

論文内容の要旨

博士論文題目 Understanding Code Reviews Resolutions at a Fine-Grained Level

氏 名 平尾 俊貴

Code review is a software quality assurance approach to ensure that a software system is safe and reliable enough. Recent software developments employ the Modern Code Review (MCR) approach, where developers informally discuss the quality of software systems via online web tools. The MCR has mainly been driven by five motivations i.e., defect finding, code improvement, knowledge transfer, context understanding, and team transparency. Especially, in terms of resolving code reviews, the concept of divergence (i.e., different thoughts are provided asynchronously) drives developers to transfer their technical knowledge. Moreover, the concept of openness (i.e., any developer can participate in code reviews) allows developers to join and leave discussions.

The divergence and openness may cause negative impacts on code review resolutions i.e., tense discussions and the lack of participation. Developers may leave communities due to tense discussions, while the lack of participation is associated with the poor software quality. Prior work discovered those negative impacts on code review quality; however, little is known about the impacts of divergence and openness on code review resolutions (i.e., from an initial submission to final integration decision). We presume that our fine-grained studies, where the thesis focuses divergence and openness on reviewer commenting, can bring practical implications to deal with the diversity and openness on code review resolutions.

The thesis set out to perform three empirical studies at a comment-level. We first explore how reviewer discussions become divergent. The study shows that external dependencies across multiple review artifacts are highly likely to be a root cause of divergent discussion, suggesting that developers should be aware of both internal and external issues to resolve divergent discussions. Second, we study what factors play an important role in keeping participation until the end of reviews. The study shows that experienced reviewers should be invited to have much participation. Third, we investigate the impact of review linkage on code review analytics. The study shows that taking review linkage into account improves code review analytics, suggesting that practitioners should be aware of the potential that their reviews may be linked to other reviews. Overall, the thesis shows practical implications to have a deep understanding of the mechanism of code review resolutions at a comment-level. Moreover, the thesis also provides generalized suggestions that can be applicable to other software projects.

(論文審査結果の要旨)

本論文は、ソフトウェアが十分に安全で信頼できることを保証するための重要な作業工程の一つである、コードレビューにおける問題解決プロセス (Code Review Resolutions) を従来にない細粒度で分析するものである。最近のソフトウェア開発では、Modern Code Review (MCR) と呼ばれる手法が広く用いられている。MCR では、レビュー担当者 (レビューア) は、ソフトウェアシステムの品質に係る問題を解決するため、オンライン Web ツールを介して幅広い議論を行う。そこでは、「欠陥の発見」、「コードの改善」、「知識の移転」、「コンテキストの理解」、「チームの透明性」が重要とされ、特に、「発散 (Divergence)」の概念により、問題解決の過程で様々な考えがレビューアから非同期に提供されることで、レビュー間での知識移転が促進される。また、「開放 (Openness)」の概念により、すべてのソフトウェア開発者がコードレビューへの参加が保証されている。ただし、発散性と開放性という MCR の特徴は、レビューにおける激しい意見の対立を招き、レビューアの離反や不足の原因にもなると指摘する従来研究もある。本論文は、MCR における問題解決プロセスを従来にない細粒度で分析することで、その発散性と開放性に起因する技術的課題に対処するための実用性の高い知見を明らかにした。具体的には、発散性と開放性を、レビューアが議論において発するコメントを単位として分析することで次の3つの知見を得た。(1) レビュー対象となるソフトウェア成果物間の依存関係が、レビュー間での意見の相違の根本原因である可能性の高い。(2) レビュー終了までレビューアが継続参加する上で重要な要因の一つは、経験豊富なレビューアが多数参加することである。(3) コードレビュー間の関係性 (リンク) を考慮することで、問題解決プロセスをより詳細に分析することができる。

以上のとおり、本論文は、MCR における「ソフトウェア品質に係る問題解決プロセス」を、その発散性と開放性の観点から、細粒度で分析することにより、これまでにない実用性の高い知見を明らかにしている。その手法は、MCR 以外のソフトウェア品質保証活動にも適用可能であり、広くソフトウェア開発、そして、ソフトウェア工学研究の発展に大きく貢献することから、博士 (工学) 論文として価値あるものと認める。