

国立情報学研究所 トップエスイー

国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系 特任教授

田辺 良則

<http://www.topse.jp/>

国立情報学研究所では、先端的なソフトウェア工学の知識を持ち、実問題への適用ノウハウを身につけた、スーパーアーキテクトを育成するため、2004年度よりIT技術者教育プログラム「トップエスイー」を運営している。モデリング能力の向上を重視したプログラムで、230名以上の育成実績をあげている。

1 ソフトウェア技術者育成

近年、ソフトウェアの重要性は以前にもまして高まっており、大規模で複雑なシステムを、堅牢に、しかも短期間に構築することが期待されている。しかし、技術者の多くは、依然として経験と勘に依存したソフトウェア作りに頼っており、科学的アプローチが不足している。一方、ソフトウェア工学研究においては、開発現場で研究結果を実践・検証する機会が十分でない。

このような状況を改善し、ソフトウェア開発現場に最新の研究成果を導入して人材育成を行うべく、国立情報学研究所では、2004年にIT技術者の育成のための教育プログラム「トップエスイー」プロジェクト（代表：本位田真一 NII 副所長）を開始した。「サイエンスによる知的ものづくり教育」を掲げ、トップレベルのエンジニアを育成することに主眼をおいている。約2年間の教材開発期間の後、2006年度より実際の育成を開始し、現在までの8期（各期は1年から1年半）にわたる育成実績は約230名（図1）、現受講生は40名強である。なお、プロジェクト開始時には、文部科学省科学技術振興調整

費（2004-2008年度）の補助を受け、2009年度からはNIIの自主事業として実施している。

トップエスイーが目指す人材像は、ソフトウェア工学や計算機科学からの知見を十分に活用して問題解決を行える、トップレベルのソフトウェア技術者である。このためにモデリング能力をもっとも重視している。各工程において適切な抽象度を持つモデルを構築し、分析、判断、変換を繰り返しながらモデルを詳細化、洗練化させていくことになるからである。講義と後述する修了制作において、様々なツールや手法の活用を通してこの能力を養成する。単に従来の経験に基づいてソフトウェアを作るのではなく、新しい案件に潜在する問題を発見したり解決したりする力のある人材を育てている。

2 カリキュラム・教材

講義は、プロジェクトマネジメント、要求工学、アーキテクチャ、モデル検査、形式仕様記述、クラウドの6つの専門科目群に編成されており、各科目群をコースと呼んでいる。このほか、より基礎的な内容を持つ共通科目群がある。1つないし2つのコースの科目を集中して履修するように受講生には推奨しており、そのコースに関連した修了制作を実施することを想定しているが、意欲のある受講生は複数のコースの科目を履修し、コースをまたがった修了制作を行うことも可能である。

教材開発は産業界、学界で活躍する研究者・実務者によって行われている。産学双方の出身者の議論により、最新の研究成果を反映しつつ、開発現場で求められる内容を指導できるよう、教材を精練するプロセスを取る。主として教材開発に携わったメンバーが講師となって授業を行う。現在の講師数は45名で、うち6割が産業界、残り4割が学界に属している。講義の構成では、単なる座学による勉強にとどまらずに実践を行うことを重視し

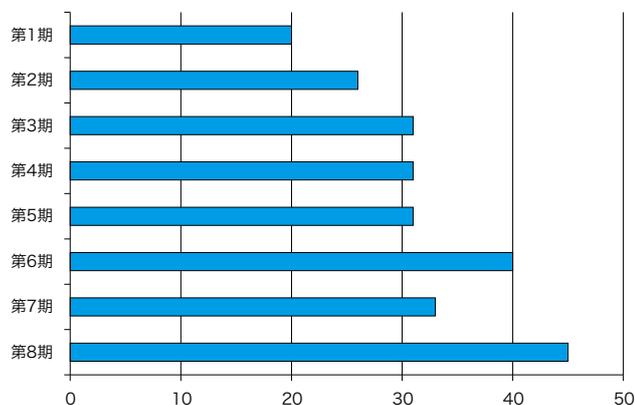


図1 受講者数の推移



写真1 グループ演習

ている。科目の特性に応じて、グループ演習（写真1）による受講生同士や講師との議論や、中規模の例題によるプログラム作成などの経験を通して、生きた知識の体得を図る。企業内での技術普及方法を考えさせたり、著作権に関する模擬裁判を実施したりするユニークな講義もある。

開発した教材の普及にも力を入れている。NIIが運用する、ソフトウェア工学の講義を配信するウェブサイト edubase Stream^{*1}において「トップエスイーチャンネル」を持ち、月替わりで講義を公開している。

また、近代科学社より「トップエスイー入門・基礎・実践講座」シリーズとして、これまで9冊の教科書を刊行し、なお続刊予定である。

3 受講システム

受講期間は原則として1年間であり、4月から翌年3月までである。受講生が業務をこなしつつ学べるように、講義は平日夕方と土曜日に行われる。平日は2コマ（1コマ＝90分）、土曜日は4コマである。修了に要する単位を12単位（15コマ＝2単位）に設定しており、受講生は自分の業務上の必要や興味に基づいて科目を選択する。2014年度の時間割を図2に示す。年間を2ヶ月ずつの4学期に分割し、残りの期間は、集中講義や「開講前講義」と称する基礎的な科目にあてている。

修了するためには、講義履修のほか、「修了制作」と呼ばれる卒業研究・修士研究に相当する研究を実施してレポートを提出し、審査に合格することも必要である。



写真2 ロンドン大学との共同短期集中演習

修了制作においては、受講生自身の問題を、トップエスイーで学んだ手法を用いて解決をはかる。期間中は担当講師が一对一で指導を行う。

受講生の多くはIT技術者であり、入社5-10年目程度の者が多い。所属企業は、メーカー、システム・インテグレーター、ユーザ企業など多岐にわたっている。ソフトウェア開発を現に行っている者が多いが、ドメインは組込み系、エンタープライズ系、ウェブ系など分散している。特定の領域に特化した知識ではなく、モデリング能力に代表される一般的な力を伸ばす教育を行っていることを反映している。

受講生を継続的に送っているいくつかの企業では、トップエスイーの科目を自社の教育コースの中に組み込んだり、トップエスイーの修了をキャリアパス上の資格の1つとして認定するなどの活用をしている。

4 トピックス

近年のトピックをいくつか紹介する。

(1) ロンドン大学との連携

英国ロンドン大学(UCL)とNIIは長く連携関係にある。計算機科学学部長のフィンケルシュタイン教授が、トップエスイープロジェクトを高く評価しており、2011年度以来毎年、トップエスイー受講生・修了生とUCLの学生による共同短期集中演習を実施している(写真2)。現

【脚注】

※1 <http://stream.edubase.jp/>

表 2 : 2014 年度トップエスイー講義時間割

	月	火	水	木	金	土				
開講前	要求工学入門	基礎理論	ソフトウェア工学入門							
1 学期 (4-5 月)	PM 概論	テストング基礎	形式仕様記述 (基礎・VDM)	設計モデル 検証(基礎)	セキュリティ 概論	クラウド 入門				
					構造化分析法	クラウド 実践演習	ソフト開発 見積り手法			
2 学期 (6-7 月)	リスク マネジメント	コンポーネント ベース開発	形式仕様記述 (B メソッド)	業務アプリ向け シナリオ分析	設計モデル 検証(応用)	分散処理アプリ 演習				
						モデル検査事例 演習				
夏期集中 (8 月)	モデル駆動開発			定理証明と検証						
3 学期 (9-10 月)	PM 支援ツール	ソフトウェア パターン	形式仕様記述 (Event-B)	並行システム の検証と実装	実装 モデル検証	分散システム 基礎	アジャイル 開発			
			ゴール指向分析			形式仕様 記述(実践)				
4 学期 (11-1 月)	性能 モデル 検証	SW 設計法 通論	アスペクト 指向開発	問題 指向 要求 分析	テス ティ ング 応用	プログラム 解析	安全要 求分析	SW メトリ クス	クラウド 基盤 構築演習	SW 再利用 演習
冬期集中 (1 月)	オブジェクト指向分析法				概念モデリング					

在まで、組込み開発、テストング、プロジェクト管理等をテーマに各 1 週間の集中演習を行ってきた。2014 年度以降は、分散開発を念頭により長期間の演習を実施する予定である。

(2) 遠隔受講制度

従来の受講生は、事実上東京近郊に勤務する人に限られていた。関西等の技術者の受講を可能にするため、2013 年度より遠隔受講システムを導入した。遠隔受講者は、インターネットを通して教室における講義(動画配信)と教材にアクセスでき、双方向の通信により質問等を行うこともできる。配信対象の講義履修によって、修了するために必要な単位を取得することができる。修了制作もインターネット会議システムを活用し、年数回の出張による打合せと組み合わせることで、在京の受講生に比べても遜色のない成果を得ている。

(3) 大学院との連携

NII は、電気通信大学、北陸先端科学技術大学院大学、

情報セキュリティ大学院大学等と協定を締結し、協力関係を結んでいる。この関係を利用し、学位の取得を望む受講生に、修了制作の結果を更に発展させて大学院での博士研究とすることを推奨している。修了制作の指導にあたった講師が、引き続いて学位取得まで協力を行う体制を取っている。

5 おわりに

トップエスイーは、先端技術を学ぶ意欲のある技術者にとって、魅力的なプログラムとなっている。受講期間の 1 年間のみではなく、修了後も継続して新しい技術を身につけたり、受講によって得られた他社の技術者や産学両分野の講師との人脈を広げていくことを重視し、修了生が参加できる勉強会やセミナーの開催、交流会の実施など様々な活動を行っている。これらを通して、今後も受講生・修了生のコミュニティを育てていきたいと考えている。