The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Practical Selective Software Testing Methods for Software Development in Industries
Author(s)	平山, 雅之
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44362
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

氏　　名　平山雅之（ひらやま まさゆき）

博士の専攻分野の名称　博　士（工　学）

学位記番号　第　17916　号

学位授与年月日　平成15年3月25日

学位授与の要件　学位規則第4条第1項該当

基礎工学研究科情報数理系専攻

学位論文名　Practical Selective Software Testing Methods for Software Development in Industries
（ソフトウェア開発における実用的な選択的テスト手法に関する研究）

論文審査委員　（主査）
教授　菊野　亨

（副査）
教授　井上　克郎　　教授　増澤　利光

論文内容の要旨

近年、ソフトウェア需要の拡大に伴いソフトウェア産業界では、ソフトウェアの品質の確保が重要課題となってきている。

本研究では限られた期間内に重大な不具合を集中的に検出できる効率的なテスト手法を開発することを主たる目標とした。このため選択的テスト手法と詳細テスト項目設計手法という2つの技術を組み込んだテスト手法を開発し、これらを実際の開発に適用し、その効果を確認した。

まず、システムにとって重要な役割を担う機能に優先度を与えてテスト対象機能を選択する新しい選択的テスト手法の開発をおこなった。優先度は、ユーザの利用頻度、利用時の操作の複雑さ、不具合発生時のユーザへの影響の3つをもとに評価する。そして優先度の高い機能については、テスト項目にさらに詳細なテスト指示を付加する。優先度の低い機能のテストでは、基本パターンのみを実施するような指示を与える。このような優先度に応じたテスト指示によって、テスト実行時の効率を上げることができる。この新しい方式の選択的テスト手法を、ある企業で開発中の製品のシステムテストに適用し、システムにとって重要な機能の不具合、および致命的な不具合を検出できることを確認した。

次に、上記の手法で得られた優先度の高い機能に対し、より詳細なテスト項目を作成する手法も開発した。詳細テスト項目作成では、特に優先度の高い機能の異常動作に着目し、異常処理関連のテスト項目を作成するための新しい手法を開発した。この手法では、(1)ソフトウェアの振る舞いをユースケースとして記述し、(2)逸脱解析の技術を応用して異常動作の分析を行い、(3)これらの情報からソフトウェアに関する故障解析木を作成し、(4)故障解析木を参考にテスト項目を作成する。本研究では、この提案手法を実際の製品ソフトウェアのテスト項目作成に適用し評価を行った。この適用評価の結果、特に異常動作をテストするための詳細なテスト項目を確実に作成できることを確認した。

論文審査の結果の要旨

ソフトウェアに対する信頼性や品質の要求が非常に高くなり、ソフトウェアテストの役割は一層高まってきている。ところが、市場競争の激化から、ソフトウェア開発そのものにかけることが許される期間や利用できる人的資源は非常に制限されつつある。そのため、効率的なソフトウェアテスト手法の開発が強く望まれている。

本論文では限られた期間内に重大な不具合を組織的に検出する効率的なテスト手法の開発を目標としている。主な成果として、選択的テスト手法と詳細テスト項目設計手法の２つの新しいテスト技法を提案している。また、提案手法を申請者が所属する企業でのソフトウェア開発に実際に適用し、その実用面での効果を検証している。

まず、開発を目指すシステムにとって重要と判断される機能に優先度を与え、それに基づいてテスト対象の機能を選択する新しい方式（選択的テスト手法）を提案している。優先度の計算は、ユーザの利用頻度、利用時の操作の複雑さ、不具合発生時のユーザへの影響の大きさの３つに基づいてなされる。そして、優先度の高い機能と低い機能に対して、それぞれ優先度を反映したテストの詳細度合と順番を与えている。提案手法を企業での実際のシステムテストに適用した結果、重要な機能に関わる不具合と致命的な不具合のほとんどを検出できることが検証できた。

また、優先度が高いと判定された機能に対して、詳細なテスト項目を準備できればより効果的な運用が期待できる。そのために、ソフトウェアの機能が与えられたとき、それをテストする詳細な項目の作成手法を新しく提案している。一般には高いスキルを持った技術者のみが気づく機能の異常動作を系統的に抽出できることに本手法の特長がある。そうした異常動作に着目することによって、異常処理関連のテスト項目の作成が容易になる。本手法では、ソフトウェアの振る舞いをユースケースを用いて記述し、それに逸脱解析を適用して異常動作の分析を行う。最後にソフトウェア故障解析木を利用してテスト項目を作成する。この手法についても実際の製品のテストに適用し、異常動作のための詳細なテスト項目が系統的に作成できることを検証している。

以上のように、本論文は企業におけるソフトウェアテスト手法として十分に効率的な技法を提案しており、ソフトウェア開発の生産性向上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。