

6S-5

事例ベース推論によるソフトウェア設計ノウハウの再利用支援システム

古宮 誠一

(㈱日立製作所より出向中)

西野 光

(日立ソフトウェアエンジニアリング㈱より出向中)

情報処理振興事業協会(IPA) 技術センター

1. はじめに

Conklinによれば、ソフトウェアの保守に要する費用は、ライフサイクル全体での開発コストの約75%にも及ぶという。また、保守に要する費用の約50%は、既存ソフトウェアを理解するための工程「再設計」に要するものだという。一方、Curtisら[2]は、設計時におけるコミュニケーションとコーディネーションの不足がもたらす「ゆゆしき問題」を示した。このことは、設計上の意思決定に充分議論を尽くすことの必要性和、その折の意思決定の根拠をソフトウェアの保守時に参照できるような枠組みの必要性を示している。これらのことから、Conklinらは設計上の意思決定における議論の状態遷移を構造的に表現するためのモデルIBIS[1]を提案した。IBISでは、設計プロセスを構成する主要な構成要素は、顧客・設計者・インプリメンタなどの中での会話であるとし、これらの間の会話を図2のようなIssue-Position-Argumentという枠組みで表現する。これは、設計上の論点(Issue)に対して、それぞれの専門家からの複数の意見表明(Position)がなされ、各表明に対して賛否の議論(Argument)がそれぞれ展開されるという考え方に立っている。そして、これらの会話による非公式な情報の獲得を支援し、得られた膨大な情報を組織化し検索するためのツールとしてgIBIS[4]を開発した。

しかし、IBISの枠組みは、グループによるソフトウェア開発作業には適合しない部分もある。そこで、本稿では、グループによるソフトウェア開発作業により良く適合させるために、IBISをいかに改良すべきかについて最初に議論する。次に、改良型IBISの利用場面としてのソフトウェア分散協調開発と、そこで進められる協調的なソフトウェア設計過程について考察する。最後に、改良型IBISで記述されたソフトウェア設計上の意思決定とその根拠などを、ソフトウェア設計のノウハウとして蓄積しておき、事例ベース推論によって、類似ソフトウェアの開発時や既存ソフトウェアの保守時に再利用するシステムについて考察する。

2. IBISの改良

IBISでは、1つのIssueに対して複数の専門家がそれぞれの意見を述べ、意見のそれぞれに対して賛否の議論が複数なされることを前提にしている。即ち、1つのIssueに対して複数のPositionがあり、それぞれのPositionに対して複数のArgumentがあることを前提にしている(図2参照)。

1つの論点に対して、複数の専門家がほぼ同時にものを考え、直観に基づいてそれぞれの立場から発言する、という形での問題解決を図る場合には、このモデルは確かに有効である。しかし、グループによるソフトウェア設計作業のように、Issueを与えられてからPositionまでに多くの時間を要する場合には、このモデルは適合しない。この場

A tool with Case Based Reasoning facilities to Reuse the Know-How of Software Design by Seiichi KOMIYA, Hikaru NISHINO (Software Technology Center, Informatin-Technology Promotion Agency, Japan (I.P.A.))

合には、図2のように、1つのIssueに対して原則として1人の専門家が割り当てられ、割り当てられたその人が対策案を提案する。この提案に対して複数の専門家による賛否の議論がなされる。例えば、チームを組んでのソフトウェア開発の場合には、1つの設計課題(Issue)に対して、原則としてメンバーの1人が割り当てられ、その人が具体的な設計提案(Position)をする。これに対して他のメンバー全員が賛否の意見(Argument)を述べる、というのが普通であろう。従って、グループによるソフトウェア設計作業に合うようにモデルを変更する。

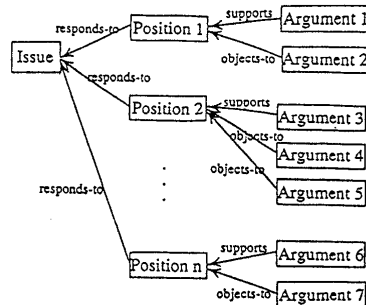


図1 IBISによる対話型(協調型)設計過程

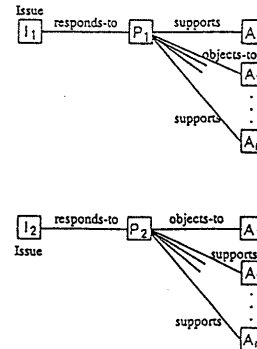


図2 改良型IBISによる協調型設計過程

3. システムの利用場面としてのソフトウェア分散協調開発

開発対象となるソフトウェアの大規模化・複雑化に伴い、大量の作業員が必要となり、1ヶ所に集中しての作業場所確保が困難になってきた。このため、1つのソフトウェア・システムを互いに遠く離れた作業場所の作業員が共同で開発する形態(=分散開発)を採らざるを得なくなっている。また、人材確保のために、企業が地方にも開発拠点を進出せざるを得なくなっている状況も、ソフトウェアの分散開発を必然的にしている。

改良型IBISの利用場面として、ソフトウェア分散開発の

場面を想定する。そこでは、ソフトウェア設計作業などを通信回線を介して行わざるを得ないことは明白であろう。

ソフトウェアの開発では、開発対象の大規模化・複雑化により多人数で開発することが普通となっている。このような状況での開発作業は、複数の作業員間で協調して進められなければならない。特に、ソフトウェア開発の上流工程では、設計上の意思決定のために、その設計に関係する作業員間での合意が必要であり、その作業は協調して進められなければならない。このように協調的に進められるソフトウェア設計過程をソフトウェア協調型設計過程 (software collaborated design process) と呼ぶ。分散開発環境において協調的に進められるソフトウェア開発をソフトウェア分散協調開発 (software distributed & collaborated development) と呼ぶ。

議論を明確にするために、本稿では次のような場面を想定する。即ち、複数の作業場所の作業員が、それぞれの席から通信回線を介して、自分の意見や考えなどを交換する形で作業を進めて行く場面を想定する。ソフトウェア開発工程としては、要求仕様が固まった直後の、各要求項目をどのように実現するか (= 設計仕様) を検討する工程を想定する。このような場面でのソフトウェアの設計作業は、協調的に進めなければならないことは明かであろう。このとき、このチームのリーダーが、メンバーの意見を聞き出しながら、ソフトウェアの設計仕様をまとめて行く過程を考える。このような過程は、ソフトウェア協調型設計過程の典型的な例である。

このとき、ソフトウェア設計仕様の検討のために、設計グループがとる行動の流れを図3に示す。

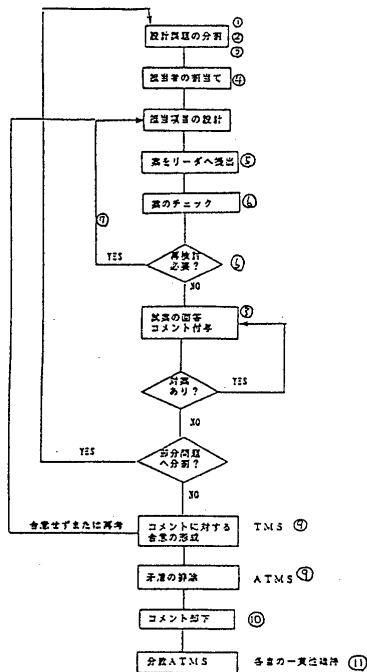


図3 ソフトウェア協調型設計過程における設計手順

4. 事例ベース推論による設計ノウハウの再利用

ソフトウェア再利用支援システムを実現するための戦略は2つある。1つは、部品を再利用する過程を全自動化するというものである。そこでは、部品の再利用に伴う、プ

ログラム作成の全作業(デバッグ作業を含む)を自動化するので、プログラムは要求仕様を与える作業以外の全作業から開放される。このようなシステムは、部品合成による自動プログラミング・システムと呼ばれ、筆者らによって開発されたシステムであるPAPS[3]が稼働中である。

もう1つは、再利用の結果を提示するだけで、その採否をユーザに委ねるというものである。ここでは、単に検索するだけでなく、検索結果を使って推論することによって一段高いレベルの知識に変換してユーザに提示する。また、事例に基づいて推論するので、得られた推論結果は必ずしも正しいという保証はない。それ故、推論結果の採否をユーザに委ねるのである。このような推論は事例ベース推論と呼ばれ、ソフトウェア設計上の意思決定とその根拠などように、ソフトウェア設計のノウハウと見なせるものの再利用を実現するための枠組みとしては最適である。

設計過程において望まれる支援機能は、その作業に対して経験の乏しい者には、その経験不足を補ってくれるような機能であり、経験者に対しては作業の効率化を支援してくれるような機能である。そのような機能とは、ソフトウェア設計のノウハウを再利用するシステムであり、事例ベース推論によって実現される。次に、ソフトウェア分散協調開発において、事例ベース推論を用いて、ソフトウェア設計のノウハウを再利用するシステムを実現する上で必要となる事項を設計項目抽出過程を例にして考察する。

設計項目抽出過程において事例ベース推論を適用するには、現在検討中の設計課題に対して参考となるような既存の事例をデータベースの中から検索できなければならない。そのためには、話題を特定するためにユーザが与えた1つまたは複数のキーワードを基にその話題に関する所望の事例を検索する機能が必要である。なお、その事例を検索するために予め用意したキーワードとユーザが与えるキーワードは必ずしも一致しないので、両者を一致させるために「名寄せ」機能が必要となることに注意する必要がある。

事例ベース推論で次に必要となる機能は、ユーザからの質問に答えるために、検索された事例を基に推論する機能である。設計項目抽出過程においては、話題を特定するためのキーワードと質問項目が与えられたときに、該当する話題に関する既存の事例を検索して、その事例における該当項目を回答として表示する機能である。ここで注意すべきことは、指定された話題に該当する事例は1つとは限らない。このために、事例を特定するためのキーワードが必要になるということである。

5. おわりに

意思決定とその根拠を記録する枠組みであるIBISをソフトウェアの設計作業に適合するように改良して、ソフトウェア分散協調開発に適用した。また、事例ベース推論を用いて、改良型IBISに記述された内容をソフトウェア設計上のノウハウとして再利用するシステムについて考察した。現在、提案したシステムの有効性を検証するために、システムを試作中である。

[参考文献]

- [1] Conklin, J. and Begeman, M. L.: gIBIS: A Hypertext Tool for Exploratory Policy Discussion, CS CW '88 Proceedings, ACM, pp.140-152(1988).
- [2] Curtis, B. et al.: On Building Software Process Models under the Lamppost, Proceedings of the 9th International Conference on Software engineering, IEEE, pp.96-103(1987).
- [3] 古宮誠一: 部品合成によるプログラム自動合成システム PAPS~知識工学的アプローチを用いたその実現方式について, 情報処理学会研究報告, 87-SF-21, Vol.87, No.40, pp.5-12(1987).