

# シミュレーター WCASL-II について

山本昌志\*

2005 年 12 月 9 日

## 1 本日の学習

今後、アセンブラ言語 CASL II での実際のプログラムの作成方法を学習することになる。実際のプログラムの作成の学習では、それを実行できる環境が絶対に必要である。しかし、COMET II というコンピューターは実際にはないので、コンピューターでコンピューターを模擬することになる。諸君の前にある Windos で COMET II をシミュレーションするわけである。本日は、Windows で COMET II をシミュレーションするプログラムの使用方法を学習する。

## 2 シミュレーター

### 2.1 シミュレーターの紹介

フリーウェアのシミュレーターを紹介しておく。Windows で動作するので、ダウンロードして学習に役立てると良いだろう。情報教育ルームのパソコンにも、インストールされているので、課題等に使うと便利である。

私は、以下のシミュレーターを使ったことがある。いずれも良くできたシミュレーターなので、使ってみると良いだろう。実際、シミュレーターが無いと、CASL II の学習は大変である。私の場合、試験問題やプログラムの検証には、これらのシミュレーターを用いており、道具として使っている。

InfocasI 教科書の p.187 以降に説明がある。シンプルで使いやすいシミュレーターである。

URL <http://www.rs.kagu.tus.ac.jp/infoserv/j-siken/infocasI/>

WCASL-II ハードウェア、COMET II の動作のシミュレートでき、コンピューターの動作が良くわかる。このシミュレーターを本日の授業で使用する。

URL <http://www.ics.teikyo-u.ac.jp/wcasl2/>

---

\*国立秋田工業高等専門学校 電気工学科

## 2.2 WCASL-II

本日の講義では、WCASL-IIを紹介する。これは、以下の URL にあり、実行ファイルをダウンロードできる。さらに、非常に優れたマニュアル等があり、自習ができるようになっている。

<http://www.ics.teikyo-u.ac.jp/wcasl2/>

図1のプログラムを書いて、COMET IIシミュレーターを実行させると図2の画面になる。これがCOMET IIのブロック図です。通常のコンピュータのCPUとメモリ(主記憶装置)とほとんど同じです。ただし、現在使われているCPUの機能よりは、かなり単純化されています。その分、コンピュータの本質を学ぶには良いでしょう。

このシミュレーターで使われているレジスタを表1にまとめる。ただし、COMET IIの仕様(教科書P207~)に無いものもある。なぜなら、アセンブラ言語の仕様にはなくても差し支えないが、実際のハードウェアを構成する場合、必要不可欠なものがあるからである。COMET IIの仕様になくて、WCASL IIにあるものは、表1の中で

IR MAR MDR

である。これらの3個のレジスタは、皆さんがアセンブラ CASL IIを記述する場合は、気にする必要はない。

また、レジスタ以外のモジュールを表2に書いておく。これらのモジュールも、COMET IIやCASL IIの仕様には書かれていない。したがって、アセンブラ言語を記述する場合、これらを考える必要はないが、コンピュータの仕組み上、必須のものである。したがって、必要不可欠なハードウェアとして、シミュレーターには、備え付けられている。

表 1: WCASL-II のレジスター

記号	語源	日本語	機能
GR	General Register	汎用レジスター	計算などに用いる
SP	Stack Pointer	スタックポインター	スタック領域の最上段のアドレスを保持
FR	Flag Register	フラグレジスター	演算結果の状態を示す
IR	Instruction Register	命令レジスタ	命令そのものを格納
MAR	Memory Address Register	メモリアドレスレジスター	メモリを読み書きする際に、アクセスするアドレスを格納
MDR	Memory Data Register	メモリデータレジスタ	メモリとのデータのやり取りをする際のデータを格納

表 2: WCASL-II のレジスタ以外のモジュール

記号	語源	日本語	機能
ALU	Arithmetic and Logical Unit	演算装置	算術演算と論理演算他を実施
Decoder		命令解読器	命令を解読するモジュール
Controler		制御装置	命令の実行のための制御を行うモジュール
Bus		バス	レジスタや ALU などの間をデータが通る線
Adder		アドレス加算器	命令のアドレス部とインデックスレジスタの内容から有効アドレスを求める加算器
Memory		記憶装置	プログラムやデータを記憶しておく場所

The screenshot shows a window titled "WCASL-II - [Wcas1]". The menu bar includes "ファイル(F)", "編集(E)", "表示(V)", "プロジェクト(P)", "ウインドウ(W)", and "ヘルプ(H)". The toolbar contains icons for file operations and help. The main text area contains the following assembly code:

```

PGM      START  BEGIN
BEGIN    LD      GR1,A
          ADDA   GR1,B
          ST     GR1,SUM
          RET
A        DC     2
B        DC     3
SUM      DS     1
          END
    
```

At the bottom of the window, there is a status bar with the text "レディ" on the left and "NUM" on the right.

図 1: WCASL-II のプログラム記述画面

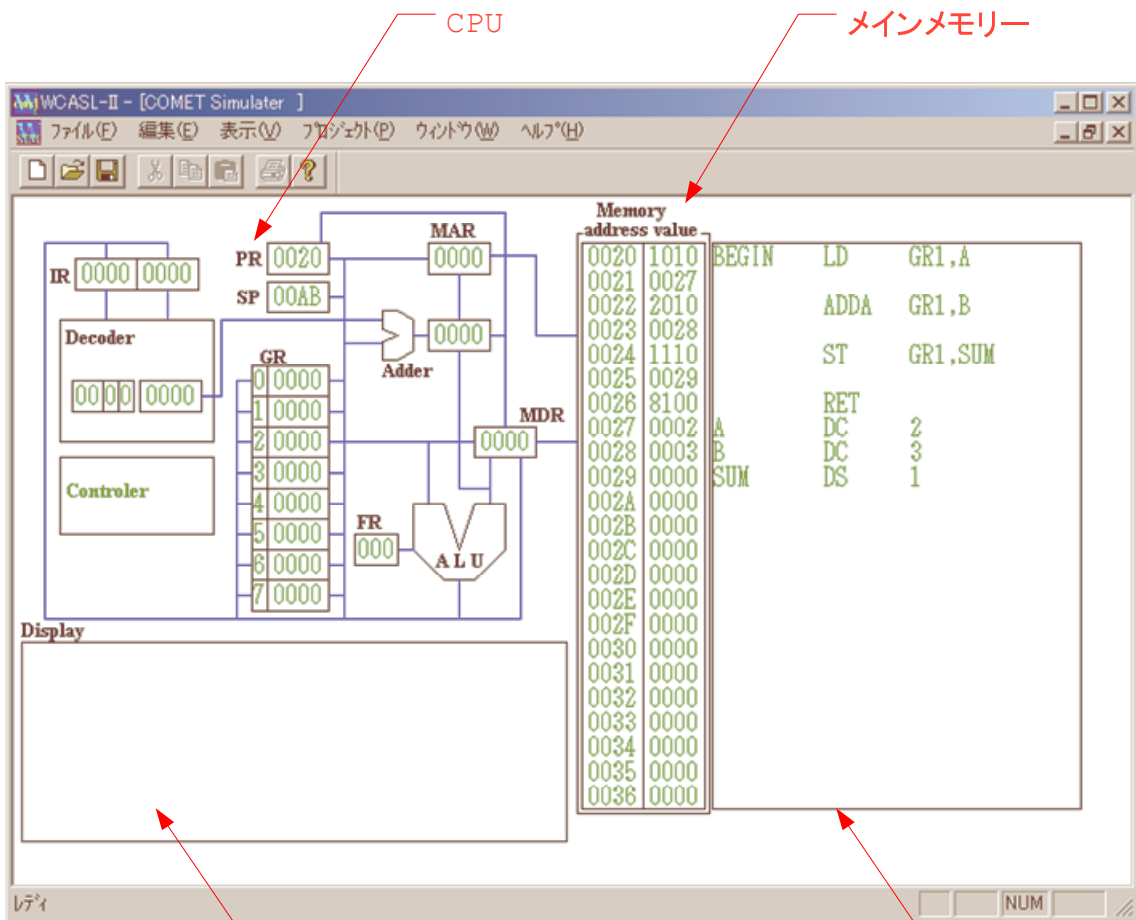


図 2: WCASL-II で COMET II のシミュレート

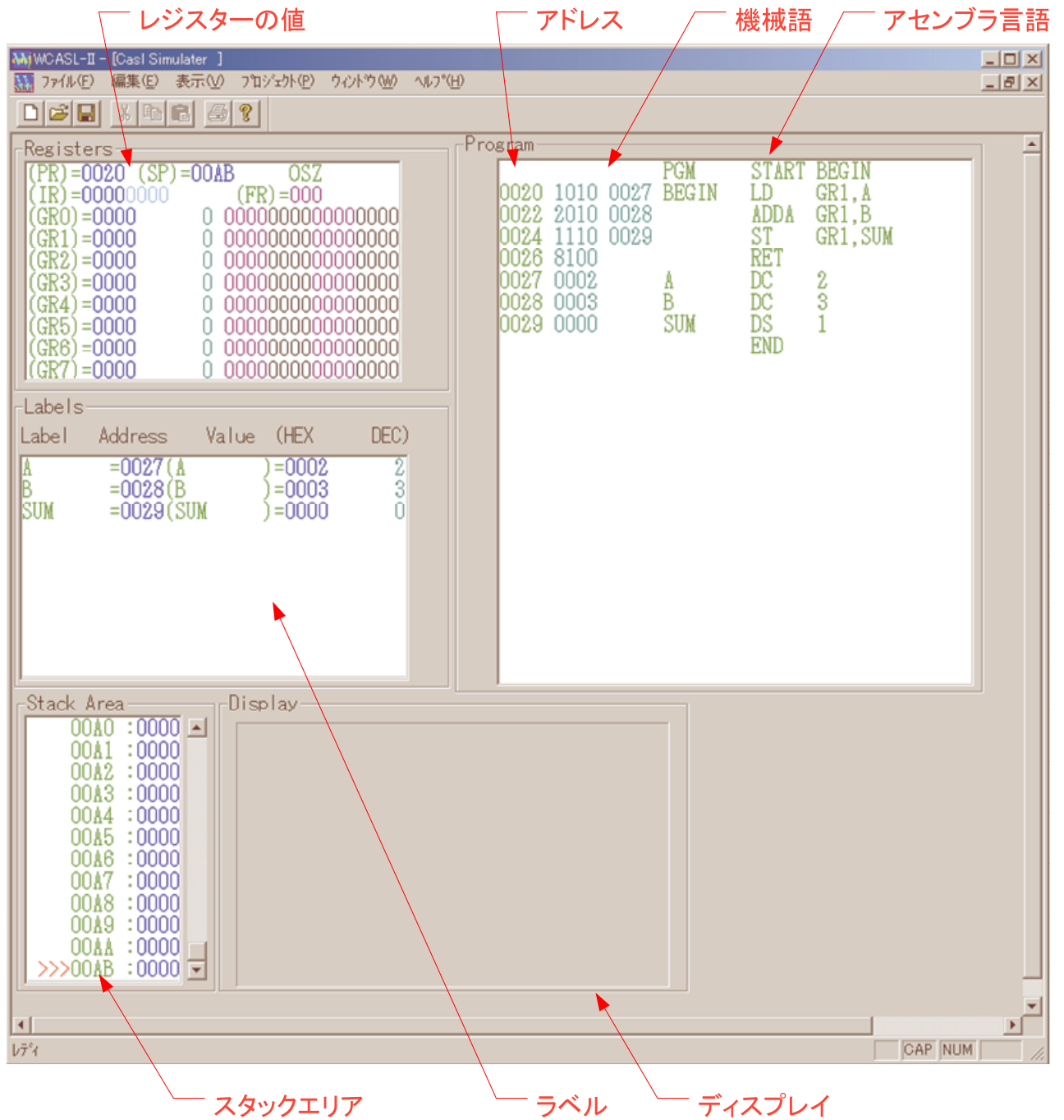


図 3: WCASL-II で CASL II のシミュレート

### 3 WCASL-IIの実行

以下の手順で、これまで学習してきた CSAL II の復習と WCASL-II の使い方を学習しよう。

1. WCASL-II のホームページに移動する。

URL <http://www.ics.teikyo-u.ac.jp/wcasl2/>

2. 「WCASL-II の概要」を読む。
3. 「WCASL-II の使い方」に従いプログラムを作成し、実行する。
4. チュートリアルを読む。

### 4 課題(レポート)

CASL II のプログラムの方法になれたら、以下のプログラムを作成せよ。

[問 1]  $5+6+9$  を計算するプログラム。

[問 2]  $999-1000$  を計算するプログラム。

レジスタ GR1 とラベル B に格納されている値との和を計算し、その結果を GR1 に代入する文は `ADDA GR1,B` と書いた。すなわち、

$$GR1 \leftarrow GR1+B \quad \Rightarrow \quad \text{ADDA GR1,B}$$

である。ここでは、引き算なので、

$$GR1 \leftarrow GR1-B \quad \Rightarrow \quad \text{SUBA GR1,B}$$

とする。

#### 4.1 レポート 提出要領

提出方法は、次の通りとする。

期限	12月16日(金)PM1:00まで
用紙	A4
提出場所	山本研究室の入口のポスト
表紙	表紙を1枚つけて、以下の項目を分かりやすく記述すること。 授業科目名「電子計算機」 課題名「課題6 シミュレーター WCASL II によるプログラム作成」 3E 学籍番号 氏名 提出日
内容	プリントアウトした [問 1] と [問 2] のソースプログラム wcasl II の機能のうち COMET II のシミュレーションを完了した画面。windows の画面は、 [Alt] キーを押したまま [Print Screen] を押せばバッファーに取り込まれ、word の画面で [Ctrl] キーを押したまま [v] キーを押すと張り付けられる。