

Title	ソフトウェア共同開発における 変更作業支援ワークフローモデル
Author(s)	Phan, Huyen Thi Thanh
Citation	
Issue Date	2010-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/9145">http://hdl.handle.net/10119/9145</a>
Rights	
Description	Supervisor:Professor Koichiro Ochimizu, 情報科学研究科, 修士

# ソフトウェア共同開発における 変更作業支援ワークフローモデル

Phan, Huyen Thi Thanh(810202)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2010年8月10日

キーワード: 変更作業支援ワークフロー, UCID, タイムデータワークフロー, 検出, 解消.

## 1 目的

本研究の目的は,ソフトウェア共同開発における変更作業支援ワークフローモデル(CSWモデル)を開発することである.この変更作業支援ワークフローモデルとは,変更要求を受け入れるために定義された活動の系列である変更支援ワークフローを構築,管理することができる.

ワークフロー上の各活動では,成果物を新たに作成,または既存の成果物を変更する.これは,ワークフロー上の各データ要素は,変更プロセスにおいて読み込まれ,変更され,作成される必要がある成果物を意味する.

修士研究では,異なるワークフロー間で共有するデータへの非制御アクセスによって生じる問題を解決することに集中する.

ソフトウェア共同開発では,同時に多数のワークフローが実行される.もし,あるワークフローが他のワークフローで処理されている成果物を変更した場合,データの消失や一貫性が保たれなくなるといった問題が発生し,システム全体の正確性に影響を与える.このような問題を,無意識的な使用中データの変更(Unintentional Change in In-use Data:UCID)ということにする.UCIDを「あるデータ値の消失または,あるデータ要素が,異なるアクティビティによる共有データへの非決定的なアクセスによってワークフロー設計者の意思と異なる値を割り当てられた状況」と定義する.

まずはじめに,2種類の(潜在的な)UCIDパターンを特定する.同じワークフロー上のアクティビティにより引き起こされるUCID(イントラUCID)と,異なるワークフロー上のアクティビティにより引き起こされるUCID(インターUCID)である.続いて,潜在的UCIDパターンの検出アルゴリズムを開発し,UCID問題の解消法を与える.最後に,UCID理論をCSWモデルに適用し,各CSW間における共有データに関するエラーを検出,解消する.

## 2 背景

落水研究室では、ソフトウェア共同開発における変更作業支援環境を構築することを目的としている。CSW モデルを開発することは、この目的を達成するための大きな項目のひとつである。本研究の特徴は、変更要求を受け入れる際に必要となる作業を示したワークフローを生成することである。これにより、変更作業者は共同開発において安全かつ効率的に変更作業を行うことができる。

もうひとつの大項目として、情報モデルの開発があり、先行研究にて構築された。これは、UML 図面間の依存関係を自動生成することができる。生成された依存関係は、各 CSW を生成するために利用する。

## 3 アプローチ

異なる CSW 間における共有データへの非制御アクセスにより引き起こされるという問題を、UCID としてモデル化する。もし、開発作業時に UCID が発見されたら、システム全体の正確性を保証するために修正作業をしなければならない。しかし、多数のワークフローが並列実行されている共同開発では、修正作業はコストがかかる。そこで、本研究でのアプローチは、ワークフロー作成時に潜在的 UCID パターンを検出することであり、開発プロセスにおけるリスクを低減する。ワークフロー設計者は、早期の潜在的 UCID 検出により、システムのより包括的な視点が得られ、また、実行時エラーを避けるための処理をすることができる。本アプローチでの仮定は、コントロールフロー（順序）とデータフローはワークフロー実行前に与えられているものとする。CSW モデルは、情報モデルにより生成された依存関係を利用して作成され、CSW の構造やデータが予め識別されている。従って、これらの仮定を満たしていると言える。

まずはじめに、イントラ UCID とインター UCID での UCID を識別する。前者は同じワークフロー内での並列作業における UCID であり、後者は異なるワークフロー間での UCID である。アクティビティの全順序を観測し、UCID パターンと照らし合わせることにより潜在的 UCID を検出する。コントロールフローにより、同一ワークフロー内でのアクティビティの全実行順序は決定されている。しかし、コントロールフローによる情報は、異なるワークフローでは役に立たない。ワークフロー作成時に、各アクティビティの推定実行時間（最早開始時刻と最遅終了時刻）がわかったとすると、アクティビティ実行時間特性を利用することにより、異なるワークフロー間でのアクティビティの全実行順序がわかる。この仮定に基づき、時間とデータ要素を持つ FW-Net の拡張として、このワークフローをタイムデータフロー（TDW）と呼ぶ。UCID の解消に関しては、ペトリネットの融合を用いることにより、UCID を解消したワークフローを作成する。

UCID 理論を CSW モデルに適用するために、TDW を用いて CSW をモデル化する。これを実現するために、CSW のデータフロースケルトンを作成し、このスケルトンを基に CSW を作成するアルゴリズムを開発する。この方法により、ワークフロー設計者は変更

プロセスのスケジュール作成が容易になる。続いて、ワークフロー設計者はリソースや活動時間の見積もりをすることになる。この見積もりから、各アクティビティの実行時間見積もりが得られる。潜在的 UCID 検出アルゴリズムにより、もし潜在的 UCID が検出されたら、本 UCID 解消法により、CSW におけるデータや構造を調整することができる。

#### 4 まとめと今後の課題

本研究は、CSW の構築と管理を行うことを目的とした CSW モデル構築の第一段階である。本研究では、ソフトウェア共同開発における異なる CSW 間の共有データへの非決定的なアクセスにより生じるエラー解消法を提案した。

- UCID としてデータ異常を定義し、先行研究と照らし合わせ、RW/WW イントラ UCID だけでなく、RW/WW/UWU インター UCID によっても発生する UCID パターンを考えた。
- ワークフローをモデル化するために、TDW を定義した。TDW は WF-Net を拡張したものである。
- 並列 TDW マネジメントシステムにおける、潜在的イントラ UCID パターンと潜在的インター UCID パターンを検出するアルゴリズムを開発した。
- 潜在的 UCID の解消法を提案した。
- UCID 理論の CSW モデルへの適用法を示し、CSW 作成時に共有データに関するエラーを検出するための方法を与えた。

今後の課題として、アルゴリズムの改良と CSW モデル固有の特徴に沿ったインター UCID 解消法の改良が挙げられる。これらの解決を次の目標としている。さらに、アクセスコントロール法や、CSW 構築法、プラグイン開発といった、CSW モデルにおける未解決問題に取り組む予定である。

#### 参考文献

- [1] Thi Thanh Huyen Phan and Koichiro Ochimizu: Detection of Unintentional Change on In-use Data for Concurrent Workflows. In: Proceedings of the 2010 International Conference on Software Engineering Research and Practice (SERP 10), pp 277-283. Las Vegas, Nevada, USA (2010)
- [2] Thi Thanh Huyen Phan and Koichiro Ochimizu: Detecting and Repairing Unintentional Change in In-use Data in Concurrent Workflow Management System. In:

Proceedings of the International Workshop on Petri Nets and Software Engineering (PNSE10), pp 89-110. Braga, Portugal (2010)

- [3] Masayuki Kotani and Koichiro Ochimizu: Automatic Generation of Dependency Relationships between UML Elements for Change Impact Analysis. Journal of Information Processing Society of Japan, vol. 49, no.7, pp 2265-2291 (2008)