

## 解答

## 統計分析力にチャレンジ

### 問題 1

【1.1】～【1.9】 省略

【1.10】

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	No.	性別	地域	子供の数	年齢	教育歴			
2		1 女性	西部	1	42	14			
3		2 女性	西部	0	21	12			
4		3 男性	西部	1	41	15			
5		4 男性	中部	1	69	13			
6		5 女性	中部	3	52	14			
7		6 男性	中部	2	50	16			
8		7 男性	西部	0	22	15			
9		女性	中部	0	28	16			
10		8 男性	中部	0	33	19			
11		9 女性	中部	2	72	12			
12		10 女性	中部	0	21	13			
13		11 女性	中部	2	36	12			
14		12 女性	中部	1	22	12			
15		14 男性	東部	1	36	18			
16		15 男性	東部	0	28	12			
17		16 女性	東部	4	26	16			
18		17 女性	東部	1	20	12			
19									

### 問題 2

【2.1】 安楽死に反対の人

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	No.	年齢	就学年数	性別	人種	死刑	拳銃所持	体罰	安楽死	
2	1	60	14	女性	黒人		2	1	2	2
6	5	47	18	女性	白人		1	1	2	2
8	7	54	12	女性	白人		2	1	1	2
12	11	65	13	男性	白人		1	1	4	2
14	13	49	8	女性	白人		2	1	1	2
15	14	41	15	男性	黒人		1	1	4	2
20	19	58	14	女性	白人		1	1	1	2
25	24	49	16	男性	白人		1	1	3	2
27	26	34	15	男性	黒人		1	1	4	2
28	27	63	12	女性	黒人		2	1	1	2
30	29	72	12	男性	白人		2	2	2	2
38	37	66	12	女性	黒人		2	1	1	2
41	40	82	10	女性	黒人		1	1	1	2
42										
43										
44										
45										

【2.2】 体罰に反対で、年齢が 40 歳以下の人

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	年齢	就学年数	性別	人種	死刑	拳銃所持	体罰	安楽死		
16	15	33	16	男性	白人	1	1	3	1		
18	17	19	11	男性	白人	2	1	3	1		
22	21	36	16	男性	白人	1	1	3	1		
27	26	34	15	男性	黒人	1	1	4	2		
29	28	28	19	女性	白人	2	1	4	1		
34	33	39	16	女性	白人	2	1	4	1		
40	39	28	10	女性	白人	2	1	3	1		
42											
43											
44											

【2.3】 就学年数の合計 523 計算式： = SUM(C2:C41)

【2.4】

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	年齢	就学年数	性別	人種	死刑	拳銃所持	体罰	安楽死		
2	40	82	10	女性	黒人	1	1	1	2		
3	4	77	15	女性	白人	2	1	4	1		
4	31	77	12	女性	白人	2	1	4	1		
5	9	76	10	女性	白人	1	1	1	1		
6	29	72	12	男性	白人	2	2	2	2		
7	38	72	12	女性	白人	1	1	1	1		
8	12	71	14	女性	白人	1	1	3	1		
9	25	66	10	男性	白人	1	1	3	1		
10	37	66	12	女性	黒人	2	1	1	2		
11	11	65	13	男性	白人	1	1	4	2		
12	27	63	12	女性	黒人	2	1	1	2		
13	16	62	14	男性	白人	1	2	2	1		
14	1	60	14	女性	黒人	2	1	2	2		
15	19	58	14	女性	白人	1	1	1	2		
16	7	54	12	女性	白人	2	1	1	2		
17	10	54	12	女性	白人	1	1	2	1		
18	23	52	12	男性	黒人	1	1	1	1		
19	36	50	14	男性	白人	1	2	2	1		
20	13	49	8	女性	白人	2	1	1	2		
21	24	49	16	男性	白人	1	1	3	2		
22	30	48	12	女性	白人	1	1	2	1		
23	5	47	18	女性	白人	1	1	2	2		
24	2	46	16	女性	黒人	2	1	2	1		
25	8	44	12	女性	白人	1	1	2	1		
26	20	44	12	女性	黒人	2	1	2	1		
27	3	43	16	男性	白人	1	1	1	1		
28	14	41	15	男性	黒人	1	1	4	2		
29	33	39	16	女性	白人	2	1	4	1		
30	21	36	16	男性	白人	1	1	3	1		
31	26	34	15	男性	黒人	1	1	4	2		
32	15	33	16	男性	白人	1	1	3	1		
33	34	29	18	男性	黒人	1	2	2	1		
34	28	28	19	女性	白人	2	1	4	1		
35	35	28	13	女性	黒人	1	1	2	1		
36	39	28	10	女性	白人	2	1	3	1		
37	6	27	9	女性	黒人	1	1	2	1		
38	32	26	12	女性	黒人	1	1	2	1		
39	17	19	11	男性	白人	2	1	3	1		
40	18	19	11	女性	白人	1	1	2	1		
41	22	19	8	女性	黒人	1	2	2	1		
42											

【2.5】 拳銃所持賛成で死刑反対の人のほうが9人多い。

拳銃所持賛成で死刑反対の人（13人）

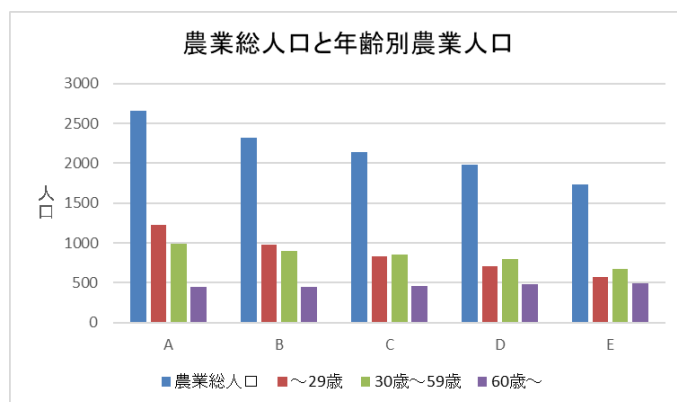
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	年齢	就学年数	性別	人種	死刑	拳銃所持	体罰	安楽死		
2	1	60	14	女性	黒人	2	1	2	2		
3	2	46	16	女性	黒人	2	1	2	1		
5	4	77	15	女性	白人	2	1	4	1		
8	7	54	12	女性	白人	2	1	1	2		
14	13	49	8	女性	白人	2	1	1	2		
18	17	19	11	男性	白人	2	1	3	1		
21	20	44	12	女性	黒人	2	1	2	1		
28	27	63	12	女性	黒人	2	1	1	2		
29	28	28	19	女性	白人	2	1	4	1		
32	31	77	12	女性	白人	2	1	4	1		
34	33	39	16	女性	白人	2	1	4	1		
38	37	66	12	女性	黒人	2	1	1	2		
40	39	28	10	女性	白人	2	1	3	1		
42											
43											

拳銃支持反対で死刑賛成の人（4人）

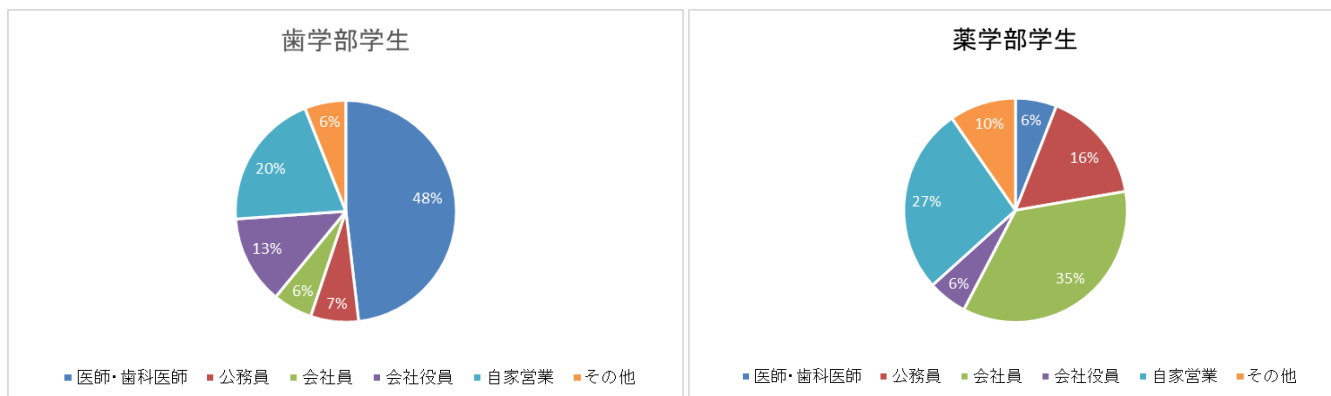
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	年齢	就学年数	性別	人種	死刑	拳銃所持	体罰	安楽死		
17	16	62	14	男性	白人	1	2	2	1		
23	22	19	8	女性	黒人	1	2	2	1		
35	34	29	18	男性	黒人	1	2	2	1		
37	36	50	14	男性	白人	1	2	2	1		
42											
43											

### 問題 3

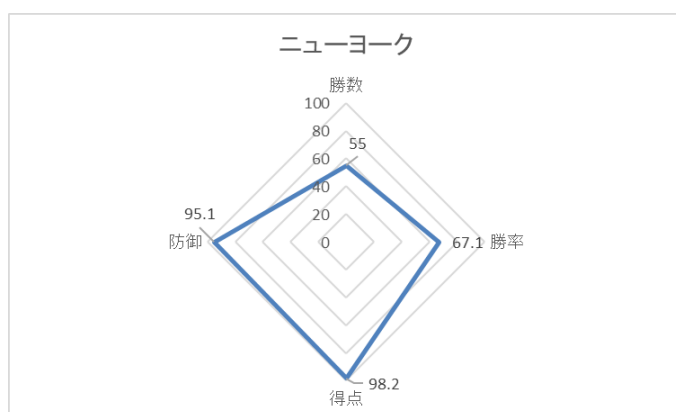
【3.1】



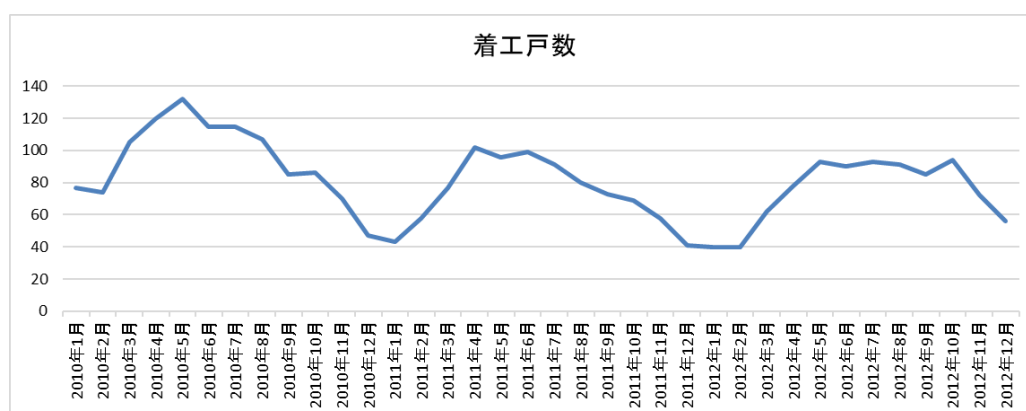
### 【3.2】



### 【3.3】 (他は略)



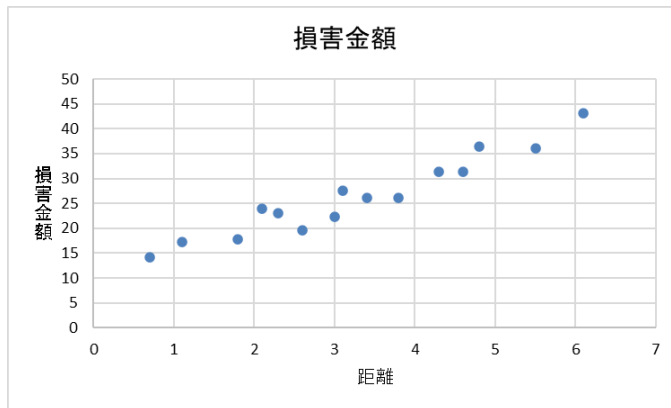
### 【3.4】





## 問題 5

### 【5.1】



### 【5.2】 相関係数 0.960978

定義式：  $= E21 / \text{SQRT}(E20 * F20)$

公式：  $= (15 * B21 - B18 * C18) / \text{SQRT}((15 * B20 - B18^2) * (15 * C20 - C18^2))$

関数：  $= \text{CORREL}(B2:B16, C2:C16)$

	A	B	C	D	E	F	G
1	No.	距離	損害金額		距離の平均値との差	損害金額の平均値との差	
2	1	3.4	26.2		0.12	-0.21333	
3	2	1.8	17.8		-1.48	-8.61333	
4	3	4.6	31.3		1.32	4.88667	
5	4	2.3	23.1		-0.98	-3.31333	
6	5	3.1	27.5		-0.18	1.08667	
7	6	5.5	36		2.22	9.58667	
8	7	0.7	14.1		-2.58	-12.31333	
9	8	3	22.3		-0.28	-4.11333	
10	9	2.6	19.6		-0.68	-6.81333	
11	10	4.3	31.3		1.02	4.88667	
12	11	2.1	24		-1.18	-2.41333	
13	12	1.1	17.3		-2.18	-9.11333	
14	13	6.1	43.2		2.82	16.78667	
15	14	4.8	36.4		1.52	9.98667	
16	15	3.8	26.1		0.52	-0.31333	
17							
18	合計	49.2	396.2				
19	平均値	3.28	26.41333				
20	平方和	196.16	11376.48	差の平方和	34.784	911.5173333	
21	積和	1470.65		差の積和	171.114		
22	相関係数	0.960978					

B20 の式  $= \text{SUMSQ}(B2:B16)$

B21 の式  $= \text{SUMPRODUCT}(B2:B16, C2:C16)$

## 問題 6

【6.1】 
$$Y = \underbrace{10.27793}_{\text{切片}} + \underbrace{4.919331}_{\text{傾き}}x$$

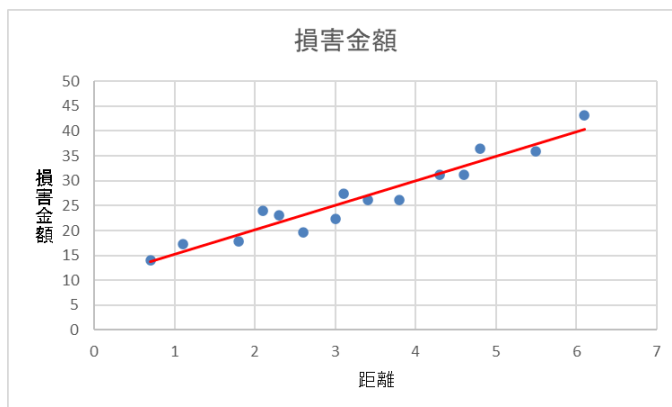
公式： 傾き  $= (15 * E6 - E2 * E3) / (15 * E5 - E2^2)$

切片  $= (E5 * E3 - E6 * E2) / (15 * E5 - E2^2)$

関数： 傾き  $= \text{SLOPE}(B2:B16, A2:A16)$

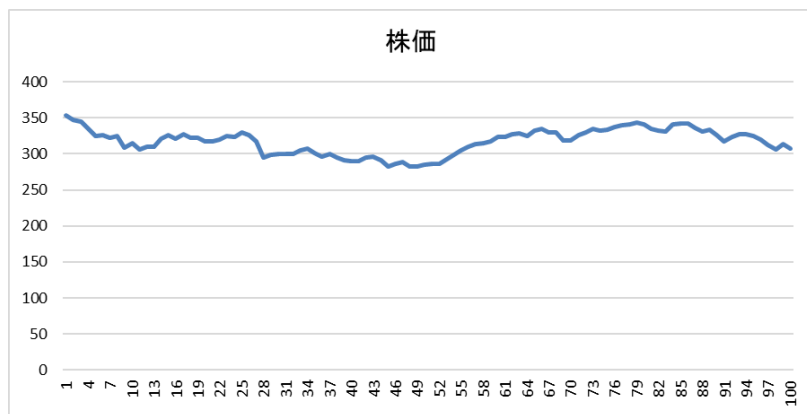
切片  $= \text{INTERCEPT}(B2:B16, A2:A16)$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	距離	損害金額							
2	3.4	26.2		距離の合計	49.2				
3	1.8	17.8		損害金額の合計	396.2				
4	4.6	31.3							
5	2.3	23.1		距離の平方和	196.16				
6	3.1	27.5		積和	1470.65				
7	5.5	36							
8	0.7	14.1		傾き	4.919331				
9	3	22.3		切片	10.27793				
10	2.6	19.6							
11	4.3	31.3							
12	2.1	24							
13	1.1	17.3							
14	6.1	43.2							
15	4.8	36.4							
16	3.8	26.1							
17									

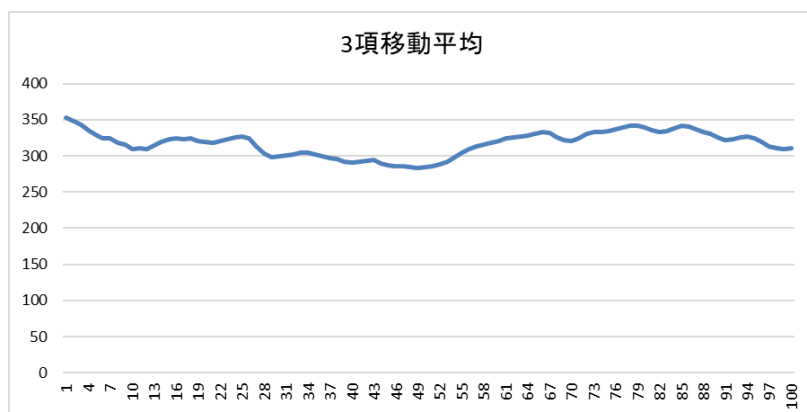


## 問題 7

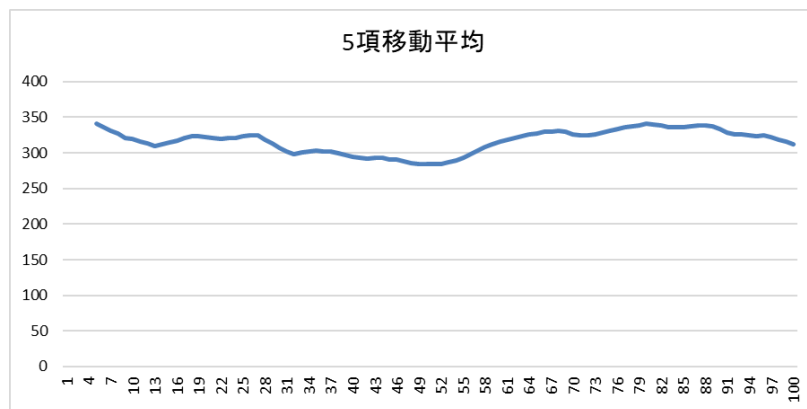
### 【7.1】



### 【7.2】



### 【7.3】

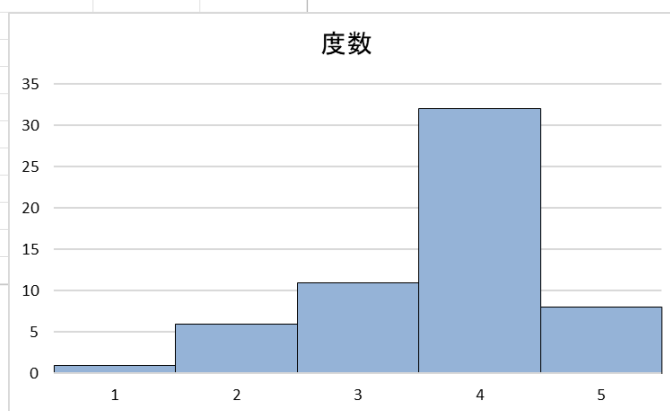




## 問題 8

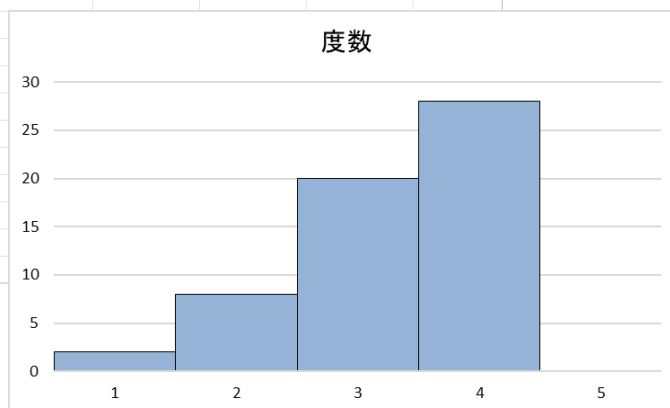
### 【8.1】

	A	B	C	D	E	F	G
1	女性寿命						
2	44		最大値	82			
3	75		最小値	44			
4	80		範囲	38			
5	79						
6	79		階級		度数	累積度数	
7	64		40	50	1	1	
8	78		50	60	6	7	
9	67		60	70	11	18	
10	75		70	80	32	50	
11	52		80	90	8	58	
12	81						
13	78						
14	69						
15	75						
16	79						
17	77						
18	78						
19	79						
20	70						
21	63						
22	76						



### 【8.2】

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	男性寿命								
2	45		最大値	76					
3	68		最小値	45					
4	74		範囲	31					
5	73								
6	73		階級		度数	累積度数			
7	59		40	50	2	2			
8	72		50	60	8	10			
9	57		60	70	20	30			
10	69		70	80	28	58			
11	50		80	90	0	58			
12	74								
13	71								
14	67								
15	69								
16	76								
17	70								
18	74								
19	73								
20	66								
21	60								
22	67								



## 問題 9

### 【9.1】

	A	B	C	D	E	F	G
1	自由度m	確率	カイ2乗				
2	1	0.01	6.634897				
3	2	0.01	9.21034				
4	3	0.01	11.34487				
5	4	0.01	13.2767				
6	5	0.01	15.08627				
7	6	0.01	16.81189				
8	7	0.01	18.47531				
9	8	0.01	20.09024				
10	9	0.01	21.66599				
11	10	0.01	23.20925				
12							

### 【9.2】

	A	B	C	D	E	F	G
1	自由度m	両側確率	t分布				
2	1	0.1	6.313752				
3	2	0.1	2.919986				
4	3	0.1	2.353363				
5	4	0.1	2.131847				
6	5	0.1	2.015048				
7	6	0.1	1.94318				
8	7	0.1	1.894579				
9	8	0.1	1.859548				
10	9	0.1	1.833113				
11	10	0.1	1.812461				
12							

### 【9.3】

	A	B	C	D	E	F	G
1	自由度m	自由度n	確率	F分布			
2	1	2	0.05	18.51282			
3	1	3	0.05	10.12796			
4	1	4	0.05	7.708647			
5	2	2	0.05	19			
6	2	4	0.05	6.944272			
7	3	4	0.05	6.591382			
8	3	6	0.05	4.757063			
9	4	5	0.05	5.192168			
10	4	7	0.05	4.120312			
11	5	6	0.05	4.387374			
12	5	7	0.05	3.971523			
13	6	7	0.05	3.865969			
14	7	8	0.05	3.500464			
15	8	9	0.05	3.229583			
16							

## 問題 10

### 【10.1】～【10.7】

	A	B	C	D	E	F	G
1	燃費	排気量					
2	27.2	135		標本平均	32.5		
3	26.6	151					
4	25.8	156		標本標準偏差	4.324836		
5	23.5	173					
6	30	135		t分布の値	2.093024		
7	39.1	79					
8	39	86		区間推定	30.47591	34.52409	
9	35.1	81					
10	32.3	97					
11	37	85					
12	37.7	89					
13	34.1	91					
14	34.7	105					
15	34.4	98					
16	29.9	98					
17	33	105					
18	33.7	107					
19	32.4	108					
20	32.9	119					
21	31.6	120					
22							

E8 の式：  $= E2 - E6 * E4 / \text{SQRT}(20)$

F8 の式：  $= E2 + E6 * E4 / \text{SQRT}(20)$

燃費の母平均の信頼係数 95% 区間推定は、 $30.476 \leq \text{母平均} \leq 34.524$

## 問題 11

### 【11.1】～【11.6】

	A	B	C	D	E	F	G
1	新薬	偽薬					
2	120	160		新薬の標本平均	116.4		
3	94	143		偽薬の標本平均	142.5		
4	103	132					
5	132	138		新薬の標本分散	185.3778		
6	114	110		偽薬の標本分散	290.5		
7	102	135		共通の分散	237.9389		
8	128	160					
9	114	169		検定統計量	3.783492		
10	135	143					
11	122	135		棄却限界	2.100922		
12							

$$E7 \text{ の式 : } = (9 * E5 + 9 * E6) / 18$$

$$E9 \text{ の式 : } = \text{ABS}(E2 - E3) / \text{SQRT}((1/10 + 1/10) * E7)$$

$$E11 \text{ の関数 : } = \text{T.INV.2T}(0.05, 18)$$

$$\text{検定統計量} = 3.783 \geq \text{棄却限界} = 2.101$$

なので、検定統計量は棄却域に含まれます。

## 問題 12

### 【12.1】～【12.4】

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	No.	栄養管理前	栄養管理後	脂肪厚の差				
2	1	13	12.8	0.2		差の標本平均	1.273333	
3	2	10.3	15.2	-4.9				
4	3	8.2	7.1	1.1		差の標本分散	5.106381	
5	4	7.4	9.5	-2.1				
6	5	4.3	7.8	-3.5		検定統計量	2.182384	
7	6	18.1	16.9	1.2				
8	7	9.2	11.3	-2.1		棄却限界	2.144787	
9	8	31.3	29.1	2.2				
10	9	12.5	16.7	-4.2				
11	10	7.6	8.9	-1.3				
12	11	23.7	24.9	-1.2				
13	12	18.8	21.5	-2.7				
14	13	26.2	26.2	0				
15	14	33.8	32.1	1.7				
16	15	5.7	9.2	-3.5				
17								

$$G6 \text{ の式 : } = \text{ABS}(G2) / (G4 / 15)^{0.5}$$

$$G8 \text{ の関数 : } = \text{T.INV.2T}(0.05, 14)$$

$$\text{検定統計量} = 2.182 \geq \text{棄却限界} = 2.145$$

なので、仮説  $H_0$  は棄てられます。

## 問題 13 (参考 : 15 章)

### 【13.1】 ～ 【13.2】

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3	個数 / 名前	職種					
4	性別	管理	警備	事務	総計		
5	女性	6	4	11	21		
6	男性	12	8	29	49		
7	総計	18	12	40	70		
8							
9	統計量	0.06667	0.04444	0.08333			
10		0.02857	0.01905	0.03571			
11							
12	検定統計量	0.27778	棄却限界	5.99146			
13							

$$\text{検定統計量} = 0.278 < \chi^2(2; 0.05) = 5.991$$

なので、検定統計量は棄却域に含まれません。

## 問題 14

### 【14.1】 ～ 【14.4】

	A	B	C	D	E
1		発芽した数	発芽しなかった数	合計	
2	山の小学校	143	57	200	
3	海の小学校	124	76	200	
4					
5		山の小学校の標本比率		0.715	
6		海の小学校の標本比率		0.620	
7		共通の比率		0.668	
8					
9		検定統計量		2.017	
10					
11		棄却限界		1.960	
12		有意確率		0.044	
13					

## 問題 15

【15.1】～【14.5】

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	観測度数						標準化残差				
2		B1	B2	B3	合計			B1	B2	B3	
3	A1	5	8	14	27		A1	-1.199	-0.269	1.378	
4	A2	7	14	8	29		A2	-0.703	1.480	-0.752	
5	A3	16	7	10	33		A3	1.744	-1.144	-0.541	
6	合計	28	29	32	89						
7											
8	期待度数						標準化残差の分散				
9		B1	B2	B3				B1	B2	B3	
10	A1	8	9	10			A1	0.477	0.470	0.446	
11	A2	9	9	10			A2	0.462	0.454	0.432	
12	A3	10	11	12			A3	0.431	0.424	0.403	
13											
14	残差						調整済み標準化残差				
15		B1	B2	B3				B1	B2	B3	
16	A1	-3	-1	4			A1	-1.735	-0.392	2.062	
17	A2	-2	5	-2			A2	-1.034	2.196	-1.144	
18	A3	6	-4	-2			A3	2.655	-1.757	-0.853	
19											
20											