



Title	ソフトウェア開発におけるピアレビューの定量的分析に関する研究
Author(s)	小室, 睦
Citation	大阪大学, 2011, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/58479
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【22】	
氏 名	小 室 睦
博士の専攻分野の名称	博 士（情報科学）
学 位 記 番 号	第 2 4 6 6 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 23 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学 位 論 文 名	ソフトウェア開発におけるピアレビューの定量的分析に関する研究
論 文 審 査 委 員	（主査） 教 授 薦田 憲久 （副査） 教 授 西尾章治郎 教 授 藤原 融 教 授 細田 耕 教 授 井上 克郎 講 師 小島 一秀

論 文 内 容 の 要 旨

近年、インターネットやモバイル機器の急激な発展に伴い、情報処理システムの役割と利用範囲が拡大しているが、これらの製品の不具合やトラブルにより社会的にも大きな影響を与えるような問題が多発している。これらの問題の多くはソフトウェア開発における誤りや欠陥に起因するものである。ソフトウェアの欠陥を除く代表的方法としてピアレビューがあり、高い品質向上効果を持つことが経験的に知られている。しかし、どの程度までピアレビューを徹底して実施するかはソフトウェアプロジェクトの担当者の勘と経験で決められており、結果として上流工程での品質作り込みが不十分なまま、開発をすすめてしまうという問題点がある。

これらの背景を踏まえ、本論文ではソフトウェア開発におけるピアレビューの定量的分析の方式を提案する。ピアレビューの工数削減効果を明らかにするために、レビュー効率という指標を定義し、その値の分布を調べ、組織レベルのプロセス実績ベースライン、すなわち、標準的な分布を特徴付ける平均値と標準偏差の組を確立する。

また、このベースラインから外れた異常値の原因分析から、組織で実際に実施されている効果的なピアレビュー手法を特定する。次に、各工程でのピアレビューの徹底度を表わす指標として前倒し率を定義し、前倒し率とテスト工程での欠陥摘出数の関係を定量的に表現するピアレビューの効果説明モデルを提案する。最後に、各工程でのピアレビューによる欠陥摘出数、および、開発規模、難易度・開発経験などのピアレビュー実績以外の開発条件からテスト工程での欠陥摘出数を予測するモデルを提案する。

本論文は全5章から構成されている。
第1章の序論では、ピアレビューとその定量的評価の重要性を述べ、関連する技術の概要を述べる。さらに、本研究で取り上げる課題について述べ、関連研究を概観すると共に、本論文の目的と位置付けを明確にする。

第2章では、定量的分析に基づくコーディングピアレビュープロセスの改善について述べる。ピアレビューの品質向上効果を示す指標として、前倒し率を定義し、コーディングピアレビューについて、品質との関係を調べる。また、生産性を表わす指標として、レビュー効率を定義し、この指標の分析からピアレビューに対するベストプラクティス／ワーストプラクティスを特定し、さらに、ピアレビューの工数削減効果を評価する。

第3章では、ピアレビュー実施データとテスト工程での欠陥密度を定量的に関連付け、ピアレビューが製品品質にどんな影響を与えるかを説明するモデルを提案し、実際の開発データを用い評価を行う。

第4章では、ピアレビュー実施データからテスト工程での欠陥摘出数を予測するモデルを提案する。ピアレビューに対する前倒し率が製品品質に指数関数的に影響を及ぼすという第3章で得た知見を基に、テスト工程での欠陥摘出数を予測するモデルを提案し、実際の開発データを用い評価を行う。

最後に第5章では、結論として本研究で得られた成果を要約し、今後に残された課題について述べる。

論文審査の結果の要旨

近年、情報システムの利用範囲が拡大しており、製品の不具合により社会的にも大きな影響を与えるような問題が多発している。これらの多くはソフトウェア開発における欠陥に起因している。欠陥を除く代表的方法としてピアレビューがあり、高い品質向上効果を持つことが経験的に知られている。しかし、ピアレビューの品質向上効果について現場の技術者が定量的に理解するには到っておらず、またピアレビューは工数が掛かる印象を持ちがちなため、上流工程での品質作り込みが不十分なまま、開発をすすめてしまうことが多い。本論文は、これらの課題を踏まえ、ソフトウェア開発におけるピアレビュー実施の定量的分析に関する研究成果を纏めたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 組織のプロセス改善に携わっている人の参考になるような、開発現場のデータを用いた分析と改善の事例を示すことを目的として欠陥1件を除去する工数を実際の開発データを用いてピアレビューとテストと比較し、ピアレビューの方が効率的であることを示している。前倒し摘出率とテスト工程での欠陥密度の相関を調べ、ピアレビュー等の上流での品質向上策が品質向上に効果を持つことを示している。
- (2) ピアレビューは上流工程で実施されるが、その効果はテスト工程等の下流工程で現われるため正確な評価が難しいという課題がある。そこで、ピアレビュー実施がテスト工程の品質向上にどのような効果を持つかを説明するモデルを提案している。ピアレビューの徹底度を前倒し率で評価し、テスト工程での欠陥密度で表わされる製品品質との関係をモデル化し、実際のプロジェクトデータを用いて検証し具体的な計算式を得ている。このモデル構成のメカニズムを利用しピアレビュー活動に対する目標値の設定と計画立案を行う方式も与えている。また、モデル構築に必要な条件をまとめ、モデルの適用範囲を明らかにしている。
- (3) ピアレビューによる品質作り込み状態をピアレビューの実施時点で把握することは難しいという課題がある。そこで、ピアレビュー実施データからテスト工程での欠陥摘出数を予測するモデルを提案している。そのため、まず下流工程のデータも説明変数として含んだモデルを構築し、これを上流工程のデータだけから予測できるモデルに変形するという方式を提案している。提案したモデルを実際のプロジェクトデータで検証し、テスト工程での欠陥摘出数の推定が18～20%程度の誤差で実現できることを確認している。また、モデル構築に必要な条件をまとめ、モデルの適用範囲を明らかにしている。

以上のように、本論文はソフトウェア開発におけるピアレビューの定量的分析において成果をあげた先駆的研究として、情報科学に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士(情報科学)の学位論文として価値あるものと認める。