

## SSR 平成 26 年度プロポーザル

調査研究テーマ名：実ソフトウェア開発プロセスでの形式手法とテスト技法の系統的活用

### テーマの戦略的意義と位置づけ

本提案は、ソフトウェアシステムの品質確保に重要な役割をはたす、テスト技法と形式手法の知見について、プロセスモデルを介して融合することで実際の開発プロセスでそれらの系統的な活用を促進することを目指すものである。

高度情報化社会とされる現代社会において、ソフトウェアシステムの品質は我々の生活に大きな影響を与えるものである。近年は機能の正しさだけでなく、求められている特性を具備、実現していることの重要性も増している。ソフトウェアシステムの品質を具体的にどのように確保し保証するかは、以前からも大きな関心事であり、知識体系、認証、認定、規格などに関してこれまでも様々な取り組みが行われている。ソフトウェアシステムの作り方つまりプロセスがその品質に大きく影響するという考えから、ソフトウェアシステムのライフサイクルモデル、プロセス改善に有効な参照モデルや評価モデルも提唱されている。

従来の品質に向けての取り組みで想定されている活動の代表的なものに、レビューやテストがあるが、要件や仕様の記述が自然言語記述であることが前提とされている場合が多い。数理的な体系を背景に持ち厳密な確認を可能とする形式手法は、支援ツールの増加もあって近年産業界レベルでの品質向上への取り組みの一部として利用が広まりつつある。ソフトウェアの障害は開発の上流の工程で取り除けるほどその除去コストが低いとされており、要求や仕様に形式手法を用いることで上流から成果物の品質向上が期待できる。形式手法の活用が証明などに限定せずレビューやテストとの効果的な併用も含み目的に応じて軽量に実践できればさらに効果的である。しかしながら、テストを含む従来の品質に向けての取り組みの枠組みは、形式的な記述やモデルを活用する開発形態に必ずしも則していない。

テスト技法と形式手法はともにソフトウェアシステムの品質向上に有用とされている。テストに関しては NPO 法人が設立されシンポジウムが各地で開催されるなど関連活動も盛んである一方、形式手法の具体的な利用も広がりつつある。しかしながら、テスト技法関連と形式手法関連のコミュニティは独立して活動することが多く、その交流が盛んとは言い難い。本調査研究は、このような状況を踏まえ、双方の分野の成果が系統的に実際のソフトウェア開発で活用されることを目指す点に特徴がある。

## 調査研究の概要

本調査研究は、プロセスの参照モデルや改善モデルを利用することで、可能な限りテスト技法による品質向上と形式手法による品質向上に共通する課題とその解決法を見つけ、これらの分野の知見を系統的に実際のソフトウェア開発で活用することを目指す。

テスト分野では、プロセス改善の観点からの取組みも既に複数存在する。汎用のプロセス改善モデルである **Capability Maturity Model Integration(CMMI)®**や **SPICE(Software Process Improvement and Capability dEtermination)**をそのままテストプロセス改善に用いるのは範囲が広すぎるとして、テストに焦点を絞った **Test Process Improvement (TPI)®**といったものもある一方、汎用モデルの **CMMI** との連携を前提とした **Test Maturity Model integration (TMMi) ®**といったものもある。本調査研究では形式手法とテスト技法の系統的な利活用の立場から、汎用のプロセス改善モデルを活用した取組みを中心に行う。

なお、形式手法の分野ではプロセス改善モデルとの対応に関してほとんど取組みがないが、研究代表者らの形式手法によるプロセス改善の取組みを応用する予定である。

具体的に用いるプロセス改善モデルには複数の候補があり得るが、実際にどれを選ぶかは採択された場合の産学交流連携先と打ち合わせて決定する予定である。例えば **CMMI** のような抽象レベルの標準的プロセスモデルを選んだ場合、以下のような取組みを想定する。

形式手法起点の取組み：

例えば **CMMI-DEV** の要件開発プロセス領域(**RD**)で述べられている活動において、実行可能なモデルを記述できるような、モデル指向の形式手法を用いるとする。そのうえで、**RD**の固有プラクティスである要件の妥当性の確認において、形式的なモデルのテストを行うような場合に、テスト分野の成果を活用するための調査研究を行う。

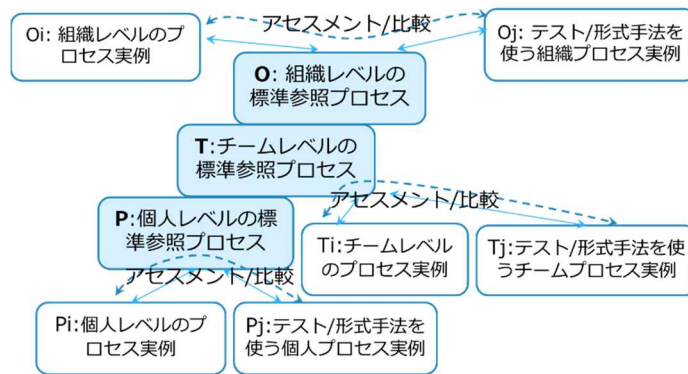
テスト起点の取組み：

これまでテスト分野で得られているテストプロセス改善での知見を、例えば **TMMi** での各プロセス領域や **CMMI-DEV** での妥当性確認や検証プロセス領域で述べられている活動や成果物と関連付ける。そのうえで、テスト設計仕様やテストケース仕様に関する活動や成果物にどのように形式手法を活用することができるかといった観点から検討を行い、テスト分野と形式手法分野の知見の融合について調査研究を行う。

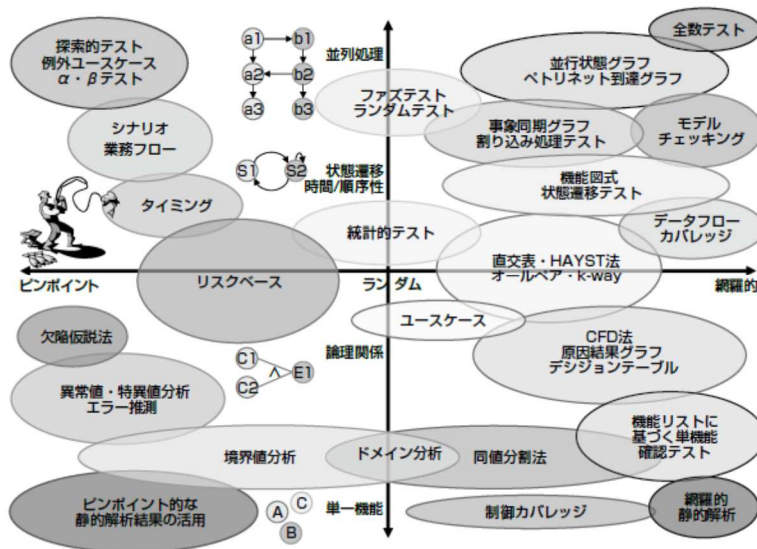
上記のような異なる起点からの取組みの結果についてプロセスモデルを介して整理した上で、実プロセスへ展開するフレームワークについても調査研究を行う。

## 調査研究の進め方（共同研究者など）

主に九州大学の研究者らによって、形式手法起点の取り組みを行う。既にモデル指向の形式手法 VDM を中心に産学連携の実績もあり、標準的なプロセスモデルを介した形式手法の導入によるプロセス改善の研究も行っている。（下図参照）このような取り組みに、さらにテストプロセスやその改善のモデルとの対応付けを行う調査研究を実施する。



NPO 法人ソフトウェアテスト技術振興協会 ASTER の副理事長でもある宮崎大学の共同研究者の主導により、テスト起点の活動を行う。学術的な専門知識に加え ASTER が主催するテストシンポジウムや研究活動で得られた実践面での知見も活用した調査研究を行う。テストのプロセスおよびその改善の観点からの形式手法の導入に焦点をあてる予定である。



両起点からの取り組みの結果を融合する際には、上図のようなテスト技法マップ(IPA: 高信頼化ソフトウェアのための開発手法ガイドブックから引用)も使い、プロセスレベルだけでなく、具体的な要素技術レベルでの関連付けも考慮した上で、実プロセスへ展開するフレームワークの調査研究を行う。

## 研究メンバ

### 代表者

日下部 茂, 九州大学大学院システム情報科学研究院情報知能工学部門 准教授  
九州大学アーキテクチャ指向フォーマルメソッド研究センター 副センター長

### 共同研究者

荒木 啓二郎, 九州大学大学院システム情報科学研究院情報知能工学部門 教授  
九州大学アーキテクチャ指向フォーマルメソッド研究センター センター長  
大森 洋一, 九州大学大学院システム情報科学研究院情報知能工学部門 助教  
片山 徹郎, 宮崎大学 工学教育研究部 准教授

### 申請者略歴

日下部 茂  
1989年 九州大学 工学部 情報工学科卒業  
1991年 九州大学 大学院総合理工学研究科 情報システム学専攻 修士課程修了  
1991年 九州大学 大学院総合理工学研究科 情報システム学専攻 助手  
1998年 九州大学 大学院システム情報科学研究科 情報工学専攻 助教授  
改組, 職名変更を経て  
現在 九州大学 大学院システム情報科学研究院 情報知能工学部門 准教授

関数型言語, 細粒度マルチスレッド処理, オペレーティングシステム, ソフトウェア工学と形式手法の研究, 実践的高度ICT人材育成教育などに従事. ACM, IEEE-CS, 電子情報通信学会, 情報処理学会, ソフトウェア技術者協会, 応用行動分析学会会員. 博士(工学). カーネギーメロン大学ソフトウェア工学研究所 PSP (Personal Software Process) 公認インストラクタ, TSP (Team Software Process)プロビジョナルアソシエートコーチ, 情報処理推進機構SPEAK-IPA 準アセッサ

### 連絡先

日下部茂  
九州大学大学院 システム情報科学研究院 情報知能工学部門  
〒819-0395 福岡市西区元岡744番地 研究教育棟ウエスト2号館7階751  
電話 & FAX:092-802-3665, E-mail: kusakabe@ait.kyushu-u.ac.jp