

論文内容の要旨

博士論文題目

リファクタリングがソフトウェア品質に及ぼす影響の実証的評価に関する研究

氏名

藤原 賢二

(論文内容の要旨)

リファクタリングとは、ソフトウェアが抱える設計上の問題をソフトウェアの外部的な振る舞いを変更することなく取り除くことをいう。高品質なソフトウェアを効率良く開発するためには、適切な時期に適切な箇所に対してリファクタリングを実施することが重要である。本研究では、リファクタリングの実施がソフトウェア品質に与える影響を調査するための分析手法と、その支援手法の提案と評価を行った。

初めに、リファクタリングと欠陥混入に着目し、これらの関係を調査するための分析手法を提案した。提案手法では、ソフトウェアの開発履歴からリファクタリングの実施時期、欠陥の混入時期および修正時期を特定する。そして、これらの時期から各活動の頻度を算出して分析者に提示する。提案手法をオープンソースソフトウェアに適用した結果、提案手法を用いてリファクタリングと欠陥の関係を定量的に評価することが可能であることを確認した。しかしながら、提案手法をより大規模な開発履歴に適用するためには、リファクタリングの実施時期をより高速に特定する手法が必要であることが分かった。

上記問題を解決するために、開発履歴からリファクタリングの実施履歴を高速に復元するための手法（リファクタリング検出手法）の提案と評価を実施した。従来の手法は、任意の2バージョン間から実施されたリファクタリングを検出することを目的としていた。そのため、開発履歴中の隣接する全てのバージョン間からリファクタリングを検出するための工夫がされていなかった。提案手法はリファクタリングの検出に必要な構文情報の解析を差分的に実施することで計算時間の短縮を実現する。メソッド抽出リファクタリングとメソッドの引き上げリファクタリングを対象に提案手法を実装し、従来手法と計算時間および検出精度の比較を行った。その結果、提案手法は従来手法と比較して、より多くのリファクタリングの履歴を正確かつ高速に復元することができることを確認した。

(論文審査結果の要旨)

ソフトウェア開発における保守重要性は年々増大しており、保守性の向上は喫緊の課題となっている。リファクタリングは、ソフトウェアが抱える設計上の問題をソフトウェアの外部的な振る舞いを変更することなく取り除く技術であり、近年特に注目されている。

審査対象論文では、リファクタリングの実施がソフトウェア品質に与える影響を調査するための分析手法およびその支援機構の提案が行われている。また、提案手法に対する評価もオープンソース開発プロジェクトを対象に行われており、その有効性が示されている。

論文中では、まず、リファクタリング実施後に欠陥混入の現象が確認できるのではないかとという仮定に基づいて、それを実際に調査するための分析手法が提案されている。この手法では、ソフトウェアの開発履歴からリファクタリングの実施時期と欠陥の混入時期・修正時期をそれぞれ独立に特定し、それらの各活動の頻度を算出して分析者に提示するものであるが、実際にケーススタディを行い、リファクタリングと欠陥の関係を定量的に評価することが可能であることも示しており十分に有用であることも示されている。

次に当該手法を実施した際に問題となった、リファクタリングの実施時期の特定作業の効率と速度を大幅に向上するための機構を提案・実装し、評価を行っている。提案技術は従来技術にくらべて高速なうえに、開発履歴中の隣接する全てのバージョン間からの詳細なリファクタリング履歴を検出するための工夫がされており、今後この分野での分析をより進める上で非常に有用な成果であるといえる。

以上より、本論文は、ソフトウェアの保守プロセス改善におけるリファクタリングの効果を実証的アプローチから分析することを可能にするものであり、有用性についても具体的な検証がおこなわれている。すなわち、本論文は実社会における工学的な問題の定式化とそれに対する一定の解決策を実用的レベルにおいて提示しており、博士号を授与するに値すると判断できる。