

6 J-4 構造化設計仕様におけるテスト支援環境

三輪 泰生、 下田 宏、 荻本 浩三

(株)島津製作所

1. はじめに

ソフトウェアの生産性向上を目指した様々な研究が行なわれている。それらの中にプログラム部品合成手法による自動プログラミングシステムが提案されている[1]。

我々も以前よりこの手法を取り入れたソフトウェア開発支援環境を開発してきた。我々は今までに仕様入力ツールとして構造化設計支援ツール[2]、プログラム部品の管理を行う部品データベース[3]、プログラム部品合成システム[4]や、それらから構成されるソフトウェア開発環境[5]について報告してきた。本報告では、仕様のテストを支援するツールについて述べる。

2. テスト支援環境の概要

テスト支援ツールは、構造化設計支援ツールにより記述された構造化設計仕様に対し、テストデータの作成やテストデータの管理等のテスト環境の設定、テストモジュールの実行制御を行うことで、構造化設計仕様のテストを支援する。(図1)

構造化設計仕様は、処理内容を表すプロセスとその間のデータの流れを表すデータフローダイアグラム(DFD)、制御構造を表すプロセスフローダイアグラム(PFD)とデータ構造の定義とからなっている。構造化設計仕様ではプロセスは最終的にCソースコード等のプログラム部品に展開される。

本ツールは、構造化設計仕様で用いられた部品を予めデータベースより検索し、プログラム部品合成手法を用いて単一の実行可能なソースコードに合成する。これから部品実行イメージを作成しテストの実行を支援する。

本ツールでは、構造化設計仕様の図面(DFD/PFD)上においてテストを対話的に行え、かつ仕様の確認が視覚的に行える。各図面のテストは、制御構造を表すPFDからパス解析を行うことで自動的にテストケースを作成し、それらに実行上必要なデータを設定することでテストを行う。また、データ自体の作成支援、下位図面のスタブ化の機能も備えている。

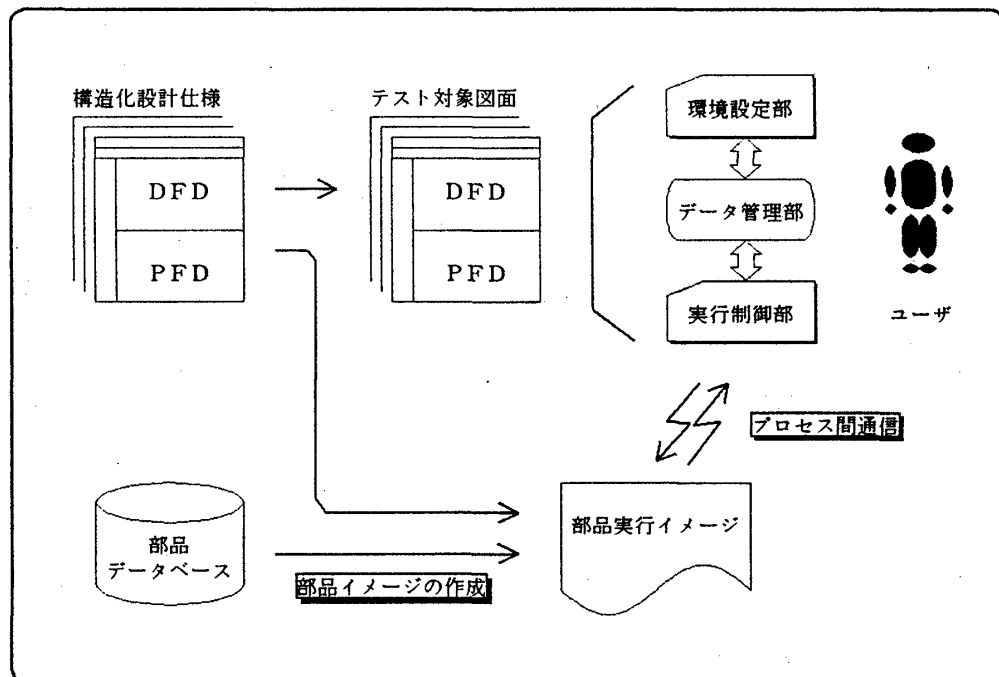


図1 テスト支援環境の概要

3. テストデータの階層管理とテストモジュールの実行制御

本ツールを実現し、構造化された仕様を仕様通りに実行するために必要不可欠な機能について述べる。

テストデータはデータ構造定義に基づき表形式で階層的に管理される。データ構造は整数型、実数型、文字列型、択一型の4つの基本型と、それらから派生した配列型、レコード型がある。これら全ての組み合わせに柔軟に対応するために階層的な管理方法を考案した。この方法により実行に必要なテストデータ、DFD上に流れた実行後データ等の管理が行えようになった。

また、図面単位でプロセス実行を行うためには、図面或いはその中にある部品プロセスに対応したイメージを直接実行する必要がある。そのためにプログラム合成でソースコードを作成する際に、それらに対応した各関数を直接実行できるようなドライバが作成され、それによって、任意の図面やプロセスを直接実行することができるようになる。実際には部品イメージは別プロセスとして起動するので実行の制御側とのデータ等をやり取りする通信部分も作成することになる。

4. テスト支援環境

図2にテスト支援ツールの画面例を示す。本ツールではまずテストを行う図面を指定し、その図面内でのテスト環境の設定を行い、その後テストの実行を指示する。

まずテスト環境の設定では、出力データを予め指定しておきたい場合や下位図面、部品が未作成の場合のプロセスのスタブ化も指定できる。そして、PFDの制御構造から自動的に生成したテストケース毎に図面に対する入力データ、スタブ化されたプロセスの出力データを設定する。この際乱数によるランダム作成、数式によるデータ生成機能可以使用できる。

次にテスト実行の支援では、データの設定されたテストケース

を選び、対話的かつ視覚的にテストの実行を進めていく。プロセスの逐次実行、実行の中止、プロセスの単体実行、下位図面への入り込み、上位図面への移行等の各コマンドによって自在な組み合わせでの実行が可能となっている。また、プロセスに対するブレークポイントやデータの流れに対するウォッチポイントの設定もできる。この様にして実行して得た結果から、ユーザは記述した仕様が自分の意図した通りになっているかを判定できる。

最後には網羅率の測定によってテストが十分に行なわれたかどうか評価できる。

5. おわりに

本ツールによって、ソフトウェアの動的な検証を行う際に、テスト対象の仕様図面の制御構造を網羅する様なテストが行なわれるので、テストが効果的に行なえる。また、ユーザの記述した仕様図面上で対話的かつ視覚的にテストが実行できるので、ソフトウェアの動作が容易に確認できる。これらの点から、従来手法では難しかった構造化設計仕様のテストの支援が可能となる。

【参考文献】

- [1] 古宮他：部品合成による自動プログラミング、情報処理、128(10)(1987)。
- [2] 奥山他：設計情報を付加した構造化仕様記述法、第41回情報処理全国大会1G-8(1990)。
- [3] 山本他：自動プログラミングシステムにおける部品データベース、第43回情報処理全国大会7K-1(1991)。
- [4] 荻本他：プログラム部品合成システム、情報処理学会研究会、SE-77-12(1991)。
- [5] 荻本他：プログラム部品合成手法によるソフトウェア開発支援環境、第42回情報処理全国大会7R-7(1991)。

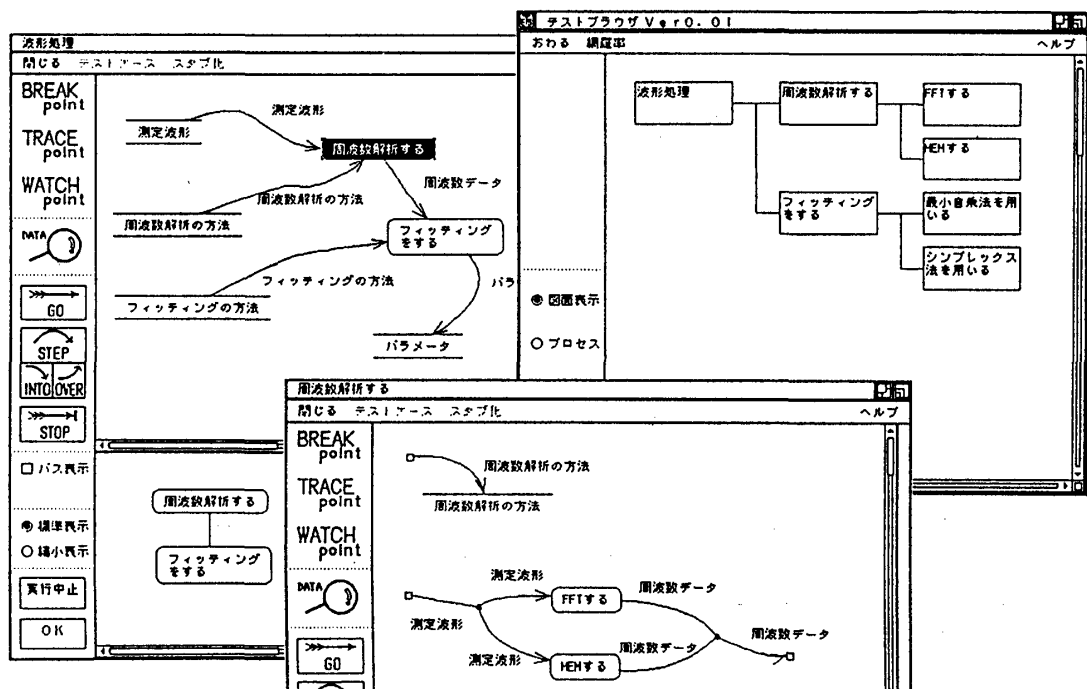


図2 テスト支援ツールの画面例