

論文内容の要旨

博士論文題目

作業並列度に基づくプロセスの複雑さ尺度の提案と検証

氏名

尾花 正輝

(論文内容の要旨)

近年、ソフトウェアが果たす社会的役割が重要となっており、高品質なソフトウェアを開発する必要性が高くなっている。ソフトウェア開発プロジェクトではプロジェクト発足時に開発計画を立案し、計画に沿ってソフトウェア開発を行う。様々な作業をすべて含む正確な開発計画を立案することが、開発をスムーズに進行する重要な要素の1つとなる。様々な要因を十分考慮した質の高い開発計画が立案されたならば、ソフトウェア開発途中における計画の変更がなく、予定された人員配置と作業にてスムーズなソフトウェア開発が実施でき、結果として高い品質のソフトウェアを生産できる。しかし、実際のソフトウェア開発プロジェクトでは開発当初とプロジェクト終了時の計画には大きな隔たりが存在する。プロジェクト当初に立案した開発計画に想定しない追加作業が発生することで計画が変更されプロジェクト全体に影響を与える。例えば、顧客の要望で機能要件が変更され、それに伴い仕様書、設計書、ソースコード等の変更作業が開発計画に後から追加される。このように当初の開発計画にない作業をプロジェクト実施中に追加される、つまり予期せぬ作業が追加されることによりプロセス全体が複雑化し、複雑となったプロセスによって開発されたソフトウェア品質（プロダクト品質）が低下する。

本論文では、主に、産業界におけるソフトウェア開発プロジェクトで収集したデータを基にしたソフトウェア開発におけるプロセスの複雑さのメトリクス（Process Complexity）を提案した。提案するプロセスの複雑さとは、ソフトウェア開発における計画に無い追加作業がプロセス全体へ与える影響を定量的に計測するものである。計測には産業界で一般的に利用される工程管理表を用いる。工程管理表には計画当初の作業（工程）から、何らかの要因によって後から追加された作業まで記載されている。工程管理表より抽出する値は開発者数、1つの作業の期間、並列に実行されている作業数の3つの値である。3つの値により、計画には無い作業が発生した際の発生したプロセス以外の作業依存関係を計測することが提案するプロセスの複雑さとなる。提案するプロセスの複雑さを複数のプロジェクトに適用した結果、プロセスの複雑さとシステムが利用できない致命的な障害件数には強い相関があることを確認した。

また、プロセスの複雑さの有用性を検証するために産学連携で開発した p-HInT システムの開発について述べた。p-HInT システムは大人数講義を対象とした授業支援システムである。学生が利用する端末には無線 LAN とブラウザが搭載された低機能な携帯情報端末を対象としたシステムである。主な機能は着席順学生一覧、小テスト、出席確認、座席指定、みんなの声である。p-HInT システムの開発の一員となることで実際にプロジェクト実施中に起きた問題点を把握し、プロダクトの品質に影響を与えるイベントや事象を調査を行った。結果、プロセスの複雑さの値が増加する際には何らかの障害が発生する可能性があることを確認した。

氏名	尾花正輝
----	------

(論文審査結果の要旨)

近年、ソフトウェアが果たす社会的役割が重要となっており、高品質なソフトウェアを開発する必要性が高くなっている。ソフトウェア開発プロジェクトではプロジェクト発足時に開発計画を立案し、計画に沿ってソフトウェア開発を行う。様々な作業をすべて含む正確な開発計画を立案することが、開発をスムーズに進行する重要な要素の1つとなる。様々な要因を十分考慮した質の高い開発計画が立案されたならば、ソフトウェア開発途中における計画の変更がなく、予定された人員配置と作業にてスムーズなソフトウェア開発が実施でき、結果として高い品質のソフトウェアを生産できる。しかし、実際のソフトウェア開発プロジェクトでは開発当初とプロジェクト終了時の計画には大きな隔たりが存在する。プロジェクト当初に立案した開発計画に想定しない追加作業が発生することで計画が変更されプロジェクト全体に影響を与える。例えば、顧客の要望で機能要件が変更され、それに伴い仕様書、設計書、ソースコード等の変更作業が開発計画に後から追加される。このように当初の開発計画にない作業をプロジェクト実施中に追加される、つまり予期せぬ作業が追加されることによりプロセス全体が複雑化し、複雑となったプロセスによって開発されたソフトウェア品質（プロダクト品質）が低下する。

本論文で筆者が提案したソフトウェア開発におけるプロセスの複雑さのメトリクス (Process Complexity) は、産業界におけるソフトウェア開発プロジェクトで収集したデータを基に、ソフトウェア開発における計画に無い追加作業がプロセス全体へ与える影響を定量的に計測するものである。計測には産業界で一般的に利用される工程管理表を用いる。工程管理表には計画当初の作業（工程）から、何らかの要因によって後から追加された作業まで記載されている。工程管理表より抽出する値は開発者数、1つの作業の期間、並列に実行されている作業数の3つの値である。3つの値により、計画には無い作業が発生した際の発生したプロセス以外の作業依存関係を計測することが提案するプロセスの複雑さとなる。提案するプロセスの複雑さを複数のプロジェクトに適用した結果、プロセスの複雑さとシステムが利用できない致命的な障害件数には強い相関があることを確認されている。

本論文では、提案されたメトリクスの検証対象となった p-HInT システムの産学連携開発についても述べられている。p-HInT システムは無線 LAN とブラウザが搭載された携帯情報端末を所持する多人数の学生に対する講義を支援するシステムであり、十分な規模と実用性を備えている。提案されたメトリクスをこのシステムの開発データに対して適用・検証を行ったことが、本論文に対する説得力と信頼性を与えているといえよう。

以上より、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。