

プロジェクト資産再利用インターフェース

糸 照宣, 鵜飼 孝典, 三末 和男

株式会社富士通研究所

〒 211-8588 川崎市中原区上小田中 4-1-1

e-mail: {t-kume, ugai, misue.kazuo}@jp.fujitsu.com

ソフトウェア開発の現場では過去のプロジェクト資産を活用することで、高品質化、低コスト化、そして期間短縮が期待できる。しかしながら過去のプロジェクトから再利用できる適切なプロジェクトを見つけ出すことは容易ではない。本稿では、再利用可能なプロジェクトの発見を効率化する検索インターフェースを提案する。提案するインターフェースは、開発ソフトウェアが対象とする業務や業種の類似性とプロジェクト間の再利用関係に着目し、それらをスプリングモデルおよび時系列形式によって2次元上のマップとして表現する。利用者はそのマップを対話的に操作し、必要な観点でプロジェクト間の関係を眺めることで適切なプロジェクトを効率的に見つけることができる。

Map-based interface for reusing project products

Terunobu Kume, Takanori Ugai, Kazuo Misue

FUJITSU LABORATORIES LTD.

4-1-1, Kamikodanaka, Nakahara-ku, Kawasaki 211-8588, Japan

e-mail: {t-kume, ugai, misue.kazuo}@jp.fujitsu.com

In the software development, it is expected that using past projects' property improves the quality of the software and saves the development cost and the development time. However, it is not easy to find the appropriate projects that can be reused from past projects. This paper proposes a user interface that makes the search of the reusable projects efficient. The proposed interface handles two kinds of relationships between projects: similarity of the target business and reusing relations. These relationships are visualized as 2-dimensional maps. The user browses and manipulates the maps interactively to find adequate projects efficiently.

1 はじめに

ソフトウェア業界において、ソフトウェア開発に求められる重要な要素としては、「高品質」、「低価格」、「短期」の3つが挙げられる。しかしながら、経験の無いソフトウェアを作成するには、分析、設計の工程に十分に時間をかける必要があり、人件費などのコストがかさみ、開発期間も長くなる。この様な状況の中で上記3つの要素を達成する為に、既に完了したソフトウェア開発プロジェクト(完了プロジェクト)から類似ソフトウェアのソース、仕様書といったドキュメントや工程(開発線表)などの資産を再利用することが考えられる。

完了プロジェクトの資産を再利用するので、繰り返しによる資産の高品質化、新規に作成するものを減らし、開発コストの削減による低価格化が期待できる。また、工程やドキュメントを再利用することで分析、設計を期間を短縮し、さらに完了プロジェクトが陥った失敗を繰り返すことを防ぐことで、開発の短期化も期待できる。これらのことから、完了プロジェクトの資産再利用は、ソフトウェア業界において、欠かすことのできないものになっている。

しかし、大量の完了プロジェクトから、実行しようとしているプロジェクト(実行プロジェクト)に対して、有効な完了プロジェクト(再利用プロジェクト)の資産を、人手で見つけ出すのは不可能である。そこで、検索システムが必要となる。現状で考えられる検索システムとしては、完了プロジェクトの概要や、その資産の情報からテキスト検索を行なうシステムである。^[1]

しかしながら、テキスト検索による再利用プロジェクトの検索には、次の問題がある。

1. 最適な再利用プロジェクトを発見しにくい
2. 複数プロジェクトを組合せにくい
3. 汎用的な資産を見落してしまう

上記問題を解決する為に、本稿では検索結果の表示に、二次元画面上に關係に基づいて結合したプロジェクトを配置するマップを利用する。

また、多角的に完了プロジェクトを比較検討できる様に4種類のマップを提案する。このマップを利用することで、テキスト検索に比べ適切な再利用プロジェクトを発見できるようになる。

本稿は、以下、次の様な構成とする。第2節では、プロジェクト再利用のためのキーワード検索の問題を述べ、第3節で、マップを使った検索による解決の提案を行なう。第4節では、マップを使った検索の流れとマップを作成するための方法を述べる。第5節では、実際の状況での検索実験について述べ、第6節では、まとめと今後の課題を述べる。

2 キーワード検索とその問題点

テキスト検索システムを用いて、最適な再利用プロジェクトを発見することが困難である三つの原因について述べる。

2.1 観点の問題

適切な再利用プロジェクトを探す為に、完了プロジェクトを様々な観点から比較検討したいが、従来のテキスト検索では、適合性の観点が固定されている場合が多く、利用者が自由に切替えることができない。そのため、最適な再利用プロジェクトを発見しにくい。

例えば、単語の重みづけによるランキングにおいて、上位にランキングされる完了プロジェクトが、別な完了プロジェクトを再利用していたとする。この場合、再利用された完了プロジェクトが目的のソフトウェアの核となる部分を開発した可能性があり、適合性が高いことが考えられる。しかし、単語の重みづけによるランキングだけでは、その完了プロジェクトを発見することは難しい。このようなシステムで決められた一意の観点では、最適な再利用プロジェクトを発見するのは難しい。

これを解決する為に、システムは、複数の観点を用意し、ユーザがそれを切替えられる必要がある。

2.2 リスト表示の問題

プロジェクト資産再利用において、複数のプロジェクトを組合せることで、より高い効果が期待できる。これを実行する為には、プロジェクト間の関係を知ることが重要だが、一般的に用いられる一次元のリスト表示では、プロジェクト間の関係を知ることができない。その為、複数プロジェクトを組合せにくい。

例えば、プロジェクトには、大きなことを実現する為に、細分化された親子プロジェクトや、段階を踏みながら開発を行なう為に、一次、二次プロジェクトが存在する場合がある。再利用プロジェクトとして、ある親プロジェクトを選択した場合、子プロジェクトの内容を確認するべきである。しかし、リスト表示では、選んだものが親プロジェクトであることが分らない。仮に分ったとしても、関係が見えない為、子プロジェクトを発見できないという問題がある。

これを解決する為に、システムは、プロジェクトの関係を表示できる必要がある。

2.3 キーワードの問題

プロジェクトには、業種や業務によらない汎用的なシステムを開発するものがある。一方、特定のシステム開発に携わる開発者に汎用性を意識した検索式を入力させるのは難しい。その為、汎用的な資産を見落してしまう。

シソーラスによりキーワードを展開することが考えられるが、次々と新しいプロジェクトが起き、様々なキーワードが発生する為、シソーラスの維持作成も難しい。

これを解決する為に、システムは、キーワードだけに頼らないことが必要である。

3 マップ検索インターフェース

前述の問題を解決する為に、再利用プロジェクトの検索結果を二次元画面上に、関係に基づいてプロジェクトを結合したマップで表現することを提案する。

3.1 システム概要

全完了プロジェクトに対して、複数の観点から各プロジェクト間の関係を事前に作成する。キーワードで検索された完了プロジェクトを、事前に作成した関係に基づいてマップで表示する。さらに、検索されたプロジェクトと関係があるが、検索されなかったプロジェクトを、同一マップ上に表示する。また、ユーザの必要に応じ、用意してある複数の観点を切り替える。

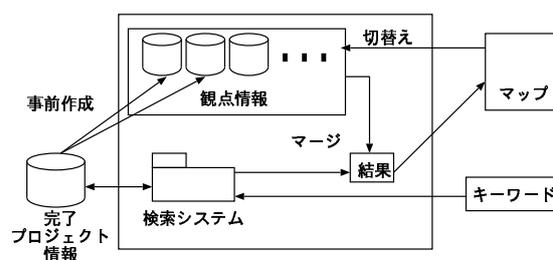


図 1: システムイメージ

観点を切り替え、完了プロジェクトを多角的に比較検討することで、最適な再利用プロジェクトを発見でき、また、キーワード検索では取り出せないものを、関係から取り出すことで、汎用的なプロジェクトを取り出すことが出来る。さらに、完了プロジェクトの関係を視覚的に捕えることができ、複数プロジェクトの組合せによる再利用が期待できる。

3.2 マップ作成方式

今回、完了プロジェクトの関係としては以下の2つを用意した。

- 業種/業務の類似性
各完了プロジェクトが担当していた業種(業務)間の類似性を意味する。関係の計算方法は、プロジェクト名、及び、システム名を形態素解析し、その単語の共起関係を業種/業務関係とし、共起の度合いをプロジェクト関係の強弱とする。
- 再利用関係
各完了プロジェクトが利用した再利用プロ

プロジェクトとの関係を意味する。関係の計算方法は、各完了プロジェクトが再利用プロジェクトを使用したかどうかを再利用関係とし、完了プロジェクトの資産中に含まれる、再利用プロジェクトの資産の割合(再利用率)を計算したものをプロジェクト関係の強弱とする。

マップの描画方法として以下の2つを用意する。

- **スプリング**
グラフを辺がスプリングで構成される物理モデルとみなし、その安定状態を見つけることでレイアウトを自動的に求めるスプリング・モデルによる描画方法を用いる。[2]
- **時系列**
時間軸を用いて関係を配置する描画方法を用いる。完了プロジェクトを時系列に並べるときに用いる時間は、プロジェクトの開始日とする。[3]

上記の関係と描画方法の組合せで作成される4種類のマップを提供する。

表 1: 提供するマップの種類

	業種/業務	再利用
スプリング	類似性マップ	再利用マップ
時系列	時代マップ	開始マップ

3.3 その他の機能

1. 選択した完了プロジェクトの概要表示機能
プロジェクトの概要を表示することで、適合性の低い完了プロジェクトを再利用対象から外しやすくする。
2. 完了プロジェクト資産の一覧表示機能
各プロジェクトの資産を全て表示することで、プロジェクトの部分再利用を促進する。
3. 観点追加時の新規マップ作成機能
観点によりプロジェクト間の関係は変化し、関係から取り出されるプロジェクトも変化する。そこで、観点が追加された場合に以前の観点との比較検討を行なえるようにする。

4. 関係の強さをマップ上に表示する機能
複数の完了プロジェクトから部分再利用の際に、どの部分を何処に適用するかにより選択の方法が異なる。そこで、適用箇所に合わせて、的確に完了プロジェクトを選択できるようにする。
5. 不要なプロジェクト及び関係削除機能
マップ上で動的に完了プロジェクトの削除を行うことで、キーワード検索に戻ることなく、絞り込みができるようにする。

上記5つの機能を追加する。これにより、ユーザがマップ上で動的に完了プロジェクトの取捨選択を行え、再利用プロジェクト選択の為のコストを削減することができる。

4 マップの種類と使用手順

4.1 類似性マップ

業種/業務の類似性をスプリングによりマップ化する。このマップは、業種/業務的に近い完了プロジェクトが結合されたマップで、各完了プロジェクトの類似性を知ることができる。このマップから、実行プロジェクトと類似性の低い完了プロジェクトを削除したり、関係を切り放すことで再利用プロジェクトの絞り込むことができる。

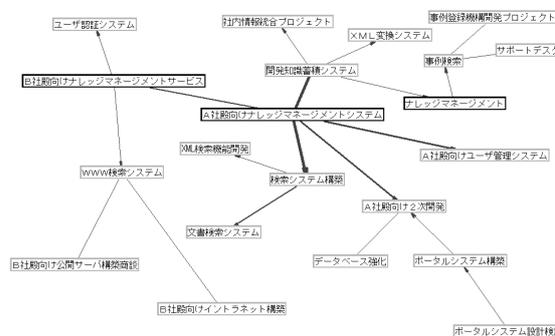


図 2: 類似性マップサンプル

図 2 は、キーワードに“ナレッジマネジメント”を指定した際の類似性マップの例である。

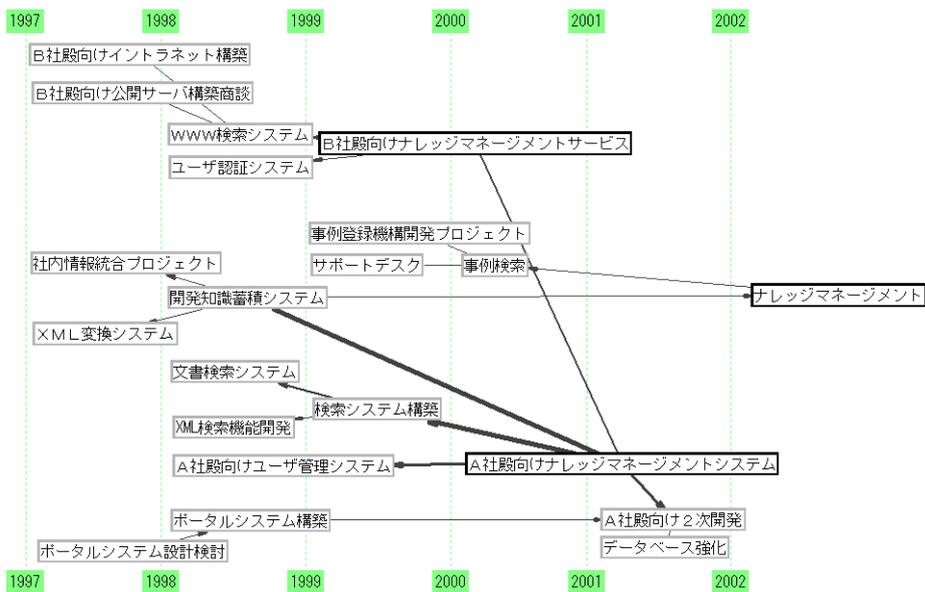


図 3: 時代マップサンプル

4.2 再利用マップ

プロジェクトの再利用関係をスプリングによりマップ化する。このマップは、全体の核となる資産、汎用的な資産を持つ完了プロジェクトを発見することができる。また、その周囲の完了プロジェクトには、応用的な資産がある可能性があり、実行プロジェクトにとって適切な再利用プロジェクトを絞り込むことができる。

4.3 時代マップ

業種/業務の類似性を時系列によりマップ化する。このマップは、どの様な流れの中で行なわれた完了プロジェクトであるかを知ることができる。時間経過を知ることによって過去の無意味な完了プロジェクトの選択を防ぐことができる。

図 3 は、図 2 を時系列で並べ換えたマップの例である。

4.4 開始マップ

プロジェクトの再利用関係を時系列によりマップ化する。このマップは、以前の完了プロジェ

クトを再利用し、新しいものを作った完了プロジェクトがあった場合に、ベースとなる完了プロジェクトと改良された完了プロジェクトを知ることができ、より最新のプロジェクトを再利用プロジェクトとして選択できる。

4.5 検索手順

プロジェクト再利用の為の検索手順は次の様な手順を想定している。

- 手順 1: キーワードによる検索
- 手順 2: マップ表示
- 手順 3: 観点によるマップの切替え
- 手順 4: 不用プロジェクトの削除
- 手順 5: 再利用プロジェクトの選択

キーワードにより完了プロジェクトを検索すると、検索結果として、類似性マップが表示される。次に、再利用マップや開始マップに切り替え、このマップから明らかに必要のない完了プロジェクトや関係を削除していく。これを繰り返し、再利用プロジェクトを絞り込んでいく。

5 使用例

仮想的なデータを使い、本プロジェクト資産再利用インターフェースを用いて、再利用プロジェクトの検索を行なう例を以下に示す。

顧客要望:

現在社内にある文書を活用して、ナレッジマネジメントを行ないたい。できれば各所に散在する文書の管理や、文書のフォーマットを統一化したい。

まず、完了プロジェクトを“ナレッジマネジメント”というキーワードで検索する。検索結果は図2の類似性マップになる。この時、キーワードで検索された完了プロジェクトは図2中の黒枠で囲まれたプロジェクトである。次に、複数の関係を持った完了プロジェクトを中心に、その周囲の完了プロジェクトを見ると次の様に分類できる。

グループ1: 「WWW検索システム」を中心に公開情報を扱うシステム

グループ2: 「事例検索」を中心にサポートの事例を扱うシステム

グループ3: 「A社殿向けナレッジマネジメントシステム」を中心に文書を扱うシステム

今回の実行プロジェクトは文書を活用して行なうナレッジマネジメントであるので、グループ1,2は不適切であることが分る。今回の再利用プロジェクトは、「A社殿向けナレッジマネジメントシステム」を選択するのが良い。

そこで、この系統マップを時代マップで並べ換える(図3)。このマップにより、選択しようとしていた「A社殿向けナレッジマネジメントシステム」は、二次開発が行なわれていることが分る。

つまり、今回の例では、「A社向け2次開発」を再利用のベースプロジェクトとし、統一化の要望の為に、「XML変換システム」や「社内情報統合プロジェクト」から資産の一部を再利用することで実現することができる。

6 まとめと今後の課題

本プロジェクト資産再利用インターフェースを用いることで、視覚的に様々な情報を入手することができ、複数の観点から比較検討することで、最適な再利用プロジェクトを短時間で的確に選択できるようになる。これにより、プロジェクト再利用において、以下の様な効果が上げられる。

- 再利用プロジェクト発見までの時間短縮
- 再利用プロジェクト選定のコスト削減
- よりの確かな再利用プロジェクトの推薦
- 再利用プロジェクト資産の部分利用の可能性の拡大

これらの効果により、企業内でのプロジェクト資産再利用が促進され、更なる再利用による高品質、コストダウンによる低価格、短期の実現が期待される。また、この3つを実現することで市場での競争力の向上を計ることができる。

本稿で提案しているプロジェクト資産再利用インターフェースは、現在、開発中である。

今後は、実際の現場での実証が必要である。実証作業の中で、プロジェクト間の関係の取り方や、マップの描画方法についても知見が得られると考える。

参考文献

- [1] 藤本太郎, 有馬淳. コンテキスト指向のナレッジマネジメント – 類似プロジェクト推薦 –. 電子通信学会 SIG-KBSE, 人工知能学会 SIG-KBSE 共催第 55 回知識ベースシステム研究会, 2002.
- [2] Peter Eades. A heuristic for graph drawing. *CONGRESSUS NUMERANTIUM*, Vol 42, pp. 149–160, 1984.
- [3] 片山佳則, 小櫻文彦, 井形伸之, 渡部勇, 津田宏. セマンティックグループウェア workware++ と knowwho 検索への応用. 情報処理学会研究報告 2003-FI-71(2), 2003-DBS-130(2), pp. 9–16, 5 2003.