

# Web を用いたソフトウェア開発環境のための プロセスモデリング

松下 誠† 飯田 元†† 井上 克郎†

本論文では、分散開発環境下で Web を用いて開発情報を収集、提供し、進捗管理を行うシステムのためのプロセスモデルを提案する。また、このモデルから実際のシステムを構築するための部品を用いた構成手法について述べる。さらに、この方法によって実際にモデル化を行いシステムを試作した例についても述べる。

## Process Modeling for Web-based Environment

MAKOTO MATSUSHITA,<sup>†</sup> HAJIMU IIDA<sup>††</sup> and KATSURO INOUE<sup>†</sup>

This paper proposes a new process modeling method for distributed development environment. The model aims at Web-based development support environment, which collects and provides the development information and then eventually manage process progress. Also, we propose a way to construct such environment from the model using the Web-page components. Finally, experience of applying this method is presented.

### 1. はじめに

ソフトウェアプロセスにおけるプロセス環境の研究では、主にプロセス定義に従った作業誘導や進捗管理を行う専用システムについての研究がなされてきた<sup>1),2)</sup>。このような専用システムの多くは、プロセスを用いて進捗管理を行うということを主眼にしているため、作業ディレクトリ、作業に要する時間、作業に使用するツールなどがあらかじめ決められており、各開発者が自分の好みや状況に応じて自由にかつ容易に制御することができなかった。また、与えられた環境下で決められた作業を行うことはできるが、その環境を変更して新たなツールを組み込んだり、分散環境下で作業の割当てを変更したりすることは困難であった。

しかし近年、分散開発環境をはじめとしてあらゆる面で Web の技術を用いることが試みられている<sup>3)</sup>。本研究では、まず分散開発環境における開発プロジェク

トをモデル化する。また、モデルを用いた Web システムの構築方法について述べる。

Web を用いることによって、開発者独自の作業環境を大きく変えることなく、情報を開示するための機構を既存の環境に追加するだけで導入できる。また、分散環境における適用が容易である。

### 2. プロセスモデル

分散開発環境下で、直観的にその開発プロジェクトの状況を示すものとして、以下の3つの要素とその間の関係を考える。

- **タスク**  
ソフトウェア開発におけるひとまとまりの作業。1つのタスクには必ず1人以上の開発者が割り当てられ、その関係を破線の有向辺で示す。
- **プロダクト**  
タスクの入出力となりうる成果物。タスクとの入出力関係を有向辺で示す。
- **開発者**  
タスクに割り当てられる作業者（1人の開発者が複数のタスクに割り当てられる場合もある）。

これらの要素の状態を知ることにより、全体の進捗状況が把握できる。そして、これらの要素に対して以

† 大阪大学基礎工学部情報工学科  
Department of Information and Computer Sciences,  
Faculty of Engineering Science, Osaka University  
†† 奈良先端科学技術大学院大学情報科学センター  
Information Technology Center, Nara Institute of Science  
and Technology

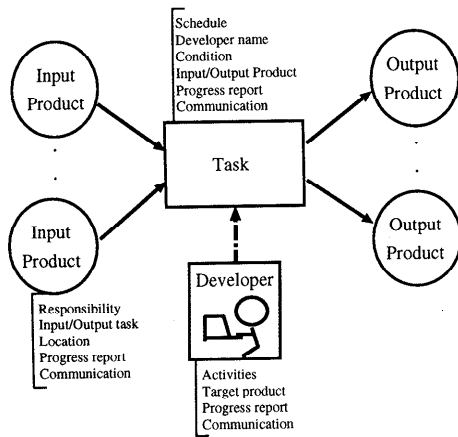


図1 プロセスモデル  
Fig.1 Process model.

下のような属性値を付加することにより、プロセスモデルとして用いることにする(図1)。

- タスクに関する属性値  
スケジュール, 作業内容, 開始/終了制限, 入力プロダクト名, 進捗状況, 連絡事項
- プロダクトに関する属性値  
責任者, プロダクトを生成/使用するタスク名, プロダクトの所在, 進捗状況, 連絡事項
- 開発者に関する属性値  
作業内容, 作業の対象となるプロダクト名, 進捗状況, 連絡事項

### 3. Web システムの構築方法

#### 3.1 プロセスモデルに基づくページの生成

前述のプロセスモデルの各要素に対応して, Web ページを設ける。また, 全体のプロセスを表示するためのページ(プロセスページ)を設ける。具体例として, 2つのタスク(ModifyCode, Test), 2つのプロダクト(spec, module1.c), 2人の開発者(A, B)から成るプロセスモデルに対応したページを図2に示す。ここで, module1.cはタスクに対する入出力となるため2つのページを設け, 後述する部品等を利用することにより内容の一貫性を保つ。各ページはHyperText Markup Language (HTML)で記述されており, 各ページの参照はWebブラウザによって行う。

上述の方法で生成したページにはプロセスモデルで記述された要素間の関係をHTMLのリンクで記述する。たとえば, プロセスページから各タスクページへのリンクや, タスクページからタスクに割り当てられたプロダクトページ, および開発者ページへのリンクが存在する。

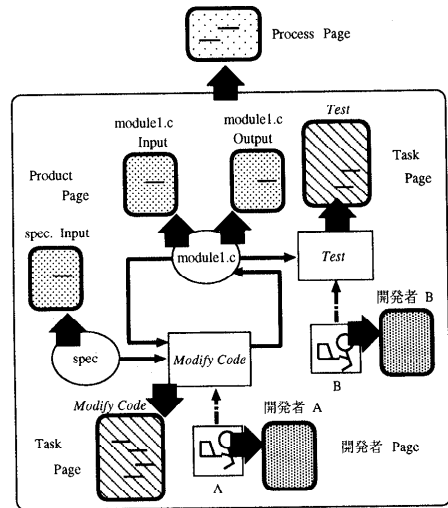


図2 ページの生成  
Fig.2 Generating WWW pages.

#### 3.2 部品によるページの構成

これら4種類のページのHTML記述のうち, 各ページに共通な部分をまとめ, 以下のような部品として提供する。

- 属性値入力部品  
文章や数値で示される属性値を入力することができる。入力された値の履歴はデータベースに保存され, 表示の際に利用される。たとえば, 開発者ページを作成する際, 数値入力を行える部品を用いることによって, 各作業ごとのテスト実行回数をを入力する部分を簡単に作成することができる。
- 属性値表示部品  
属性値入力部品を用いて収集された情報を表示することができる。たとえば, タスクページを作成する際, データを集計して表を作成する部品を用いることにより, データベースに保存されたテスト実行回数を各作業ごとに集計して, 表の形で表示する部分を簡単に作成することができる。

### 4. 適用

事前にデータベースに登録されたデータを, HTMLで記述された表に整形するプログラム開発を行い, この開発プロセスの進捗管理を行った。そのために大阪大学と奈良先端科学技術大学院大学間に分散した開発環境を設定し, それをモデル化してWebシステムを作成した(図3)。本実験では, 各開発者から2つのタスクについて, 作業時間, コード行数, テスト回数, 発見された誤り数, 文章による進捗状況報告の計5種類の進捗状況を収集, 表示した。

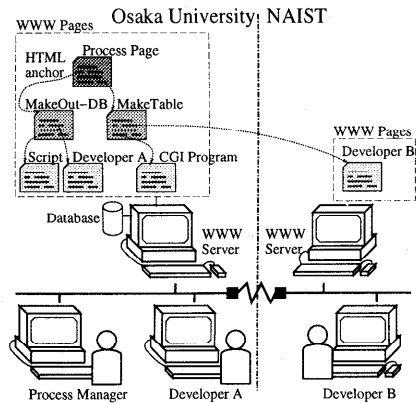


図3 実験環境

Fig. 3 Environment of an experimentation.

この適用実験により、モデル化や Web システム化について次のことが分かった。

- (1) プロセスのモデル化を容易に行うことができた。
- (2) 通常用いられていた開発者の環境に影響を与えることなく、簡単にシステムの導入を行うことができた。
- (3) 開発者、プロダクト、タスクの追加、削除などのプロセスモデルの変更には、ページやリンクを追加や削除することで容易に対応することができた。

今回の実験では文章や数値によりプロセス情報の収集/表示を行った。しかし、より大規模なプロセスの実行においては文章や数値の表示だけではプロセスの進捗状況を直観的に把握しにくいかもしれない。今後、プロセスモデルの階層化や、グラフや表による視覚化を行いたい。また、開発者からの連絡に画像や音声等を積極的に利用することで、直観的な情報提供をする必要があると考えられる。

また、ページやリンクの追加や削除に関して、今後、変更の履歴を保存することによって、履歴に応じた進捗状況の開示などを行う必要があると考えられる。

## 5. ま と め

分散開発環境の進捗状況を収集、表示するためのプロセスモデルの提案と、そのシステム化の方法について述べた。今後、図を用いたプロセスモデル定義ツールの実現や、システムの自動生成、検索機能を実現するページ部品の充実等を行う予定である。

## 参 考 文 献

- 1) 落水浩一郎：ソフトウェアプロセスに関する研究の概要，情報処理，Vol.36, No.5, pp.379-391 (1995)。
- 2) Curtis, B., Kellner, M. and Over, J.: Process Modeling, *Comm. ACM*, Vol.35, No.9, pp.75-90 (1995)。
- 3) Bolcer, G. and Taylor, R.: Endeavors: A Process System Integration Infrastructure, *Proc. 4th International Conference on the Software Process*, pp.76-89 (1996)。

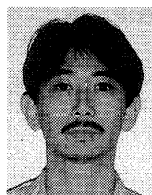
(平成 9 年 9 月 19 日受付)

(平成 10 年 1 月 16 日採録)



松下 誠 (学生会員)

平成 5 年大阪大学基礎工学部情報工学科卒業。平成 7 年同大学大学院博士前期課程修了。現在同大学大学院基礎工学研究科物理系専攻情報工学分野博士後期課程在学中。ソフトウェア開発支援環境の研究に従事。



飯田 元 (正会員)

昭和 63 年大阪大学基礎工学部情報工学科卒業。平成 2 年同大学大学院博士前期課程修了。同年同後期課程入学。平成 3 年大阪大学基礎工学部情報工学科助手。平成 7 年奈良先端科学技術大学院大学情報科学センター助教授。現在に至る。工学博士。ソフトウェア開発プロセスおよび開発支援環境、協調作業支援技術、分散オブジェクト処理技術などの研究に従事。ACM, IEEE, 電子情報通信学会, 日本ソフトウェア科学会各会員。



井上 克郎 (正会員)

昭和 54 年大阪大学基礎工学部情報工学科卒業。昭和 59 年同大学大学院博士課程修了。同年同大学基礎工学部情報工学科助手。同年 8 月ハワイ大学マノア校芸術・科学学部助教授。昭和 61 年大阪大学基礎工学部情報工学科助手。平成元年同学科講師。平成 3 年 11 月同学科助教授。平成 7 年 12 月同学科教授。現在に至る。工学博士。ソフトウェア工学の研究に従事。ACM, IEEE, 電子情報通信学会各会員。