

平成17年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブ 採択教育プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : ソフトウェアデザイン工学高度人材育成コア
 機関名 : 大阪大学
 主たる研究科・専攻等 : 情報科学研究科・コンピュータサイエンス専攻、情報ネットワーク学専攻、マルチメディア工学専攻
 取組実施担当者名 : 増澤 利光
 キーワード : ソフトウェア、計算機システム・ネットワーク、メディア情報学・データベース

1. 研究科・専攻の概要・目的

大阪大学大学院情報科学研究科のコンピュータサイエンス専攻、情報ネットワーク学専攻、マルチメディア工学専攻の3専攻を主たる専攻として、情報科学研究科全体で本教育プログラムに取り組んできた。

1.1 研究科の概要・目的

大阪大学大学院情報科学研究科は、学内に分散していた情報科学技術に関連する教育研究組織の改組・再編により、平成14年4月に創設された。「情報科学技術」に関する先進的で専門性の高い教育研究をより一層発展させ、真に豊かな高度情報化社会の実現への道を拓く新技術や新研究領域の創成と、高度に発達した情報技術社会を支える人材の養成を目的としている。

本研究科は図1に示すように7専攻で構成され、情報およびネットワーク技術に関わるハードウェア、ソフトウェア、さらにはコンテンツそのものまでを含む多様な情報メディアを対象に、数学的な基礎理論から先端的な応用技術に至るまで、さらには、バイオ情報工学などの先端的で学際的領域を含む情報科学関連の広汎な分野での教育研究に取り組んでいる。本研究科では、30の基幹講座に加えて、サイバーメディアセンターおよび産業科

学研究所を本務とする研究部門から、協力講座を計5講座設けている。また、産業界との連携を図りながら本研究科における教育研究の強化を図る連携講座を、シャープ(株)、日本電信電話(株)、(株)国際電気通信基礎技術研究所との間で計3講座設置している。当該3専攻および研究科の教員数、学生数を表1にまとめておく。

表1 教員数、学生数

	教員数 (基幹協力連携)			博士 前期 課程		博士 後期 課程		
	教授	助教 授	助手	M1	M2	D1	D2	D3
コンピュータサイエンス専攻	4, 1, 0	4, 1, 0	3, 2, 0	25	26	7	7	7
情報ネットワーク学専攻	4, 1, 2	4, 1, 1	3, 1, 1	25	27	12	3	6
マルチメディア工学専攻	4, 1, 2	4, 1, 1	3, 0, 0	28	23	13	12	10
情報科学研究科合計	27,6,6	28,6,3	21,6,1	155	150	52	42	42

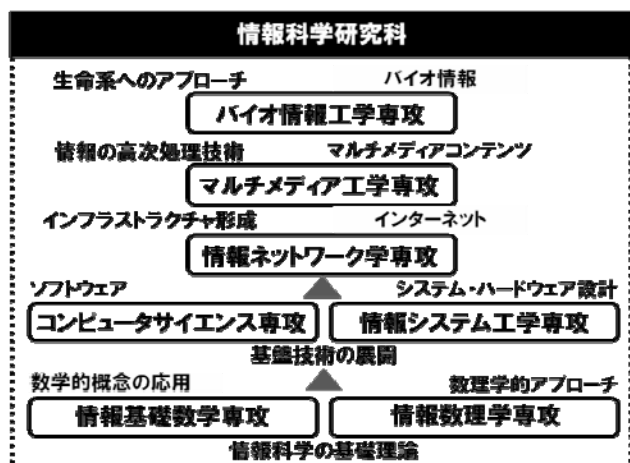


図1 本研究科の専攻構成図

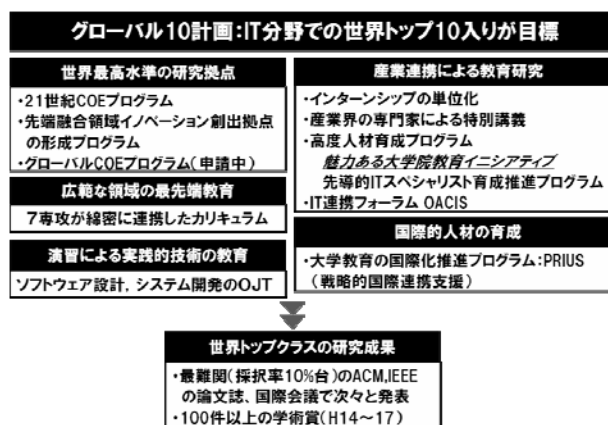


図2 グローバル10計画

本研究科は、情報通信分野での世界のトップ 10 入りを目指して、「グローバル 10 計画」を平成 17 年 12 月に掲げた（図 2）。その実現のための一環として、平成 14 年度から 18 年度にかけて、「ネットワーク共生環境を築く情報技術の創出」というテーマで、文部科学省 21 世紀 COE プログラムを実施してきた。本 COE プログラムでは、情報技術の創出に関連した教育を研究開発と同時に実施することが真の拠点形成に繋がるという考えから、教育・人材育成にも重点を置いた。さらに、本教育プログラムの助成を得て、産学連携による先進的で実践的な教育を実施できる「魅力ある大学院教育」プログラムの構築と実施を強力に推進してきた。本教育プログラムや 21 世紀 COE プログラムを始めとする、本研究科の教育研究に対する精力的な取り組みは、世界トップクラスの研究成果を出すなど、着実に実を結んでいるといえる。また、本研究科の博士後期課程学生の充足率が 100% を超えていることも、本教育プログラムと 21 世紀 COE プログラムの成功に寄るところが大きい。さらに平成 18 年度からは文部科学省の先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム「高度なソフトウェア技術者育成と実プロジェクト教材開発を実現する融合連携専攻の形成」を実施しており、これまでの高度情報通信人材の育成に対する取り組みをさらに発展・拡充させるべく、現在、鋭意推進中である。

1.2 主たる 3 専攻の概要・目的

(1) コンピュータサイエンス専攻

コンピュータサイエンス専攻は、4 基幹講座（アルゴリズム設計論講座、ソフトウェア設計学講座、ソフトウェア工学講座、並列処理工学講座）と 1 協力講座（知能メディアシステム講座）で構成されている。

本専攻では、コンピュータに関する広い領域を横断的に、さらに、基礎から応用までを縦断的に深く探究することにより、コンピュータそのものの可能性や計算の本質を追求する科学とその技術の基礎をなす数学手法を開発し、コンピュータシステムの新しい概念、技術や利用法を創成・確立することを目指している。

本専攻の特色ある教育研究活動として、ソフトウェア開発に関する産学連携の教育研究スキーム「ソフトウェア工学工房」を平成 14 年度から実施している。これは、医学における大学病院を模して、産業界の実際の問題を工房に持ち込み、大学の知見や技術で解決を目指すものであり、ソフトウェア開発における高度人材育成に関して大きな成果を収め、産業界からも非常に高く評価されている。

(2) 情報ネットワーク学専攻

情報ネットワーク学専攻は、4 基幹講座（マルチメディアネットワーク講座、インテリジェントネットワークング講座、情報流通プラットフォーム講座、モバイルコンピューティング講座）、1 協力講座（先進ネットワークアーキテクチャ講座）と 1 連携講座（サイバーコミュニケーション講座）で構成されている。

本専攻では、21 世紀における豊かで高信頼かつ安全な高度情報通信社会を形成し、マルチメディア情報流通を柔軟かつ動的に実現するための知的情報ネットワークを構築するための教育研究を目的としている。そのために、マルチメディアネットワークング技術、インテリジェントネットワークング技術、分散モバイルコンピューティング技術、情報流通プラットフォーム構成技術の有機的な融合を指向した教育と研究を行っている。

本専攻の特色ある教育研究活動として、急速に発展するネットワーク環境を支える通信制御技術に関する先進的で実践的な教育を行うために、種々の新しい技術に対応可能な最先端システムを用いた演習を行っている。例えば、ネットワーク機器用に設計されたプログラマブルなプロセッサ（ネットワークプロセッサ）を用いて、高機能、高性能なネットワーク制御メカニズムの検討、実装、実験を行い、それらを通じてネットワークシステムの設計、開発能力を身に付けるための「ネットワークプロセッサ設計ラボ」を、平成 14 年度から実施してきた。産業界からの要望の高い高度ネットワークアーキテクト人材を輩出しており、産業界からも高く評価されている。

(3) マルチメディア工学専攻

マルチメディア工学専攻は、4 基幹講座（マルチメディアデータ工学講座、セキュリティ工学講座、ヒューマンインタフェース工学講座、ビジネス情報システム講座）、1 協力講座（応用メディア工学講座）と 1 連携講座（マルチメディアエージェント講座）で構成されている。

本専攻では、時空間的な側面とコンテンツ構造の進化性を中心に据えたマルチメディアコンテンツの編集・構造化の高速化、マルチメディアデータベースの構築・管理技法、コンテンツのアクセス権管理・著作権管理・配送管理等を中心とする堅牢なセキュリティ技術に基づくコンテンツアクセスアーキテクチャ、マルチメディアを駆使した電子商取引システムやサプライチェーン管理システムなどのビジネス情報システムの開発技術、さらにはマルチメディアコンテンツをもとに生成される仮想現実や拡張現実空間での操作体系を含めた、高度なヒューマンインタフェース技術の確立など、多様なユーザからの

要求に対応可能な学問体系の確立を目指している。

本専攻の特色ある教育研究活動として、深刻化するネットワークセキュリティの技術者の不足を解決するために、ネットワークセキュリティに関する知識と実践的な技術を身に付けたエキスパートを育成することを目的として、「セキュアネットワーク構築のための人材育成プログラム」を平成13年度から17年度まで、文部科学省科学技術振興調整費（振興分野人材育成）の助成を受けて実施した。この人材育成プログラムは、大阪大学サイバーメディアセンターが主体となって実施したが、本専攻が情報ネットワーク学専攻とともに重要な役割を果たした。この人材育成プログラムは、最先端の技術を反映した実践中心のカリキュラムと専門的な知識を十分に備えたスタッフをそろえ、大学院生、社会人を中心にネットワークセキュリティ専門技術者の育成を行い、事後評価においても、最高レベルの評価を受けた。

2. 教育プログラムの概要と特色

(1) 教育プログラムの目的

平成17年6月21日に日本経済団体連合会から示された提言にも見られるように、情報技術を駆使して、新しいソフトウェアを開発する高度な情報技術者が近い将来大量に不足すると経済界が危機感を募らせており、産学官の連携による人材育成が強く期待されている。

本教育プログラムは、このような産業界からの強い要請に応えるもので、情報科学の広範な最先端の知識を有し、高度情報システムに対する社会のニーズを熟知し、ソフトウェアシステム開発の実プロジェクトへの参加経験を有する「ソフトウェアデザイン工学」の世界トップランクの人材育成を目的としている。特に、次世代の先端ソフトウェアの核となる革新的技術の創出、高度運用に携わることのできる人材育成を実現する魅力ある教育環境の構築を目指している。具体的には、市場性や社会性を考慮したサービスクリエーション、ソフトウェアシステムの要求分析、モデル化、システム構築の全過程で求められる能力、さらにはプロジェクトマネジメント能力という「ソフトウェアデザイン力」を有する世界トップランクの人材育成を、実践的ソフトウェア工学、ネットワークソフトウェア、マルチメディアソフトウェア、およびセキュアソフトウェアを対象にして実施した。

(2) 教育プログラムの概要と特色

主たる3専攻はそれぞれ、「ソフトウェア工学工房」、「ネットワークプロセッサ設計ラボ」、「セキュアネットワーク構築のための人材育成プログラム」という、実践

的な高度人材育成プログラムで卓越した成果をあげてきた。本教育プログラムでは、これまでに3専攻が蓄積してきた知見を持ち寄り、3専攻の強力な連携の下で、「ソフトウェアデザイン工学」に根ざした先進的で実践的な高度人材育成を実施するために、カリキュラムの拡充、ソフトウェア工学工房の拡張、産業界との連携の強化、国際性豊かな人材の育成を実施した（図3）。

本教育プログラムでは、IT連携フォーラム OACIS¹、ソフトウェア工学工房、経団連の提言などを通じて得た産業界の教育ニーズを背景に、より迅速に現実のソフトウェア開発プロジェクトに適用できる人材を数多く輩出することを目指した。そのために、ソフトウェア開発技術やプロジェクトマネジメント技術に関する講義を整備した。これらの講義では、産業界の有識者によるケーススタディやプロジェクト実習を行い、開発技術の実践とともにプロジェクトマネジメントに習熟することも目指した。産業界からは、単なる非常勤講師の協力を得るだけでなく、カリキュラムの策定段階から参画いただくことにより、産業界のニーズに即したカリキュラム設計を行った。これらのプロジェクト実習、企業での実プロジェクトを体験するインターンシップなどを必修にし、単なる知識の習得のみならずその実働化に努め、「ソフトウェアデザイン工学」の実践的な人材育成を図った。

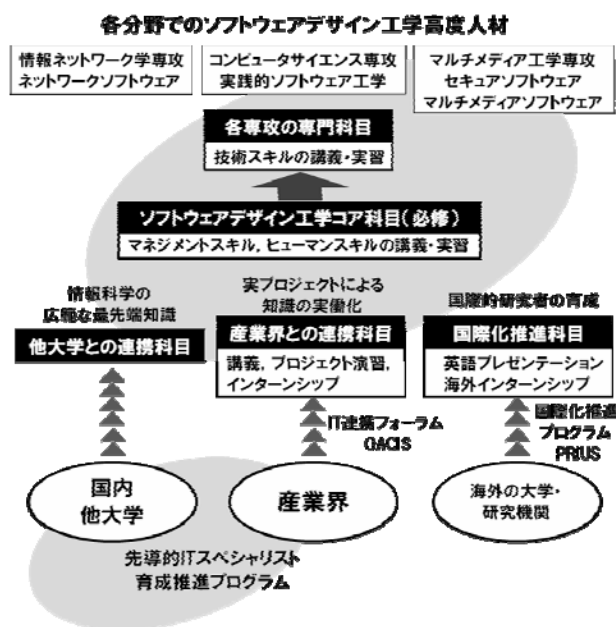


図3 履修プロセスの概念図

¹ IT連携フォーラム OACIS (Osaka Advanced Research Collaboration Forum for Information Science & Technology) は、IT技術とバイオ情報技術を主要テーマとして、大阪大学大学院情報科学研究科と企業が一堂に会する場を提供し、関西圏の経済活性化を牽引することを目標とした非営利団体である。

また、ソフトウェア開発に関する産学連携の教育研究スキームとして卓越した成果を挙げ、産業界からも高く評価されている「ソフトウェア工学工房」を新たな視点から発展させることを目指し、本研究科の他のソフトウェア系2専攻にも拡張し、情報ネットワーク学専攻のネットワークソフトウェア、マルチメディア工学専攻のマルチメディアソフトウェア、セキュアソフトウェアを対象に、産業界の実際のニーズに基づいたソフトウェア開発技術の体系的知識と実践経験の場を「ソフトウェアデザイン工学教育プログラム」として提供した。

3. 教育プログラムの実施状況と成果

(1) 教育プログラムの実施状況と成果

ソフトウェア開発技術やプロジェクトマネジメント技術に関する講義・演習の連携科目群として、「ソフトウェアデザイン工学講座」を、コンピュータサイエンス専攻の講義・演習を改訂することによって整備した。この講座の一部は、本教育プログラムの目指すソフトウェアデザイン工学の根幹をなす部分であり、原則として、本教育プログラム全履修生の必修とした。また、主たる3専攻の特色ある領域として、「実践的ソフトウェア工学」、「ネットワークソフトウェア」、「セキュアソフトウェア」のソフトウェアデザインの講義・演習を実践した。以下では、本教育プログラム実施の特徴として、これらの取り組みについて報告する。

(A) 実践的ソフトウェア工学

本教育プログラムの中核科目として、3専攻の共通的な科目の位置づけで実践的ソフトウェア工学教育を実施した。本講義は、コンピュータサイエンス専攻で専攻基礎科目として開講している、講義2科目と演習2科目を連携させることにより、3部構成・全60回の「ソフトウェアデザイン工学講座」として整備した。教育内容の策定には、「ソフトウェア工学工房」やIT連携フォーラムOACISの活動でこれまでに得た、産業界の現状とニーズを考慮するとともに、(株)日立システムアンドサービス、(株)日立製作所、(株)NTT データの有識者に参画いただき、本教育プログラムの目的を十分に達成可能なものとして計画した。実際、本カリキュラムは、4民間企業と関西圏情報系9大学院による産学連携プログラムである、文部科学省・先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム「高度なソフトウェア技術者育成と実プロジェクト教材開発を実現する融合連携専攻の形成」(平成18年度～)のカリキュラムの一部として採用されており、

表2 実践的ソフトウェア工学の講義内容

技術 スキル	情報システムと社会	情報化社会の意味、情報技術の応用分野、開発事例
	要求定義	RFPからシステム提案、システム計画
	データ/ビジネスモデリング	データ分析とE-Rモデリング、UMLによるビジネスモデリング
	開発技術/テスト技術	オープン環境でのシステム開発、テストケース作成と実行
	運用・保守技術	アウトソーシング (SLA, ITIL)
マネジメント スキル	見積技術	ソフトウェア規模見積の流れ、FP法による見積
	プロセス管理	ソフトウェア開発の流 (SLCP)
	プロジェクト管理	プロジェクト管理のしくみ、データの収集と分析、可視化、SI企業のプロジェクト管理制度
	検査と品質保証	ソフトウェアの品質保証
	システム監査	企業内部統制(Sox法など)
ヒューマン スキル	情報と職業	IT技術者の要件とスキル(ITSS)、CDP(Career Development Program)
	思考技術	問題把握・分析・重点化スキル
	守るべき法律と倫理(コンプライアンス)	個人情報保護法、知的財産法など

このことは、本カリキュラムが、ソフトウェアデザイン工学の優れたカリキュラムとして、学术界、産業界から高く評価されていることの証左である。

前述のように、本講義の一部はソフトウェアデザイン工学の根幹をなすものであり、専攻にかかわらず受講可能とし、さらに、その一部を、原則として、本教育プログラム全履修生の受講を必須とした。例えば、情報ネットワーク学専攻の学生は、この講義の第一部のみを履修し、「ネットワークソフトウェア」に関する講義・演習は自専攻の科目で実施できるようにした。

平成18年度の本講義の概要は以下の通りである。実施にあたっては、(株)日立システムアンドサービス、(株)日立製作所、(株)NTT データをはじめとする、産業界の有識者が講義・演習の講師を務めた。それぞれの講義内容の一覧を表2に示す。

① 第一部(16回): 企業で用いられている、ヒューマンスキル、および、マネジメントスキルの講義と演習を

実施した。

- ② 第二部 (14 回) : 企業のソフトウェアプロジェクトで用いられている、技術スキル (要求分析・設計) の講義と演習を実施した。
- ③ 第三部 (30 回) : 企業のソフトウェアプロジェクトで用いられている、技術スキル (実装技術・チーム開発) の講義と演習を実施した。また、本講義のまとめとして、ソフトウェア開発プロジェクトの総合演習を行った。この演習では、5~6 人のチームを組み、各チームが要求定義からシステム開発までのソフトウェアプロジェクトの全過程を実習させた。具体的には、新しい図書館システムの開発演習を、約 1.5 カ月間をかけて行った。

平成 18 年度の本講義の受講者は、いずれも、博士前期課程 1 年の学生であり、受講者数は、第一部 : 68 名、第二部 : 28 名、第三部 : 27 名であった。

学生の評価概要

平成 18 年度の受講生による、講義全般に対する総合評価、および、講師の教育スキル・専門知識・学生への対応に対する評価結果 (5 段階評価) の概要を表 3 に示す。5 段階評価は、それぞれ、「5 : 大変良かった」、「4 : 良かった」、「3 : 普通」、「2 : あまり良くなかった」、「1 : 良くなかった」とした。特に、第二部、第三部に対する、総合評価、講師評価のいずれもが 4 点台であり、満足のいく教育ができたものと考えられる。また、個別の質問項目でも、90%以上の学生が講義がスキル形成に「大変役立った・役立った」と回答し、また、90%程度の学生が本講義の受講を後輩に「大変薦める・薦める」と回答しており、この講義のテーマに対する学生の関心の高さと、所期の教育効果が得られていることが分かる。一方、産業界の講師に対するインタビュー調査でも、学生のレベルは講師の当初の予想以上であり、十分に学習効果をあげているとの回答を得ることができた。

表 3 受講学生による評価 (5 段階)

	回答数 (人)	総合 評価	講師 評価
第一部	46	3.3	3.8
第二部	27	4.2	4.3
第三部	27	4.0	4.3

(B) アドホックネットワーク設計ラボ

情報ネットワーク学講座では、情報ネットワーク学基礎論、情報ネットワーク学演習 I、II、情報ネットワーク

学インターンシップなど、産学連携のもとで、ネットワークソフトウェアに関する講義・演習を行った。ここでは、情報ネットワーク学専攻で行ってきた、ネットワークソフトウェアに関する特色ある演習の例として、平成 18 年度に情報ネットワーク学演習 II として実施した「アドホックネットワーク設計ラボ」について紹介する。

ユビキタス社会を実現する基盤技術の一つである無線アドホックネットワークについては、国内外を問わず、近年活発な研究開発が行われている。特に、多数の小型無線センサ端末によってネットワークを構築し、遠方の、あるいは周囲の環境の詳細な情報を収集することのできる無線センサネットワークについては、標準化団体 ZigBee Alliance による標準化作業と並行して、研究機関、企業等においてセンサ端末の開発/販売、プロトタイプシステムの構築/実験、実用システムの開発/運用が進められている。また、このようなシステムでは従来のアプリケーションソフトウェアとは異なる、いわゆる組込みソフトウェアの開発能力が求められるが、組込系技術者の不足が昨今大きな問題となっている。

情報ネットワーク学演習 II では、平成 14 年度から平成 17 年度まで、「ネットワークプロセッサ設計ラボ」を実施してきたが、平成 18 年度には、本教育プログラムのもとで演習内容の見直しを行い、新たに「アドホックネットワーク(AN)設計ラボ」として整備し、センサを有する無線ノードを用いた演習を実施した。この演習では、①ユビキタス社会を支える無線ネットワーク技術に関する知識の獲得、②技術者不足が問題となっている組込み系ソフトウェア開発スキルの習得、③アドホックネットワーク (インフラレスで自然発生的に構成される柔軟なネットワーク構成法) の演習を主なねらいとして、以下のように実施した。

(a) 教材

本演習では、フリースケール・セミコンダクタ・ジャパン(株)製の無線ネットワーク開発キット ZigBee/IEEE802.15.4 エバリュエーションキット (13193EVB-BDM-A00)を用いた (写真 1)。それぞれの受講者には、開発環境ソフトウェア(CodeWarrior) 1 式、評価ボード 2 式(センサ無し、温度・人感センサ付き)、ライセンス管理のための dongle キー 1 式、USB ハブ 1 式、および RS232C-USB ケーブル 2 式を配布し、同様に配布したノートパソコンを演習に用いた。

(b) 演習プログラム

各週における演習内容の概略は次の通りであった。

- ① 無線センサネットワークの概要 (1 週目)

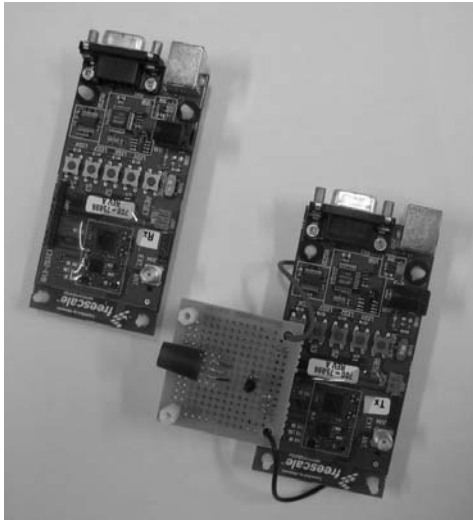


写真1 評価ボード

- ② 無線通信プロトコル IEEE 802.15.4 の概要 (2 週目)
- ③ 開発キット、Code Warrior の使い方 (3 週目)
- ④ 基礎プログラム実習 (4 週目)
- ⑤ プログラム実習 (第1 課題) (5 週目)
ワイヤレスチャットシステムの作成。第1 課題以降では、評価ボードを3 台以上使用するため、グループ実習とした。
- ⑥ プログラム実習 (第2 課題) (6 週目～8 週目)
マルチホップ通信を行うセンサネットワークシステムの作成。センサとしては、温度センサ・人感センサを用いた。
- ⑦ プログラム実習 (第3 課題) (9 週目～14 週目)
自由課題として、新たな無線センサネットワークアプリケーションの発案と開発に取り組んだ。特に本課題は、学生自身のアイデアにもとづくことから、希望すれば特許出願が可能であること、また、その場合には出願前に公知になることを避けるための配慮がなされることなどが説明された。
- ⑧ 総評 (15 週目)

(c) プログラムコンテスト

第3 課題の成果報告会として、3～4 名のグループ・7 チームで、アイデア、実用性、完成度を競う無線ネットワークアプリケーションコンテストを平成19 年2 月15 日に実施した(写真2)。プレゼンテーションとデモンストレーションを行い、プレゼンテーション、アプリケーションおよびシステム構成面でのアイデア、実用性、完成度等の審査を行い、優勝、準優勝のチームを表彰した。なお、審査員は教員2 名、フリースケール・セミコンダクタ・ジャパン(株)2 名、博士後期課程生2 名が務めた。

7 チームのコンテスト作品の中で、センサ間通信の電

波強度から計測されたリアルタイム位置情報を用いた対戦型エアホッケーゲームが優勝した。また、登山道に設置した複数のアクセスポイントと無線通信を利用して登山者の安否確認を行う山岳救助システムが準優勝した。7 チームのコンテスト作品は次の通りである。

優勝：Wih (Wireless Interface Hockey)、準優勝：BOW HUMAN (山岳救助システム)、Elevator Positioning System、Seamless Messenger、センサデータ収集&管理者間意思疎通システム、FIRE system(広域火災情報通報システム、Flame Information Relay Everywhere system)、Web Browsing System on Ad-hoc Network

アプリケーションコンテストに関しては報道発表を行った。日経BP、電波新聞、ASCII Digital Life、ASCII24、Impress Watch、組込みネット等に掲載され、今後、企業が商品化する可能性のあるシステムもあり、本教育プログラムに対する、関心と期待の高さを伺わせた。

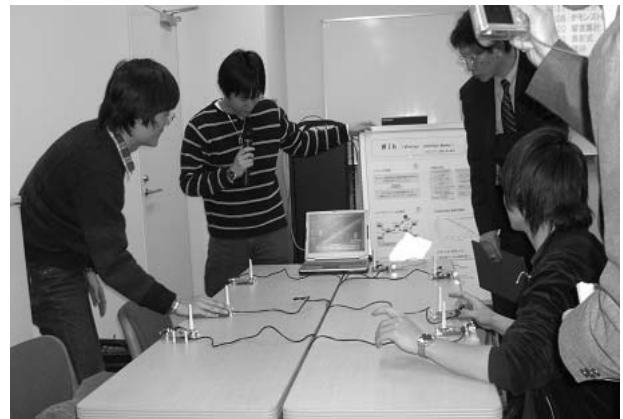


写真2 アプリケーションコンテストの様相

(C) セキュアソフトウェア

マルチメディア工学専攻でのソフトウェアデザイン工学教育は、セキュアソフトウェアに関わる部分とマルチメディアコンテンツに関わる部分に大別できる。後者は、本教育プログラムにおいて、コンピュータサイエンス専攻が提供する科目とマルチメディア工学演習を中心とする科目で教育を行った。前者は、本専攻が大阪大学サイバーメディアセンターの協力を得て行っている特色ある教育であり、以下ではこれについて報告する。

情報通信社会の高度化・複雑化が進む中で、ネットワークセキュリティの技術者の不足がますます深刻化している。この問題を解決するために、マルチメディア工学専攻では、平成13 年度から17 年度まで、大阪大学サイバーメディアセンターが主体となって実施した「セキュアネットワーク構築のための人材育成プログラム

「SecureNet プログラム」に協力し重要な役割をはたした。SecureNet プログラムでは、セキュリティインフラ整備の緊急性に対応できるネットワーク技術者・管理者の育成を目標としていた。マルチメディア工学専攻では、本イニシアティブの教育プログラムのもとで、マルチメディアコンテンツに関わるソフトウェアデザイン人材の育成を目標に、カリキュラムの吟味・変更を行った。

本教育プログラムのもとで、マルチメディア工学演習として、平成18年度に実施した内容を以下に報告する。

(a) 座学

カーネギーメロン大学 (CMU) 日本校「情報セキュリティ人材育成プログラム」と合同で実施し、各テーマについて外部講師を招き、カーネギーメロン大学日本校から本学への講義配信の形で、各回4時間の講義を6回行った。具体的なテーマは以下のとおりである。

- ① サイバー犯罪 (1回)
- ② サイバーテロ (1回)
- ③ ネットワークセキュリティのための暗号技術 (1回)
- ④ 法制 (電子商取引関連法、知的財産法) (2回)
- ⑤ 情報セキュリティインシデントと対策技術の動向 (1回)

神戸にあるCMU日本校で平成17年度から開講している同プログラムは、サイバーメディアセンターと本研究科で実施した前述の SecureNet プログラムで蓄積された教材、経験を活用したもので、CMU のプログラム設計、実施は、SecureNet プログラムの元教員が深く関与している。本教育プログラムは、応用コースの座学を、遠隔講義システムを用いて聴講させることで、深い連携をとって教育を進めた。

(b) 実習

サイバーメディアセンター内に構築された専用の実験環境にて実施した。各回4時間の実習を8回行った。実習では、演習テーマについて課題を与え、手法の検討、実験、および、その効果を考察させることにより、セキュリティに関する知識の実働化を図り、実践的な技術を身に付けたエキスパートを育成した。具体的なテーマは以下のとおりである。

- ① システムの攻撃と防御 (5回)
- ② 無線 LAN 脆弱性調査 (2回)
- ③ 侵入されたシステムの解析 (1回)

平成18年度の本教育プログラムの履修者は博士前期課程1年生6名であった。受講者数も多くないことから、アンケート等は実施せず、個別学生へのインタビューを行い、成果報告会でも学生の意見を聴取した。その結果、

本教育プログラムを非常に高く評価しており、所期の目標を達成できたと判断している。

(2) 社会への情報提供

(a) シンポジウムの開催

平成18年度は、本教育プログラムの本格運用の初年度であった。そこで、本教育プログラムの平成18年度のまとめとして、本教育プログラムの取組みを広く社会に周知し、産業界の有識者と意見交換をすることを目的として、本教育プログラムのシンポジウムを以下のように開催した。なお、シンポジウムの開催には、IT 連携フォーラム OACIS の協賛を得た。

- ・日時：平成19年3月2日 (金) 13:00~18:00
- ・会場：千里阪急ホテル 仙寿の間
- ・プログラム

13:00-13:10 開会の挨拶

西尾章治郎 (情報科学研究科長・教授)

13:10-14:30 特別講演1

Linking Software Engineering Education with Industry

Helen Edwards、David Nelson

(英国 Sunderland 大学 教授)

14:30-15:30 特別講演2

(株)NTT データの IT 人材戦略

青木弘之 (NTT データ 人事部人事担当部長)

16:00-17:50 本教育プログラム実施報告

増澤利光、井上克郎、村上孝三、藤原融
(情報科学研究科 教授)

17:50-18:00 閉会の挨拶

今瀬真 (情報科学研究科評議員・教授)

当日は、大学、産業界から145名の参加者が集まり、活発な議論を行った。当日の会場での議論、あるいは、参加者へのアンケートの結果から、本教育プログラムは大学院でのソフトウェアデザインの人材教育として先進的であり、大変意義が高く、大きな教育効果が期待できると評価されていることが伺われた。特に、アンケートの回答では、本教育プログラムの実施状況に対して、「目的が十分に達成されている・大体達成されている」の合計が約90%であり、十分に目標を達成していることが示された。また、今後の展開に対しては、80%強の参加者が今後の発展的な展開に期待をしていると回答し、本教育プログラムの今後の展開への期待度の高さが確認できた。さらに、以下のような、本教育プログラムの今後の

展開に有用な建設的意見も聴取することができた。

- ・企業、学生、大学それぞれにとってのインパクトと意義を分析し、社会、国家にとっての視点で高い効果が出ていくような展開を期待する。

- ・本教育プログラムが目的とするレベル（成熟度）の定性・定量的基準目標を明確にし、企業が求めているスキルのどのレベルまでを保証できるかを明確にすることを目指すとよい。

(b) Web サイトによる情報発信

本教育プログラムの概要や講義模様は、Web サイトを立ち上げて、随時情報公開をしてきた（図 4）。さらに、冊子体の事業報告書（(d)参照）の概要を紹介するとともに、ダウンロードも可能とするなど、本教育プログラムの成果の公表に努めてきた。

(c) 報道発表

前述のように、アドホックネットワーク設計ラボの成果報告会を、報道機関に公開して実施するなど、報道機関を通じての、本教育プログラムの取り組みや成果の周知にも努めてきた。

(d) 事業報告書（冊子体）の配布

冊子体の事業報告書（約 100 ページ）を作成し、情報通信関連の大学部局、企業等に配布することにより、本

力を有する人材育成を可能とする教育プログラムを整備し、実施した。今後は、進展の著しい情報科学技術に即応するために、産業界と大学の共同作業場である「ソフトウェア工学工房」や IT 連携フォーラム OACIS の活用による大学と産業界の緊密な連携のもとで PDCA サイクルを確立し、継続的な教育プログラム質の向上に努めていく。また、文部科学省先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム「高度なソフトウェア技術者育成と実プロジェクト教材開発を実現する融合連携専攻の形成 (IT Spiral)」を、本研究科が中心となって平成 18 年度より開始したが、これは、4 民間企業と関西圏情報系 9 大学院による産学連携プログラムとして、より強力な産学連携の枠組みを提供するものである。本教育プログラムの「実践的ソフトウェア工学」プログラムは、ソフトウェア工学の先進的で実践的な教育プログラムとして高く評価され、IT Spiral のプログラムとして発展している。IT Spiral では本教育プログラムの成果を活用しており、そこからのフィードバックも利用して、本教育プログラムの見直しを継続していく。

また、本教育プログラムでは、毎年 70 名程度の学生を育成することを目標としたが、平成 18 年度は 72 名の学生が本教育プログラムに参画し、当初の目標を達成している。なお、本教育プログラムでは、企業でのインターンシップの経験も原則として義務付けているが、本教育プログラムの目的に適したインターンシップの機会を確保することは容易ではなく、今後の検討を要する。

今後の課題として、座学のみならず演習も重視する本教育プログラムの学生の負荷は決して小さいものではなく、学生にとってのインセンティブを明確にすることが重要である。本教育プログラムの学生にとっての有用性を、産業界との連携をとりながら、明確に打ち出していくことは今後の課題である。

(2) 平成 19 年度以降の実実施計画

産学連携による教育を継続するために、産業界と大学の共同作業場である「ソフトウェア工学工房」や IT 連携フォーラム OACIS を活用するとともに、先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム IT Spiral との連携を強め、次年度以降も本教育プログラムを継続、発展させていく所存である。特に、IT Spiral では、本教育プログラムの成果を活用するとともに、より大規模で強力な産学連携のもとで、ソフトウェアデザインに関する実プロジェクト教材の開発を目指している。数年後には、IT Spiral で開発された教材を活用することにより、本教育プログラムの内容をさらに充実していく計画である。



教育プログラムの取り組みや成果の周知に努めた。

図 4 本教育プログラムの Web サイト

4. 将来展望と課題

(1) 今後の課題と改善のための方策

本教育プログラムでは、教育プログラムの策定の段階から産業界の有識者に参画していただき、産業界のニーズに応えることのできる、総合的なソフトウェアデザイ

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ委員会における事後評価結果

【総合評価】
<input type="checkbox"/> 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> 目的は十分には達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>実践的ソフトウェアデザイン能力の養成を目的に、産業界のニーズの把握と産業界の知見の教育への導入の両方を実施している。担当専攻群で進めてきた教育スキームを核に本教育プログラムのためのカリキュラムを具体化し、多くの院生が履修している。先進的で実践的なソフトウェアデザインのための教育スキームを工夫し深化させており、大学院教育の実質化に貢献している。産学連携により、産業界のニーズを把握した上で、それに対応できるカリキュラムを企業人の協力も得て実施している点も評価できる。実践的ソフトウェアデザインカ教育には、企業でのインターンシップが効果的であるが、その実行のための適切な機会の確保などについては、今後、更に検討が必要である。</p> <p>情報提供については、Webでの公開に加えて、報道発表や事業報告書の作成が行なわれている。</p> <p>次年度以降の継続・発展の計画が明確に示されており、今後の発展が期待される。</p>
<p>（優れた点）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 先進的で実践的なソフトウェアデザインのための教育スキームを深化させている。産学連携により、産業界のニーズを把握した上で、それに対応できるカリキュラムを企業人の協力も得て実施している。 ・ デザインカの定義を具体化している。 <p>（改善を要する点）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実践的プログラムデザインカ教育には、企業でのインターンシップは効果的に思われるが、その実行には適切な機会の確保など、今後、更に検討が必要である。 ・ 学生がどのような動機で研究を行うのかを解明した上で、産業界のニーズの学問的価値を考慮し、それを踏まえて、技術的問題解決を試みることを期待したい。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ事後評価
 評価結果に対する意見申立て及び対応について

意見申立ての内容	意見申立てに対する対応
<p>「改善を要する点」 実践的プログラムデザイン力の教育には、企業でのインターンシップは効果的に思われるが、その実行には<u>機会の確保など、今後、更に検討が必要である。</u></p> <p>【意見及び理由】 本研究科では、「インターンシップ」という科目を設け、企業でのインターンシップを先駆的に単位化しています（事業結果報告書の図3、追加資料（冊子体報告書）のp. 10他）。これにより、学生のインセンティブを高めるとともに、産業界に対して、本研究科におけるインターンシップへの積極的な取り組みをアピールするためのメッセージとして発信しています。</p> <p>また、本研究科では産学連携総合企画室（http://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/sangaku/）を設置し、インターンシップの活性化に継続的に取り組む体制を整備しています。その結果、現状では、十分なインターンシップの機会が確保され、希望する学生のほとんどがインターンシップを実施できる環境が整っています。</p> <p>実際、本プログラムに関連するコンピュータサイエンス専攻、情報ネットワーク学専攻、マルチメディア工学専攻の3専攻では、企業</p>	<p>【対応】 以下の通り修正する。 実践的プログラムデザイン力の教育には、企業でのインターンシップは効果的に思われるが、その実行には<u>適切な機会の確保など、今後、更に検討が必要である。</u></p> <p>【理由】 今後の課題と改善のための方策として、当該大学においても、教育プログラムに適した機会の確保の必要性が認識されていることから、申立てを踏まえ、文言を追加した。</p>

<p>でのインターンシップを実施した学生数は、平成 17 年度の 25 名から平成 18 年度は 48 名とほぼ倍増しており、順調に拡張しています。今後、ますます高まるであろうインターンシップに対する需要に対応するため、機会の確保など、今後も継続的に検討が必要であることは、我々も認識しているところではありますが、上記のように、現状では十分に満足していく状況と考えられますので、「改善を要する点」からは、この項目の削除をご検討いただきたく申し立ていたします。</p>	
<p>「改善を要する点」 <u>博士後期課程の学生がどのような動機で研究を行うのかを解明した上で、産業界のニーズのみならず、学問的な意味での、ソフトウェアの哲学を再度検討し、それを踏まえて、技術的問題解決を試みることを期待したい。</u></p> <p>【意見及び理由】 まず、「学問的な意味での、ソフトウェアの哲学を再度検討するように」というコメントをいただいておりますが、当方で再検討の対象とすべき現時点におきます「ソフトウェアの哲学」とは何なのかを具体的に例示いただきたくお願いいたします。再検討に際し、具体的な糸口を提示いただくことは当方にとりまして非常に重要であり、是非ともお願いいたします。また、当方で再検討する過程で参考にいたしたく、現時点における「ハードウェアの哲学」とは何かについても是非ともご教授いただきたくお願いいたします。 なお、本プログラムは、博士「前期」課程の学生を主対象とし（追加資料（冊子体報告書）</p>	<p>【対応】 以下の通り修正する。 <u>学生がどのような動機で研究を行うのかを解明した上で、産業界のニーズの学問的価値を考慮し、それを踏まえて、技術的問題解決を試みることを期待したい。</u></p> <p>【理由】 産業界からのニーズについて、研究者養成の観点から、教育プログラムの更なる発展・充実への期待を意図した評価であるが、申立ての内容を踏まえ、記述を修正した。</p>

の p. 10、 p. 93)、時代の要請に応じた大学院教育の進展という観点から、教育の課程の組織的展開の強化、新たな研究指導法の開拓と促進を主目的として、設計・実施したものです。ご指摘の博士「後期」課程学生の研究者としての養成は、本研究科でも非常に重要な人材育成と認識しており、21世紀 COE プログラム (<http://www-nishio.ist.osaka-u.ac.jp/COE/index.html>)、およびグローバル COE プログラム (<http://www.ist.osaka-u.ac.jp/GlobalCOE/index.html>) の下で、博士「後期」課程学生を対象とした教育・人材育成プログラムとして、強力に推進しています。ご指摘の博士「後期」課程学生のソフトウェアに関する研究者としての養成についても、これらの COE プログラムの下で推進しております。

上記のように、ご指摘の内容は、本研究科では、本プログラムではなく、COE の下での人材育成と位置付けて、鋭意推進しておりますので、「改善を要する点」からは、この項目の削除をご検討いただきたく申し立ていたします。