

■ 乱数：でたらめな数字の一群

- ・どの数字も他の数字と関連がない
- ・どの数字もある にしたがって出現する

■ 例：サイコロの出目

- ・どの数字が出るかは前の数字と葉関係ない
- ・1～6の数字がどれも同じ確率で（一様分布）出現する

【乱数の生成方法】

- サイコロ（乱数さい）を用いる
 - 正20面体のサイコロで、0～9の数字が各2ヶ所ずつ書かれている
- 乱数表を用いる
 - あらかじめ乱数が書き込まれた表で、どの場所から取り出していても乱数が得られる
- 物理的過程を用いる
 - 原子核の崩壊やダイオードの電氣的ノイズなどの確率的現象を用いる
- コンピュータを用いる（算術乱数）
 - アルゴリズムに従って乱数を計算する

→プログラムから順番に作っているの、本当の意味での乱数ではない：

【擬似乱数に求められる要件】

- 長周期・・・同じ乱数の列がくりかえし出ないように
- 再現性・・・シミュレーションの結果を再現できるように
- 迅速性・・・シミュレーションに時間がかかりすぎないように
- 検定に耐えうる・・・本当に乱数としてみなせるかどうか

【擬似乱数の生成法】

1. 平方採中法：適当な n ケタの数字を2乗（平方）し、中央の n ケタを取り出す

例：4ケタの乱数を作る

初期値を	<input type="text" value="4321"/>	とし、2乗すると	18671041	
	<input type="text" value="6710"/>		45024100	
	<input type="text" value="0241"/>		00058081	←桁数が足りない場合は前に「0」を付加

：

四角で囲んだ部分が乱数列

問：平方採中法の特徴は何か

2. 混合合同法：一つ前の乱数から次の乱数を計算する方法

$$x_{n+1} \equiv ax_n + b \pmod{M}$$

ここで、 $A \pmod{B}$ は 「A を B で割った余り」 を指す

例：4ケタの乱数を作る

初期値 4321、 $a=23$ 、 $b=56$ 、 $M=10000$ とすると

$$4321 \times 23 + 56 = 99439 = 9 \times 10000 + 9439$$

$$9439 \times 23 + 56 = 217153 = 21 \times 10000 + 7153$$

$$7153 \times 23 + 56 = 164575 = 16 \times 10000 + 4575$$

問：混合合同法の特徴は何か

練習：平方採中法と混合合同法を用いて4ケタの乱数列を生成せよ。

- 初期値はどちらも 1234 とする。
- 混合合同法での各係数は $a=23$ 、 $b=56$ 、 $M=10000$ とする。
- それぞれ5回くりかえして乱数を生成せよ。

平方採中法

混合合同法

レポート課題のヒント：「 π の近似値の合計」を計算しておき、「繰り返し回数」で割ってやるとよい

	F	G	H	
	円内の点の数	点の総数	π の近似値	
	72	100	2.88	
	繰り返し回数	π の近似値合計	π の平均値	
	=F4+1			

↑
繰り返し回数：自セル+1

↑
 π の近似値合計：自セル+ π の近似値

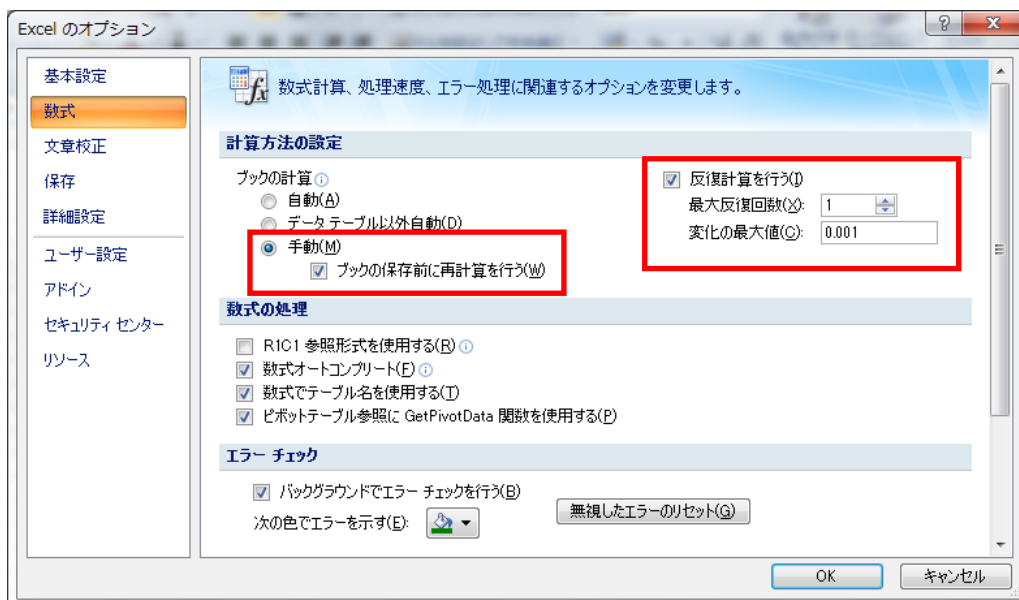
↑
 π の平均値： π の近似値合計÷繰り返し回数

※ 反復計算の許可

自セルに数値を加算するような場合、「循環参照エラー」が表示される
以下の手順でエラーを解決し、計算が可能になる

「ファイル」メニューから「オプション」を選び、「計算方法」タブで「手動」、「反復計算」にチェックし、「最大反復回数」を「1」にする

※ Excel2007 の場合は、左上の Office ボタンから「Excel のオプション」を選び、「数式」タブをクリックして変更する。



完成したら F9 キーで繰り返し計算ができる。

【シミュレーション論 I 第5回 別課題】

※ ノート PC をお持ちでない方用

課題 1 : 以下の①~⑩に入る Excel の数式または数値を記入せよ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	個数	x座標	y座標	円内なら1		円内の点の数	点の総数	π の近似値		x	y	
2	1	①	②	③		④	⑤	⑥		0	⑦	
3	2					繰り返し回数	π の近似値合計	π の平均値		0.01		
4	3					⑧	⑨	⑩		0.02		
5	4									0.03		
6	5									0.04		
7	6									0.05		

① _____

② _____

③ _____

④ _____

⑤ _____

⑥ _____

⑦ _____

⑧ _____

⑨ _____

⑩ _____

