

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 では我が国におけるソフトウェア工学・システム工学分野の研究の促進及びその成果の産業界への展開を図る目的で、「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。2015年度は大学・公的研究機関から研究提案を広く公募した結果、19件の応募があり、このうち6件を採択した。また、2014年度に完了した研究4件についてはIPA/SECのWebページでその成果を公開した。この中には研究成果であるシステム開発支援ツールを大学でフリーウェアとして公開しているものもある。本稿では2014年度に完了した研究成果と、2015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. 本事業の概要

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、その運用や保守についても様々な課題が存在している。また、システム同士を組み合わせる新しいシステムやサービスを開発し提供する場面が増えてきているが、ここでも開発のためのアプローチやシステムの信頼性確保のための課題が存在している。

これらの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かかわる研究や、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促進をねらいとして本事業を実施している。

本事業では、研究内容の新規性・独自性だけでなく、研究成果の産業界への展開も重視している。IPA/SECでは産

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、同委員会により公募内容を決定し、研究提案の選考と研究に対する助言も行いながら実施している。

2. 2014年度に完了した研究の成果

2014年度に完了した研究は、2013年度に採択した2年度にまたがる研究期間の3件と、2014年度に採択した単年度の研究期間の1件である(表1参照)。

これらの4件の成果報告書をIPA/SECが公開すると共に、委託研究先である和歌山大学はソフトウェア開発現場で利用可能な支援ツールをフリーウェアとして大学のWebページで公開した。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/20150417.html>

それぞれの研究成果の概要を以下に示す。

◎ソフトウェア品質の第三者評価のための基盤技術ーソフトウェアプロジェクトモグラフィ技術の高度化ー(国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学)

本研究は、2012年度に本事業に採択された内容を発展させたものである。2012年度の委託研究では、ソフトウェア品質の第三者評価の技術基盤の確立を目指し、「ソフトウェアプロジェクトモグラフィ」と呼ばれる新しい概念・手法を提案した。2013年度の研究では、研究成果をソフトウェアの品質評価方法、プロジェクトデータの解析やその可視化方法を高度化し、その妥当性・有用性をプロトタイプシステムの実装と実証実験を通じて示した。本手法では、プロジェクトを様々な観点で可視化し、ソフトウェアやその品質が実現される過程(プロセス)を表すことが可能となる。これによりソフトウェア品質の第三者評価が必要となる「ソフトウェアプロジェクトデータの提供」及び「提供されたデータに基づくプロジェクト理解」を容易に行うことができる。

表1 2014年度に完了した研究

期間	区分	研究テーマ名	提案者名
2年	A	ソフトウェア品質の第三者評価のための基盤技術ーソフトウェアプロジェクトモグラフィ技術の高度化ー	国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学
2年	A	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ー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ー	国立大学法人和歌山大学
2年	B	形式仕様とテスト生成の部分的・段階的な活用ー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
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

* 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」

◎ 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)

定量的なプロジェクト管理の普及のため、IPA/SEC の成果物である「定量的プロジェクト管理ツール (EPM-X)」の機能を拡張し、「リポジトリマイニング (品質予測・工数予測など)」及び「プロアクティブマイニング (異常・予兆の検出など)」を支援するツール (プラグイン) を作成した。これにより、これまで勘や経験に頼りがちであったソフトウェア開発を、客観的・定量的な形で行うと共に、プロジェクト内の異変や問題発生の前兆をリアルタイムに検出することで、プロジェクトや管理の見直しのための定量的な材料にすることができる。研究成果である機能拡張プラグインは和歌山大学よりフリーウェアで公開している。

<http://oss.sys.wakayama-u.ac.jp/msr/>

◎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)

アジャイル開発、形式手法、品質保証テストの3つの技術分野において、それぞれの特徴に起因する課題や、これらの相互補完や総合的な施策に対応するため、コードスケルトン (変数定義やメソッドシグネチャ定義) 上に書き加えた断片的な仕様やテスト設計を基に、テストケースを探索、提示するツールを構築する。これにより、形式手法や

品質保証のテスト生成ツールで求められる厳密・十分な記述を段階的かつフィードバック付きで行えるようになり、また、仕様やテストケース間の関係、基礎技術について、3つの技術分野にまたがった総合的な考えを行うきっかけになることが期待できる。

◎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)

システム開発時に、そのシステムが当初の「仕様」を満たしているかどうかの確認作業を高効率・高品質に実施することを目的に、モデル検査を用いたソースコード検証を、形式手法のスペシャリストでなくても実現できるような検査方法の構築に取り組んだ。これにより、仕様を満たしていることを低コストで確認でき、手戻りの少ない開発に貢献することが期待できる。

3. 2015 年度公募の状況と採択結果

2015 年度の公募に際しては、産学連携の一層の推進のため、関係業界団体からのニーズを踏まえ、新たに4つの研究区分を設定し、合計8区分とした (表2参照)。

2015 年度の公募は前年並みの19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、6件の研究提案の採択を決定した (表3参照)。このうち3件が業界ニーズを踏まえて新たに設定した研究テーマによる提案となった。

表2 公募した研究区分

区分	区分名	対象となる研究分野の概要
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、モデルベース開発など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研究
D-1	ソフトウェア開発データの分析	IPA/SEC が過去10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により分析・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
D-2*	ソフトウェア・エンジニアリングの実践事例研究	技術シンポジウム SPES の2011年より2014年にわたる講演資料から、産業界に資する技術や課題を選定し、特定の技術や課題に関する深掘り、幅広い技術や複数の課題に関する研究
D-3*	マイグレーションの課題に関する研究	既存資産のオープン化・クラウド化やリプレイス、外部の異種サービス連携における人材面・技術面の課題解決、アジャイル開発の採用による効率化などを実現する方法論など、マイグレーションを進める上での様々な課題の解決を目指す研究
D-4*	モデルベースによるリスク評価を活用したシステムの安全性や品質の向上に関する研究	複雑化するシステムにおいて、ソフトウェア中心のシステム視点からの障害リスク検証を進めるため、システム全体の振る舞いを確認しながら、かつ仮想的に動作検証可能なモデルベースアプローチを利用することで、システムの安全性や品質を向上させることを目指す研究
D-5*	ソフトウェアの総合的品質指標の設定とその実証的評価	ソフトウェアの品質について、プロセス、不具合量、保守性、拡張性など、様々な要素をもとに総合的に評価する指標を設定するとともに、それを実データに基づいて評価する研究。また、その指標および指標を構成する個別要素と、顧客満足度との相関関係を調べ、更にその関係の時代変遷などについても考証する研究

*2015 年度に新たに設定された研究区分

表3 2015 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	保証ケース作成支援方式の研究	国立大学法人 名古屋大学
1年	C	携帯端末用アプリケーションソフトウェアが地方経済に与える効果の実証実験評価に関する研究	国立大学法人 福井大学
2年	D-2	要求定義の高品質化のための要求仕様の検証知識の形式知化と一貫性検証支援ツールの開発	学校法人 工学院大学
2年	D-4	データマイニング手法を応用した定性的信頼性/安全性解析支援ツールの開発	国立大学法人 広島大学
2年	B	D-Case に基づく議論構造可視化支援ツールの開発と、スマートコミュニティにおける合意形成の実証	国立大学法人 電気通信大学
2年	D-5	ソフトウェア製品群の測定評価と分析による製品品質の実態定量化及び総合的品質評価枠組みの確立	学校法人 早稲田大学