

計量経済基礎 第3回講義 宿題(2014年5月1日出題:5月12日提出[提出方法は授業中に説明])

授業のホームページ (http://www2.econ.osaka-u.ac.jp/~takeuchi/lec14/Top_gie_14.html) からエクセルファイル (LLN-CLT-Sim.xlsx) をダウンロードして、以下の作業を行いなさい。

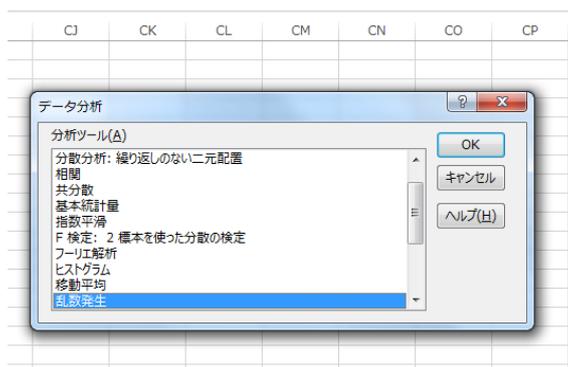
「n=10」のシートは、エクセルの乱数発生機能を使って、[0,1]の一樣分布に従う確率変数を10個発生させたランダム標本を作成し、それを100回繰り返したときの標本平均の分布を計算、表示させたものである。

1. 新たに一樣乱数を発生させて、n=10のときの標本平均の分布を計算、表示させなさい。

なお、一樣乱数を発生させるには、アドイン「データ分析」を用いる。「データ」タブに「データ分析」のボタンが表示されないときは、アクティブにする必要がある。

アクティブにするには、「ファイル」タブから「オプション」－「アドイン」－「管理 (Excel アドイン) 設定」を選択し、「アドイン」ウィンドウの中の「分析ツール」にチェックを入れ、「OK」ボタンをクリックすればよい。

「データ分析」ボタンをクリックすると、次の画面が表示されるので、「乱数発生」を選択し、「OK」ボタンをクリックする。



すると、次の画面が表示されるので、「変数の数」を100、「乱数の数」を10、「分布」は均一、「パラメータ」は0から1まで、を入力・選択する。また「出力先」を\$B\$31:\$CW\$40として「OK」ボタンをクリックする。そうすると、新しい乱数と入れ替わる。



2. 1と同じ操作を、 $n=100$ および $n=400$ についても行い、大数の法則が成立することを確認しなさい。「 $n=100$ 」のときは、「乱数の数」を 100、「出力先」を\$B\$31:\$CW\$130 に、「 $n=400$ 」のときは、「乱数の数」を 400、「出力先」を\$B\$31:\$CW\$430 に、それぞれ変更のこと。

3. (進んだ課題) 可能な人は、「 $n=400$ 」のシートをコピーして「CLT-SIM」と名前を変更して、次の作業を行いなさい。

- A) 「乱数の数」を 500、「出力先」を\$B\$31:\$SG\$430 に変更して乱数を発生させなさい。
- B) 27 列目に標本平均を基準化(標準化)したものを出力しなさい。
- C) 27 列目に出力した基準化した標本平均のヒストグラムを描きなさい。
- D) 可能であれば、そのヒストグラムと標準正規分布の密度関数を重ねて描きなさい。

【参考】授業中に示した Scilab を使ってのシミュレーションの操作法については説明しないが、ソースコードは以下のとおり。Scilab の最新版は <http://www.scilab.org/> からダウンロードできる。

```
clear
v=zeros(21,1)
for i=0:20
    v(i+1,1)=i*0.05
end
x10=rand(100,10,'uniform')
m10=mean(x10,'c')
clf();histplot(v,m10)
x100=rand(100,100,'uniform')
m100=mean(x100,'c')
clf();histplot(v,m100)
x400=rand(100,400,'uniform')
m400=mean(x400,'c')
clf();histplot(v,m400)
X400=rand(1000,400,'uniform')
M400=mean(X400,'c')
NM400=(M400-0.5)*sqrt(12*400)
clf();histplot(36,NM400)
x=linspace(-4,4,41)';
plot2d(x,1/sqrt(2*pi)*exp(-x^2/2),style=5)
```

以上