

## 16 表計算の練習13

Excel の RAND 関数を使って、サイコロを作ってみましょう。RAND 関数は 0 以上 1 未満の実数を生成します。1 行目は、以下の例に倣って入力してください。A2 は「=rand()」と入力します。なお、以下のスクリーンショットは、Excel 2016 の内容であることを補足しておきます。

	A	B	C	D	E
1	乱数	6倍	整数化	サイコロ	
2	=RAND()				
3					

B2 は A2 を 6 倍します。「=a2\*6」と入力します。こうすることによって、0 以上 6 未満の実数が生成されるようになります。

	A	B	C	D	E
1	乱数	6倍	整数化	サイコロ	
2	0.979481	=A2*6			
3					

C2 は B2 を整数化します。「=int(b2)」と入力します。こうすることによって、0 以上 6 未満の整数が生成されるようになります。

	A	B	C	D	E
1	乱数	6倍	整数化	サイコロ	
2	0.961929	5.771577	=INT(B2)		
3					

D2 は C2 に 1 を加えます。「=c2+1」と入力します。こうすることによって、1 以上 7 未満の整数、すなわちサイコロの 1 から 6 までの目が出るようになります。

	A	B	C	D	E
1	乱数	6倍	整数化	サイコロ	
2	0.990621	5.943727	5	=C2+1	
3					

F9を押す毎に、再計算され、数が変わります。1から6までの数が出ることを確認しましょう。

D2					
	A	B	C	D	E
1	乱数	6倍	整数化	サイコロ	
2	0.178835	1.073009	1	2	
3					

A2からD2に入力した式は、「=int(rand()\*6)+1」と同じです。ここでは、その仕組みを分かりやすくするために、A2からD2に式を分けて入力しました。

サイコロをもう一つ追加するには、A2からD2を選択し、D2のフィルハンドルをD3までドラッグします。これで、サイコロが2つになりました。

A2					
	A	B	C	D	E
1	乱数	6倍	整数化	サイコロ	
2	0.105697	0.634182	0	1	
3	0.798964	4.793786	4	5	
4					

A列を追加しサイコロの番号が分かるようにします。A2は「1」を入力し、A3は「=a2+1」を入力します。

A2						
	A	B	C	D	E	F
1	no	乱数	6倍	整数化	サイコロ	
2	1	0.818046	4.908276	4	5	
3	=A2+1	0.96453	5.787181	5	6	
4						

サイコロを 10 個にしてみましょう。A3 から E3 を選択し、E3 のフィルハンドルを E11 までドラッグします。これで、サイコロが 10 個になりました。

A3						
	A	B	C	D	E	F
1	no	乱数	6倍	整数化	サイコロ	
2	1	0.270238	1.621429	1	2	
3	2	0.794821	4.768924	4	5	
4	3	0.277531	1.665185	1	2	
5	4	0.192735	1.156408	1	2	
6	5	0.315383	1.8923	1	2	
7	6	0.353326	2.119955	2	3	
8	7	0.144012	0.864072	0	1	
9	8	0.064414	0.386483	0	1	
10	9	0.082122	0.492732	0	1	
11	10	0.394671	2.368026	2	3	
12						

サイコロの目が何回出ているのかを調べてみましょう。G1 は「サイコロの目」、H1 は「出た回数」、H2 は COUNTIF 関数を使って、「=COUNTIF(E2:E11,G2)」と入力します。

G2											=countif(E2:E11,G2)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J											
1	no	乱数	6倍	整数化	サイコロ		サイコロの目	出た回数													
2	1	0.99258	5.955482	5	6			1	=countif(E2:E11,G2)												
3	2	0.485677	2.914064	2	3			2	COUNTIF(範囲, 検索条件)												
4	3	0.679672	4.078032	4	5			3													
5	4	0.52728	3.163682	3	4			4													
6	5	0.118607	0.711643	0	1			5													
7	6	0.763389	4.580335	4	5			6													
8	7	0.890222	5.341331	5	6																
9	8	0.489666	2.937998	2	3																
10	9	0.036027	0.216163	0	1																
11	10	0.949947	5.699681	5	6																
12																					

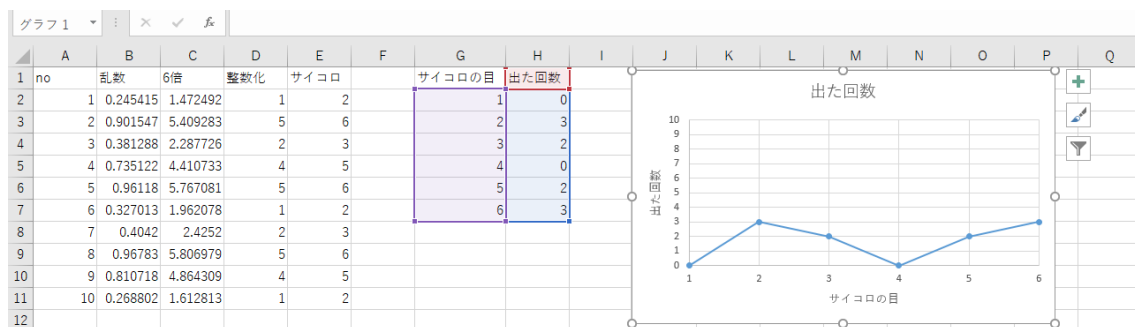
2 行と 11 行は絶対参照にしておきます。「=COUNTIF(E\$2:E\$11,G2)」と修正します。

STDEV										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	no	乱数	6倍	整数化	サイコロ		サイコロの目	出た回数		
2		1	0.310338	1.86203	1	2		=COUNTIF(E\$2:E\$11,G2)		
3		2	0.969368	5.81621	5	6		2		
4		3	0.911429	5.468576	5	6		3		
5		4	0.319381	1.916286	1	2		4		
6		5	0.428084	2.568507	2	3		5		
7		6	0.506369	3.038213	3	4		6		
8		7	0.328071	1.968428	1	2				
9		8	0.798812	4.792873	4	5				
10		9	0.751114	4.506682	4	5				
11		10	0.572223	3.433335	3	4				
12										

H2 を選択し、H7 までフィルハンドルをドラッグします。

H2										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	no	乱数	6倍	整数化	サイコロ		サイコロの目	出た回数		
2		1	0.643133	3.858796	3	4		4		
3		2	0.9553	5.731803	5	6		2		
4		3	0.509286	3.055716	3	4		3		
5		4	0.96613	5.796779	5	6		4		
6		5	0.131666	0.789995	0	1		5		
7		6	0.005759	0.034557	0	1		6		
8		7	0.55273	3.31638	3	4				
9		8	0.072828	0.436965	0	1				
10		9	0.395772	2.374635	2	3				
11		10	0.059088	0.35453	0	1				
12										

ファンクションキーの F9 を押す毎に、サイコロの目が変化し、出た回数が増えます。この変化は、散布図で表示するとよくわかります。G1 から H7 を選択し、「散布図(直線とマーカー)」を表示してみましょう。



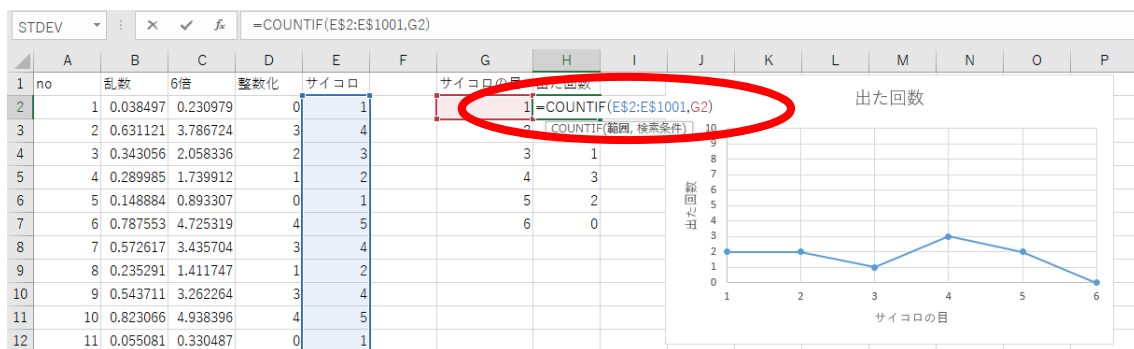
次は、サイコロを 1000 個にしてみましょう。A11 から E11 を選択し、コピーします。

A11	=A10+1				
	A	B	C	D	E
1	no	乱数	6倍	整数化	サイコロ
2	1	0.20165	1.209901	1	2
3	2	0.425519	2.553115	2	3
4	3	0.681494	4.088962	4	5
5	4	0.151045	0.906272	0	1
6	5	0.605681	3.634085	3	4
7	6	0.24347	1.460818	1	2
8	7	0.427187	2.563123	2	3
9	8	0.256464	1.538786	1	2
10	9	0.821946	4.931673	4	5
11	10	0.227516	1.365096	1	2
12					

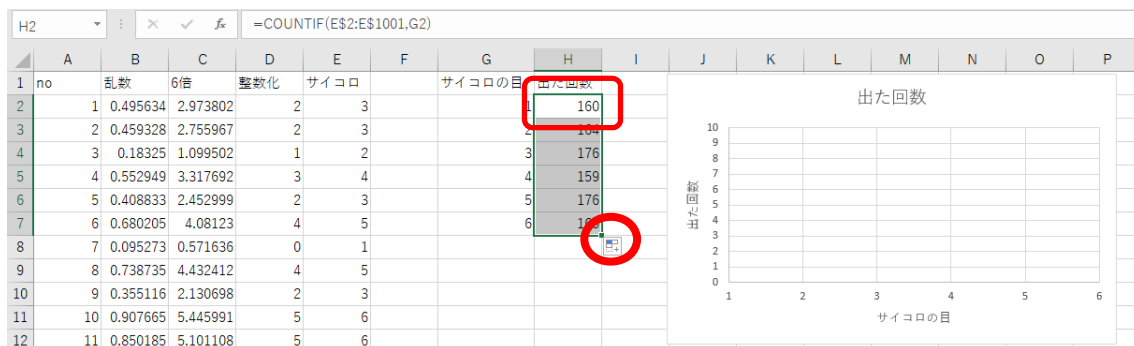
A12 から E12 を選択し、「Fn + Shift + ↓」を押して E1001 まで選択し貼り付けます。これで、サイコロが 1000 個になりました。

A1015					
	A	B	C	D	E
998	997	0.480414	2.882484	2	3
999	998	0.44912	2.694717	2	3
1000	999	0.724696	4.348179	4	5
1001	1000	0.620691	3.724148	3	4
1002					

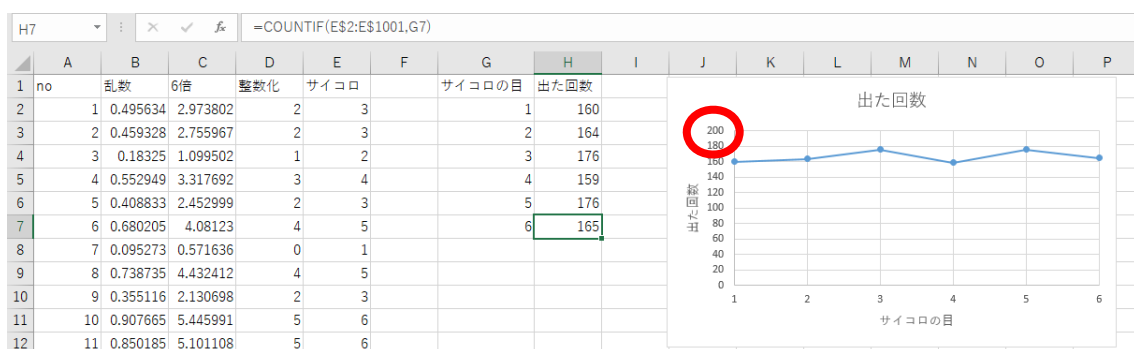
H2 は「=COUNTIF(E\$2:E\$1001,G2)」に変更します。



H2 を選択し、H7 までフィルハンドルをドラッグします。



縦軸の最大値を 200 に変更します。サイコロの数が増えると、出た目の回数のバラツキが少なくなっていることが伺えます。



この例では、ドキュメントフォルダに「excel-sample13」で保存しておきましょう。

## 17 表計算の練習14

Excel の RAND 関数を使って、 $\pi$  の近似値を求めてみましょう。考え方は、以下のようになります。半径 1 の円とこれに外接する正方形を描きます。円に外接する正方形を 4 つに区切り、右上の小さな正方形に着目します。この正方形の中に N 粒のゴマを一様にばらまきます。10 粒をばらまいた様子を図 1 に示します。

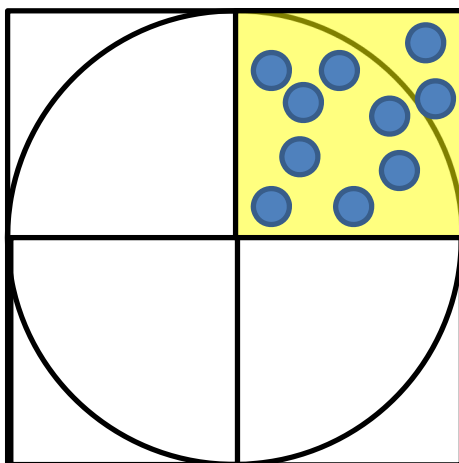


図 1 ゴマをばらまいた様子

半径 1 の 4 分円の面積と 1 辺の長さが 1 の正方形の面積の比は、4 分円内に落ちたゴマの数 S とばらまいたゴマの総数の比になります。

$$\frac{\frac{1}{4}\pi \times 1 \times 1}{1 \times 1} = \frac{S}{N}$$

したがって、 $\pi$  は以下の式で求めることができます。

$$\pi = \frac{4S}{N}$$

1 行目は、以下のように入力します。A1 は「1」を B2 は「=rand()」と入力します。

STDEV	x	✓	f <sub>x</sub>	=RAND()					
	A	B	C	D	E	F			
1	no	x	y	r	四分円内				
2		1	=RAND()						
3									

C2 は「=rand()」と入力します。

STDEV    x   ✓   fx   =RAND()						
	A	B	C	D	E	F
1	no	x	y	r	四分円内	
2		1	0.205684	=RAND()		
3						

D2 は、ルートを求める SQRT 関数とべき乗を行う演算子「^」を使って円の中心からの距離を求めます。「=sqrt(b2^2+c2^2)」と入力します。

STDEV    x   ✓   fx   =SQRT(B2^2+C2^2)						
	A	B	C	D	E	F
1	no	x	y	r	四分円内	
2		1	0.209262	0.186219	=SQRT(B2^2+C2^2)	
3						

E2 は、四分円内に入ったか否かを IF 関数で判定します。D2 の値が 1 以下であれば四分円内に入ったと判断し、1 を表示します。入らなかった場合は 0 を表示します。「=if(d2<1,1,0)」と入力します。

TDEV    x   ✓   fx   =IF(D2<1,1,0)						
	A	B	C	D	E	F
1	no	x	y	r	四分円内	
2		1	0.043171	0.256347	0.3	=IF(D2<1,1,0)
3						

A3 は「=a2+1」を入力します。

A2    x   ✓   fx   =A2+1						
	A	B	C	D	E	F
1	no	x	y	r	四分円内	
2		1	0.801023	0.277347	0.8	1
3	=A2+1					
4						



B2 から E2 を選択し、E2 のフィルハンドルを E3 までドラッグします。

B2						
	A	B	C	D	E	F
1	no	x	y	r	四分円内	
2	1	0.793927	0.986346	1.3	0	
3	2	0.243231	0.167324	0.3	1	
4						

A3 から E2 を選択し、コピーします。

A3						
	A	B	C	D	E	F
1	no	x	y	r	四分円内	
2	1	0.793927	0.986346	1.3	0	
3	2	0.243231	0.167324	0.3	1	
4						

A4 から E4 を選択し、「Fn + Shift + ↓」を押して E10001 まで選択し貼り付けます。これで、ゴマが 10000 粒になりました。

E10001						
	A	B	C	D	E	F
9997	9996	0.136141	0.409829	0.4	1	
9998	9997	0.866015	0.652713	1.1	0	
9999	9998	0.396214	0.493208	0.6	1	
10000	9999	0.495171	0.309358	0.6	1	
10001	10000	0.975694	0.125960	1.0	1	
10002						

ゴマの数が 10, 100, 1000, 10000 粒の時の, 四分円内に入ったゴマの数を数えます.  
例に倣って入力します. H3 は COUNTIF 関数を使って, 「=COUNTIF(E\$2:E\$11,1)」と入力します.

STDEV	×	✓	f <sub>x</sub>	=COUNTIF(E\$2:E\$11,1)		
	E	F	G	H	I	J
1	四分円内					
2	1		ゴマの数	四分円内	πの近似値	
3	1		10	=COUNTIF(E\$2:E\$11,1)		
4	1		100			
5	1		1000			
6	0		10000			
7	1					
8	1		※F9を押すと再計算します。			

H4 は COUNTIF 関数を使って, 「=COUNTIF(E\$2:E\$101,1)」と入力します.

STDEV	×	✓	f <sub>x</sub>	=COUNTIF(E\$2:E\$101,1)		
	E	F	G	H	I	J
1	四分円内					
2	1		ゴマの数	四分円内	πの近似値	
3	1		10	9		
4	1		100	=COUNTIF(E\$2:E\$101,1)		
5	1		1000			
6	1		10000			
7	1					
8	0		※F9を押すと再計算します。			

H5 は COUNTIF 関数を使って, 「=COUNTIF(E\$2:E\$1001,1)」と入力します.

STDEV	×	✓	f <sub>x</sub>	=COUNTIF(E\$2:E\$1001,1)		
	E	F	G	H	I	J
1	四分円内					
2	1		ゴマの数	四分円内	πの近似値	
3	1		10	8		
4	0		100	74		
5	1		1000	=COUNTIF(E\$2:E\$1001,1)		
6	1		10000			
7	1					
8	1		※F9を押すと再計算します。			

H6 は COUNTIF 関数を使って、「=COUNTIF(E\$2:E\$10001,1)」と入力します。

	E	F	G	H	I	J
1	四分円内					
2	0		ゴマの数	四分円内	$\pi$ の近似値	
3	1		10	7		
4	1		100	76		
5	1		1000	774		
6	1		10000	=COUNTIF(E\$2:E\$10001,1)		
7	1					
8	0		※F9を押すと再計算します。			

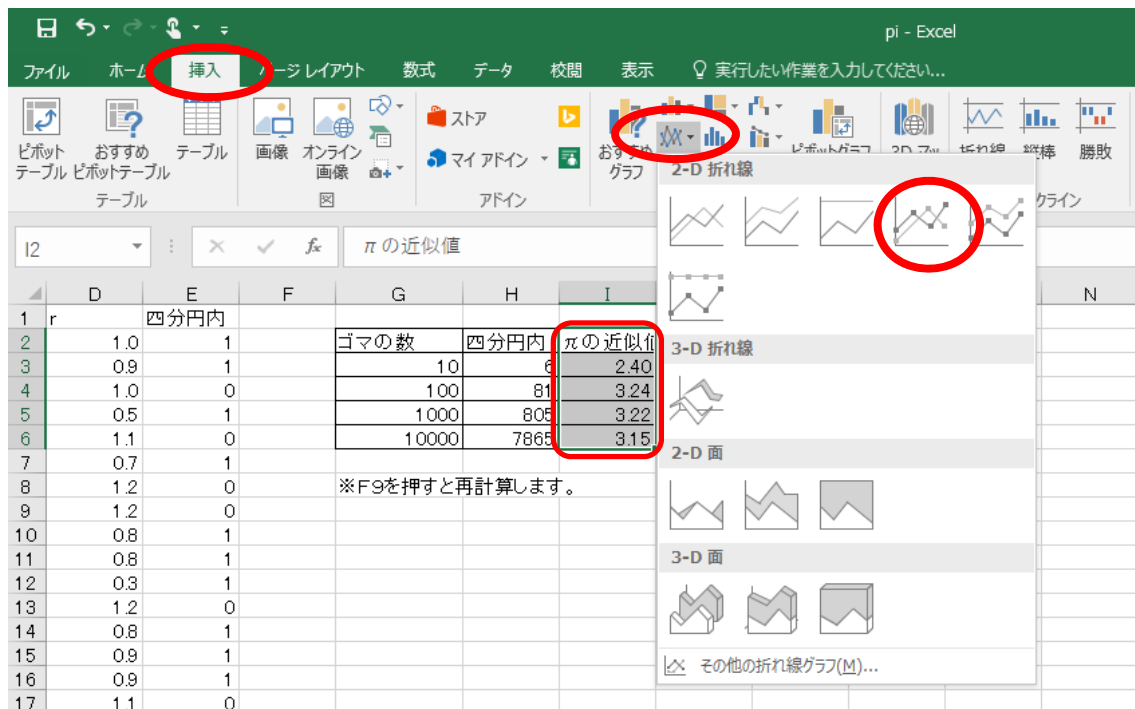
$\pi$ の近似値を計算します。I3は、「**h3\*4/g3**」と入力します。

	E	F	G	H	I	J
1	四分円内					
2	1		ゴマの数	四分円内	πの近似値	
3	0		10	1	=H3*4/G3	
4	1		100	80		
5	1		1000	785		
6	1		10000	7812		
7	0					
8	1		※F9を押すと再計算します。			

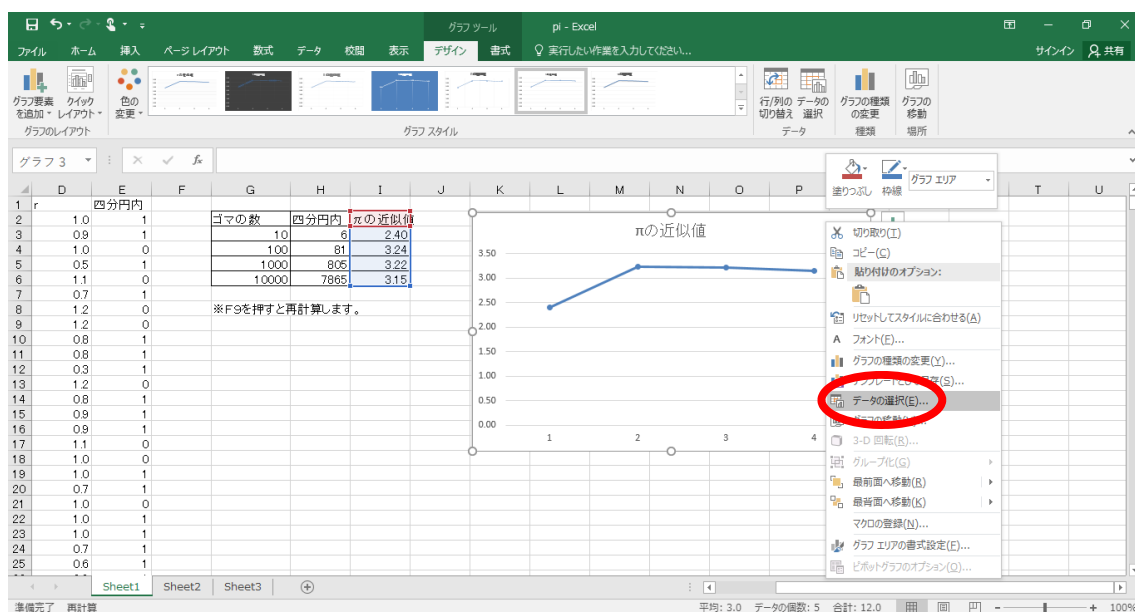
I3 の内容を I4 から I6 へ貼り付けます.

	E	F	G	H	I	J
1	四分円内					
2	1		ゴマの数	四分円内	$\pi$ の近似値	
3	1		10	9	3.60	
4	1		100	83	3.32	
5	1		1000	791	3.16	
6	1		10000	7841	3.14	
7	1					
8	0		※F9を押すと再計算します。			

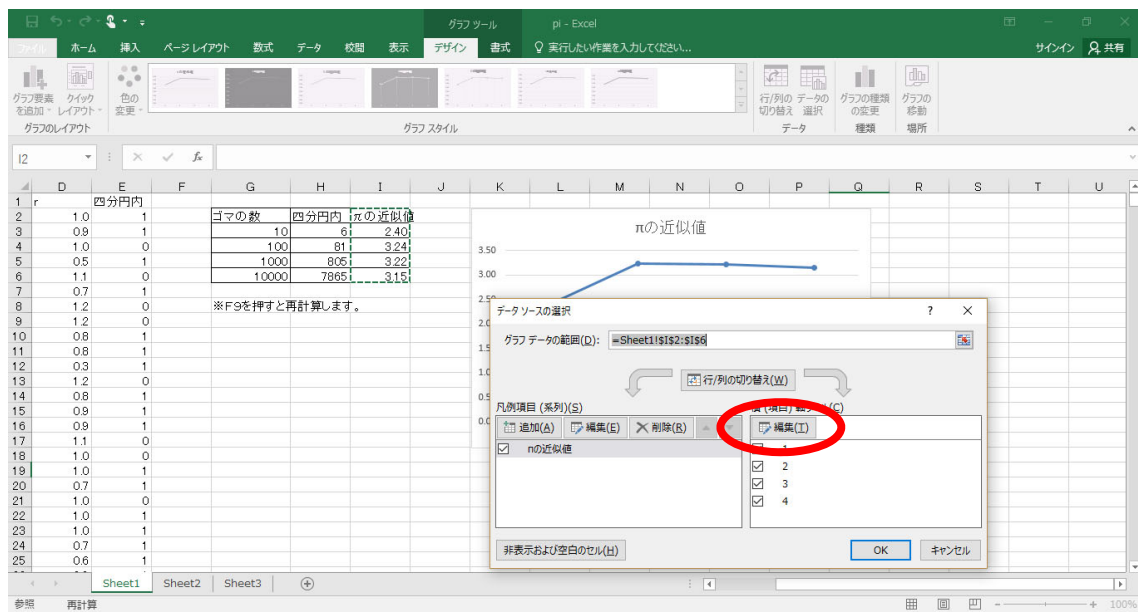
I2 から I6 を選択し、「挿入」タブをクリックし、「折れ線/面グラフ」、「マーカ付き折れ線」の順にクリックします。



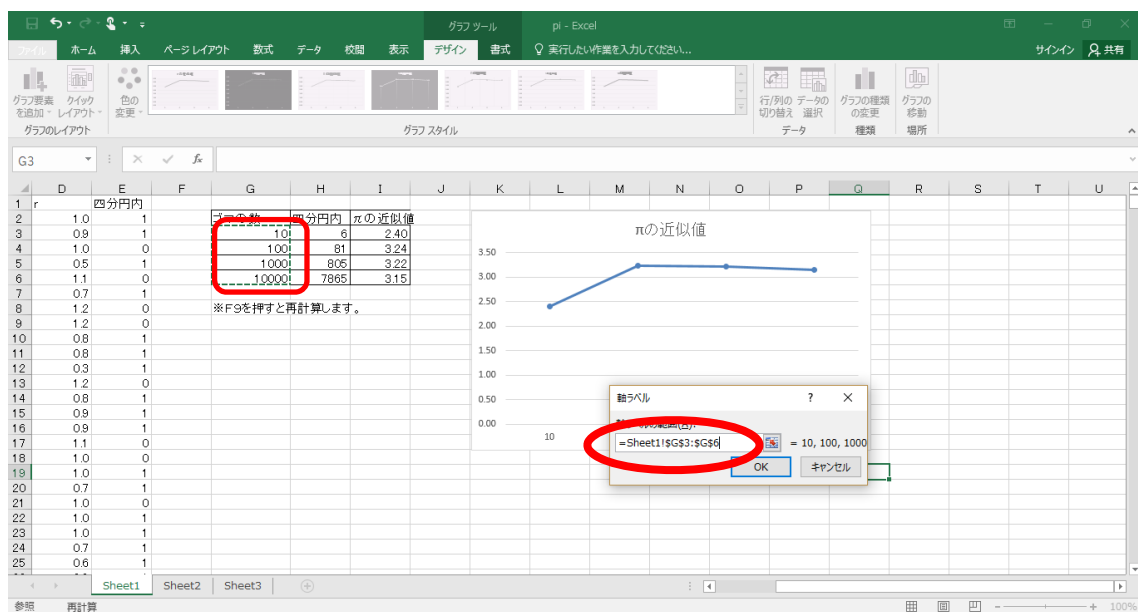
軸ラベルを変更します。グラフを選択し、右クリックし、「データの選択」をクリックします。



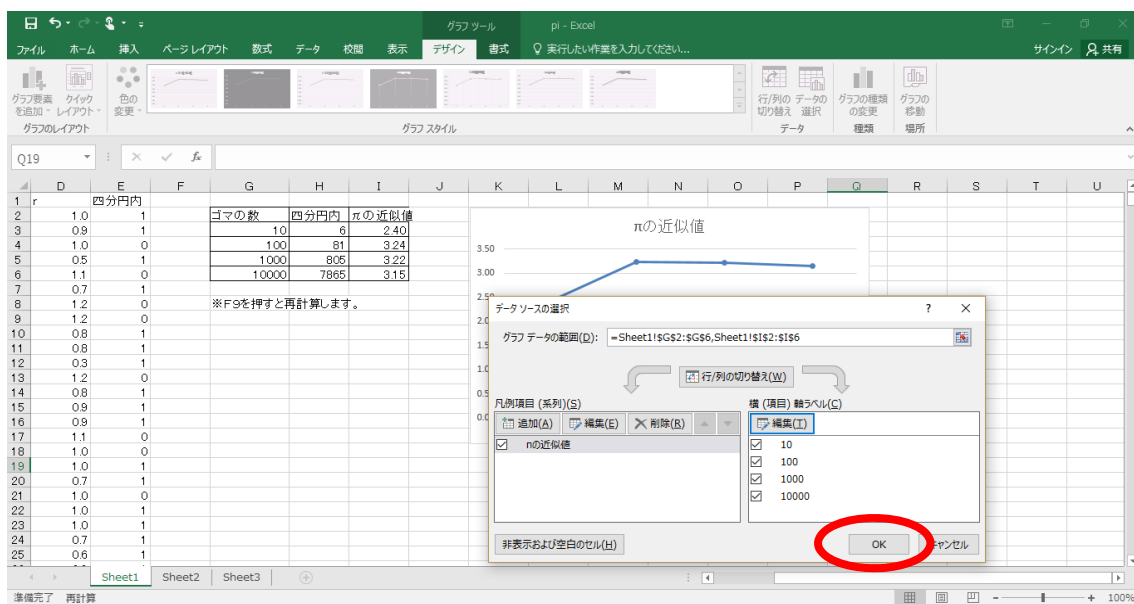
軸ラベルを変更します。「編集」をクリックします。



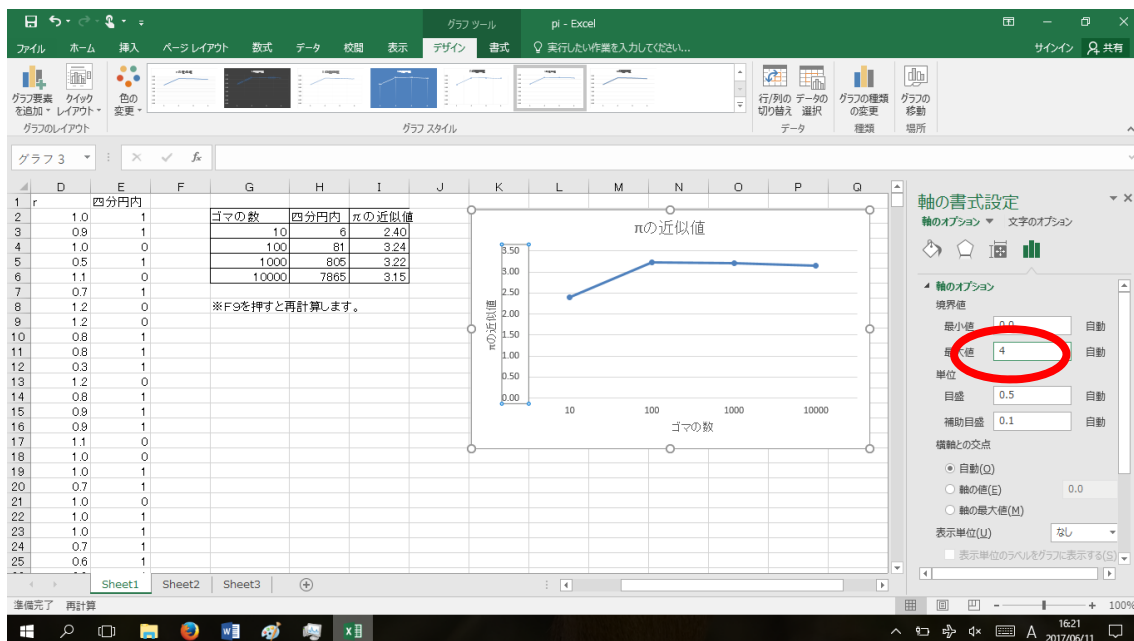
軸ラベルの範囲は、G3 から G6 にします。



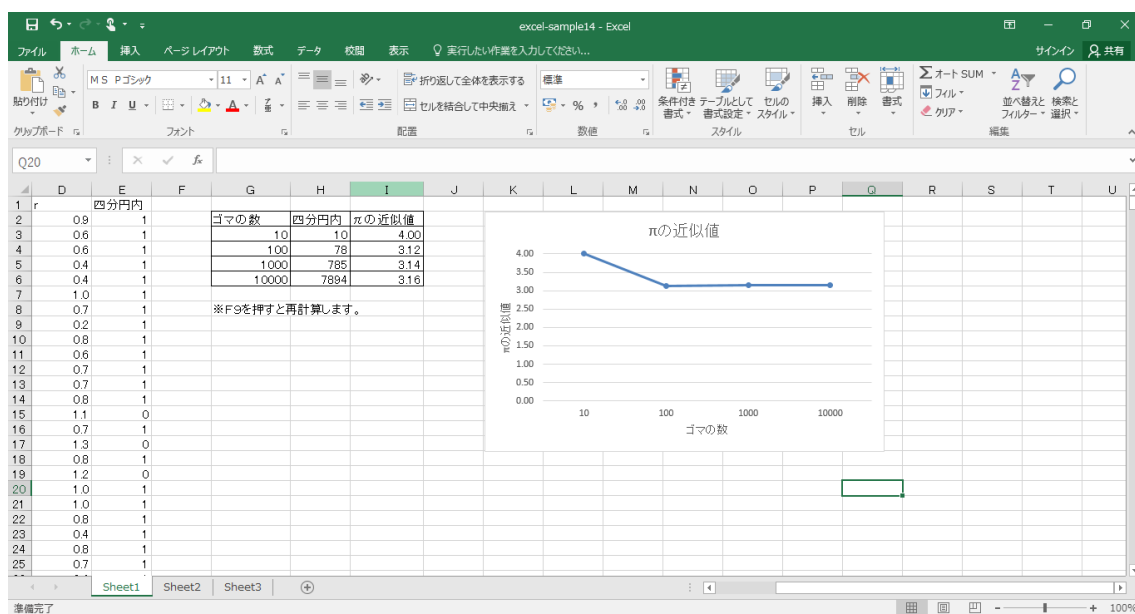
「OK」をクリックします。



縦軸の最大値を「4」に変更します。



ファンクションキーの F9 を押す毎に、 $\pi$  の近似値が変化します。



この例では、ドキュメントフォルダに「**excel-sample14**」で保存しておきましょう。