

論文内容の要旨

博士論文題目 ソフトウェア開発における定量的プロセス管理の実施支援に関する研究

氏名 伏田 享平

(論文内容の要旨)

近年、ソフトウェアの果たす社会的役割は重大になっており、ソフトウェアを高品質に生産するための技術が重要となっている。そのためには、ソフトウェアの開発プロセス（ソフトウェア開発に関わる作業の系列）の実態を定量的に計測、把握し、問題が生じた場合に対策を行う、いわゆる「定量的プロセス管理」の実施が強く求められている。定量的プロセス管理を実施することで、開発プロセスの評価から属人性を排除し、自動的に評価を行うことができる。しかし、実際には、定量的プロセス管理を実施しているソフトウェア開発組織の数は少ない。また、定量的プロセス管理を実施している組織であっても、プロジェクトが成功しているのは、定量的プロセス管理を実施している組織の40%程度であるという調査結果もある。すなわち、定量的プロセス管理の実践にあたっては、何らかの障害が存在していることが考えられる。

本論文では、ソフトウェア開発現場において、定量データを用いたプロセス管理がどのように実施されているかを確認するため、ある国内のソフトウェア開発組織を対象に定量データの利用調査を行った。調査の結果、組織標準として用意されている定量データの多くはプロジェクト管理に有効に活用されている一方で、組織において収集体制が整備されていないものや、意思決定を行う際の判断基準となる基準値が設定されていないものなど、ある属性を持つデータは多くのプロジェクトでは利用されていないことが明らかになった。また、プロジェクトの実態にあわせて、個々のプロジェクト管理者によって収集するデータの個数や種類などの調整を行っていることを確認した。この調査の結果、実際に定量的プロセス管理を行うにあたっては、(A) 定量データの測定計画立案に関する課題、(B) 開発プロセスの定量的評価・分析に関する課題の2種類の課題が存在することを確認した。

次に、調査の結果を受け、定量データを用いた開発プロセスの管理に関して、その管理計画の作成を支援する枠組みを構築した。提案する枠組みでは、プロセス管理に用いる定量データの測定・分析活動をプロジェクトの状況にあわせて調整する際の、体系的な枠組みを提供した。また、この枠組みのもとで、開発プロセス、およびその管理プロセスを容易に策定できるよう支援するシステム AQUAMarine を開発した。ソフトウェア開発組織のプロジェクト管理者に AQUAMarine のレビューを実施してもらい、AQUAMarine がプロジェクト管理計画立案作業に対して有効な支援を行うことができることを確認した。

最後に、ソフトウェアの開発プロセスにおいて、ソフトウェアの品質に影響する作業がどのように行われたかを明らかにする手法を提案する。提案手法では、ソフトウェアの開発中に自動的に収集された作業記録を利用し、開発プロセスの分析手法および評価尺度を定める。提案する評価尺度を用いてプロダクトの品質とプロセスの品質との相関を算出した結果、プロダクトの品質とプロセスの品質との間に関係があることを確認した。また、提案手法を実際の開発プロジェクトデータに適用した結果、開発プロセス中の、ソフトウェアの設計品質を向上させる作業が行われている箇所を特定することが可能であることを確認した。

(論文審査結果の要旨)

本論文では、ソフトウェア開発における定量的プロセス管理の実施支援を目的とした研究について述べている。本論文では、実際のソフトウェア開発組織で行った調査をもとに、定量的プロセス管理を実施する上での課題を明らかにし、これらの課題を踏まえ、(i)定量的プロセス管理の計画立案を支援するための手法、及び(ii)開発プロセスの定量的評価・分析手法を提案している。本論文の成果は、以下の3点に要約される。

1. 管理指標を利用した定量的なプロセス管理がどのように実施されているか、ある国内のソフトウェア開発組織を対象に調査を行った。調査の結果、大多数の管理指標がプロジェクト管理に有効に活用されている一方で、意思決定を行う際の判断基準となる基準値が設定されていないものなど、ある属性を持つ指標は多くのプロジェクトでは利用されていないことが明らかになった。本論文では、これらの結果から、定量的プロセス管理を実施する上で課題となっている点を明らかにしている。また、管理指標を利用した定量的プロセス管理を実施する上での運用指針も示している。この指針は現場での課題を踏まえて示されており、今後管理指標を導入して定量的プロセス管理を行う上で有益なものである。
2. 定量データを用いたソフトウェア開発プロセスの管理計画の作成を支援する枠組みを構築した。この枠組みでは、プロセス管理に用いる定量データの測定・分析活動をプロジェクトの状況にあわせて調整する際の、体系的な枠組みを提供している。また、この枠組みのもとで、開発プロセス、及びその管理プロセスを容易に策定できるよう支援するシステム AQUAMarine を開発した。提案フレームワーク、システムは、ソフトウェア開発組織のプロジェクト管理者にレビューを依頼しており、プロジェクト管理計画立案作業に対して有用であるとの評価を得た。
3. ソフトウェア開発中に自動的に収集された作業記録を利用した、定量的なソフトウェア開発プロセスの分析・評価手法を提案した。提案手法では、開発作業記録から開発プロセスを特徴付ける尺度を抽出するための方法論と、抽出した尺度を利用した開発プロセスの分析・評価の手順を定めている。本論文では、実際の開発プロジェクトデータに提案手法を適用し、開発プロセスの特徴を表す尺度が抽出可能であること、抽出した尺度を用いて開発時に品質向上のための作業を行っていた箇所が特定できること、及び開発プロダクトの品質との関連を分析可能であることが示されている。これより、提案手法が開発プロセスの定量的な分析・評価に有用であるといえる。

以上のように、本論文は、実際のソフトウェア開発組織での課題に立脚し、ソフトウェア開発における定量的プロセス管理の実施を支援する手法を提案している。いずれの提案手法も実際の開発現場の実務者やデータを利用して評価しており、その有用性、信頼性は高い。これらの研究成果は、ソフトウェア開発現場における定量的プロセス管理の導入促進に大きな役割を果たし、ソフトウェア業界の発展に大きく貢献するものであり、学術上のみならず社会的な貢献度も高い。よって、本論文は博士(工学)の学位論文としてふさわしいものと認める。