

第3回簡単なデータの入出力



今回の目標

- 変数を理解する。
- 変数や定数の型を理解する。
- 入出力の方法を理解する。

☆入出力のあるプログラムを作成する。

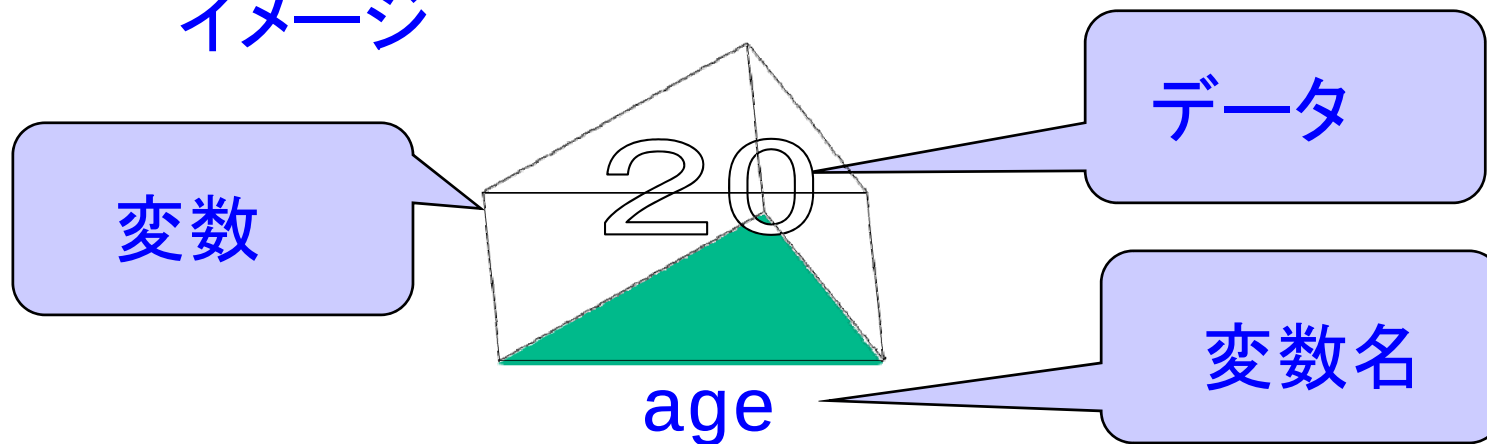
変数

変数：データを入れる入れ物。

変数名：変数の名前。

規則にのっとった文字列で命名する。

イメージ



数学とC言語の変数の違い

数学

C言語

入れ
られる
データ

主に数で、
整数、実数
の区別をしない。



主に数、文字で、
種類毎に区別する。
特に、整数と実数も区別する。
(型という考え方が生じる)

変数名

慣用的に決まっており、
x, y, t等の1文字
が多い。



長い名前を自分で命名
できる。

命名規則

[規則] 名前(変数名、関数名等)は英字、数字あるいは__ (アンダースコア)だけからなり先頭は数字以外の文字である。

(スタイル規則B参照)

変数例

age

x_coordinate

i

y_coordinate

j

x1

k

y1

なるべく意味のある文字列にする事。

main内で宣言する変数は英小文字と数字

__ (アンダースコア)だけを用い英大文字は用いない事。

予約語(キーワード)

予約語

auto	break	case	char
continue	default	do	double
else	for	goto	if
int	long	register	return
short	sizeof	static	struct
switch	typedef	union	unsigned
void	while		

C言語の予約語は以上である。

なお、printfとかscanfとかは、ライブラリ中で定義されている。

注意: 変数名や関数名に予約語を用いてはいけない。
(予約語以外で、命名する。)

C言語の代表的なデータ型

データは、種類ごとに異なる扱いをしなければならない。
種類は、型として区別される。

char

1バイトの整数型(1つの文字を表す型)

int

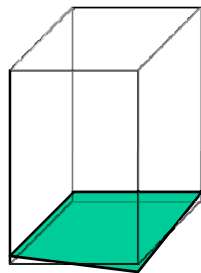
整数型

float

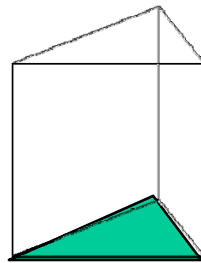
単精度浮動小数点型

double

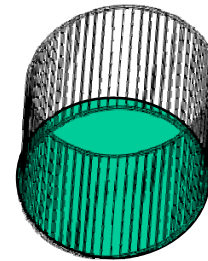
倍精度浮動小数点型



char



int



double

C言語のデータ型が扱える範囲

型	バイト長	表現範囲
char	1	0 ~ 255
int	4	-2147483648 ~ 2147483647
short int	2	-32768 ~ 32767
unsigned int	4	0 ~ 4294967295
float	4	$\pm 1.0 \times 10^{-37} \sim \pm 1.0 \times 10^{38}$
double	8	$\pm 1.0 \times 10^{-307} \sim \pm 1.0 \times 10^{308}$

数学の概念とC言語の型

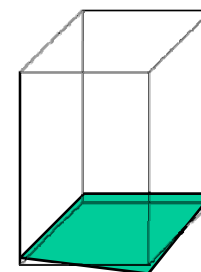
自然数 $\longleftrightarrow$ unsigned int

整数 $\longleftrightarrow$ int

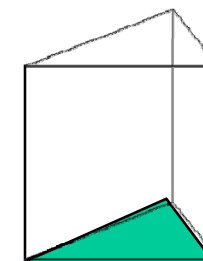
実数 $\longleftrightarrow$ float
double

1文字 $\longleftrightarrow$ char

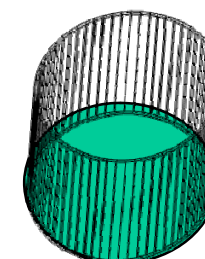
文字列 $\longleftrightarrow$ char *



char

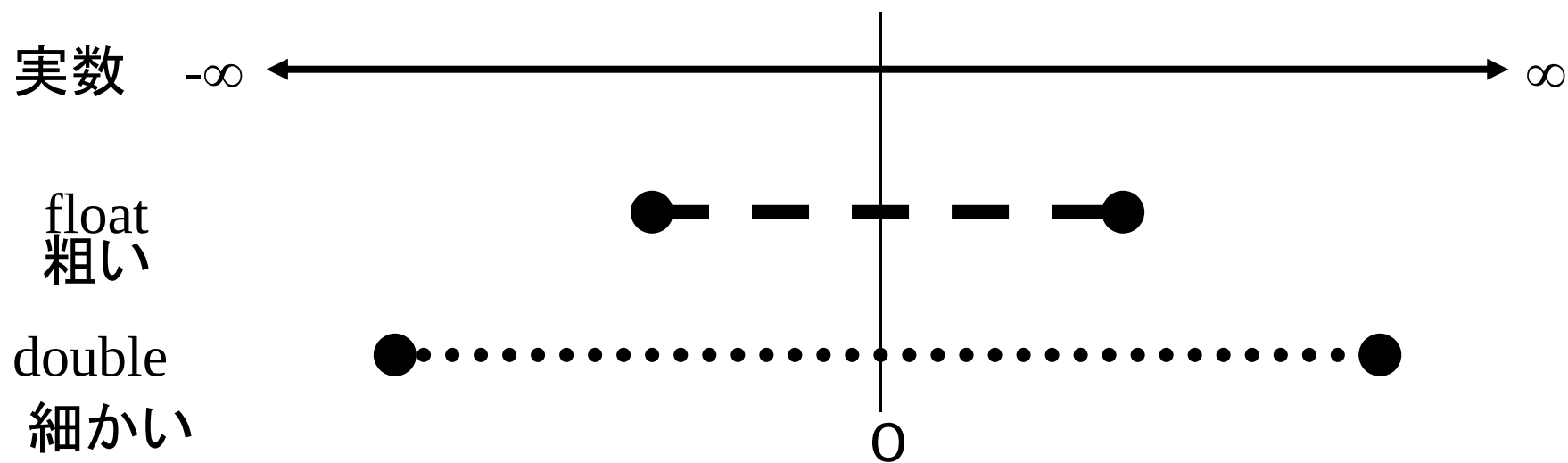
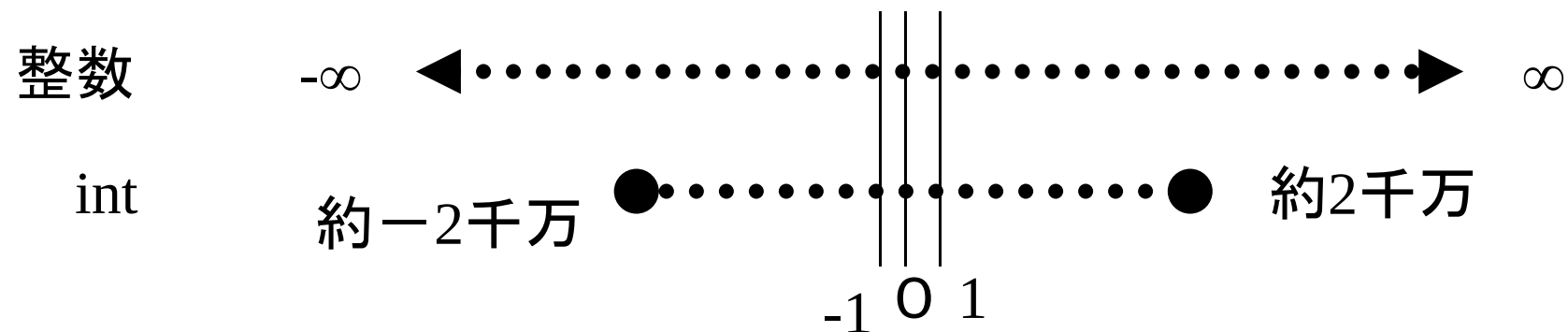


int



double

数学とC言語の型の違い



本演習で用いる変数の型

(スタイル規則参照)

整数(離散量)

int

年齢、
日数、等

実数(連続量)

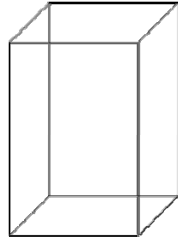
double

体重、
温度、等

明確に区別する
こと。

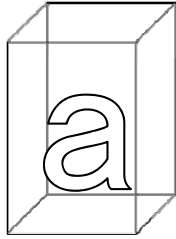
文字と文字列

char

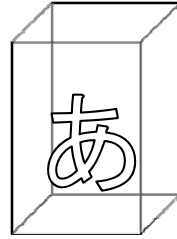


char型には、半角文字1文字だけを保存できる。

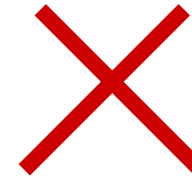
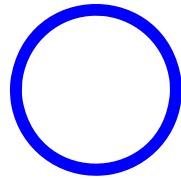
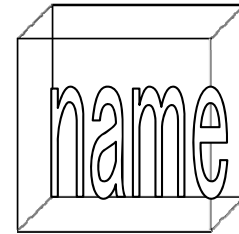
char



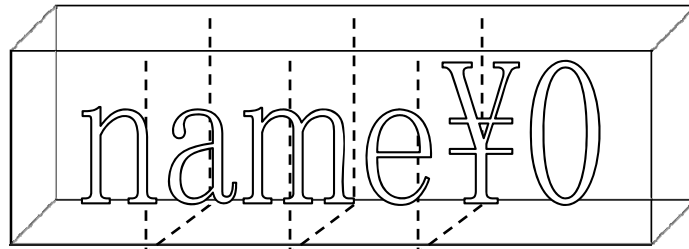
char



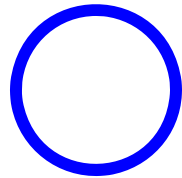
char



char *



C言語では、文字列は
終端文字¥0
で終わる。



変数宣言(1)

[規則] Cでは使用する変数をすべて宣言しなければならない。

変数宣言書式

データ型1	変数名1;
データ型2	変数名2;

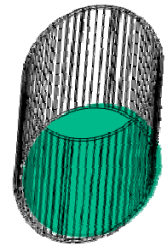
変数宣言例1

```
int age;    /* 年齢 */
```

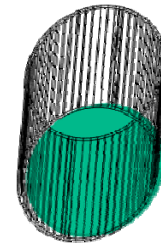
変数宣言は、プログラム内で用いるデータ
を入れる入れ物(変数)を用意して、
その入れ物に名前をつけると考えればよい。

宣言の際には、必ずコメントを付けること。
(スタイル規則参照)

変数宣言(2)(同型複数の変数宣言)



x_pos



y_pos

変数宣言例2

```
double x_pos; /* x座標 */
double y_pos; /* y座標 */
```

変数宣言(3)(異なる型の変数宣言)

変数宣言例3

```
int    age;           /* 年齢          */  
double x_pos;         /* x座標        */  
double y_pos;         /* y座標        */
```

宣言場所(1)

[規則]変数宣言は、関数の最初でまとめて行う。

典型的なmain関数

```
int    main()
{
    /* 変数宣言 */
    int    age;           /* 年齢 */
    double  x_pos;        /* x座標 */
    double  y_pos;        /* y座標 */

    /* 変数初期化 */
    .....
}
```


宣言場所(2)(不正な宣言)

```
int    main()
{
    /*変数宣言1*/
    int age;    /* 年齢    */

    /*演算1*/
    f1=0;
    .....

    /*変数宣言2*/
    double x_pos;    /* x座標    */
}
```

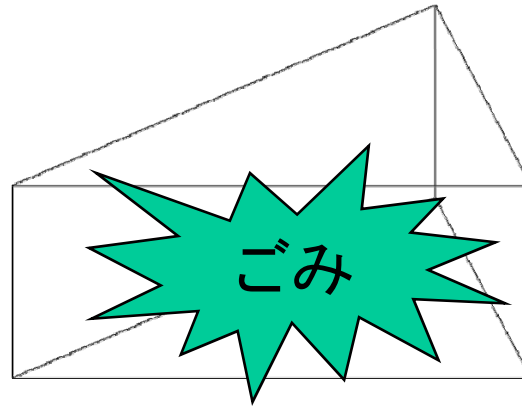


なお、main関数先頭以外での変数宣言については、第9回で説明。

宣言直後の変数の中身

変数は宣言しただけでは、変数内のデータは不定です。
つまり、プログラムの実行時によって異なります。

age



変数への代入(1)

典型的なmain関数

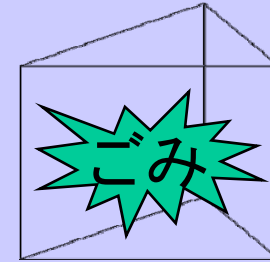
```
int main()
{
    /*変数宣言*/
    int age; /*年齢*/

    /*変数への代入*/
    age=0;

    /*    ....*/
    .....
}
```

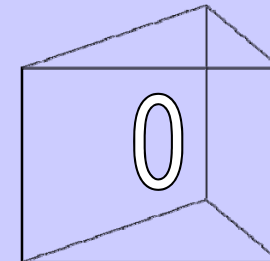
この段階での状態

age



この段階での状態

age



'=' は、ソースコード内で、
変数に値を代入する方法(演算子)。
詳しくは次回。

変数への代入(2)

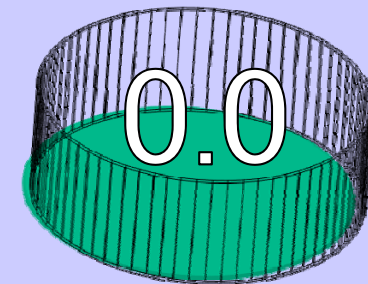
double型への代入

```
int main()
{
    /*変数宣言*/
    double weight; /*体重*/

    /*変数への代入*/
    weight=0.0;

    /*    ....*/
    .....
}
```

定数にも型があるので、
注意すること。
詳しくは、次回。
(スタイル規則参照)



weight

変数の中身の表示

printf文を用いて、表示できる。

” ”間の文字列に特別な文字列を挿入して、
,(カンマ)を書き、
その後に変数名を書けばよい。

“変換仕様” =
“%” + “変換文字”

典型的な表示書式

```
printf(“.....% 変換文字.....”, 変数名);
```

printf文

```
printf("You are %d years old¥n",age);
```

文字列を標準出力(ディスプレイ)に出力するライブラリ関数

%変換文字 printf文の文字列内の%変換文字(変換仕様)は、
後ろの変数に関する出力指示を表わす。

(int用)

%d 10進数の整数として表示

%6d 10進数として印字、少なくとも6文字幅で表示

%o 8進数の整数として表示

%x 16進数の整数として表示

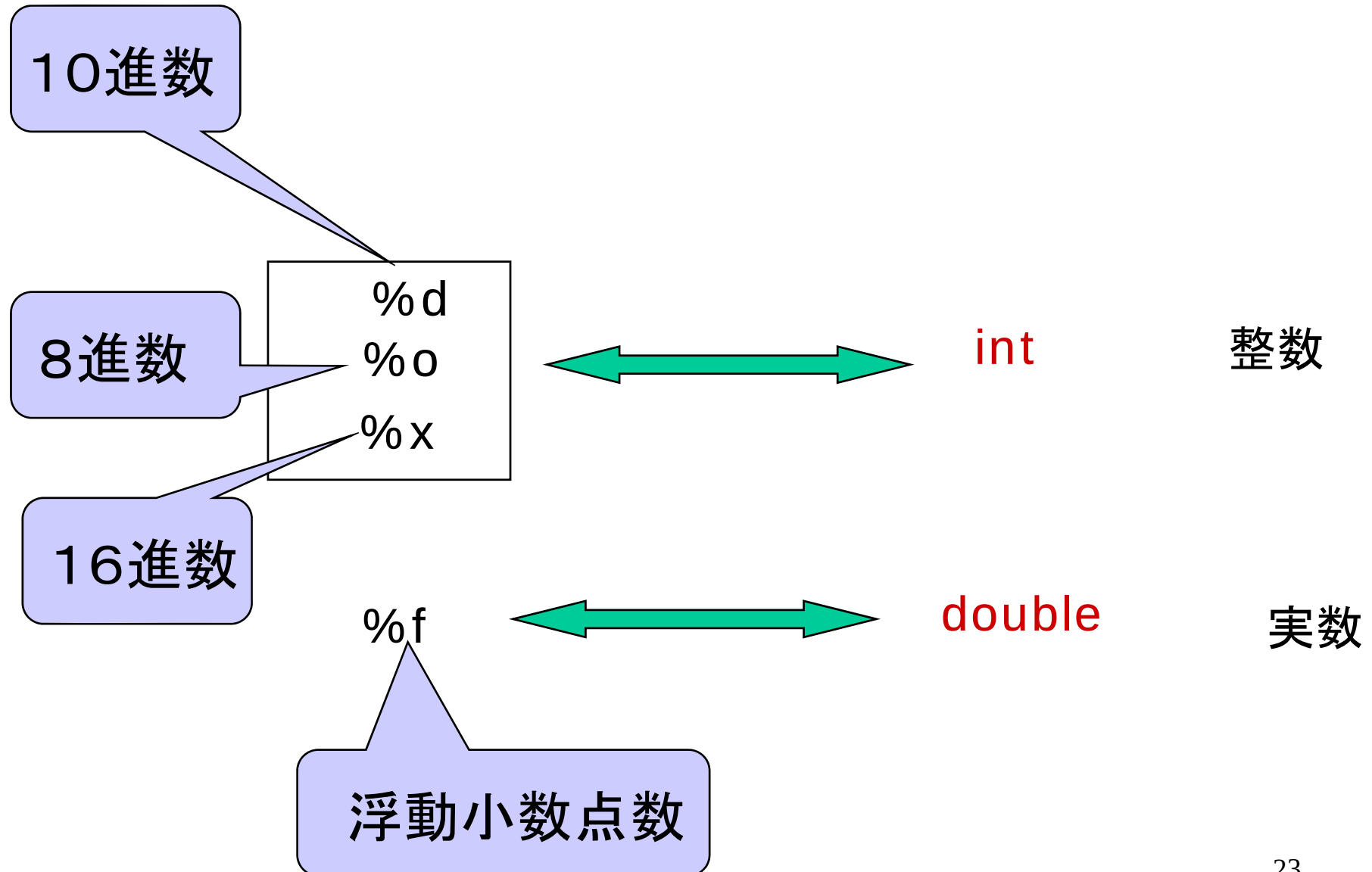
(double用)

%f 小数(double)として表示

%6.2f 表示幅として6文字分とり、小数点以下2桁まで表示

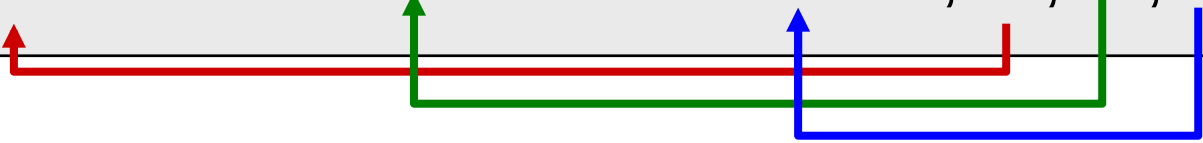
%.2f 小数点以下2桁で表示

printf文における変換仕様と型の対応

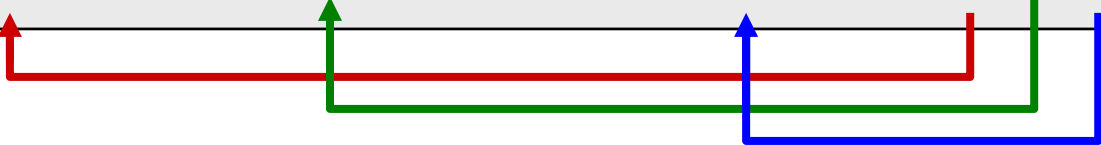


printf文における複数の変換仕様

```
int    a1;  
int    a2;  
int    a3;  
a1=1;  
a2=2;  
a3=3;  
printf("first %d second %d third %d¥n ",a1,a2,a3);
```



```
int    a;  
a=25;  
printf("10進数 %d 8進数 %o 16進数 %x¥n ",a,a,a);
```



printf文に関するよくある間違い

```
int    age;  
double weight;
```

```
age=19;  
weight=63.5;
```

```
printf("My age is %d ¥n",age);  
printf("The weight is %d¥n",weight);
```

カンマ忘れ

(変換仕様と変数の)
型の不一致

練習1

```
/* 変数の中身表示実験    print_val.c コメント省略 */
#include<stdio.h>
int main()
{
    int    a;
    printf("代入前 a= %d¥n",a);

    a=0;
    printf("代入後 a= %d¥n",a);

    a=3;
    printf("正しい変換仕様a= %d¥n",a);
    printf("変換仕様間違いa= %f¥n",a);

    return 0;
}
```

変数に値を代入する (プログラム実行後)

演算子 '=' によって、
変数に値を代入するには、
ソースコード内に記述しないといけない。

scanf文を用いて、標準入力(キーボード)から
変数に値を代入できる。

典型的な代入書式

```
scanf("%変換文字",&変数名);
```

scanf文

```
scanf("%d",&age);
```

標準入力(キーボード)から変数に値を読み込むライブラリ関数

%変換文字 scanf文の” ”内の%で始まる文字は変換仕様である。
scanfの” ”内には変換仕様しか書かないこと。

&変数 scanf文の変数名には&をつけること。
&は変数のアドレスを表わす。
詳しくは、第11回ポインタで説明する。

%d 整数を入力
%lf 小数を入力(double型)

printfの変換文字との
相違に注意が必要。

scanf文における変換文字と型の対応

10進数

%d



int

整数

%lf



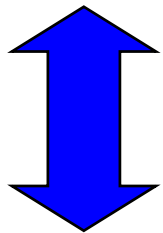
double

実数

浮動小数点数
(printf文の変換仕様との
違いに注意)

scanf文における複数の変換文字

```
char initial;  
int age;  
double weight;  
  
scanf("%d%f", &age, &weight);
```



同じ効果

```
/* 同じ宣言 */  
scanf("%d", &age);  
scanf("%lf", &weight);
```

scanf文に関するよくある間違い

```
int    age;  
double weight;  
  
scanf("%d",age);  
scanf("%lf",&weight);  
scanf("%d",&weight);  
scanf("%6.2lf",&weight);  
scanf("%1f",&weight);
```

&忘れ

カンマ忘れ

型の不一致

printf文用の
変換仕様の
誤用

'1'と'l'の違い

標準入出力

UNIXのコマンドは、通常、標準入力と標準出力を用いる。

標準入力: 通常はキーボードだが、
リダイレクション'<'を用いて
ファイルに変更可能。

標準出力: 通常は画面だが、
リダイレクション'>'を用いて
ファイルに変更可能。

練習2

```
/* 標準入出力実験 test_stdio.c */  
#include <stdio.h>  
int main()  
{  
    int a;  
    int b;  
    int c;  
  
    scanf("%d%d%d",&a,&b,&c);  
    printf("a=%d b=%d c=%d ¥n",a,b,c);  
  
    return 0;  
}
```

標準入力の変更 (ファイルから入力する)

実行

```
$. /実行ファイル名 < 入力ファイル名  
                        (データファイル)
```

実行例

```
$. /test_stdio < test_stdio.in  
1 3 5  
$
```

データファイル
test_stdio.in

```
1  
3  
5
```

標準出力の変更 (ファイルへ出力する)

実行

```
$. /実行ファイル名 > 出力ファイル名  
                        (空ファイルでもいい。)
```

実行例

```
$. /test_stdio > test_stdio.out  
2  
4  
6  
$lv test_stdio.out  
a=2 b=4 c=6
```

標準入出力の同時変更

リダイレクションを組み合わせればいい。

`$ ./実行ファイル名 < 入力ファイル > 出力ファイル`

```
$ ./test_stdio <test_stdio.in > test_stdio.out  
$lv test_stdio.out  
a=1 b=3 c=5
```

入出力のあるプログラム例 (教科書p.36参照)

```
/*  
    作成日:yyyy/mm/dd  
    作成者:本荘  太郎  
    学籍番号:B0zB0xx  
    ソースファイル:echoage.c  
    実行ファイル:echoage  
    説明:入力された年齢を表示するプログラム  
    入力:標準入力から年齢を入力する。  
    出力:標準出力に年齢を出力する。  
*/  
  
/*      プログラム本体は次のページ      */
```

```
/*    前ページのプログラムの続き    */  
#include <stdio.h>  
int main()  
{  
    /*    変数宣言    */  
    int    age; /* 年齢 */  
  
    /*    入力 処理    */  
    printf("年齢は？¥n");  
    scanf("%d",&age);  
  
    /*    出力処理    */  
    printf("年齢は %d  歳です。¥n",age);  
    return 0;  
}
```

実行結果

```
$make
```

```
gcc echoage -o echoage
```

```
$ ./echoage
```

```
年齢は？
```

```
20
```

キーボードから
打ち込む

```
年齢は 20 歳です。
```

```
$
```