

Title	開発プロジェクトに応じて拡張可能な版管理システム 構成法
Author(s)	早坂, 良
Citation	
Issue Date	2003-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1689
Rights	
Description	Supervisor:落水 浩一郎, 情報科学研究科, 修士

開発プロジェクトに応じて拡張可能な 版管理システム構成法

早坂 良 (010089)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2003 年 2 月 14 日

キーワード: 版管理システム, レイヤアーキテクチャ, オブジェクト指向フレームワーク, 拡張性, プロセス支援.

版管理システムにはプロセス支援機能がないために, プロジェクト管理者による人手によって開発プロセスが実行されている. プロジェクトの規模や版管理システムで管理される中間成果物が増大した場合に, プロジェクト管理者の負荷が大きくなってしまう. 一般に開発プロジェクトは独自の開発プロセスを持つため, 必要なプロセス支援機能も異なる. 版管理システムにそのようなプロセス支援機能を追加するには, 拡張性が必要である.

一方, 版管理機能の他にプロセス支援機能, 変更管理機能, 分散開発支援機能などの高度な機能を持ったソフトウェア構成管理 (SCM) システムがある. 一般に SCM システムは, 機能拡張をサポートするよりも, SCM ベンダがあらかじめ対象とする開発プロセスを定義しておきそれをカスタマイズ可能にして個々の開発プロジェクトに対応させるアプローチをとっている. しかし, SCM システムの対象とする開発プロセスから外れるような開発プロジェクトの要求するプロセス支援機能があった場合, それを実現することは困難である. また, 豊富な機能を持つ SCM システムにはシンプルに使用できないという問題があり, 依然として版管理システムが広く使われている原因の一つとなっている.

本論文では, さまざまな開発プロジェクトの要求するプロセス支援機能を必要に応じて容易に追加できる, 拡張可能な版管理システムの構成法を提案する. 多機能だが複雑な SCM システムに対し, シンプルに使える版管理システムを拡張可能な構成にしプロセス支援機能を必要に応じて追加できる柔軟なシステム構成について研究することには意義があると考えられる.

拡張性の実現には, オブジェクト指向フレームワークを利用する. オブジェクト指向フレームワークには未実装のまま残されているホットスポット部分があり, そこを拡張することによって機能拡張を実現できる. 拡張可能なホットスポット部分のクラス構成には, いくつかの基本構造がある. その基本構造をベースにして, ホットスポット部分の設計にデザインパターン/メタパターンを適用することにより, 高い拡張性と汎用性を実現できる.

また, フレームワークを実装するオブジェクト指向プログラミング言語の提供するサブクラス化とオブジェクトコンポジション技術を利用することにより, 差分プログラミングが可能となり機能拡張のコストを低く押さえられる.

拡張性の実現のために, オブジェクト指向フレームワークを利用したレイヤアーキテクチャを用いる. アダプタ層の上層と下層で明確に分離する構造により, 版管理システムの実装を再利用しつつオブジェクト指向フレームワークを利用してシステムの拡張性を実現できる. 以下, 各層の特徴を上から順に説明する.

- 拡張機能フレームワーク層

開発プロジェクトが要求する個々の拡張機能のドメインに特化したフレームワークである. 基本システムフレームワーク層と本層に階層化することにより, 開発コストとシステム全体の複雑さの低減をねらっている. 下層のオブジェクト指向フレームワーク中のホットスポット部分を差分プログラミングすることにより, 少ないプログラミングコストで実現できる.

- 基本システムフレームワーク層

本アーキテクチャを採用するシステムの持つ基本的な機能を実装しつつ, その機能を拡張可能な構成にすることにより上層に対し機能の拡張性を提供する. つまり, 上層は新たな機能の追加や既存の機能のカスタマイズを行うことができる. 次の4つの基本機能がホットスポット部分として設計されている: (1) 制御の流れを管理する機能, (2) イベント定義機能, (3) タスクマネージャ機能, (4) イベントハンドラ機能.

- アダプタ層

版管理システムのラッパーとなる. 版管理システムのインタフェースとオブジェクト指向フレームワークのインタフェースとの間の変換が役割である. この層があることにより, これより上層では版管理システムに直接依存せずに, 拡張機能の開発に集中できる.

- 版管理システム層

版管理システムの実装を再利用して, 版管理機能を提供する. 版管理システムには変更を加えない方針により, 本システムの実装コストを削減できる.

本アーキテクチャに基づいたプロトタイプシステムの設計と実装を行い, 本手法の実現可能性を示した. 版管理システム層には CVS (Concurrent Versions System) を用いた. CVS のクライアント / サーバ機能に注目し, プロトタイプシステムの実装アーキテクチャとして, クライアントとサーバとの通信の間に入るプロキシを採用した. クライアントとサーバ間の通信内容を解析する CVS アダプタを実装し, 必要に応じて基本システムフレームワークを呼び出す構成にした. これにより, CVS に変更を加えずに拡張可能な版管理システムを実現した.

フレームワーク層の設計には、デザインパターン/メタパターンを適用して、上にあげた4つのホットスポット部分を含む拡張性の高いフレームワーク層の設計を示し実装を行った。特に“制御の流れを管理する機能”により、他の拡張手法では実現するのが困難であるような、拡張機能の呼び出しタイミングを自在に拡張することができる。

拡張機能としてアクセス権管理機能を取りあげ、ACL (Access Control List) と RBAC (Role Based Access Control) の設計を示し実装を行った。ACL は、あるリソースに対してユーザと権限の組みをリストとして保持しておく方法である。RBAC は、組織の構造により Role とその Role で許される操作を定義し、Role を基本としてアクセス制御を行う。この二つは全く異なったアクセス制御モデルに基づいているが、開発プロジェクトはどちらか好ましい方をカスタマイズして利用できる。拡張機能フレームワーク層の提供するホットスポット部分に差分プログラミングすることにより、プログラミングコストを大幅に削減できた。