

氏名	田中 優之
学位の種類	博士（ソフトウェア工学）
学位記番号	理博甲第 11 号
学位授与の日付	令和 4 年 3 月 21 日
論文題名	エンタープライズアジャイル開発に適した ソフトウェアアーキテクチャの研究
審査委員	主査（教授） 佐伯 元司 （教授） 野呂 昌満 （教授） 沢田 篤史 （教授） 井上 克郎（大阪大学）

1. 論文の内容の要旨

本論文はエンタープライズアジャイル開発実践の問題点とその解決策について、おもにソフトウェアアーキテクチャの観点から論じたものである。ソフトウェアプロセス、ソフトウェアアーキテクチャ、ならびに、組織構造の観点から総合的に議論を展開している。論文は 6 章構成である。

第 1 章においては、関連研究の動向を概観し、複数プロダクトの並行アジャイル開発における問題点を、上記 3 観点から整理し、以下の研究課題を設定している。

RQ1.複数プロダクトの並行アジャイル開発におけるプロセスフレームワークを用いたプロジェクトマネジメントのあり方に関する考察。

RQ2.エンタープライズアジャイル開発に適用するソフトウェアアーキテクチャの選択方法に関する考察。

RQ3.上記を踏まえた組織構造に関する考察。

第 2 章では、研究課題 1 について、LeSS Huge を複数プロダクト開発のために拡張したプロセスフレームワークを定義し、その有効性について実プロジェクトへの適用結果を用いて検証している。ソフトウェアプロセスを適正粒度の標準化したステップに分割し、同時開発を行う複数チーム用にプロセスを再定義することで、適正なプロジェクト管理を行う方法を提案している。ナビゲーションアプリケーション開発の 3 プロジェクトに提案方法を適用し、スプリントの作業完了割合が向上することが観察できたことを以って提案方法の有効性を確認している。

第 3 章では、作業の依存関係をアーキテクチャコンポーネント開発時の競合(conflict, 同時変更)を鍵に整理し、可視化することで、適切なソフトウェアアーキテクチャが選択可能であることを示している。親光案内アプリケーション開発に同方法を適用し、MVC アーキテクチャと Viper (Layered MVC) とを比較し、Viper を用いたことを事例としている。結論として、コンポーネント粒度が細かいソフトウェアアーキテクチャがアジャイル開発には向いていることを主張している。

第 4 章では 2 章ならびに 3 章の議論を踏まえ、開発組織の構造のあるべき姿について考察している。適切なソフトウェアプロセスとソフトウェアアーキテクチャを選択した後、組織構造に仮想組織を導入することでエンタープライズアジャイル開発を可能とする開発方法を提案している。上記 4 プロジェクトに提案開発方法を机上適用し、定性的な分析の結果、その有効性を検証している。

第 5 章では、2 章から 4 章の結論を総括し、エンタープライズアジャイル開発により複数プロダクトの同時開発について、以下の結論を得ている。

- 1) ソフトウェアアーキテクチャは細粒度のものを選択すべきである。
- 2) 選択したアーキテクチャを中心とした開発において、ソフトウェアプロセスの適用にさいしては標準化したステップによるプロセスの再定義が必要である。
- 3) アーキテクチャとプロセスを既存組織にそのまま適用することは困難であり、仮想組織を用いた組織の再構成が必要である。

第 6 章では研究を総括し、アプリケーションドメインが限定的であることを検証上の問題点(Threats to Validity)として挙げている。具体的には、非機能特性を重視しなければならないアプリケーションドメインを対象とした場合、本論文の考察が一般化できるかどうかは疑問であるとしている。ソフトウェアアーキテクチャやソフトウェアプロセスの選択はアプリケーションドメインと独立ではないと考えうるので、組織構造の再構成についても同様である、と結んでいる。

2. 論文審査の結果の要旨

2021 年 10 月 29 日付け、同 9 月 25 日実施の中間審査報告書によれば、その時点で以下が確認されている。

- 1) 研究目的、進捗、残された課題について
目的ならびに進捗については説明されたが、その学術的な意義を十分に説明できていない。残された課題についても、その課題解決の必要性を学術的観点から述べるべきである。
- 2) 先行研究調査について
先行研究については十分に調査されているが、提案する方法の独自性とそれによって解決される問題が整理されておらず、結果として付加的に小さな問題を解決した、または、思いつき程度の改善方法であるとの印象が拭えない。何が難しいのかを含めて、論点を明確にする必要がある。
- 3) 発表について
発表自体は一通りの形式に従って行われた。しかし、学術研究発表という観点からは、解決しようと言う問題とそれをいかに独自の発想で得られた方法で解くか、それが、学術の発展に如何に寄与するかの考察が十分であったとは言えない。

2022 年 2 月 5 日に最終試験(口頭発表および試問)を行なった。中間審査での指摘を受け、研究の独自性とそれによって解決された問題に力点を置いた内容の発表であった。指摘を意識するあまり、技術詳細に十分な説明時間を割かない発表であり、学位論文審査発表としては十分ではないとの指摘もなされた。一方で、論文には詳細が十分に記述されている

ことから、技術的内容を中心にその後の質疑応答を行なった。そのさい、以下の指摘がなされた。

- 1) 3 研究課題に関する統合的な考察が十分ではない。
- 2) 提案内容の検証方法とその結果の解釈について一部論理的飛躍が認められる。
- 3) 技術用語の表記にばらつきが認められる。
- 4) アジャイル開発と系統的大規模開発との融合という一見矛盾する課題なので、マイクロアーキテクチャレベルのアジャイル開発への系統的アプローチと位置付けるべきである。
- 5) 既発表論文を参考文献として掲載する必要がある。

以上の指摘事項を以って、論文を一部修正することを要求した。後日、修正された論文において指摘内容が反映されていること、ならびに学位の授与条件である既発表論文数を確認した。

令和 4 年 2 月 19 日

審査委員	(主査)	(教授)	佐伯	元司
		(教授)	野呂	昌満
		(教授)	沢田	篤史
		(教授)	井上	克郎