



Title	大阪大学情報科学研究科におけるソフトウェアデザイン工学高度人材育成への取り組み
Author(s)	増澤, 利光; 井上, 克郎; 村上, 孝三 他
Citation	工学教育. 2006, 54(3), p. 83-87
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/51064
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

大阪大学情報科学研究科におけるソフトウェアデザイン工学高度人材育成への取り組み

An Advanced Educational Program for Software Design Engineering at Graduate School of Information Science and Technology of Osaka University

増 澤 利 光^{*1} 井 上 克 郎^{*1} 村 上 孝 三^{*1}
Toshimitsu MASUZAWA Katsuro INOUE Koso MURAKAMI

藤 原 融^{*1} 西 尾 章治郎^{*1}
Toru FUJIWARA Shojiro NISHIO

This paper gives an overview of an advanced educational program for software design engineering that is currently conducted at Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University under the grant “Initiatives for Attractive Education in Graduate Schools” from MEXT. Software design engineering is highly expected to play a critical role in winning success in designing the next-generation software systems. The aim of the program is to bring up young researchers with the latest design methodologies and practical design experience, who can pioneer the frontier of software design engineering. The program is conducted with the collaboration of industries that have rich practical experience and are facing the engineering problems to be solved in developing the next-generation software.

Keywords : Software Design Engineering, Industry-academia Collaboration, Educational Program, Initiatives for Attractive Education in Graduate Schools

キーワード：ソフトウェアデザイン工学，産学連携，教育プログラム，「魅力ある大学院教育」イニシアティブ

1. はじめに

本稿では，文部科学省の「魅力ある大学院教育」イニシアティブの教育プログラムとして，大阪大学大学院情報科学研究科が取り組んでいる「ソフトウェアデザイン工学高度人材育成コア」の概要について紹介する。

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を改組・再編し，平成14年4月に創設された。設置の重要な目的は，「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，真の意味で充実した高度情報化社会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である。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

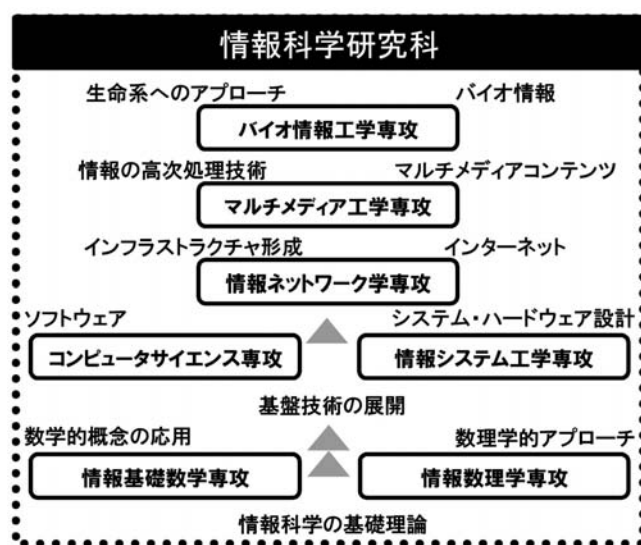


図1 大学院情報科学研究科の専攻構成

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。また，本研究科を主体とする研究教育プロジェクトが平成14年度文部科学省21世紀COEプログラムに採択され，「ネットワーク共生環境を築く情報技術の創出」とい

平成18年2月10日受付

*1 大阪大学大学院情報科学研究科

うテーマの下で、7専攻が有機的に連携しながら、新たな領域を拓くための教育研究活動を精力的に行っている。

情報およびネットワークに関する技術の近年の進歩には目をみはるものがある。しかし、我が国では、高度な情報通信技術を駆使して、新しいソフトウェアを開発でき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いる。日本経済団体連合会が平成17年6月に提示した提言では、この問題に対処するために、産学官の連携を強めて高度情報通信分野の人材育成を急ぐことの必要性が訴えられている¹⁾。本研究科では、高度な情報通信技術者を育成するためのさまざまな取り組みを行っているが、文部科学省の「魅力ある大学院教育」イニシアティブの支援を受けた本プログラムでは、これらを統合・発展させることにより、「ソフトウェアデザイン工学」にかかわる高度な情報通信人材の育成に取り組む。ソフトウェアデザイン工学は、人類が21世紀に遭遇する諸課題を解決するための重要な基盤技術であり、また、「知的もの造り」の強力なツールともなり得る。なお、経団連の提言を受けて、本研究科の高度な情報通信人材の育成に関する取り組みについては、研究科レポート²⁾としてまとめている。

2. 本研究科のこれまでの高度人材育成教育

深化・拡張の極めて著しい情報およびネットワーク関連分野における高度な研究開発活動に必要な、情報科学の広範にわたる最先端の知識を習得するために、本研究科では、専攻共通の科目を設けたり、あるいは、他専攻の科目を専攻境界科目として学生に履修を推奨するなど、7専攻が綿密に連携したカリキュラムを提供している。特に、各専攻では専攻の独自色を活かしつつ、教育に関して以下の取組を実施している。

- ・ソフトウェア、応用システムの実践的な開発技術を習得することを目的とした演習科目を実施している。
- ・産業界のニーズや技術動向を知ることを目的とし、産業界の専門家による特別講義を実施している。
- ・産業界の実プロジェクトへの参加経験を積むためのインターンシップを授業科目として実施している。

また、「魅力ある大学院教育」イニシアティブを中心となって推進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、文部科学省「21世紀COEプログラム」の教育プログラムの一環として、本研究科の情報技術およびバイオ技術に関する産学連携を推進している。IT連携フォーラムOACISの活動等を通じて、ソフトウェア工学、ネットワーク設計、情報セキュリティ等に関する高度人材育成の教育プログラムを積極的に実施している。本COEプログラムでは、世界をリード



図2 ソフトウェア工学工房

する卓越した研究拠点の形成を第一義としているが、情報技術の創出に関連した教育プログラムを研究開発と同時に実施することが真の拠点形成につながるという考えから、教育プログラムにも重点を置いている。以下では、その教育プログラムの概要を紹介する。

(1) ソフトウェア工学工房

ソフトウェア工学工房³⁾は、臨床を通じて得た現場での知識を新たな研究テーマの発見、展開に効果的に連携させている「大学病院のスキーム」を、実践的ソフトウェア工学の教育研究に持ち込むことを意図したものであり、ソフトウェア技術の実践教育の場として、コンピュータサイエンス専攻の井上研究室、楠本研究室が平成14年度から実施している。ここでは、大学からは研究者や学生が、企業等からは研究員らが参加し、対等な関係で実践的な問題や研究テーマについて問題解決を図り、実践的なソフトウェア工学の技術を身に付けることを目的としている。具体的な活動として、以下のことを実施している(図2)。

- ・最先端のソフトウェア工学技術を紹介し、様々なツールを試用するソフトウェア工学セミナーを、社会人を対象に実施している。
- ・産業界の研究員による、実践的なソフトウェア工学技術やソフトウェア開発プロジェクトの事例紹介を、大学院生を対象に行っている。
- ・社会人ドクターを受け入れ、ソフトウェア開発現場におけるプロジェクト管理支援に関する研究、再利用技術を用いたソフトウェア品質・生産性向上に関する研究を行っている。

これらの活動を通じて、ソフトウェア工学工房では、高度なソフトウェア技術やコンテンツ技術を持った社会人や学生の教育、ならびに、社会的ニーズが高くしかも学術的な価値が高い研究テーマの発見・育成に成果を収めている。特に、当該研究室で開発したコードクローン検出技術の、産業界における実際のソフトウェア保守作業の問題解決への適用に成功するなど、産業界からも高く評価されている。

(2) ネットワークプロセッサ設計ラボ計画

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、情報ネットワーク学専攻では平成14年度から行って

いる。具体的には、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ことを目的としている。新しい高度・高機能・高速ネットワークのシステム設計、ネットワークアプリケーション開発にかかわる実践的演習教育を行っている。

現在、ネットワークプロセッサとしてはインテル製のIXP1200を使用しているが、これは複数の企業において実際に製品開発に供されているものであり、これを核とした製品が市場に出されている。従って、本プログラムで身に付けた技術はそのまま実社会に通用するものである。

なお、本教育プログラムはインテル社のIXA University Program⁴⁾にも参画しているが、国内での参画している大学は本学と筑波大学のみである。

(3) 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

社会の隅々まで行き渡ったネットワークは、社会の利便性を飛躍的に高めたが、ネットワーク社会では情報漏えいやネットワーク犯罪など、新たな問題が生じている。今後、健全なネットワーク社会として成熟していくためには、安全にネットワークを利用できる環境の実現が必要である。本教育プログラムは、セキュリティに関する研究に加えて、それらの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、マルチメディア工学専攻がサイバーメディアセンターと協力して実施している。

現在、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がますます不足している。本プログラムでは、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っており、他大学、産業界からも高く評価されている。なお、本プログラムは平成13年度より、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されているが、平成14年度からはCOEプログラムの一部としての性格も持っている。

3. ソフトウェアデザイン工学高度人材育成コア

平成17年度から2年間、文部科学省の「魅力ある大学院教育」イニシアティブの助成を得て、「ソフトウェアデザイン工学高度人材育成コア」プログラムを、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が中心となって、情報科学研究科全体で推進している。平成17年度は実質的には11月からの開始のため、現在、まだ準備・試行段階であり、本格的な実施は平成18年度からとなっ

ている。本プログラムは、ソフトウェアデザイン工学の実践的な教育を実施するために、前述のこれまでの実践的教育をベースに、さらなる発展・拡充を目指すものである。

3. 1 本プログラムの目的

本プログラムは、次世代の先端情報システムの研究開発を世界的にリードし、特に、次世代の高度ソフトウェアシステムの核となる革新的技術の創出、高度運用、新たな応用分野の開拓に携わることのできる人材の育成を目指している。具体的には、先端情報システムの開発における、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ような、総合的なソフトウェアデザイン力を有する、ソフトウェアデザイン工学における世界トップランクの人材育成を目指している。

今日の先端情報システムでは、ネットワークは不可欠な構成要素であり、また、マルチメディアの取り扱いも不可欠である。そこで、従来のソフトウェアに加え、ネットワークソフトウェア、およびマルチメディアソフトウェアを対象に、ソフトウェアデザイン力を有する人材の育成を目指す。

3. 2 本プログラムの実施方法

本プログラムの目的を達成するために、本プログラムでは、カリキュラムの拡充、ソフトウェア工学工場の拡張、産業界との連携の強化、国際性豊かな人材の育成を実施する（図3）。

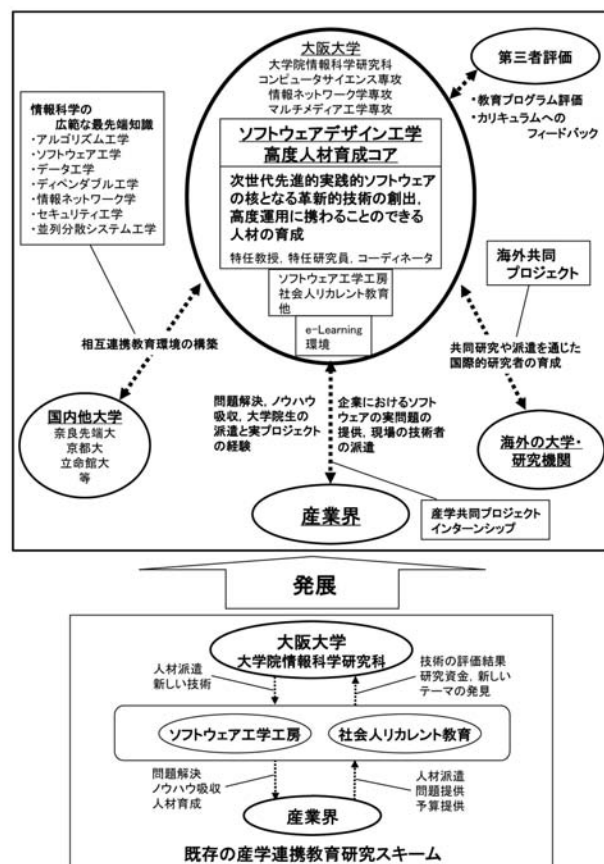


図3 履修プロセスの概念図

(1) カリキュラムの拡充

最先端の情報およびネットワーク関連の教育，特にソフトウェア工学，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，プロジェクトマネジメントに関する授業科目を充実し，産業界で利用されている最先端の知識や技術を修得し，数多くのケーススタディについて学ぶ。演習科目では，課題プロジェクトを設定することにより，これらの最先端の知識や技術を適用すると同時に，プロジェクトマネジメントについて学ぶ。演習科目ではこれまでも実践的な課題に取り組んできているが，これらの教育をより発展させるために，本プログラムでは，産学連携の共同研究やIT連携フォーラムOACIS，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より反映した課題を設定していく。さらにインターンシップ科目では，これらの知識を背景に，より現実の問題を解くことにより，知識の実働化を目指す。特に，産業界の実プロジェクトに参加し，自主的な問題発見，問題解決を経験することにより，問題発見能力，問題解決能力，創造力の向上を図っている。本プログラム履修者には，これらの講義科目，演習科目，インターンシップ科目を必修とすることによって，単なる知識の習得のみならずその実働化に努める。本プログラムで規定した授業の履修者には，「ソフトウェアデザイン工学高度人材育成プログラム」の修了証を発行し，学生へのインセンティブとする。さらにこれらの活動を広く産業界に知らせ，本プログラムの評価向上に努めるとともに，社会人学生の増加を図る。

具体的には，例えば，コンピュータサイエンス専攻では，実践的なソフトウェア工学の最先端の知識や技術を学び，それらの知識や技術を実プロジェクトに適用し，同時にプロジェクトマネジメントについても学べるようにカリキュラムの整備を行った。そのために，ソフトウェア工学に関する講義2科目，演習科目2科目の全面的な改訂を行った。これにより，講義2科目，演習2科目の講義時間である，90分の講義60回の効果的な連携が可能となり，実践的ソフトウェア工学の修得を可能にした。コンピュータサイエンス専攻における実践的ソフトウェア工学に関わる，平成18年度の講義，演習科目の内容を表1にまとめておく。

また，京都大学，奈良先端科学技術大学院大学，立命館大学など，実践ソフトウェアの教育研究に成果をあげている関西の他大学と大学間連携を進め，それぞれの得意分野を活用した相互連携教育研究環境を整備し，情報科学の広汎な最先端の知識を学ぶ環境をさらに拡充する計画である。

(2) ソフトウェア工学工場の拡張

ソフトウェア工学工房では，前述したように，大学からの研究者や学生と企業等からの研究員が，対等な関係で実践的な問題や研究テーマについて問題解決を

表1 実践的ソフトウェア工学カリキュラム

	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
技術スキル	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

図ることにより，実践的ソフトウェア工学の技術を身に付けるための実践教育の場の提供に成功を収めている。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブの本プログラムでも，豊富な知識と経験を有する産業界の人材を積極的に活用する。具体的には，産業界における実プロジェクトでの実践的なソフトウェア工学，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の技術について学ぶために，講義科目や演習科目に産業界の研究開発者を講師として任用し，産業界で活用されている実践的な知識や技術を学ぶとともに，数多くのケーススタディについて学ぶ。産業界の人材については，講義科目や演習科目の講師に任用するだけでなく，産業界のニーズに応えるために，講義内容や演習内容の策定を含めた，本プログラムのデザインから産業界の有識者に参画いただいている。

(3) 産業界との連携の強化

本研究科ではこれまでも，インターンシップ，産学連携の共同研究やIT連携フォーラムOACIS，ソフトウェア工学工房，社会人リカレント教育などを通じて，産業界との連携を強力に推進している。特に，インターンシップについては，平成17年度よりインターンシップ科目として単位化することにより，履修を学生に強く推奨している。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブの本プログラムでは，インターンシップを原則として必修とし，産業界で活用されている最先端の知識や技術を修得した本プログラム修了者の育成を目指す。これにより，

産業界が必要としている、即戦力となりうる修了者の育成を目指す。

また、ソフトウェア工学工房の項目でも述べたように、本プログラムのカリキュラムの策定段階から産業界の有識者の意見を採り入れることにより、従来の実践的教育に比べ、より綿密な産学連携による教育モデルの確立を目指す。

(4) 国際性豊かな人材の育成

次世代の先端情報システムの研究開発を世界的にリードしうる人材は、最先端の知識や技術に通じ、それらの実践的な実働化ができるだけでなく、豊かな国際性を備えることも必要である。

本研究科では、文部科学省の「大学教育の国際化推進プログラム（戦略的国際連携支援）」に、平成17年度からの4年間のプログラムとして、「融合科学を国際的視野で先導する人材の育成」プログラムが採択され、米国カリフォルニア大学サンディエゴ校などと連携した国際的人材育成ネットワークが構築されつつある。授業科目として「海外インターンシップ」が設置されるなど、国際性豊かな人材を育成する環境が整いつつある。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブの本プログラムでも、この国際化推進プログラムと連携することにより、海外インターンシップによる、海外プロジェクトへの参加や、海外からの研究者の招聘などを通じて、国際性豊かな人材の育成を推進し、ソフトウェアデザイン工学における、世界トップクラスの人材育成に努める。

なお、産学連携プロジェクト（前項）のためのインターンシップや、海外プロジェクトのための海外インターンシップのために、学外での教育研究活動に従事する学生が、自学自習による講義履修を可能にするために、e-Learning環境の構築、およびe-Learning教材の整備を、本プログラムのもとで実施していく。

4. まとめ

本稿では、文部科学省の「魅力ある大学院教育」イニシアティブの教育プログラムとして、大阪大学大学院情報科学研究科が取り組んでいる「ソフトウェアデザイン工学高度人材育成コア」の概要について紹介した。

本プログラムは、次世代の先端情報システムの研究開発を世界的にリードし、特に、次世代の高度ソフトウェアシステムの核となる革新的技術の創出、高度運用、新たな応用分野の開拓に携わることのできる人材

の育成を目指している。具体的には、先端情報システムの開発における、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ような、総合的なソフトウェアデザイン力を有する、ソフトウェアデザイン工学における世界トップランクの人材育成を目指している。

本教育プログラムは主に博士前期課程学生を対象としているが、本プログラム修了者が後期課程へ進学し、研究者となることが期待される。これによって、実プロジェクトでの問題解決に実働できる情報科学の最先端の知識を有し、産業界の実際のニーズを知り、産業界で実際に用いられている技術を体得し、また、ソフトウェアシステムの実際の研究開発プロジェクトのマネジメント法を身につけている研究者の育成が可能になる。これらの研究者を通じて、産学連携研究をより強力に推進することが可能になり、その産学連携研究から次世代の高度ソフトウェアシステムの核となる革新的技術が創出されることを期待している。

参 考 文 献

- 1) (社)日本経済団体連合会：産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて、<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2005/039/index.html>
- 2) 大阪大学大学院情報科学研究科：大阪大学における高度な情報通信人材の育成に関する取り組み、<http://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/pdf/ICT-IST-Final1.pdf>
- 3) ソフトウェア工学工房，<http://iip-lab.ics.es.osaka-u.ac.jp/kobo/index.html>
- 4) Intel: IXA University Program, <http://www.ixaedu.com/home>

.....

著 者 紹 介



増澤 利光

昭57阪大・基礎工・情報卒。昭62同大学院博士後期課程了。同年同大情報処理教育センター助手。同大基礎工助教授を経て、平6奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科助教授。平12阪大基礎工学研究科教授、平14阪大情報科学研究科コンピュータサイエンス専攻教授。現在に至る。平5コーネル大客員準教授（文部省在外研究員）。分散アルゴリズム、並列アルゴリズムに関する研究に従事。工博。ACM、IEEE、電子情報通信学会、情報処理学会各会員。