ce-5. 中間まとめ１
（Cプログラミング応用，全１４回）

https://www.kkaneko.jp/cc/c/index.html

金子邦彦

Cプログラミング演習

中間まとめ１

資料の構成

- 変数の種類
  - 前回授業のプログラムを使って確認
  - int　　整数
  - char　　文字
  - double　浮動小数 など
- 論理的エラーの発見と解決
  - ステップ実行機能なども使用して，論理的エラーの発見と解決の練習を行う
- 条件分岐と繰り返しに関する練習
  - while と if の組み合わせ

変数の種類

```
#include "stdio.h"
#include <math.h>
#pragma warning(disable:4996)
int main()
{
    double x;
    double y;
    char buf[256];
    int i;
    double start_x;
    double step_x;
    FILE* fp;
    printf( "start_x =" );
    fgets( buf, 256, stdin );
    sscanf_s( buf, "%lf¥n", &start_x );
    printf( "step_x =" );
    fgets( buf, 256, stdin );
    sscanf_s( buf, "%lf¥n", &step_x );
    fp = fopen( "d:¥¥data.csv", "w" );
    for( i = 0; i < 20; i++ ) {
        x = start_x + ( i * step_x );
        y = sin( x );
        printf( "x= %f, y= %f¥n", x, y );
        fprintf( fp, "x=, %f, y=, %f¥n", x, y );
    }
    fprintf( stderr, "file d:¥¥data.csv created¥n" );
    fclose( fp );
    return 0;
}
```

変数は４種類使っている

整数を扱う int 型

整数は, 5, -3, 0 など

文字を扱う char 型

文字は, 1, 0, 3, -, a など
数字(1, 0, 3 など)も文字の一種

浮動小数を扱う double 型

3.14, -1.414, 5, 0, -3　など
（5, 0, -3 などの整数も浮動小数の一種）

ファイルポインタ

ファイル操作に使う変数

論理的エラーの発見と解決

例題１．論理的エラーの例（１）

- 次ページのプログラムは，構文エラーは無い（ビルドは問題無くできる）

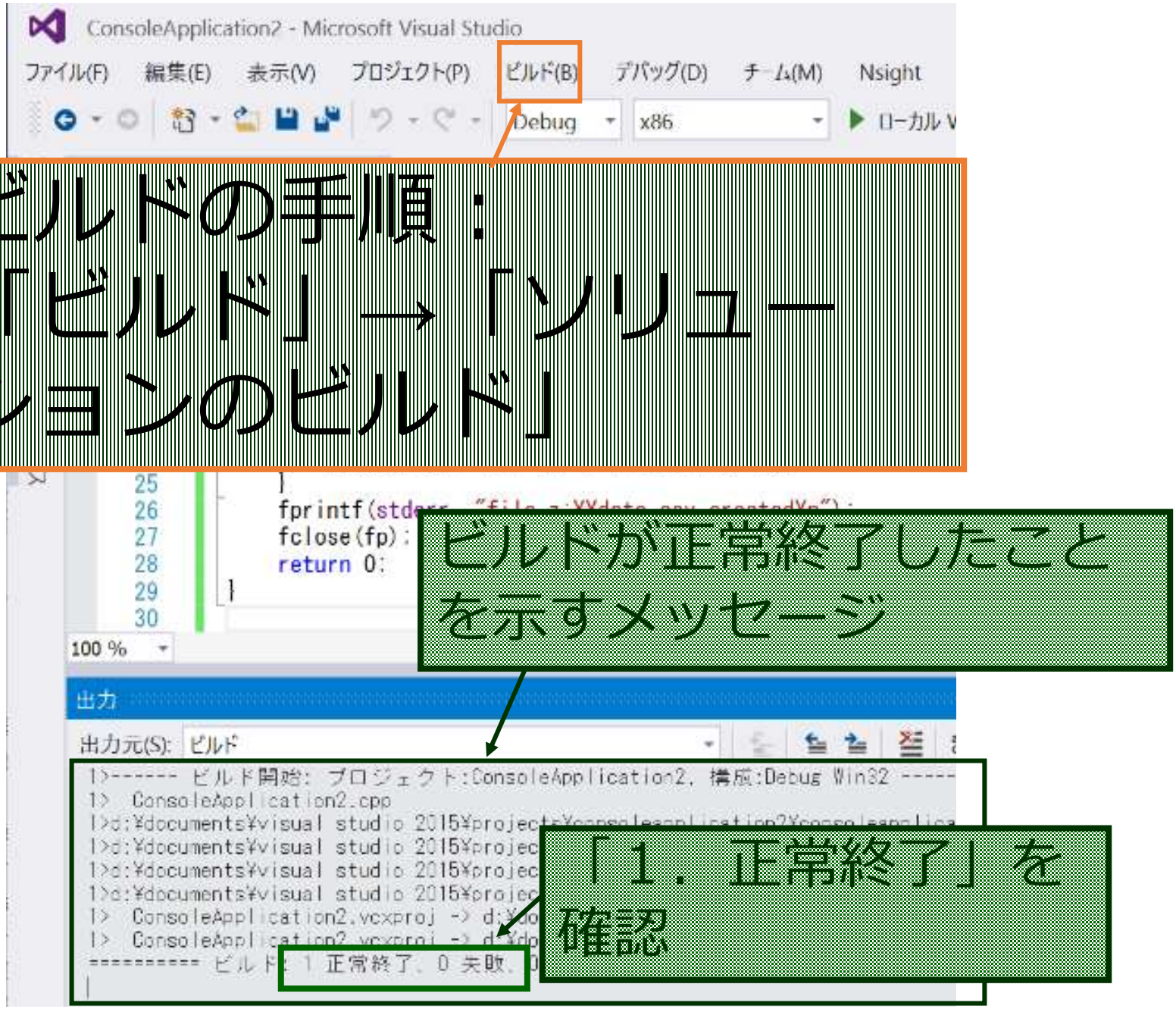
- 実行してみると，動作がおかしい

- 資料の手順に従って，原因を探し，解決しなさい

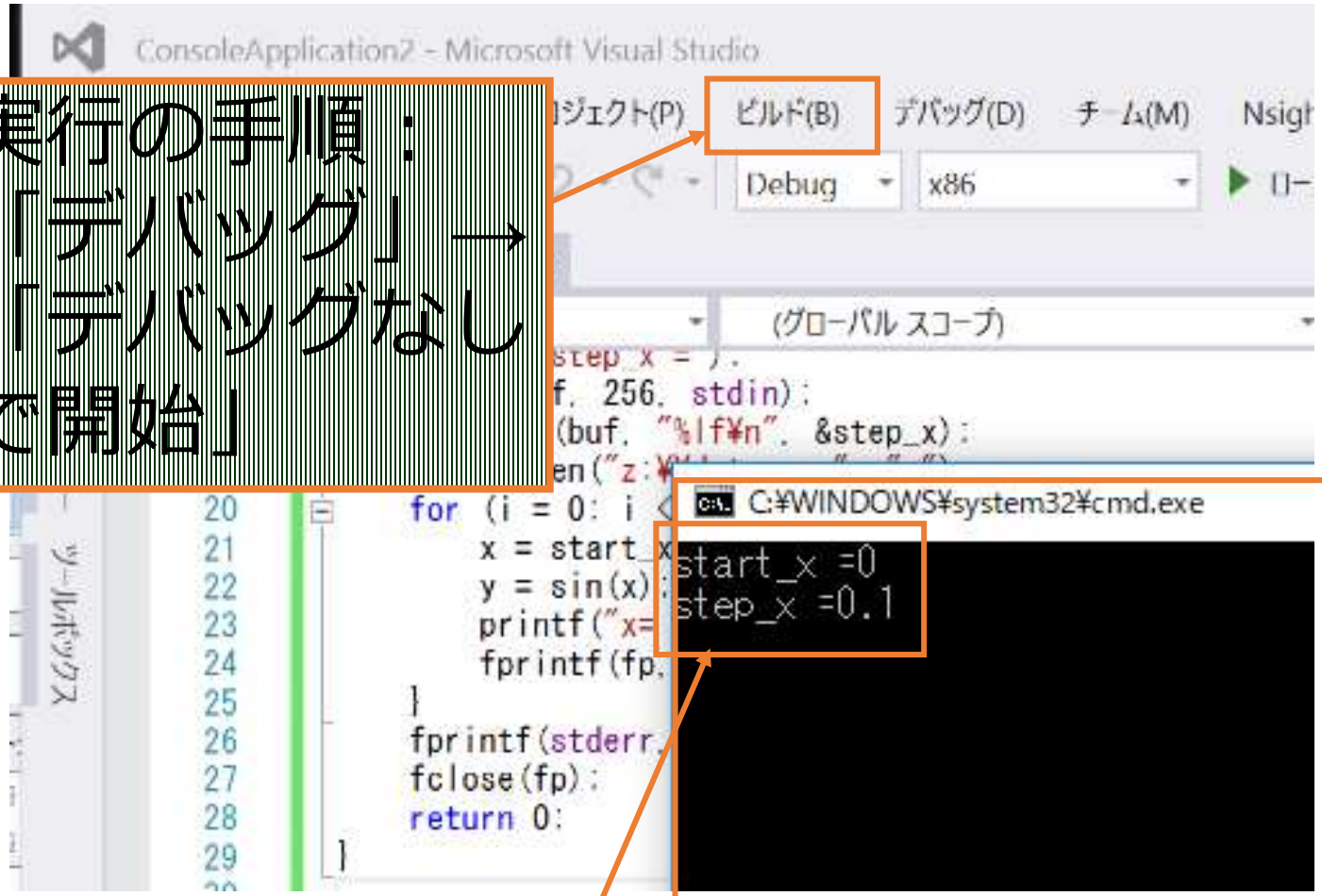
```
#include "stdio.h"
#include <math.h>
#pragma warning(disable:4996)
int main()
{
    double x;
    double y;
    char buf[256];
    int i;
    double start_x;
    double step_x;
    FILE* fp;
    printf( "start_x =" );
    fgets( buf, 256, stdin );
    sscanf_s( buf, "%lf¥n", &start_x );
    printf( "step_x =" );
    fgets( buf, 256, stdin );
    sscanf_s( buf, "%lf¥n", &step_x );
    fp = fopen( "d:¥¥data.csv", "w" );
    for( i = 0; i < 20; i++ ) {
        x = start_x + ( i * step_x );
        y = sin( x );
        printf( "x= %d, y= %d¥n", x, y );
        fprintf( fp, "x=, %d, y=, %d¥n", x, y );
    }
    fprintf( stderr, "file d:¥¥data.csv created¥n" );
    fclose( fp );
    return 0;
}
```

まずは，このページのプログラムを
ビルド，実行してみなさい

ビルド後の画面


ConsoleApplication2 - Microsoft Visual Studio
ファイル(F)
編集(E)
表示(V)
プロジェクト(P)
ビルド(B)
デバッグ(D)
チーム(M)
Nsight
Debug
x86
ビルドの手順：
「ビルド」→「ソリューションのビルド」
fprintf(stderr, "file : %s\n", argv[1]);
fclose(fp);
return 0;
100 %
ビルドが正常終了したことを示すメッセージ
出力
出力元(S): ビルド
1>------ ビルド開始: プロジェクト:ConsoleApplication2, 構成:Debug Win32 ------
1> ConsoleApplication2.cpp
1> ConsoleApplication2.vcxproj -> d:¥do
========== ビルド: 1 正常終了、0 失敗、0
「1．正常終了」を確認

実行中の画面

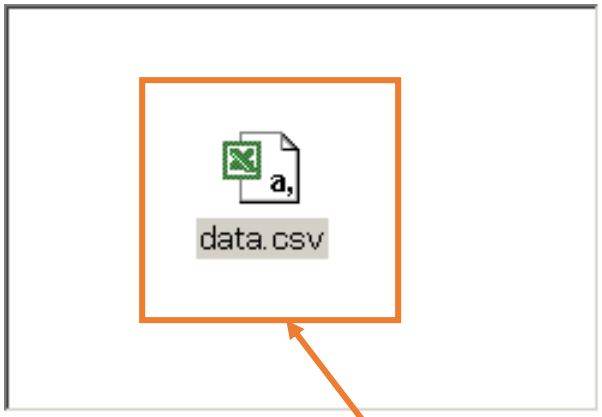


実行の手順：
「デバッグ」→
「デバッグなし
で開始」

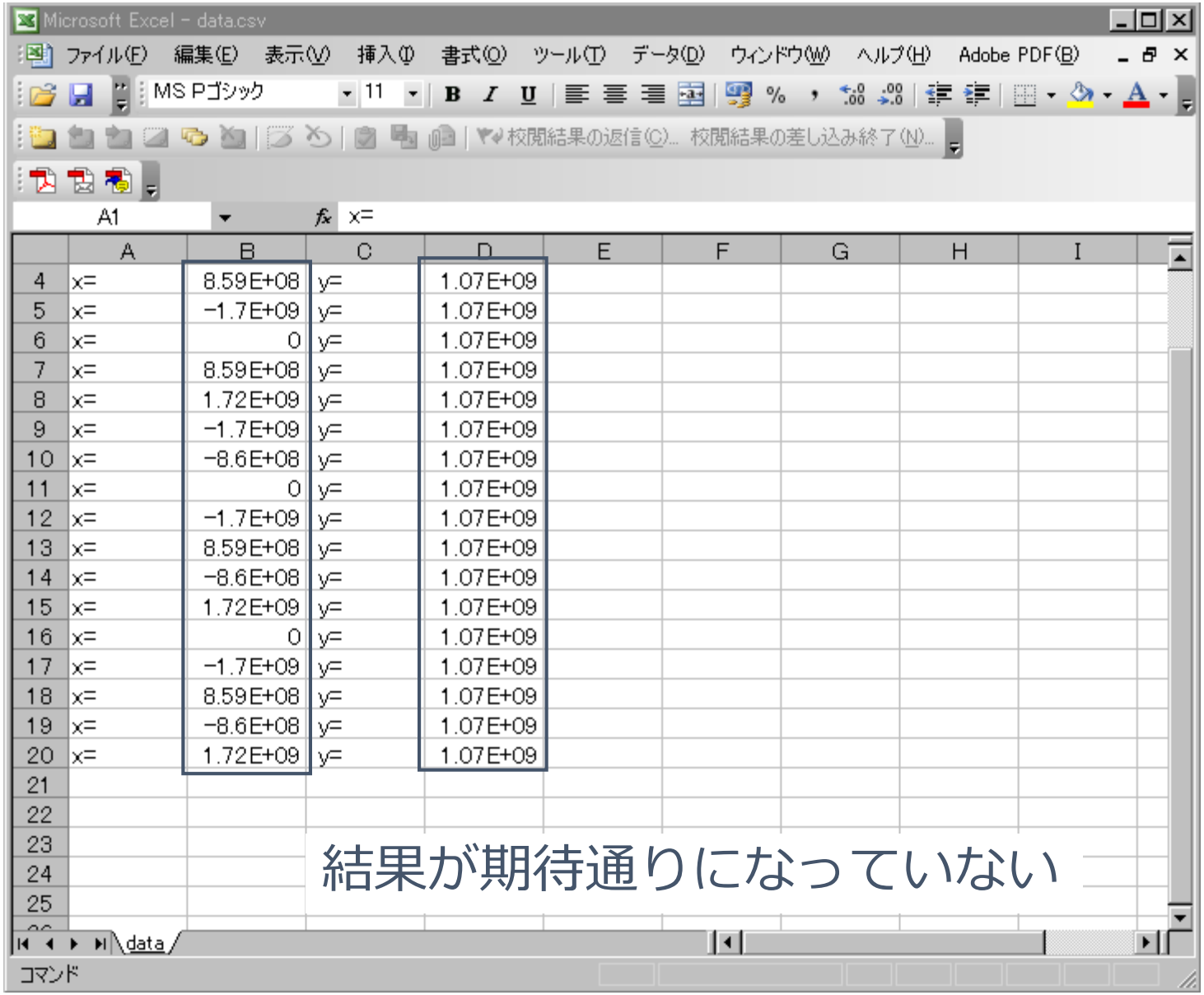
実行ウインドウが現れるので，
start_x = 0 Enter
step_x = 0.1 Enter
のように操作してみる

実行結果の確認

実行の結果，データファイルが生成されるので，
中身を確認してみる



dドライブの
data.csvをダブル
クリックする



	A	B	C	D
4	x=	8.59E+08	y=	1.07E+09
5	x=	−1.7E+09	y=	1.07E+09
6	x=	0	y=	1.07E+09
7	x=	8.59E+08	y=	1.07E+09
8	x=	1.72E+09	y=	1.07E+09
9	x=	−1.7E+09	y=	1.07E+09
10	x=	−8.6E+08	y=	1.07E+09
11	x=	0	y=	1.07E+09
12	x=	−1.7E+09	y=	1.07E+09
13	x=	8.59E+08	y=	1.07E+09
14	x=	−8.6E+08	y=	1.07E+09
15	x=	1.72E+09	y=	1.07E+09
16	x=	0	y=	1.07E+09
17	x=	−1.7E+09	y=	1.07E+09
18	x=	8.59E+08	y=	1.07E+09
19	x=	−8.6E+08	y=	1.07E+09
20	x=	1.72E+09	y=	1.07E+09
21				
22				
23				
24				
25				

結果が期待通りになっていない

```
#include "stdio.h"
#include <math.h>
#pragma warning(disable:4996)
int main()
{
    double x;
    double y;
    char buf[256];
    int i;
    double start_x;
    double step_x;
    FILE* fp;
    printf( "start_x =" );
    fgets( buf, 256, stdin );
    sscanf_s( buf, "%lf¥n", &start_x );
    printf( "step_x =" );
    fgets( buf, 256, stdin );
    sscanf_s( buf, "%lf¥n", &step_x );
    fp = fopen( "d:¥¥data.csv", "w" );
    for( i = 0; i < 20; i++ ) {
        x = start_x + ( i * step_x );
        y = sin( x );
        printf( "x= %f, y= %f¥n", x, y );
        fprintf( fp, "x=, %f, y=, %f¥n", x, y );
    }
    fprintf( stderr, "file d:¥¥data.csv created¥n" );
    fclose( fp );
    return 0;
}
```

元のプログラムに間違いがあることが分かった.

x, **y** は **double** 型の変数なので，**sscanf** では「**%lf**」を，**printf**，**fprintf** では「**%f**」を使う決まりになっている

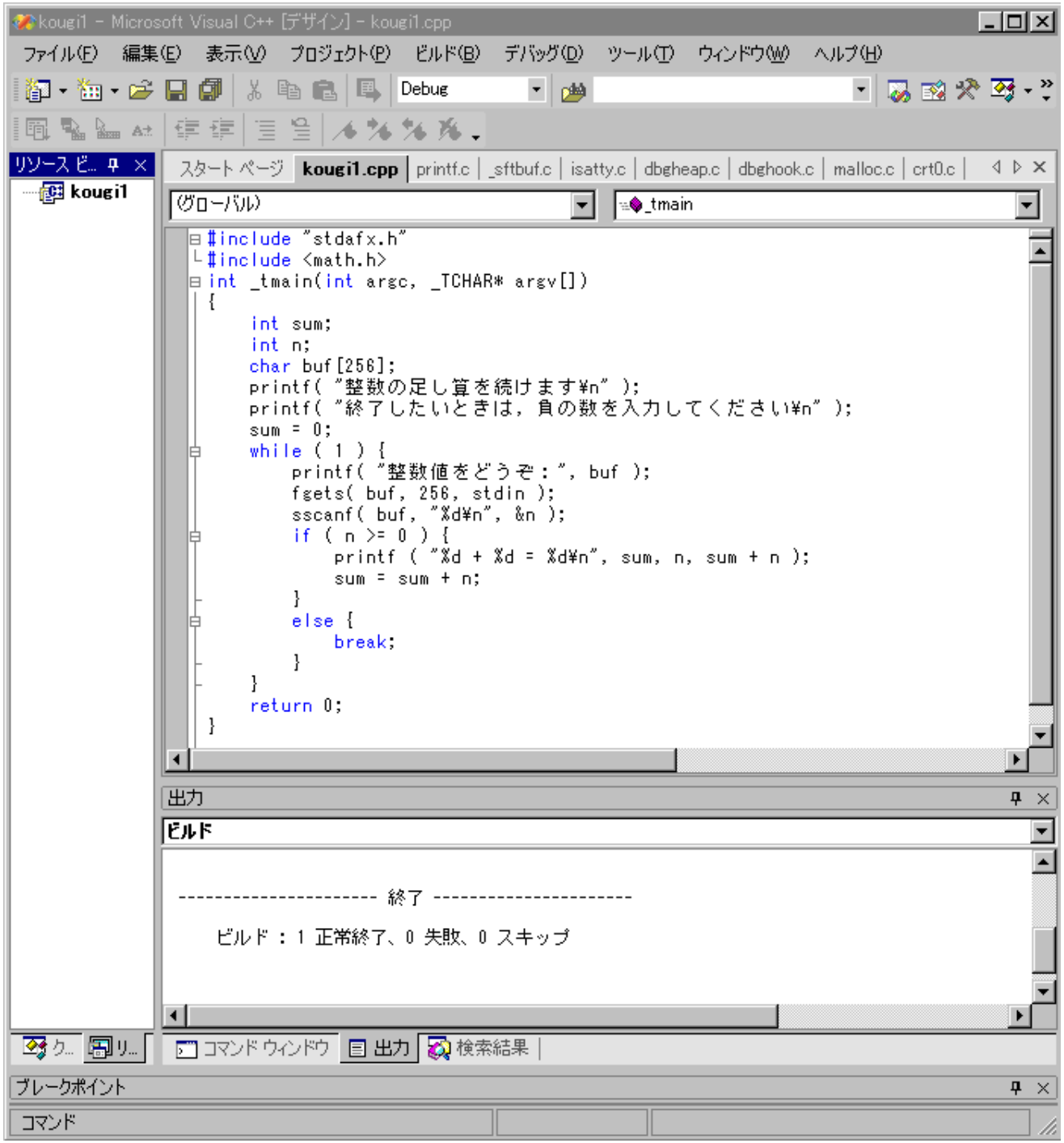
「**%d**」ではなく，「**%f**」が正しい

例題２．繰り返しと条件分岐

- キーボードから数値（正の整数）を読み込んで，足し算を続けるプログラム

- 変数の用途
  - sum　　足し算の結果
  - buf　　キーボードから読み込んだ１行分
  - n キーボードから読み込んだ整数値

```
#include "stdio.h"
#include <math.h>
int main()
{
        int sum;
        int n;
        char buf[256];
        printf( "整数の足し算を続けます¥n" );
        printf( "終了したいときは，負の数を入力してください¥n" );
        sum = 0;
        while ( 1 ) {
                printf( "整数値をどうぞ：", buf );
                fgets( buf, 256, stdin );
                sscanf_s( buf, "%d¥n", &n );
                if ( n >= 0 ) {
                        printf ( "%d + %d = %d¥n", sum, n, sum + n );
                        sum = sum + n;
                }
                else {
                        break;
                }
        }
    return 0;
}
```


kougi1 - Microsoft Visual C++ [デザイン] - kougi1.cpp
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) プロジェクト(P) ビルド(B) デバッグ(D) ツール(T) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
Debug
リソース ビ...
kougi1
スタート ページ
kougi1.cpp
printf.c
_sftbuf.c
isatty.c
dbgheap.c
dbghook.c
malloc.c
crt0.c
(グローバル)
_tmain
#include "stdafx.h"
#include <math.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
int sum;
int n;
char buf[256];
printf("整数の足し算を続けます¥n");
printf("終了したいときは，負の数を入力してください¥n");
sum = 0;
while (1) {
printf("整数値をどうぞ：", buf);
fgets(buf, 256, stdin);
sscanf(buf, "%d¥n", &n);
if (n >= 0) {
printf ("%d + %d = %d¥n", sum, n, sum + n);
sum = sum + n;
}
else {
break;
}
}
return 0;
}
出力
ビルド
---------- 終了 ----------
ビルド : 1 正常終了、0 失敗、0 スキップ
コマンド ウィンドウ
出力
検索結果
ブレークポイント
コマンド

実行画面

c:¥Documents and Settings¥kaneko¥My Documents¥Visual Studio Projects¥kougi1¥Debug¥kougi1.exe

```
整数の足し算を続けます
終了したいときは，負の数を入力してください
整数値をどうぞ：3
0 + 3 = 3
整数値をどうぞ：5
3 + 5 = 8
整数値をどうぞ：2
8 + 2 = 10
整数値をどうぞ：8
10 + 8 = 18
整数値をどうぞ：120
18 + 120 = 138
整数値をどうぞ：4
138 + 4 = 142
整数値をどうぞ：3
142 + 3 = 145
整数値をどうぞ：
```

実行画面

```
c:¥Documents and Settings¥kaneko¥My Documents¥Visual Studio Projects¥kougi1¥Debug¥kougi1.exe
整数の足し算を続けます
終了したいときは，負の数を入力してください
整数値をどうぞ：3
0 + 3 = 3
整数値をどうぞ：5
3 + 5 = 8
整数値をどうぞ：2
8 + 2 = 10
整数値をどうぞ：8
10 + 8 = 18
整数値をどうぞ：120
18 + 120 = 138
整数値をどうぞ：4
138 + 4 = 142
整数値をどうぞ：3
142 + 3 = 145
整数値をどうぞ：-2
```

「-2 Enter」のようにして，負の数を与えると，プログラムの実行が止まる

```
#include "stdio.h"
#include <math.h>
int main()
{
        int sum;
        int n;
        char buf[256];
        printf( "整数の足し算を続けます¥n" );
        printf( "終了したいときは，負の数を入力してください¥n" );
        sum = 0;
        while ( 1 ) {
                printf( "整数値をどうぞ：", buf );
                fgets( buf, 256, stdin );
                sscanf_s( buf, "%d¥n", &n );
                if ( n >= 0 ) {
                        printf ( "%d + %d = %d¥n", sum, n, sum + n );
                        sum = sum + n;
                }
                else {
                        break;
                }
        }
    return 0;
}
```

「**while (1)**」 は, 無条件に繰り返す
という意味になる
（「１」が，常に成り立つ条件式の意味）

n ≧ 0 のとき実行される部分

n < 0 のとき実行される部分

この「break;」は，while による繰り返し処理
から抜け出すという意味になる.
（n < 0 のとき抜け出す）

課題

- プログラムの作成と動作確認を行いなさい．次の１，２，３のうち１つ以上を各自で選ぶこと.
- 例題２のプログラムについて，計算結果を，データファイル　「d:¥sum.csv」に出力するように書き換えなさい
- for あるいは while を使い，　$\sum_{k=1}^{n} k(k+1)$　を求めるプログラムを作成しなさい
- 例題３のプログラムについて，平均値を表示できるように書き換えなさい