

(様式 2)

学位論文の概要及び要旨

氏 名 福田 篤

題 目 ソフトウェアプロジェクトマネジメントのための統計的データ分析法と
定量的プロジェクト評価法に関する研究

学位論文の概要及び要旨

近年の IT 社会の急速な成長により、コンピュータシステムの重要性がますます高まっていることは周知の事実である。そのようなコンピュータシステムが、その主要構成要素であるソフトウェア内の欠陥や誤り、いわゆるソフトウェアフォールトによる誤作動や不動作などのソフトウェア故障を引き起こしたとき、その被害は計り知れないほど大きなものとなる場合がある。そのような中、ユーザーから短納期でかつ厳密な仕様に基づいてソフトウェアシステムを開発する要求が高まってきている。したがって、開発期間の短縮化を図る必要があることから、顧客要求に合致した製品品質を実現させるためにソフトウェアを効率的に開発し、その開発プロジェクトを成功に導いて行かなければならない。

ここで、ソフトウェアの品質/信頼性を評価・推定するための方法論として、これまでに大別すると 2 種類の数理モデルが提案されている。1 つは、ソフトウェア開発の下流工程、すなわちソフトウェア品質を確認するテスト工程に着目し、そのフォールト検出過程を信頼度成長とみなし、ソフトウェア品質/信頼性の達成度や推移状況を予測する動的品質/信頼性モデルである。もう 1 つは、ソフトウェア開発の上流工程におけるソフトウェア固有の複雑さや品質/信頼性に影響を及ぼすと考えられる開発プロセスの多種多様な要因に着目するものである。すなわち、ソフトウェア品質を作り込む要求仕様定義、設計、コーディングにおけるプロセス要因から、開発期間中にソフトウェア内に作りこまれたフォールト数を予測する静的品質/信頼性モデルである。

上記 2 種類の数理モデルをソフトウェア開発プロジェクトから収集された計測データに適用し統計的に分析することで、ソフトウェアの QCD (Quality:品質, Cost:コスト, Delivery:納期)にかかわる問題を含む開発プロセスを、持続的に改善する PDCA(Plan:計画, Do:実行, Check:確認, Act:改善)サイクルの確立を実現し、継続して製品品質を向上させていくことが重要である。その繰り返しの中から、ソフトウェア開発の予測性、制御性、効率性をより向上させる方法を確立することにより、開発プロセスの状態の是非を判定できる定量的基準をもち、プロジェクトを成功に導いていくことが可能になる。

本論文では、従来研究であるソフトウェアの改善技術として、ソフトウェアプロセスに着目した上でソフトウェアプロジェクトの定量的評価を行う。従来研究にてプロジェクトマネジメント技術がソフトウェア製品品質の改善を図るのに有効であることを示したことに追加して、ソフトウェア開発プロセスの品質/信頼性に対する主要因を品質保証要因とマネジメント要因に大別し、プロセス計測データに多変量解析法を適用することにより、早期ソフトウェア品質予測法について議論する。分析方法は、ソフトウェアマネジメントモデル導出手順に従って、まずソフトウェア製品品質とプロセス複雑性要因との相関を分析する。ここで、開発初期段階で適用されるプロジェクトマネジメント技術、特にリスク管理、進捗管理、およびレビュー管理の実施効果を考慮する。次に、主成分分析により変数間の独立性を検討して、重回帰分析および判別分析に用いる説明変数を決定する。さらに、導出さ

れた品質予測モデルからソフトウェア製品品質に影響を及ぼす要因を抽出し、より効果的なプロジェクトマネジメント技術の適用法について考察する。

次に、プロジェクトマネージャを関連部門が支援するマネジメント活動であり、リスクの追跡監視をよりプロジェクトに密着して具体的事実に基づいて監視するようにプロジェクトマネジメントを強化したプロセス監視活動と、設計段階において仕様書・設計書の品質の定量的評価を行う設計品質評価活動に着目する。これらのマネジメント活動により、QCD 目標達成に関わるソフトウェア開発プロセスを持続的に改善していくことが重要であることを示した上で、プロセス監視活動と設計品質評価活動の計測データに多変量解析を適用することで、ソフトウェアの QCD 管理指標に影響を及ぼす要因を明らかにする。同時に、両活動におけるソフトウェア開発プロセスの改善効果の定量的評価を行う。

さらに、その動的品質/信頼性モデルであるソフトウェア信頼度成長モデルの適用により、プロセス監視活動によるソフトウェア開発プロジェクトを評価し、実践的な定量的プロセス監視評価法に関する有用性の考察を行う。分析方法は、プロセス監視活動において採取されたプロセス監視活動における検出課題数データを用いて、プロセス監視活動の進捗に伴う検出課題数の推定・予測を実施する。同時に、ソフトウェア信頼度成長モデルを用いてプロセス監視を定量的に評価し、工程終了判断を行うことを目的とし、プロセス監視活動に対する定量的プロジェクト評価法の提案を行う。