

# 物理学実験で役立つWEBアプリケーション

あったら便利だったWEBアプリケーションをPythonで作成してみた。

(CGIプログラムを使って)

今回は直接測定で得られた値を

$$X = \bar{x} \pm \eta_i$$

の形で表す。

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (\text{平均})$$

$$\eta_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} \quad (\text{標準偏差})$$

# 制作過程 1



```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head><meta charset="utf-8" /></head>
<body>
<h1>標準偏差を計算します。</h1>
<form action="/cgi-bin/calculation.py" method="POST">
  (値1,値2,値3,...) のように入力してください
  <input type="text" name="value">
  <input type="submit" name="submit" value="start">
</form>
</body>
</html>
```

左のようにプログラムを書いてindex.htmlで保存。  
ここでは入力ページの設定をした。

## 制作過程 2

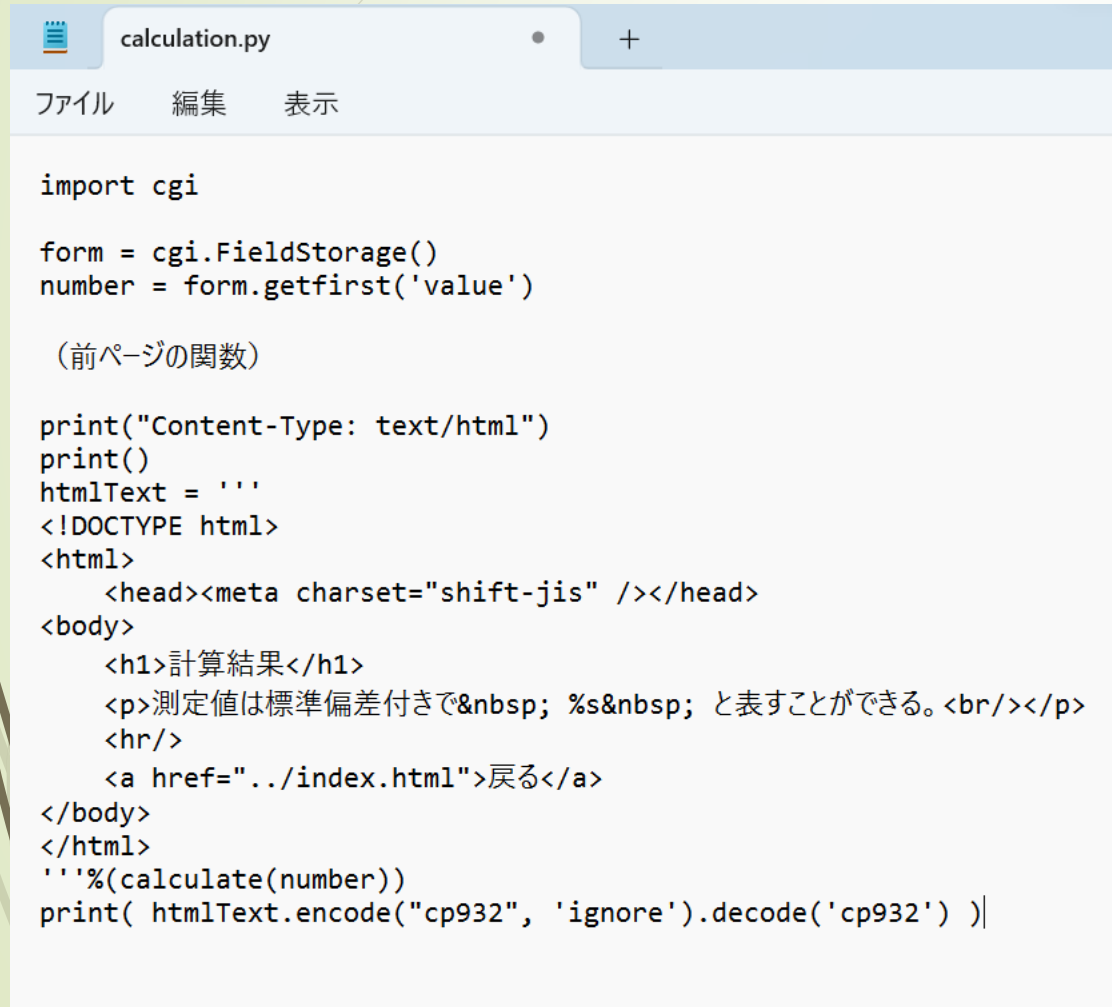
```
calculation.py
ファイル 編集 表示
def calculate(a):
    #平均と標準偏差を求める
    list_a = a.split(',')
    length = len(list_a)
    list_b = []
    for x in list_a:
        list_b.append(float(x))
    average = sum(list_b)/length #平均
    list_c = []
    for x in list_b:
        list_c.append((x-average)**2)
    result = (sum(list_c)/(length*(length-1)))**0.5 #標準偏差
    #有効数字2桁にする
    list_d = list(str(result))
    i = 0
    if len(list_d) == 5 and list_d[0] != '0':
        i = int(list_d[3] + list_d[4])
        result = round(result, i+1)
        average = round(average, i+1)
    else :
        for x in list_d:
            if x == '0' or x == '.':
                i += 1
            else:
                break
        if result < 0.1:
            result = round(result, i)
            average = round(average, i)
        else:
            result = round(result, 2)
            average = round(average, 2)
    answer = (f'{average}±{result}')
    return(answer)
```

得られた測定値を先ほどの形にして返す関数が左のようになる。

名前はcalculate。

(一応機能はするけれど、もっときれいに書けると思う)

## 制作過程 3



```
calculation.py
ファイル 編集 表示

import cgi

form = cgi.FieldStorage()
number = form.getfirst('value')

(前ページの関数)

print("Content-Type: text/html")
print()
htmlText = '''
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head><meta charset="shift-jis" /></head>
<body>
  <h1>計算結果</h1>
  <p>測定値は標準偏差付きで  %s  と表すことができる。<br/></p>
  <hr/>
  <a href="../index.html">戻る</a>
</body>
</html>
'''%(calculate(number))
print( htmlText.encode("cp932", 'ignore').decode('cp932'))
```

左のようにプログラムを書いて、  
calculation.pyで保存。

カレントディレクトリに新しく、cgi-  
binというディレクトリを作成して、こ  
の中に入れる。

Index.html  
cgi-bin



calculation.py

# 実際に使ってみた

金属円柱の高さの測定

測定回数	高さ
1	20.033
2	20.025
3	20.020
4	20.018
5	20.031
6	20.020
7	20.020
8	20.020
9	20.026
10	20.022

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i^n x_i = 20.0235$$

$$\eta_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} = 0.0016$$

したがって、教科書の回答は

$$H = 20.0235 \pm 0.0016$$

# 実際に使ってみた

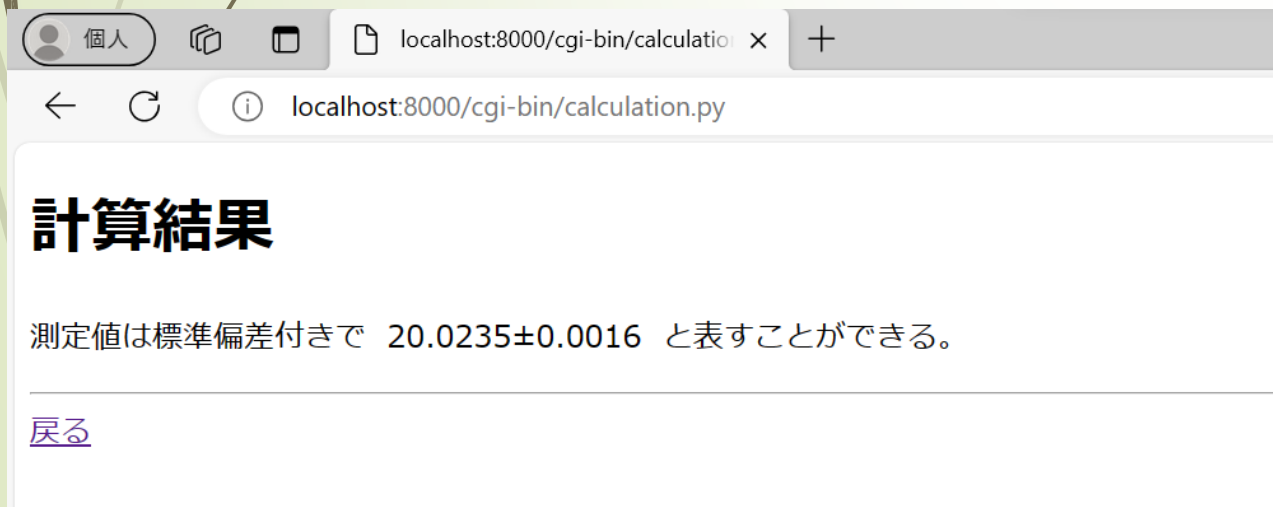


A screenshot of a web browser window. The address bar shows 'localhost:8000/index.html'. The page content includes the heading '標準偏差を計算します。' (Calculate standard deviation.) and a text input field containing '20.033,20.025,20.020,20.0'. A 'start' button is located to the right of the input field.

標準偏差を計算します。

(値1,値2,値3,...) のように入力してください

入力画面




A screenshot of a web browser window. The address bar shows 'localhost:8000/cgi-bin/calculation.py'. The page content includes the heading '計算結果' (Calculation Result) and a text block stating '測定値は標準偏差付きで 20.0235±0.0016 と表すことができる。' (The measured value can be expressed as 20.0235±0.0016 with standard deviation). A link labeled '戻る' (Back) is at the bottom.

計算結果

測定値は標準偏差付きで 20.0235±0.0016 と表すことができる。

[戻る](#)

結果の表示



# 感想

- ・不確かさの伝播を考えた計算もやりたかったが勉強不足だった。
- ・入力画面などをわかりやすく表示したかったが、ネットや入門書で扱った最低限のことしかできなかった。

Excelで求められるうえに本当に基礎的なことではあるが、良い経験になった。

今後は積極的に学んだことを生かしていきたい。