

4G-2

花岡 晃浩 門倉 敏夫 深澤 良彰

早稲田大学 理工学部

1. はじめに

ソフトウェア工学では、仕様記述やプロトタイプリングなどの様々な研究がなされ、その進歩も著しい。しかし、保守はライフサイクル中、コストの面などで最も重要と言えるにもかかわらず、その研究はあまり進歩していない。その理由としては、保守が後向きで地味な作業と思われるがちなこと、保守の方法論に決定的なものがないことなどがあげられる。一般的な「保守支援ツール」は、プログラム関連図や木構造チャートなどといった、保守に必要な情報をユーザに提示する。しかし、変更すべき箇所の特定までは行なわれないのが現状である。そこで、変更箇所の特定を行うためにはユーザと対話的に問題を解決する必要がある。EWS (Engineering Work Station) 環境では、ユーザと対話して作業がおこなえ、グラフィックなども使用できるためユーザの理解度の向上が可能である。本システムの目的は、EWS環境において、AIを応用し、事務処理ソフトウェアの保守を支援することである。これによって、ユーザの望む保守を、比較的簡単に、高品質でおこなうことが可能となる。

2. 本システム的前提と実現環境

本システムの対象とする保守は、中小規模の機能変更保守である。さらに、対象を事務処理ソフトウェアと制限することにより、以下の前提を置くことができる。

① 対象プログラムが部品を用いて作成されていること。

② 対象プログラムの全体が、機能単位でモジュール化され、そのモジュール毎に順次的に処理されるようなものであること。つまり、対象プログラムが、機能単位のレベルでは、モジュール間で再帰の構造をとっていないこと。

本システムは、NEC-EWS4800 のエキスパートシステム構築シェル EX-CORE 上で実現している。

3. 保守を行うのに必要な情報

保守を行う際に重要なポイントは以下の二つと思われる。

・対象プログラムの理解：プログラムの構造

の理解+プログラムの意味の理解

・依頼された保守の内容の理解

本システムは、プログラムの意味の理解のために、部品の基本的な振舞いに関する知識を用意している。しかし、これは、部品に関する情報しか含まないので、プログラム全体の情報が、不足している。そこで、本システムは、その補足のために以下の入力が必要としている。

4. 本システムの入出力(1) 本システムの入力

プログラムの開発時に、開発担当者は、プログラムの情報として次の二つを入力する。

① 対象プログラムのプログラム網図

(Program Network Diagram : 以下 PND 図と略す。)

開発担当者は、EWS環境のソフトウェアCADを使って対話的にPND図を入力する。これから、本システムはプログラムの構造を把握する。具体的には、本システムは対象プログラム中の部品の位置、及びファイルやリストといったレベルでデータの流れを把握する。

② 部品が改造されて使われている場合の改造情報

プログラム中で部品がそのままの形で使用されていない場合、開発担当者は部品の改造情報を入力する。そして、本システムは、用意されている部品の基本的な振舞いに関する知識と、この情報とを組み合わせることによって、対象プログラム中の部品のより実際的な情報を把握する。

③ 保守要求

あるファイルの抽出の条件を変えたいといった要求ならば、本システムが用意している簡易な言語で表現する。保守要求に必要な情報をユーザが完全に把握していない場合や、簡易な言語では表現が困難な場合は、ユーザと本システムとが対話的に保守要求を決定していく。

・保守要求を簡易言語で入力する場合

例えば、ファイルAの内容をリストAとして印字して欲しいという保守要求の場合は、次のように記述する。

```
(after ファイルA append-new-list
  リストA as output-of ファイルA)
```

・保守要求を対話的に入力する場合

ユーザの持つ保守要求の鍵を得るために、本システムは、ユーザに対し、キーワードの入力を求める。次に、本システムは、そのキーワードを含むPND図をユーザに提示する。この時、ユーザが、PND図中のモジュール等を指示すると、本システムは後述の浅い知識を用いて、指示された部分に関するオペレーションをユーザに提示する。それを参考にして、ユーザは保守対象とそのオペレーションを指示し、保守要求を具体的なものとしていく。

(2) 本システムの出力

保守要求に対応する変更箇所が部品の場合に、本システムは部品中のプロシージャ等の変更すべき箇所をユーザに指示する。

5. 部品の知識

本システムは、部品の知識を浅い知識と深い知識に分けて用意している。

浅い知識とは、部品全体が行う処理に関する知識である。例えば、「抽出」の部品の場合、一つの入力ファイルからある条件に合うデータを抽出し新しいファイルをつくるなどがある。この知識は、対話的に保守要求を決定する際に用いられる。つまり、この知識を使って、ユーザの抱く保守要求をより具体的なものにする。

深い知識とは、部品中のステートメントやブロックの行う処理に関する知識である。この知識は、変更箇所の特定の際に利用される。

6. 本システムの動作

(1) 保守に必要な情報の構築

PND図から、本システムはプログラムの構造を把握する。そして、それらをフレーム表現に置き換えたものを、本システムは蓄積する。また改造情報によって、あらかじめ用意されている部品の基本的知識を、現実の部品の内容に対応した知識に変換する。

(2) 本システムの動作

保守要求が入力されると、本システムは図1のような過程で推論をおこなう。本システムの推論法は、人間の保守の熟練者を参考とし、推論過程を、以下の三つのフェーズに分割している。

① 保守要求分析フェーズ

これは、ユーザから保守要求が与えられると、これを分析して、変更すべき部分の認識に必要なキーワード(例えばファイル名)を探し、システムの内部表現に変換するフェーズである。

② 対象プログラム分析フェーズ

①の保守要求の内部表現を元に、該当部分のチェックを行い、その部分の変更が他に影響を与えるかどうかを分析し、より具体的な保守要求に変換するフェーズである。つまり、このフェーズにより、モジュール単位の保守要求を決定する。

③ 保守部分指示フェーズ

該当するモジュールが部品の場合のみ、本システムは、ユーザに変更部分を指示する。また、その変更が他に影響を与える場合は、ユーザに確認をとり、保守要求に沿う改造箇所を指示する。その後、本システムは行なわれた保守に基づいてプログラムの情報を書き換える。

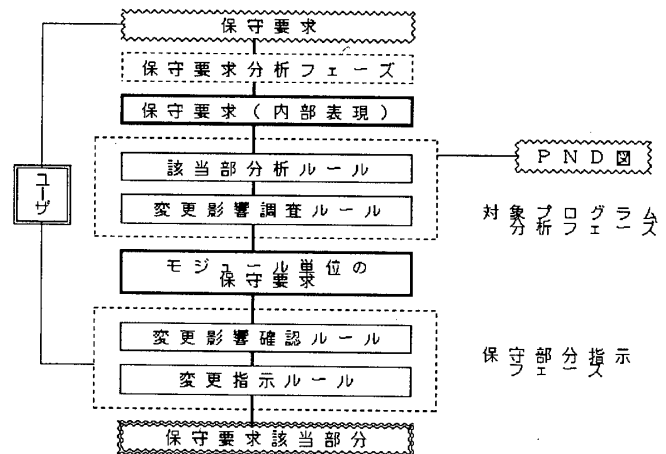


図1 本システムの推論過程

7. おわりに

本システムは、部品の使用を前提としているために、比較的少ない情報から、変更箇所の特定を行っている。しかし、保守は必ずしも、プログラムの部分的な書換えだけで済むとは限らない。つまり、書換えではなく、新たなモジュールの追加がより効率的な保守となる場合もある。現在、本システムは、その場合を考慮していない。

現在、本システムを、保守だけでなく、開発にも利用できるか検討中である。

謝辞

この研究のために多くのデータを提供してくださった、早稲田大学事務システムセンターの方々に心より感謝致します。