



Title	Software Project Simulator for Effective Software Process Improvement
Author(s)	水野, 修
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1428
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	水 野 修
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 6 5 0 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 13 年 9 月 20 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	Software Project Simulator for Effective Software Process Improvement (ソフトウェア開発プロセスの効果的な改善を目指したソフトウェアプロジェクトシミュレータの開発)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 菊 野 亨
	(副査) 教 授 井 上 克 郎 教 授 柏 原 敏 伸

論 文 内 容 の 要 旨

ソフトウェア開発プロジェクトにおける品質、コスト、開発期間の改善が強く求められてきている。ソフトウェアの品質、コスト、開発期間の改善のためには、そのプロダクトのみを問題とするのではなく、ソフトウェア開発のプロセスに着目しプロセス自体を改善する必要があると考えられている。しかし、大きな組織におけるソフトウェア開発に対してプロセス改善を実施するためには多大なコストがかかるため、改善活動に踏み切れない場合も多くある。そこで、ソフトウェア開発プロセスに対する改善の試行が行える環境が強く求められてきており、こうした要求への1つの答えとしてプロジェクトシミュレーションが注目されている。

本研究では、ある組織におけるソフトウェア開発を対象に、プロセス改善に適用可能なプロジェクトシミュレータの開発を行う。従来のシミュレーション技法では、コストのみ、あるいは、品質のみに目的を絞ったシミュレーションが行われてきた。しかし、品質、コスト、開発期間の3点を同時にシミュレートできるものはこれまでに存在しなかった。本研究で提案するシミュレータは、開発プロセスに含まれる作業（設計、テストなど）を一般化確率ペトリネットを用いて記述し、開発作業中に発生する動的な問題をトランジションの発火率のパラメータとして表現することで、コストや混入不具合の増減を表すことができる。また、作業量という新しい尺度を導入することで、開発期間の増減をシミュレートすることができる。

さらに、開発したシミュレータを用いてプロセス改善に対する3つの適用実験を行った。まず、開発中に発生する作業の並行実行（見切り発車）をシミュレーションし、並行実行が最終的なコストと期間に与える影響を調査する。この実験では並行実行による期間の短縮と引き換えに工数の増加が発生する様子をシミュレーションにより示す。次に、テスト工程の計画を設計工程終了時点で適切に変更することが最終的な品質を向上させることをシミュレーションにより示す。最後に、プロジェクトにおけるリスク要因をペトリネットのパラメータで表し、シミュレータをプロジェクトのリスク予測に適用する試みについて述べる。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

ソフトウェア開発プロセスの現状を分析し、その改善を行うことがそこで開発されるソフトウェアの品質を改良し、

開発組織の生産性を高めるための近道である。しかし、現実には改善の効果の説明が抽象的であり、改善の実行には多大のコストがかかるという理由から、改善に踏み切れないことが多かった。本論文ではこうした開発現場の悩みに答えることを目指して、プロセス改善の試行とその定量的評価を行えるソフトウェアプロジェクトシミュレータを開発している。

本論文でのシミュレータ開発では、開発現場に導入されることを目指しているため、シミュレータの了解性、操作性そして予測精度を高めるための工夫がなされている。主に、了解性と操作性の観点からシミュレータのモデルとしてペトリネットの採用を決めている。その上で予測精度を高めるために、幾つかの新しいモデルパラメータを導入している。

提案するシミュレータでは、開発プロセスを設計、テストといった作業単位に分割し、各作業単位ごとに一般化確率ペトリネットの拡張モデルを用いて記述する。作業中に発生するさまざまな動的な要因はトランジションの発火率を定めるパラメータの中で表現する。この記述形式をとることで、開発者や管理者のプロセスへの理解を深めることが可能となっている。また、記述した開発プロセスを計算機上で実行した後のトークンの属性値から、品質・コスト・開発期間の推定値を得ることができる。

実装したシミュレータの評価のため、実際のプロジェクトのデータを利用した適用実験を行っている。まずプロセス改善活動に関連して、作業の並行実行が開発期間やコストに及ぼす影響と、テストプロセスの変更が最終品質に及ぼす影響を調査している。次に、シミュレータを用いたプロジェクトのリスク予測について評価実験をしている。その結果、いずれの適用実験においてもシミュレータは高い予測精度を示しており、その有効性が確認されている。

以上のように、本論文はソフトウェア開発プロセスのシミュレーション環境を実現する技術を確立しており、ソフトウェアプロセスの効率的な改善に貢献するところが非常に大きいだけでなく、学術的にも非常に意味のある幾つかの知見をもたらしており、博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。