

3S-1

# Formal Approachに基づくFASETプロジェクト FASET (1) ソフトウェア環境統合化技術開発計画

川崎 好文      三好 武重      白井 豊

協同システム開発株式会社

## 1. はじめに

十数年来、ソフトウェアの生産性と信頼性の向上を目的として数多くの試みがなされている。その成果としてソフトウェア開発工程の中の比較的下流に当たる設計工程からコーディング工程までをサポートするツールが発表されてきている。しかしながら、下流工程の支援だけでは現在のソフトウェアの需給ギャップの拡大、品質の高度化要求への対応は充分ではない。これらソフトウェアの開発に係わる諸問題を解決するために、形式的仕様記述によるプログラムの自動生成を目的としたFASETプロジェクトが、通商産業省、情報処理振興事業協会（IPA）からの委託を受けて昭和60年度から5ヶ年計画で進められている。

本稿では、このFASETプロジェクトで開発されている7つのツールの概要と、現在までの開発経過及びその内容について紹介する。

## 2. プロジェクトの目的

これまでに、ソフトウェア開発における問題点の指摘、解決のための方策の提案、工夫がなされてきたが、依然として次のような問題が残されている。

- (1) 従来のコンピュータによる検証などの機械化は、プログラミング工程以降である。このため要求定義・設計段階の誤りや不完全さが結合テストなどの後の工程で発見されることが多く、全体としての生産性を著しく低下させている。
- (2) ソフトウェアを管理する場合には、仕様書とソース・プログラムの両方を対象としなければならないことが多い。テスト工程でのバグ修正あるいは仕様変更による修正がソース・プログラムだけを対象にしがちであり、開発完了後の保守作業を困難なものにしている。

上記の問題点を解決するためには、要求定義・設計段階の仕様の管理・検証及び仕様からソース・プログラムへの自動変換が可能でなければならない。本プロジェクトは、形式的な仕様記述とその検証機能、更に仕様からほぼ自動的にソース・プログラムを生成する変換機能を持ったツールを開発すること

によって、上記問題点を解決し、結果としてソフトウェア開発の生産性向上、品質向上を果たすことを目的とするものである。

## 3. FASETの基本的枠組み

FASETでは形式的仕様記述に基づく新しいパラダイムを採用している。すなわち、ユーザの要求仕様を一定の記述形式により入力し、入力された仕様を解析・検証することにより、仕様の正当性を保証する。入力された仕様に不整合があったり、不足している仕様があれば、その旨解析・検証結果を通知する。この仕様の記述と解析・検証課程を反復するうちに、仕様の詳細化されることになる。この詳細化された仕様は実行可能であり、プロトタイプングが可能である。最後にはこの詳細化された形式的仕様を基に変換を行い、ほぼ自動的に目的のソース・プログラムが生成されることになる。以上の流れを図1に示す。

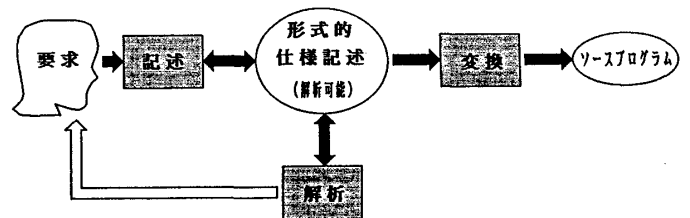


図1 基本的枠組み

## 4. 7つの開発支援ツールの概要

本プロジェクトでは記述の容易性と実現可能性を重点に以下の7つのツールを開発中である。

F A S E T	
代数的記述による開発支援ツール	
関数型記述による開発支援ツール	
宣言型記述による開発支援ツール	
自然言語記述による開発支援ツール	
図式表現記述による開発支援ツール	
状態遷移記述による開発支援ツール	
モデル記述による開発支援ツール	

### (1) 代数的記述による開発支援ツール

記述された仕様の無矛盾性と完全性を検証できる代数的な仕様記述法を採用している。

### (2) 関数型記述による開発支援ツール

代数的に意味付けされた関数型言語をより使いや

すくするため、操作的な意味に基づいて仕様を扱うことのできる仕様記述インターフェースを用意するものである。

(3) 宣言型記述による開発支援ツール

宣言的な仕様記述方法を採用し、ものともとの関係を整理して概念構造図<sup>(4)</sup>を作成することにより最終的に効率のよいプログラムを合成するものである。

(4) 自然言語記述による開発支援ツール

自然言語により要求を記述し、機能の分割・統合という形で仕様の段階的詳細化の過程を支援するものである。

(5) 図式表現記述による開発支援ツール

オブジェクト指向的に整理することが容易な要求仕様を図式表現により記述可能とするものである。

(6) 状態遷移記述による開発支援ツール

状態遷移図を用いた仕様の記述が可能である。リアルタイム・システムで特に問題となるデッドロックの検出が可能である。

(7) モデル記述による開発支援ツール

分野に依存した知識ベースを充実することによって、要求仕様をイベント・イメージ・モデル、プロセス・モデル、データ・モデルにより記述が可能である。

5. 開発経過

本プロジェクトの年度別の作業計画を表1に示す。ここではその内容を順を追って説明する。

初年度の昭和60年度には、国内外の文献調査を始めとして、類似システムの調査、類似システムの試用・評価等を中心として概念設計を行い、採用する方法論と開発する支援ツールを決定した。<sup>(1)</sup>

2年目の昭和61年度には、各開発支援ツールを構成する各種支援系の機能について基本設計を行い、支援系間の機能の分担や支援系の機能の概要を決定した。同時に記述支援系を中心にプロトタイピングを試み、仕様記述に関する検証を行った。統合化については、将来どの様な統合化が可能であるかその実現性を探ることを目的として、ツールによる統合化、知識ベースによる統合化等いくつかの項目について検討を行った。またこの年には各開発支援ツール毎に仕様記述能力の評価を目的に仕様記述実験を行った。<sup>(2)</sup>

3年目の昭和62年度には、基本設計の見直しを行いながらシステム設計を進め、各支援系の処理方式、処理内容等について詳細化を図ると共にプログラム構成の概要を決定した。プロトタイプについては前年度作成した記述支援系の改良と解析系、変換系のプロトタイピングを行い、実現方式の有効性について評価を行った。統合化については前年度の検討結果を基に、形式的仕様記述間の変換機能を持つ「ツールゲート」の開発を決定し、これのシステム設計を行った。<sup>(3)</sup>

4年目の昭和63年度には、前年度のシステム設計を受けて各支援系毎に主要機能のプログラム設計・プログラム作成を行い、プログラム設計・プログラム作成の全体の中の60%を完成させた。統合化ではツールゲートの具体化を目指してプログラム設計と一部のプロトタイピングを行った。

最終年度である今年度は、各支援系毎に残りのプログラム設計・プログラム作成を行うと共に、システムとしての完成度を向上させることを目的として改良・改善を進める予定である。ツールゲートについては前年度のプログラム設計を基に現在プログラム作成を進めている。

6. おわりに

本プロジェクトは、従来型のウォータフォールモデルとは異なったパラダイムをベースに、新しいソフトウェア開発環境の構築を目指している。このプロジェクトを契機として、ソフトウェア開発に於て更なる生産性の向上、品質の向上を願ってやまない。

最後に本研究の機会を与えて頂いた通産省、IPAの関係の方々に感謝致します。

【参考文献】

- (1)ソフトウェア環境統合化技術開発計画  
概念設計報告書 協同システム開発(株)
- (2)ソフトウェア環境統合化技術開発計画  
基本設計報告書 協同システム開発(株)
- (3)ソフトウェア環境統合化技術開発計画  
構成及び機能仕様書 協同システム開発(株)
- (4)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.1, No.2  
協同システム開発(株)

表1 年度別作業項目

作業項目	開発工程	年 度				
		60	61	62	63	元
開発支援 ツールの 作業項目	概念設計	.....				
	基本設計及びプロトタイピング		.....			
	システム設計及びプロトタイピング			.....		
	プログラム設計及びプログラム作成				.....	.....
統 合 化 作 業	改 良 ・ 改 善					..
	統 合 化		.....	.....	.....	.....
	記 述 実 験		.....	.....	.....	.....