

# 定量的管理計画支援環境のためのWBSオーサリング ツール群の開発

WBS Authoring Tool for Quantitative Management Support System

高田 純<sup>†</sup>, 伏田 享平<sup>†</sup>, 米光 哲哉<sup>††</sup>, 福地 豊<sup>††</sup>, 川口 真司<sup>†</sup>, 飯田 元<sup>†</sup>

Jun TAKATA, Kyohei FUSHIDA, Tetsuya YONEMITSU

Yutaka FUKUCHI, Shinji KAWAGUCHI, Hajimu IIDA

<sup>†</sup> 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

Dept. of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

jun-t@is.naist.jp

<sup>††</sup> 株式会社 日立製作所

Hitachi, Ltd.

ソフトウェア開発プロセス改善策の一つとして、定量的に測定されたデータに基づく指標を利用した、プロセスの定量的管理が多くの企業で試みられている。本発表では、我々のグループで開発中の定量的管理計画の立案作業支援環境「EPDG2」の一部であるWBSオーサリングツールについて紹介する。

## 1 はじめに

現在、定量的に測定されたデータに基づく指標を利用した、ソフトウェア開発プロセスの定量的管理が多くの企業で試みられている。定量的管理とは、定量的測定データから導かれる評価指標(管理指標)に基づくプロセス管理のことを指す。定量的管理は、開発プロセスの実行中に、早期に問題を特定し改善するために、重要であると言われている。

しかし、ソフトウェア開発プロセスの定量的管理の実践は非常に困難である。これは、ソフトウェア開発が人間の知的作業を多く含むため、そのプロセスをどのような観点から定量的に計測し、その計測した値をどのように解釈してフィードバックを行えばよいかなど、未知の部分が非常に多いためである。

このような問題に対し、我々のグループは、定量的管理計画の立案作業を支援するシステム EPDG2 (Electric Process Data Guidebook 2) を提案している [4, 6]。EPDG2 は、ソフトウェア開発組織内で標準化された管理指標および開発プロセス定義をもとにして、プロジェクトの特性などに応じた指標のテラリングと、各指標で必要とされる定量データの収集・分析活動のソフトウェア開発計画への組み込みを支援するシステムである。

しかしながら、EPDG2 は、入力として与えられる標準開発プロセスと管理指標に対し、修正や変更を

加える機能は実装されていない。標準開発プロセスや管理指標は組織の実情に合わせて変更、改善されるため、それらを修正・変更するオーサリングツール群が必要である。

本稿では、我々のグループで開発し、EPDG2 に搭載されたWBS (Work Breakdown Structure<sup>1</sup>) オーサリングツール群について紹介する。WBS オーサリングツール群は、開発プロセスおよび管理指標の修正・定義を行うものである。本ツール群を用いることで、組織の実情に合った開発プロセスや新しい評価指標の利用が可能となり、EPDG2 を用いたより効果的な定量的管理計画立案作業が可能となると考えられる。

以下、2章ではEPDG2について述べ、3章では本発表で扱うWBSオーサリングツール群について、概要とそれぞれの機能を述べる。4章で関連する研究について述べ、5章でまとめと今後の課題について述べる。

## 2 EPDG2

EPDG2 は、我々のグループで作成した定量的管理計画の立案支援環境である。EPDG2 は標準として用意された定量的管理のための管理指標群、およ

<sup>1</sup>ソフトウェア開発計画を立てる際に用いられる手法の一つ。プロジェクト全体を細かい作業に分解した構成図。

表 1: 指標定義の例(抜粋)

#	名称	目的	分析者	必要な定量データ	測定者	測定方法
1	開発規模の見積もり	サブシステムごとまたは業務ごとにプロジェクト発足時に見積もった規模	プロジェクトマネージャ	1. ドキュメント数 2. 画面・帳票本数 3. DB・ファイル本数 4. ステップ数 or FP 数 ...	プロジェクトリーダー	プロジェクト発足時にシステムに応じて 1~4 を選択しサブシステムごとに見積もる
22	レビュー速度	効果的なレビューのための条件を求める	プロジェクトマネージャ	1. レビュー対象の規模 2. レビュー時間 ...	1. レビューア 2. レビューア	1. 対象成果物の規模(行数)を測定する 2. 費やした時間を測定する

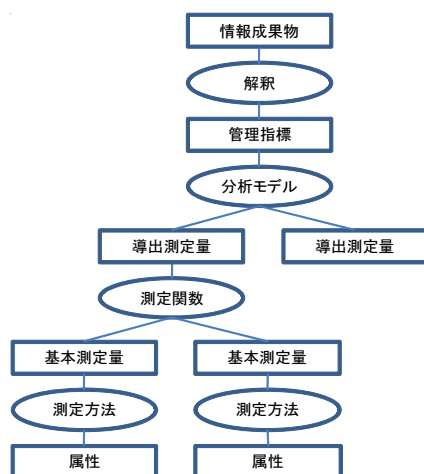


図 1: 測定情報モデル (JIS X0141:2004 の図 A.1 をもとに作成)

び WBS 形式で整備された標準開発プロセス定義を用意している組織を対象としている。以下、定量的管理のための管理指標群、標準開発プロセス定義について述べ、EPDG2 を用いた開発計画立案作業を概説する。

## 2.1 定量的管理・管理指標群

定量的管理とは、ソフトウェアやその開発プロセスを測定することで得られる定量的なデータを用いて開発を管理することである。定量的管理を実践する際、多くの組織では組織標準の管理指標群を定め、それに基づいて定型的なプロセス管理を実践している。例として、日立製作所内のソフトウェア開発組織で整備が進められている標準的な管理指標の一部を表 1 に示す。本管理指標群は図 1 に示す測定情報モデルに基づいて、利用に必要な定量的測定データを整理している。プロジェクト中に存在する様々な測定可能な属性は、定められた測定方法によって基本測定量と呼ばれる一次データに定量化される。つ

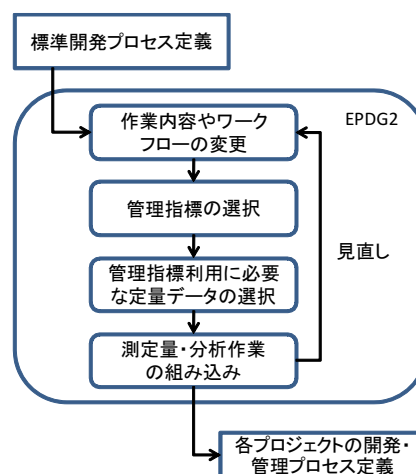


図 2: EPDG2 を用いたテーラリング作業の流れ

ぎに、いくつかの基本測定量を測定関数と呼ばれる関数に与えることで導出測定量が導かれる。そうして得られた導出測定量を、定められた分析モデルに基づいて分析することで得られるのが管理指標である。管理者は、解釈モデルに基づいて、管理指標と判断基準とを照らし合わせることで、意思決定の基礎となる情報成果物を得る。

## 2.2 標準開発プロセス定義・テーラリング

組織の持つ標準開発プロセス定義は、具体的な開発作業や作業間の関連を定めたものである。標準開発プロセス定義を実際にプロジェクトへ適用する際には、納期や予算といったプロジェクトの特性を考慮して標準開発プロセス定義を調整し、プロジェクトごとの開発計画を作成する必要がある。このような、標準開発プロセス定義を各プロジェクトの実施形態に合わせて修正を行う作業はテーラリングと呼ばれている。

### 2.3 EPDG2におけるテーラリング

EPDG2は定量的管理を取り入れたテーラリングを支援する環境である。定量的管理を取り入れる場合は、テーラリングを行う際に、測定・分析活動も開発プロセスに組み込む必要がある。EPDG2で想定するテーラリング作業の流れを図2に示す。図2では標準開発プロセス定義を入力として、それに対して定量的管理計画の組み込みを行い、最終的に各プロジェクトの開発・管理プロセス定義を作成する。計画者は、プロジェクトの特性に応じて、管理指標の中から必要なものを選択し、さらに、その管理指標を利用するにあたって必要な定量データを選択することで、その測定・分析活動を開発プロセス定義に組み込む。計画者は、管理計画がプロジェクトの実施形態に沿う形になるまでこれら一連の作業を繰り返し行い、最終的に開発・管理プロセス定義を得る。

EPDG2は、以上のような管理指標の取舍選択作業に加え、定量データの粒度や測定頻度の調整作業、その利用に必要な測定・分析活動のテーラリング作業を支援する。また、計画者が開発・管理計画を立案する際に参考となる情報を提示することで、計画者の管理指標・定量データに関する理解を促す。以下にEPDG2の主要な機能を示す。

- 指標の目的や利用方法を理解の容易なガイドブック形式で提示する
- 選択した管理指標を自動的に関連する計測作業を各プロセスへと組み込む
- 各指標に関連づけられた定量データや、各工程で測定可能な定量データの一覧、および、定義を提示する
- 管理指標と定量データの依存関係を図示することで、これらに対する理解を促進する

## 3 WBS オーサリングツール群

### 3.1 概要

長期にわたって標準開発プロセス定義や管理指標を利用していると、組織の実情に合わせてより適した形に標準開発プロセス定義や管理指標が改善されていくと考えられるため、これら入力として与えられるものを修正・変更する機能が必要である。しかし、現在のEPDG2には、標準開発プロセス定義や管理指標など入力として与えられるものに対して、修

正を行う機能が用意されていない。WBS オーサリングツール群は、標準開発プロセス定義と管理指標の修正・変更を行うために、EPDG2に追加されたものでWBS オーサリングツールと管理指標オーサリングツールの2つのツールで構成される。

WBS オーサリングツールは、図2に示されたテーラリング作業の流れにおいて、定量的管理計画立案作業の前段階もしくは標準開発プロセス定義の変更時に用いられる。WBS オーサリングツールを用いて変更・修正された標準開発プロセス定義は、EPDG2に読み込まれ、管理計画の立案作業並びにテーラリング作業が行われる。

管理指標オーサリングツールは、EPDG2が標準開発プロセス定義を読み込んだ後に用いられる。定量的管理に必要な管理指標を選択するに当たり、未定義の管理指標の新規定義や既存の管理指標の編集・修正を行うことで、プロジェクトに必要と考えられる管理指標のオーサリング、ならびに標準開発プロセス定義への組み込みが可能となる。

### 3.2 WBS オーサリングツール

WBS オーサリングツールは、組織の標準開発プロセス定義を、その組織の実情にあわせて変更するために用いられる。WBS オーサリングツールは、WBSの読み込み、WBSの確認と変更、WBSの保存という3つの機能を持っており、次の図3のような入出力の構成をとっている。

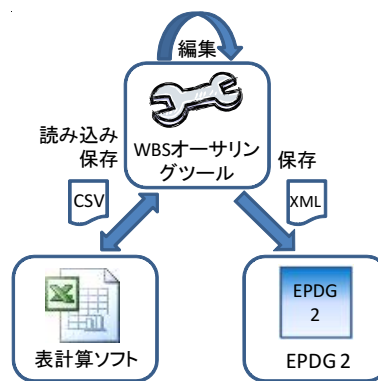


図3: WBS オーサリングツールとデータの関係

WBS オーサリングツールは、表計算ソフト等で記述された表形式(CSV形式)の標準開発プロセス定義を入力として取り込む。読み込まれた標準開発プロセス定義は、WBS オーサリングツールにより編集され、保存される。保存形式としては、再度表計算

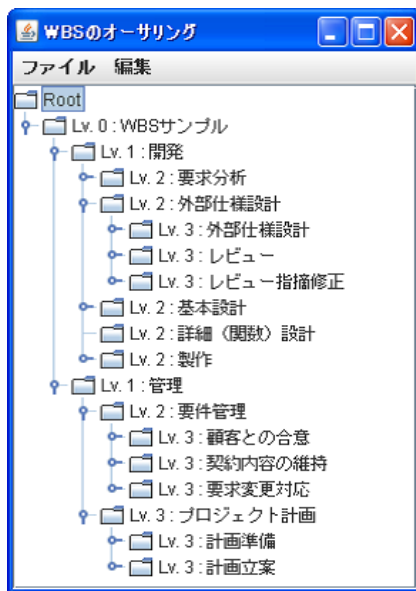


図 4: WBS オーサリングツール

ソフトで読み込めるように CSV 形式で保存する方式と、EPDG2 で読み込めるように XML 形式で保存する方式の二つがある。

図 4 に、WBS オーサリングツールのスクリーンショットを示す。中央のツリーペインには、読み込んだ標準開発プロセス定義がツリー形式で表示され、上部のメニューバーからは、ツリーノードに対して行う操作が選択可能である。WBS オーサリングツールの具体的な使い方については、以下で説明する。

### 3.2.1 WBS の読み込み

本ツールの入力は、表計算ソフトにより作成した CSV ファイルを想定している。これは、CSV ファイルがデータ交換形式として高い汎用性を持っていることに加え、共同研究中の企業を含め、数多くの企業において表形式の WBS 定義が広く用いられているからである。

表 3.2.1 に、図 4 に示された WBS を表す CSV ファイルのデータ構造を示す。表 3.2.1 では見やすさのため表形式で内容を表記しているが、実際の CSV ファイルはコンマによって各要素が区切られている。CSV ファイルには、一行目に、各列の名称(名前、ID、レベル)が、二行目からは、各列に対応した、プロセスの名前、ID、レベル(深さ)が記述されているものとする。ID はドットで区切られた、1 から始まる整数で表わされる。レベルが増えるたびに右側に新

表 2: 図 4 を表す CSV ファイルの抜粋

名称	ID	レベル
WBS サンプル	-	0
開発	1	1
要求分析	1.1	2
顧客打ち合わせ	1.1.1	3
要求仕様の理解	1.1.2	3
外部仕様設計	1.2	2
...		
管理	2	1
要件管理	2.1	2
...		

しく数字が追加されていき、下位のプロセスが表現される。尚、最上位のプロセスは例外的にハイフンを ID としている。レベルは、最上位のプロセスからの深さを表す。レベルは、ドットで区切られた ID 中の数字の個数であるが、最上位のプロセスは例外的にレベルを 0 としている。ツールは読み取った ID を既知の上位の ID と関連付けることで、ツール上に木構造の WBS を表現する。

### 3.2.2 WBS の確認と変更

WBS に対して行う変更の種類として、プロセスを追加する、プロセスの名前を変更する、プロセスを削除する、プロセスのレベルを一つ上げる、レベルを一つ下げる、並び替えのために順序を一つ上げる、順序を一つ下げる、の 7 つを実装している。

- プロセスを追加する  
選択状態にあるプロセスに対し、子プロセスを追加する。メニューバーの項目から「プロセスの追加」を選択すると、ダイアログが表示され、追加するプロセスの名称を求められる。名称を入力すると、選択状態のプロセスの子プロセスの末尾に先ほど指定した名称のプロセスが追加される。
- プロセスの名前を変更する  
選択状態にあるプロセスの名前を変更する。
- プロセスを削除する  
選択状態にあるプロセスを削除する。選択されたプロセス以下のすべてのプロセスが削除される。

- レベルを一つ上げる  
選択状態にあるプロセスを親プロセスと同じレベルに移動させる。移動させられたプロセスは、親ノードの下部に表示される。
- レベルを一つ下げる  
選択状態にあるプロセスを、同じ親を持つ、上部に表示されたプロセスの子プロセスとする。
- 順序を一つ上げる  
選択状態にあるプロセスを上並び替える。選択状態のプロセスが同じ親を持つ子プロセスと並び替えられ、一段上に移動する。
- 順序を一つ下げる  
選択状態にあるプロセスを下並び替える。選択状態のプロセスが同じ親を持つ子プロセスと並び替えられ、一段下に移動する。

図 5: 管理指標作成ダイアログ

### 3.2.3 WBS の保存

編集した WBS の保存形式は、表計算ソフトに読み込める CSV 形式と EPDG2 に読み込める XML 形式の二つが選択できる。

- CSV ファイルとして保存  
木構造で表現された標準開発プロセス定義を、CSV 形式で出力する。CSV 形式で出力することにより、再度 Excel 等を用いて WBS 定義を編集することが可能となる。
- EPDG2 が読み込める形式での保存  
編集した WBS 定義を EPDG2 で読み込める XML 形式で保存する。XML 形式で出力することで、EPDG2 を用いたテーラリングが可能となる。

### 3.3 管理指標オーサリングツール

管理指標オーサリングツールは、プロジェクトの定量的管理計画に必要と考えられる管理指標を組織の実情に合わせ改善するために用いられる。管理指標オーサリングツールは、EPDG2 に組み込まれ、新しい管理指標の追加、既存の管理指標の編集、不要となった管理指標の削除という 3 つの機能を実装している。図 5 に管理指標オーサリングツールのスナップショットを示す。

#### 3.3.1 管理指標の追加

管理指標を新規に定義し、管理指標一覧に加える。図 5 に示したように、管理指標作成者は、名称、管理対象、プロセスエリア、導出測定量、利用者、目的、コメントの 7 項目をダイアログに入力することで、新たな管理指標の定義を行う。管理指標に与えられる ID は、自動的に割り振られる。名称にはその管理指標の名称を入力する。管理対象には、その管理指標が適用されるプロセスの名称を指定し、プロセスエリアには CMMI で指定されたプロセスエリアを入力する。導出測定量には、その管理指標が利用する複数の導出測定量を ID で指定する。利用者、目的、コメントにはそれぞれその管理指標の想定される利用者と目的、補足情報を入力する。

#### 3.3.2 管理指標の編集

EPDG2 によって表示された管理指標一覧において選択状態にある管理指標を編集する。表示されるダイアログは、図 5 と同じものであるが、各テキストフィールドは選択された管理指標の情報であらかじめ埋められている。管理指標の編集者は、各項目に入力されている管理指標の定義を適切に書き換えることで、管理指標の編集を行う。

### 3.3.3 管理指標の削除

EPDG2の表示した管理指標一覧において選択状態にある管理指標を削除する。削除に際しては、確認ダイアログが表示され、削除の可否を確認する。

### 3.4 ツールを用いたオーサリング例

ここではWBSオーサリングツール群を用いて、プロジェクト計画者がWBSおよび管理指標のオーサリングを行う例をあげる。

#### 3.4.1 WBSオーサリングツールの利用例

##### a) 標準開発プロセス定義の読み込み

WBSオーサリングツールを起動すると、ファイル選択ダイアログが表示され、読み込むべきCSVファイルを選択するよう求められる。WBSオーサリングツールは、選択されたCSVファイルを読み込み、図6のようにツリー形式で標準開発プロセス定義を表示する。

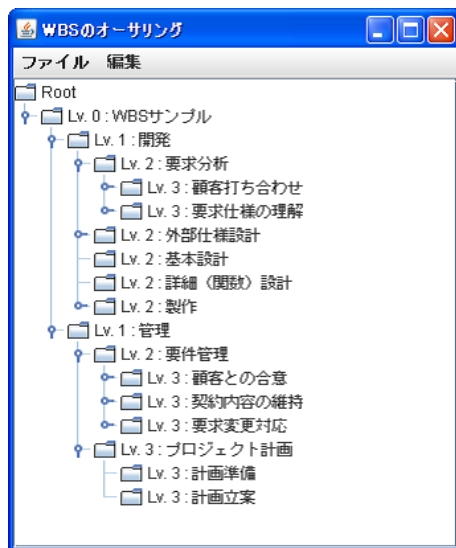


図6: CSVファイルの読み込み後

##### b) 新しいプロセスの追加と移動

例として、図6に示されたWBSツリー上の「要求分析」プロセスに対し、「要求の整理」という子プロセスを追加する場合を考える。プロセスを追加するには、新しく追加される子プロセスの親となるプロセス（要求分析）を選択し、メニューバーの「編集」から「子プロセスを追加する」を選択する。新し

く追加されるプロセスの名称（要求の整理）をダイアログに入力すると、選択された親プロセスの子として、指定した名称の子プロセスが、図7のように追加される。さらに、「要求の整理」プロセスを「顧客打ち合わせ」プロセスと「要求仕様の理解」プロセスの間に移動するために、プロセスの並び替えを行う。「要求の整理」プロセスを選択した状態で、メニューバーの「編集」から「1つ上げる」を選択すると、プロセスが1つ上に移動し、「要求仕様の理解」と並び変えられる。

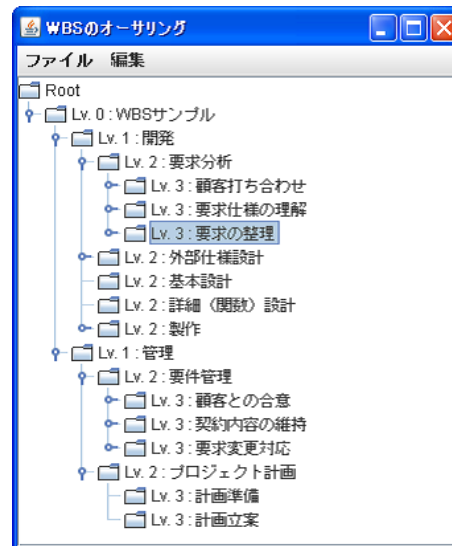


図7: 新しいプロセスの追加後

##### c) 標準開発プロセス定義の確認

これまでの手順によって標準開発プロセス定義を編集すると、図8のように、追加したプロセスが適切な位置に挿入されて表示される。計画者はこの画面を参照しながら、全体の標準開発プロセス定義のオーサリングを進めていき、必要なプロセスの追加や編集、削除が終了した段階で、表示されたWBSを標準開発プロセス定義として出力する。

#### 3.4.2 管理指標オーサリングツールの利用例

例として、「標準WBSの採用または対応状況」という管理指標を編集する場合を考える。EPDG2の管理指標一覧に表示されている当該管理指標を選択し、メニューバーから「管理指標を編集する」を選択すると、図9に示す管理指標の編集画面が表示される。管理指標オーサリングツールの各項目はあらかじめ

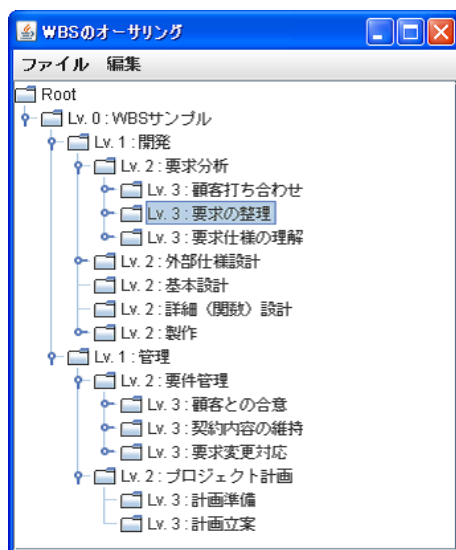


図 8: プロセスの追加と並び替え後

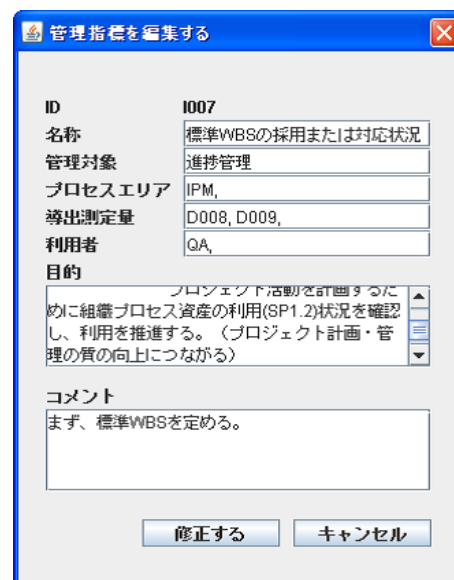


図 9: 管理指標の編集

選択した管理指標の項目により埋められている。

ここでは、当該管理指標のコメントを編集するために、コメント入力欄に「標準 WBS は組織の実情に合わせ、プロジェクト計画者により適切に変更される」と入力する。編集が完了した後で「修正する」ボタンを選択すると、当該管理指標が適切に更新され、EPDG2 に変更が反映される。

### 3.5 期待される効果

WBS オーサリングツール群がプロジェクトの計画者に対して提供する支援には以下の効果があると考えられる。

- WBS のオーサリングが可能になることで、組織の実情に沿った標準開発プロセス定義の編集が可能となる
- WBS の編集が視覚的に行えるため、プロセスとそれらの位置関係に対する具体的なイメージを持って WBS の編集ができる。
- 管理指標の定義・編集が行えることで、プロジェクトの特性に応じた、適切な評価指標に基づくプロジェクトの管理が可能となる

また、総合的な効果としては、EPDG2 と組み合わせた柔軟な定量的管理支援環境が実現されることが挙げられる。WBS オーサリングツール群が組み込まれることで、EPDG2 は、標準開発プロセス定義・

管理指標のオーサリングおよびテーラリングを一括して行うことができるようになる。EPDG2 は、定量的管理計画立案支援のための統合ツールとして機能することが期待される。

## 4 関連研究

### 4.1 プロセスモデル構築に関する研究

プロセスモデルとは、開発プロジェクトにおける要件定義から開発完了までの時間軸を定義したものである。Becker-Kornstaedt らは、プロセスモデルの構築環境である Spearmint を提案している [2]。Spearmint アーキテクチャを用いることで、テーラリングされたプロセスモデルの検索に用いられるビューを柔軟に定義、追加することが可能となる。Becker-Kornstaedt らはまた、Spearmint から電子プロセスガイド<sup>2</sup>を生成するツールを提案している [3]。しかし、これらの研究は、プロセスモデルとそのプロセスガイドの構築を行う上で有益な情報を提供しているが、プロセスの修正を含めた、テーラリングに対する具体的な指針や支援に関しては、その対象となっていない。定量的管理計画立案のためには、プロセスモデルと電子プロセスガイドの構築に加え、テーラリング作業の支援を行うことが必要である。

<sup>2</sup>特定のプロセスに関して、そのプロセスを実行するのに必要な参照情報を記述したもの

## 4.2 テーラリング支援に関する研究

Basiliらは、プロジェクトの目的・制約に合わせてプロセスをテーラリングし、さらにプロセスの改善を実現する手法と、それらに基づいたテーラリングツール環境 TAME を提案している [1]。TAME では計測ツールを統合した環境においてプロセステーラリングや改善を実現する仕組みであるため、効率のよいテーラリングが期待される一方で、適用組織は TAME を導入することが求められる。一方、我々の EPDG2 では、プロセスの策定支援と実践のためのガイダンス提供に機能を絞っているため、より幅広い環境への適用が可能である。

Parkらにより、テーラリングの支援を目的として、標準開発プロセス定義から採用すべきプロセスのフィルタリングをニューラルネットワークを用いて行う手法が提案されている [7]。Parkらの手法を用いることで、テーラリング時にプロジェクトに必要なプロセスを、標準開発プロセス定義の中から絞り込むことができ、テーラリング作業が容易となる。Huoらは、実際のプロジェクトのデータからプロセスパターンを抽出する手法を提案している [5]。また、Huoらの手法を用いて抽出したパターンを用いることで、テーラリング時に実際にプロジェクトで採用するプロセスの選定を支援する。これらの研究では、テーラリング時に有用な参考情報をプロジェクト計画者に提示することで、プロセステーラリングの支援を行っている。しかし、具体的なテーラリングの手順に関して、具体的な指針などは与えられておらず、プロジェクト計画者は自らの経験に基づき、プロジェクトの特性に合わせてテーラリングを行う必要がある。

## 5 おわりに

本論文では、定量的管理計画立案支援環境 EPDG2 のための、WBS ならびに管理指標オーサリングツールを作成した。本ツールは、組織内で長らく使用された標準開発プロセス定義と管理指標を組織の実情に合うように変更・改善するものである。本ツールにより、プロジェクトの特性に応じて、標準開発プロセス定義を変更することや、管理指標を新しく定義する事が容易になる。また、管理計画立案を支援するシステム EPDG2 と連携することで、複雑な定量データの選択や計画への組み込みといった作業を行うことができるため、比較的経験の浅い計画者でも容易にプロジェクトの特性に合わせた定量的開発・

管理計画の立案が可能となる。

以下に、今後の課題を挙げる。

- ドラッグ・アンド・ドロップによるプロセスの移動機能  
本稿で提案した WBS オーサリングツールにおけるプロセスの移動機能は、各プロセスに対し、「レベルを一つ上げる」や「順序を一つ下げる」など一段階ずつの移動を行うものである。しかし、この方法では、各プロセスに対し一つ一つ移動を行わねばならず不便である。プロセスの移動を直観的かつ簡便に行うため、ドラッグ・アンド・ドロップによるプロセス移動機能の実装が必要と考えられる。
- WBS オーサリングツール群の評価  
本稿では、定量的管理計画立案支援環境のための WBS オーサリングツール群を作成した。しかし、本ツールに関して、実際の開発現場において有用であるかについては評価を行っていない。開発現場において WBS オーサリングツール群を用いた標準開発プロセス定義ならびに管理指標のオーサリングを行うには、本ツールを実際の開発において運用し、計画者による評価を行う必要がある。

## 謝辞

本研究の一部は、文部科学省科学研究費基盤研究(C)17500024の補助を受けた。また、一部は文部科学省「e-Society 基盤ソフトウェアの総合開発」の委託に基づいて行われた。

## 参考文献

- [1] Victor R. Basili and H. Dieter Rombach. Tailoring the software process to project goals and environments. In Proceedings of the 9th International Conference on Software Engineering(ICSE '87), pp. 345-357, March 1987. October 2003.
- [2] Ulrike Becker-Kornstaedt, Dirk Hamann, Ralf Kempkens, Peter Rosch, Martin Verlage, Richard Webby, Jorg Zettel. Support for the Process Engineer: The Spearmint Approach to Software Process Definition and Process Guidance. In Lecture Notes in Computer Science, Springer Berlin/Heidelberg, pp. 119, February 2004.
- [3] Ulrike Becker-Kornstaedt, Louise Scott, Jorg Zettel. Process engineering with Spearmint/EPG. In Proceedings of the 22nd International Conference on Software Engineering, pp. 791. 2000.

- 
- [4] 伏田享平, 亀井靖高, 川口真司, 飯田元. 定量的測定データの体系化に基づいた開発プロセスモデリング方式の提案. 満田成紀, 羽生田栄一(編), ソフトウェアエンジニアリング最前線 2006, ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム 2006(SES2006), pp.51-58, October 2006.
  - [5] Ming Huo, He Zhang, and Ross Jeffery. A systematic approach to process enactment analysis as input to software process improvement or tailoring. In Proceedings of XIII Asia Pacific Software Engineering Conference 49 (APSEC '06), pp. 401-410, December 2006.
  - [6] 独立行政法人情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター, IT プロジェクトの「見える化」～上流工程編～, May 2007.
  - [7] Soojin Park, Hoyoung Na, Sooyong Park, and Vijayan Sugumaran. A semiautomated filtering technique for software process tailoring using neural network. In Expert Systems with Applications, Vol. 30, No. 2, pp. 179-189, February 2006.