

Title	STUDIES ON CONSTRAINT MANAGEMENT FOR SOFTWARE REPOSITORIES( Abstract_要旨 )
Author(s)	Sawada, Atsushi
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	1997-03-24
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2433/202287">http://hdl.handle.net/2433/202287</a>
Right	
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	none

氏 名	さわ だ あつ し 沢 田 篤 史
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学位記番号	工 博 第 1588 号
学位授与の日付	平 成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 情 報 工 学 専 攻
学位論文題目	STUDIES ON CONSTRAINT MANAGEMENT FOR SOFTWARE REPOSITORIES (ソフトウェアリポジトリにおける制約管理に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 上 林 彌 彦 教 授 池 田 克 夫 教 授 石 田 亨

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ソフトウェアリポジトリに、ソフトウェア構成要素相互の意味制約関係を明示的に表現し管理する機構の実現に関する研究を中心に成果をとりまとめたもので、7章より構成されている。

第1章は緒論として、本論文の研究の背景、目的、課題を概説し、続いて第2章では、統合的ソフトウェア生産環境の構築技術、データ統合機能を提供するソフトウェアリポジトリの役割、ソフトウェア開発方法論における意味制約の取扱い、ソフトウェア再利用技術など、本研究の基礎となるソフトウェア工学の技術について考察している。

第3章では、ソフトウェアリポジトリの国際規格であるポータブル共通ツール環境 PCTE (Portable Common Tool Environment) において意味制約を管理するための新たなシステムを提案し、システムの設計と実装について説明している。ここでは、PCTE においてソフトウェアの持つ意味制約を包括的に記述するための言語 (CDL/PCTE: Constraint Description Language for PCTE) とその処理系である CDL/PCTE コンパイラとアクティビティ生成ツールからなるシステムの機能について説明し、提案するシステムが PCTE を用いたソフトウェア開発において、意味制約を意識したプログラム作成のコストを削減できることを示している。

第4章では、実体関連モデルにおいて構造的な制約と意味的な制約とを明確に区別して記述するためのデータモデルと、そのモデルに基づくデータ管理を実現するソフトウェアリポジトリのアーキテクチャを提案している。ここでは、実体関連モデルにおける制約を集合論的な意味に基づいて抽出および分類し、その分類を基礎に制約記述言語 (CDL: Constraint Description Language) を設計している。さらに、この制約記述モデルに基づいて、柔軟な制約管理機構を実現するソフトウェアリポジトリのためのアーキテクチャについて考察している。

第5章では、意味制約記述を含む複雑なリポジトリのデータモデル (スキーマ) から、それに整合したデータアクセスを行うためのプログラムを生成する機能の設計と実現について説明している。ここでは、

PCTE が提供するデータスキーマに対し、それと一貫したデータアクセスのための C++プログラムを自動生成するシステムの設計と実装を行い、スキーマに沿った定型的なデータアクセスのためのプログラミングに要するコストが削減できることを示している。

第 6 章では、本研究で提案する意味制約記述モデルとプログラム生成システムが、実際のソフトウェア開発の場面でどのように適用され、どのような有効性があるかを、例題を用いて示している。階層的オブジェクト指向設計 HOOD (Hierarchical Object-Oriented Design) と呼ばれるソフトウェア設計方法論を支援するソフトウェアの開発に適用した例では、自動生成された C++プログラムが効果的に利用される事を示している。

第 7 章では、結論として、本研究で提案した意味制約記述モデル、制約管理システム、データアクセスプログラム生成システムの有効性についてまとめた上で、統合ソフトウェア生産環境への適用などに関する課題について考察している。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、ソフトウェア要素を蓄積・再利用するためのソフトウェアリポジトリにおけるソフトウェア構成要素相互の意味制約関係の管理、およびそれに関連したソフトウェア開発支援の方式について研究したもので、主な成果は以下のように要約できる。

### 1. ポータブル共通ツール環境 PCTE を用いた制約管理システム

ソフトウェアリポジトリの国際規格である PCTE において、ソフトウェア構成要素間の意味制約を管理するための新たなサービス群の設計と実装を行った。PCTE が扱うデータに対して制約を記述するための言語 CDL/PCTE とその処理系である CDL/PCTE コンパイラおよびアクティビティ生成ツールの設計、実装について検討した。さらに、これらのシステムを利用することによって、制約管理のためのプログラミングコストが削減されることを示した。

### 2. ソフトウェアリポジトリにおける制約管理モデル

ソフトウェアリポジトリのデータモデルにおいて、構造的な制約と意味的な制約とを明確に区別し、包括的に記述するための方式を提案した。ソフトウェア開発のための情報構造の記述形式として一般的に用いられる実体関連モデルの集合論的な意味についての形式的な考察に基づき、新たに制約記述言語 CDL を設計した。また、その CDL に基づくデータ管理を実現するソフトウェアリポジトリの構成法を提案した。

### 3. 制約を含むリポジトリスキーマからのデータアクセスプログラム生成

意味的制約記述を含む複雑なリポジトリのデータモデル (スキーマ) から、それに整合したデータアクセスを行うためのプログラムを生成する機能を実現した。PCTE が提供するデータ構造に CDL/PCTE による制約記述を含めたスキーマに対し、それと一貫したデータアクセスのための C++プログラムを自動生成する方式を考案し、定型的なデータアクセスのためのプログラミングに要するコストが削減できることを示した。

以上、本論文は近年、ソフトウェアリポジトリが提供するデータ統合機能における、制約管理の実現と

その有効性について研究したもので、学術上、實際上寄与するところが少ない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成8年12月25日論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。