

**改訂**  
**情報処理技術者試験のための**  
**CASL II**  
**別冊**  
**練習問題 解答**

**電子開発学園出版局**

# 第 1 章 アセンブラ言語とは

## 問題 1. 1

(1) Y            (2) Y            (3) Y            (4) N            (5) N

## 問題 1. 2

a : ウ            b : イ            c : カ            d : キ            e : エ            f : オ

## 第2章 数値の表現

### 問題2.1

基数	10進数		16進数	2進数
	-32768～32767 で表現する場合	0～65535 で表現する場合		
(1)	-1	65535	FFFF	1111 1111 1111 1111
(2)	-255	65281	FF01	1111 1111 0000 0001
(3)	-32768	32768	8000	1000 0000 0000 0000
(4)	100	100	0064	0000 0000 0110 0100
(5)	20560	20560	5050	0101 0000 0101 0000
(6)	-32640	32896	8080	1000 0000 1000 0000
(7)	3804	3804	0EDC	0000 1110 1101 1100
(8)	-24416	41120	A0A0	1010 0000 1010 0000

### 問題2.2

- (1) 000A<sub>(16)</sub>
- (2) FF FE<sub>(16)</sub>
- (3) 0D64<sub>(16)</sub>
- (4) 03DE<sub>(16)</sub>
- (5) -32768(-32768～32767で表現する場合)
- (6) 32770(0～65535で表現する場合)
- (7) 0000<sub>(16)</sub>
- (8) -256(-32768～32767で表現する場合)
- (9) 0000 0000 0100 1101<sub>(2)</sub>
- (10) 0000 0000 0111 0011<sub>(2)</sub>
- (11) 1250<sub>(16)</sub>
- (12) 0494<sub>(16)</sub>

## 第3章 COMETの構成

### 問題3.1

a : 16ビット      b : 0      c : 6 5 5 3 5      d : 6 5 5 3 6 (6 4 K)  
e : 2 の補数

### 問題3.2

COMET :  $43_{(16)}$ 、 $4F_{(16)}$ 、 $4D_{(16)}$ 、 $45_{(16)}$ 、 $54_{(16)}$   
CASL :  $43_{(16)}$ 、 $41_{(16)}$ 、 $53_{(16)}$ 、 $4C_{(16)}$

### 問題3.3

a : 8      b : 0      c : 7      d : GR1      e : GR7      f : 7  
g : 1 6      h : スタック

### 問題3.4

a : 3      b : 0 1 0      c : 0 0 1      d : 0 0 0  
e : GRの符号      f : 1

### 問題3.5

a : オ      b : イ      c : カ

### 問題3.6

(1) 実効アドレス	200+GR3の内容	=	<table border="1"><tr><td>1</td><td>9</td><td>9</td></tr></table>	1	9	9	値	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>4</td></tr></table>	2	0	4
1	9	9									
2	0	4									
(2) 実効アドレス	200+GR2の内容	=	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	2	0	0	値	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>5</td></tr></table>	2	0	5
2	0	0									
2	0	5									
(3) 実効アドレス	200+GR4の内容	=	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	2	0	1	値	<table border="1"><tr><td>1</td><td>9</td><td>8</td></tr></table>	1	9	8
2	0	1									
1	9	8									
(4) 実効アドレス	200+GR1の内容	=	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr></table>	2	0	2	値	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>3</td></tr></table>	2	0	3
2	0	2									
2	0	3									
(5) 実効アドレス	200(指標修飾をしない)	=	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	2	0	0	値	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>5</td></tr></table>	2	0	5
2	0	0									
2	0	5									

## 第4章 CASLのコーディング

### 問題4.1

- a : COMET II      b : CASL II      c : アセンブラ命令  
d : マクロ命令      e : 機械語命令

### 問題4.2

- a : ラベル欄      b : 命令コード欄      c : オペランド欄      d : 注釈欄

### 問題4.3

- a ○  
b × 8文字を超えている  
c × 英大文字で始まっていない  
d × 英小文字がある  
e × 1桁目から始まっていない  
f × 英数字以外の文字がある  
g ○

# 第5章 アセンブラ命令

## 問題5.1

(1)	C 0 9	D C	9	
(2)	H D T	D C	# 0 0 0 C	
(3)	S C M	D C	‘C O M E T’	
(4)	T U K I T B	D C	3 1	1 月
		D C	2 8	2 月
		D C	3 1	3 月
		D C	3 0	4 月
		D C	3 1	5 月
		D C	3 0	6 月
		D C	3 1	7 月
		D C	3 1	8 月
		D C	3 0	9 月
		D C	3 1	10 月
		D C	3 0	11 月
		D C	3 1	12 月

## 問題5.2

D T 1	⇒	0064	← 100 <sub>(10)</sub>
D T 2	⇒	00FF	← 00FF <sub>(16)</sub>
D T 3	⇒	0030	← ‘0’
		0031	← ‘1’
		0030	← ‘0’
		0038	← ‘8’
A D 1	⇒	8120	← INSUB番地
		8200	← OUTSUB番地
D T M 2	⇒	FFFE	← -2 <sub>(10)</sub>

## 問題5.3

a : S T A R T [ P A 2 ]                      b : E N D                      c : S T A R T    P B 2  
d : E N D

# 第6章 マクロ命令

## 問題 6. 1

a : I N                      b : B U F                      c : L E N                      d : O U T  
e : B U F                      f : L E N

## 問題 6. 2


①	0031	‘1’	②	0020	‘△’	③	0030	‘0’	④	0030
	0030	‘0’		0033	‘3’		0030	‘0’		0030
	0000			0034	‘4’		0031	‘1’		0031
	0000			0032	‘2’		0032			0032
	0000			0000			0000			0000
	0000			0000			0000			0000
	0002			0004			0003			0000

## 問題 6. 3

- ①    A D D R E S S
- ②    C A S L
- ③    C A S L   &   C O M E T
- ④    C A S L   &   C O M E T A D

## 第7章 直線型のプログラム

### 問題7.1

- |     |        |              |   |
|-----|--------|--------------|---|
| (1) | a : LD | b : GR 0, AB |   |
|     | c : ST | d : GR 0, WK |   |
|     | e : LD | f : GR 0, CD |   |
|     | g : ST | h : GR 0, AB |   |
|     | i : LD | j : GR 0, WK |   |
|     | k : ST | l : GR 0, CD |   |
| (2) | m : LD | n : GR 2, AB |   |
|     | o : LD | p : GR 3, CD |   |
|     | q : ST | r : GR 2, CD |  |
|     | s : ST | t : GR 3, AB |   |

### 問題7.2

- |     |          |                              |
|-----|----------|------------------------------|
| (1) | a : ADDA | b : GR 0, SU (別解 GR 0, GR 0) |
|     | c : ADDA | d : GR 0, GR 0               |
|     |          | e : SU                       |
|     | f : ADDA | g : GR 0, GR 0               |
| (2) | h : ADDA | i : GR 0, SU                 |
|     | j : ADDA | k : GR 0, GR 0               |
|     | l : ADDA | m : GR 0, GR 0               |
|     |          | n : WK 1                     |



# 第 8 章 分岐型のプログラム

## 問題 8. 1

a : JMI    b : JPL    c : 32 または #0020 または ‘ ’ (間隔)

## 問題 8. 2

a : JMI                      b : JZE                      c : JUMP または JPL  
d : 1 または #0001

## 問題 8. 3

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
CHKQ	}		スペースより小さければ変換しない
	LD	GR0, CHAR	
	CPL	GR0, SPACE	
	JMI	CHKQ	
	JZE	CHKQ	
	LD	GR0, PERIOD	
CHAR SPACE PERIOD	ST	GR0, CHAR	間隔 ピリオド
	}		
	DS	1	
	DC	‘ ’	
	DC	‘.’	

## 問題 8. 4

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
STORE	}		DT1>DT2なら、GR1にDT1の値が入っているのでそのままMAXに格納する
	LD	GR0, DT1	
	CPA	GR0, DT2	
	JPL	STORE	
	LD	GR0, DT2	
	ST	GR0, MAX	
DT1 DT2 MAX	}		
	DS	1	
	DS	1	
	DS	1	

問題 8. 5

[方法 1] 分岐先で値を設定する

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 0, DAT	
	JZE	EQUAL	
	JMI	MINUS	
PLUS	LD	GR 2, C 1	
	JUMP	STORE	
;			
EQUAL	LD	GR 2, C 0	
	JUMP	STORE	
;			
MINUS	LD	GR 2, M1	
;			
STORE	ST	GR 2, STAT	
	}		
DAT	DS	1	
STAT	DS	1	
C0	DC	0	
C1	DC	1	
M1	DC	- 1	

[方法2] ゼロを設定し、状況に応じて1を加減する

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 2, C 0	
	CPA	GR 2, DAT	FRを設定する
	JZE	STORE	
	JPL	MINUS	
PLUS	ADDA	GR 2, C 1	0に1を加える⇒ 1
	JUMP	STORE	
;			0から1を引く⇒-1
MINUS	SUBA	GR 2, C 1	
;			
STORE	ST	GR 2, STAT	
	}		
DAT	DS	1	
STAT	DS	1	
C0	DC	0	
C1	DC	1	

問題 8. 6

(1)

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 0, A	
	CPA	GR 0, B	
	J PL	SYOR I A	
SYOR I B	}		
SYOR I A	}		
A	DS	1	
B	DS	1	

(2)

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 0, A	
	CPA	GR 0, B	
	JMI	SYOR I A	
	J ZE	SYOR I A	
SYOR I B	}		
SYOR I A	}		
A	DS	1	
B	DS	1	

問題 8. 7

(1) 最大値

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 0, A	
	CPA	GR 0, B	
	JPL	MAXAB	
MAXAB	LD	GR 0, B	
	CPA	GR 0, C	
	JPL	MAXQ	
MAXQ	LD	GR 0, C	
	ST	GR 0, MAX	
	}		

(2) 最小値

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 0, A	
	CPA	GR 0, B	
	JMI	MINAB	
MINAB	LD	GR 0, B	
	CPA	GR 0, C	
	JMI	MINQ	
MINQ	LD	GR 0, C	
	ST	GR 0, MIN	
	}		

(3) 中間値

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 0, A	
	CPA	GR 0, B	
	JPL	P 1	
	LD	GR 0, B	
	CPA	GR 0, C	
	JMI	MIDQ	
	LD	GR 0, A	
	JUMP	P 2	
;			
P 1	CPA	GR 0, C	
	JMI	MIDQ	
	LD	GR 0, B	
P 2	CPA	GR 0, C	
	JPL	MIDQ	
	LD	GR 0, C	
MIDQ	ST	GR 0, MID	
	}		

問題 8. 8

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 0, TENSU	
	LD	GR 2, CHARA	GR 2 ← ‘A’
	CPA	GR 0, C 7 9	
	J PL	HYOKAQ	
	ADDA	GR 2, C 1	‘B’ ← ‘A’ + 1
	CPA	GR 0, C 6 9	
	J PL	HYOKAQ	
	ADDA	GR 2, C 1	‘C’ ← ‘B’ + 1
	CPA	GR 0, C 5 9	
	J PL	HYOKAQ	
	ADDA	GR 2, C 1	‘D’ ← ‘C’ + 1
HYOKAQ	ST	GR 2, HYOKA	
;	}		
TENSU	DS	1	
HYOKA	DS	1	
CHARA	DC	‘A’	
C 1	DC	1	
C 7 9	DC	7 9	
C 6 9	DC	6 9	
C 5 9	DC	5 9	

# 第9章 繰返し型のプログラム

## 問題9.1 解答例

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; GR 1 : 引けた回数 (平方根) ; GR 2 : 奇数列 ; GR 3 : 値			
T 9 0 1	S T A R T		
	L A D	G R 1, 0	
	L A D	G R 2, 1	
	L D	G R 3, S U	
T 9 0 1 A	S U B A	G R 3, G R 2	
	J M I	T 9 0 1 B	
	L A D	G R 1, 1, G R 1	
	L A D	G R 2, 2, G R 2	
	J U M P	T 9 0 1 A	
;			
T 9 0 1 B	S T	G R 1, R O O T	
	R E T		
;			
S U	D S	1	
R O O T	D S	1	
;			
	E N D		



問題9.2 解答例

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; GR 0 : 合計			
; GR 1 : 1 から n の値			
T 9 0 2	S T A R T		
	L A D	G R 0 , 0	
	L A D	G R 1 , 0	
T 9 0 2 A	L A D	G R 1 , 1 , G R 1	
	A D D A	G R 0 , G R 1	
	C P A	G R 0 , C 1 0 0	
	J M I	T 9 0 2 A	
;			
	L A D	G R 1 , − 1 , G R 1	
	S T	G R 1 , N	
	R E T		
;			
N	D S	1	
C 1 0 0	D C	1 0 0	
;			
	E N D		

問題9.3 解答例

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; GR 1 : ビット数			
; GR 2 : 数列			
T 9 0 3	S T A R T		2 倍する
	L A D	G R 1 , 0	
	L A D	G R 2 , 1	
T 9 0 3 A	C P L	G R 2 , S U	
	J P L	T 9 0 3 C	
	A D D A	G R 2 , G R 2	
	L A D	G R 1 , 1 , G R 1	
	J U M P	T 9 0 3 A	
;			
T 9 0 3 C	S T	G R 1 , B I T	
	R E T		
;			
S U	D S	1	
B I T	D S	1	
;			
	E N D		

問題 9. 4 解答例

ラベル	命令コード	オペランド	ラベル	命令コード	オペランド
T904	START			LAD	GR0,0
	LAD	GR2,0		LD	GR1,B
	LD	GR1,A		JZE	T904D
	JPL	T904A	T904C	ADDA	GR0,A
	LAD	GR1,0		SUBA	GR1,=1
	SUBA	GR1,A		JNZ	T904C
	ST	GR1,A	T904D	ST	GR0,ANS
	LAD	GR2,1	;		
T904A	ST	GR2,SIGNA		LD	GR1,SIGNA
;				CPA	GR1,SIGNB
	LAD	GR2,0		JZE	T904E
	LD	GR1,B		LAD	GR0,0
	JPL	T904B		SUBA	GR0,ANS
	LAD	GR1,0		ST	GR0,ANS
	SUBA	GR1,B	;		
	ST	GR1,B	T904E	RET	
	LAD	GR2,1	;		
T904B	ST	GR2,SIGNB	ANS	DS	1
;			A	DS	1
			B	DS	1
			SIGNA	DS	1
			SIGNB	DS	1
			;		
				END	

問題 9. 5 解答例

ラベル	命令コード	オペランド	ラベル	命令コード	オペランド
T905	START		;		
	LAD	GR2,0	T905D	ST	GR1,SYO ;商
	LD	GR1,A		ST	GR0,AMARI;余り
	JPL	T905A	;		
	LAD	GR1,0		LD	GR1,SIGNA
	SUBA	GR1,A		CPA	GR1,SIGNB
	ST	GR1,A		JZE	T905E
	LAD	GR2,1		LAD	GR1,0
T905A	ST	GR2,SIGNA		SUBA	GR1,SYO
;				ST	GR1,SYO
	LAD	GR2,0	;		
	LD	GR1,B	T905E	LD	GR1,SIGNA
	JPL	T905B		JZE	T905F
	LAD	GR1,0		LAD	GR0,0
	SUBA	GR1,B		SUBA	GR0,AMARI
	ST	GR1,B		ST	GR0,AMARI
	LAD	GR2,1	;		
T905B	ST	GR2,SIGNB	T905F	RET	
;			;		
	LD	GR0,A	SYO	DS	1
	LAD	GR1,0	AMARI	DS	1
	LD	GR2,B	A	DS	1
	JZE	T905D	B	DS	1
T905C	CPA	GR0,B	SIGNA	DS	1
	JMI	T905D	SIGNB	DS	1
	SUBA	GR0,B	;		
	LAD	GR1,1,GR1		END	
	JUMP	T905C			

### 問題 9. 6

a : GR 0, DAT, GR 2

b : GR 3, DAT, GR 1

c : GR 0, DAT, GR 2

d : JMI    または    JNZ

e : JNZ



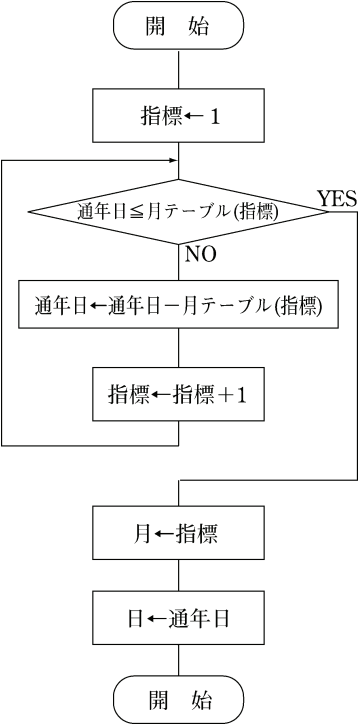
問題9.7(1) 解答例

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; GR0 : 通年日			
; GR1 : 指標			
T9071	START		
	LAD	GR0, 0	
	LAD	GR1, 1	
T9071A	CPA	GR1, MM	
	JZE	T9071B	
	ADDA	GR0, MTH, GR1	
	LAD	GR1, 1, GR1	
	JUMP	T9071A	
;			
T9071B	ADDA	GR0, DD	
	ST	GR0, DAY	
	RET		
;			
MM	DS	1	月
DD	DS	1	日
DAY	DS	1	通年日
;			
MTH	DC	0	指標の調整のため
	DC	31	1月
	DC	28	2月
	DC	31	3月
	DC	30	4月
	DC	31	5月
	DC	30	6月
	DC	31	7月
	DC	31	8月
	DC	30	9月
	DC	31	10月
	DC	30	11月
	END		

## (2) 解答例

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; GR 0 : 通年日←累積日数 (月) + 日			
; GR 1 : 指標			
T 9 0 7 2	S T A R T		
	L D	G R 1, M M	
	L A D	G R 1, - 1, G R 1	
	L D	G R 0, M T H, G R 1	
	A D D A	G R 0, D D	
	S T	G R 0, D A Y	
	R E T		
;			
M M	D S	1	
D D	D S	1	
D A Y	D S	1	
;			
M T H	D C	0	1 月は 0 日目から
	D C	3 1	1 月末までの日数
	D C	5 9	2 月末 "
	D C	9 0	3 月末 "
	D C	1 2 0	4 月末 "
	D C	1 5 1	5 月末 "
	D C	1 8 1	6 月末 "
	D C	2 1 2	7 月末 "
	D C	2 4 3	8 月末 "
	D C	2 7 3	9 月末 "
	D C	3 0 4	10 月末 "
	D C	3 3 4	11 月末 "
;			
	E N D		

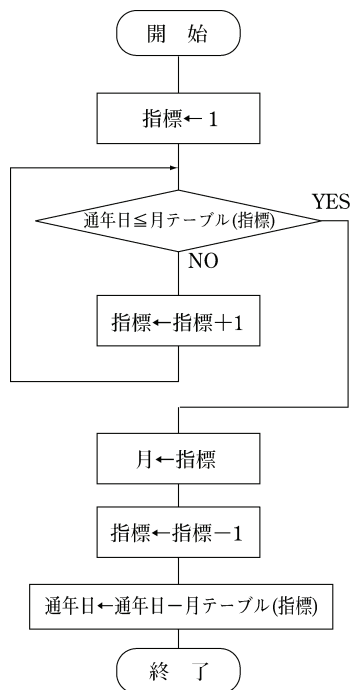
問題9.8 (1)解答例



ラベル	命令コード	オペランド	説明
; GR 0 : 通年日			
; GR 1 : 指標			
T9081	START		
T908A	LD	GR0, DAY	
	LAD	GR1, 1	
	CPA	GR0, MTH, GR1	
	JMI	T908B	
	JZE	T908B	
	SUBA	GR0, MTH, GR1	
	LAD	GR1, 1, GR1	
T908B	JUMP	T908A	
	ST	GR1, MM	
	ST	GR0, DD	
DAY	RET		
	DS	1	通年日
	DS	1	月
	DS	1	日
	DC	0	調整
	DC	31	1 月
	DC	28	2 月
	DC	31	3 月
	DC	30	4 月
	DC	31	5 月
	DC	30	6 月
	DC	31	7 月
MTH	DC	31	8 月
	DC	30	9 月
	DC	31	10月
	DC	30	11月
	DC	31	12月
	END		

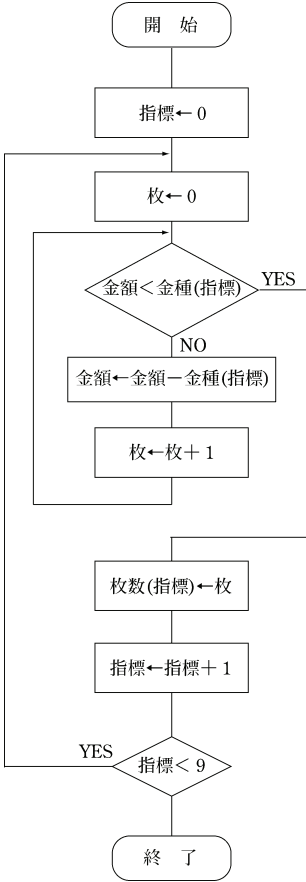


(2) 解答例



ラベル	命令コード	オペランド	説明
; GR 0 : 通年日			
; GR 1 : 指標			
T9082	START		
	LD	GR0, DAY	
	LAD	GR1, 1	
T908C	CPA	GR0, MTH, GR1	
	JMI	T908D	
	JZE	T908D	
	LAD	GR1, 1, GR1	
	JUMP	T908C	
;			
T908D	ST	GR1, MM	
	LAD	GR1, -1, GR1	
	SUBA	GR0, MTH, GR1	
	ST	GR0, DD	
	RET		
;			
DAY	DS	1	通年日
MM	DS	1	月
DD	DS	1	日
;			
MTH	DC	0	0 から
	DC	31	1 月末
	DC	59	2 月末
	DC	90	3 月末
	DC	120	4 月末
	DC	151	5 月末
	DC	181	6 月末
	DC	212	7 月末
	DC	243	8 月末
	DC	273	9 月末
	DC	304	10 月末
	DC	334	11 月末
	DC	365	12 月末
;			
	END		

問題9.9 解答例



ラベル	命令コード	オペランド	説明
; GR 0 : 金額			
; GR 1 : 指標			
; GR 2 : 枚数			
T909	START		
	LD	GR0, KINGAK	
	LAD	GR1, 0	
T909A	LAD	GR2, 0	
T909B	CPA	GR0, KINSYU, GR1	
	JMI	T909C	
	SUBA	GR0, KINSYU, GR1	
	LAD	GR2, 1, GR2	
	JUMP	T909B	
;			
T909C	ST	GR2, MAISU, GR1	
	LAD	GR1, 1, GR1	
	CPA	GR1, =9	
	JMI	T909A	
;			
;			
RET			
;			
KINGAK	DS	1	金額
KINSYU	DC	10000	金種
	DC	5000	
	DC	1000	
	DC	500	
	DC	100	
	DC	50	
	DC	10	
	DC	5	
	DC	1	
MAISU	DS	9	枚数
;			
	END		

# 第10章 ビット操作

## 問題10.1 解答例

### (1) 循環左シフト

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 0, GR 1	最上位ビットを取り出す準備
	SRL	GR 0, 15	最上位ビットを最下位へ
	ST	GR 0, BIT	最上位情報を退避
	SLL	GR 1, 1	全体を左シフト
	OR	GR 1, BIT	最上位情報を最下位に併合
	}		
BIT	DS	1	

### (2) 循環右シフト

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
	{		
	LD	GR 0, GR 1	最下位ビットを取り出す準備
	SLL	GR 0, 15	最下位ビットを最上位へ
	ST	GR 0, BIT	最下位情報を退避
	SRL	GR 1, 1	全体を右シフト
	OR	GR 1, BIT	最下位情報を最上位に併合
	}		
BIT	DS	1	

## 問題10.2

- a : 8
- b : SLL
- c : GR 1, 8
- d : WRK

### 問題10. 3

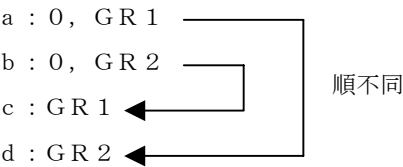
a : 0, GR 1  
b : GR 3, = 1  
c : 4  
d : GR 1, 4, GR 1  
e : 0 0 0 F

### 問題10. 4

- |     |                      |               |
|-----|----------------------|---------------|
| (1) | a : GR 3, HTBL, GR 3 | b : HEX, GR 1 |
|     | c : GR 2, = 4        | d : JMI       |
| (2) | e : GR 3, HTBL, GR 3 | f : 0, GR 1   |
|     | g : GR 1, 1, GR 1    | h : GR 2, = 4 |
|     | i : JMI              |               |
| (3) | j : 4 8, GR 3        | k : = 1 0     |
|     | l : 7, GR 3          | m : 0, GR 1   |
|     | n : GR 1, 1, GR 1    | o : GR 2, = 4 |
|     | p : JMI              |               |

# 第11章 スタック操作

## 問題11. 1



## 問題11. 2

実行前	GR 1	0 0 0 1
	GR 2	0 0 0 8
	GR 3	1 2 A B
実行後	GR 1	1 2 A B
	GR 2	0 0 0 A
	GR 3	0 0 0 2

命令コード	オペランド	説 明
PUSH	GR 1	<div>0001 +1</div> <div>0008 +2</div> <div>12AB +0</div>
PUSH	GR 2	
PUSH	GR 3	
⋮		
POP	GR 1	
POP	GR 2	
POP	GR 3	

## 問題11. 3

- (1) a : MUL 5
- b : PUSH
- c : 0, GR 2
- d : POP
- e : GR 2
- (2) f : MUL 4

# 第12章 サブルーチン

## 問題12. 1

a : INPUT      b : CALL      c : CALL      d : OUTPUT  
e : RET          f : RET      g : RET      h : RET  
i : RET

## 問題12. 2

(1) a : CALL              b : RET  
    c : PUSH            d : 0, GR 1  
    e : PUSH            f : 0, GR 1  
    g : POP             h : GR 1  
    i : POP             j : GR 1  
    k : RET  
  
(2) l : PUSH            m : 0, GR 1  
    n : POP             o : GR 1  
    p : END             q : BIT  
    r : PUSH            s : 0, GR 1  
    t : POP             u : GR 1  
    v : RET

# 第13章 再帰呼出し

## 問題13. 1

設問 1    a : L A D            G R 2 , − 1 , G R 1

          b : L A D            G R 1 , − 1 , G R 1

          c : P O P            G R 2

設問 2    n : 8

# 第14章 プログラム技法

## [演習14.1] 解答例

### (1) 10進文字チェック

ラベル	命令コード	オペランド	備 考
; <処理>      ‘0’ ～ ‘9’ の範囲であるかを検査する ; <入力>      GR 1    検査する文字 ; <出力>      FR      ゼロ          正常 ;                                  マイナス    エラー ; <使用レジスタ> ;                                  GR 2    判定用 ;			
CHKDEC	START		
	PUSH	0, GR 2	GR 2 を退避
	CPA	GR 1, = ‘9’	‘9’ より大きければエラー
	JPL	CHKDER	
	CPA	GR 1, = ‘0’	‘0’ より小さければエラー
	JMI	CHKDER	
	LD	GR 2, = 0	FR を設定
	POP	GR 2	GR 2 を復元
	RET		
;			
CHKDER	LD	GR 2, = -1	FR にエラーを設定
	POP	GR 2	GR 2 を復元
	RET		
;			
	END		



## (2) 16進文字チェック

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理>      ‘0’ ～ ‘9’, ‘A’ ～ ‘F’ の範囲であるかを検査する ; <入力>      GR 1    検査する文字 ; <出力>      FR      ゼロ          正常 ;                                  マイナス    エラー ; <使用サブルーチン> ;                                  CHKDEC      10進文字の検査 ; <使用レジスタ> ;                                  GR 2    判定用 ;			
CHKHEX	START		
	PUSH	0, GR 2	
	CPL	GR 1, = ‘F’	‘F’より大きければエラー
	JPL	CHKHER	
	CPL	GR 1, = # 0 0 4 0	‘A’以上であれば正しい
	JPL	CHKHOK	
	CALL	CHKDEC	‘0’ ～ ‘9’ の検査
CHKHXQ	POP	GR 2	
	RET		
;			
CHKHOK	LD	GR 2, = 0	FRを設定
	JUMP	CHKHXQ	
;			
CHKHER	LD	GR 2, = - 1	FRにエラーを設定
	JUMP	CHKHXQ	
;			
	END		

(3) 小文字大文字変換

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理> 英小文字であれば英大文字に変換する			
; <入力> GR 1 英小文字			
; <出力> GR 1 英大文字			
; <使用レジスタ>			
; GR 2 判定用			
;			
SFTUP	START		
	PUSH	0, GR 2	
	CPL	GR 1, = 'a'	'a' より小さければ
	JMI	SFTUPQ	変換しない
	CPL	GR 1, = 'z'	'z' より大きければ
	JPL	SFTUPQ	変換しない
	LAD	GR 1, - 3 2, GR 1	英大文字に変換
SFTUPQ	POP	GR 2	
	RET		
;			
	END		

(4) 16進文字2進数変換

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理>    文字で表された16進数を2進数に変換する			
; <入力>    GR 1   16進文字			
; <出力>    GR 1   2進数			
; <使用レジスタ>			
;            GR 2   判定用			
; <注>       ‘0’ ～ ‘9’, ‘A’ ～ ‘F’ 以外のデータについては、			
;            結果を保証しない			
;			
HCTOBN	START		
	PUSH	0, GR 2	
	LAD	GR 1, -48, GR 1	‘0’を引く
	CPA	GR 1, =10	9以下であれば変換を終わる
	JMI	HCTOBQ	
	LAD	GR 1, -7, GR 1	‘9’と‘A’の差を補正する
HCTOBQ	POP	GR 2	
	RET		
;			
	END		

(5) 10倍

① 作業領域を確保する例

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理> 10倍する ; <入力> GR 1 値 ; <出力> GR 1 10倍した値 ; <注> 入力される値が－3 2 7 6～3 2 7 6の範囲であること。入力された ; 値が、この範囲を超えた場合は、結果を保証しない。 ;			
MUL 1 0  ; MUL 1 0 W  ;	START  SLA ST SLA ADDA RET  DS  END	GR 1, 1  GR 1, MUL 1 0 W  GR 1, 2  GR 1, MUL 1 0 W  1	2 倍する 2 倍の値を退避 4 倍する（8 倍になる） 8 倍に 2 倍を加える

(6) 2進数16進文字変換

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理>     2進数を対応する16進文字に変換する			
; <入力>     GR 1   2進数			
; <出力>     GR 1   16進文字			
; <使用レジスタ>			
;             GR 2   判定用			
; <注>        入力される値が0～15の範囲であること。入力された値が、この			
;             範囲を超えた場合は、結果を保証しない。			
;			
BNTOHC	START		
	PUSH	0, GR 2	
	LAD	GR 1, 48, GR 1	‘0’を加える
	CPA	GR 1, =58	‘9’以下であれば変換
	JMI	BNTOHQ	を終わる
	LAD	GR 1, 7, GR 1	‘9’と‘A’の差を補
BNTOHQ	POP	GR 2	正する
	RET		
;			
	END		

## (7) ゼロサプレス

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理>    不要なゼロをスペースに置き換える ; <入力>    GR 1    ゼロサプレスする語数 ;            GR 2    ゼロサプレスを開始するアドレス ; <使用レジスタ> ;            GR 0    ‘0’ (ゼロ) ;            GR 3    ‘ ’ (スペース) ;			
ZERSP	START		
	LD	GR 1, GR 1	語数の検査
	JZE	ZERSPQ	
	PUSH	0, GR 3	
	LD	GR 3, GR 0	} GR 0 を退避
	PUSH	0, GR 3	
	LAD	GR 0, 4 8	48 <sub>(10)</sub> = ‘0’
	LAD	GR 3, 3 2	32 <sub>(10)</sub> = ‘ ’ (スペース)
ZERSPA	CPL	GR 0, 0, GR 2	
	JNZ	ZERSPP	‘0’ でなければ終了
	ST	GR 3, 0, GR 2	‘ ’ を移送
	LAD	GR 2, 1, GR 2	次のアドレス
	SUBA	GR 1, = 1	指定された語数になるま
	JNZ	ZERSPA	で繰り返す
ZERSPP	POP	GR 0	
	POP	GR 3	
ZERSPQ	RET		
;			
	END		

[演習14.2] 16進数入力（4桁固定）

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理> 4桁の16進数を入力する			
; <出力> GR 1 2進数			
; FR ゼロ 正常			
; マイナス 終了キーが押された			
; <使用サブルーチン>			
; SFTUP 小文字大文字変換			
; CHKHEX 16進文字チェック			
; HCTOBN 16進文字2進数変換			
; <使用レジスタ>			
; GR 1 各桁の値			
; GR 2 アドレス			
; GR 3 16進数			
;			
INHEX	START		
INHEX 1	PUSH	0, GR 2	} GRを退避
	PUSH	0, GR 3	
	IN	INBUF, INLEN	
	LD	GR 2, INLEN	終了キーか 4桁入力されたか
	JMI	INHEXQ	
INHEX 2	CPA	GR 2, =4	
	JNZ	INHEX 1	
	LAD	GR 3, 0	
	LAD	GR 2, 0	
	LD	GR 1, INBUF, GR 2	
	CALL	SFTUP	小文字大文字変換
	CALL	CHKHEX	16進文字チェック
	JMI	INHEX 1	16進文字2進数変換
	CALL	HCTOBN	
	ST	GR 1, WRK	
	SL L	GR 3, 4	4ビット左シフト

続く

続き

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
I N H E X Q	A D D A	G R 3 , G R 1	下位の桁を加える
	L A D	G R 2 , 1 , G R 2	
	C P A	G R 2 , = 4	4 桁処理したか
	J M I	I N H E X 2	
	L D	G R 1 , G R 3	出力 G R に設定する
	L D	G R 2 , = 0	F R を設定する
	P O P	G R 3	} G R を復元
	P O P	G R 2	
	R E T		
	;		
I N L E N	D S	1	入力文字数
I N B U F	D S	8 1	入力領域
;			
;			
	E N D		



[演習14.3] 10進数入力（5桁固定）

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理>     5桁の10進数を入力する			
; <出力>     GR 1   2進数			
;             FR     ゼロ        正常			
;                        マイナス   終了キーが押された			
; <使用サブルーチン>			
;             CHKDEC   10進文字チェック			
; <使用レジスタ>			
;             GR 1   各桁の値			
;             GR 2   アドレス			
;             GR 3   10進数			
;             GR 4   ストップ			
I N D E C	S T A R T		
	P U S H	0, GR 2	}   GRを退避
	P U S H	0, GR 3	
	P U S H	0, GR 4	
I N D E C 1	I N	I N B U F, I N L E N	
	L D	GR 2, I N L E N	
	J M I	I N D E C Q	終了キーか
	C P A	GR 2, = 5	5桁入力されたか
	J N Z	I N D E C 1	
	L A D	GR 3, 0	
	L A D	GR 2, 0	
I N D E C 2	L D	GR 1, I N B U F, GR 2	
	C A L L	C H K D E C	10進文字チェック
	J M I	I N D E C 1	
	L A D	GR 4, 3 2 7 6	
	C P A	GR 3, GR 4            (*)	
	J M I	I N D E C 3            (*)	
	J N Z	I N D E C 1            (*)	32770を超える
	C P A	GR 1, = ' 7 '        (*)	32760台である
	J P L	I N D E C 1            (*)	32767を超える
I N D E C 3	L A D	GR 1, - 4 8, GR 1	文字を2進数に変換

続く

続き

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
INDECQ	SLA	GR 3, 1	} 10倍する
	ST	GR 3, WRK	
	SLA	GR 3, 2	
	ADDA	GR 3, WRK	
	ADDA	GR 3, GR 1	下位の桁を加える
	LAD	GR 2, 1, GR 2	5桁処理したか
	CPA	GR 2, = 5	
	JMI	INDEC 2	出力GRに設定する
	LD	GR 1, GR 3	
	LD	GR 2, = 0	FRを設定する
	POP	GR 4	} GRを復元
	POP	GR 3	
	POP	GR 2	
	RET		
	;		
INLEN	DS	1	入力文字数
INBUF	DS	8 1	入力領域
;			
WRK	DS	1	
;			
	END		

入力値が32767を超えると再入力を求めるように作成している。

(\*)欄を削除すると、入力値が32767を超えると、32768で割った余りを格納する。

[演習14.4] 16進数出力(4桁固定)

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理> GRの内容を4桁の16進数で出力する ; <入力> GR 1 2進数 (出力する値) ; <使用サブルーチン> ; B N T O H C 2進数16進文字変換 ; <使用レジスタ> ; GR 1 出力する値 ; GR 2 アドレス ; GR 3 シフト数			
OUTHEX	START		
	PUSH	, GR 1	} GRを退避
	PUSH	0, GR 2	
	PUSH	0, GR 3	
	LAD	GR 2, 0	シフト数
	LAD	GR 3, 1 2	
OUTHX 1	PUSH	0, GR 1	2進数16進文字変換
	SRL	GR 1, 0, GR 3	
	AND	GR 1, # 0 0 0 F	
	CALL	B N T O H C	
	ST	GR 1, OUTBUF, GR 2	
	POP	GR 1	
	LAD	GR 2, 1, GR 2	
	SUBA	GR 3, = 4	
	JPL	OUTHX 1	
	JZE	OUTHX 1	
	ST	GR 2, OUTLEN	出力文字数を格納
	OUT	OUTBUF, OUTLEN	
	POP	GR 3	} GRを復元
	POP	GR 2	
	POP	GR 1	
	RET		
;			

続く

続き

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
OUTLEN	DS	1	
OUTBUF	DS	8 0	
;	END		

[演習14.5] 10進数出力（5桁固定）

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; <処理> GRの内容を5桁の10進数(0~65535)で出力する ; <入力> GR 1 2進数(出力する値) ; <使用サブルーチン> ; Z E R S P ゼロサプレス ; <使用レジスタ> ; GR 1 出力する値 ; GR 2 アドレス ; GR 3 各桁の値 ;			
OUTDEC	START		} GRを退避
	PUSH	0, GR 1	
	PUSH	0, GR 2	
	PUSH	0, GR 3	
	LAD	GR 2, 0	
OUTDC 1	LAD	GR 3, 0	
OUTDC 2	CPA	GR 1, DEC, GR 2	
	JMI	OUTDC 3	
	SUBA	GR 1, DEC, GR 2	
	LAD	GR 3, 1, GR 3	
	JUMP	OUTDC 2	
;			
OUTDC 3	LAD	GR 3, 4 8, GR 3	2進数を文字に変換
	ST	GR3, OUTBUF, GR 2	
	LAD	GR 2, 1, GR 2	
	CPA	GR 2, = 5	5桁処理したか
	JMI	OUTDC 1	
	ST	GR 2, OUTLEN	出力文字数を格納
	LAD	GR 1, 4	ゼロサプレス文字数
	LAD	GR 2, OUTBUF	ゼロサプレス領域
	CALL	Z E R S P	ゼロサプレス処理
	OUT	OUTBUF, OUTLEN	

続く

続き

ラベル	命令コード	オペランド	説 明
; OUTLEN OUTBUF ; DEC  ;	POP	GR 3	} GRを復元
	POP	GR 2	
	POP	GR 1	
	RET		
	DS	1	入力文字数
	DS	8 0	出力領域
	DC	1 0 0 0 0	
	DC	1 0 0 0	
	DC	1 0 0	
	DC	1 0	
;	DC	1	
	END		

# 第15章 応用プログラミング

## 問題15. 1

設問            a    イ            b    ア            c    ウ            d    オ            e    イ

## 問題15. 2

設問 1            a    エ            b    ク            c    ク

設問 2            イ                            設問 3            カ

## 問題15. 3

設問 1            a    イ            b    ウ            c    ウ

設問 2            ア

## 問題15. 4

設問 1            a    イ            b    カ            c    キ            d    ア            e    カ            f    カ

設問 2            ウ

## 問題15. 5

設問 1            a    オ            b    ア

設問 2            ウ                            設問 3            ウ

## 問題15. 6

設問 1            a    ウ            b    エ            c    オ

設問 2            ウ                            設問 3            イ

## 問題15. 7

設問 1            ア                            設問 2            ウ

設問 3            a    カ            b    ウ

## 問題15. 8

設問 1            a    カ            b    ク

設問 2            c    オ            d    イ

設問 3            e    ウ            f    ク

### 問題15. 9

設問 1	a	イ	b	ア	
設問 2	ウ		設問 3		エ

### 問題15. 10

設問 1	オ		設問 2		エ
設問 3	a	イ	b	オ	
設問 4	エ		設問 5		エ

### 問題15. 11

設問 1	a	ク	b	エ
設問 2	c	オ	d	エ

### 問題15. 12

設問 1	a	カ	b	ク	c	ケ
設問 2	エ					
設問 3	d	ア	e	オ		