

1. 調査研究テーマ名

プロダクトライン進化に関する調査研究

2. そのテーマの戦略的意義／位置付け

2.1 背景

市場や技術が急速に変化するビジネス環境において、顧客や利用者の要求を満たすソフトウェアをいかに迅速に提供できるのかが IT 事業を成功させる鍵である。特に、信頼性の高いソフトウェアを効率的に開発し、IT 事業で利益を創出し続けるためには、既存の資産を最大限に活用することが重要である。しかしながら、実際、さまざまなシステムが、仕様変更への対応の繰り返しの結果として大規模化複雑化し、保守が困難となる状況に直面している。このような状況において、何の戦略を持たないまま既存資産を活用することは非常に困難である。

このような事態を解決する方法の一つとして、従来の新規開発や派生開発から、プロダクトライン開発[1]への移行が考えられる。既存のシステム(レガシーシステム)からコア資産を抽出し、それを適切に維持・管理していくことで、信頼性の高いソフトウェアを効率的に開発できる可能性が高まる。これにより、今後の保守や開発において大幅な費用の削減が見込める。このような観点から、プロダクトライン開発への移行に対するソフトウェア開発現場や保守現場からの期待は大きい。

2.2 目的

ソフトウェア進化を効率的に実践するためには、ソフトウェア進化やその技術に関する共通の問題認識を持ち、産学連携による調査研究を通して共通問題を解決することが重要である。このような認識に基づき、平成 25 年度において「ソフトウェア進化技術の実践に関する調査研究」を実施し、5 種類 20 個の進化パターンを収録した進化パターン集を発行した[2]。ここで、ソフトウェアパターンとは、ソフトウェア開発の特定の領域において繰り返し現れる問題とその解決策を目に見える形で体系的に表現したものである。平成 25 年度の調査研究では、Demeyer らのオブジェクト指向ソフトウェアリエンジニアリングパターン[3]を拡張する形で進化パターンを定義した。実際の開発現場および保守現場において、進化パターンを参考にすることで、どのような場面で、どのような技術を、どのように適用すればよいのかが把握しやすくなる。

平成 26 年度の調査研究では、近年のソフトウェア開発において期待の大きいプロダクトライン開発に焦点を当て、その進化を取り上げて調査研究を行う。プロダクトライン開発とリエンジニアリング技術との関連については、平成 25 年度の調査研究においても何度も話題として取り上げられた。産学連携による調査研究を通して、プロダクトライン開発における進化技術の創出と深化を目的とする。

2.3 戦略的意義

プロダクトライン開発は通常のアプリケーション開発と異なり、プロダクトラインの進化をシステム単体の進化を同じように実現することはできない[4]。特に、プロダクトライン開発では、

プロダクトラインエンジニアリングとアプリケーションエンジニアリングを明確に区別し、コア資産を中心に開発が行われる。よって、プロダクトライン開発への移行においては、以下の2点を同時に考慮しなければならない。

- (1) 既存アプリケーションからコア資産をどのように抽出するか
- (2) コア資産を利用していない既存アプリケーションを、コア資産を利用するアプリケーションにどのように作り変えるか

このことを受けると、プロダクトラインの進化とは、以下の2点で捉えることができる。

- (1) コア資産をどのように進化させるか
- (2) コア資産を利用して構築したアプリケーションをどのように進化させるか

これら2つの進化は密接に結びついており、共進化(co-evolution)を引き起こす。たとえば、コア資産が変更された場合、それを用いて構築されているアプリケーションの変更は必須である。反対に、変更要求に合わせてアプリケーションが書き換えられると、アプリケーション間(ファミリー内のアプリケーション群)に共有化部分が新たに生み出されたり、既存の共通化部分が消えたりすることがある。このような状況において、アプリケーションを効率的に保守するためには、共通部分のコア資産への組み込みやコア資産の改訂を行うことは当然である。また、ビジネス戦略や形態の変化により、コア資産やそれを用いて開発したアプリケーションのステークホルダも変化する可能性が高い。アプリケーションレベルだけでなく、上流における要求やステークホルダの変化を取り込んだプロダクトラインの進化も考えていく必要がある。

本研究調査では、プロダクトラインの進化という新しい技術に対して、研究者、技術者、実践者を参加させた会合を開催する。これにより、プロダクトライン進化を実現する実践的な技術の創出と、その技術のソフトウェア開発および保守現場への浸透を達成する。プロダクトラインの進化という、今後必ず直面する問題にいち早く取り組み、その技術を調査研究することに大きな意義がある。

3. 調査研究の概要

本調査研究の最終成果は、プロダクトライン進化において直面する問題を洗い出し、その問題を解決できる可能性のある現在の技術あるいは今後研究開発を必要とする技術を提示することである。その際、平成25年度の調査研究の最終成果として発行した進化パターン集におけるプロダクトラインパターンの見直しから始める。同時に、プロダクトライン開発の進化を定義し、技術調査を進める。以下に、具体的な作業項目を示す。

- (1) プロダクトラインパターンの見直しと関連技術との対応付け

平成25年調査研究において提示した5つのプロダクトラインパターンは、プロダクトライン移行のプロセス(手順)に関する知見を整理したものとなっている。これに対して、本研究調査で扱うプロダクトライン進化は、プロダクトラインそのものに関する進化を扱う。たとえば、「パターン2.2 コア資産を浄化しよう」では、コア資産を整理するための手順に関する知見が示されている。しかしながら、整理において実際に実施されるコア資産の削除や統合の具体的な方法や利用可能なツールは示されていない。これに対して、コア資産の削除や統合において、どのような基準を設定し、それをどのように測定するのかなどを明確にすることで、プロダクトライン進化を効率的かつ効果的に実施できるはずである。また、コア資産の削除や統合においては、それによって派生する影響の分析が必須である。どのような波及解析技術を用いると安全に削除や統合が実施できるかどうかなども検討する必要がある。

(2) プロダクトライン開発の進化モデルの構築

プロダクトライン進化が、コア資産とアプリケーションの共進化である可能性を述べた。しかしながら、実際の開発現場や保守現場でプロダクトライン進化を実践するためには、このような漠然とした概念の提示だけでは不十分である。たとえば、リファクタリングは、実際の開発現場や保守現場で受け入れられやすい形で定義されており、これがその技術の普及を大きく貢献していると考えられる。開発者や保守者が実際にプロダクトライン進化を実践する際の心理的障壁を軽減するためには、具体的かつ理解しやすいモデルの構築が必須である。

4. 調査研究の進め方（共同研究者など）

本研究調査は、平成 26 年度の調査研究を踏襲し、大学側研究者と産業界研究者および技術者で構成したメンバにより遂行する。調査研究の遂行に当たり、大学側メンバと産業界メンバによる face-to-face ワークショップを 1～2 ヶ月に 1 回程度開催する。大学側メンバには、ソフトウェア進化技術やプロダクトライン開発に造詣が深く、進化の解析・実現や定量的評価の研究に関する実績のある研究者を選んだ。産業界メンバとしては、ソフトウェアリエンジニアリングの実践に関して深い知識と経験を持つ研究者、技術者、実務者を選んだ。開発現場および保守現場への導入を強く意識した調査研究になっており、産業界メンバの協力が不可欠である。このため、さらなるメンバの補充も考えている。特に、大学教員メンバとの学協会活動等を通じて、ソフトウェア進化、レガシーマイニングに関して共通の問題認識を持ち、活発に議論ができる方々をお願いする予定である。調査研究の成果の共有に関しては、平成 25 年度と同様に大学側で成果管理ツール(Wiki)を用意する。このようなシステムを用いることで、メンバ間での円滑な情報共有を図る。

調査研究費としては、100 万円を予定している。内訳は、国内・国外旅費 60 万円、会議費 10 万円、研究者招聘費 30 万円である。

本研究調査に関わるメンバに関する情報は以下の通りである。

代表者：

丸山勝久（立命館大学 情報理工学部）

大学側共同研究者：

沢田篤史（南山大学 情報理工学部）

小林隆志（東京工業大学大学院情報理工学研究科）

林晋平（東京工業大学大学院情報理工学研究科）

位野木万里（工学院大学情報学部）

吉田則裕（名古屋大学大学院情報科学研究科）

角田雅照（近畿大学理工学部）

産業界共同研究者：

岩政幹人（株式会社東芝 研究開発センターシステム技術ラボラトリー 主任研究員）

村田由香里（株式会社東芝 ソフトウェア技術センター）

大島敬志（株式会社日立製作所 横浜研究所 エンタープライズシステム研究部）

白石崇（東芝ソリューション株式会社 生産技術センター）

長岡 武志（東芝ソリューション株式会社 生産技術センター）

（追加予定）

- [1] K. Pohl, G. Böeckle, F. J. van der Linden, “Software Product Line Engineering: Foundations, Principles and Techniques”, Springer (2005)
(訳) 林好一, 吉村健太郎, 今関剛, “ソフトウェアプロダクトラインエンジニアリング — ソフトウェア製品系列開発の基礎と概念から技法まで”, エスアイビーアクセス (2009)
- [3] ソフトウェア進化技術の実践に関する調査研究, <http://www.fse.cs.ritsumei.ac.jp/ssr2013/>
- [2] S. Demeyer, S. Ducasse, O. Nierstrasz, “Object-Oriented Reengineering Patterns”, Morgan Kaufmann, 2002
- [4] G. Botterweck, A. Pleuss, “Evolution of Software Product Lines”, Chapter 9 in Evolving Software Systems, T. Mens, A. Serebrenik, A. Cleve Editors, Springer (2014)

申請者情報

氏名： 丸山勝久

所属： 立命館大学 情報理工学部 情報システム学科 教授

専門： ソフトウェア工学, 主に, ソフトウェア保守と進化, プログラム理解, ソフトウェア開発環境の研究に従事

略歴： 1991 年 3 月 早稲田大学理工学部電気工学科 卒業
1993 年 3 月 早稲田大学大学院理工学研究科修士課程 修了
1993 年 4 月～1999 年 6 月 NTT ソフトウェア研究所
1999 年 3 月 博士 (情報科学, 早稲田大学)
1999 年 7 月～2000 年 3 月 NTT コミュニケーションズ株式会社
2000 年 4 月～2004 年 3 月 立命館大学 理工学部 助教授
2004 年 4 月～2007 年 3 月 立命館大学 情報理工学部 助教授
2003 年 9 月～2004 年 9 月 California 大学 Irvine 校 客員研究員
2005 年 8 月～2007 年 7 月 文部科学省 学術調査官 科学研究費補助金担当
2007 年 4 月～現在 立命館大学 情報理工学部 教授

連絡先： 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1

Tel: 077-561-4986

Fax: 077-561-4986

E-mail: maru@cs.ritsumei.ac.jp

以上