2023 年 5 月 11 日（木）実施

変数とデータ型

変数とは

プログラム中の命令を通じて，メインメモリ上にデータを格納する領域を確保し，必要に応じてその場所に格納されるデータを上書きすることが可能である。このような領域を**変数**という。C#言語では，変数の取り扱いに関して，次の様な特徴がある。

1. プログラム中で用いる変数は必ず**宣言**しておく。 ⇒ メインメモリ上にデータを格納する領域を確保せよ，という命令に相当する。

2. 変数の宣言時には，**データ型**を指定する。 ⇒ データ型毎にデータを格納する領域のサイズが固定されている。

   例） `int x;`　// 整数（integer）のデータ型の変数 x を宣言

3. 変数にデータを格納するには，**代入**を行う。

   例） `x=10;`　/* 変数 x に定数 10 を代入（=の右辺を評価し，その値を左辺の変数に格納）
   なお，宣言時に**初期化**することも可能である。 ⇒ `int x=4;` */

4. 代入式の左辺以外に変数名を用いると**参照**が行われ，変数に格納されたデータが取り出されて利用される。

   例） `y = x*2;`　// 変数 x の中身を 2 倍した値を変数 y に代入する。

データ型

C#言語には数値や文字のデータを扱う**値型**と，クラス等を扱う**参照型**とがある。主な値型には，次のものがある。

分類	型名	サイズ	内容
文字型	char	16 ビット	Unicode 文字（U+0000 ～ U+FFFF）
整数型	byte	8 ビット	符号無し整数（0 ～ 255）
	short	16 ビット	符号付き整数（-32768 ～ 32767）
	int	32 ビット	符号付き整数（-2^{31} ～ $2^{31}-1$ = -2147483648 ～ 2147483647）
	long	64 ビット	符号付き整数（-2^{63} ～ $2^{63}-1$）
実数型	float	32 ビット	単精度浮動小数点数　有効桁数 7 桁
	double	64 ビット	倍精度浮動小数点数　有効桁数 15-16 桁
論理型	bool	1 ビット	論理値（true または false）

値型の変数はデータを直接格納するのに対して，参照型の変数はデータ（オブジェクト）への参照を格納する。

C#言語では，１文字を格納するには，char 型の変数を用いる。その値は Unicode で表される文字コードの数値で，16 ビットの符号無し整数である。

例） char c;　// 文字（character）のデータ型の変数 c を宣言
char c1 = 'A'; // c1 の宣言時に初期値として文字 A を設定（一重引用符で挟む）
char n1 = '神'; // n1 の宣言時に初期値として文字 神 を設定（C#言語では全角文字も１文字）

文字列の扱い

String クラス

C#言語では，文字列を扱う **String クラス**が用意されている。また，String の別名として，参照型の string も用意されている。文字列データは**文字列リテラル**（左右の二重引用符『"』で挟まれた中身）によって表される。

例） string s;
s = "CUC"; // string s = "CUC"; の様に，宣言時に初期化することも可能である。

書式指定文字列

書式指定文字列とは，内容が実行時に動的に決定される文字列で，Format メソッドを用いて，中括弧内に，実行時に他の値に置換される**プレースホルダー**を埋め込むことで，作成される。

例） s = string.Format("{0}×{1}の答えは{2}", i, j, (i * j));

この例では，プレースホルダーとして埋め込まれた{0}，{1}，{2}のそれぞれが，プログラムの実行時に i，j，i * j の値に置き換えられる。

本日の課題

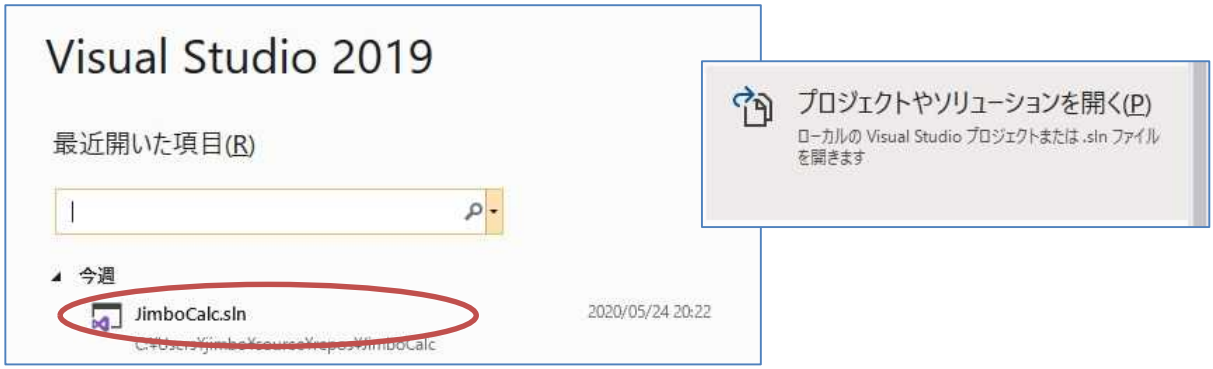
今回の授業では，文字列を格納する変数について，変数の宣言や代入，参照をどの様に記述していくのかを学ぶ。

手順

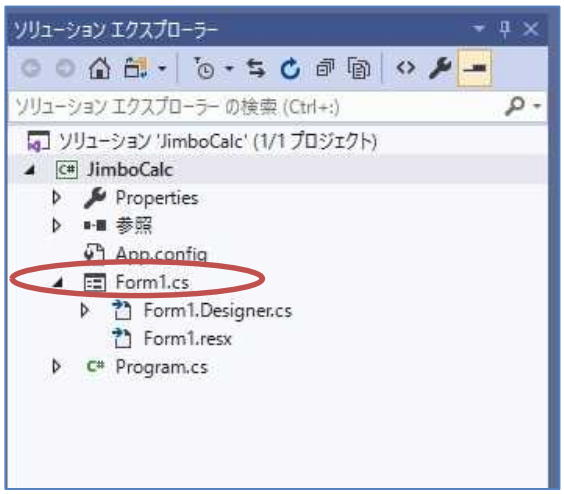
1）ソリューションを開く

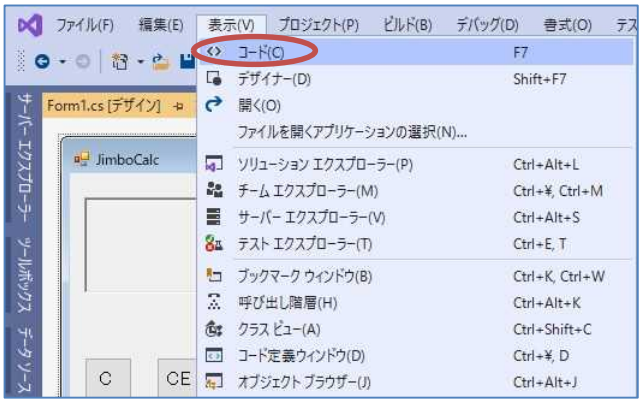
『最近開いた項目』から JimboCalc.sln を選ぶか，それが表示されていなければ，『プロジェクトやソリューションを開く』で JimboCalc.sln を探して開く。

（図は次のページ）



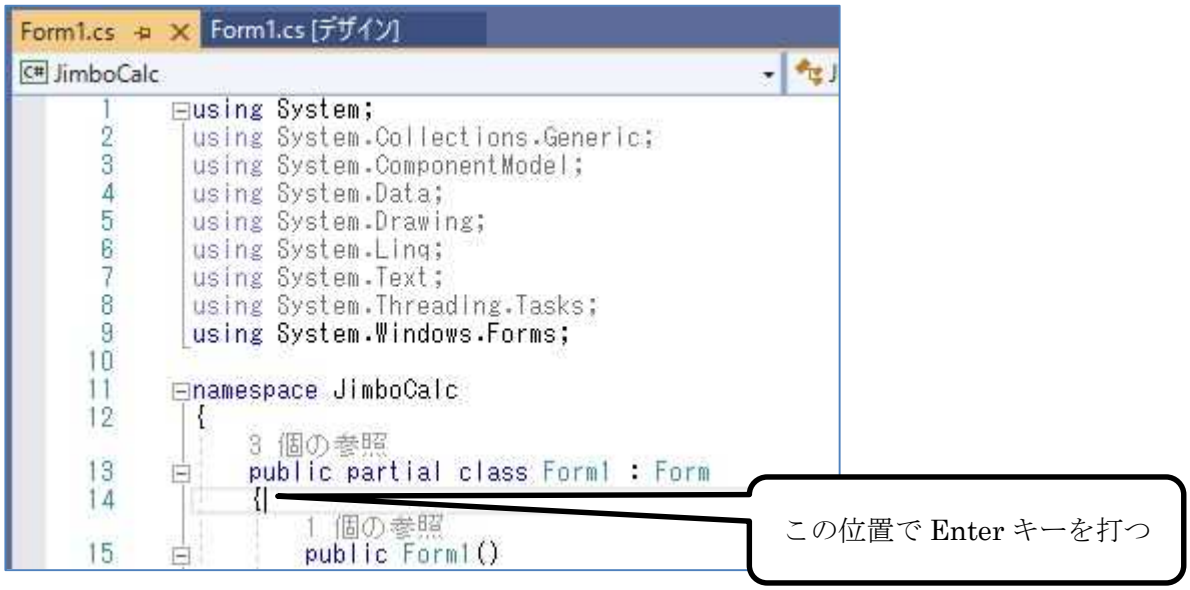
ソリューションを開いてもフォームが表示されない場合は『ソリューションエクスプローラー』で『Form1.cs』をダブルクリックしてフォームデザイナーを開く。また,『表示』タブの『コード』を選択して，コードエディタを開く。

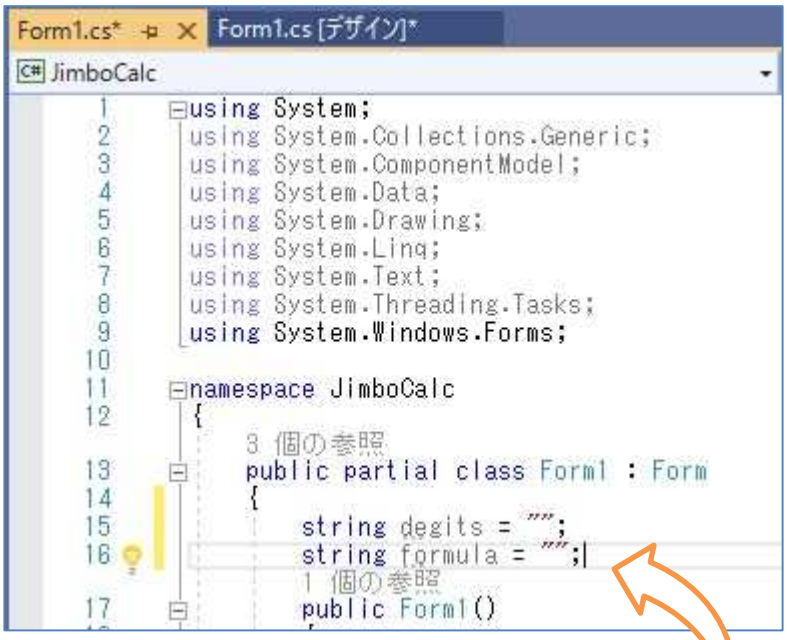




2) コーディング

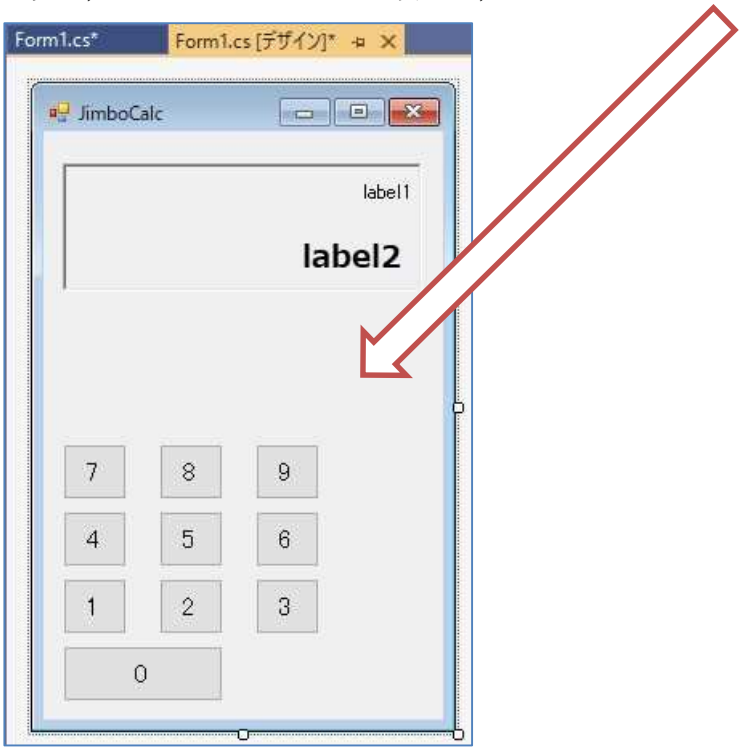
先ず，文字列を格納する 2 つの変数 degits，formula を宣言し，空の文字列リテラルで初期化する。変数は Form1.cs 内の全体で有効なものとするため，クラスのフィールドで宣言する。



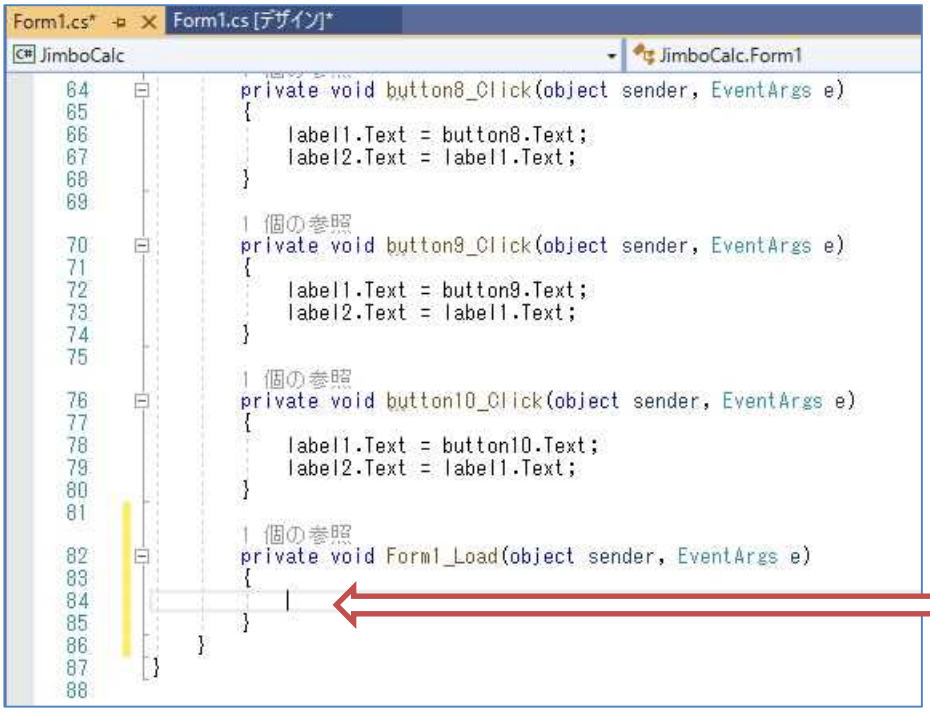


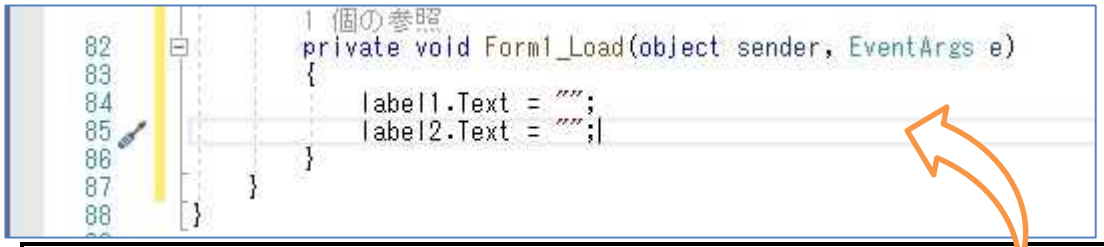

```
public partial class Form1 : Form
{
    string degits = "";
    string formula = "";
```

次に，フォームデザイナーに戻って，フォームをダブルクリックする。



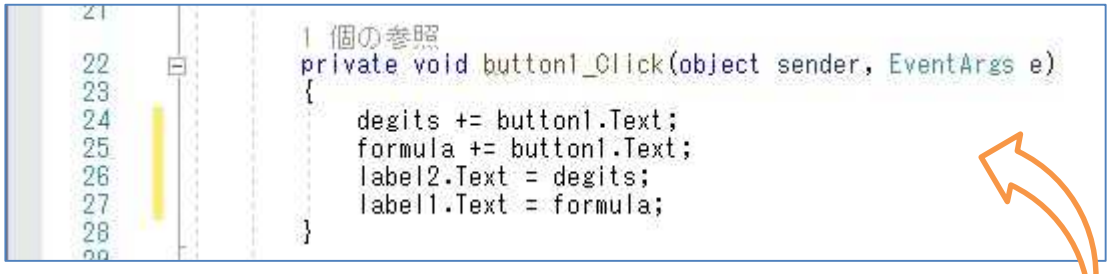
『Form1_Load』というイベントハンドラが作成されるので，ラベルの Text プロパティを空の文字列リテラルに設定する。　（図は次のページ）






```
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    label1.Text = "";
    label2.Text = "";
}
```

更に，前回作成した button1 のイベントハンドラの中身を書き換える。




```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    degits += button1.Text;
    formula += button1.Text;
    label2.Text = degits;
    label1.Text = formula;
}
```

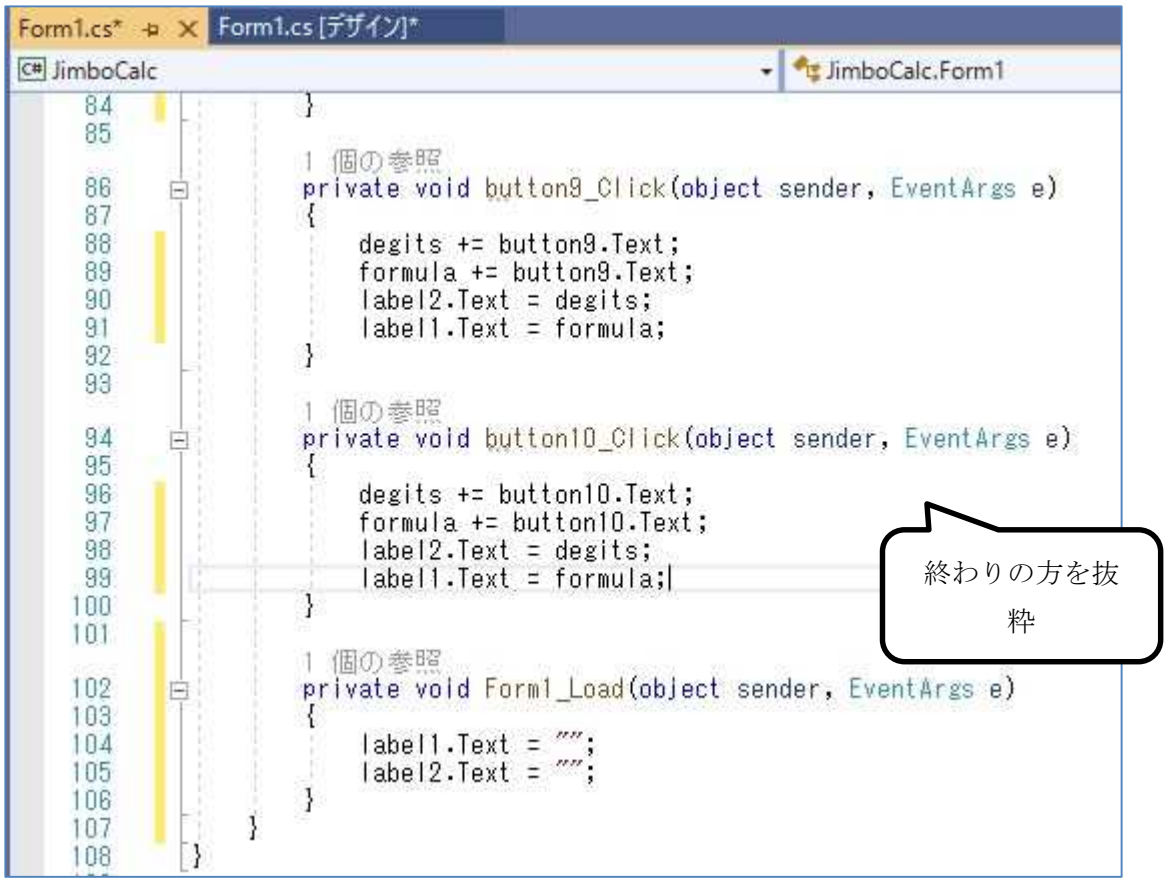
ここでは，ボタンの Text プロパティの値を degits という名前の変数の中身に連結して代入している。『+=』は複合演算子で，次の 2 つの文は等価である。

```
degits += button1.Text;
degits = degits + button1.Text;
```

2 つ目の文の右辺の degits では参照が行われ，変数に格納されたデータが取り出されて利用される。文字列リテラル同士に『+』演算子が適用されると文字列の連結が行われる。

また，ボタンの Text プロパティの値を formula という名前の変数の中身にも連結して代入している。続く 2 つの文では，label1 及び label2 の Text プロパティのそれぞれに degits 及び formula を参照して得られたデータを代入している。

更に，フォームデザイナー上で『1』から『9』までのボタン（button2 から button10）のイベントハンドラの中身を同様に書き換える。その際，buton2_click ならば，button2.Text を用いるといったことに注意する。



ここで，『Form1.cs の保存』ボタンを押してから，『開始』ボタンを押して，プログラムを実行して，『0』から『9』までのボタンを順に押して行って，動作を確かめる。

（最終的な図は次のページ）

これに相当する図（**スクリーンショット**）を自分のアプリの実行時に作成して課題提出用にする。（Alt キーを押しながら PrtScr キーを打って画面のイメージを取り込み，アクセサリの**ペイント**でファイルとして保存する。）

提出物：

1) フォームのデザインファイル Form1.Designer.cs をメールに添付して提出する。
2) コードエディタで編集したソースファイル Form1.cs をメールに添付して提出する。
3) 実行の最終結果のスクリーンショット第 3 回実行結果.jpg（.png も可）をメールに添付して提出する。
4) 質問を記述したファイル Prog2_Questions_3rd.txt に解答を書き込んで保存し，メールに添付して提出する。