

<第7回 シミュレーション(1)>

**[問題 1]** サイコロを 100 回ふったとき、1~6 の目が出る割合はどの目もほぼ  $\frac{1}{6}$  になるであろうか。

**[解]** これを確かめるために、コンピュータで疑似的なサイコロを作成し、100 回ふってみる。

📖 手順

- ① =RAND() という関数で、0と1の間の乱数を発生させる。
- ② この乱数の値を6倍し、小数点以下を切り上げることで、サイコロの1から6の目が再現できる。具体的には、=ROUNDUP(RAND()\*6,0) とすればよい。
- ③ サイコロを100回ふるということは、これを100個コピーすればよい。F9キーを押すと再計算され、100回ふり直したことと同じである。(いま、C2:C101に100回分のサイコロの目が入っているものとする。)
- ④ 度数分布表を作成し、グラフに表してみよう。D3:D8セルに1~6を記入し、E3セルに=COUNTIF(\$C\$2:\$C\$101,D3)と記入し、E8セルまでコピーする。すると、度数分布表が作成される。これを棒グラフに描いてみよう。

📦 演習問題

サイコロを 2 つ同時に振った時の、出た目の和の分布をシミュレーションで求めてみよう。

**[問題 2]** 太郎と花子がじゃんけんをおこない、勝ち負けを決める状況を、Excel で再現してみよう。

📖 手順

- ① じゃんけんの手3種類を表現するために、=ROUNDUP(RAND()\*3,0) として、1,2,3のいずれかの数を乱数で発生させる。
- ② この乱数を「グー」、「チョキ」、「パー」に変換する。A2:A4セルに「グー」、「チョキ」、「パー」と書いておけば、D2に乱数があったならば、=IF(D2=1,\$A\$2,IF(D2=2,\$A\$3,\$A\$4))とすればよい。
- ③ 太郎と花子の出した手から判定を決める表を作成する。右図のような表をまとめておく。
- ④ 右図のような判定表がA6:C15セルにあり、太郎の手がE2に、花子の手がH2セルに書かれていたとすると、判定は=INDEX(\$C\$1:\$C\$15,SUMPRODUCT((\$A\$7:\$A\$15=E2)\*(\$B\$7:\$B\$15=H2)\*ROW(\$A\$7:\$A\$15)))とすれば表示される。

太郎	花子	判定
グー	グー	あいこ
グー	チョキ	太郎の勝ち
グー	パー	花子の勝ち
チョキ	グー	花子の勝ち
チョキ	チョキ	あいこ
チョキ	パー	太郎の勝ち
パー	グー	太郎の勝ち
パー	チョキ	花子の勝ち
パー	パー	あいこ

**【問題 3】** (モンティ・ホール問題(の変形)) あるテレビのゲーム番組では、参加者は 3 つのドア(左からドア A, ドア B, ドア C とする)のいずれかを選び、その後ろにある商品をもらうことができる。ひとつのドアの後ろには車が、残り 2 つのドアの後ろにはたわしが置いてある。

参加者がドア A を選んだとする。このとき、ドアの後ろに何がおいてあるか知っている司会者はドア C を開けて参加者にこう言った「ドア B に変えますか?」参加者はドア B に変えたほうが良いのであろうか。

**【解】** これは「ベイズの定理」という定理を応用して解析的に解くことも可能であるが、ここではシミュレーションによって、解を求める。

📖 手順

- ① 正解の場所を乱数で発生させる。1,2,3 の乱数を A,B,C と変換すればよい。
- ② 参加者が最初に選んだドアの場所を乱数で発生させる。正解の場所と同様である。
- ③ 司会者の行動パターンを記述する。正解の場所と参加者が選んだ場所によって、右のようにパターンを記述する。正解(車)の場所が B2 セル、参加者が選んだ場所が D2 セルにあったなら、司会者の開けるドアは=VLOOKUP(CONCATENATE(B2,D2),\$J\$3:\$L\$11,IF(RAND()<0.5,2,3)) で表現できる。
- ④ 変えた場合と変えない場合の「あたり」、「はずれ」の判定をおこなう。変える場合は、最初に選んだ場所と、司会者が選んだ場所以外が正解の場所と等しければ「あたり」である。これを IF 文を使って表現する。
- ⑤ このような行動を何回か(100 回ぐらい)繰り返し、「あたり」の確率と「はずれ」の確率がどのように推移するか、折れ線グラフで描いてみる。

車と開けるドア	選択肢1	選択肢2
AA	B	C
AB	C	C
AC	B	B
BA	C	C
BB	A	C
BC	A	A
CA	B	B
CB	A	A
CC	A	B