

# 汎用クロス開発ソフトウェアの評価

3N-6

中本 圭一, 平尾 繁晴

(株式会社 東芝 システム・ソフトウェア技術研究所)

## 1. はじめに

近年、マイコン応用機器の種類も増加し使用されるマイクロプロセッサ (MPU) も多様化してきた。

ASICの技術の発展によりMPUに対してもカスタム化が進むようになり、さらにMPUの多様化に拍車をかけている。

これらMPU、とくにカスタム化されたMPUは、組み込み用として用いられる場合が多く、プログラムの開発にはクロス開発環境が用いられている。汎用のMPUに対しては、MPUのメーカー側から開発環境が提供される場合が多いが、カスタム化されたMPUに対しては、カスタム化に合わせて開発環境を用意する必要がある。

IEEEからアセンブラはIEEE694、オブジェクト・ロードモジュールはIEEE695という統一規格が発表されたが、まだまだ採用の実績が少なく、現状では、アセンブラなどの規格はバラバラであるといえる。このため開発環境もまちまちであり、1つのMPUに対して開発環境を整えるには、多くの労力を必要とする。

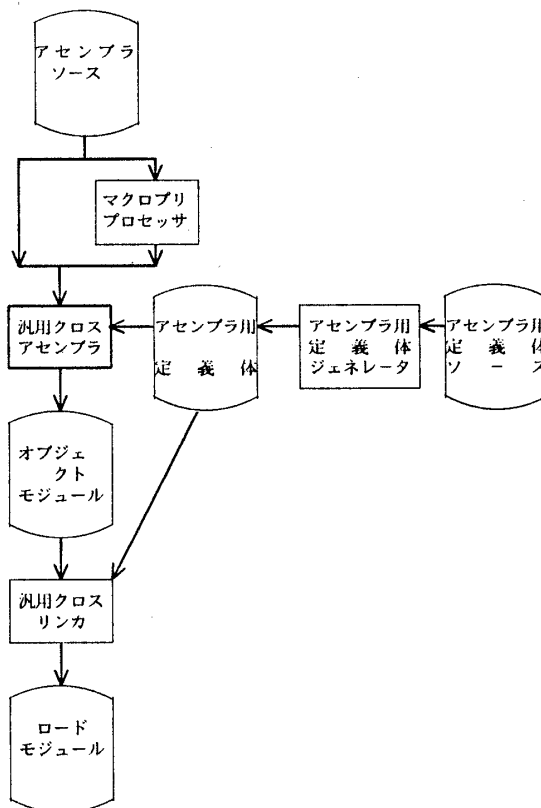
このような状況に対応するため、汎用クロス開発ソフトウェアという概念に基づくツールが発表されている。

汎用クロス開発ソフトウェアは、各種MPUに対応できるアセンブラ、シミュレートデバッガであり、今後開発環境の構築に有効であると考えられる。

今回、汎用クロス開発ソフトウェアに対してTRONCHIP32の仕様に基づいて作成されたTX1 MPUのアセンブラを作成し評価を行ったので報告する。

## 2. 汎用クロス開発ソフトウェアのしくみ

今回適用に用いた汎用クロス開発ソフトウェアは、ソフトウェア・アシスト社製のものであり、このソフトウェアを用いた開発フローを図1に示す。



(図1 汎用クロス開発ソフトを用いた開発)

## 3. TX1への適用

この汎用クロス開発ソフトウェアの有用性を評価するために、今回TRONCHIP32の仕様に基づいて作成された当社32ビットMPU TX1のアセンブラ用の定義体を作成して適用を行った。

TX1の命令は、

- 16ビット単位で可変長である。
- 2オペランドの命令は、頻度の高いアドレッシングモードの短縮形、全てのアドレッシングモードに使える一般形がある。
- 多段間接モードの指定ができる。

などの複雑なアドレッシングモードを持っている。

An experiment of the general cross development software

Keiichi Nakamoto, Shigeharu Hirao

TOSHIBA Corporation Systems & Software Engineering Lab.

4. 評価基準

今回作成した、アセンブラと比較対象を行うために、今までの開発例にしたがって作成したアセンブラを専用のアセンブラとして、次の観点から評価を行った。

- 専用のアセンブラとの互換性
- 開発工数、仕様
- アセンブル速度

5. 専用のアセンブラとの互換性

汎用クロス開発ソフトウェアの記述上の制約から専用のアセンブラとは互換が取れなかった。特に問題となる部分について述べる。

- 多段間接モードにおいて、一般演算子が特殊用途にも使われた時構文解析が複雑になる。
- フォーマット省略時に最適化フォーマットの選択ができない。
- 疑似命令が固定されている。

問題となったのは、多段間接モードの部分で他の部分は、互換が取れている。

6. 開発工数、仕様

専用のアセンブラとの開発工数、仕様の違いを表2に示す。

開発工数は、約半分で開発を終了している。

	専用アセンブラ	汎用クロスソフト
開発工数	12~18人月	8.0人月
開発言語	yacc, C	定義体用簡易言語
オブジェクトサイズ	450.5k	本体 98.3k TX1用定義体 44.5k

(表2 開発工数、仕様の比較)

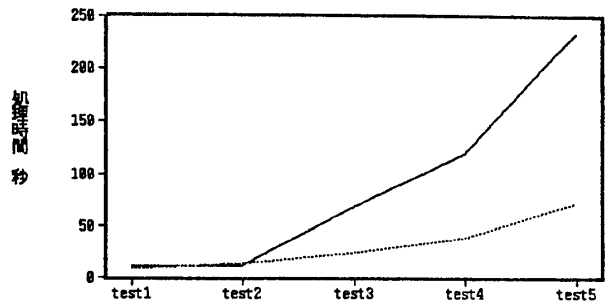
7. アセンブル速度

専用のアセンブラと互換性が取れなかったので同じプログラムを比較することは、できなかった。そこで次の5つの命令についてそれぞれ4000行アセンブルして処理速度を測定した。測定結果を図3に示す。

- 1. nop
- 2. smov/f/n.w

```

3. pop      @(0.h'1235.r1*1)
4. mov:z    #0.@@(0.3.r2*1).6.r3*2)
5. bst:g    @(pc.h'1235.r1*4),
            @(@(@(@(pc.h'1235.r4),
            h'1235.r1*4),h'1235.r1*4),
            h'1235.r1*4)
    
```



— 汎用クロスソフト — 専用アセンブラ

(図3 処理速度の違い)

8. 結論

今回使用した、汎用クロス開発ソフトウェアに対する評価を専用のアセンブラと比較したものを表4に示す。

	専用アセンブラ	汎用クロスソフト
開発工数	大	小
制約	少ない	多い
処理速度	速い	遅い
保守性	悪い	良い

(表4 評価結果)

以上の結果より汎用クロス開発ソフトウェアの有効な利用方法として

- アセンブラ記述方法は、IEEE694 に準拠する。
  - 速成性が必要なカスタムMPUに適用する。
- という方向が考えられる。

9. 参考文献

1) K.Sakamura, "Architecture of the TRON VLSI CPU", IEEE Micro Vol.7, No.2, April, pp17-31