

平成25年度 【 学園研究費助成金< B > 】 研究成果報告書

学部名 文化情報学部

フリガナ カシマ トシロ
氏名 中島 豊四郎

研究期間 平成25年度

研究課題名 組込みソフトウェア開発におけるレビュー工数モデルに関する研究

研究組織

| | 氏名 | 学部 | 職位 |
|-------|--------|------|----|
| 研究代表者 | 中島 豊四郎 | 文化情報 | 教授 |
| 研究分担者 | | | |
| 研究分担者 | | | |

1. 本研究開始の背景や目的等 (200字~300字程度で記述)

これまで報告者は、組込みシステムのソフトウェア開発における生産性や品質に関する研究を行ってきた。その成果は、情報処理学会論文誌、電気学会論文誌(電子・情報・システム部門誌)やIEEE コンピュータソサイエティ協賛の国際会議等に採録され評価されている。

本研究は、組込みシステムの実開発データからソフトウェア開発におけるレビュー工数と開発中に発覚するエラーの関連について検討し、レビューの必要性和有効性を明らかにした研究を発展させたもので、デバッグ工程前までの総レビュー工数・エラー数とデバッグ工程におけるエラー数の関連を分析し、レビュー工数モデル構築のための知見を導出することを目指した。

2. 研究方法等 (300字程度で記述)

組込みシステムソフトウェア開発に関する研究に協力を得ている企業から、一つのビジネスドメインにおけるここ数年間のプロジェクトの開発データを入手し、この開発データを基に、デバッグ工程前までのレビュー工数の総和・エラー総数とデバッグ時のエラー総数の関係について分析し、開発工数に対して一定割合のレビューを実施しているプロジェクトは、デバッグ工程でのエラー発覚の割合が少ないことを明らかにした。しかし、この分析においては、各工程におけるレビュー工数とエラー数の関連、また、工程間についてのレビュー工数とエラー数の関連については、言及していなかった。そこで、ここでは各工程におけるレビュー工数とエラー数の関連、また、工程間のそれらの関連について検討した。

3. 研究成果の概要 (600字～800字程度で記述)

報告者は、これまでソフトウェア開発プロジェクトから得られた開発データからレビュー工数モデルの構築を目指し、組込みソフトウェア開発におけるレビュー工数とエラーの関連について分析してきた。この分析においては、構想設計（最上流）工程からデバッグ工程前までのレビュー工数の総和・エラー総数とデバッグ時のエラー総数の関係について検討した。その結果、総開発工数に対して一定割合のレビュー工数を確保し実施しているプロジェクトは、デバッグ工程でのエラー発覚の割合が少ないことと合わせて、レビューの有効性を明らかにした。しかし、この分析は、構想設計工程からデバッグ工程前のレビュー工数の総和・エラー総数とデバッグ時のエラー総数についての関係で、構想設計からプログラミングの各工程におけるレビュー工数とエラー数の関連、また、工程間のそれらの関連については、言及していなかった。

そこで、ここでは工程ごとのレビュー時のエラー数の相関について分析した。その結果、機能設計とプログラミング工程、構造設計とプログラミング工程、機能設計と構造設計工程の相関は、それぞれ比較的高い相関をあることが分かった。一方、構想設計とモジュール設計工程、また、構造設計とモジュール設計工程は、それぞれ相関はみられなかった。これらのことは、機能設計や構造設計レビュー時のエラー数が多ければ、プログラミングレビュー時のエラー数が増えること。また、構想設計と構造設計レビュー時のエラー数は、モジュール設計レビュー時のエラー数とは、関連がないことを意味する。このように構想設計、構造設計等の上流工程の品質は、プログラミングの品質に大きな影響を与えることを示している。一方、構想設計と構造設計の品質は、モジュール設計工程の品質には関連がないことを示していることが分かった。今後は、これらの知見を実際の開発者に示して確認を取り、レビュー工数モデル構築に取り入れていきたい。

4. キーワード (本研究のキーワードを1以上8以内で記載)

| | | | |
|----------|---------|------|-------|
| ①組込みシステム | ②ソフトウェア | ③開発 | ④レビュー |
| ⑤プロセス | ⑥エラー | ⑦モデル | ⑧ |

5. 研究成果及び今後の展望 (公開した研究成果、今後の研究成果公開予定・方法等について記載すること。既に公開したものについては次の通り記載すること。著書は、著者名、書名、頁数、発行年月日、出版社名を記載。論文は、著者名、題名、掲載誌名、発行年、巻・号・頁を記載。学会発表は発表者名、発表標題、学会名、発表年月日を記載。著者名、発表者名が多い場合には主な者を記載し、他〇名等で省略可。発表数が多い場合には代表的なもの数件を記載。)

本成果は、研究協力企業の下承を得た後、本学の論集や紀要等への投稿を予定している。

従来、組込みソフトウェア開発の生産性や品質に関するプロジェクトデータを大学の研究者が入手することは非常に難しい。一方、ソフトウェアを開発している企業においては、その開発に迫られ、プロジェクトデータを分析して活用している事例もほとんどない。本研究は、大学と企業がお互いを補完し合う、いわゆる産学協同である。また、組込みソフトウェア開発における実データを用いたレビュー工数とエラー数の関連（レビュー工数モデル）の報告はほとんどみられず、この点に関し評価できる。しかし、まだ有用なモデルの実用化には、課題が残っている。今後は、各工程における正規化したエラー数を用いた分析や各工程に対するエラーの重み付け、また、プロジェクトの開発規模等の面からも検討し、より良いモデルの構築に繋げていきたい。