

# 基礎実験 1 UNIX・アセンブラ実習 第3回

2007年4月16日(月)

## 実習内容

第2回実習にて、アセンブラとエミュレータの使い方を勉強しました。今回はアセンブラソフト(m68k-as)の段階でエラーメッセージが出てくることを体験します。

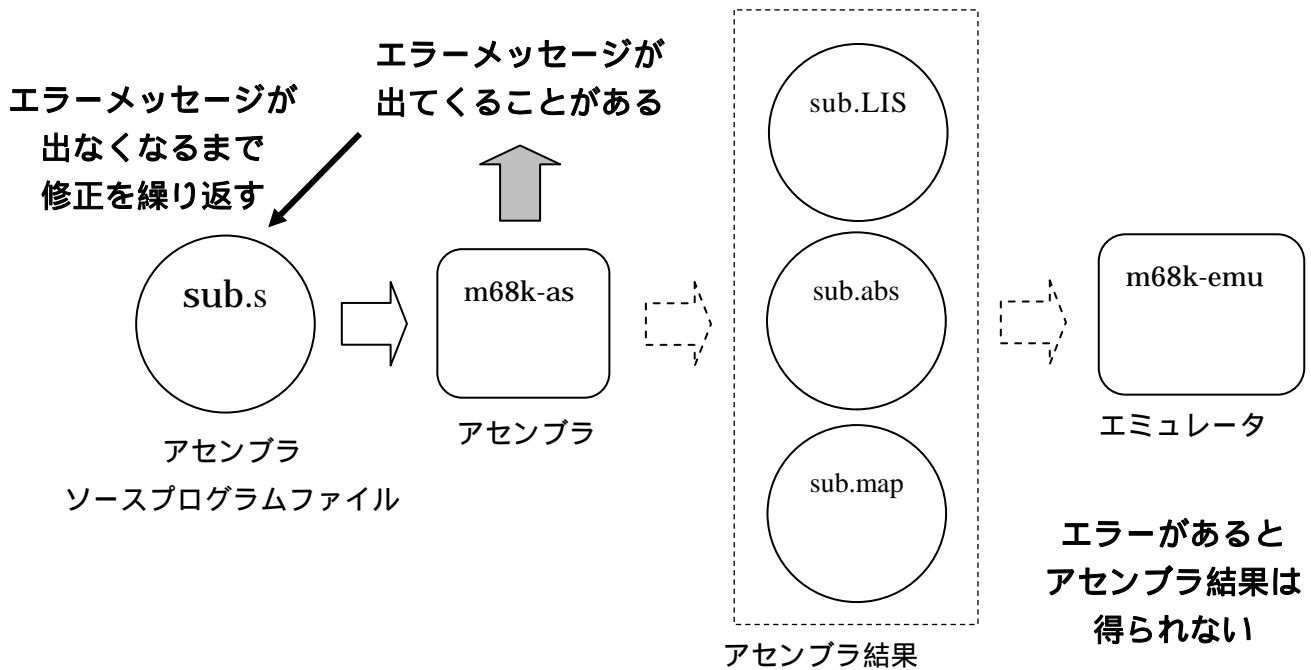


図1. 今日の実習の流れ

## 6. バグの発見とデバッグ

今度は、ファイル sub.s の中身を emacs などのコマンドで確認してください。

```
$ emacs sub.s & <Enter キー>

/*      sample program sub.s          */
/*      間違った箇所が3つあります。  */
/*      正しくプログラムが動くように修正せよ */

.org    0x0000
.dc.l   0x5000
.dc.l   start

.org    0x0400
```

```
start
    move.w #9,a    /* a 番地に 9 を格納 */
    move.w #4,b    /* b 番地に 4 を格納 */
    move.w a, %d0  /* a 番地の値をレジスタ d0 に格納 */
    sub.w  b, %d0  /* b 番地の値をレジスタ d0 から引く */
    move.w %do,c   /* レジスタ d0 の値を c 番地に格納 */
    .dc.w 0x4848   /* BSVC の break 相当 */
    stop  #0       /* 終了 */

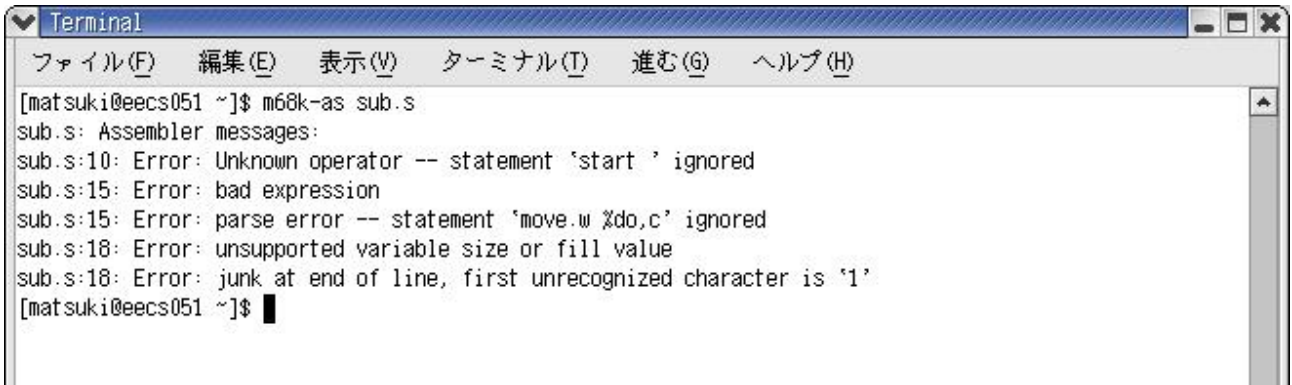
a:    .ds.w 1
b:    .ds.w 1
c:    .ds.w 1
```

このプログラム sub.s は a 番地に 9、b 番地に 4 を格納して、9 から 4 を引いた値を c 番地に格納することを目的としたプログラムですが、バグ (Bug: プログラムの誤り) の発見とデバッグ (Debug: バグを取り除く) を練習するために、わざとバグを入れています。

add.s をアセンブルしたときと同様に、m68k-as コマンドを使って、アセンブラソースプログラムファイル sub.s をアセンブルしましょう。Terminal 上で次のコマンドを実行してみましょう。

```
$ m68k-as sub.s <Enter キー>
```

sub.s 中に文法的な間違いがあるので、エラーメッセージが出ます (下図)。エラーメッセージを手がかりに emacs で sub.s ファイルを修正しましょう。



このエラーメッセージ中の「sub.s:10・・・」、「sub.s:15・・・」とは、10 行目と 15 行目で文法的な誤りがあるということを示しています。これを手がかりに、プログラムの該当箇所付近の間違いを確認して、誤りを修正しましょう (自分で見つける)。

修正が出来たと思ったら、sub.s を上書き保存して、Terminal 上で再度アセンブル命令 (m68k-as) を実行しましょう。この一連の作業をアセンブルエラーがなくなるまで繰り返します (この一連の手順を理解しておかないと、自分でレポート課題を作成するときに困ります。しっかり理解しましょう) うまく、アセンブルが成功すると、ディレクトリ中に次のようなファイルが生成されています。

```
% ls <Enter キー>
```

これ以降は、前回の足し算のプログラムを実行した時と同様に、エミュレータ m68k-emu を起動して、メモリやレジスタを見ながらプログラムが意図した通りに動作することを確認しましょう。

### **課題 1**

sub.s を正しく動くように修正し、実行結果を報告しなさい

( 1 ) 訂正箇所を 3 つ示しなさい .

( 2 ) ラベル a,b,c のメモリアドレスを報告しなさい .

( 3 ) プログラム実行から終了までの PC(プログラムカウンタ), d0 (データレジスタ 0), ラベル a,b,c の中身の変化を観察し、表にして報告しなさい .

## **7. emacs のより詳しい使い方**

### **emacs がおかしくなったとき**

とにかく Ctrl-g を数回押す。これで直ることが多い。

#### 削除

Del キー： 1文字削除

Ctrl-k： カーソル位置から行末までを削除

#### カット&ペースト

カット&ペーストはテキストのある部分を他の部分にコピーしたいときに便利です。

Ctrl-スペース： ``マーク"のセット

Ctrl-w： 前に指定したマークから今のカーソルの位置までをカット

Esc-w： 前に指定したマークから今のカーソルの位置までをコピー

Ctrl-y： カットされたものを現在の位置に取り込む

次の手順でカット&ペーストとしてみましょう。

適当な場所で ``Ctrl+スペース" を 1 回押す。

カーソルを動かす。

“Ctrl-w” を 1 回押すと、テキストの部分が消える。

“Ctrl-y” を 1 回押すと、テキストが元に戻る。

カーソルを動かす。

“Ctrl-y” を押すと、先ほど消えたテキストの部分が挿入される。

## ウインドウ操作

複数のファイルを同時に扱うとき、emacs のウインドウが複数ある方が扱いやすい。

'Files' メニュー、 'Make New Frame' : 新しい emacs ウインドウのオープン

## サーチ

“サーチ”は、テキストの中からある文字を探し出す機能です。

Ctrl-s : 順方向サーチ (今のカーソル位置より後)

Ctrl-r : 逆方向サーチ (今のカーソル位置より前)

## アンドウ

emacs では、操作を誤ったときでも今までの操作を取り消し(アンドウ)して、やり直すことができる。

アンドウは繰り返し行うことができる。

Ctrl-/ : アンドウ

今日の実習はここまでです。

参考 Web ページ: <http://www.db.is.kyushu-u.ac.jp/kaneko/as/index.html>