

## 2010年度採択 研究推進プログラム「基盤的研究」研究成果報告書

研究代表者	所属機関・職名：情報理工学部情報システム学科・教授 氏名：丸山 勝久
研究課題	ソフトウェア保守をナビゲートする次世代ソフトウェア統合開発環境の構築

**・研究計画の概要**

研究の計画について、概要を記入してください。

ソフトウェアが重要な役割を果たす現代社会において、信頼性や安全性の高いソフトウェアが求められている。しかしながら、このようなソフトウェアを開発の当初から構築することは難しい。このため、近年のソフトウェア開発では、その保守工程において継続的に変更を適用し、信頼性や安全性を向上させることを前提としている。このような状況において、ソフトウェア開発・保守時に、ソフトウェアプログラムがどのように作成あるいは変更されたのかを理解することは、将来のソフトウェア保守において非常に重要である。

2010年度は、すでに開発済みであるソースコードの編集操作記録ツールにより収集した編集操作から保守者に有益な情報をすばやく見つけ出すための編集履歴再生ツールの構築と改良を目指す。同時に、データマイニング技術を用いて、ソフトウェア理解やソフトウェア進化の把握につながる情報を抽出する手法を考案する。これにより、過去の保守作業における変更とその効果を分析することが可能となり、将来のソフトウェア保守をナビゲートする仕組みの確立が期待できる。ナビゲートとは、たとえば、危険なソースコード変更を警告したり、検索クエリーにより開発者の意図に適したソースコード変更を提示したりすることを指す。このような支援により、保守者は容易にソフトウェアを変更することが可能となる。ナビゲート機能を組み込んだ統合開発環境の構築は、2011年度以降に引き続き行っていく。

**・研究成果の概要**

研究成果について、概要を記入してください。

統合開発環境 Eclipse のエディタ上で行われた編集操作に対する調査を効率的に行うための、編集操作再生ツール OperationReplayer の構築に成功した。さらに、このツールを改良し、その有用性を高めた。

過去に適用されたソフトウェア変更を把握する手法の確立に対する社会的要請は大きい反面、実際の開発・保守現場で利用可能なソフトウェア変更支援ツールはまだまだ貧弱である。たとえば、多くの開発・保守現場ではソースコードの版管理ツールが導入されているが、このツールでは版間のソースコードの差分が変更情報として提示されるだけである。将来の保守に役立つ変更情報を抽出するためには、ソースコードの差分だけでなく、実際に行われたソースコード変更に関わるさまざまな情報の調査を支援する環境が必須である。

OperationReplayer は、開発者（保守者）が過去に行ったプログラムコードの編集操作を時系列に沿って繰り返し適用することで、ソフトウェア開発の調査者が実際の編集操作をプログラムの背後から見ているかのように再現する機能を提供する。さらに、このツールは、編集操作の調査を短時間で完了できるように、操作の概要を視覚的に表示するタイムラインバーを備えている。これにより、調査者は特定の操作の時系列分布などをすばやく把握したり、特定の時刻のソースコード復元し、複数のソースコードの差分をすばやく手に入れたりできるようになる。

このようなタイムラインバーによる編集操作の視覚化は、プログラム理解支援や進化パターンの発見支援において有用ではあるものの、調査者が過去の編集操作から取得したい情報は調査者の立場や状況などによってさまざまである。このため、どのような立場や状況においても有用なタイムラインバーをあらかじめ提供しておくことは不可能である。そこで、OperationReplayer では、デフォルトで提供するタイムラインバーに加えて、調査者が柔軟にタイムラインバーをカスタマイズできるプラグイン機構を提供するように改良を行った