

プロセスを考慮した形式手法の導入

日下部茂†, 大森洋一†, 荒木啓二郎†

形式手法導入を円滑に進めるために重要なもののひとつとして、実際の開発プロセスとの関連付けの問題があると考える。開発プロセスとの関連付けが適切になされていなければ、実際の開発における取り組みも漠然としたものとなり、具体的な導入が円滑には進まない可能性が高い。形式手法導入の場合、適切な関連付けのためには、開発プロセスおよびそのデータを分析し、形式手法導入の必要性に関するエビデンスを示せることが重要と考える。本発表では、プロセスの分析結果にもとづく形式手法導入の我々の取り組み事例について紹介し、プロセスデータの積極的な開示や、プロセスと関連付けた形式手法の議論が重要性について議論したいと考えている。

Introduction of Formal Methods Based on Process Analysis

Shigeru KUSAKABE, Yoichi OMORI, and Keijiro ARAKI

While formal methods are useful in reducing defects injected into a system by mathematically rigorously describing and reasoning about the system, engineers are likely to hesitate to introducing formal methods into their own software development process without understanding relationships between formal methods and their own process. We think they will be motivated to introduce formal methods if we can show formal methods are useful in improving their own software process based on the analysis data of their own process. In order to facilitate such activities, we need more process data from industries and more researches based on the actual process data. We show our process oriented approaches in introducing formal methods.

1. はじめに

形式手法の円滑な導入には、開発プロセスとの明確な関連付けが重要と考える。開発プロセスとの関連付けが適切になされていなければ、実際の開発での取り組みも漠然としたものとなり、具体的な導入が円滑には進まない可能性が高い。形式手法導入の場合、開発プロセスおよびそのデータを分析し、形式手法導入の必要性に関するエビデンスを示せることが特に重要と考える。本発表では、プロセスもしくはプロセスデータの分析結果にもとづく形式手法導入の取り組み事例について紹介し、産官学の密接な連携に向けてのプロセスデータの積極的な開示やプロセスと関連付けた形式手法についての議論を行いたい。

今回紹介する事例は、大学の学生が関与したものであるが、大学では特に開発用のプロセスを定めていないため、プロセスとして産業界のプラクティスをベース

に開発された教育向けプロセスを用いた。分析結果にもとづいて、モデル指向の形式手法 VDM (Vienna Development Method)を導入した。VDM は適用範囲が広いとされ、知見の共有も容易と考える。

事例の一つは、個人レベルのソフトウェア開発プロセスを開発する、PDP: Process Development Process で、VDM を導入した事例である。もうひとつの事例として、チームレベルのソフトウェア開発を改善するために VDM を導入した事例を紹介する。

2. 個人レベルのプロセスの事例

大学の工学系情報分野を専門とする学生が、PDPトレーニングコースとして PSP(Personal Software Process, カーネギーメロン大学ソフトウェア工学研究所のサービスマーク)[1] の実施を通して、VDM によるプロセス改善を達成した事例を紹介する。学生は、PSP コースの実施の途中、形式手法導入以前のコースデータをベースラインとして分析した上で、効果的にプロセス改善を行うための形式手法導入を検討し実践した。紙面の都合で詳細は[2]などに譲るが、PSP では欠陥の型や、

†九州大学大学院システム情報科学研究院, Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University.

欠陥を入れ込んだり除去したりするフェーズなどを記録して分析する。そのような欠陥記録をもとに以下のように VDM 導入を検討した。

- 修正に時間を要している欠陥データがある欠陥型と、欠陥データ数の多い欠陥型に着目する。
- 着目した欠陥型の欠陥データを主に混入しているフェーズを特定する。
- 着目した欠陥型の欠陥データについて、主な混入原因を特定する。
- 上記の結果をもとに VDM によって混入を防ぐ効果が期待できる欠陥とその防止策を決定する。

このようにして形式手法 VDM を導入し、生産性の低下を招かずに、上流工程において着目した型の欠陥の発見・除去が促進されるといったプロセスを実現できた[3]。

3. チームレベルのプロセスの事例

チームソフトウェア開発においても、測定可能なプロセスを用いることで形式手法導入に対する動機の明確化や、効果の明確化が容易になる。測定可能なチームレベルのプロセスへの形式手法導入として、TSPi(Team Software Process introduction) [3]への VDM の導入を行った。測定可能なチームレベルのプロセス TSPi において、フェーズ間にまたがって複数人が関わる中間成果物に着目し、その曖昧さや不正確さに起因する問題を解決するために形式手法 VDM を導入し、その効果を確認した。

具体的には、TSPi の設計フェーズで作成され、複数人が共有する成果物に対し VDM を導入した。TSPi の設計作業は一人から二人程度で上位レベル設計を行い、それをもとに各実装分担者が詳細設計を行う。この設計で混入し伝搬する欠陥に着目し、上位レベル設計において、コンポーネントの以下の側面に関して不明瞭・不正確であることに起因する欠陥に着目する。ベースラインプロセスのデータをもとに、PSP 欠陥型標準から上位レベル設計において着目すべき欠陥型を選び、次に着目した欠陥型に対して、その作り込みを防ぐ為の VDM 導入方法の検討を行った。

VDM 導入前と同一の上位レベル設計者が、導入前の上位レベル設計を基に VDM を導入した。

- 機能に関する詳細設計の欠陥混入防止を念頭に、機能仕様において、事前・事後条件を記述した。
- インターフェース及びデータ構造に関する詳

細設計の欠陥混入防止を念頭に、明示的にデータ型を定義し、インターフェースもそのデータ型を用いる(トークン型が適切な場合を除く)。

- インターフェース及びデータ構造に関する欠陥に対処し上位レベル設計内の一貫性を確認するために構文と型をチェックする。
- 機能に関する欠陥を確認するため上位レベル設計の仕様アニメーションを実施する。

TSPi に対し、上位レベル設計からの詳細設計作成の部分に焦点を当て VDM の導入方法の提案と評価を行った。TSPi の欠陥数を中心に評価を行った結果、上流工程内の欠陥や、複数で分担する下流工程での欠陥の原因となる曖昧さを削減できた。

4. おわりに

プロセスおよびプロセスデータに基づいて情報工学系の学生形式手法を導入した事例を紹介した。紙面の都合で紹介していないが、他にも形式手法の導入をテーマとした産学連携 PBL (Project Based Learning) の事例などもある。学生レベルでもプロセスおよびプロセスデータの分析にもとづいて見通しよく形式手法を導入することは可能、別の言い方をすると、導入前のベースラインや導入の目的などが明らかでないと具体的な導入を円滑に進めることは困難との知見を得ている。このような観点から、プロセスデータの積極的な開示や、プロセスと関連付けた形式手法の議論が重要性について議論したいと考えている。

参考文献

- [1] W. S. Humphrey: Using A Defined and Measured Personal Software Process, IEEE Software, Vol.13, No.3, pp.77-88, 1996.
- [2] PSP ガイドブック ソフトウェアエンジニア自己改善 ワッツ・S・ハンフリー (著), 秋山 義博 (監修), JASPIC TSP 研究会 (翻訳) 翔泳社, 2007
- [3] S. Kusakabe, Y. Omori, and K. Araki, A Combination of a Formal Method and PSP for Improving Software Process, TSP Symposium 2012 Proceedings, CMU / SEI-2012-SR-015, 2012
- [4] TSPi ガイドブック, ワッツ・S・ハンフリー (著), 秋山 義博 (監修), JASPIC TSP 研究会 (翻訳) 翔泳社 2008