

## 論文内容の要旨

博士論文題目 ステークホルダの行動変容に基づくソフトウェア品質と開発速度の向上

氏名 中才 恵太朗

本論文では、ソフトウェアの機能や部品化の単位の一つである「モジュール」に着目し、ソフトウェア開発に関わるステークホルダの行動変容を促進することで、モジュールの品質向上を達成しつつ開発速度も向上させる手法の提案と分析を行う。ソフトウェア開発は人手による部分が多く、プロジェクト管理者、ソフトウェア開発者、ソフトウェア利用者といったステークホルダの行動が品質向上に重要な役割を果たすとされている。特に、近年のソフトウェア開発は、大規模、かつ、短納期となっており、その重要性はますます高くなっている。

具体的な成果は次の通りである。(1) 欠陥モジュールの予測において、多数提案されている予測モデルの中から予測精度が高いモデルを一貫して選択し、テスト計画に反映する手法を、バンディットアルゴリズムを用いて実現した。提案手法を用いた実験では、3個のデータセットに対して、予測精度が最も高い、もしくは、2番目に高いモデルが選択されることを確認できた。(2) ソフトウェア開発者がプログラム作成時に行った Web 検索のログを分析するための指標を定義し、Web 検索戦略とプログラミング効率の関係を明らかにした。例えば、開発者が Web 検索エンジンに入力する単語の組(キーワード)を変更しないまま検索結果となる Web ページを多数読み進めるといった戦略は、プログラミング効率の面からは避けるべきである、との知見を得た。(3) オープンソースソフトウェアの開発プロジェクトに対する寄付の有無などを示す「寄付バッジ」が、バグレポートへの対応に与える影響を明らかにした。バグレポート提出者が寄付バッジを有していることが、当該バグレポートへの応答時間に与える影響を Quantile Difference in Differences (QDID)により分析結果、バグレポート提出者が寄付バッジを有する場合、当該レポートへの応答時間は、中央値で約2時間短縮されることが分かった。

本論文は、ソフトウェア開発に関わるステークホルダの行動変容が、ソフトウェアの品質向上だけでなく、開発速度の向上にも寄与することを具体的に示すものである。欠陥モジュール予測、ソフトウェア開発における Web 検索、そして、オープンソースソフトウェア開発における寄付バッジといった、ソフトウェア開発支援技術の発展にも大きく資する。

(論文審査結果の要旨)

本論文は、ソフトウェアの機能や部品化の単位の一つである「モジュール」に着目し、ソフトウェア開発に関わるステークホルダの行動変容を促進することで、モジュールの品質向上を達成しつつ開発速度も向上させる手法の提案と分析を行うものである。具体的には、プロジェクト管理者の行動変容を促すテスト計画立案法、および、開発者の行動変容を促す Web 検索戦略をそれぞれ提案すると共に、ソフトウェア利用者の行動変容を促す寄付バッジの効果分析を行っている。ソフトウェア開発は人手による部分が多く、プロジェクト管理者、ソフトウェア開発者、ソフトウェア利用者といったステークホルダの行動が品質向上に重要な役割を果たすとされている。特に、近年のソフトウェア開発は、大規模、かつ、短納期となっており、その重要性はますます高くなっている。

具体的な成果は次の通りである。(1) 欠陥モジュールの予測において、多数提案されている予測モデルの中から予測精度が高いモデルを一貫して選択し、テスト計画に反映する手法を、バンディットアルゴリズムを用いて実現した。(2) ソフトウェア開発者がプログラム作成時に行った Web 検索のログを分析するための指標を定義し、Web 検索戦略とプログラミング効率の関係を明らかにした。(3) オープンソースソフトウェアの開発プロジェクトに対する寄付の有無などを示す「寄付バッジ」が、バグレポートへの対応に与える影響を明らかにした。特に、Quantile Difference in Differences (QDID)により、バグレポート提出者が寄付バッジを有していることが、当該バグレポートへの応答時間を中央値で約2時間短縮することを明らかにした。

以上の通り、本論文は、ソフトウェア開発に関わるステークホルダの行動変容が、ソフトウェアの品質向上だけでなく、開発速度の向上にも寄与することを、新たな手法の提案と実証実験に基づく分析を通じて示し、有用性の高い知見を明らかにしている。その成果は、オープンソースソフトウェアに限らず広くソフトウェア開発における生産性と品質の向上に資するものであり、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。