

装置組込み型ソフトウェア用CASEツールの開発

7E-8

渡辺 英夫 下野 真一郎* 和田 正克** 井手 則雄**
 (株)日立製作所 *日立電子サービス(株) **日立コンピュータエンジニアリング(株)

1. はじめに

近年、装置組込み型ソフトウェア(以下、組込みソフトと略す)に対する要求は多様化しており、組込みソフトの開発も大規模化、複雑化している。

こうした組込みソフトを、短期間で開発するためにはCASEツールの拡充が重要となる。

今回、特定用途向けのマイクロプロセッサを搭載した装置の開発に関し、組込みソフトの開発期間短縮を狙いとして下流CASEツールを開発した。

2. システム概要

図. 1に当CASEツールを利用した組込みソフトの開発環境を示す。

ユーザ(ソフト設計者)は当CASEツールを搭載したワークステーションで組込みソフトを開発し、ターゲットである実機へロードモジュールを転送する。また、ハードウェア検証システムとも連携が可能である。

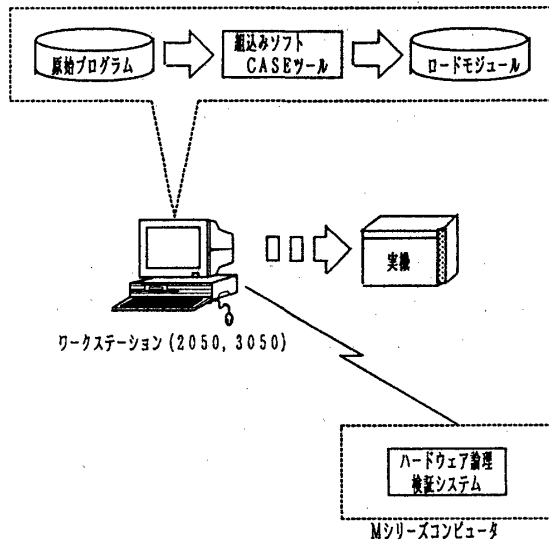


図. 1 システム環境

当CASEツールは6個のツールから構成するが、図. 2に組込みソフト開発の流れと各ツールの関係を示す。プログラミング工程から検証工程までの一貫したシステムとなっている。

なおハードウェア論理検証システムでは、ロードモジュールを利用してハードウェアと組込みソフトを統合した論理検証を行う。

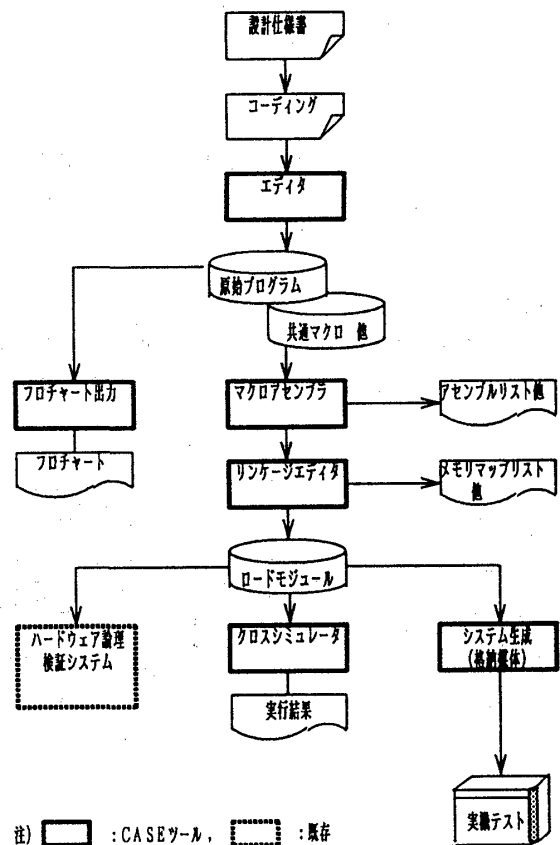


図. 2 組込みソフトCASEツールの構成

3. ツール機能

当システムを構成する主なツールの概要と、特定用途向けプロセッサに対応するための特徴について説明する。

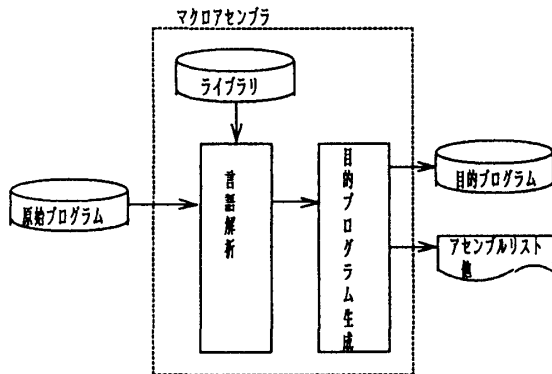
Development of CASE tool for Embedded Microprocessor Software

Hideo Watanabe, Shinichiro Shimono*, Masakatsu Wada**, Norio Ide**

Hitachi, Ltd. , *Hitachi Electronics Services Co., Ltd. , **Hitachi Computer Engineering Co., Ltd.

3.1 マクロアセンブラ

機械語命令、擬似命令(マクロ命令ほか)でコーディングした原始プログラムを入力し、構文チェック等を行って機械語コード(目的プログラム)を生成すると同時にアセンブルリストなどを出力する。

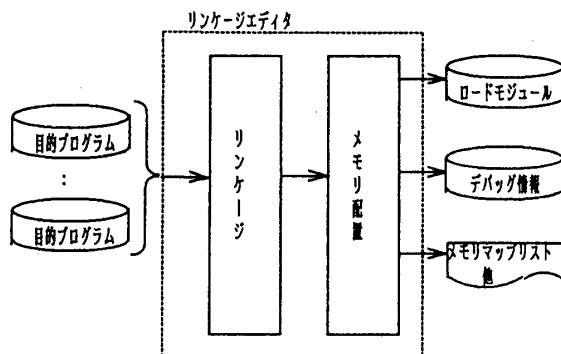


<特徴>

命令には特殊な入出力命令や、制約事項等が多いため、命令相互の関連チェックなど、静的制約事項チェック機能を持つ。

3.2 リンケージエディタ

複数目的プログラム間のシンボル参照関係の解決とメモリへの配置を行いロードモジュールを生成する。

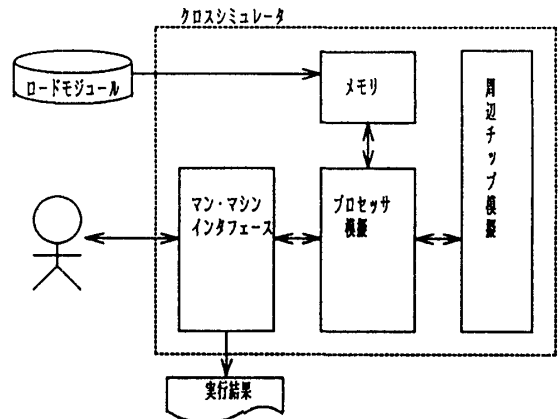


<特徴>

特定用途向けプロセッサを搭載した装置の実機テストでは、ICE(In-Circuit Emulator)の利用が困難であり、デバッグはメモリダンプによる解析が主となる。このため、リンケージ対象の目的プログラムをメモリ配置後、全シンボル情報のリスト出力を行う。

3.3 クロスシミュレータ

ハードウェアを模擬する機能と、組込みソフトのテスト・デバッグを容易にする操作機能を持ち、実機に頼らず論理検証を行うことができる。



<特徴>

組込みソフトでは、入出力命令がプログラミング上のキーとなるため、その実行チェックを容易にする入出力命令中断機能と、入出力命令で指示する周辺チップの模擬機能を持つ。

4. 成果

当システムを、大型コンピュータ装置の組込みソフト開発に全面適用した結果を以下に示す。

- (1) 従来の組込みソフト開発に比べ、不良摘出後のソース修正、アセンブル/リンケージ及びロードファイル作成などの対策サイクルが約20分の1に短縮でき、デバッグ効率を向上できた。
- (2) 机上デバッグからシミュレーションまでのテストにより全不良の80%を実機テスト前に摘出でき、品質向上と開発期間の短縮ができた。

5. おわりに

特定用途向けプロセッサを採用した組込みソフトウェア開発の下流CASEツール開発について報告した。

コーディング以降のアセンブル/リンケージ、シミュレーションテスト、システム作成等、ワークステーション上で一貫して開発を行うことができる。

今後は現在進めている上流CASEツールとの接続を行い、統合CASEツールの構築を目指し、より一層の品質向上と開発期間短縮を推進していく。

参考文献

- [1] 滝口他:「マイコンソフトの統合クロスシミュレーション」, 情報処理学会第38回全国大会(1989)
- [2] 嶋袋他:「機器組込み型マイコンソフトの設計・テスト支援方式」, 情報処理学会第46回全国大会(1993)予定