p> <p>3 3.10.7 ソフトウェアプロジェクトの管理：範囲の設定、予定作り、構成管理、品質保証：ソフトウェアの信頼性の問題</p> <p>(安全、責任、リスク評価)；メンテナンス</p> <p>3 3.10.8 システムのインストール</p> <p>3 3.10.9 実装後のレビュー</p> <p>2 3.11.1 サービス要請と変更管理</p> <p>2 3.11.3 調整と均衡化</p> <p>4 3.11.4 システムとソフトウェア維持の概念</p>
99	クライアントと共同で物理的なワークフローの計画を作成する方法を示す。	<p>ユーザーが、業務プロセスの再設計によってその機能を改善するために、(情報システムの活用を含めて)水平的に統合されたワークグループのどれを取るべきかを決めるのを支援する。このためにチーム環境の中へ対立的でないやり方で参画し、感情を移入して聴くスキルを発揮する。(LO-0216)</p> <p>クライアントとともにグラフィックツールなどを使ってワークフローを設計する。そのワークフローをIDEF0/IDEF3との両方の図面に変換する。そのIDEF3の図面をさらにグラフィックユーザインタフェイスに適したイベント駆動型のモデルに変換する。</p>	<p>3 2.3.5 グループの意思決定プロセス</p> <p>3 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲</p> <p>3 2.4.7 交渉と交渉スタイル</p> <p>3 2.4.8 合意の形成</p> <p>3 2.10.2 会見(interviewing)、聴聞(questioning)、聴取(listening)</p>
117	システム設計、テスト計画、インプリメント計画、及び評価をプレゼンテーションする方法を示す。これは文書及び口頭の両方による。	<p>仲間から批評と改善策を聴くために、自分の解決策を提示し、説明する。(LO-0028)</p> <p>自分の解決策とその実績を提示するために、文書及び口頭によるコミュニケーションのスキルを適用する。(LO-0125)</p>	<p>3 2.10.1 コミュニケーションの技能</p> <p>3 2.10.2 会見(interviewing)、聴聞(questioning)、聴取(listening)</p> <p>3 2.10.3 プレゼンテーションの技能</p> <p>4 2.10.5 執筆の技能</p> <p>3 3.7.9 ユーザードキュメンテーション(例:参照マニュアル、操作手順、オンラインドキュメンテーション)</p>
127	品質を永続的に改善していくという理念に相応しい業績評価基準について議論する	<p>チームメンバーの相互協力を推進し、無駄な競争意識を捨てさせるような働き方をする従業員を高く評価するという方針に沿った業績評価基準を作成する；この様な基準を作る理由を討議し、これらの問題点を誤解することによって生じるマイナスの結果について説明する。(LO-0184)</p>	<p>3 2.2.3 スタッフ配置と人的資源管理</p> <p>3 3.7.4 プロジェクトスタッフの配置に関する考察：例)マトリクス管理、人間の要因、チーム組織、報告</p>

IS'97.9 プログラミング環境を用いた情報システムの物理設計と実装 先修条件: IS'97.5、IS'97.7、IS'97.8)

コースの概要

分析と論理設計を完了した学生は、DBMSの機能呼び出すことが可能なプログラム言語を利用して情報システムのインプリメントを行う事によって、更にその知識を拡大する。各チームは情報システムのインプリメントを行うのに際してプロジェクト管理の手法を使用する。

コースの意図

このコースではシステムの物理設計、プログラミング、テスト、及びインプリメントを取り扱う。プログラミング環境の下で、オブジェクト指向やクライアントサーバ方式の設計をインプリメントする。

コースの主な項目

クライアントサーバプログラミング言語環境の選択;ソフトウェアの構築;構造化、イベント駆動型及びオブジェクト指向型のアプリケーション設計法に基づくソフトウェアの建設;;テスト;ソフトウェアの品質保証;システムのインプリメント;ユーザーの訓練;システムのデリバリー;インプリメント後のレビュー;コンフィグレーションのマネジメント;メンテナンス;リバースエンジニアリング及びリエンジニアリング、完全なクライアントアプローチと簡単なブラウザとアクティブサーバの組合せというアプローチの両方を考慮する。

コースの指導要領

分析と論理設計のコースを完了した学生は、IS'97.7 でスタートし、4つのコースにわたって継続的に展開されるプロジェクトに引続き参画する。そこで、DBMSが持っている機能呼び出せる第3又は4世代のプログラム言語を利用してインプリメントされるような情報システムの開発方法を学ぶ。

もしもこのコース以前にオブジェクト指向プログラミングが教えられていなかったならば、それをここで使わなくてはならない。もしもオブジェクト指向の方法論だけが使われていたとすると、何らかの手続き的な機能も取り入れなくてはならない。

システム表現(データフロー)或いはオブジェクト表現、モジュール設計、正しさを立証できるコントロール構造の使用、検証、テストと有効性の保証などはソフトウェアの品質を保証するために不可欠の構成要素である。学生は予めインプリメントの標準を作成し、チームがシステムの開発を完了するに際して、それを厳密に適用しなくてはならない。ハードウェア、データ、ユーザー及びソフトウェアシステムの全てについて、コンバージョンと訓練の計画を作成し、実施する。

プロジェクトが計画通りの期間内に完了することを確実なものにするために、学生はプロジェクト管理用のツールを利用しなくてはならない。対人関係のスキルを実践し、それを評価されなくてはならない。ライフサイクルの節目毎のプレゼンテーションを完全に実行しなくてはならない。

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
100	プログラミング環境を使用して、アプリケーションソフトウェアを分析し、設計し、開発するスキルを養成する。	データベースプログラミングを利用する プログラミング環境を使用して、情報システムのアプリケーションソフトウェアを設計し、インプリメントする(設計はスクリーンエディタ、データ更新機能、監査と操作のコントロール、適当な出力帳票を含むこと)。(LO-0208)  概念データモデルと機能モデルを作成するために生産性ツールを利用する。	4.1.2.1 形式的な問題と問題解決 4.1.2.4 抽象データ型 4.1.6.2 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 4.1.6.5 データ定義言語 4.1.6.6 アプリケーションインタフェース 4.1.6.6.2 DML、質問、QBE、SQL など: データベース質問言語: データ定義、質問の形式、更新副言語、制約の表現、参照一貫性、手続き型言語における埋め込み 4.1.6.6.3 アプリケーションとユーザインタフェース 4.2.3.1 メトリクスとモデル化 3.2.10.10 創造性と機会発見力を育てる 3.3.1.2 システム概念: 例 構造、境界、状態、目的 4.3.3.2 データモデリング: 例 実体関連ダイアグラム、正規化 3.3.4.3 ソフトウェアインプリメントの概念とツール: 例 データ辞

			<p>書 辞典 アプリケーション生成プログラム 再利用 プログラム生成プログラム ソフトウェアインプリメンテーション言語</p> <p>3.3.8.2 アプリケーションの企業モデルへの関連づけ</p> <p>4.3.9.7 ソフトウェア開発</p>
101	<p>アプリケーション設計に関する構造化 イベント駆動及びオブジェクト指向の方法の違いを特定し、設計及び開発のプロセスに対して、これらの方法がどのような意味を持っているかを説明する。</p>	<p>プログラミング環境を利用して、GUI インターフェイスを持つ単純なイベント駆動型のアプリケーションを開発する。(LO-0025)</p>	<p>2.1.3.6 言語のオブジェクト指向への拡張</p> <p>2.1.4.10 人間との対話のための OS 支援 ;例)GUI、対話型ビデオ</p> <p>3.3.3.5 行動(事象モデリング)指向方法論</p> <p>3.3.3.6 オブジェクト指向方法論</p> <p>4.3.9.6 人間とコンピュータの相互作用(例)エルゴノミクス グラフィカルユーザインタフェース 音声 タッチパネル)</p>
103	<p>プログラムテストとシステムテストを行うことができる。</p>	<p>構造化された問い合わせ、構造化されていない問い合わせの両方のツールを使用して、効果的な問い合わせを構築する。(LO-0312)</p> <p>プログラムを検証するために、4GLのアプリケーションプログラムからDFDを逆に作成(リバースエンジニアリング)する。(LO-0142)</p>	<p>3.1.2.1 形式的な問題と問題解決</p> <p>3.1.2.4 抽象データ型</p> <p>3.1.2.4.4 モジュール 結合 連結;データフローダイアグラム および階層チャートへの変換</p> <p>3.1.2.4.5 正当性 検証(verification)および検定(validation)、事前条件と事後条件 不変(invariant) コードの基礎的な証明と設計の理解、構造化ウォークスルー</p> <p>3.1.3.4 非手続き型言語: 論理型、関数型、イベントドリブン(event driven)</p> <p>3.1.6.6.3 アプリケーションとユーザインタフェース(DML、質問 QBE、SQL)</p> <p>3.1.6.7 知的な質問プロセッサと質問構成</p> <p>3.3.8.3 要求決定と仕様化</p> <p>3.3.9.7 ソフトウェア開発</p> <p>3.3.10.2 ソフトウェアシステムの建造:例)プログラミング、単体テスト、ロードモジュールのパッケージ化</p> <p>3.3.11.2 リバースおよびリエンジニアリング</p>
104	<p>ビジネスアプリケーションの開発に使うことができる様々な異なるプログラミング環境を理解する</p>	<p>グラフィカルを含む幾つかの代表的なプログラミング環境の特徴、使用できるための条件、及び使い方を説明する;ソフトウェアの可搬性とインターオペラビリティという概念を説明する。(LO-0207)</p>	<p>2.1.3.1 基本的なプログラミング言語の構造;言語とアプリケーションの比較</p> <p>4.1.3.5 第4世代言語</p> <p>4.1.3.6 言語のオブジェクト指向への拡張</p> <p>3.1.3.7 プログラミング言語 設計、インプリメントと比較</p>
112	<p>積極的で且つ原則に忠実な行動と時間管理に関する機能的な理解を養成する。</p>	<p>積極的なリーダーシップと時間管理の特徴的な習慣を記述し、説明する。(LO-0042)</p>	<p>4.2.3.5 グループの意思決定プロセス</p> <p>2.2.10.6 積極的な態度と取組み</p> <p>2.2.10.8 原則を中心としたリーダーシップ</p> <p>2.3.7.7 管理上の懸念;ストレスと時間管理</p>
113	<p>感情を込めた聞き方、コンセンサスのための調整、シナジー的な解決の発見方など、チーム行動を成功に導くために必要な態度を確実に身に付ける。またコミットメントと厳密な完了という考え方を適用する。</p>	<p>チームワーク手法を使用する、ミーティングの考え方と方法を適用する。グループ技法を使用する。感情を込めた聞き方のスキルを使用する。シナジー的な解決の発見方を適用する。(LO-0121)</p> <p>感情を込めた聞き方が実行されていることを確認する。各人が与えられた課題をよく理解し、それにコミットし、厳密に完成していることを確かめる。チームとしての業績を確かなものにするためにこれらの行動が適切であることを説明す</p>	<p>3.2.3.5 グループの意思決定プロセス</p> <p>4.2.4.3 グループ力学</p> <p>3.2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲</p> <p>4.2.4.8 合意の形成</p> <p>4.2.10.2 会見(interviewing)、聴聞(questioning)、聴取(listening)</p>

		る。(LO-0156)	
114	チームの目標の設定と具体的な行動の方向付けがプロジェクトの使命に相応しい事を確かめる。	情報システムの開発における共有化されたビジョンと使命感に基づく行動という考え方について討議し、説明する。(LO-0017) チームの使命をプロジェクトの使命に合わせることによって生まれる使命に基づく仕事の仕方について討議し、その考え方を実行する。(LO-0155)	3 2.2.1 IS計画 4 2.3.5 グループの意思決定プロセス 4 2.10.2 会見(interviewing)、聴聞(questioning)、聴取(listening) 4 2.10.8 原則を中心としたリーダーシップ 4 3.9.4 創造的な設計プロセスを促進する技術 4 3.10.7 ソフトウェアプロジェクトの管理: 範囲の設定、予定作り、構成管理、品質保証: ソフトウェアの信頼性の問題(安全、責任、リスク評価); メンテナンス
115	プロジェクトの目標とプロジェクト管理という業務の遂行を上級マネジメントに売り込むためには、どの様なやりとりが必要であるかを記述する。	企業の競争上の地位を向上させることに対する情報システムの役割を説明し、それを実証する。(LO-0017) 情報システムのマネジメント、CIO、プロジェクトマネジャーの役割を説明する。(LO-0164)	2 2.2.7 CIOとスタッフの機能 3 2.2.10 ISの戦略的使用: 例競争優位とIS、プロセスエンジニアリング、ISと品質、ISの世界的な影響と国際的考慮 3 2.2.15 副機能の管理 3 2.3.2 確実性、不確実性およびリスクの下での意思決定 3 2.3.3 情報のコスト/価値、ISの競合価値 2 3.5.2 ISアーキテクチャの計画 2 3.5.3 運用のための計画 3 3.6.1 実現可能性の評価(assessment) 2 3.6.3 不測事態対応計画 3 3.10.9 実装後のレビュー
116	ライフサイクルの概念を記述し、それをコースのプロジェクトに適用する。	かなりの大きさや範囲を持つプロジェクトをチーム組織で運営し、完成させるための、色々なライフサイクルの考え方を説明し、それを適用してプロジェクトを遂行する。; 選択したライフサイクルの考え方に合致する標準の決め方、その運用の仕方を述べる。(LO-0185) ソフトウェアと情報システムの開発に関して、IS、CS及びSEの責任がそれぞれどのように異なるのかを説明する; 学習したことをコースのプロジェクトに適用する。(LO-0236) ソフトウェアと情報システムの開発を成功させるために、ソフトウェアエンジニアリングの形式的な技法がどのように役立つかを説明する; これらの技法(品質保証、検証と正当性の確認、正しさと信頼性など)をコースのプロジェクトに適用する。(LO-0237)	2 2.1.5 組織ストラクチャにおけるISの影響; ISと継続的な改善 3 2.2.2 IS機能のコントロール: 例EDP監査、アウトソーシング 3 2.2.3 スタッフ配置と人的資源管理 2 2.2.6 ビジネスとしてのIS管理: 例顧客の定義、ISの任務、ISの決定的成功要因の定義 2 2.2.8 サービス機能としてのIS: 業績評価、外部/内部、サービスのマーケティング 2 2.2.9 ISの財政管理: 例費用の投入と回収 2 2.2.12 ISの方針、運用手順の公式化およびコミュニケーション 3 2.2.13 バックアップ、災害計画および復旧 3 2.3.1 メトリクスとモデル化 4 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲 4 2.4.8 合意の形成 4 3.1.3 オープンシステムの性質 4 3.1.4 システムの構成要素と関係 3 3.1.5 システム管理: 標準、管理野蠻論、フィードバック、ルール、測定、品質 4 3.2.1 システム開発モデル: 例SDLC、プロトタイプング 2 3.2.1.1 システム開発のライフサイクル: ソフトウェアのライフサイクルモデル(反復的な増強、段階ごとの開発、スパイラル、ウォーターフォール) 3 3.2.2 パッケージの取得とインプリメント 4 3.2.5 システム開発の取組み方法の選択 3 3.3.7 ソフトウェア工学のプロセスと製品 3 3.7.1 プロジェクト計画と適したプロセスモデルの選択: プロジェクトスケジューリングとマイルストーン 3 3.7.2 プロジェクトの組織、管理、原則、概念、問題 3 3.7.6 複数のプロジェクト管理 3 3.7.7 管理上の懸念; ストレスと時間管理

			<p>3.3.7.12 構成管理</p> <p>3.3.8.1 問題点と機会の発見: 例サービスの要求 計画プロセスから</p> <p>4.3.9.7 ソフトウェア開発</p> <p>4.3.10.2 ソフトウェアシステムの建造: 例プログラミング 単体テスト、ロードモジュールのパッケージ化</p> <p>4.3.10.3 ソフトウェアの統合: 例パッケージ</p> <p>4.3.10.4 システム変換: アプローチ、計画 実装</p> <p>4.3.10.5 システム統合とシステムテスト: 検証と妥当性 テスト計画の生成 テスト(受入れテスト、単体テスト、統合テスト、後戻りテスト)</p> <p>4.3.10.8 システムのインストール</p> <p>4.3.11.4 システムとソフトウェア維持の概念</p>
118	生涯学習の考え方について討議し、それを適用する。	永続的に学び続けるという学習の考え方を討議し、それを適用する。(LO-0158)	4.2.2.3.4 教育と訓練
120	組織における情報管理のリーダーシップの役割が、次第に進化していくことを説明する。	<p>組織において与えられたプロジェクトのためのチームを編成し、且つ組織の人事戦略を適用するためには、どの様な人材を集めればよいかを説明する。(LO-0153)</p> <p>情報システム部門以外で知的労働に従事する従業員に対して、自らの情報資源と情報に対する要求を管理するためには何をなすべきかを説明する。(LO-0178)</p>	<p>2.2.2.3 スタッフ配置と人的資源管理</p> <p>3.2.4.3 グループ力学</p> <p>3.2.4.4 チームワーク リーダシップおよび権限委譲</p> <p>3.2.4.5 影響力 権限 政策の行使</p> <p>2.2.8.3 フライバシ法</p> <p>2.2.8.4 取次ぎ(agency)と規制集団(regulatory bodies)</p> <p>3.2.10.3 プレゼンテーションの技能</p> <p>3.2.10.8 原則を中心としたリーダーシップ</p> <p>3.3.4.1.2 ツール: CASE ツール、コード生成プログラム GDSS</p> <p>3.3.7.4 プロジェクトスタッフの配置に関する考察: 例マトリクス管理 人間の要因 チーム組織 報告</p> <p>3.3.7.9 ユーザードキュメンテーション(例: 参照マニュアル 操作手順 オンラインドキュメンテーション)</p>

## IS'97.10 プロジェクト管理と実践(先修条件: IS'97.8、IS97.9)

### コースの概要

活動実績が高かったチームに属する情報システム専攻の学生は、このコースで相当な規模の情報システムの設計とインプリメントに関する学習に従事し、それを完了する。プロジェクト管理、情報システム機能の管理、及びシステムインテグレーション等はプロジェクトで経験すべき要素である。

### コースの意図

このコースは新規開発又は機能強化のための情報システムプロジェクトを成功させるのに必要な要素をカバーしている。プロジェクト管理の技術的な側面と行動的な側面の両方が議論される。ここでの中心は企業レベルのシステムの開発のマネジメントである。

### コースの主な項目

要求仕様の決定から論理設計、物理設計、テスト、インプリメントに至るシステムのライフサイクルを管理すること; システムとデータベースの統合に関する問題; ネットワーク及びクライアントサーバ環境の管理、プロジェクトの管理とシステムの性能評価のための指標; プロジェクトに対する上司、ユーザー、チームメンバー、及びプロジェクトに関わるその他の人々の期待を管理すること; プロジェクトのメンバーに求められるスキルを決定し、適切な人選を行うこと; 費用効果分析; レポート作成とプレゼンテーションの技術; プロジェクトの技術的な側面と行動的な側面の両方を効果的に管理する、変革の管理。

### コースの指導要領

一連のシステムの分析と設計のコースを完了した情報システム専攻の学生にとって、このコースはその頂点にある。ここではかなり大きい情報システムの開発プロジェクト、即ち IS'97.7 でスタートし、4つのコースにわたって継続的に展開されてきたプロジェクトに従事し、それを完成させることに焦点が当てられている。

学生には、プロジェクト管理という文脈の中で、システムインテグレーションに取り組むことが明確に求められている。

プロジェクトはチームとして努力する場であるから、このコースはチームメンバーのエンパワメントと成功を確実なものにするために、個人的な、また相互依存的なスキルを実践する最後の機会となる。プロジェクトの進捗を確実にとらえ、クライアントに対してプロジェクトの目標と実績とを正しく伝えるために、チームはプロジェクト管理用のツールを使用する。

CASE又は別のデータモデリングツールやアプリケーションジェネレーターを使うかどうかは資源次第で決めてよい。しかしいずれにしてもプロジェクトの全てのライフサイクルに対応するプロジェクト標準を作成しなくてはならない。またプロジェクトの成功を確実なものにするために、ソフトウェアの品質を保証する方法論を使用すべきである。

プロジェクトの企画から、分析、設計、コンバージョンに至る一連のドキュメントのプレゼンテーションが、チームによって随時行われる。プレゼンテーションにおいて、チームメンバーは皆それぞれ何らかの重要な役割を果たさなくてはならない。

番号	ラーニングユニットの教育目的	ラーニングユニットの学習目標	ラーニングユニットにおける能力レベルと知識体
105	開発プロジェクトの計画を作成するのに必要なスキルを確実に身につけさせる。	方針決定などの委員会の機能を説明する、また組織開発と情報システムの再構築を行うチームは対等な関係にあることが適切であることの根拠を説明する。(LO-0054)	3 2.10.10 創造性と機会発見力を育てる 2 3.7.3 作業の分解構造とスケジュール
106	プロジェクトの管理に必要なスキルを更に蓄積し、実践させる。	ビジョンを共有化し、積極的な行動を導くのに役立つようにするには、開発チームとユーザーとのミーティングのメンバー編成と運営の仕方をどう決めるのがよいかを考えるために、ミーティングデザインコンセプトを適用する。(LO-0116)	3 2.2.3.6 創造性を育む風土を確かなものにする 3 2.3.5 グループの意思決定プロセス 3 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲 3 2.4.8 合意の形成 3 3.4.2 グループベースの方式: 例)JAD、構造化ウォークスルー、設計とコードのレビュー
107	情報システムプロジェクトという文脈でのプロジェク	プロジェクトの目標を設定し、それをインプリメントし、また修正するのに	3 2.10.4 コンサルティングの能力 4 2.10.7 個人の目標の設定、意思決定、時間管理

	ト管理のツールと手法の使い方を身につけさせる。	役立つプロジェクト管理のツールと手法及びソフトウェアを使用する。ソフトウェア開発、ワークフローシステムのインプリメント及びコンピュータシステムの導入等の作業における品質を確保するために、様々な関係者に対して、プロジェクトの進捗を適切に表現するレポートをタイムリーに提供する。(LO-0150)	4 3.7.1 4 3.7.5 ユ 4 3.7.14	プロジェクト計画と適したプロセスモデルの選択: プロジェクトスケジューリングとマイルストーン プロジェクト管理: 計画 コストの見積り 資源配分 ソフトウェアの技術的レビュー、分析、フィードバック、コミュニケーション、品質の確保、スケジューリング、マイルストーン プロジェクトの追跡: 例)PERT,ガント(Gantt)
108	適切なプロジェクト管理のツールを選択し、その使い方を説明する。	プロジェクト管理の概念と進捗管理のツール(PERT、GANT)を使用する。(LO-0104) プロジェクト管理の技(PERT、GANT)法を使う。(LO-0120) CASE ツールなどを使う。(LO-0123)	3 3.4.1 3 3.7.5 ユ 3 3.7.14	CASE プロジェクト管理: 計画 コストの見積り 資源配分 ソフトウェアの技術的レビュー、分析、フィードバック、コミュニケーション、品質の確保、スケジューリング、マイルストーン プロジェクトの追跡: 例)PERT,ガント(Gantt)
109	プロジェクトの閉鎖をどの様に行うかを討議する。	プロジェクトの終了という考えを討議する; プロジェクトを閉鎖するために必要な条件を列挙し、説明する。(LO-0186)	3 3.7.15	プロジェクトの閉鎖
110	問題解決に対するシステムズアプローチを使用して、重要な問題が何であるかを決め、それを分析する。	物理的な流れ、データベース設計、システム機能、プログラム要件と設計、データベースとソフトウェアのインプリメンテーション等を含む情報システムのアプリケーションに関する重要な問題を記述し、それを解決するために、詳細な仕様を作成し、使用する。(LO-0195) LAN や WAN の技術を使う企業レベルのシステムのシステム統合計画を作成し実現する。エンドユーザーのソリューションやアプローチを企業モデルに統合する。 コンバージョンと訓練の計画を作成し実現する。 プロジェクトの全てのライフサイクルの活動に対する書面による基準を作成し、それを進化させる。確立された基準に従って時間を管理し、それを報告する責任を確認する。	4 1.2.1 4 1.2.4 4 1.6.2 4 1.6.4 3 1.6.11 4 3.2.3 3 3.5.1 3 3.5.2 4 3.10.1	形式的な問題と問題解決 抽象データ型 データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 一貫性(参照、データ項目、内部関係): 参照関係; 実体と参照の一貫性 データとデータベースの管理 ソフトウェア構成要素の統合 インフラストラクチャ計画: ハードウェア、通信、データベース、サイト(site) IS アーキテクチャの計画 システムの建造
111	データベースを必要とする複数のユーザーのための情報システムに対する要求と仕様を作成する	組織のプロセスの間の物理的な流れとそのプロセスの水平的な統合を特定する。それらの流れを適切に表すデータベースとその流れを対応づける。 その組織プロセスに対応するイベント駆動型の機能モデルを開発する。 組織の問題を解決するプロセスを特定し、その特性を明示する。それに関連するデータベースのアプリケーションを定義する。(LO-0189)	2 1.6.1 2 1.6.2 1 1.6.3 2 1.6.5 2 1.6.12 3 3.3.2 2 3.8.3	DBMS: 特徴 機能、アーキテクチャ データモデル: 関係、階層、ネットワーク、オブジェクト、意味オブジェクト 正規化 データ定義言語 データ辞書、事典、リポジトリ データモデリング: 例)実体関連ダイアグラム、正規化 要求決定と仕様化

12 1	組織における情報管理のリーダーシップの役割が次第に進化していくことを説明する。	倫理的な基準を設定することについて説明する。(LO-0171) 専門家としての倫理基準の適切性とその使い方を説明する。クライアント中心の開発環境で、社会的な文脈の分析に基づいて代替案を評価する場合に、倫理的な論点を適用することに成功する。 組織の使命と情報システムのつながりを説明する。予算の計画と管理について説明する。(LO-0172) 倫理的なモデルの適用方法を例を使って説明する。たとえばプロジェクト管理の基準を実行する場合に、原則を重視するリーダーシップをどのように発揮すべきか。	3 2.2.1 IS 計画 3 2.2.5 IS 組織の目標と目的の決定 2 2.2.6 ビジネスとしての IS 管理 :例)顧客の定義、IS の任務、IS の決定的成功要因の定義 2 2.2.8 サービス機能としての IS :業績評価-外部/内部、サービスのマーケティング 2 2.2.9 IS の財政管理: 例)費用の投入と回収 4 2.2.3.6 創造性を育む風土を確かなものにする 3 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲 3 2.4.5 影響力、権限、政策の行使 3 2.4.6 認知スタイル 3 2.4.7 交渉と交渉スタイル 3 2.4.8 合意の形成 3 2.8.6 倫理: 盗作、誠実、倫理規則 3 2.10.6 積極的な態度と取組み 3 2.10.7 個人の目標の設定、意思決定、時間管理
12 2	組織において、情報システムに関するポリシー、手続、及び標準を作成するプロセスを調べる。	情報システム部門の管理者が、自らのマネジメントを企業のビジネスプロセスに適切に対応させることの重要性を説明する。(LO-0159) 組織全体を対象とするような情報システムの開発に関する標準とポリシーを説明し作成する。(LO-0190) ポリシーと手続を作成する際に、機能横断型のチームを作ることの便益を説明する。 チームの使命を宣言し、それを組織の使命に関連づけることの便益を説明する。	3 2.2.1 IS 計画 3 2.2.5 IS 組織の目標と目的の決定 2 2.2.6 ビジネスとしての IS 管理: 例)顧客の定義、IS の任務、IS の決定的成功要因の定義 2 2.2.8 サービス機能としての IS :業績評価-外部/内部、サービスのマーケティング 2 2.2.9 IS の財政管理: 例)費用の投入と回収 3 2.4.4 チームワーク、リーダーシップおよび権限委譲 3 2.4.5 影響力、権限、政策の行使 3 2.4.7 交渉と交渉スタイル 3 2.4.8 合意の形成 3 2.8.6 倫理: 盗作、誠実、倫理規則 3 2.10.6 積極的な態度と取組み 3 2.10.7 個人の目標の設定、意思決定、時間管理 3 3.3.3 データ指向方法論 3 3.10.7 ソフトウェアプロジェクトの管理: 範囲の設定、予定作り、構成管理、品質保証: ソフトウェアの信頼性の問題(安全、責任、リスク評価);メンテナンス
12 5	情報システムの機能をインプリメントするためのアウトソーシングを含む様々な方法について議論する。	アウトソーシングを、情報システムの機能を内部に持つという考え方に対する、別の考え方として説明する。(LO-0231) アウトソーシングの様々なやり方を費用対便益の視点から定義し、説明し、そして比較する。(LO-0232) 小規模な組織で情報システムの機能を管理する。(LO-0233) アウトソーシングを説明する。(LO-0234)	2 2.1.6 組織ストラクチャ: 集中型、分散型、マトリクス型 2 2.2.2 IS 機能のコントロール: 例)EDP 監査、アウトソーシング 2 2.2.4 IS の機能ストラクチャ-企業内対アウトソーシング 2 2.2.5 IS 組織の目標と目的の決定 2 2.2.6 ビジネスとしての IS 管理: 例)顧客の定義、IS の任務、IS の決定的成功要因の定義 2 2.2.8 サービス機能としての IS :業績評価-外部/内部、サービスのマーケティング 2 2.2.9 IS の財政管理: 例)費用の投入と回収 2 2.2.12 IS の方針、運用手順の公式化およびコミュニケーション 2 2.2.15.8 経営コンサルティング関係 (management consulting relationships)、アウトソーシング 2 2.3.3 情報のコスト/価値、IS の競合価値 1 2.8.7 アプリケーションのリスク、損失および責任 2 3.6.2 リスク管理の原則
12 6	時間の管理と対人関係について説明する。	時間管理の4段階説と、個人的及び対人的に各段階で成功を収めることの必要性を説明する。プロジェクト環	4 3.7.7 管理上の懸念; ストレスと時間管理

		境の中でそのメカニズムを使用する。(LO-0235)	
--	--	----------------------------	--