

# CASL II プログラム (1) 解答

山本昌志\*

2004年2月19日

## 1 練習問題

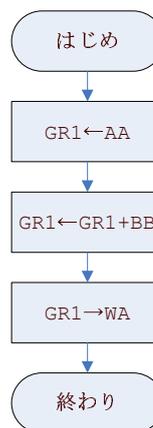
問題と解答のプログラムと実行順序、およびフローチャートを以下に示す。実行順序は、プログラムの注釈欄の数字で示している。

### 1.1 加算・減算の演算

#### 問題 (1) 加算 (I)

- ラベル名 AA が示すメモリの領域に  $(10)_{10}$ 、BB が示す領域に  $(30)_{10}$  の値を格納する。
- それぞれを加算した結果をラベル名 WA が示すメモリの領域に格納する。

```
EX1_1_1 START
      LD   GR1,AA   ;1
      ADDA GR1,BB   ;2
      ST   GR1,WA   ;3
      RET                      ;4
AA     DC   10
BB     DC   30
WA     DS   1
      END
```

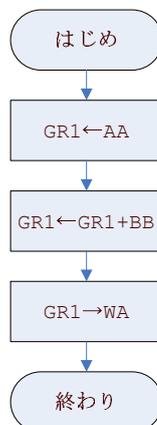


\* 国立秋田工業高等専門学校 電気工学科

### 問題 (2) 加算 (II)

- ラベル名 AA が示すメモリの領域に  $(FF00)_{16}$ 、BB が示す領域に  $(00AB)_{16}$  の値を格納する。
- それぞれを加算した結果をラベル名 WA が示すメモリの領域に格納する。

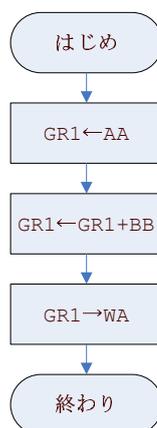
```
EX1_1_2 START
      LD    GR1,AA    ;1
      ADDA  GR1,BB    ;2
      ST    GR1,WA    ;3
      RET   ;4
AA     DC   #FF00
BB     DC   #00AB
WA     DS   1
      END
```



### 問題 (3) 加算 (III)

- ラベル名 AA が示すメモリの領域に  $(-50)_{10}$ 、BB が示す領域に  $(-10FF)_{16}$  の値を格納する。
- それぞれを加算した結果をラベル名 WA が示すメモリの領域に格納する。

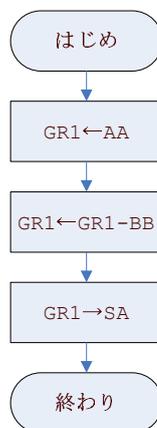
```
EX1_1_3 START
      LD    GR1,AA    ;1
      ADDA  GR1,BB    ;2
      ST    GR1,WA    ;3
      RET   ;4
AA     DC   -50
BB     DC   -4351
WA     DS   1
      END
```



#### 問題 (4) 減算 (I)

- ラベル名 AA が示すメモリーの領域に  $(10)_{10}$ 、BB が示す領域に  $(30)_{10}$  の値を格納する。
- $(10)_{10} - (30)_{10}$  の計算結果をラベル名 SA が示すメモリーの領域に格納する。

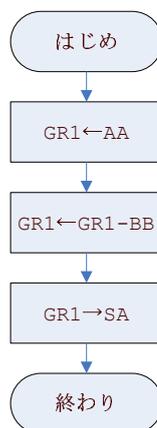
```
EX1_1_4 START
      LD    GR1,AA    ;1
      SUBA  GR1,BB    ;2
      ST    GR1,SA    ;3
      RET                               ;4
AA     DC   10
BB     DC   30
SA     DS   1
END
```



#### 問題 (5) 減算 (II)

- ラベル名 AA が示すメモリーの領域に  $(-50)_{10}$ 、BB が示す領域に  $(-10FF)_{16}$  の値を格納する。
- $(-50)_{10} - (-10FF)_{16}$  の計算結果をラベル名 SA が示すメモリーの領域に格納する。

```
EX1_1_5 START
      LD    GR1,AA    ;1
      SUBA  GR1,BB    ;2
      ST    GR1,SA    ;3
      RET                               ;4
AA     DC  -50
BB     DC -4351
SA     DS   1
END
```

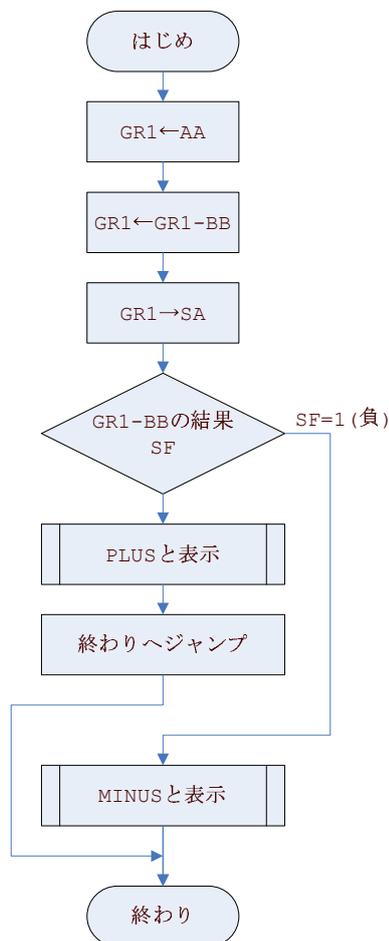


問題 (6) 減算と表示

- ラベル名 AA が示すメモリの領域に  $(-50)_{10}$ 、BB が示す領域に  $(10FF)_{16}$  の値を格納する。
- $(-50)_{10} - (-10FF)_{16}$  の計算結果をラベル名 SA が示すメモリの領域に格納する。
- SA が負の値の場合、MINUS と表示する。正の場合、PLUS と表示する。

```

EX1_1_6 START
      LD    GR1,AA    ;1
      SUBA  GR1,BB    ;2
      ST    GR1,SA    ;3
      JMI   SHOWM     ;4
      OUT   PLS,PN
      JUMP  FIN
SHOWM OUT   MIS,MN    ;5
FIN    RET           ;6
AA     DC   -50
BB     DC   #10FF
SA     DS   1
PLS    DC   'PLUS'
PN     DC   4
MIS    DC   'MINUS'
MN     DC   5
END
    
```

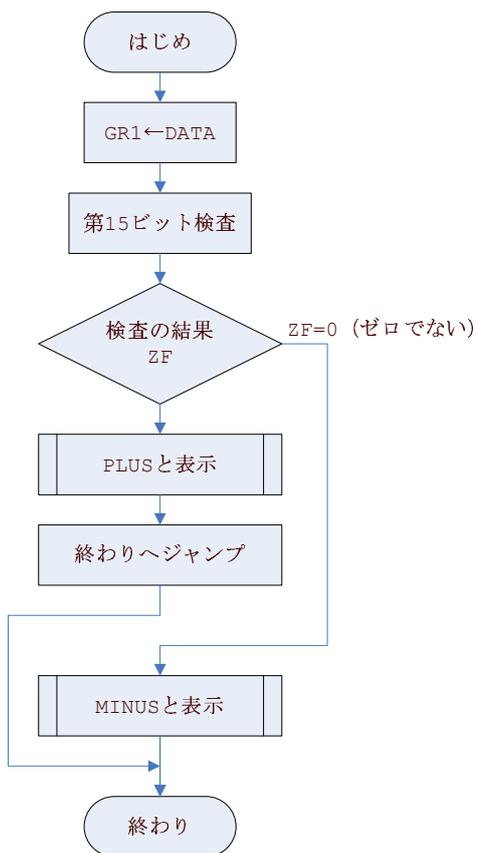


## 1.2 マスク

### 問題 (1) 特定ビットの検査

- ラベル名 DATA が示すメモリーの領域に  $(FFAA)_{16}$  の値を格納する。
- マスクを利用して、第 15 ビット (符号ビット) を検査する。
- 第 15 ビットが 1 の値の場合、MINUS と表示する。0 の場合、PLUS と表示する。

```
EX1_2_1 START
      LD    GR1,DATA  ;1
      AND   GR1,MASK  ;2
      JNZ   SHOWM    ;3
      OUT   PLS,PN
      JUMP  FIN
SHOWM OUT   MIS,MN   ;4
FIN    RET          ;5
DATA   DC   #FFAA
MASK   DC   #8000
PLS    DC   'PLUS'
PN     DC   4
MIS    DC   'MINUS'
MN     DC   5
END
```

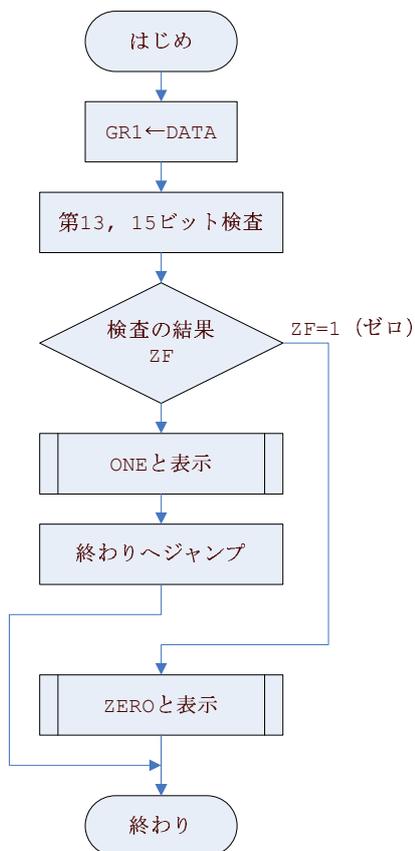


問題 (2) 複数のビットの検査

- ラベル名 DATA が示すメモリーの領域に  $(A0B9)_{16}$  の値を格納する。
- マスクを利用して、第 15 と第 13 ビットを検査する。
- 両方のビットが 0 の場合、ZERO と表示する。それ以外の場合、ONE と表示する。

```

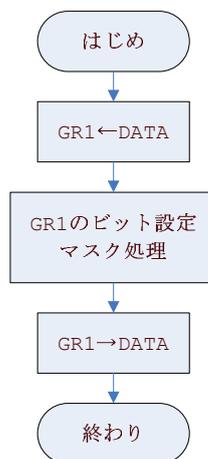
EX1_2_2 START
      LD   GR1,DATA  ;1
      AND  GR1,MASK  ;2
      JZE  SHWZE     ;3
      OUT  ON,NO     ;4
      JUMP FIN       ;5
SHWZE OUT  ZE,NZ
FIN   RET          ;6
DATA  DC   #A0B9
MASK  DC   #A000
ZE    DC   'ZERO'
NZ    DC   4
ON    DC   'ONE'
NO    DC   3
END
    
```



問題 (3) 特定のビットの設定 (I)

- ラベル名 DATA が示すメモリの領域に  $(F0F0)_{16}$  の値を格納する。
- マスクを利用して、この DATA の第 0 と 12、13 ビットを 1 に変更する。
- 変更された DATA の値は、ラベル名 DATA が示す領域に格納する。

```
EX1_2_3 START
      LD    GR1,DATA  ;1
      OR    GR1,MASK  ;2
      ST    GR1,DATA  ;3
      FIN   RET       ;4
DATA   DC   #F0F0
MASK   DC   #3001
END
```



問題 (4) 特定のビットの設定 (II)

- ラベル名 DATA が示すメモリの領域に  $(F0F0)_{16}$  の値を格納する。
- マスクを利用して、この DATA の第 4 と 5、13 ビットを 0 に変更する。
- 変更された DATA の値は、ラベル名 DATA が示す領域に格納する。

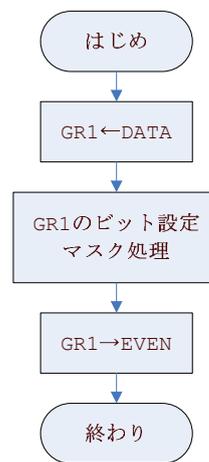
```
EX1_2_4 START
      LD    GR1,DATA  ;1
      AND   GR1,MASK  ;2
      ST    GR1,DATA  ;3
      FIN   RET       ;4
DATA   DC   #F0F0
MASK   DC   #DFCF
END
```



問題 (5) 特定ビットの取り出し

- ラベル名 DATA が示すメモリの領域に  $(F0F0)_{16}$  の値を格納する。
- マスクを利用して、この DATA の偶数ビットを取り出す。
- 取り出されたビットは、ラベル名 EVEN が示す領域に格納する。

```
EX1_2_5 START
      LD    GR1,DATA  ;1
      AND   GR1,MASK  ;2
      ST    GR1,EVEN  ;3
FIN    RET                    ;4
DATA   DC   #F0F0
MASK   DC   #5555
EVEN   DS   1
END
```

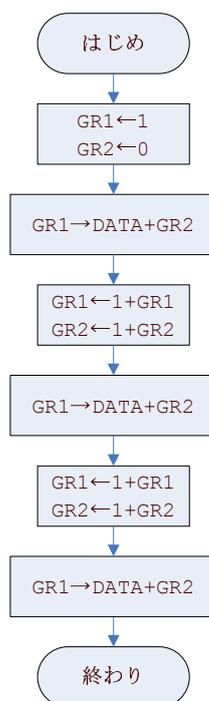


### 1.3 アドレス修飾

#### 問題 (1) データの格納 (I)

- データ領域を 3 ワード確保する。
- 確保された領域に、アドレス修飾を利用して、1, 2, 3 と整数を格納する。

```
EX1_3_1 START
    LAD    GR1,1      ;1
    LAD    GR2,0      ;2
    ST     GR1,DATA,GR2 ;3
    LAD    GR1,1,GR1  ;4
    LAD    GR2,1,GR2  ;5
    ST     GR1,DATA,GR2 ;6
    LAD    GR1,1,GR1  ;7
    LAD    GR2,1,GR2  ;8
    ST     GR1,DATA,GR2 ;9
    RET                                         ;10
DATA    DS      3
END
```

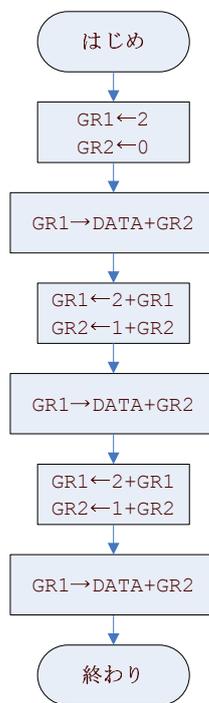


問題 (2) データの格納 (II)

- データ領域を 3 ワード確保する。
- 確保された領域に、アドレス修飾を利用して、2, 4, 6 と整数を格納する。

```

EX1_3_2 START
    LAD    GR1,2      ;1
    LAD    GR2,0      ;2
    ST     GR1,DATA,GR2 ;3
    LAD    GR1,2,GR1  ;4
    LAD    GR2,1,GR2  ;5
    ST     GR1,DATA,GR2 ;6
    LAD    GR1,2,GR1  ;7
    LAD    GR2,1,GR2  ;8
    ST     GR1,DATA,GR2 ;9
    RET
DATA     DS      3
        END
    
```

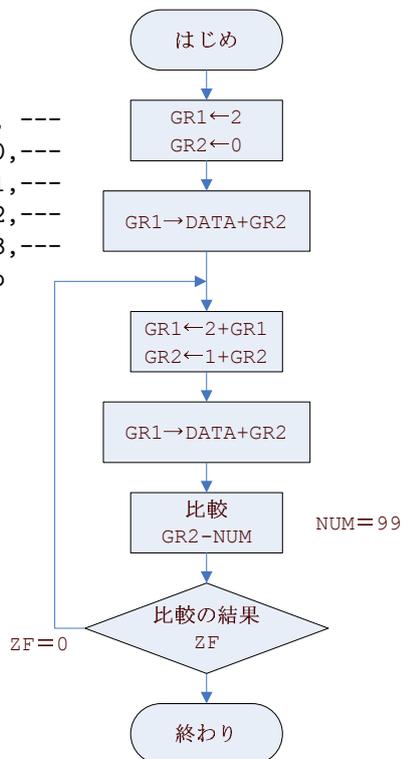


問題 (3) データの格納 (III)

- データ領域を 100 ワード確保する。
- 確保された領域に、アドレス修飾を利用して、2, 4, 6, ..., 200 と整数を格納する。ヒント：ジャンプ命令を上手に使うこと。

```

EX1_3_3 START
      LAD   GR1,2      ;1
      LAD   GR2,0      ;2
      ST    GR1,DATA,GR2 ;3
LOOP   LAD   GR1,2,GR1 ;4, 9, ---
      LAD   GR2,1,GR2 ;5, 10, ---
      ST    GR1,DATA,GR2 ;6, 11, ---
      CPA   GR2,NUM    ;7, 12, ---
      JNZ   LOOP      ;8, 13, ---
      RET                               ;saigo
DATA   DS    100
NUM    DC    99
END
    
```

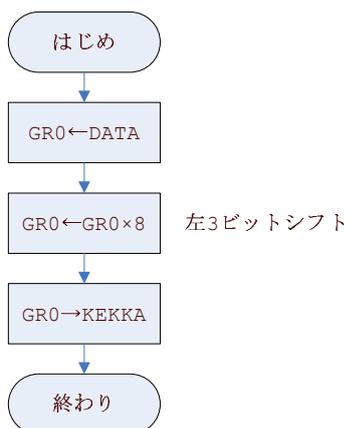


## 1.4 シフト演算

### 問題 (1) データを 8 倍

- ラベル名 DATA が示すメモリの領域に  $(00FF)_{16}$  の値を格納する。
- シフト命令を利用して、この値を 8 倍する。
- 8 倍された値は、ラベル名 KEKKA が示す領域に格納する。

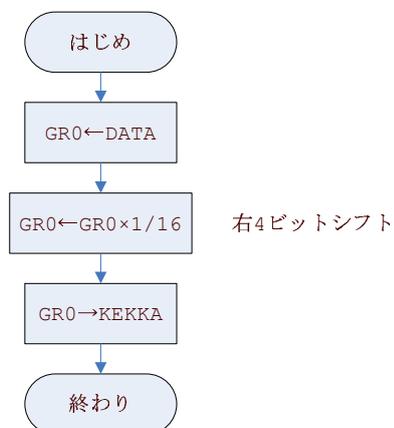
```
EX1_4_1 START
      LD   GRO,DATA   ;1
      SLA  GRO,3      ;2
      ST   GRO,KEKKA  ;3
      RET                      ;4
DATA   DC   #00FF
KEKKA  DS   1
END
```



### 問題 (2) データを 1/16 倍

- ラベル名 DATA が示すメモリの領域に  $(30000)_{10}$  の値を格納する。
- シフト命令を利用して、この値を 1/16 倍にする。
- 1/16 倍された値は、ラベル名 KEKKA が示す領域に格納する。

```
EX1_4_2 START
      LD   GRO,DATA   ;1
      SRA  GRO,4      ;2
      ST   GRO,KEKKA  ;4
      RET                      ;5
DATA   DC   30000
KEKKA  DS   1
END
```



問題 (3) データを 5.75 倍

- ラベル名 DATA が示すメモリの領域に  $(100)_{10}$  の値を格納する。
- シフト命令を利用して、この値を 5.75 倍にする。
- 5.75 倍された値は、ラベル名 KEKKA が示す領域に格納する。

EX1\_4\_3 START

```

LAD   GR0,0      ;1
LD    GR1,DATA  ;2
SLA   GR1,2      ;3
ADDA  GR0,GR1    ;4
LD    GR1,DATA  ;5
SLA   GR1,0      ;6
ADDA  GR0,GR1    ;7
LD    GR1,DATA  ;8
SRA   GR1,1      ;9
ADDA  GR0,GR1   ;10
LD    GR1,DATA  ;11
SRA   GR1,2     ;12
ADDA  GR0,GR1   ;13
ST    GR0,KEKKA ;14
RET                               ;15

DATA  DC 100
KEKKA DS 1
END
    
```

