WBS とプロジェクト成果物の統合管理のための メタタグの実行環境の設計と評価

林 大輔 田 雷 峯 恒憲 村

† 九州大学大学院システム情報科学府知能システム学専攻 〒 819-0395 福岡市西区元岡 744 番地 †† 九州大学大学院システム情報科学研究院 知能システム学部門 〒 819-0395 福岡市西区元岡 744 番地 E-mail: †{daisuke,den}@al.is.kyushu-u.ac.jp, ††mine@is.kyushu-u.ac.jp

あらまし ソフトウェア開発プロジェクトにおける成果物・作業の管理方法として、Work Breakdown Structure (WBS) が利用されている。WBS は、プロジェクトではスケジュール・進捗の管理と連携させられることが多い。しかし、WBS・スケジュール・進捗の管理の連携を行うシステムはあるがその管理する対象である成果物までも連携して管理するシステムは無い。そのため、WBS と実際の成果物の構成が異なることが発生しており、プロジェクト中・プロジェクト終了後において成果物の管理に重大な問題が発生している。さらに、成果物間の参照・連携はファイル名指定で行われているため、内容の同期に非常な手間がかかるという問題が起こっている。そこで、現在ある WBS や他の管理との連携に加えて、成果物との連携を実現するため、タグをメタデータとして用いて管理するシステムを提案する。具体的には、成果物の管理情報(成果物名・概要・成果物間の関連など)、プロジェクトにおける成果物の作成スケジュール情報(見積もり、期限、作業時間など)および WBS に関する情報(WBS 上の所属するワークパッケージ)のメタデータを用意して、WBS・成果物・成果物の管理情報・作成スケジュール情報をシステムに一元管理させることで、WBS の自動構築を可能とする。また、ユーザはシステムを用いて、WBS、成果物およびそのメタデータを編集し成果物を管理する。システムはメタデータに対してユーザが行った変更を、他のユーザと同期する機能を提供することで、プロジェクトメンバー間での成果物管理に貢献する。

キーワード WBS, メタデータ

Daisuke HAYASHI[†], Lei TIAN[†], and Tsunenori MINE^{††}

- † Graduate School / Faculty of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University Motooka 744, Nishi-ku, Fukuoka, 819–0395 Japan
- †† Graduate School / Faculty of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University Motooka 744, Nishi-ku, Fukuoka, 819–0395 Japan

E-mail: †{daisuke,den}@al.is.kyushu-u.ac.jp, ††mine@is.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

ソフトウェア開発プロジェクトでは、その成果物・管理の方法として、Work Breakdown Structure(WBS) が用いられている。WBS はプロジェクトの成果物全体を構造化し一覧できるようにする。また、プロジェクトではそれぞれの成果物には様々な管理情報を付随させて管理している。成果物名、成果物の見積もり規模、成果物の作成期限、依存する成果物に関する情報、成果物の公開に関する情報などの成果物の属性に関する情報や、成果物の作成計画、成果物の担当者、成果物作成の進捗状況などの成果物のプロジェクトのスケジュールに関する情報、成果物作成者が作成状況を記録する作業ログ、成果物の変

更箇所を記録した変更履歴などの作成作業に関する情報などがある. プロジェクトでは WBS とこれらの情報を合わせて用いて成果物を管理していく.

しかし、現行のプロジェクトにおいては、これらの情報はすべてが統合されて管理されていない。WBS やスケジュール管理、他の一部の情報は既存のソフトウェアの一つである Microsoft Office Project [2] などのソフトウェアで統合されて管理されているが、全ての情報が管理されている訳ではなく、また、特定の方式のソフトウェア、特定のファイル形式に依存しているため拡張性に乏しい。また、成果物へリンクを張る、成果物を埋め込むなど、成果物へのアクセス方法を保証するものでもない。そのため、プロジェクトの規模が大きくなってくると WBS の

構成に変更が発生したとき、成果物へのアクセス方法の変更がすべての場合において同時に行われることが、その変更量の多さのために保証されず、結果、成果物へのアクセスが不可能あるいは困難になる場合がある。このとき変更されるものとして考えられるものは、WBSの記載に加え、成果物の保存場所を記録したもの、成果物そのものの属性に関する情報を記録したものの該当箇所が考えられる。これらの情報を通常開発者が手作業で行うので常に変更漏れ・変更間違いのリスクが伴う。

さらに、作成作業に関する情報はプロジェクトごとに管理方針、記録項目、記録媒体が異なることが多い。そのため、既存のソフトウェアでは各情報が統合されておらず、各プロジェクトのプロセスに依存する点が大きく、不明確なプロセスの問題により、記録忘れが発生したり、記録が行方不明になることがある。また、ファイル形式が統一されていないため、他のプロジェクトで用いたり、分析して様々なプロジェクトの運営を改善する場合に手間がかかる。

この情報の未統合,情報の保存形式による利用の不便,手作業による変更の問題を解決するために本研究では統合しやすく拡張性が高いタグを導入し,プロジェクトにおいて用いられるWBSやその他の情報をメタデータとしてタグ形式で保存,統合し,情報の一元管理・処理の自動化の実現方法を提案する。タグを使用してプロジェクトの情報の管理を目指す研究はStagEプロジェクト[4]があるが,これはシステム開発側とシステム発注側の間でやり取りされる情報に注目しているが,システム開発側内部での情報管理に関しては規定していない。システム開発側で情報を管理しなければ、StagEプロジェクトで定めた情報をシステム発注側に提供できない。よって,本研究ではシステム開発側においてプロジェクト内で情報を管理できる方法を提案する。本論文では、WBSやその他の情報の統合という基本となる機能に関して試作システムを作成し,それら機能についての計測を行った結果を報告する。

本論文では 2. 章で本研究のタグの定義およびタグの運用方法, 現在の実装状況を述べる. そして, 3. 章ではタグを用いたプロジェクトの情報の管理方法と現行の情報の管理方法について行った比較の基準を, 4. 章で比較の結果と分析を述べる. 最後に 5. で今後の課題を述べる.

2. タグを用いた管理

本研究ではメタデータを保存するタグを導入している。タグ を導入することで改善される点として以下の点が挙げられる。

- 統合しやすい形式による情報の保存
- データの一元管理
- 特定アプリケーションからの脱却

まず、「統合しやすい形式による情報の保存」の改善点について述べる。本研究では 2. 章で述べるようにタグを XML 形式で表現している。そのため、タグの拡張が容易でありプロジェクトごとに必要なタグを追加することで情報を統合することが容易になると考えられる。また、XML であるタグ内でリンクが張れることにより、情報間の結合が容易になる。リンクなので

リンク元の変更が必要な箇所に反映されることも期待できる. つぎに「データの一元管理」の改善点について述べる。全ての情報をタグの保存することで、一定の形式により一カ所に集中して管理することが可能になる。これは今まで情報の保存形式が一定でなかったために分散したファイル上などで保存をされていた状況を改善し、情報の管理の容易性を高め、情報をより有用に活用できるようになる。続いて「特定アプリケーションからの脱却」について述べる。一般的な形式である XML を用いることで特定アプリケーションでしか使用することが出来なかった情報を様々なアプリケーションで使用することが出来るようになり、より高度な情報の処理が期待できる。

また、上記の点から副次的な改善として以下の点が挙げられる

- WBS と成果物のメタデータの独立性の確保
- 今まで別形式で保存または破棄されていたプロジェクト 内で流通していた情報 (メール,メモなどを通じたノウハウ) の保存

2. 章で述べるように、本研究では WBS の情報と成果物のメタデータをある程度独立して管理できるようなタグの定義を行っている。そのため、成果物のメタデータおよび成果物の再利用がより簡便になることが期待される。また、成果物のメタデータ間の独立性も確保できるように定義を行った。

本研究では、プロジェクトの成果物の管理に用いるメタデータをタグを使って管理する. 扱う情報は、WBS, 成果物、成果物の管理情報、成果物のスケジュール情報に合わせて、作成作業の状況の情報である. これらの情報を統合させたタグセットを定義する. 他の場面でも利用しやすいように RDF 形式で表現し、また、Doublin Core [1] の拡張とした.

成果物に関するメタデータをは表1のように分類を設定し、タイトル、要約、作成者、公開者、IDなど成果物の基本情報をProductCoreという名前の分類、作業、締め切り、見積もりなど作業・スケジュールに関する情報をProductProcessという名前の分類とした。成果物のタグは上記2つの分類のメタデータのタグとして、成果物と一対一対応するようにした。また、現段階では成果物のタグから成果物をURLを用いて参照できるようにすることでタグと成果物の統合を図っている。

また、現在 WBS に関するタグは成果物のタグとは参照できる形式外側に保存することを採用している。WBS のタグは表2のように WBS という分類を設定し、プロジェクト情報、ワークパッケージ、成果物の3種類のメタデータをタグとして保存するようにし、プロジェクトで扱う WBS を表せるるようにした。WBS を使用するプロジェクトを表すタグはプロジェクトを識別する情報を保持し、ワークパッケージおよび WBS 上の成果物を表すタグを内部に保持することで WBS 全体を表す。WBS 上の成果物を表すタグは成果物のメタデータとは IDを使ってリンクを形成する。成果物のタグに WBS の項目を設け、各成果物のタグに保存させることも検討したが今回はより簡便な、成果物のタグに保存させることも検討したが今回はより簡便な、成果物のタグに WBS の情報を保存させた場合、パッケージ名の変更など複数の成果物に関わ変更が発生したときの各メタ

データの保持する情報の整合性を保持する処理のコストが高くなることが考えられる。また、可能な情報統合は同程度と考えられるので、処理が簡便な方が採用する価値がよりあると考えられる。成果物のタグの WBS の項目は任意に追加する項目とし、今回の評価では用いていない。

表 1 成果物のメタデータのタグの定義表

| メタデータ | タグの分類 | タグの内容 | |
|-----------|----------------|------------|--|
| 成果物の基本情報 | ProductCore | 成果物のタイトル, | |
| | | 要約,作成者,公開 | |
| | | 者,ID などのタグ | |
| 成果物の作成スケジ | ProductProcess | 作業、締め切りなど | |
| ュール情報 | | 作業・スケジュール | |
| | | に関するタグ | |

表 2 WBS のタグの定義表

| | F | | | | |
|----------|-------|------------|--|--|--|
| メタデータ | タグの分類 | タグの内容 | | | |
| プロジェクト情報 | | WBS を使用するプ | | | |
| | | ロジェクトを表すタ | | | |
| | | グ. | | | |
| ワークパッケージ | WBS | WBS上のワークパッ | | | |
| | | ケージをタグ. | | | |
| 成果物 | | WBS 上の成果物を | | | |
| | | 表すタグ. | | | |

さらに、これらのタグを開発者が入力できるようにタグ管理 ソフトウェア MTMSystem (Metadata Tag Management System) を導入する。開発者はこのソフトウェアを使用して タグ にデータを入力していく。支援ソフトウェアが提供する機能と しては以下のものがある。

- WBS 表示機能
- 成果物のメタデータ表示機能
- WBS・成果物のメタデータ編集機能
- 特定属性の成果物のフィルタリング
- タグ情報による連絡などの処理の自動化
- 内容からのキーワードのタグの自動付与

従来の方法でのメタデータの管理の問題は、複数のソフトウェアを用いて、複数の独立したファイルに情報を保存しているため、開発者はWBS、成果物の管理情報、成果物のそれぞれを編集する場合、各情報の編集の後に、他の情報との整合性に注意をしてファイルの編集や管理を行わなければならなかったことである。独立して保存された各情報に対する変更は、保存されたファイルに限定されるためである。また、保存するファイルの追加、変更など、情報の保存の管理に関する情報は各情報に含める場合、各ファイルにテキストで保存するので、ファイルの追加、変更などが行われた場合、ファイルの追加、変更の後にファイル内のテキストの編集が必要となる。

そこで本研究では単一のソフトウェアを用い、すべての情報を夕がに含めることで情報を統合することを可能にしている。全ての情報を夕がに保存しているので、夕が間の関係をもちいることである情報への変更が必要な箇所に反映される。また、

ファイルの保存場所については成果物のタグにある,成果物への参照の箇所 1 カ所に情報を保存することで整合性を保持する 作業が簡便になると考えられる

さらにすべての情報をタグに保存することで、タグの情報を もとにした処理の自動化が見込まれる。本研究のタグに今まで 述べた成果物のメタデータに加え、成果物のライフサイクルを 定義する情報を含めることで、プロジェクト期間中における成 果物に関わる作業における連絡や成果物の配送などの自動化や 確認が可能となる。

3. タグの運用の評価方法

本論文では、設計した MTMSystem を用いて実現されるタグの効果を確認するため、現状のプロジェクトと比較した.

評価の指標としては

- 品質 ... キーワードが正しく記述されメタデータ間の関係性が分かる成果物の割合
- 記述量 ...メタデータの作成を行う際にひつような記述の量

の2つを設定した.

複数の形式・ファイルで管理する場合、WBSの項目名をキーワードとして用いて、成果物のメタデータを記述することが多い。WBS、成果物、作業の記録、成果物の予定などの情報はキーワードで関連を表している。そのキーワードが正しく記述され関係が分かる成果物の、全景物中の割合を品質として用いる。これは高いほど良いと言える。

成果物のメタデータを作成する際に通常プロジェクトに参加 した開発者が手作業で記述を行う。そのとき行われる記述の量 を記述量として用いる。これは少ないほど良いと言える。

今回の評価は以下の手順で行った.

- 実際のプロジェクトからメタデータをリストアップする
- メタデータを品質・記述量を計算する
- MTMSystem を用いて同等のメタデータを記載した場合の品質・メタデータを計算する
 - 実際のプロジェクトと MTMSystem を比較する

今回の比較では、表3に示すように、WBS、作業の記録、会議の記録、進捗報告の記録の4種類のメタデータを用いた、WBSのメダデータはWBSのタグで表す。作業の記録は成果物のProductProcess分類のタグが表すタグで表す。会議では、成果物の内容の説明、割当作業者の決定、各成果物の進捗の報告が行われるとする。よって会議の記録は成果物のProductCore分類およびProductProcess分類のタグで表す。進捗報告の記録はProductProcess分類のタグで表す。進捗報告の記録はProductProcess分類のタグで表す。また、それぞれのメタデータにはキーワードや数値などを入力する定型記述項目、報告や分析などを入力する自由記述項目があるとする。

今回の MTMSystem の評価では設計した機能のうち、開発者がメタデータを入力してタグを生成・編集できる機能のみを実装し評価を行った。具体的には、以下の3つの機能である。

- WBS 表示機能
- 成果物のメタデータ表示機能
- WBS・成果物のメタデータ編集機能

表 3 評価に使用するメタデータ

| メタデータ | 対応するタグの分類 | 内容 | |
|---------|-------------------------|------------------------|--|
| WBS | WBS | 成果物の一覧 | |
| 作業の記録 | ProductProcess 作業の対象,作業 | | |
| | | 間など | |
| 会議の記録 | ProductCore, Pro- | 成果物の基本情報, 担当者,作業報告な | |
| | ductProcess | | |
| | | ど | |
| 進捗報告の記録 | ProductProcess | 成果物の進捗状況 | |

また、MTMSystem との比較対象として、九州大学大学院システム科学府社会情報システム工学コースで実施されているProject Based Learning (PBL) [5] [6] で行われた演習の結果を用いた。サンプルとして用いた2つのプロジェクトは、プロジェクトの情報の管理を表4のソフトウェアおよび対応ファイルで行った。

表 4 メタデータの管理方法

| メタデータ | プロジェクト1 | プロジェクト2 | |
|----------|------------------|--------------|--|
| WBS | MSProject | Redmine, WBS | |
| 成果物の基本情報 | MSProject, MSEx- | Redmine | |
| | cel, MSWord | | |
| 成果物の作成スケ | MSProject, MSEx- | Redmine | |
| ジュール情報 | cel | | |

プロジェクト2では初期には MSProject, 中途からタスク管理が行える Redmine [3] を使用した. これは WBS の構造化・一覧性は無いが, 成果物のメタデータを WBS の成果物にあたるタスクに統合して管理できるものである.

また、プロジェクト I はプロセスの踏襲をメインとして管理方法がほとんど変わらなかったが、プロジェクト 2 ではプロセスは変わらなかったが管理方法の試行を行った。そのため、WBS に関して複数のソフトウェアを使用している。

それぞれのプロジェクトでは成果物作成において4つのステップを設定した.

- 作成決定 ... 成果物の作成を決定する
- 作成...成果物を作成・編集する
- 修正...問題点を発見・修正する
- 完了...内容を確認する

作成決定では WBS,会議の記録を作成し、WBS,成果物の基本情報および作成スケジュール情報の一部を記述する.作成では作業の記録、進捗報告の記録を作成し、成果物の作成スケジュール情報を記述する.修正では会議の記録、作業の記録を作成し、成果物の作成スケジュール情報を記述する.完了では、今回当てはまる情報は記述しない.

以上の条件において、品質および記述量を計算する。プロジェクト1およびプロジェクト2と MTMSystem では保存形態が違うので別の計算式を用いる。また、品質を考慮した記述量も参考として計算する。

プロジェクト1およびプロジェクト2は

Q . . . 品質

- Pcorrect ... キーワードが正しく記述されメタデータ間 の関係性が分かる成果物の数
 - Pnum . . . 全成果物の数
 - W ... 記述量
 - Dformat ... 定型記述項目
 - Dfree ... 自由記述項目
 - A...自由記述に関する補正(今回は1)
 - Wq...品質を考慮した記述量

とすると

$$Q = \frac{Pcorrect}{Pnum}$$

$$W = \sum Dformat + \sum (Dfree \cdot A)$$

$$Wq = \frac{W}{Q}$$

となる。記述量は全てのメタデータで行われる記述量を合計する。品質を考慮した記述量は、キーワードが正しく記述されない場合はもう一度記述することとなるのでその記述量を判明した記述量に上乗せしたものである。

MTMSystem は品質はメタデータ間の関連性が消失しないように設計し、記述を強制するシステムとしたので100%とする。品質を考慮した記述量はプロジェクト1およびプロジェクト2と一緒とする。記述量は

- W ... 記述量
- WBSnum ... WBS の項目数
- Pnum ... 成果物の数
- Tformat . . . 定型記述のタグ
- Tfree ... 自由記述のタグ

とすると

$$W = WBSnum + Pnum \cdot \left(\sum Tformat + \sum (Tfree \cdot A) \right)$$

となる.

4. 評価の結果

品質の評価の結果を表 5 に示す。また、記述量の評価の結果を図 1 および図 2 に示す。

品質において、プロジェクト2は管理方法の試行のため品質が低下している.

プロジェクト1と、プロジェクト1と同等のメタデータを記述した場合の MTMSystem の記述量の比較では、MTMSsytem が約11%の削減を実現している。また、正しくキーワードを記入できていないメタデータを改めて正しく記入した場合の品質を考慮した記述量に対して、MTMSystem は約40%の削減を実現している。

プロジェクト2と、プロジェクト2と同等のメタデータを記述した場合の MTMSystem の記述量の比較では、MTMSsytem は約45%の記述量の増加となっている。これはプロジェクト2において管理方法の試行によって、記載漏れが多くあったことが一因となって発生している。品質を考慮した記述量に対して、MTMSytem は約45%の削減を実現している。

表 5 品質の比較結果

| 管理方法 | 管理対象成果 | 管理出来てい | 管理可能割合 | |
|-----------|--------|--------|--------|--|
| | 物数 | た成果物数 | (%) | |
| プロジェクト 1 | 37 | 25 | 67.5% | |
| プロジェクト 2 | 38 | 12 | 31.5% | |
| MTMSystem | - | - | 100% | |

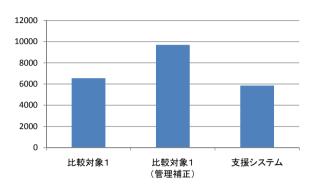


図 1 プロジェクト I と MTMSystem の記述量の比較

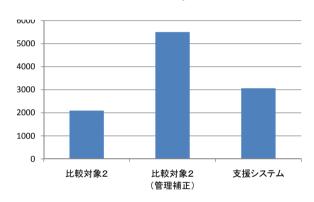


図 2 プロジェクト 2 と MTMSystem の記述量の比較

5. ま と め

今回の評価から、プロジェクトのメタデータの、タグによる 管理が可能であることが確認できた。また、タグによる管理は 品質および記述量に関して一定の成果があったと考えられる。

しかし、成果物のファイルの管理が現在支援ソフトウェアに 組み込まれていないため、検知されない成果物の移動・名前変 更によりメタデータの整合性が失われ、結果、成果物への到達 が不可能になることが考えられる。今後は、成果物のファイル の管理も支援ソフトウェアに組み込むことが必要と考えられる。

また今後、今回実装しなかった機能である、成果物のキーワードの自動抽出、ユーザ定義のタグの作成を実装し、キーワードを入力するタグや数値を入力するタグを自動で記述できるようにして更なる記述量の削減やプロジェクトごとの差異を吸収できるようにすることを実現する必要がある。

文 献

- [1] Dublin Core Metadata Initiative. Dublin Core. http://dublincore.org/.
- Microsoft. Microsoft Office Project. http://office.microsoft.com/enus/project/default.aspx.
- [3] Redmine. http://www.redmine.org/.
- [4] StagE プロジェクト. Stage プロジェクト. http://www.stage-project.jp/.

- [5] 坂本憲昭, 深瀬光聡, 峯恒憲, 日下部茂, 中西恒夫, 大森洋一, 北 須賀輝明, ウッディン モハマッドメスバ, 荒木啓二郎, 福田晃, 安 浦寛人. 大規模な産学連携による高度 ict 人材育成に向けての取 り組み. 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 8, pp. 2830–2842, Aug. 2008.
- [6] 九州大学大学院システム情報科学府社会情報システム工学コース. http://www.qito.kyushu-u.ac.jp/.