

165 ページの「検定統計量の公式」に誤植がございました。以下のように訂正いたします。

$$\text{誤： 検定統計量} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\left(\frac{1}{N_1} \times \frac{1}{N_2}\right) S^2}}$$

$$\text{正： 検定統計量} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right) S^2}}$$

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	中部	0	22	15			
9		女性	西部	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									
20									

## 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	拳銃支持	体罰	安楽死	
2	1	60	14	女性	黒人		2	1	2	2
6	5	47	18	女性	黒人		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	黒人		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										

### 【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
1	No.	年齢	就学年数	性別	人種	死刑	拳銃支持	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										

### 【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
1	No.	年齢	就学年数	性別	人種	死刑	拳銃支持	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	黒人	1	1	3	2	
22	30	48	12	女性	白人	1	1	2	1	
23	5	47	18	女性	黒人	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	白人	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	白人	1	2	2	1	

【2.5】 拳銃支持賛成で死刑反対の人のほうが9人多い。

拳銃支持賛成で死刑反対の人（13人）

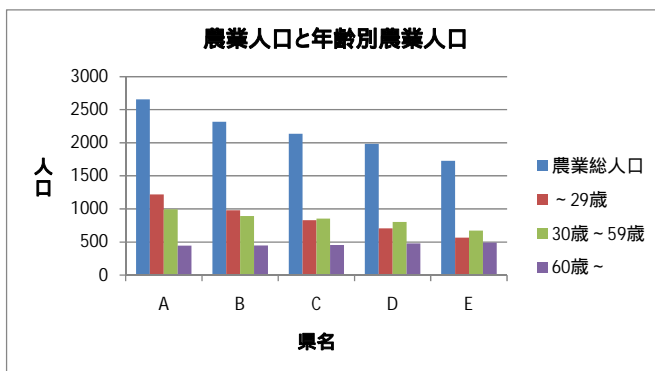
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	No.	年齢	就学年数	性別	人種	死刑	拳銃支持	体罰	安楽死	
2	1	60	14	女性	黒人	2	1	2	2	
3	2	46	16	女性	黒人	2	1	2	1	
5	4	77	15	女性	白人	2	1	4	1	
8	7	54	12	女性	白人	2	1	1	2	
14	13	49	8	女性	白人	2	1	1	2	
18	17	19	11	男性	白人	2	1	3	1	
21	20	44	12	女性	黒人	2	1	2	1	
28	27	63	12	女性	黒人	2	1	1	2	
29	28	28	19	女性	白人	2	1	4	1	
32	31	77	12	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										

拳銃支持反対で死刑賛成の人（4人）

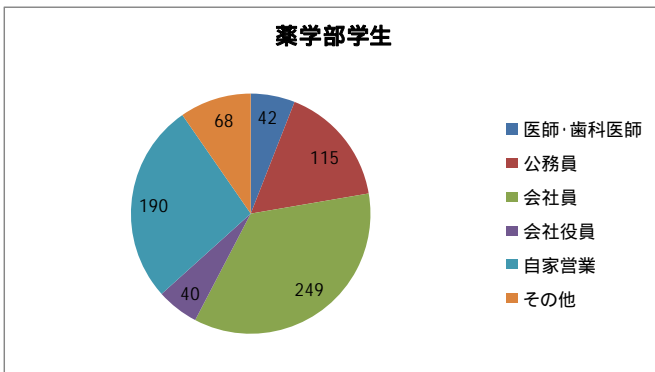
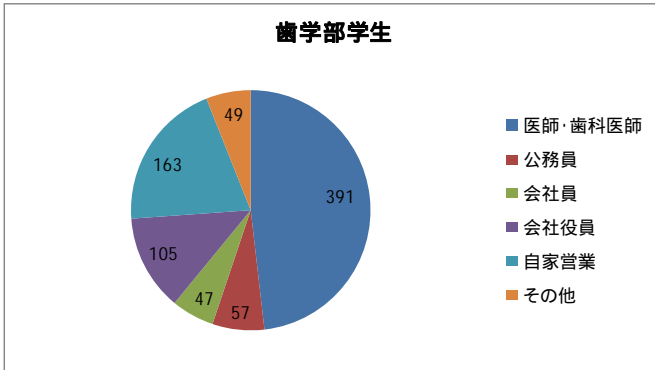
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	No.	年齢	就学年数	性別	人種	死刑	拳銃支持	体罰	安楽死	
17	16	62	14	男性	白人	1	2	2	1	
23	22	19	8	女性	白人	1	2	2	1	
35	34	29	18	男性	黒人	1	2	2	1	
37	36	50	14	男性	白人	1	2	2	1	
42										

### 問題 3

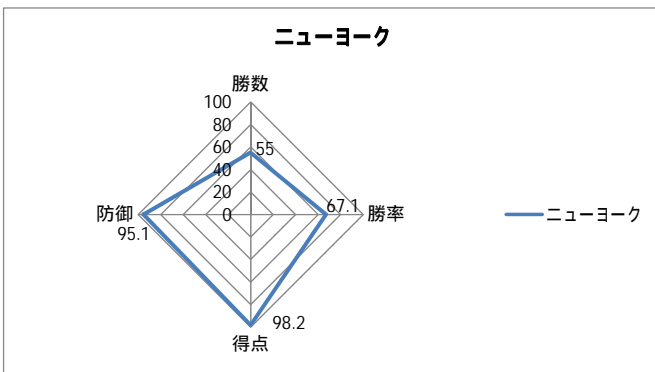
【3.1】



【3.2】

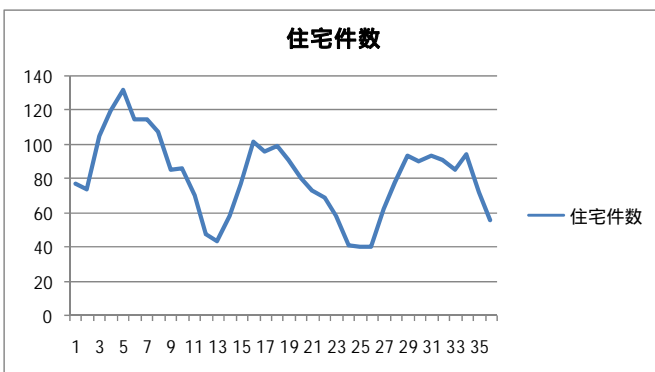


【3.3】



(他は略)

【3.4】



## 問題 4

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	引裂抵抗	光沢	不透明度	平均との差				
2	6.5	9.5	4.4	0.465		引裂抵抗の合計	135.7	
3	6.2	9.9	6.4	2.465				
4	5.8	9.6	3	-0.935		引裂抵抗の平均値	6.785	
5	6.5	9.6	4.1	0.165				
6	6.5	9.2	0.8	-3.135				
7	6.9	9.1	5.7	1.765				
8	7.2	10	2	-1.935		不透明度の合計	78.7	
9	6.9	9.9	3.9	-0.035				
10	6.1	9.5	1.9	-2.035		不透明度の平均値	3.935	
11	6.3	9.4	5.7	1.765				
12	6.7	9.1	2.8	-1.135		平均値との差の2乗和	74.2055	
13	6.6	9.3	4.1	0.165				
14	7.2	8.3	3.8	-0.135		不透明度の2乗和	383.89	
15	7.1	8.4	1.6	-2.335				
16	6.8	8.5	3.4	-0.535		不透明度の分散	3.905553	
17	7.1	9.2	8.4	4.465				
18	7.0	8.8	5.2	1.265				
19	7.2	9.7	6.9	2.965				
20	7.5	10.1	2.7	-1.235				
21	7.6	9.2	1.9	-2.035				
22								

セル G2 = SUM(A2:A21)

セル G8 = SUM(C2:C21)

セル G10 = AVERAGE(C2:C21)

セル G12 = SUMSQ(D2:D21)

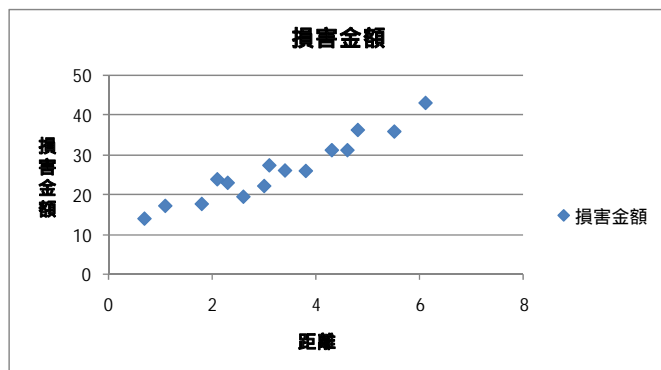
セル G14 = SUMSQ(C2:C21)

**【4.1】** 平均値 6.785      定義式： = G2/20  
関数： = AVERAGE(A2:A21)

**【4.2】** 分散 3.905553      定義式： = G12/(20-1)  
公式： =(20\*G14-G8^2)/(20\*(20-1))  
関数： =VAR(C2:C21)

## 問題 5

### 【5.1】



### 【5.2】

	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	-0.213333333	
3	2	1.8	17.8		-1.48	-8.613333333	
4	3	4.6	31.3		1.32	4.886666667	
5	4	2.3	23.1		-0.98	-3.313333333	
6	5	3.1	27.5		-0.18	1.086666667	
7	6	5.5	36		2.22	9.586666667	
8	7	0.7	14.1		-2.58	-12.313333333	
9	8	3	22.3		-0.28	-4.113333333	
10	9	2.6	19.6		-0.68	-6.813333333	
11	10	4.3	31.3		1.02	4.886666667	
12	11	2.1	24		-1.18	-2.413333333	
13	12	1.1	17.3		-2.18	-9.113333333	
14	13	6.1	43.2		2.82	16.786666667	
15	14	4.8	36.4		1.52	9.986666667	
16	15	3.8	26.1		0.52	-0.313333333	
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			0.960977715		
23							

B20 の式 = SUMSQ(B2:B16)

B21 の式 = SUMPRODUCT(B2:B16,C2:C16)

相関係数 0.960978

定義式 : = E21/SQRT(E20\*F20)

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

関数 : = CORREL(B2:B16,C2:C16)

## 問題 6

### 【6.1】

	A	B	C	D	E	F	G
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							

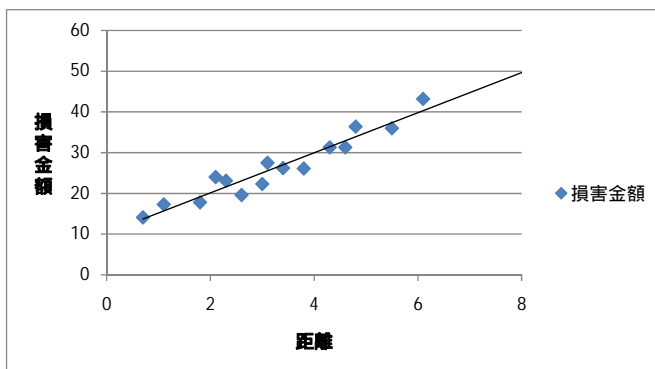
$$y = \underbrace{10.27793}_{\text{切片}} + \underbrace{4.919331x}_{\text{傾き}}$$

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 = `SLOPE(B2:B16,A2:A16)`

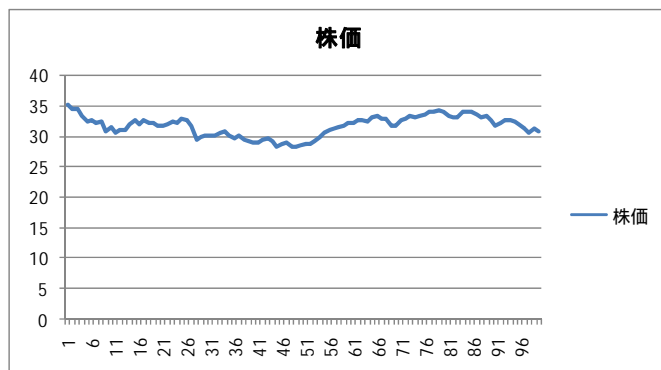
切片 = `INTERCEPT(B2:B16,A2:A16)`



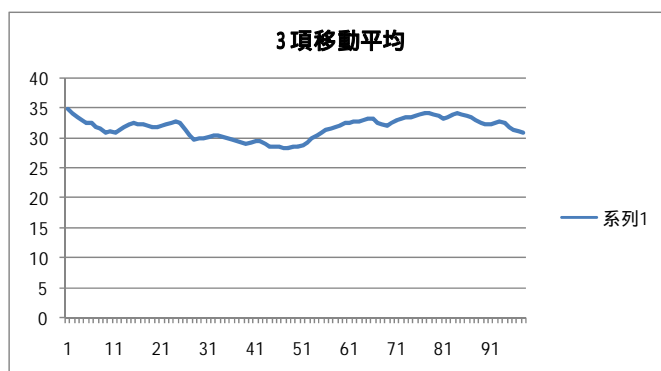


## 問題 7

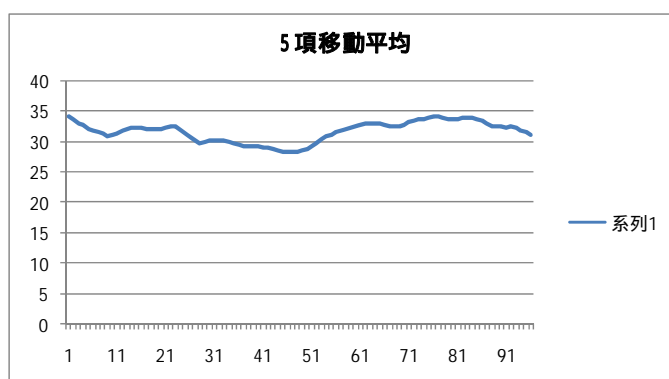
### 【7.1】



### 【7.2】



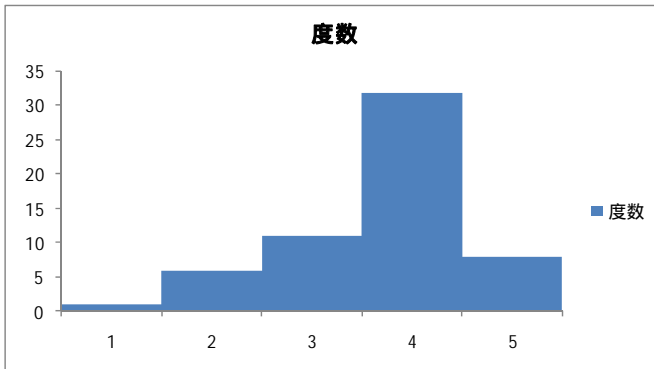
### 【7.3】



## 問題 8

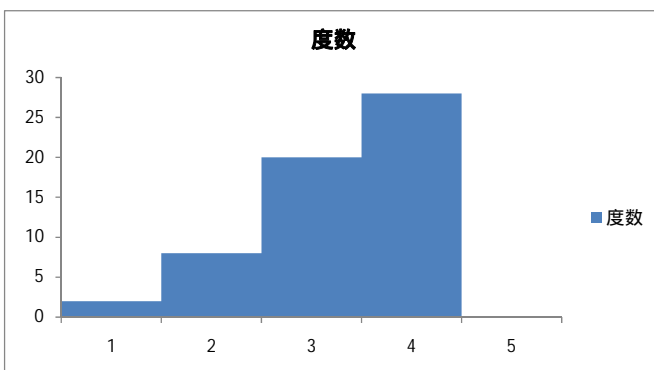
### 【8.1】

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	女性寿命							
2	44		最大值	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							



### 【8.2】

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	男性寿命							
2	45		最大值	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							



## 問題 9

### 【9.1】

	A	B	C	D
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
1	自由度m	確率	t分布	
2	1	0.1	6.313752	
3	2	0.1	2.918986	
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
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】～【10.6】

	A	B	C	D	E	F	G	H
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								

【10.7】 燃費の母平均の信頼係数 95%区間推定は 30.48 母平均 34.52

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

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

## 問題 11

### 【11.1】～【11.5】

	A	B	C	D	E	F
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	1.734064	
12						

E7 の式：  $= (9 * E5 + 9 * E6) / 18$

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

E11 の関数：  $= \text{TINV}(0.1, 18)$

【11.6】 検定統計量 = 3.783 棄却限界 = 1.734  
 なので、検定統計量は棄却域に含まれます。

## 問題 12

【12.1】 ~ 【12.3】

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	被験者No	栄養指導前	栄養指導後	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 の式： =ABS(G2)/(G4/15)^0.5

G8 の関数： =TINV(0.05,14)

【12.4】 検定統計量 = 2.182 棄却限界 = 2.145  
 なので、仮説  $H_0$  は棄てられます。

## 問題 13

【13.1】

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3	データの個数 / 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						

【13.2】 検定統計量 =  $0.27778 < F^2(2; 0.05) = 5.99146$   
 なので、検定統計量は棄却域に含まれません。

## 問題 14

【14.1】 ~ 【14.8】

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		データ	データ	データ	合計	合計の2乗	データの2乗和	
2	ピーナッツ	64	68	77	209	43681	14649	
3	ラード	91	97	82	270	72900	24414	
4	コーン油	55	66	49	170	28900	9782	
5				合計	649	145481	48845	
6		全変動	水準間	水準内				
7		2044.889	1693.556	351.3333				
8								
9	変動要因	平方和	自由度	平均平方	F値			
10	水準間	1693.556	2	846.7778	14.4611			
11	水準内	351.3333	6	58.55556				
12								
13								