

要求仕様の変更における影響分析
の支援方法について

8 J-8

孫家勇 小野康一 深澤良彰 門倉敏夫

早稲田大学 理工学部

1 はじめに

ソフトウェアシステムの開発において、要求仕様の獲得は困難な作業である。この解決案の1つとして、要求仕様の再利用が考えられる。しかし、現存する仕様を、変更を加えずに再利用できる場合は極めて稀である。そこで、新しいシステム要求に適合させるためには、仕様変更の影響を分析するツールが必要となる。

一方、要求分析の方法として、構造化分析、オブジェクト指向分析などいろいろな技法が提案されている。これらの中で、種々の側面からシステムの特徴をモデル化し、複数の分析技法を用いて要求仕様を記述しようという方法が有望視されている。しかし、異なるシステム特質間の相互関係は複雑であり、再利用、保守などにおいて仕様書の一部が変更される場合、その変更がどのような影響を及ぼすかを見出すことは難しい。

我々は、L. Petersの構造化分析手法を用いて、複数の視点から記述されたシステム要求仕様の変更に対して、その影響波及を分析し、各仕様モデル間の一貫性の保証を前提にして、変更作業を支援する手法を提案する。

2 仕様情報の相関関係モデル

Petersの構造化分析技法では、ソフトウェアシステム開発の各局面を、情報、処理、事象という3つの視点でとらえ、各視点からシステム要求をモデル化する。情報モデルは、データ構造の定義、エンティティ、属性、エンティティ間の関係などに関する特徴を記述したものである。処理モデルは、処理の定義を含むシステムの手続き上の特徴、処理と変換される情報からなるデータフロー、演算を記述した擬似コードなどを記述したものである。事象モデルは、システムの多くがその特質として保持している多様な状態の表現と文書化、状態の働きのモードを変えるようなきっかけを作り出す出来事などを記述したものである。これら3種類のモデルは、それぞれ直交しているので、個々のモデルに沿って対象システムを分析することにより、それぞれ異なった形式でシステムを表現することができる。それぞれのモデルはシステム1つの側面を記述しているが、他のモデルの内容にも深く関係している。例えば、情報モデルは処理モデルや事象モデルが操作する対象であるデータ構造を記述している。情報モデルにおける関係は、事象モデルにおけるイベント、処理モデルにおけるプロセスに対応している。

従って、1つのモデル上で変更が生じると、多くの場合、他のモデルに対しても何等かの影響を与える。本研究では、モデル内部とモデル間の各関係を分析、整理する上で、相関関係モデル(図1)を提案する。また、その表現手法として、E-R図を用いる。具体的には、図中の長方形が各モデルの構成要素を表し、「カード」という単位を使って記述され、図中の菱形が各構成要素間の関連を表し、「関係表」を用いて記述される。このような関係モデルをリポジトリに構築することにより、要求仕様の変更について各仕様モデル間の影響波及をより効率的に分析することができる。

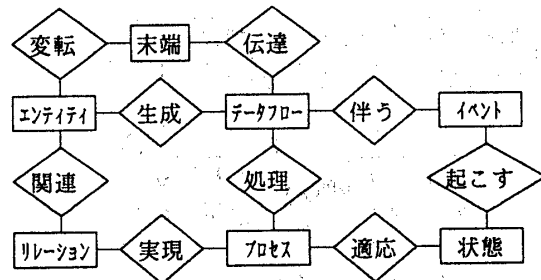


図1 相関関係モデルのE-R図

3 仕様変更支援システムの実現

本システムは、仕様モデルの一部に変更を加えたとき、その変更が他のモデルに与える影響を分析、レポートし、各モデルの一貫性維持を支援する。

3.1 システムの構成

本仕様変更支援システムの構成を図2に示す。各モデルの関係管理部は、各モデル内部の構成要素間の関連を記述する関係表を管理し、各モデルにおける情報の編集、検索、一貫性チェックなどの機能をもつ。相関関係モデルの関係管理部は、異なるモデルの構成要素間の関連を記述する関係表を管理し、各モデル間に要求変更における影響波及の分析機能をもつ。仕様情報リポジトリは、各モデルにおける構成要素を標準的な表記形式による記述で与える。ユーザインタフェースは、利用者からの要求変更情報の入力や、その変更に対する影響箇所の提示などを行う。

3.2 システムの機能

本システムは、以下の機能を利用者に提供している。

(1) 変更情報の編集機能

仕様情報リポジトリへの構成要素の追加、削除、修正処理に対して、情報入力の操作を行う。

A Method for Analyzing Influences in Modification of System Specifications, Sun Jiayong, Kouichi ONO, Yoshiaki FUKAZAWA, Toshio KADOKURA, WASEDA Univ.

(2) 関連情報の検索機能

変更に必要な情報を、仕様モデルの構成要素間の関係をたどることによって提示する。

(3) 仕様情報の一貫性チェック機能

要求仕様の変更に対して、一貫性原則により、仕様情報リポジトリ内部の整合性と完全性を確認する。

(4) 仕様変更の影響分析機能

ある仕様モデルに発生した変更に伴う他の仕様モデルの修正箇所を提示する。

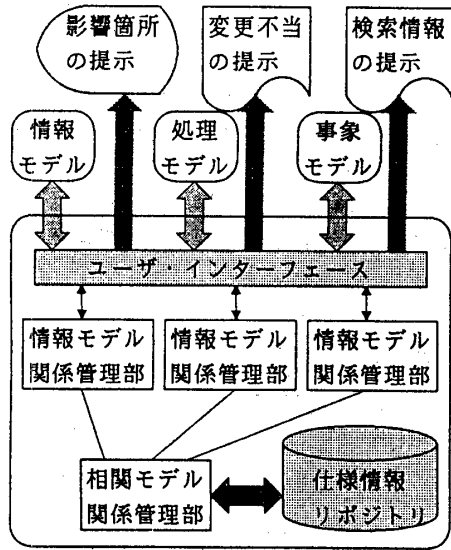


図2 システム構成図

3.3 要求仕様変更の支援過程

本システムを用いて、要求仕様変更に対して影響分析する過程について述べる(図3)。利用者は要求仕様を変更する際に、変更の影響波及を抽出しながら、各モデル間の一貫性の保証を前提にして、システムの編集機能を用いて変更情報の入力を行う。

- ① 利用者は原要求の変更点を確定する。
- ② 利用者は、変更と最も直接的に関連する仕様モデルを選ぶ。システムはそのモデルを画面で利用者に提示する。
- ③ システムは、このモデル上の変更すべき要素を確認し、このモデルの内部相関関係をたどって、この要素と関連をもつ要素の一覧表を利用者に提示する。
- ④ 利用者は、提示された要素の中から変更すべき要素を選んで変更を行う。システムは、変更について、一貫性チェックを行い、レポートを提示する。
- ⑤ システムは、異種モデル構成要素の相関関係をたどって、他のモデルを提示し、そのモデルにおいて影響を受ける部分を利用者に提示する。
- ⑥ それぞれの仕様モデルに対して、すべての影響を受けた箇所を保守し終わるまで、③~⑤の過程を繰り返す。

提示する形式としては、図形表示と一覧表表示の2つ

の方法を用意している。

図形で影響波及箇所を表示する際には、各仕様モデルを定義するためのダイアグラムが画面に表示され、変更影響の生じる箇所は、すべて高輝度で表示される。利用者は、表示する範囲として、全体図と詳細図のどちらかを選択できる。また、影響伝播のトレースは矢線で表示される。全体図は、各仕様モデル上の構成要素間の影響関係を示す。詳細図は、1つの仕様モデル中の上位レベルの構成要素と下位レベルの構成要素の階層関係における影響を示し、いわゆる「垂直関係」における影響トレースを示す。例えば、処理モデルにおいては、上位レベルのデータフロー・ダイアグラム (DFD) における変更の影響が及ぶ下位レベルのDFDを示す。

一覧表としては、影響を受ける要素の識別子、要素名、各仕様モデルにおける位置などの情報を表示する。また、検索機能により、より詳細な情報を調べることができる。

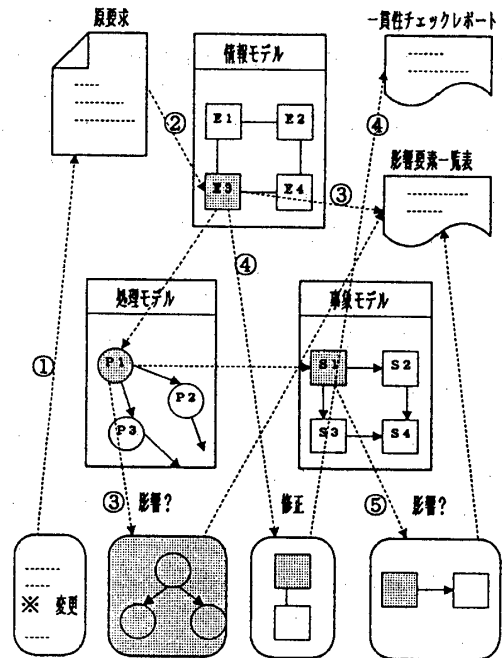


図3 変更影響分析の支援過程

4 おわりに

本稿では、システム要求において、異なる特徴を記述するために複数の仕様表現モデルが使われているという前提のもとで、要求仕様が変更された場合に、その影響波及箇所を特定し、各仕様モデルの一貫性を維持するための支援手法を提案した。今後、要求変更に対して、最初どのモデルから変更作業を始めるべきかを自動的に判断するために、より知的で、柔軟なユーザインターフェースを作成し、構成要素関係の種類により自動的に変更作業を行う方法を検討する予定である。

参考文献

- [1] L. Peters (著), 白井晴男など(訳): 「実践的構造化分析と設計」, 近代科学社, 1990.