2019 年 7 月 18 日（木）実施

構造体

レコードと構造体

複数の項目に渡るデータを一まとめにしたものを**レコード**という。例えば，次の様に学籍番号，氏名，履修科目コード，点数，評価といった項目による 1 人分のデータを一まとめにしたものは 1 件分のレコードである。

学籍番号	氏名	履修科目コード	点数	評価
18x0123	上田奈緒子	z1021234	100	S

C#言語では，この様なレコードのデータ構造を**構造体**（structure）によって表現する。構造体を用いれば，個々の項目を別々の変数で表す場合に比べてデータ間の関係が把握しやすく，プログラムの可読性が増す。また，C#言語のメソッドでは通常の変数を return 文に書いた場合，1 つのデータしか戻せないが，構造体を return 文に記述することが可能であるので，複数のデータを一まとめにして戻すことができる。なお，構造体は参照型ではなく，値型である。

構造体の利用

C#言語で構造体を用いる際の一連の流れは次の様になる。

1）レコード設計を行い，**構造体の定義**を行う。
2）**構造体変数の宣言**を行う。
3）構造体変数の**メンバ**への代入，メンバの参照。　（レコードの各項目をメンバと呼ぶ）

上述の学生データを例にとって，この一連の流れを表すと，次の様になる。

1）構造体の定義

```
struct Student
{
        public String id;
        public String name;
        public String code;
        public int point;
        public char eval;
}
```

2）構造体変数の宣言

```
Student st;
```

3）メンバへの代入

```
st.id = "18x0123";
st.name = "上田奈緒子";
st.code = "z1021234";
st.point = 100;
st.eval    = 'S';
```

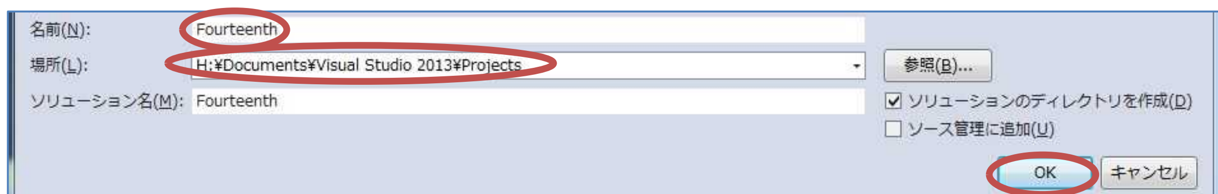
本日の課題

構造体の定義，構造体変数の扱い，及び引数や戻り値が構造体変数である様なメソッドについて，実例を通じて学ぶ。

手順

1) プロジェクトの作成

Visual Studio 2013 を起動したら，［ファイル］→［新規作成］→［プロジェクト］と辿って，プロジェクトを作成する。『新しいプロジェクト』ダイアログボックスでは，プログラミング言語を『Visual C#』，プロジェクトテンプレートとしては，『Windows フォームアプリケーション』を選択し，『名前』を「Fourteenth」に書き換え，『場所』が「H:¥Documents¥Visual Studio 2013¥Projects」となっていることを確認してから『OK』を押す（詳細は第1回の教材を参照）。

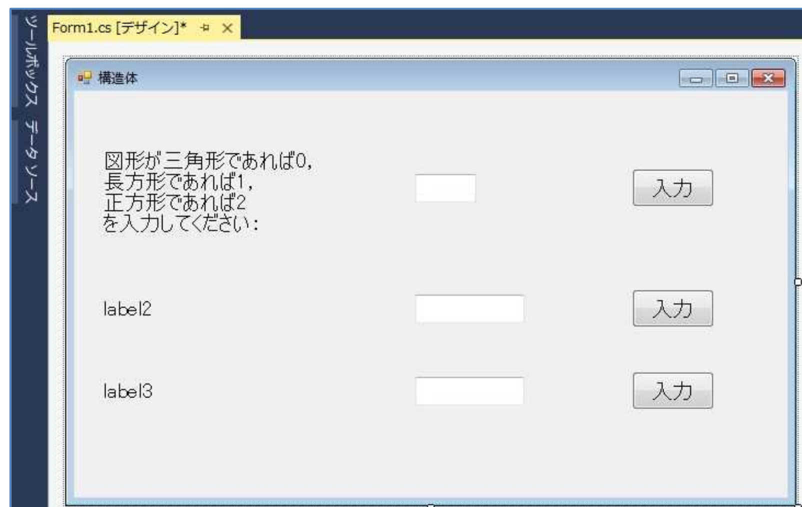


2) コントロールの配置及びフォームの作成

今後，フォーム上に配置するコントロールのプロパティのフォントサイズは全て14ポイントに変更するものとする。

Form1 上にラベルを3つ，テキストボックスを3つ，ボタンを3つ貼り付ける。それぞれのプロパティは次の様に設定する。

【Form1】Text　「構造体」
【label1】Text
「図形が三角形であれば0,
　長方形であれば1,
　正方形であれば2
　を入力してください：」
【button1】Text　「入力」
【button2】Text　「入力」
【button3】Text　「入力」

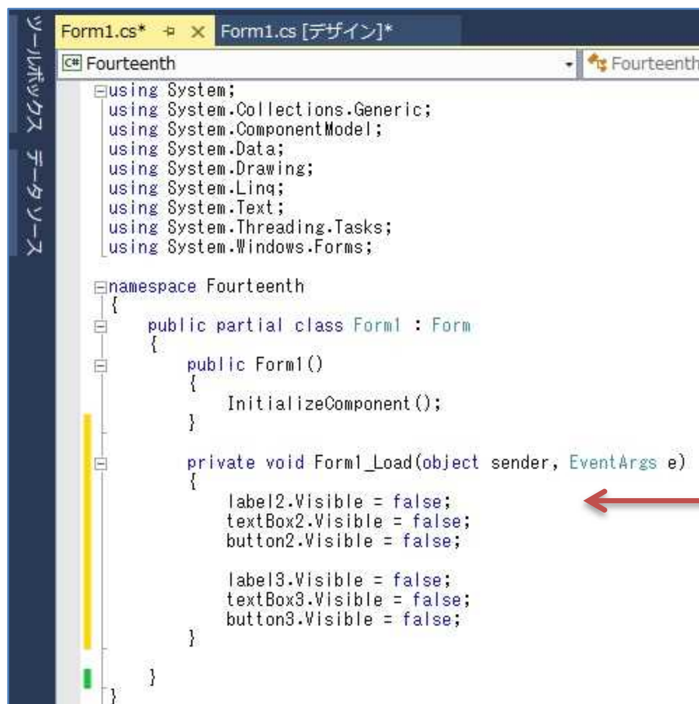


3) コーディング

Form1 のフォームデザイナー上でコントロールが貼られていない箇所をダブルクリックして Form1.cs のプログラムのソースコードを表示する。Form1_Load メソッドのブロック内に Form1 が読み込まれた際の処理として，『label2』，『textBox2』，『button2』，『label3』，『textBox3』及び『button3』の『Visible』プロパティに「false」を設定して非表示にする処理（赤枠の部分）

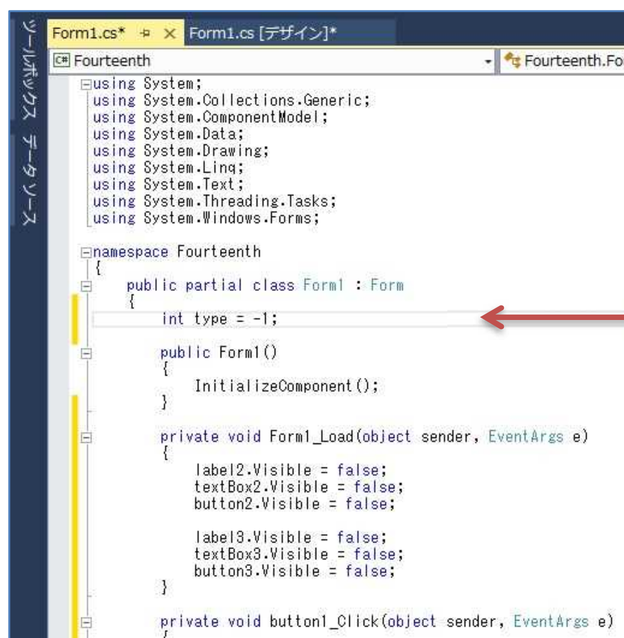
を記述する。

```
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    label2.Visible = false;
    textBox2.Visible = false;
    button2.Visible = false;

    label3.Visible = false;
    textBox3.Visible = false;
    button3.Visible = false;
}
```



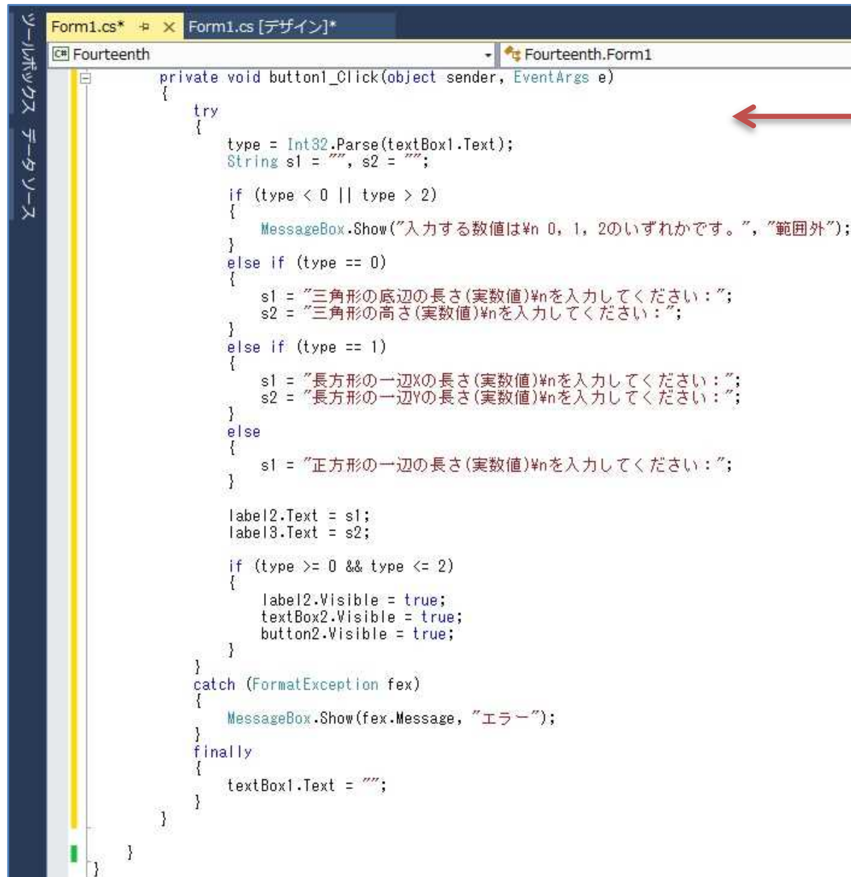
Form1 のフォームデザイナー上で『button1』をダブルクリックして，Form1.cs のプログラムのソースコードを表示する。先ず，クラス全体に適用可能な変数の宣言をクラスの冒頭に記述する。

```
int type = -1;
```



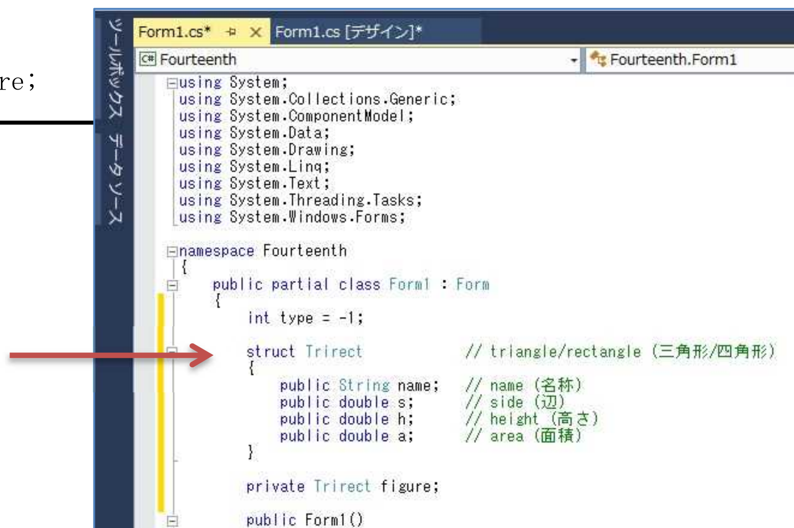
次に，button1_Click メソッドのブロック内にボタンがクリックされた際の処理（赤枠の部分）を記述していく。

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        type = Int32.Parse(textBox1.Text);
        String s1 = "", s2 = "";

        if (type < 0 || type > 2)
        {
            MessageBox.Show("入力する数値は¥n 0, 1, 2 のいずれかです。", "範囲外");
        }
        else if (type == 0)
        {
            s1 = "三角形の底辺の長さ(実数値)¥n を入力してください：";
            s2 = "三角形の高さ(実数値)¥n を入力してください：";
        }
        else if (type == 1)
        {
            s1 = "長方形の一辺 X の長さ(実数値)¥n を入力してください：";
            s2 = "長方形の一辺 Y の長さ(実数値)¥n を入力してください：";
        }
        else
        {
            s1 = "正方形の一辺の長さ(実数値)¥n を入力してください：";
        }

        label2.Text = s1;
        label3.Text = s2;

        if (type >= 0 && type <= 2)
        {
            label2.Visible = true;
            textBox2.Visible = true;
            button2.Visible = true;
        }
    }
    catch (FormatException fex)
    {
        MessageBox.Show(fex.Message, "エラー");
    }
    finally
    {
        textBox1.Text = "";
    }
}
```



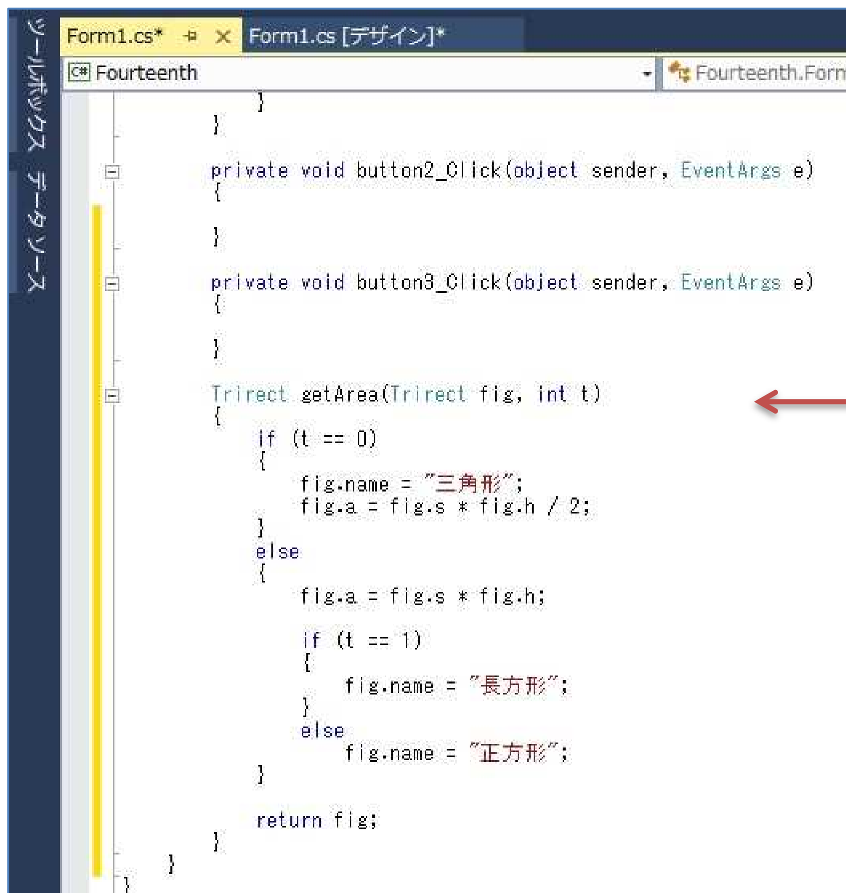
Form1 のフォームデザイナー上で『button2』及び『button3』をダブルクリックして，Form1.cs のプログラムのソースコードを表示する。先ず，クラスの冒頭に構造体の定義及び構造体変数の宣言を行う。

```
struct Trirect            // triangle/rectangle (三角形/四角形)
{
    public String name;   // name (名称)
    public double s;      // side (辺)
    public double h;      // height (高さ)
    public double a;      // area (面積)
}

private Trirect figure;
```



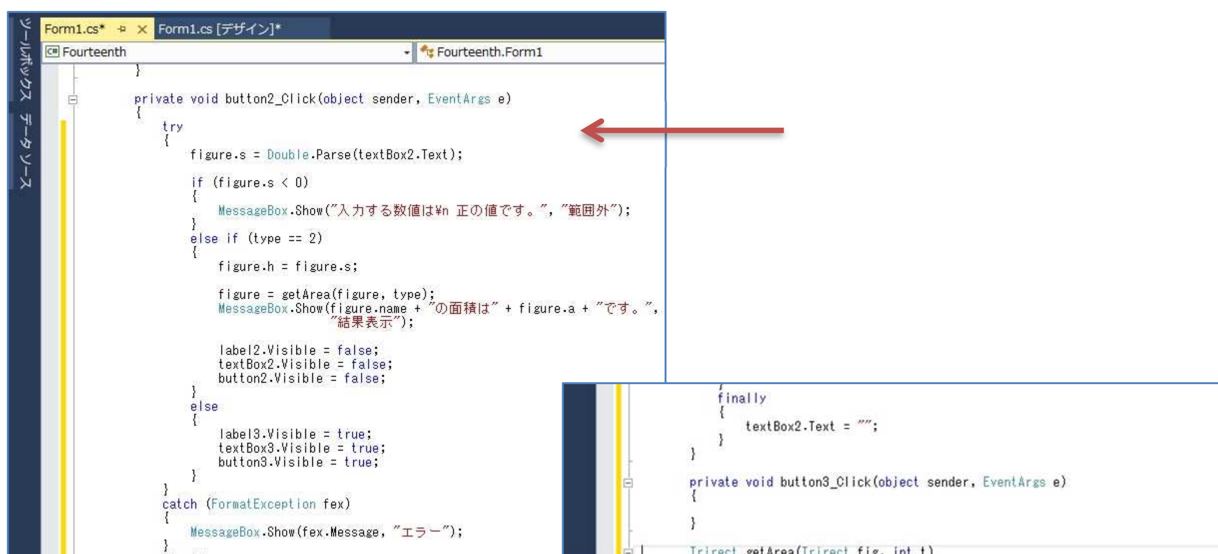
続けて，getArea メソッドをクラスの終わりの方に記述する。

```
        Trirect getArea(Trirect fig, int t)
        {
            if (t == 0)
            {
                fig.name = "三角形";
                fig.a = fig.s * fig.h / 2;
            }
            else
            {
                fig.a = fig.s * fig.h;

                if (t == 1)
                {
                    fig.name = "長方形";
                }
                else
                    fig.name = "正方形";
            }

            return fig;
        }
```



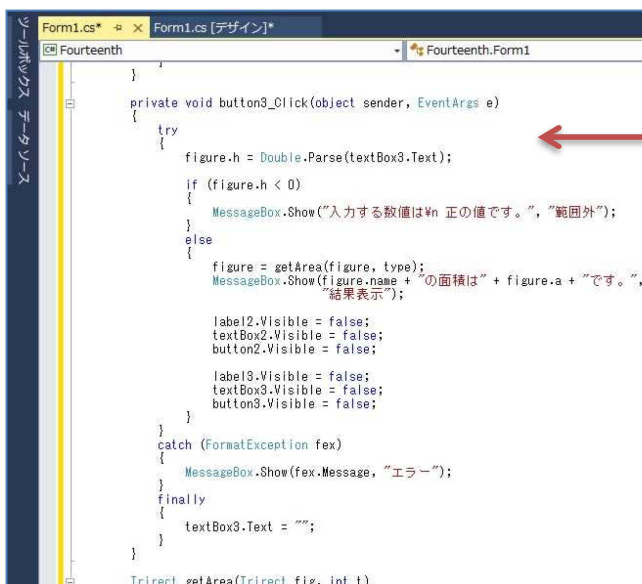
次に，button2_Click メソッドのブロック内にボタンがクリックされた際の処理（赤枠の部分）を記述していく。

```
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        figure.s = Double.Parse(textBox2.Text);

        if (figure.s < 0)
        {
            MessageBox.Show("入力する数値は¥n 正の値です。", "範囲外");
        }
        else if (type == 2)
        {
            figure.h = figure.s;

            figure = getArea(figure, type);
            MessageBox.Show(figure.name + "の面積は" + figure.a + "です。",
                            "結果表示");

            label2.Visible = false;
            textBox2.Visible = false;
            button2.Visible = false;
        }
        else
        {
            label3.Visible = true;
            textBox3.Visible = true;
            button3.Visible = true;
        }
    }
    catch (FormatException fex)
    {
        MessageBox.Show(fex.Message, "エラー");
    }
    finally
    {
        textBox2.Text = "";
    }
}
```



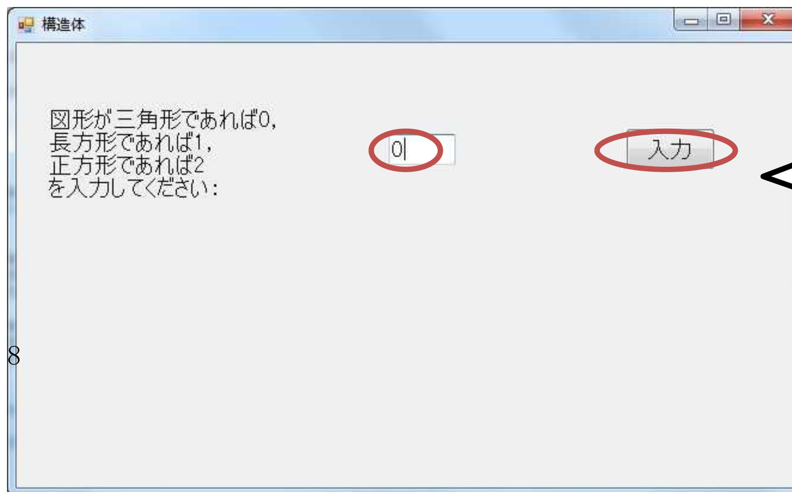
最後に，button3_Click メソッドのブロック内にボタンがクリックされた際の処理（赤枠の部分）を記述していく。

```
        private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            try
            {
                figure.h = Double.Parse(textBox3.Text);

                if (figure.h < 0)
                {
                    MessageBox.Show("入力する数値は¥n 正の値です。", "範囲外");
                }
                else
                {
                    figure = getArea(figure, type);
                    MessageBox.Show(figure.name + "の面積は" + figure.a + "です。",
                                    "結果表示");

                    label2.Visible = false;
                    textBox2.Visible = false;
                    button2.Visible = false;

                    label3.Visible = false;
                    textBox3.Visible = false;
                    button3.Visible = false;
                }
            }
            catch (FormatException fex)
            {
                MessageBox.Show(fex.Message, "エラー");
            }
            finally
            {
                textBox3.Text = "";
            }
        }
```

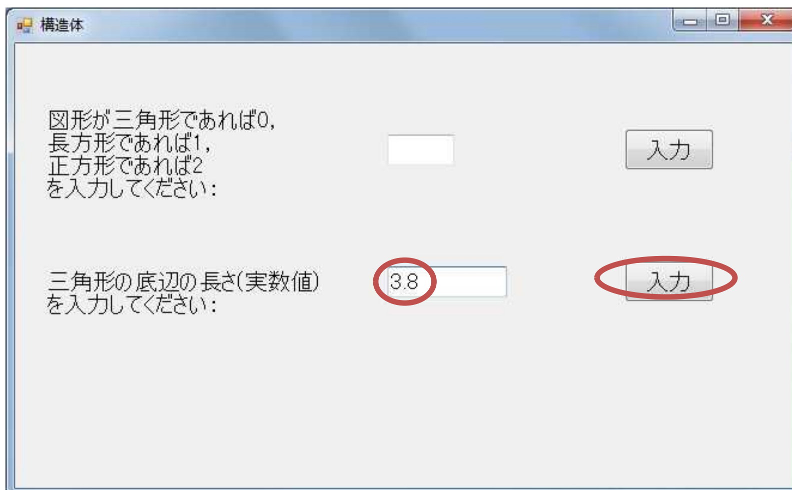


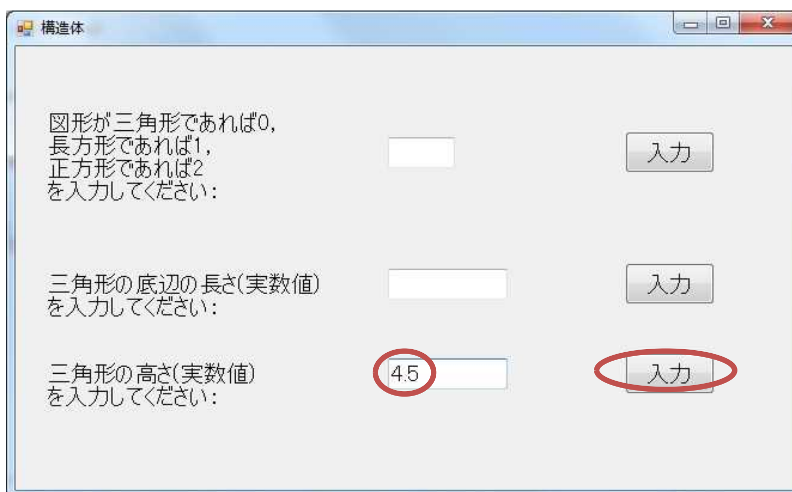
4）プログラムの実行・最終確認

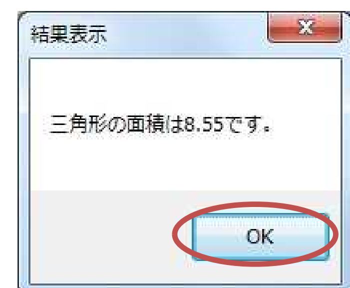
『すべてを保存』ボタンを押してから，『開始』ボタンを押して，プログラムを実行する。エラーが出ている場合には，修正してから保存，開始と進む。



三角形の面積を
求める場合の例







＊ 長方形や正方形の面積についても正しく求められるか確認する。

確認を終えたら，プログラムを終了する。

【ファイルが保存されている場所】　H:¥Documents¥Visual Studio 2013¥Projects¥Fourteenth¥Fourteenth

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）フォームを含むソースファイル Form1.cs をメールに添付して提出する。

3）質問を記述したファイル Questions_14th.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。