

Title	Toward Practical Application of Program Refactoring
Author(s)	片岡, 欣夫
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46657
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	片岡 欣夫
博士の専攻分野の名称	博士 (情報科学)
学位記番号	第 20478 号
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 情報科学研究科コンピュータサイエンス専攻
学位論文名	Toward Practical Application of Program Refactoring (プログラムリファクタリング技術の実用化に関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 井上 克郎 (副査) 教授 菊野 亨 教授 楠本 真二

論文内容の要旨

プログラムリファクタリングは、プログラムの可読性、保守性といった品質を向上させるために、その振舞を変えること無く構造のみを改善するための技術である。プログラムリファクタリングの有効性は広く知られているが、実際の開発現場ではほとんど使われていないのが現状である。その理由として、まず、リファクタリングを適用すべき場所の検出に要するコストの問題が挙げられる。可読性や保守性といった品質を低下させている要因がプログラム中のどの部分に存在し、更にはどの様なリファクタリングを適用すれば実際にその問題を解決できるのかといった判断には、比較的高度な判断やソフトウェア工学に関する知識を必要とするからである。また、別の問題として、リファクタリングの効果、すなわち可読性や保守性の向上度合を定量的に評価するための適切な手段が無いことが指摘されている。具体的な効果が見積もられない限り、実際の開発現場では積極的にリファクタリングの適用を考えることは難しい。

本研究は、リファクタリング技術の実開発への適用を進めるために、どの様な支援を行うべきかということに焦点を当てている。

まず、特定のリファクタリングに対して自動的にリファクタリングを適用すべき箇所を検出する技術の提案を行い、この実用性評価を行った結果を示す。この成果はプログラムの不変情報 (invariant) を利用してリファクタリングの適用箇所を検出することを特徴としている。

ただし、通常一般のプログラム、特に現場で開発されているプログラムについては明示的に不変情報が与えられているわけではないので、不変情報を自動的に検出するためのツールを用いた手法を提案する。

今回用いたのは Daikon と呼ばれるツールで、プログラムの実行履歴から不変情報を自動的に検出することが出来る。Daikon と不変情報のパターンマッチングを行うツールとを組み合わせることで、特定のリファクタリングについて自動的にリファクタリング候補となるプログラム片を検出することが出来る。Java で記述された実システムに対して適用を行い、実際にリファクタリング候補が検出できることを確認した。更に、検出したリファクタリング候補が開発者の視点から妥当なものであることを確認した。

次に、プログラムリファクタリングによる保守性向上効果を定量的に評価する手法の提案と評価を行う。この手法ではモジュールの結合度と凝集度に着目し、保守性向上効果の定量化を行っている。リファクタリングの前後で結合度や凝集度の変化を調べることで、保守性の向上度合を定量化する手法であり、実際に代表的なリファクタリングに対して妥当と思われる定量的評価が行えることを確認した。また、結合度ベースの評価に関しては実システムを対象に適用実験を行い、開発者の視点から妥当な評価結果が得られていることを確認した。

論文審査の結果の要旨

プログラムリファクタリングは、プログラムの可読性、保守性といった品質を向上させるために、その振舞いを変えること無く構造のみを改善するための技術である。プログラムリファクタリングの有効性は広く知られているが、実際の開発現場ではほとんど使われていないのが現状である。その理由としては、リファクタリングを適用すべき場所の検出に要するコストの問題、あるいはリファクタリングの効果、すなわち可読性や保守性の向上度合を定量的に評価するための適切な手段が無いことなどが指摘されている。以上のような問題が解決されない限り、実際の開発現場では積極的にリファクタリングの適用を考えることは難しい。

本研究は、リファクタリング技術の実開発への適用を進めるために、どのような支援を行うべきかということに焦点を当てている。まず、特定のリファクタリングに対して自動的にリファクタリングを適用すべき箇所を検出する技術の提案を行い、この実用性評価を行っている。この成果はプログラムの不変情報 (invariant) を利用してリファクタリングの適用箇所を検出することを特徴としている。検出された不変情報のパターンマッチングを行うツールとを組み合わせることで、特定のリファクタリングについて自動的にリファクタリング候補となるプログラム片を検出する手法を提案している。Java で記述された実システムに対して適用を行い、実際にリファクタリング候補が検出できることを確認した。更に、検出したリファクタリング候補が開発者の視点から妥当なものであることを確認している。

次に、プログラムリファクタリングによる保守性向上効果を定量的に評価する手法の提案と評価を行っている。この手法ではモジュールの結合度と凝集度に着目し、保守性向上効果の定量化を行っている。リファクタリングの前後で結合度や凝集度の変化を調べることで、保守性の向上度合を定量化する手法であり、実際に代表的なリファクタリングに対して妥当と思われる定量的評価が行えることを確認した。また、結合度ベースの評価に関しては実システムを対象に適用実験を行い、開発者の視点から妥当な評価結果が得られていることを確認している。

審査においては、実現可能性と今後の研究の方向性について評価が行われた。前者に関しては限定的なメトリクスの利用に留まっているものの、実際に現場で活用されている当該メトリクスの有効性を不具合データ等の補足データとの突合せにより確認することで、実用性向上を図ることが可能であると判断した。方向性に関しては、今後ソースコードベース技術としてリファクタリングは有望なアプローチであること、並びに、実際に企業でもそのような方針で研究が進められようとしていることを確認した。

以上のような本論文の内容は、ソフトウェア開発におけるプログラムリファクタリング技術の実用化に向けた有効なアプローチである。よって、本論文は博士 (情報科学) 論文として十分な価値があるものと認める。