

知識、抽象部品を利用した潜在的なニーズ発見と形式的仕様化に基づく

ソフトウェアパラダイムの提案 (I)

林田 至行<sup>(\*)1</sup>・東 基衛<sup>(\*)2</sup>

(早稲田大学理工学研究科)

1G-7

1. はじめに

ソフトウェアシステムを開発する初期の段階でユーザが自分の作業領域で起こった問題を計算機を使ってどう解決したら良いのかが分からないということがある。これはユーザが、計算機が問題を解決するために何ができるのか(何を提供できるのか)が分からないことが原因の一つであると考えられる。このような場合、正しく潜在的なユーザの真の要求が開発者側に伝わっていないので、最終製品の品質とユーザの要求する品質との間にギャップが生じ、開発コストの増加の原因となる。

本研究では、要求定義の段階で、機能部品を利用し、上述の潜在的な要求をユーザに発見させ、なおかつユーザ自身で正確な仕様を作り出せるようなソフトウェア開発パラダイムを提案して、その支援システムを開発することを目的とする。

2. 研究内容

2.1 従来のパラダイムの問題点と提案パラダイムへの要求条件

開発しようとしているソフトウェアシステムの仕様を、開発工程の早い段階でユーザの真の要求品質を満たしているのどうかを評価できることが重要であるとの認識は以前からあった。その様な問題を解決するために、あいまいなユーザニーズを、具体的な製品モデルを開発の初期段階でユーザにみせて確認させ、はっきりさせるプロトタイプの開発パラダイムが提案された。<sup>(1)(3)</sup>さらに、Balzerは、形式的仕様の検証を繰り返して真のユーザニーズに合致した形式的要求仕様を出力し、それを最終的なプログラムのソースコードに変換するという新しいソフトウェア開発をパラダイムを提案した。<sup>(1),(2)</sup>

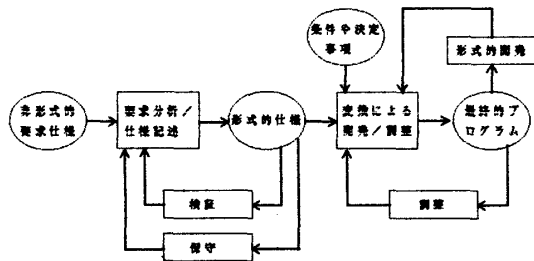


図1. Balzerのソフトウェアパラダイム

A SOFTWARE PARADAIGM TO GENERATE FORMAL SPECIFICATION FROM IMPLIED USER'S NEEDS

(\*)1 MASAYUKI HAYASIDA WASEDA UNIV.

(\*)2 MOTOEI AZUMA WASEDA UNIV.

以上のような、プロトタイプのパラダイムやBalzerのパラダイムにも以下のような問題点が依然として存在していると考ええる。

- 1.1で述べた、計算機が何を提供できるのかわからないようなユーザには、プロトタイプをみせてもそれがユーザ自身の自覚していない要求まで満たしているのかどうか分からない。
2. Balzerのパラダイムにおいて、非形式的仕様が潜在的なユーザニーズを反映していないとすれば、そこから出力される形式的仕様も真のユーザニーズを反映したものとはならない。
3. ユーザが形式的仕様上で検証するとしても、一般にユーザは形式的仕様記述、検証が苦手である。

2.2 提案パラダイム

ソフトウェア開発において、既存の検証済みモジュール部品を組み合わせてシステムを構築していくことが最も効率のよい方法であることがよく知られている。

このモジュール部品は、ある単一の機能を持っており、これらの様々な機能の部品を組み合わせてソフトウェアシステムを構築しようというものである。ここで、ソフトウェアシステムがユーザに提供できる部品と捉えることができる。すなわち、モジュール部品の考え方を従来の開発者のためだけのものと考えないで、要求分析、要求定義の段階に取入れ、機能部品ベース、知識化したアドバイス情報ベースを付加することによって機能部品を積極的にユーザに提示し、開発対象のソフトウェアシステムがユーザに提供できる機能、できない機能の区別を示し、アドバイスを与えることが考えられる。さらに、これらモジュール部品を用いてユーザが形式的仕様を作成できるようにすれば、形式的記述の記述や検証が苦手であると考えられるユーザの記述し易さにおいても優れた効果が期待できる。

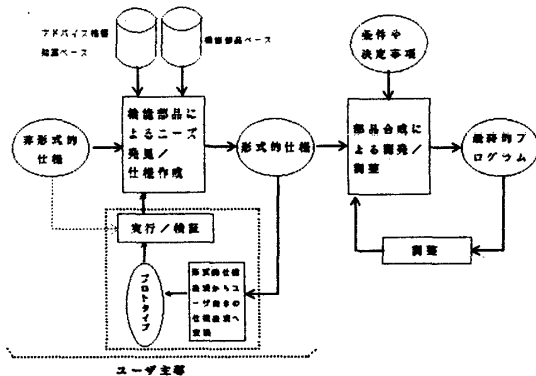


図2. 提案したソフトウェアパラダイム

図2において作成された形式仕様はプロトタイプとして実行され、ユーザにリターンされて検証されるのである。そのとき、形式的仕様の苦手なユーザは、形式的仕様をユーザよりに表現したのを見て検証することができる。ユーザの潜在的なニーズを掘り起こした上であれば、ユーザと開発者のギャップは埋められて、一体となって形式的仕様を作成、検証することができる。これは、部品再利用の考え方を取り入れて、従来のプロトタイプのパラダイムやBalzerのパラダイムの利点を活かしつつ、ユーザの潜在的な要求品質を発見してゆこうとする新しいソフトウェアパラダイムである。

2.3 パラダイムの支援システムの開発

我々は、2.2で提案したパラダイムに基づいて支援システムの開発に着手した。本稿では、支援システム開発に際しての重点、システムの概要について述べる。

2.3.1 開発の重点

提案したパラダイムの特徴は、図2に示してあるように、非形式的なユーザニーズをユーザ自らの手で形式的な仕様に仕上げていきながら、ユーザ自身が認識していなかった真のユーザニーズを発掘できる点にある。図2の後半の部分である、部品合成から最終コードを出力する部分を支援するツールは、既に多くのものがある。したがって本研究では、パラダイムの前半部分である非形式的なユーザニーズから、形式的仕様を出力するまでの部分を支援するシステムを開発する。

以上より、このパラダイムを支援するシステムの開発の重点は次のようになる。

- 1.ユーザが、潜在的な要求品質を発見してゆく過程をサポートする。
- 2.早い時点で要求仕様を検証できる。
- 3.モジュール部品の考え方を取り入れる。

2.3.2 システムの概要

システムのアーキテクチャを図3に示す。システムとユーザのインタフェースは、ユーザの試行錯誤によるニーズ把握を支援するためにインタラクティブなユーザとの対話を支援する。また、機能部品の再利用を支援するブラウザやビュー・コントローラ、部品の組合せを表現するためのフレーム、システムコマンド（help command等）が考えられる。一方、システムの内側（ユーザに見えない部分）では、6つの処理コンポーネントがある。それは、ユーザのアクション（command inputなど）を把握する1つのコンポーネントとそれを介して実行される4つのサブコンポーネント、形式的仕様をユーザフレンドリな表現に変換するコンポーネントである。（なお、さらに多くのユーザアクションをサポートすると増加する。）サブコンポーネントには、ユーザのニーズを入力、編集をサポートするもの、入力されたユーザ要求を理解するもの、理解した結果を入力情報として適切なアドバイスを出力するもの、形式仕様へ変換するものと前述の仕様表現を変換するものがある。サブコンポーネントの前半2つ

は、システムが提供する機能部品ベースをアクセスする。また、適切なアドバイス情報は、知識ベースにアクセスすることによって、ユーザインタフェースを介してユーザにコミュニケーションされる。一種のエキスパートシステムである。ユーザはその情報を基に、新たにニーズをユーザインタフェースを介してシステムにコミュニケーションする。これを繰り返すことによって最終的に潜在的なユーザニーズを反映した形式的仕様は出力される。なお、仕様の検証は、インプリメンテーションと前述のユーザフレンドリな仕様とで行い、インプリメンテーションコードは、モジュール合成によってC言語のコードが生成されるものとする。

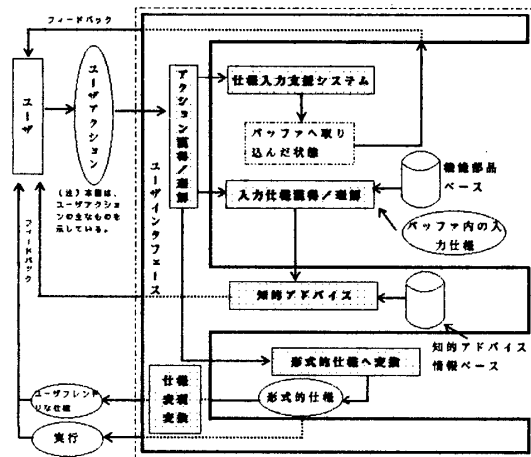


図3. 開発するシステムのアーキテクチャ

3. おわりに

本稿では、計算機が自分に何を提供できるのか分からないユーザが開発対象のソフトウェアへの潜在的なニーズを発見、検証でき、形式的仕様を作成してゆくという新しいパラダイムについて述べた。今後は、

- 1.システムのユーザインタフェース（ニーズ入力部、各コマンドの入力部と管理機構）設計と実現
  - 2.システムのアドバイス機能のアーキテクチャ（アドバイス情報内容、アドバイス情報知識ベースシステム）の設計と実現
  - 3.ユーザのニーズを獲得し理解する機能（機能部品ベースシステム）の設計と実現
  - 4.仕様のインプリメンテーションと変換をサポートするシステムの設計と実現
- などの課題を解決し、次回論文でその成果を報告する。

【参考文献】

- (1) 野木 兼六：要求定義技術の最近の動向、情報処理学会、Vol.27、No.1、pp.21-30(jan.1986)
- (2) 共同システム開発株式会社：ソフトウェア環境統合化技術開発計画 テクニカルレポートNo. 3 (Nov.1989)
- (3) 大場 充：ソフトウェアの開発技術、(jan.1986)