

SOA に基づくソフトウェア開発プロジェクト管理プロセスのモデル化と実行環境の提案

M2010MM025 近藤 淳樹

指導教員 青山 幹雄

1. はじめに

現在、グローバルソフトウェア開発は、開発プロジェクトの統一的な実行と管理が困難である。本稿では人を含む活動をサービスとして考える。SOA によるソフトウェア開発プロジェクトマネジメント(PM)を実現するために、ソフトウェア開発 PM を SOA の 3 層モデルで表現し、PMBOK で定義される管理作業に基づいた開発管理サービスを定義した。さらに、Web サービスにより開発担当者の決定、変更を可能とする。プロトタイプを開発し、提案方法によるプロジェクトの実行と管理を確認し、提案方法の妥当性を示す。

2. 研究課題

ソフトウェア開発プロジェクトがネットワークを介して協調して実行するための課題を以下に挙げる。

(1) 開発管理のためのプロセスが未定義

サービス指向ソフトウェア開発では、開発作業しか検討されておらず、開発管理に必要な作業を考慮していない。また、開発プロセスの管理方法がプロバイダごとに異なっている。そのため、統一的な開発管理方法が必要である。

(2) リソース管理における開発担当者決定方法が未確立

人手の作業であるソフトウェア開発サービスの処理能力は開発作業担当者に依存する。サービス指向ソフトウェア開発では、リソース情報の管理を行う方法とリソース情報の 1 つである開発サービスの担当者を決する方法を定義していない。そのため、リソースの決定、変更方法を定義する必要がある。

3. 関連研究

3.1. SOA に基づくソフトウェア開発モデル化方法論

SOA の 3 階層に基づいたソフトウェア開発のモデル化を提案している[3]。また、3 層モデルに基づいたソフトウェア開発プロセスのモデル化から実行と管理を含む一連のプロセスを提案している。しかし、開発プロセスの管理方法、開発サービスの具体的な構造については未定義である。

3.2. ソフトウェア開発サービスのモデルと実行環境

統一的なインタフェースを持つ開発サービスのモデルと実行環境を提案している[2]。開発サービスを連携した例題による開発と管理によって提案手法の妥当性を確認している。しかし、ソフトウェア開発 PM プロセスと開発担当者決定方法については未定義である。

3.3. A Business-Driven Web Service Creation Methodology

ビジネスプロセスモデルから SOA 上のサービスへのマッピング方法が提案されている[1]。ビジネスからサービスを作成する方法について議論するために、SOA の階層構造を表す 3 層モデルを提案している。本稿では、サービスとソフトウェア開発 PM プロセスの関連を明確にし、ソフトウェア開発 PM における SOA を適用した 3 層モデルを提案する。

4. アプローチ

統一的にソフトウェア開発プロジェクトを実行、管理するために以下のアプローチをとる(図 1)。

(1) SOA に基づく開発 PM プロセスの提案

SOA の 3 層モデル[1]に基づき、ソフトウェア開発 PM における SOA を適用した 3 層モデルを提案する。ここで、開発プロセスを管理する PM プロセスを定義する。次に、開発管理サービスの条件を明確にし、開発管理サービスを定義する。開発管理サービスの中で、リソースの管理に着目し、リソース管理サービスを定義する。

(2) リソース管理サービスにおける開発担当者決定方法の定義

リソース情報である開発作業担当者を、ネットワークを介して決定と変更する方法を提案する。そのために、リソース情報を定義し、開発プロセスと PM プロセスから参照と操作が可能なリポジトリを設置する。次に、リソース管理サービスを設計し、担当者情報の決定手順を示す。

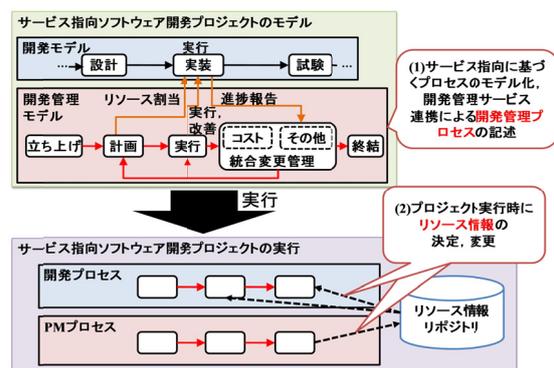


図1 SOA に基づくソフトウェア開発プロジェクト

5. SOA に基づくソフトウェア開発

5.1. ソフトウェア開発 PM への SOA の適用

5.1.1. ソフトウェア PM の 3 層モデル

SOA の 3 層モデルにソフトウェア開発 PM の要素を対応

付け, PM プロセスと開発管理サービス, 開発管理サービスの構成要素の関連を示すソフトウェア開発 PM の 3 層モデルを提案する(図 2).

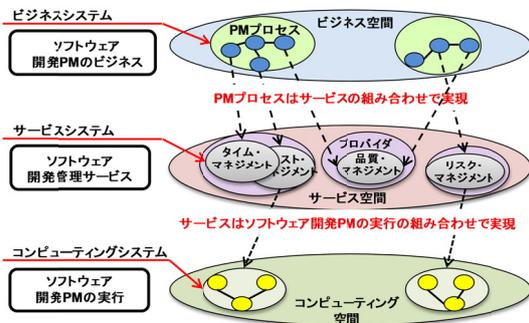


図 2 ソフトウェア開発 PM の 3 層モデル

5.1.2. ソフトウェア開発 PM のサービス化

従来の SOA/Web サービスにおけるサービスの条件[2]にソフトウェア開発管理サービスを対応付け, 開発管理サービスが満たすべき条件を以下に示す.

(1) サービスの単位

本稿では, PMBOK の各知識領域で行われる作業を開発管理サービスとして定義する.

(2) ソフトウェア開発管理サービスのインタフェース

開発管理サービスは, ドキュメントやデータを入出力として扱う. そのため, これらに加えて, 実行命令などをインタフェースとして考える.

5.2. リソース管理サービスにおける担当者決定方法の提案

本稿では, 開発担当者情報を含むリソース情報の管理を, ネットワークを介して行う方法を提案する.

(1) 担当者, タスク情報の定義

開発サービスの担当者において識別と決定に必要な情報を担当者情報として定義する. 表 1 に担当者情報とその概要を示す.

表 1 担当者情報

名称	概要
ユーザ ID	担当者に割り振られた ID
所属	担当者が所属する組織(または部署)
名前	担当者名
稼働可能期間	担当者がタスクを稼働することができる期間
担当可能業務	担当者が処理可能な業務
スキル情報	担当者が持つスキル情報(例:C 言語, Java など)
優先度	担当者に割り振られた優先度
タイムゾーン	担当者が活動するタイムゾーン
利用言語	担当者が利用する言語(または利用可能な言語)

本稿では, 開発サービスの実行に必要なリソース情報をタスク情報と呼ぶ. タスク情報は, 開発サービスを担当する担当者情報と予算, スケジュールなどから構成される. 表 2 にタスク情報とその概要を定義する.

表 2 タスク情報

名称	概要
タスク ID	生成したタスクに割り振られた ID
タスクの状態	タスクの現在の状態
担当者名	開発作業を担当する人物名
担当者の所属組織	担当者の所属する組織名
納期	タスク完了までの期間
予算	タスクに割り振られた予算
進捗情報	タスクの進捗に関する情報. PMBOK で定義されるどの知識領域をマネジメントするかによって入力される内容が異なる

(2) リポジトリの構築

担当者情報を格納するためのリポジトリを構築する. このリポジトリは, 開発プロセスや PM プロセスなどからのアクセスを想定して配置する. リポジトリのデータモデルを図 3 に示す. 担当者情報は, データの識別に必要な属性情報と, 担当者の決定に必要な割当情報の 2 つのデータを集約したものである. また, タスク情報は, タスクを担当するユーザ情報, タスクの状態と識別 ID から成る属性情報, タスク実行に必要なリソース情報である計画情報, 進捗の取得に必要な情報である進捗情報の 4 つのデータを集約したものである.

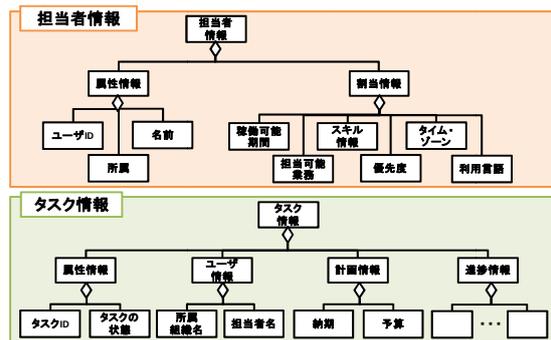


図 3 リポジトリで扱うデータモデル

(3) リソース情報の管理方法を定義

担当者情報を含むリソース情報を操作する機能を持つ Web サービスを構築する. これをリソース管理サービスと呼ぶ. リソース管理サービスが開発プロセスと PM プロセス, 開発サービス担当者から利用されることで, ネットワークを介してリポジトリに格納される情報の操作を実現する.

(4) 担当者情報決定手順の定義

上記より, 担当者情報をリポジトリに格納し, 操作することができる. 担当者情報の決定手順は図 4 に示す以下の 3 つからなる.

1) 更新

作業担当者が定期的に担当者情報の更新を行う

2) 参照

担当者を決定する開発管理者がリソース管理サービスを呼び出して担当者情報を参照する

3) 割当て

開発管理者が担当者を決定し, リソース管理サービスを介してタスク情報を更新する

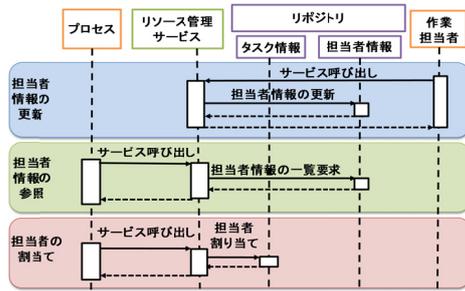


図4 担当者決定のシーケンス図

6. 開発管理のプロトタイプ

提案内容に基づき、プロトタイプを開発を行った。

6.1. プロトタイプの構成

6.1.1. プロトタイプの全体構成と開発規模

プロトタイプの全体構成を図5に示す。プロトタイプは、開発プロセスの実行などを行う開発サービスプロバイダ、開発管理作業と進捗の取得を行う開発管理サービスプロバイダ、リソース管理機能を提供するリソース管理サービスプロバイダの3つから構成される。

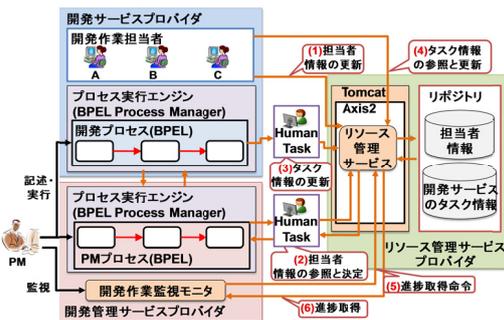


図5 プロトタイプの全体構成

本稿で開発したリソース管理サービス、監視モナ、PMプロセス、開発プロセスの開発規模を表3に示す。

表3 開発規模

名称	言語	開発費(LOC)
リソース管理サービス	Java	583
監視モナ	Java	229
PMプロセス	BPEL	627
開発プロセス	BPEL	480

6.1.2. プロトタイプの機能

プロトタイプの機能を図6に示す。

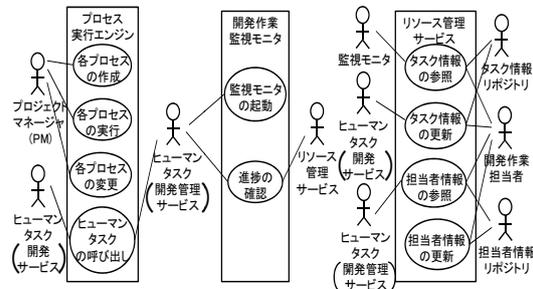


図6 プロトタイプの機能

(1) プロセス実行エンジン

開発サービスと開発管理サービスであるヒューマンタスクの連携と呼出しを実行する。

(2) 監視モナ

リソース管理サービスを介してタスク情報の進捗を取得し、アーンドバリューを表示する。

(3) リソース管理サービス

担当者情報とタスク情報などのリソース情報を操作する機能を持ち、開発プロセスとPMプロセス、担当者から利用されることで、リポジトリに格納される情報の操作を実現する。

6.2. プロセスの実装

プロセス実行エンジンとして、Oracle BPEL Process Managerを用いた。実行エンジン上で実行するPMプロセスと開発プロセスの実装には、Oracle JDeveloperを使用した。

6.3. リソース管理サービスの実装

本稿では、リソース管理サービスのアプリケーションサーバとしてTomcat5.5を使用し、WebサービスフレームワークにApache Axis2を使用した。リソース管理サービスとして、リポジトリ内のデータの表示、更新、追加、削除のオペレーションを実装した。

6.4. 監視モナの実装

監視モナとしてPMBOKのコストマネジメントにおけるコストコントロールのツールを実装した。コストコントロールのプロセスでは、開発作業の進捗からコストや資源のパフォーマンスを用いてプロジェクトの実績を評価する。本稿では、Javaから提供されるAPIであるJFreechartを使用し、Javaで実装した。

7. 例題の実行

7.1. 実行する例題

ソフトウェア開発プロジェクトの中で、開発プロセスの開発工程、PMプロセスの計画プロセス群、実行プロセス群、監視プロセス群を対象として実装、実行した。また、開発管理を行うための知識領域として、コストとスケジュールを適用した。このため、開発管理のための進捗情報としてコストとスケジュールの観点から必要な情報のみを取得した。

7.2. 例題によるソフトウェア開発プロジェクトの実行

例題実行時におけるプロトタイプの振舞いを図7に示す。PMはPMプロセスと開発プロセスをサービスであるヒューマンタスクの連携としてBPELで記述する。次に、開発管理サービス(ヒューマンタスク)がリソース情報を決定し、開発サービスプロバイダに情報を送信する。そして、開発サービスがリソース管理サービスを介して担当者情報を操作する。担当者はリソース管理サービスを介して定期的担当者情報の更新と確認を行い、作業担当者として任命された場合に開発作業を行い、タスク情報を更新する。また、監視モナにより作業のアーンドバリューを確認し、開発時のボトルネックを発見した場合、リソースの再割当てを必要に応じて行う。

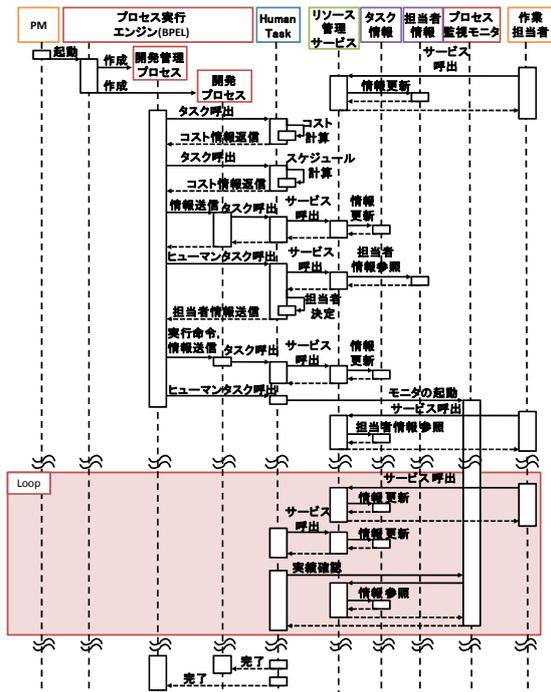


図7 実行時の振る舞い

8. 提案方法の評価

8.1. SOAに基づくPMプロセスの妥当性

本稿では、ソフトウェア開発 PM プロセスとサービスの関連を表す3層モデルを提案した。次に、従来のWebサービスにおけるサービス条件から、ソフトウェア開発管理サービスの条件を定義した。これらによって、ソフトウェア開発 PM へのSOAの適用を明確にした。

ソフトウェア開発 PM の工程をサービス単位とし、ソフトウェア開発管理サービスは独立した機能を提供できる。開発管理サービスの協調によってソフトウェア開発PMを実行することで、各サービス内の作業やデータの交換が隠蔽され、サービス単位の制御とサービスのインタラクションのみを考慮することで、PMが可能となる。また、開発プロセスとPMプロセスを記述し、実行することで統一的な方法でソフトウェア開発プロジェクトの実行と管理が可能となる。

8.2. リソース管理サービスの妥当性

本稿ではリソース管理を行うために、リソース管理サービスを提案した。リソース情報として、担当者情報とタスク情報を定義し、リポジトリに格納した。リソース管理を開発サービスや開発管理サービスとは独立したサービスとし、オペレーションをインタフェースとして公開することで、開発プロセスとPMプロセス、担当者などからプロジェクトの実行時に動的にリソース情報の割り当てと変更などの操作をすることを可能とした。これらにより、リソース情報の割り当て、担当者の決定、進捗の取得が可能となる。

8.3. プロトタイプによる妥当性の確認

プロトタイプにより、開発プロセスとPMプロセスの並列実行によって、統一的な方法でプロジェクトが実行可能となることを確認した。また、リソース情報をWebサービスから設定、変更することでプロジェクトの実行時に動的に担当者情報などのリソース情報を操作できるのを確認した。さらに、監視モニタを用いて進捗を確認することで、進捗に応じてリソースの再割り当てが可能であることを確認した。

9. 今後の課題

(1) WS-HumanTaskに基づく開発サービスの導入

現在のプロトタイプでは、タスクの詳細な情報を扱っていない。そこで、関連研究[3]のモデルに基づく開発サービスを実装することで、インタフェースを用いてプロセスから直接タスクの詳細な状態を操作し、タスク情報の操作、担当者の決定と変更が可能となる。

(2) 各知識領域に対応した監視ツールの作成

本稿では、コストとスケジュールのみを対象とした監視ツールを実装した。しかし、実際のプロジェクトでは様々な知識領域に対してマネジメントを行う必要がある。今後、PMBOKで定義されるすべての知識領域に対してマネジメントを可能とする監視ツールを作成する必要がある。

10. まとめ

本稿では、ソフトウェア開発PMプロセスをサービスの複合体と考え、ソフトウェア開発PMにおけるサービス指向の適当を適用した。ソフトウェア開発PMにおけるSOAの3層モデルを提案し、サービス条件を比較することでソフトウェア開発管理サービスが満たすべき条件を定義した。これらにより、SOAに基づくソフトウェア開発PMプロセスの提案を行った。また、リソース情報の定義とリソース情報を管理するリソース管理サービスを提案した。さらに、プロトタイプを作成し、提案手法によるプロジェクトの実行を確認した。

参考文献

- [1] M. Aoyama, A Business-Driven Web Service Creation Methodology, Proc. IEEE SAINT 2002, IEEE Computer Society, Feb. 2002, pp. 225-228.
- [2] T. Erl, Service-Oriented Architecture, Prentice Hall, 2005.
- [3] 長澤 伸治, ほか, ソフトウェア開発管理サービスのモデルと実行環境の提案, 情報処理学会 第 171 回 ソフトウェア工学研究会, Mar. 2011, 8pages.
- [4] 大原 晋吾, ほか, サービス指向に基づくソフトウェア開発モデル化方法論の提案, 情報処理学会 第 163 回 ソフトウェア工学研究会, Mar. 2009, pp. 249-256.
- [5] Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 4th ed., PMI, 2008.