

or-4. モンテカルロシミュレーション

(オペレーションズリサーチ)

URL: <https://www.kkaneko.jp/cc/or/index.html>

金子邦彦



オペレーションズリサーチ



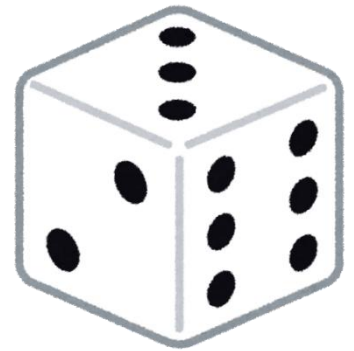
- ある行動を実行する前に、前もって、**データを使って確かめておく**
- 現実の模倣である**シミュレーション**は、**オペレーションズリサーチを実施するための有効な手立て**



4-1 乱数

乱数

- 乱数は、ランダムな数値のこと。
- 乱数はシミュレーションに欠かせない。



※ コンピュータゲームで、敵キャラがランダムに登場する

= 乱数を使って「現実感」を出す例

※ シミュレーションで、現実世界の再現のために乱数を使うことも

Excel で乱数



=RAND()

0 以上 1 未満の乱数

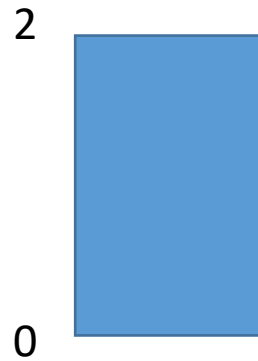
	A	
1	0.258162	
2	0.541572	
3	0.374084	
4	0.154463	
5	0.3569	
6		

Excel で、式「**=RAND()**」を
コピー & 貼り付け

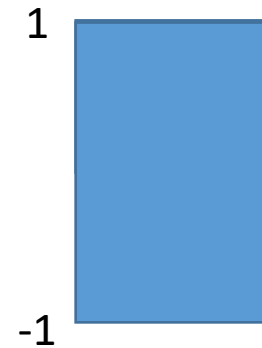
乱数の範囲の調整



元の乱数は **0 から 1** の範囲とする



2倍すると, 範囲は **0 から 2**



2倍して, 1引くと, 範囲は **-1 から 1**

Excel で乱数



=TRUNC(RAND() * 10) + 1

1 以上 11 未満の乱数を**整数化**

(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)

	A
1	4
2	4
3	2
4	5
5	9

Excel で、
式「**=TRUNC(RAND() * 10) + 1**」
をコピー & 貼り付け

Excel で乱数



=RAND()

0 以上 1 未満の乱数

=RAND() * 10

0 以上 10 未満の乱数

=TRUNC(RAND() * 10)

0 以上 10 未満の乱数を整数化
(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

=TRUNC(RAND() * 10) + 1

1 以上 11 未満の乱数を整数化
(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)

※ TRUNC による整数化は、小数点以下切り捨て

まとめ



=RAND()

0 以上 1 未満の乱数

=TRUNC(RAND() * 10) + 1

1 以上 11 未満の乱数を**整数化**

(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)

※ **TRUNC** による**整数化**は、**小数点以下切り捨て**

演習

Excel を起動. 起動したら「空白のブック」を選ぶ



オンライン テンプレートの検索

検索の候補: ビジネス 予算 カレンダー 一覧 個人用 小規模ビジネス 電卓

空白のブック

ツアーに参加する

Excel へようこそ

毎日の作業スケジュール

日単位のスケジュール

従業員出勤簿

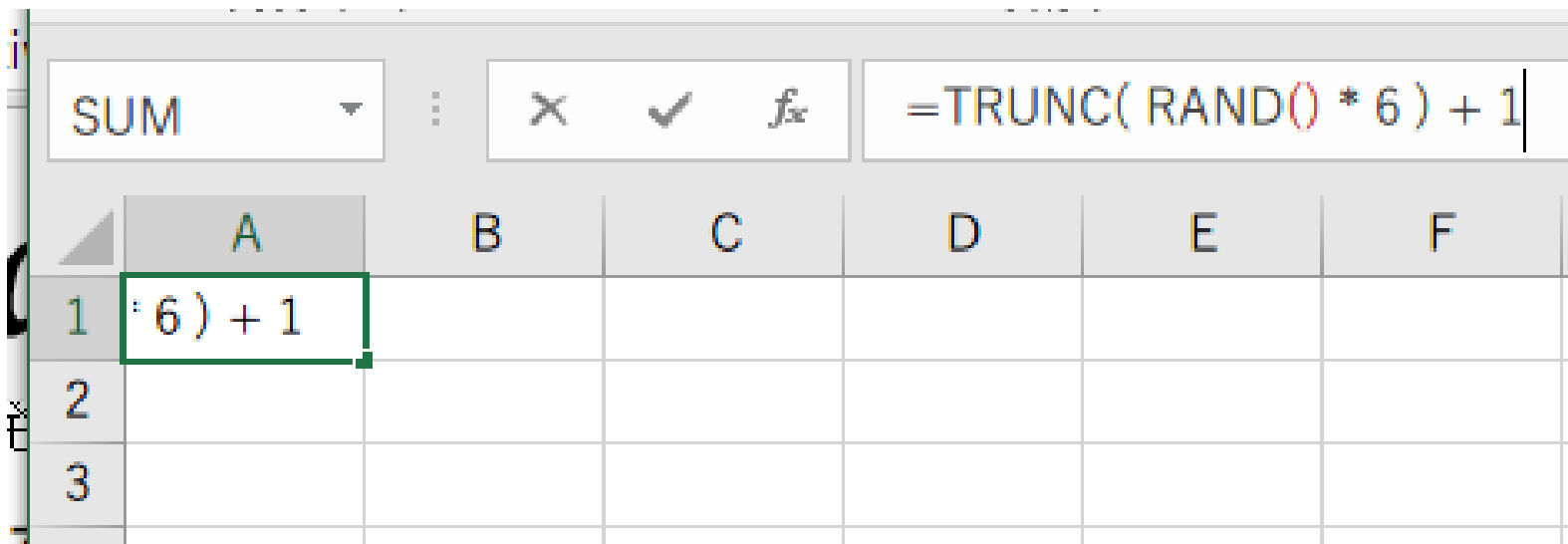
従業員のシフトのスケジュール

演習




① {1, 2, 3, 4, 5, 6} の範囲の乱数

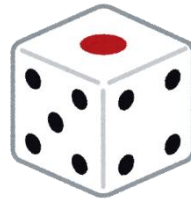
「=TRUNC(RAND() * 6) + 1」をセル A1 に



② セル **A1** の式を, **A2, A3, A4, A5** に「**コピー&貼り付け**」
右クリックメニューが便利

	A	
1	5	
2	2	
3	1	
4	3	
5	6	
6		

ポイント
乱数なので、ランダムな値



さいころを振ったときの
目の出方を再現



4-2 乱数を用いたシミュレーションの例

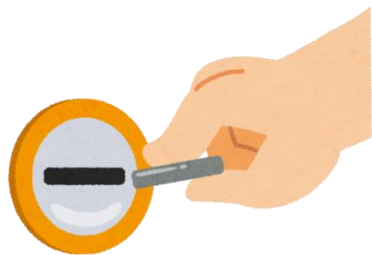
シミュレーションの例



- ◆ 商品は **30円**
- ◆ 硬貨は **10円玉、50円玉**だけが使える

ある人は **10円玉×3枚**で買い物

ある人は **50円玉×1枚**で買い物 (**おつり20円**を受け取る)



シミュレーションの例

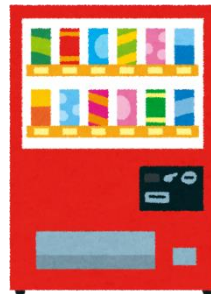
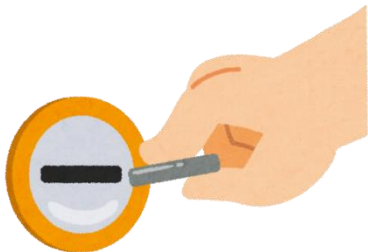
- ◆ 商品は **30円**
- ◆ 硬貨は **10円玉、50円玉**だけが使える

ある人は **10円玉×3枚**で買い物

自動販売機は、10円玉が3枚増える (+3)

ある人は **50円玉×1枚**で買い物 (**おつり20円**を受け取る)

自動販売機は、10円玉が2枚減る (-2)



シミュレーションの例

- ◆ 商品は **30円**
- ◆ 硬貨は **10円玉、50円玉**だけが使える

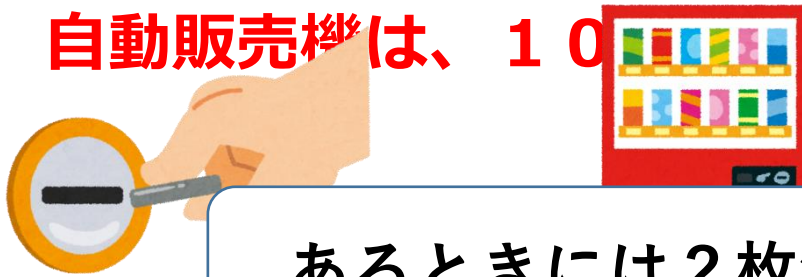
あるときには3枚増える (+3)

ある人は10円玉×3枚で買い物 (おつり20円を受け取る)

自動販売機は、10円玉が3枚増える (+3)

ある人は50円玉×1枚で買い物 (おつり20円を受け取る)

自動販売機は、10円玉が2枚減る (-2)



あるときには2枚減る (-2)

シミュレーションにおけるイベントの例

◆ イベント 1

自動販売機は、10円玉が3枚増える (+3)



◆ イベント 2

自動販売機は、10円玉が2枚減る (-2)



Excel でランダムなイベントを発生させる例



=IF(RAND() < 0.7, 3, -2)

確率 70% で「3」になり、
確率 30% で「-2」になる。

	A
1	3
2	3
3	3
4	-2
5	3
6	3
7	3
8	

Excel で、
式「**=IF(RAND() < 0.7, 3, -2)**」を
コピー & 貼り付け

まとめ



Excel で IF と RAND の組み合わせ

=IF(RAND() < 0.7, 3, -2)

確率 **70%** で「**3**」になり、
確率 **30%** で「**-2**」になる。

演習

Excel を起動. 起動したら「空白のブック」を選ぶ



オンライン テンプレートの検索

検索の候補: ビジネス 予算 カレンダー 一覧 個人用 小規模ビジネス 電卓

空白のブック

ツアーに参加する

Excel へようこそ

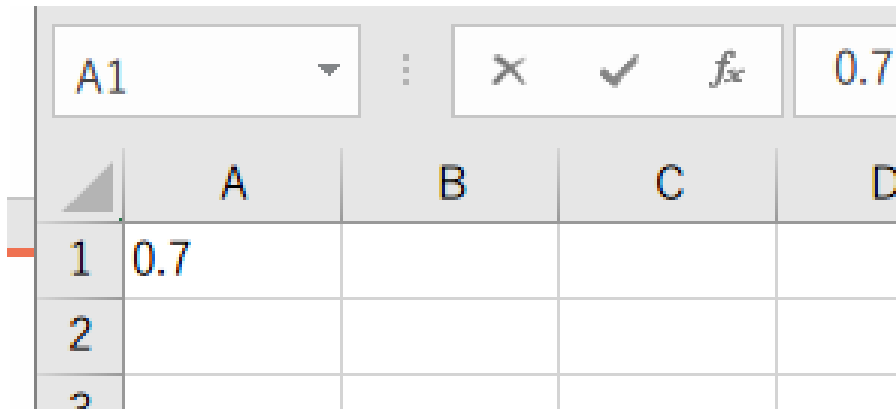
毎日の作業スケジュール

日単位のスケジュール

従業員出勤簿

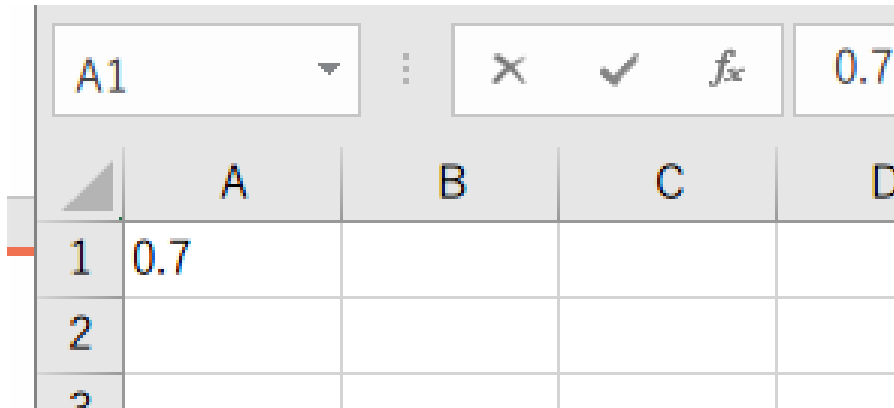
従業員のシフトのスケジュール

① セル **A1** に値「**0.7**」



	A	B	C	D
1	0.7			
2				
3				

② セル A2 に式「=IF(RAND() < A\$1, 3, -2)」



The screenshot shows an Excel spreadsheet with a formula bar at the top. The formula bar contains the text 'A1' followed by a dropdown arrow, a vertical ellipsis, a close button (X), a checkmark, and the text 'fx'. To the right of the formula bar, the value '0.7' is displayed. Below the formula bar, the spreadsheet grid is visible. The columns are labeled A, B, C, and D. The rows are labeled 1, 2, and 3. Cell A1 contains the value '0.7'. Cell A2 is currently selected, and its formula bar shows the formula '=IF(RAND() < A\$1, 3, -2)'. The other cells in the grid are empty.

	A	B	C	D
1	0.7			
2				
3				

③ セル **A2** の式を, **A3 から A16** に「コピー&貼り付け」
右クリックメニューが便利

	A	B
1		
2	1	0.7
3	2	-2
4	3	3
5	4	3
6	5	3
7	6	3
8	7	3
9	8	3
10	9	3
11	10	3
12	11	3
13	12	-2
14	13	3
15	14	3
16	15	3
17	16	3
18	17	

確率 70% で「3」になり、
確率 30% で「-2」になる。

④ セル **A17** に式「**=SUM(A2:A16)**」

5	14	3
6	15	-2
7	16	3
8	17	25

10円×3枚 の人が全体の **70%**
50円×1枚 の人が全体の **30%**
のとき、
15人が買い物を終わると、
10円玉は何枚増えるか（減るか）のシミュレーション

⑤ セル **A1** の値を「**0.5**」に書きかえて、**セル A17 の値の変化**をみなさい

	A
1	0.5
2	3
3	-2
4	3
5	3
6	-2
7	-2
8	-2
9	-2
10	3
11	-2
12	-2
13	3
14	3
15	3
16	3
17	10
18	

10円×3枚 の人が全体の **50%**
50円×1枚 の人が全体の **50%**
のとき、
15人が買い物を終わると、
10円玉は何枚増えるか（減るか）のシミュレーション

⑥ セル **A1** の値を「**0.3**」に書きかえて、**セル A17 の値の変化**をみなさい

	A
1	0.3
2	3
3	-2
4	-2
5	-2
6	-2
7	3
8	3
9	3
10	-2
11	-2
12	-2
13	-2
14	3
15	-2
16	-2
17	-5

10円×3枚 の人が全体の **30%**
50円×1枚 の人が全体の **70%**
のとき、
15人が買い物を終わると、
10円玉は何枚増えるか（減るか）のシミュレーション

乱数を使って、異なるイベントをランダムに発生

```
=IF(RAND() < 0.7, 3, -2)
```

確率 70% で「3」になり、
確率 30% で「-2」になる。

シミュレーションを行った

4-3 シミュレーションで、 面積を推定

面積と面積比



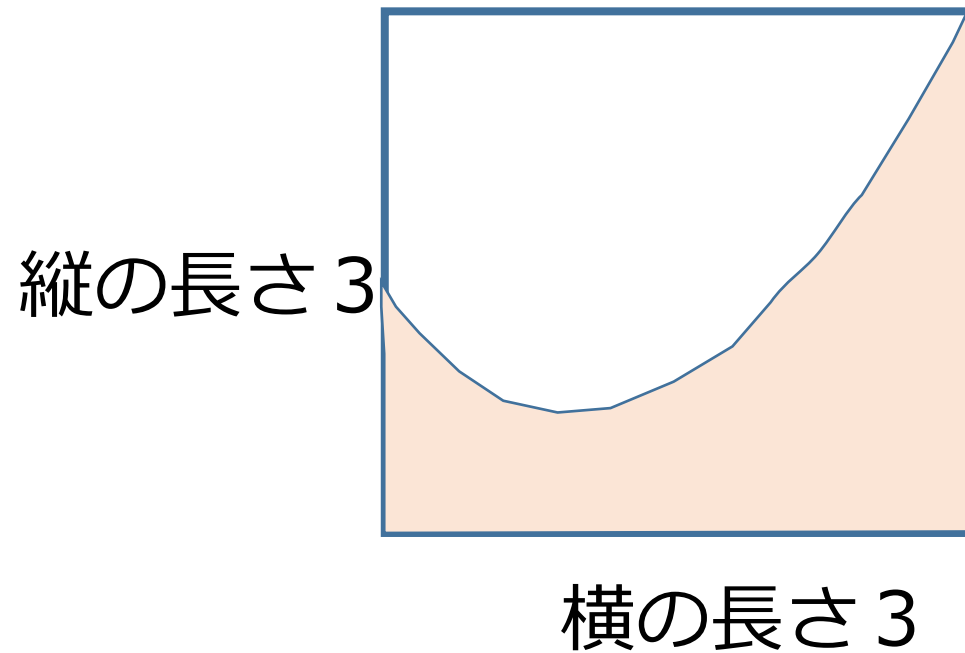
縦の長さ 3



横の長さ 3

面積 : 9

面積と面積比



面積 : 9 ※ 基準

面積 : 4.5 としたら

面積比は
1 対 0.5

演習



① **-1** 以上 **2** 未満の乱数の式

「**=RAND()** * **3 - 1**」をセル **A1** に

A screenshot of an Excel spreadsheet. The formula bar at the top shows the formula `=RAND() * 3 - 1`. The spreadsheet grid shows columns A through E and rows 1 and 2. Cell A1 contains the formula `=RAND()`.

	A	B	C	D	E
1	<code>=RAND()</code>				
2					

② セル A1 の式を,
A2 から A20 と、B1 から B20 に「コピー&貼り付け」
右クリックメニューが便利

	A	B
1	1.886727	0.361703
2	-0.89616	1.476738
3	0.254013	-0.80048
4	-0.12913	-0.36662
5	1.155274	-0.85364
6	-0.00331	1.182228
7	1.361084	0.256562
8	0.797903	1.625232
9	-0.34948	1.000749
10	-0.58961	1.593319
11	-0.06947	0.745195
12	-0.65242	0.805857
13	-0.84107	1.608053
14	-0.23082	-0.31832
15	1.93006	-0.50838
16	0.096903	0.009469
17	0.8189	0.619243
18	0.337119	0.203961
19	-0.15335	1.818734
20	0.251849	1.166029

実行のたびに、違う値になる
(乱数なので、ランダムな値)

③ セル A1 から B20 までのエリアを、マウスでドラッグして（範囲選択）、散布図を選ぶ

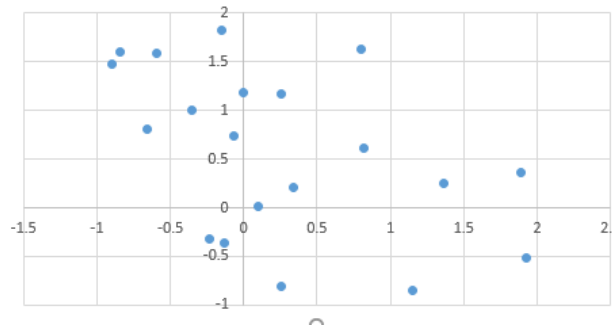
	A	B
1	1.886727	0.361703
2	-0.89616	1.476738
3	0.254013	-0.80048
4	-0.12913	-0.36662
5	1.155274	-0.85364
6	-0.00331	1.182228
7	1.361084	0.256562
8	0.797903	1.625232
9	-0.34948	1.000749
10	-0.58961	1.593319
11	-0.06947	0.745195
12	-0.65242	0.805857
13	-0.84107	1.608053
14	-0.23082	-0.31832
15	1.93006	-0.50838
16	0.096903	0.009469
17	0.8189	0.619243
18	0.337119	0.203961
19	-0.15335	1.818734
20	0.251849	1.166029



挿入タブ

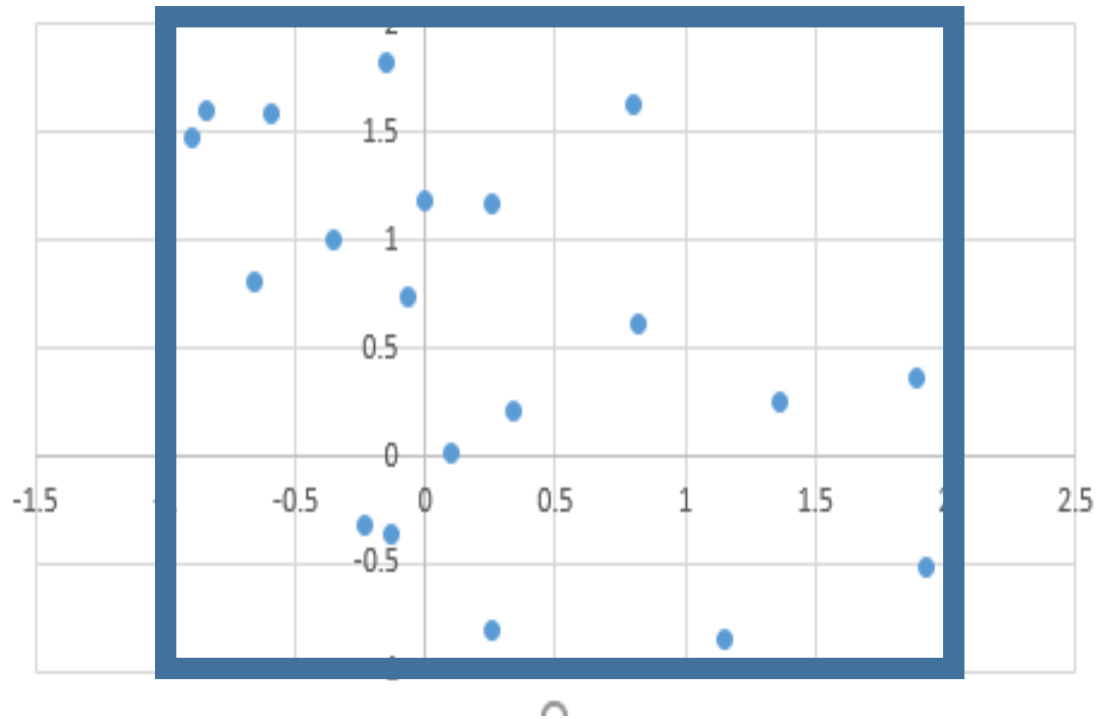


ここに散布図を作るためのプルダウンメニューがある



乱数の散布図が得られる

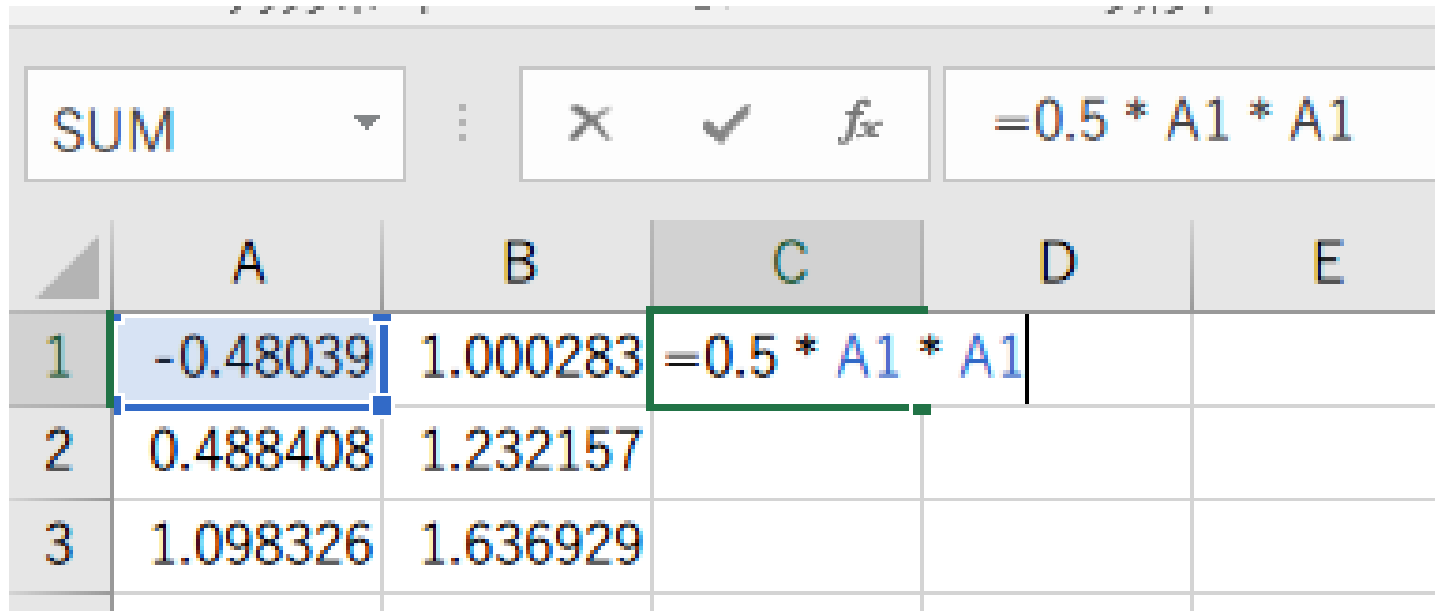
マウスでドラッグ（範囲選択）



縦の長さ3，横の長さ3の正方形の中に，
青い点は20個

④ 放物線の式

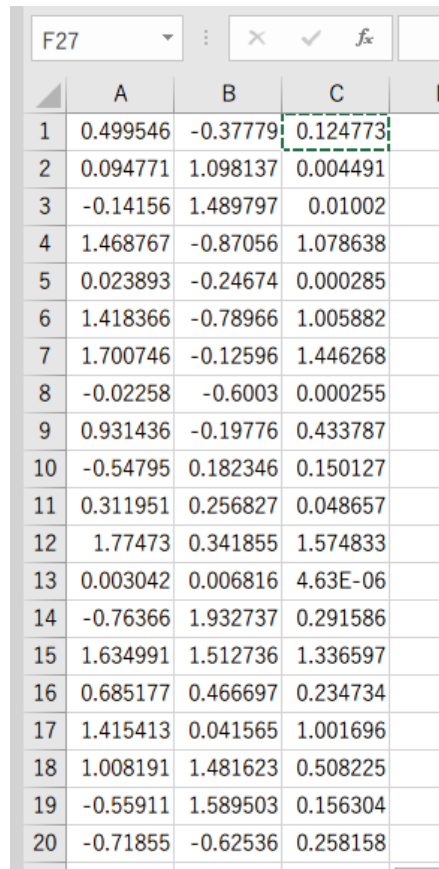
「 $=0.5 * A1 * A1$ 」をセル C1 に



	A	B	C	D	E
1	-0.48039	1.000283	$=0.5 * A1 * A1$		
2	0.488408	1.232157			
3	1.098326	1.636929			

C1に式「 $=0.5 * A1 * A1$ 」

⑤ セル C1 の式を,
C2 から C20 に「コピー&貼り付け」
右クリックメニューが便利



	A	B	C	D
1	0.499546	-0.37779	0.124773	
2	0.094771	1.098137	0.004491	
3	-0.14156	1.489797	0.01002	
4	1.468767	-0.87056	1.078638	
5	0.023893	-0.24674	0.000285	
6	1.418366	-0.78966	1.005882	
7	1.700746	-0.12596	1.446268	
8	-0.02258	-0.6003	0.000255	
9	0.931436	-0.19776	0.433787	
10	-0.54795	0.182346	0.150127	
11	0.311951	0.256827	0.048657	
12	1.77473	0.341855	1.574833	
13	0.003042	0.006816	4.63E-06	
14	-0.76366	1.932737	0.291586	
15	1.634991	1.512736	1.336597	
16	0.685177	0.466697	0.234734	
17	1.415413	0.041565	1.001696	
18	1.008191	1.481623	0.508225	
19	-0.55911	1.589503	0.156304	
20	-0.71855	-0.62536	0.258158	

⑥ 今度は、セル A1 から C20 までのエリアを、マウスでドラッグして（範囲選択）、散布図を選ぶ

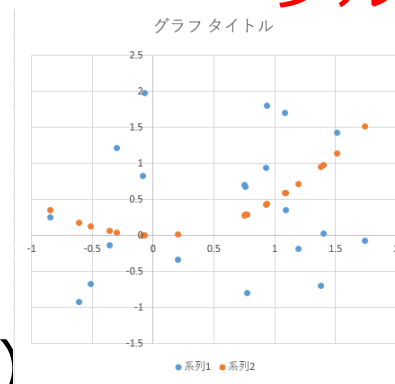
	A	B	C
1	-0.35856	-0.13853	0.064281
2	0.926088	0.943882	0.428819
3	0.93789	1.810417	0.439819
4	1.086608	1.702483	0.590359
5	1.19472	-0.18191	0.713678
6	-0.08475	0.824484	0.003591
7	1.399376	0.029806	0.979127
8	1.090409	0.360642	0.594496
9	1.383195	-0.69157	0.956614
10	1.514154	1.428682	1.146332
11	0.761776	0.681684	0.290151
12	-0.51411	-0.67032	0.132155
13	0.208516	-0.32835	0.021739
14	-0.84733	0.25809	0.358985
15	0.771045	-0.79053	0.297255
16	-0.06746	1.976815	0.002276
17	-0.30096	1.211514	0.045287
18	0.749527	0.702963	0.280895
19	-0.60727	-0.92549	0.184386
20	1.744925	-0.06724	1.522382
21			
22			



挿入タブ

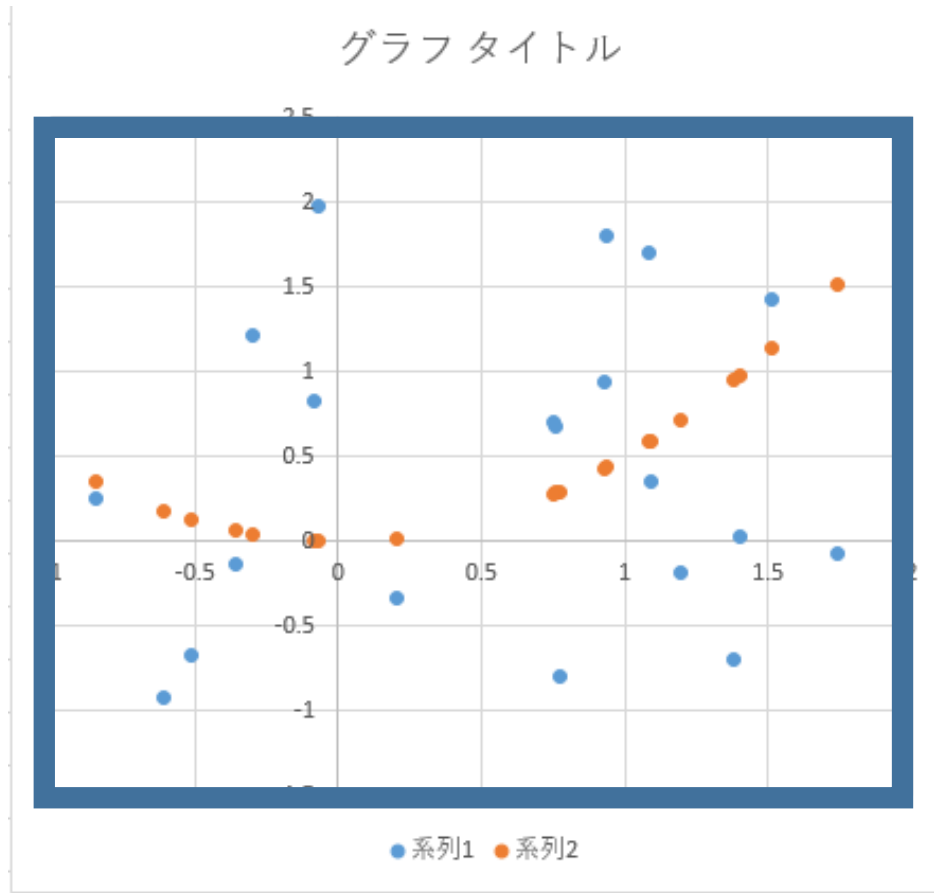


ここに散布図を作るためのプルダウンメニューがある

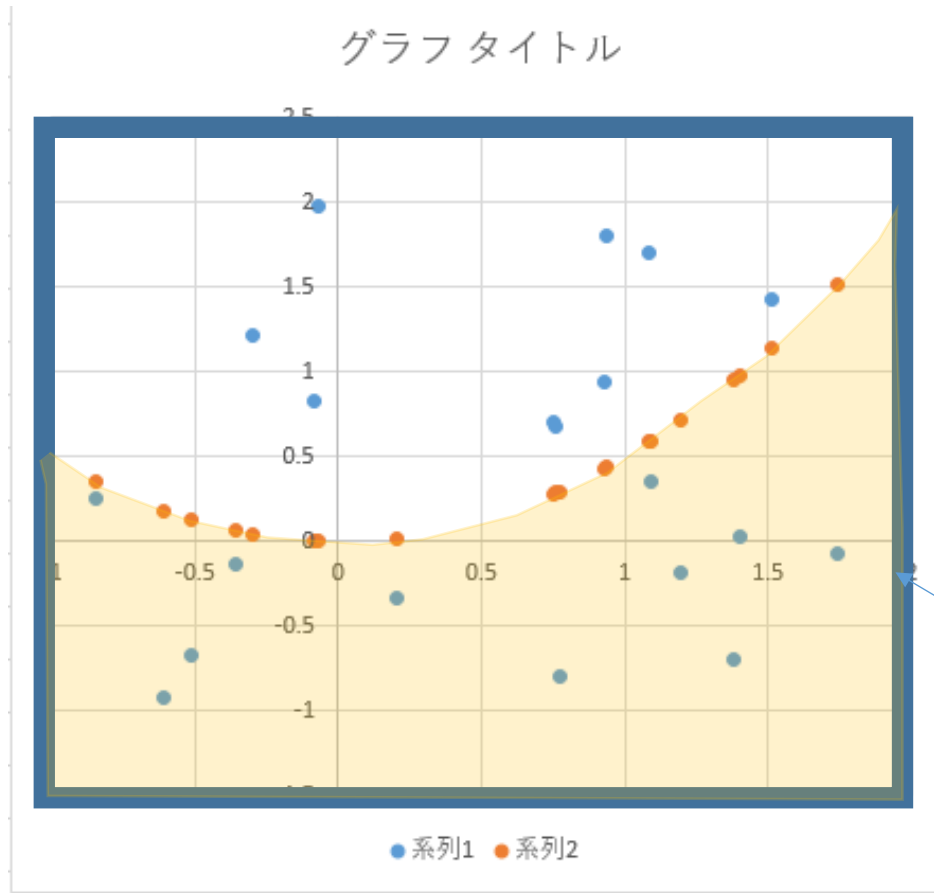


散布図が
得られる

マウスでドラッグ（範囲選択）



青い点は全部で **20個**
(分布はランダム)



青い点は全部で **20個**
(分布はランダム)

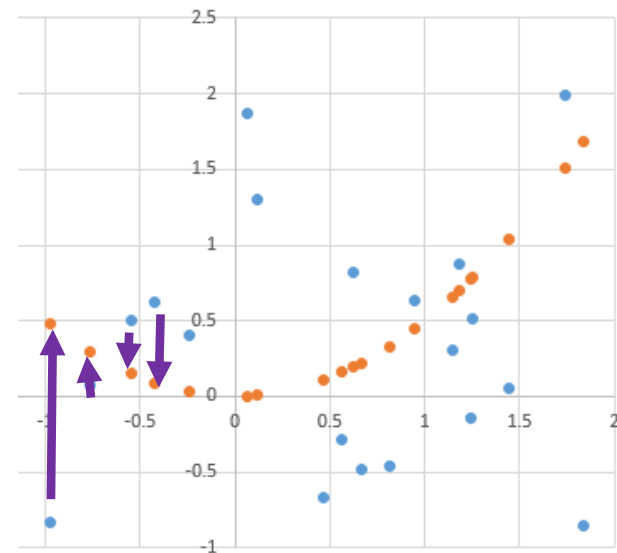
この中に **点** が **何個あるか**
数える
→ **面積比** が推定できる

⑦ 「**=(B1 > C1)**」 をセル **D1** に

	A	B	C	D	E
1	-0.50974	1.875182	0.129917	=(B1 > C1)	
2	0.432885	1.193062	0.093695		
3	1.316389	-0.98872	0.86644		

⑧ セル D1 の式を,
D2 から D20 に「コピー&貼り付け」
右クリックメニューが便利

	A	B	C	D
1	1.252385	0.507992	0.784234	FALSE
2	1.185458	0.878061	0.702655	TRUE
3	-0.54415	0.497422	0.14805	TRUE
4	1.444668	0.056255	1.043532	FALSE
5	1.837659	-0.85608	1.688495	FALSE
6	1.739147	1.992973	1.512316	TRUE
7	0.950232	0.63679	0.45147	TRUE
8	0.667019	-0.48011	0.222457	FALSE
9	1.147729	0.30866	0.658641	FALSE
10	-0.42766	0.623569	0.091448	TRUE
11	0.12169	1.29624	0.007404	TRUE
12	0.815106	-0.46163	0.332199	FALSE
13	-0.23961	0.408605	0.028707	TRUE
14	-0.76323	0.074546	0.29126	FALSE
15	1.246427	-0.138	0.77679	FALSE
16	0.562154	-0.2799	0.158008	FALSE
17	0.465424	-0.67043	0.10831	FALSE
18	-0.9774	-0.8326	0.477656	FALSE
19	0.619365	0.815466	0.191807	TRUE
20	0.062715	1.871022	0.001967	TRUE



B列：青点, C列：オレンジ
D列：オレンジ点の方が上
だったら FALSE

実行のたびに、違う値になる
(乱数なので、ランダムな値)

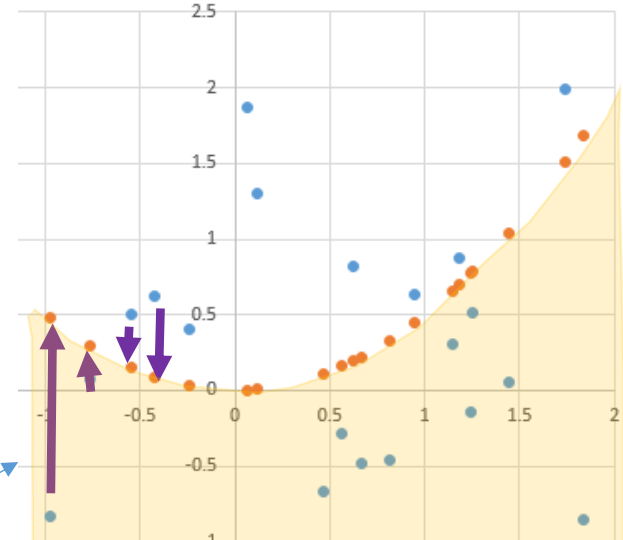
	A	B	C	D
1	1.252385	0.507992	0.784234	FALSE
2	1.185458	0.878061	0.702655	TRUE
3	-0.54415	0.497422	0.14805	TRUE
4	1.444668	0.056255	1.043532	FALSE
5	1.837659	-0.85608	1.688495	FALSE
6	1.739147	1.992973	1.512316	TRUE
7	0.950232	0.63679	0.45147	TRUE
8	0.667019	-0.48011	0.222457	FALSE
9	1.147729	0.30866	0.658641	FALSE
10	-0.42766	0.623569	0.091448	TRUE
11	0.12169	1.29624	0.007404	TRUE
12	0.815106	-0.46163	0.332199	FALSE
13	-0.23961	0.408605	0.028707	TRUE
14	-0.76323	0.074546	0.29126	FALSE
15	1.246427	-0.138	0.77679	FALSE
16	0.562154	-0.2799	0.158008	FALSE
17	0.465424	-0.67043	0.10831	FALSE
18	-0.9774	-0.8326	0.477656	FALSE
19	0.619365	0.815466	0.191807	TRUE
20	0.062715	1.871022	0.001967	TRUE

結果

FALSEの数 : 11個

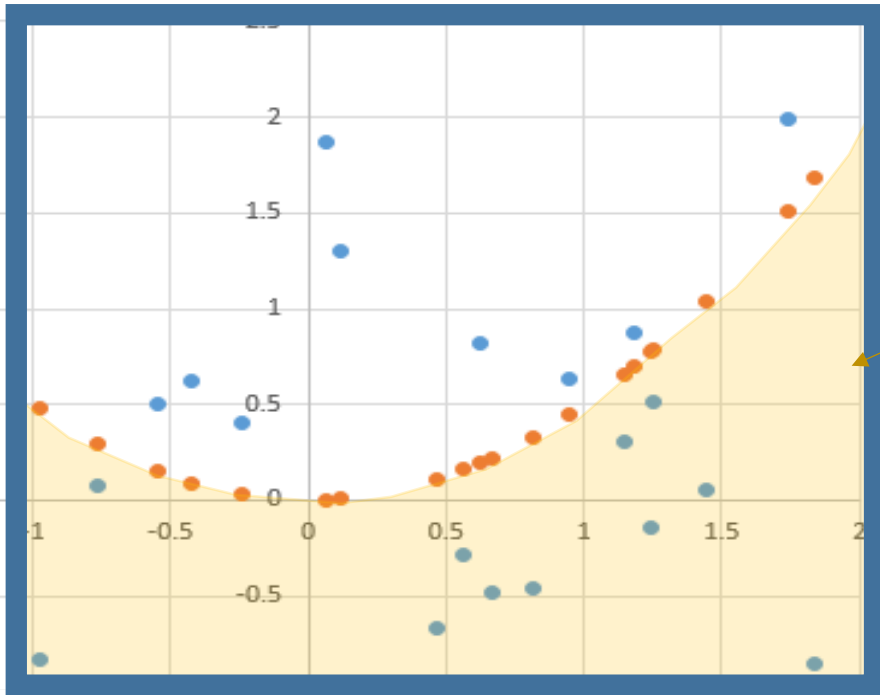


この中に青い点
が 1 1 個



B列 : 青点, C列 : オレンジ点
D列 : オレンジ点の方が上
だったら FALSE

実行のたびに、違う値になる
(乱数なので、ランダムな値)



青い点は全部で 20個
(分布はランダム)

この中に点が 11個
とすると

面積比は **1 : 0.55**

正方形の面積 : 9

オレンジ色部分の面積 :

たぶん $9 \times 0.55 = 4.95$

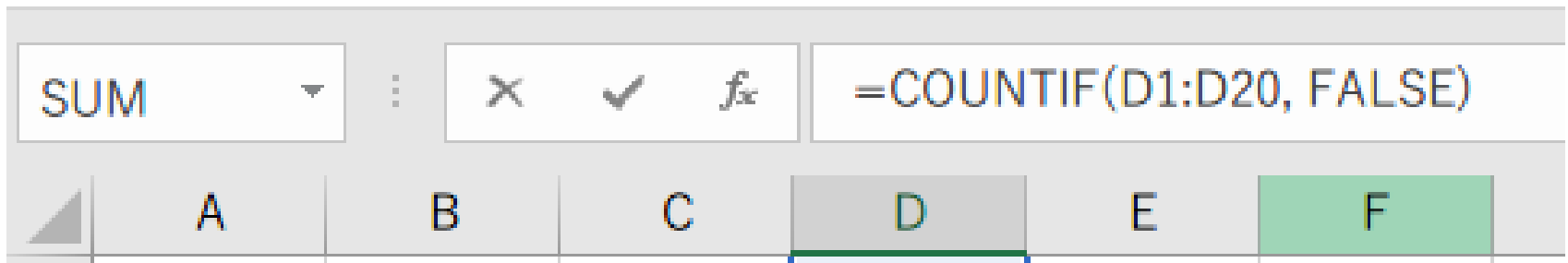
Excel で条件に合致するセルを数える



=COUNTIF(D1:D20, FALSE)

**セルの範囲 D1:D20 の中で、
値が FALSE になっているものを数える**

- ⑨ 「**=COUNTIF(D1:D20, FALSE)**」をセル **D21** に書いて、
FALSE の数を数える



4-4 シミュレーションで 円周率を求める

演習

Excel を起動. 起動したら「空白のブック」を選ぶ



オンライン テンプレートの検索

検索の候補: ビジネス 予算 カレンダー 一覧 個人用 小規模ビジネス 電卓

空白のブック

ツアーに参加する

Excel へようこそ

10 火曜日

毎日の作業スケジュール

日単位のスケジュール

従業員出勤簿

従業員のシフトのスケジュール

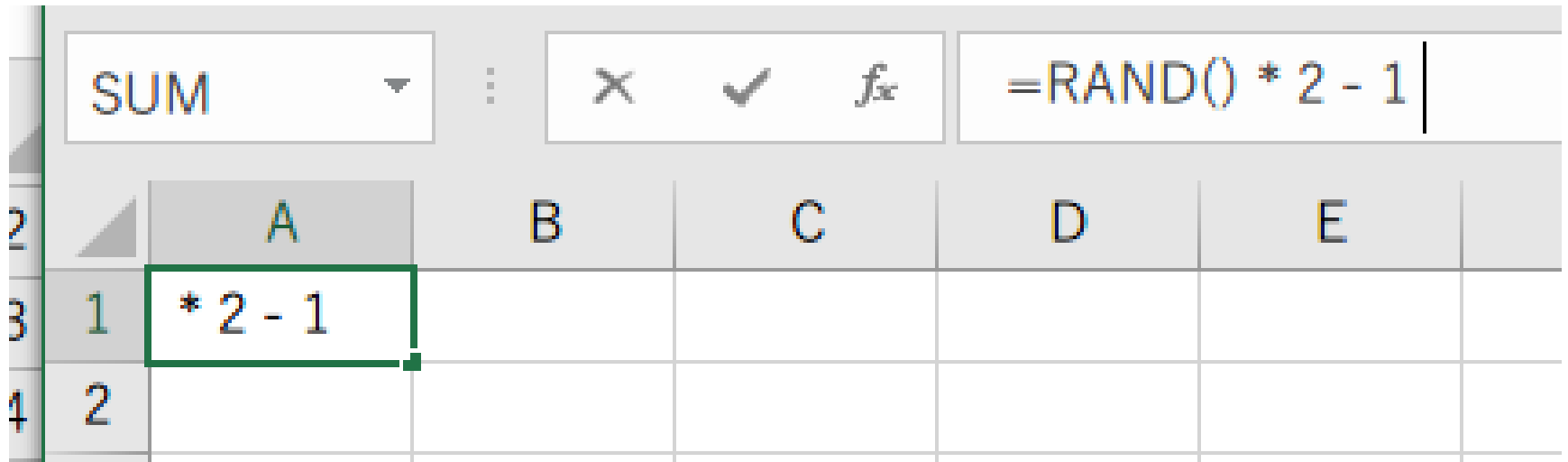
項目	金額
合計	56.00
残高	8.00
従業員	1月 5/2 8月 16日

2012年7月16日

9:00
13:00
19:00
HLS

① **-1 以上 1 未満**の乱数の式

「**=RAND() * 2 - 1**」をセル **A1** に



② セル A1 の式を,

A2 から A100 と、B1 から B100 に「コピー&貼り付け」

右クリックメニューが便利

	A	B		A	B		A	B
1	0.997481	0.673662	34	0.9202	-0.75397	67	-0.4123	-0.85534
2	0.47988	-0.85556	35	-0.1315	0.180341	68	-0.5622	-0.43479
3	0.45169	0.530266	36	-0.209	0.61245	69	0.38781	0.29212
4	-0.3246	0.493292	37	-0.2287	-0.23073	70	0.39091	-0.21292
5	-0.7802	0.348163	38	-0.4298	0.669809	71	0.30541	-0.04308
6	-0.8933	0.617799	39	0.69534	0.237229	72	0.86894	0.958534
7	-0.3845	-0.48221	40	0.52934	0.901252	73	0.95575	-0.63973
8	0.59986	-0.07926	41	0.31009	-0.2172	74	-0.8418	-0.25916
9	0.74466	-0.97094	42	-0.8217	0.505928	75	0.89096	-0.44206
10	0.70638	-0.86975	43	-0.7677	0.231401	76	0.76699	0.146561
11	0.77766	-0.5897	44	0.46232	-0.79775	77	-0.8968	0.702792
12	0.27357	0.902645	45	0.3433	0.883392	78	-0.735	-0.59824
13	-0.836	-0.33386	46	0.25504	0.878006	79	-0.8177	0.7393
14	-0.189	-0.23659	47	0.32223	0.24259	80	-0.9026	0.475383
15	-0.0141	0.687842	48	0.21951	-0.45464	81	0.33466	-0.36871
16	0.63455	0.028027	49	-0.5253	0.508291	82	-0.0762	-0.93614
17	0.18998	-0.87649	50	-0.6725	-0.60205	83	-0.4598	0.031704
18	0.09969	-0.46288	51	-0.8225	0.345632	84	0.89201	0.400217
19	-0.267	-0.11643	52	0.22995	-0.81067	85	0.37084	0.721069
20	0.6837	0.131939	53	-0.1259	0.25859	86	0.30176	0.859028
21	-0.7267	-0.34867	54	-0.7783	0.913507	87	0.24959	-0.21667
22	0.61525	0.393156	55	-0.1234	0.096862	88	-0.8998	0.071356
23	0.21464	-0.07963	56	0.04066	-0.20154	89	0.87218	0.782346
24	0.12393	-0.83618	57	0.23109	0.843873	90	-0.4264	-0.91945
25	-0.6674	-0.60254	58	-0.5351	0.739647	91	-0.9079	0.250661
26	-0.8549	-0.04112	59	-0.5012	0.028964	92	0.06843	-0.07516
27	-0.9124	-0.58381	60	-0.6891	0.731487	93	-0.3898	0.146237
28	0.66503	-0.56371	61	0.25921	-0.26316	94	-0.0911	0.905554
29	-0.0103	0.113609	62	-0.1731	-0.1646	95	-0.3247	0.327598
30	0.74758	-0.01615	63	-0.0041	-0.23819	96	-0.3487	0.195442
31	-0.3342	0.129065	64	-0.8791	-0.5837	97	-0.0363	-0.89821
32	0.14946	0.475261	65	-0.8162	-0.95471	98	-0.39	0.888631
33	0.88572	-0.33392	66	-0.8948	-0.23167	99	-0.9899	-0.03864
34	0.9202	-0.75397	67	-0.4123	-0.85534	100	-0.9211	0.254013

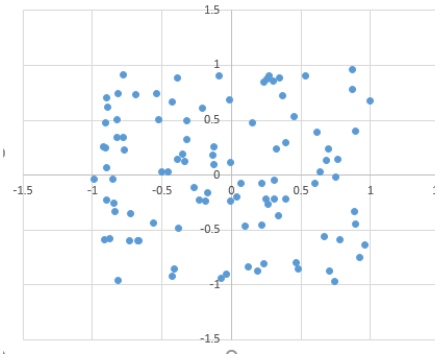
**実行のたびに、違う値になる
(乱数なので、ランダムな値)**

③ セル A1 から B100 までのエリアを，マウスでドラッグして（範囲選択），散布図を選ぶ

	A	B
1	0.997481	0.673662
2	0.47988	-0.85556
3	0.45169	0.530266
4	-0.3246	0.493292
5	-0.7802	0.348163
6	-0.8933	0.617799
7	-0.3845	-0.48221
8	0.59986	-0.07926
9	0.74466	-0.97094
10	0.70638	-0.86975
11	0.77766	-0.5897
12	0.27357	0.902645
13	-0.836	-0.33386
14	-0.189	-0.23659
15	-0.0141	0.687842
16	0.63455	0.028027
17	0.18998	-0.87649
18	0.09969	-0.46288
19	-0.267	-0.11643
20	0.6837	0.131939
21	-0.7267	-0.34867
22	0.61525	0.393156
23	0.21464	-0.07963
24	0.12393	-0.83618
25	-0.6674	-0.60254
26	-0.8549	-0.04112
27	-0.9124	-0.58381
28	0.66503	-0.56371
29	-0.0103	0.113609
30	0.74758	-0.01615
31	-0.3342	0.129065
32	0.14946	0.475261
33	0.88572	-0.33392
34	0.9202	-0.75397

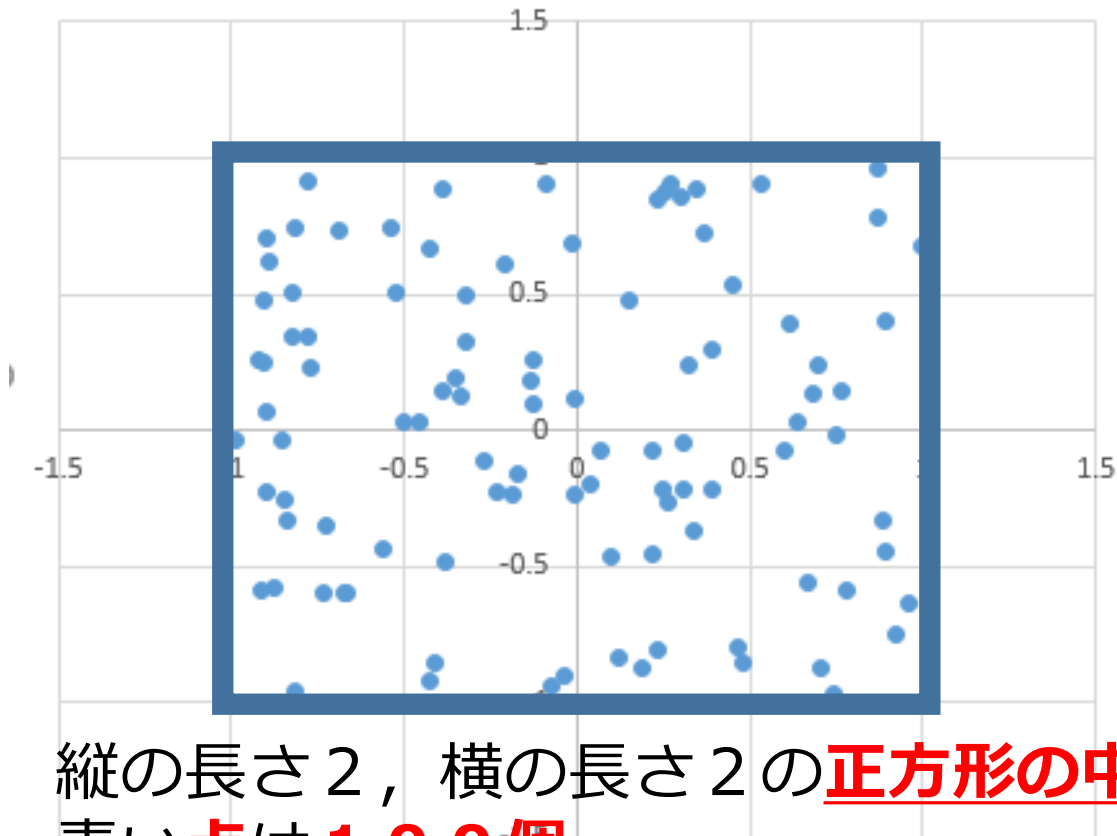


ここに散布図を作るためのプルダウンメニューがある



乱数の散布図が得られる

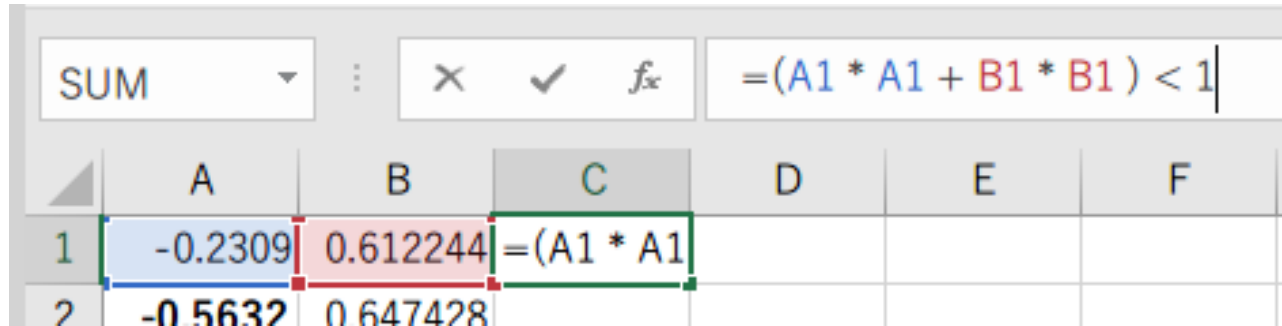
マウスでドラッグ（範囲選択）



縦の長さ2，横の長さ2の正方形の中に，
青い点は100個

④ 中心 (0, 0) で半径 1 の円の式

「 $= (A1 * A1 + B1 * B1) < 1$ 」をセル C1 に

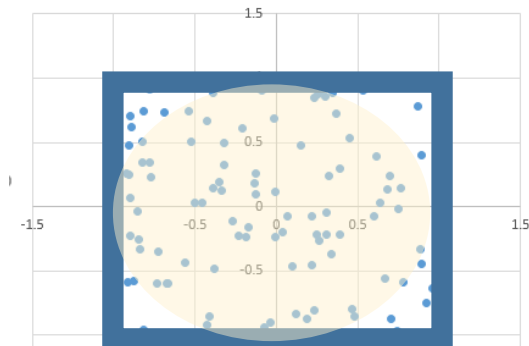


	A	B	C	D	E	F
1	-0.2309	0.612244	$= (A1 * A1 + B1 * B1) < 1$			
2	-0.5632	0.647428				

点が「半径1の円の中にあるか」を調べている

100個の点全てを調べ、

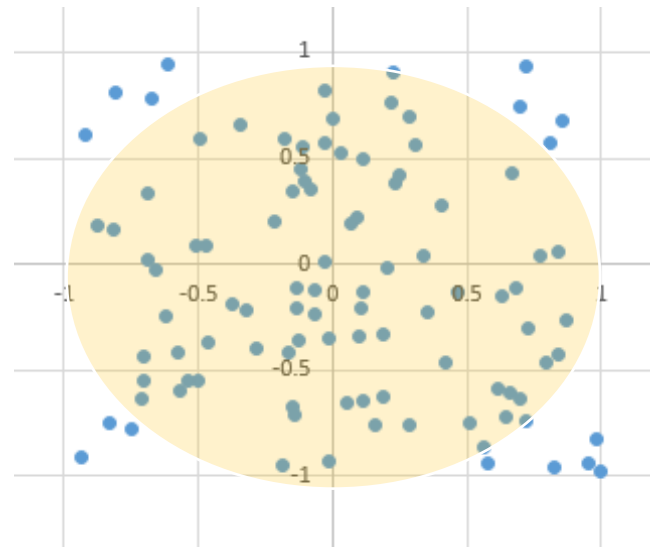
円の中の点の数が 60 なら、円の面積は $60 * 4 / 100$



縦の長さ2、横の長さ2の**正方形**

⑤ セル C1 の式を,
C2 から C100 に「コピー&貼り付け」
右クリックメニューが便利

	A	B	C
1	-0.18852	-0.94632	TRUE
2	0.81153	0.575006	TRUE
3	0.82409	-0.95954	FALSE
4	-0.616	0.94346	FALSE
5	0.95012	-0.94337	FALSE
6	-0.0291	0.819365	TRUE
7	-0.5121	0.090481	TRUE
8	0.22279	0.903306	TRUE
9	0.6657	0.431078	TRUE
10	0.21965	0.76199	TRUE
11	-0.8337	-0.75165	FALSE
12	0.56483	-0.86502	FALSE
13	0.69613	-0.63478	TRUE
14	0.18813	-0.63003	TRUE
15	0.85656	0.680139	FALSE
16	-0.8115	0.806409	FALSE
17	0.4053	0.276278	TRUE
18	0.83722	0.060781	TRUE
19	-0.5675	-0.59988	TRUE
20	-0.8188	0.164358	TRUE
21	-0.5033	-0.54786	TRUE



青い点が、円の内側にあれば
TRUE

Excel で条件に合致するセルを数える



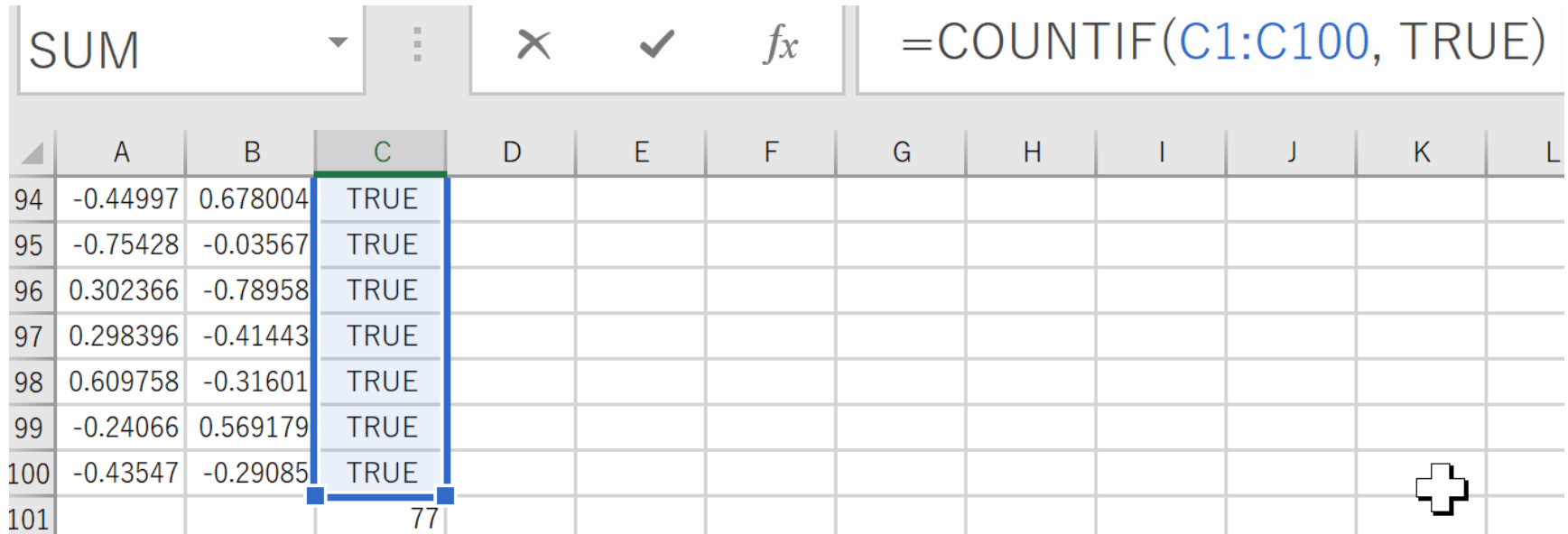
=COUNTIF(C1:C100, TRUE)

セルの範囲 **C1:C100** の中で、
値が **TRUE** になっているものを数える

⑥ セル C101 に

「=COUNTIF(C1:C100, TRUE)」を書いて、

TRUE の数を数える



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the formula bar containing the formula `=COUNTIF(C1:C100, TRUE)`. The spreadsheet grid shows columns A through L and rows 94 through 101. Column C contains the value TRUE for rows 94 through 100. The status bar at the bottom shows the active cell is C101 with the value 77. A mouse cursor is visible over cell K100.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
94	-0.44997	0.678004	TRUE									
95	-0.75428	-0.03567	TRUE									
96	0.302366	-0.78958	TRUE									
97	0.298396	-0.41443	TRUE									
98	0.609758	-0.31601	TRUE									
99	-0.24066	0.569179	TRUE									
100	-0.43547	-0.29085	TRUE									
101			77									



⑦ セル C102

「**=C101 * 4 / 100**」をセル **C102** に書いて、
結果を確認する

→ 円周率に近い近い値が求まる

$$\text{※ 円の面積} = \text{円周率} \times (\text{半径})^2$$

101			80
102			3.2

演習



今までは、点の数を100個にしていたが、200個に増やして、円周率を求めてみる