

7J-4

マイコン用クロス型テストデバッグ支援システム HITSの設計思想

中 所 武 司 渡 辺 坦 黒 崎 徹 山 本 利 昭
(日立製作所システム開発研究所) (同左 工場工場)

1. はじめに

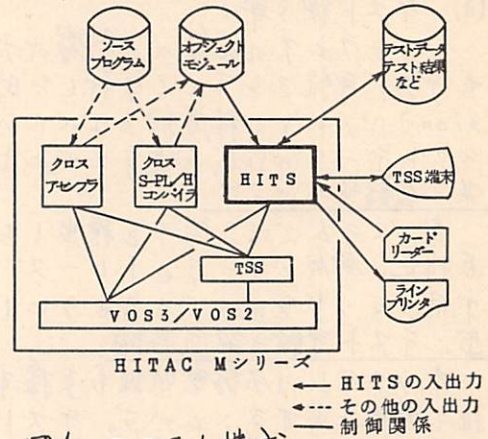
ソフトウェアのテストは、その開発費用の約半分を占め、生産性向上に重要であるばかりでなく、信頼性向上にも不可欠であるが、(i) 効果的テスト項目の効率的作成方法がない、(ii) テストの準備、結果の確認作業に手間取る、などの問題がある。これは最近大規模化しているマイコンソフトの分野でも同様である。そこで、我々は、16ビットマイコンHMC S 68000²⁾用ソフトウェアを汎用大型計算機HITAC Mシリーズを用いて効率良く開発するためのテストデバッグ支援システムHITS (Highly Interactive Testing-and-debugging System) を開発している。

2. 設計方針

(1) 汎用大型機による一貫クロス開発システムの実現:

16ビットマイコン用大規模ソフトウェアの開発を策行する場合、

(i) 開発用大容量ファイルが便えない、
(ii) 多数の開発担当で共有できない、
などの欠点がある。そこで、本システムは、クロスコンパイラ、クロスアセンブラなどを用いたクロス型システムとした。そのシステム構成を図1に示す。



(2) 系統的テストと初歩的デバッグの支援: 図1. システム構成

従来、テストシステムとデバッグシステムはその目的の違いから個別に開発されることが多々あるが、本システムでは両機能を備え、バッチ/会話型両用とする。

(3) 複数言語(アセンブラと高級言語)支援:

本システムが主たる対象とするプログラムは、大部分を高級言語Super PL/H³⁾、一部をアセンブラで記述しているため、運動テスト、システムテストにも一貫して本システムを便えるように、両言語を各コンソールレベルで支援する。

3. 系統的テスト支援

本システムの主要機能である「系統的」テスト支援の要件、(i) 単体、運動、システムテストの各段階の支援、(ii) その各段階での同一データの使い、(iii) 効果的テスト項目の作成支援、を

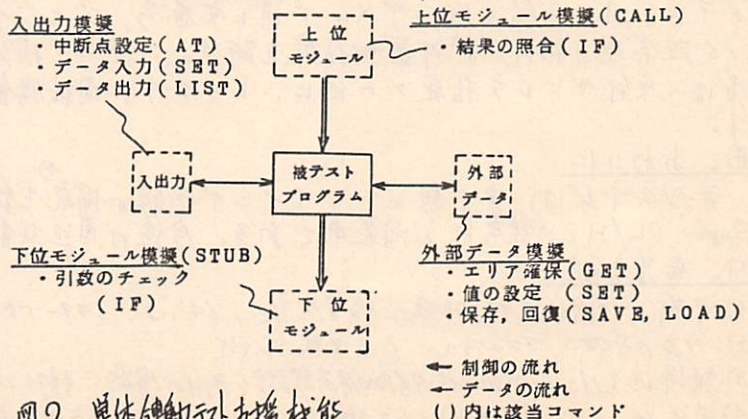


図2. 単体運動制御支援機能

たすため、次の機能を備えた。

(1) 単体/連動テスト：

単体/連動テストは次のような理由で、生産性と信頼性の向上に重要である。

- ・誤り修正費用は、その検出時期が遅いほど増大する。
- ・大規模ソフトの構造テストの徹底は、この段階でしか行えない。
- ・平行開発の促進により、工程が短縮される。

そこで、これらのテストを容易化するため、図2に示すような上位モジュール、下位モジュール、外部データおよび入出力処理の模擬機能を備えた。

(2) テスト手続：

単体/連動テストでは被テストプログラムへの入力データの他に、(1)で述べたような環境設定が必要である。そこで、これらに結果の確認を加えたものをテスト手続としてまとめ、テストするモジュールを増加した時は、不要になる部分の削除により、前のテスト手続を利用できる。

(3) テスト網羅率：

ソフトウェアの品質への影響が大きいテスト項目の品質評価のために、準備したテスト手続をすべて実行した時に、プログラム内のdd (decision-to-decision) ノードの程度網羅されたかを判定すると共に、未実行ノードを通るようなテストデータの作成を促すことにより、テスト項目の作成を支援する。

4. 会話型デバグ

本システムでは、誤りを検出したテスト手続を会話型実行させながら、中断・指定、命令とデータのトレース、データ値の表示、変更などの一時的なデバグ用コマンドを追加できるようにした。

5. テスト手続記述言語

本システムは会話型処理も支援すること、および一般的に手続記述言語は複雑で熟練を要することから、テスト手続記述言語はコマンド言語形式としたが、通常のコマンド言語と異なる特徴として、(1) 手続的概念の導入、(2) 対象言語依存性、などがある。即ち、テスト手続の記述に必要な最小限の手続的概念として、テスト手続、テストケース、ステップ、リンクージ、条件、中断点の各ブロックを導入した。なお、後の4ブロックは付加機能であり、1コマンドで済ませることもできる。また、各コマンドのオペランドは被テストプログラムの記述言語の形式に合わせて使い易くした。例えば、実行アドレス指定は、高級言語のテスト用に手続名、デバグ用に文番号、アセンブラ用には記号名称および16進表現の相対/絶対番地指定を許す。データ指定は、前者は変数名、後者は実行アドレス指定の他に、レジスタ、間接修飾、インテック修飾を許す。

6. おわりに

本システムは、第1版としてアセンブラ版の開発を終え、現在、高級言語 Super PL/Hとの統合版を開発中である。今後の周辺機能の充実とほかっていく。

7. 参考文献

- 1) 中野：ソフトウェアのテスト技法，信学雑誌，64，5，549-552 (1981)
- 2) HD 68000 マニュアル，日立製作所
- 3) 神野他：16ビットマイクロコンピュータ68000用高級言語 Super PL/H の開発，情報処理学会資料 17-3，1-8 (1981)
- 4) 田中他：マイクロコンピュータデバグ支援システム HTS の機能と処理方式，情報処理学会論文集 75-5 (1981)