

ソフトウェア工学分野の先導的研究支援事業について

SEC 調査役

小沢 理康

IPA/SEC では大学等における、主としてソフトウェア工学分野の研究活動の活性化を図る目的で、「ソフトウェア工学分野の先導的研究支援事業」を 2012 年度より実施している。大学・公的研究機関から研究提案を広く公募しており、2013 年度は 5 件を採択し、そのうち研究期間が単年度の研究 2 件については、成果報告書を IPA/SEC が、また研究成果であるソフトウェア開発現場で利用可能な支援ツールを大学が公開した。2014 年度の公募では 21 件の応募があり、このうち 4 件を採択した。本稿ではその事業概要と、2013 年度事業の成果の一部と、2014 年度事業の公募における採択状況について報告する。本事業は 2017 年度までの継続を予定しており、次年度以降も公募を実施する予定である。

1. 研究支援事業の概要

ソフトウェアは、あらゆる産業や市民生活を支える基盤として不可欠な存在となっており、複雑化・大規模化するソフトウェアの高信頼化や開発プロセスの高度化、またそれらの運用や保守についても様々な課題が存在している。このような課題に対して工学的なアプロー

チで解決策を提供しようとするソフトウェア工学や複雑な統合システム (System of Systems) へのシステム工学の適用に係る研究や、ソフトウェアの経済的効果に関する研究についての一層の振興をねらいとして本事業を実施している。

本事業では、ソフトウェアの開発・利用の現場に密着した研究を重視しており、開発現場と連携した研究を促進するため、産業界の有識者から成る「ソフトウェア工学研究推進委員会」を設置し、公募内容を決め、研究テーマの選考と研究に対する助言も行いながら実施することとしている。

表 1 2013 年度に採択した研究

区分	期間	研究テーマ名	提案者名
A	1 年	次世代ソフトウェア信頼性評価技術の開発とその実装	国立大学法人 広島大学
B	1 年	抽象化に基づいた UML 設計の検証支援ツールの開発	公立大学法人 岡山県立大学
A	2 年	ソフトウェア品質の第三者評価のための基盤技術 - ソフトウェアプロジェクトモグラフィ技術の高度化 -	国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学
A	2 年	IPA EPM-X の機能拡張によるプロアクティブ型プロジェクトモニタリング環境の構築 一次世代の定量的プロジェクト管理ツールとリポジトリマイニング研究基盤 -	国立大学法人 和歌山大学
B	2 年	形式仕様とテスト生成の部分的・段階的な活用 ~ 探索を通じたコード中心インクリメンタル型開発の支援	大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所

* 公募した研究分野で A 区分は「ソフトウェア工学分野の先導的な研究」、B 区分は「ソフトウェア開発現場へのソフトウェア工学の適用に関する研究」

2. 2013 年度事業の成果

2013 年度は 7 件の応募の中から 5 件の研究テーマを採択し、これを支援した (表 1 参照)。研究期間は単年度 (2013 年 6 月から 2014 年 2 月まで) と 2 年度 (2013 年 6 月から 2015 年 2 月まで) の 2 種類としている。

単年度の 2 件については研究期間が今年 2 月で終了し、これらの成果報告書を IPA/SEC が公開すると共に、委託研究先である岡山県立大学と広島大学より、ソフトウェア開発現場で利用可能な支援ツールをそれぞれの大学でフリーウェアとして公開した。成果報告書のダウンロード及びフリーウェアの紹介ページへのリンクは以下の URL を参照いただきたい。

<http://www.ipa.go.jp/sec/reports/20140430.html>

委託研究が終了した単年度の 2 件の研究成果の概要を以下に示す。

◎次世代ソフトウェア信頼性評価技術の開発とその実装 (国立大学法人広島大学)

従来のソフトウェアの定量的信頼性評価を詳細なデータ(統計量)を扱えるソフトウェア信頼性モデルへと拡張を行うことで、開発現場で獲得し得る情報水準に応じて信頼性評価の方法を分類する次世代のソフトウェア信頼性評価技術の体系化を目指した。

研究成果である信頼性評価技術は Excel の add-in として実装した。Excel インターフェースを利用しているため、企業でも手軽に信頼性評価を行うことができる。ソフトウェアメトリクス、テスト入出力情報、ソースコード情報からソフトウェアの信頼性を特徴づける情報を抽出し、精度の高い定量的信頼性評価を実現することが可能となっている。同様の信頼性評価技術を統計処理ソフトウェア R のパッケージとしても開発した。ユーザが R 言語を用いて拡張することができるため、実験的なデータ解析や大量のデータ解析を行う研究者に向いている。

◎抽象化に基づいた UML 設計の検証支援ツールの開発 (公立大学法人岡山県立大学)

組込みソフトウェアの設計検証において検証モデルの作成をツールによって支援することで、モデル作成の困難さ並びに検証時間の増加といった問題を解決し、開発現場へのモデル検査の導入促進を目指した。

成果として、設計記述から検証モデルを自動的に作成するための検証支援ツールを開発した。本ツールは、組

込みソフトウェアの開発において広く利用されている形式仕様記法である UML で記述された設計を対象として、モデル検査ツール NuSMV^{*1} の検証モデルを自動的に作成する。本ツールを用いることで、大きな学習コストを要することなく NuSMV を用いた設計の自動検証を実施することが可能となる。また、検査する性質に関連する部分の抽出や検証に影響しない部分の抽象化を自動的に行った上でモデルを作成することで、状態爆発による検証時間の増加を回避することが可能である。

また 2014 年 5 月 22 日には、支援事業で実施した研究成果を広く産業界へ普及展開するための「第 2 回産学連携のためのソフトウェア・シンポジウム」を開催した。このシンポジウムは、前半の各大学による研究成果の講演と、後半の各大学の個別ポスターセッションで構成した。シンポジウムの講演資料のダウンロードと講演動画の閲覧は以下の URL のリンク先から参照できる。

<http://sec.ipa.go.jp/seminar/20140522.html>

3. 2014 年度公募の状況と採択結果

2014 年度の公募に際しては産業界の課題等に対応するため、対象となる研究分野を拡大、見直した(表 2 参照)。

2014 年度の公募に際しては大学や関連学会等への周知に力を入れたことにより、前年度の 3 倍にあたる 21 件の応募があった。これらの提案については、ソフトウェア工学研究推進委員会において厳正な審査を行い、4 件の研究提案の採択を決定した(表 3 参照)。区分 C は本事業開始 3 年目で初めての採択となった。

表 2 公募した研究分野及び区分

区分	分野名	分野の概要説明
A	ソフトウェア工学分野の先導的な研究	要求工学、プロセス改善、高信頼性、アジャイル開発、形式手法、モデルベース開発等のソフトウェア工学分野の先導的な研究
B	ソフトウェア工学・システム工学の実践的な適用に関する研究	ソフトウェア開発現場への適用を目的としたソフトウェア工学の成果・手法を詳細化・具体化・実用化する研究またはスマートコミュニティ、ヘルスケア、ロボット、次世代自動車と交通システム等の複雑な統合システム(System of Systems)の研究開発において、ソフトウェア工学・システム工学の成果・手法を適用する研究
C	ソフトウェアが経済社会にもたらす革新的効果に関する実証研究	ソフトウェアが社会や組織経営にもたらす経済価値、生産性向上、競争力強化、イノベーション等の経済効果についての実証
D	ソフトウェア工学に関する課題指定研究	「ソフトウェア開発データの分析」IPA/SEC が過去 9 年間にわたり収集・蓄積してきたソフトウェア開発データを新たな視点や手法で分析・研究することにより、ソフトウェア開発における課題や方向性を提唱する研究

表 3 2014 年度採択研究提案一覧

期間	区分	研究テーマ名	提案者名
1 年	B	保守プロセスにおけるモデル検査技術の開発現場への適用に関する研究	学校法人芝浦工業大学
2 年	A	オープンシステム・ディペンダビリティのための形式アシュランスケース・フレームワーク	学校法人 神奈川大学
2 年	B	システムモデルと繰り返し型モデル検査による次世代自動運転車を取り巻く System of Systems のアーキテクチャ設計	学校法人慶應義塾 慶應義塾大学 大学院
2 年	C	日本のソフトウェア技術者の生産性及び処遇の向上効果研究：アジア、欧米諸国との国際比較分析のフレームワークを用いて	学校法人同志社 同志社大学

【脚注】

*1 モデル言語の表現力と検証速度に優れたモデル検査ツール