

ソフトウェア設計根拠記録／再利用支援システムの検討

Consideration of a Recording/ Reusing System of Software Design Rational

田中克明[†] 橋浦弘明[‡] 古宮誠一[‡]
Yoshiaki Tanaka[†] Hiroaki Hashiura[‡] Seiichi Komiya[‡]

[†] 芝浦工業大学 工学部

[‡] 芝浦工業大学大学院 工学研究科

[†] Faculty of Engineering, Shibaura Institute of Technology

[‡] Graduate School of Engineering, Shibaura Institute of Technology

要旨

今日、ソフトウェア設計の結果得られる設計案は、設計ドキュメントの形で残されている。しかし、何故そのような設計案になったのかという設計の根拠は、ドキュメントの形で残されることはなく、設計を行った設計者しか知ることができない。この設計の根拠がドキュメントとして記録されていると、ソフトウェアの再設計や保守の際に別の設計者が既存のソフトウェアを容易に理解することが可能となる。このような、企業やソフトウェア技術者にとって最も大切なソフトウェア設計の根拠を、設計の根拠として記録し再利用できれば、ソフトウェアの品質や生産性の向上を図ることができる。本稿では、ソフトウェア設計根拠の情報をどのような形式で記録するかを述べている。

1. はじめに

今日、ソフトウェア開発は大規模化、複雑化している。そのような複雑なソフトウェアを効率よく開発するために、ソフトウェア設計が重要である。ソフトウェア設計とは、開発対象のソフトウェアをどのような手段を用いて作成するか、ということを決定する工程である。ソフトウェア設計では、このソフトウェアの作成方法を設計案として提案する。設計を行った結果得られる設計案がドキュメントとして残される。しかし、なぜそのような設計案を提案したのかという「設計の根拠」はドキュメントとして残されることはない。この設計の根拠がなんらかの形で残されていないと、保守を行うときに既存のソフトウェアを理解することが困難となる。

この問題を解決するために、本研究では以前のソフトウェア開発に用いられた設計案の再利用を可能にすることで、効率よく正確な設計を行うための支援を行い、ソフトウェアの品質や生産性の向上を目指す。

2. ソフトウェア設計と問題点

一般に、ソフトウェア設計を行う際には、要求分析工程で獲得された課題に対し、小さい部分課題に分解をしていくことで、設計を行いやすくする。その際、部分課題ごとに、設計者は設計案を考えていくのだが、部分課題には設計のための条件が設定されている。この設計のための条件とは、主に性能要件に関係する条件等である。一つの設計条件に対し、考えうる設計案は複数あり、それぞれの長所、短所を考慮して最適と思われる設計案を選択する。

しかし、設計案を選択する際に考えられた他の設計案の情報は保存されることはなく、破棄されてしまう。だが、これらの破棄された設計案も、別のソフトウェア設計や別の設計課題においては最適である可能性がある。また、最適だと考えられた設計案も、運用の結果問題が生じてその修正のために再設計を行うこともある。その際、考えられる設計案には、以前破棄された設計案も提案される可能性があり、効率が悪い。さらに、すでに設計者が別のプロジェクトに着手している場合もありうる。

そこで、設計案と、その設計案の長所と短所を保存することで設計案を再利用可能にし、既存のソフトウェアの理解が困難である、という問題点を解決することを考える。

3. 先行研究

3.1. 改良型 IBIS モデル

設計案の保存を行うためのモデルとして、古宮が提案した改良型 IBIS モデル[1]を提案した。改良型 IBIS モデルは議論の内容を、解決すべき設計課題、設計課題を分割した部分課題、設計課題を解決する際の設計条件、設計課題をどのような手段を用いて解決するかという設計案、議論の内容に相当する設計案に対する賛否の意見の5つのノードで表現することで、ソフトウェア設計の議論の内容を構造化して表現している。

例えば、「データのソートを行う」という設計課題のノードが与えられたときについて考える。まず、設計者は扱うデータの構造を設計条件として定義する。この場合、データの構造を半順序集合、もしくは全順序集合で扱うという2種類の条件を設計条件のノードとして定義する。また、性能要件より、最悪計算時間が短いということも設計条件のノードの一部として定義する。これらの設計条件を考慮し、設計課題を解決するための手段として、データ構造を半順序集合で表現するときにはクイックソート、全順序集合で表現するときにはヒープソートを用いるという設計案を提案し、設計案のノードとして定義する。その後、A氏からはクイックソートに対し、「反対。設計条件の最悪計算時間が短いに矛盾。」という意見と、ヒープソートに対し、「賛成。設計条件に合致」といった2つの意見が出るため、これらを賛否の意見のノードとして定義する。この場合だと、ヒープソートのみが賛成されているため、「データのソートを行う」という設計課題に対し、「ヒープソートを用いる」という設計案を、最適だと思われる設計案とみなして選択する。

このモデルは、賛否の意見のノードに含まれる議論の参加者からの意見を収束させることに成功している。これは設計課題を部分課題に分割することにより、解決すべき課題がより小さな単位で表現されたためである。これにより、設計案に対する意見が賛成と反対のどちらかに断言することが容易となった。また、改良型 IBIS モデルは議論の流れを構造化して表現しているため、リアルタイムで設計の根拠を記録することが可能であり、議論を行いながら情報を記録することができる。

この改良型 IBIS モデルは、一般のソフトウェア設計において残されるドキュメントの情報に加え、設計条件や、設計案に対する賛否の意見といった、設計の根拠を記録することで設計案の再利用を可能にし、ソフトウェアの生産性や品質の向上を図った。

3.2. 改良型 IBIS モデルの不足点

設計者はソフトウェアを開発するために設けられた設計課題に対し、その設計課題の解決策を設計案として提案する。しかし、そうして開発されたソフトウェアを実際に運用してみると、設計者が想定していなかった運用結果が生ずることが知られている。その運用結果が良い結果ならばまだしも、想定していなかった問題が発生してしまうと機能の再検討や再設計といったソフトウェア開発の手戻りが発生してしまう。経験を積んだ設計者ならば、ある程度運用結果を予想することができるようになるが、そうでない設計者には運用結果の予想は困難である。そこで、ある設計案を適用した際のソフトウェアを実際に運用した結果が事前に知ることができればこの問題を防ぐことができると考えられるが、改良型 IBIS モデルには運用した結果を記録するようなノードは定義されていない。そのため、改良型 IBIS モデルを用いて設計案の再利用を行う設計者には運用の問題について気付くことができず、以前と同じ問題を引き起こしてしまう可能性がある。

4. 提案するモデル

ソフトウェアを実際に運用したとき、運用の結果やソフトウェアの稼働環境などの情報を得ることができる。これらの情報を記録することで、ある設計案を実際に運用した際の運用結果を、設計の段階で知ることができる。それにより、設計者はより最適だと思われる設計案を選択することが可能となると

考えられる。

本研究では、改良型 IBIS モデルに運用の情報を記録するノードを新設する。これを以後、「運用情報」ノードと呼ぶ。これを行うことにより、再利用する設計案がどのような運用結果をもたらすのかを設計前に知ることが可能になり、想定しなかった問題を引き起こすことを回避することができると考えられる。

「運用情報」ノードはその性質上、設計案が選択された後に記述すべき情報が判明するため、改良型 IBIS モデルの各ノードが記述されるのとは違うタイミングで記述される。また、運用の結果は改良型 IBIS モデルが表現している議論の内容とは違う。そのため、運用情報については新しいノードとして定義するのが妥当であると考えられる。「運用情報」ノードは設計案を運用した結果を記述するノードであるため、設計案と対応づけたノードとして定義する。

図1に改良型 IBIS モデルに「運用情報」ノードを加えた、本研究で提案するモデルの構造を示す。

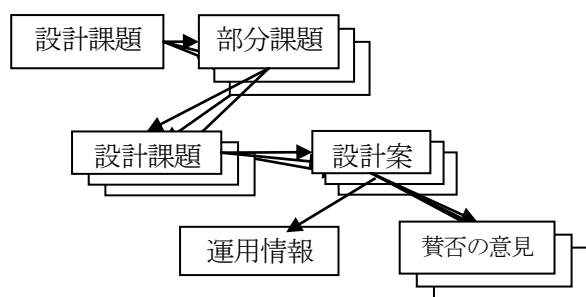


図1.提案するモデルの構造

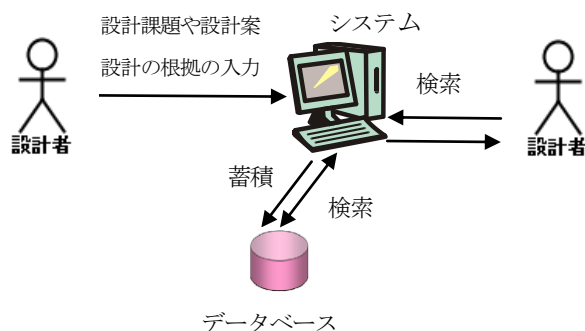


図2. システムの概要

5. 本モデルを用いたシステムについて

5.1. 支援する対象

このシステムは設計者がソフトウェア設計を行う際に、設計の根拠である設計案の提案や設計案に対する発言を共有できるようにすることを目的とするシステムである。それにより、ソフトウェア設計を行っている他の設計者達にも自分の発言が送信され、設計の根拠が共有できる。またシステムは、設計者が提案や発言を行うのと同時に、それらの情報を記録して蓄積する。設計者の提案や発言は設計の根拠の一部であるため、ソフトウェア設計案を再利用する際に必要となる情報の蓄積をリアルタイムで行うことができる。

5.2. システムの概要

本システムは、設計の根拠をインターネット上でリアルタイムに蓄積するために、Web アプリケーションとして作成する。Web アプリケーションとして作成することで、最適な設計案を選択するための議論の参加者が会議室等に集まらずとも、インターネットに接続できる環境さえあればどこからでも議論を開催し、参加することが可能となる。

5.3. システムの動作・機能

本システムは、従来の設計ドキュメントである、設計課題と設計案の保存、検索に加え、設計の根拠の記録、検索を行うことができる。

設計者は、設計の根拠を記録するために以下のような流れで作業を行う。

- ① 解決すべき設計課題を設定し、設計課題をシステムに入力する。
- ② 必要ならば、設計課題を部分課題に分割し、部分課題をシステムに入力する。
- ③ 設計課題を解決するための設計案を提案し、設計案をシステムに入力する。

- ④ 提案されたそれぞれの設計案に対して議論を行う。その際、自らの意見をシステムに入力する。他の設計者の意見はシステムを用いて閲覧することが可能である。
- ⑤ 議論を行った結果、最適だと思われる設計案が選択し、システムに入力する。
- ⑥ システムが運用された後、運用した結果などの運用の情報をシステムに入力する。

システムは設計者が入力した内容を、その都度データベースに記録する。

また設計案を再利用する際には、設計者は設計条件を検索キーワードとして入力し、出力された設計案を設計の根拠を基に比較し、選択する。そして選択した設計案を適宜改良し、再利用する。

図 2. に本システムの動作を示す。

6. 今後の課題

今後は前述のシステムを実装し、実際にソフトウェア設計に用いることができるか検証する。また、システムの有効性を評価するための実験を行う。その際に設計者に提示する設計課題を検討する。

7. おわりに

ソフトウェア開発の問題点として、ソフトウェアの再設計や保守は困難であり、高コストがかかってしまうことを挙げた。それらを解決するために、以前の設計で用いた設計案を再利用するためのモデルである改良型 IBIS モデルを挙げた。しかし、改良型 IBIS モデルには運用の結果を記録できないという不足点が存在するため、それを解決するために本研究では運用の情報を記録するためのノードを改良型 IBIS モデルに新設したモデルを提案し、そのモデルを用いたシステムについて述べた。

参考文献

- [1] 古宮誠一, “ソフトウェア設計上の意思決定と判断根拠の情報を再利用する方法,” 電子情報通信学会論文誌, Vol.J84-D-I, No.1, pp.78-89, January 2001.