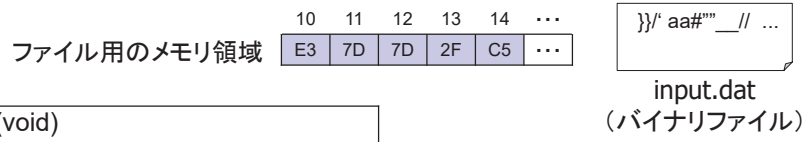
バイナリデータの
読み込みと書き込みの例

バイナリデータの読み書き

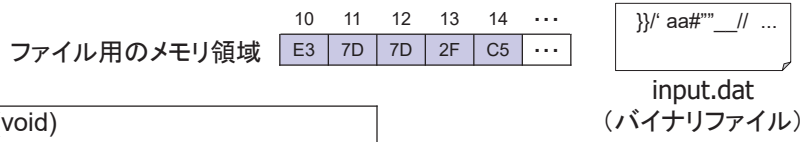
- テキストデータであれば下記が簡単
  - fscanf関数：scanfと同じ書式で文字を読み込み
  - fgets関数：改行までテキスト1行文を読み込み
  - fprintf関数：printfと同じ書式で文字を書き込み
- バイナリデータの場合
  - fread関数：指定されたバイト数のデータをファイルから読み込み
  - fwrite関数：指定されたバイト数のデータをファイルに書き込み

fread関数の使用例




```
int main(void)
{
  FILE *fp;
  char buffer[100];

  fp = fopen("input.dat", "rb");

  fread(buffer, sizeof(char), 100, fp);

  fclose(fp);

  return 0;
}
```

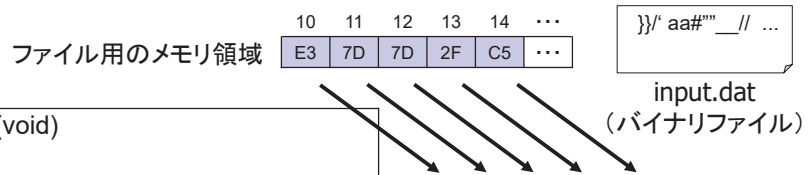

fread関数の使用例



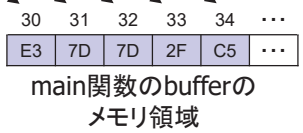

```
int main(void)
{
  FILE *fp;
  char buffer[100];

  fp = fopen("input.dat", "rb");

  fread(buffer, sizeof(char), 100, fp);

  fclose(fp);

  return 0;
}
```

バイナリファイルの読み込みなので
バイナリモード”rb”を指定

fread関数の使用例

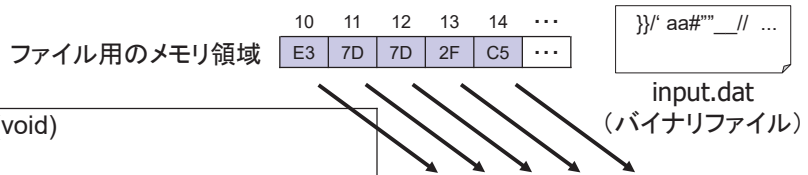



```
int main(void)
{
  FILE *fp;
  char buffer[100];

  fp = fopen("input.dat", "rb");

  fread(buffer, sizeof(char), 100, fp);

  fclose(fp);

  return 0;
}
```

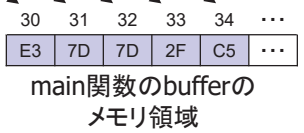


このfread関数の呼び出しで，
ファイルからbufferに1バイトの
要素を100個読み込む

fread関数の使用例

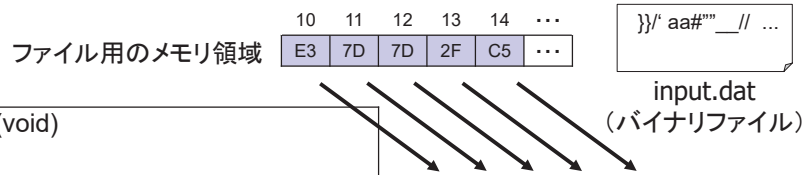



```
int main(void)
{
  FILE *fp;
  char buffer[100];

  fp = fopen("input.dat", "rb");

  fread(buffer, sizeof(char), 100, fp);

  fclose(fp);

  return 0;
}
```

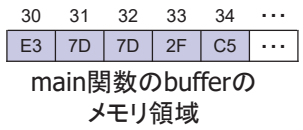


【fread関数】
第一引数：格納先のポインタ
第二引数：1要素あたりのバイト数
第三引数：要素数
第四引数：ファイルポインタ

fread関数の使用例



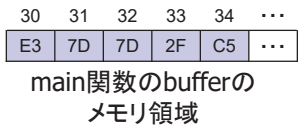

```
int main(void)
{
  FILE *fp;
  char buffer[100];

  fp = fopen("input.dat", "rb");

  fread(buffer, sizeof(char), 100, fp);

  fclose(fp);

  return 0;
}
```



【sizeof関数】
引数に型を指定すると，その型の
バイト数を返す．一般的には，
char，unsigned char：1
int：4

fread関数の使用例

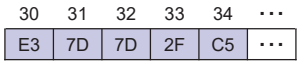
```
int main(void)
{
  FILE *fp;
  char buffer[100];

  fp = fopen("input.dat", "rb");

  fread(buffer, sizeof(char), 100, fp);

  fclose(fp);

  return 0;
}
```



あとは，bufferの各要素の数値（画素値）
を使って，出力ファイルへのコピーや
数値の編集（画像処理）を行えばよい

fwrite関数の使用例

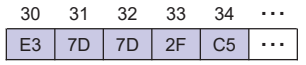
```
int main(void)
{
  FILE *fp, *fpo;
  char buffer[100];
 /*bufferにデータが入力されたと想定*/

  fpo = fopen("output.dat", "wb");

  fwrite(buffer, sizeof(char), 100, fpo);

  fclose(fpo);

  return 0;
}
```



main関数のbufferの
メモリ領域

fwrite関数の使用例

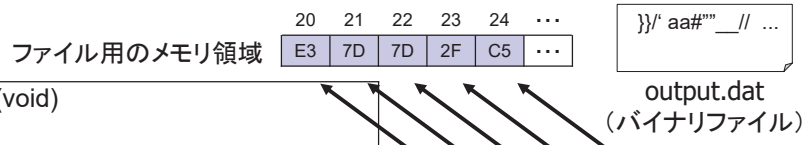
```
int main(void)
{
  FILE *fp, *fpo;
  char buffer[100];
 /*bufferにデータが入力されたと想定*/

  fpo = fopen("output.dat", "wb");

  fwrite(buffer, sizeof(char), 100, fpo);

  fclose(fpo);

  return 0;
}
```



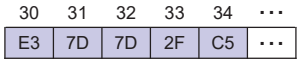
main関数のbufferの
メモリ領域

読み込み時とほぼ同じ．モードは"wb"，
fread関数ではなくfwrite関数を使用
（引数ほぼ同じ，bufferからfpoに出力）

fwrite関数の使用例




```
int main(void)
{
  FILE *fp, *fpo;
  char buffer[100];
 /*bufferにデータが入力されたと想定*/

  fpo = fopen("output.dat", "wb");

  fwrite(buffer, sizeof(char), 100, fpo);

  fclose(fpo);

  return 0;
}
```



main関数のbufferの
メモリ領域

読み込み時とほぼ同じ．モードは"wb"，
fread関数ではなくfwrite関数を使用
（引数ほぼ同じ，bufferからfpoに出力）

（補足）構造体のsizeof

- 構造体の確保に必要な総バイト数を返す
  - sizeof(PIXEL): （一般的には）3
  - PIXEL構造体のデータを freadやfwriteで読み書きしたい 場合は便利

```
typedef struct {
    unsigned char r;
    unsigned char g;
    unsigned char b;
} PIXEL;
```

- 余分な領域を確保（パディング）して偶数長や4の倍数になる処理系もある
  - 右のPIXEL構造体は合計7バイトに思えるが，多くの処理系では sizeof(PIXEL)は8を返す

```
typedef struct {
    unsigned char r;
    unsigned char g;
    unsigned char b;
    int a;
} PIXEL;
```

（補足）char型の変数について

- charは整数が格納される変数
  - int型と違うのは，サイズが1バイト（-127から128）
  - unsigned char型も1バイトで，0から255

```
int main(void)
{
  char a, b, c;

  a = 3;       /* OK */
  b = -2;      /* OK */
  c = a + b;  /* OK, cは1 */

  return 0;
}
```


（補足）なぜ文字型というのか

- ASCIIコードの数値は1バイトで，文字コードを格納するのが便利だから
  - ‘h’は右表の通り0x68に対応
  - プログラム中の‘h’は自動的に0x68（十進数で104）に変換される
  - aには104が代入される

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	’	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

ASCIIコード表

```
int main(void)
{
  char a;
  a = 'h';       /* OK */
  return 0;
}
```


（補足）10進数と16進数

- 左右はどちらも全く同じ意味であることに注意
  - 資料やプログラムを書くときにわかりやすい方を使用

10進数表記

```
int main(void)
{
  unsigned char a, b;
  a = 16;
  b = 255;
  return 0;
}
```

127	128	129	130	131	…
16	?	255	?	?	…

aの領域　bの領域

16進数表記

```
int main(void)
{
  unsigned char a, b;
  a = 0x10;
  b = 0xFF;
  return 0;
}
```

0x7F	0x80	0x81	0x82	0x83	…
0x10	?	0xFF	?	?	…

aの領域　bの領域