

目次

第1章 統計処理の基本 1

1.1 平均値、最大値、最小値	2
1.1.1 平均値の計算式	3
1.1.2 Excel で平均値を求める(AVERAGE)	3
1.1.3 Excel で最大値、最小値を求める(MAX、MIN)	7
1.2 度数分布グラフ(ヒストグラム)の作成	11
1.2.1 ヒストグラムの作成方法	13
1.2.2 分析ツールのアドイン	13
1.2.3 Excel でヒストグラムを作成する	16
1.3 分散	25
1.3.1 分散とは...?	25
1.3.2 Excel で分散を求める(VARP)	26
1.4 標準偏差	31
1.4.1 標準偏差とは...?	31
1.4.2 Excel で標準偏差を求める(STDEVP)	31
1.5 偏差値	34
1.5.1 偏差値の計算方法	35
1.5.2 Excel で偏差値を求める	36
1.5.3 離れたセル範囲の平均値、標準偏差を求める	40

第2章 標本調査における平均値の信頼区間 45

2.1 母集団と標本	46
2.1.1 標本調査とは...?	46

2.1.2	標本平均と標本分散	47
2.1.3	Excel で標本平均と標本分散を求める(AVERAGE、VARP)	48
2.2	標本平均と母平均	50
2.2.1	標本平均と母平均の関係	50
2.3	不偏分散	51
2.3.1	標本分散と母分散の関係	51
2.3.2	不偏分散とは...?	52
2.3.3	Excel で不偏分散を求める(VAR)	52
2.4	平均値の信頼区間	54
2.4.1	95%信頼区間と99%信頼区間	54
2.4.2	平均値の信頼区間の計算	55
2.4.3	t分布の値をExcel関数で求める(TINV)	57
2.4.4	Excelで平均値の95%信頼区間を求める	59
2.4.5	Excelで平均値の99%信頼区間を求める	64
2.5	正規分布について	65
2.5.1	正規分布とは...?	65
2.5.2	正規分布と標準偏差	66
2.5.3	正規分布にならない場合の例	68
2.6	Yes/NOで答えるアンケートの信頼区間	70
2.6.1	アンケート調査の具体例	70
2.6.2	二択問題における95%信頼区間の計算式	73

3.1.4	t検定とF検定	82
3.2	F検定で母集団の分散を比較する	83
3.2.1	F検定を行う関数(FTEST)	83
3.2.2	F検定で等分散/不等分散を確認する	84
3.3	等分散のt検定	86
3.3.1	t検定(等分散)の検定方法	86
3.3.2	Excelでt検定(等分散)を行う	87
3.3.3	分析ツールを利用したt検定(等分散)	92
3.4	不等分散のt検定	96
3.4.1	t検定(不等分散)の検定方法	96
3.4.2	Excelでt検定(不等分散)を行う	97
3.4.3	分析ツールを利用したt検定(不等分散)	103
3.5	最も簡単な平均値の比較	106
3.5.1	関数「TTEST」の利用方法	107
3.5.2	最も簡単なt検定の手順	108
3.5.3	関数「TTEST」でt検定を行う(等分散)	109
3.5.4	関数「TTEST」でt検定を行う(不等分散)	110
3.6	対応がある場合のt検定	112
3.6.1	“対応がある”とは...?	112
3.6.2	対応がある場合のt検定	113
3.6.3	Excelでt検定(対応あり)を行う	114
3.6.4	“差の平均値”の95%信頼区間を調べる	118
3.7	比率の比較(χ²検定)	121
3.7.1	比率の比較とは...?	121
3.7.2	期待値の算出	122
3.7.3	Excelでχ ² 乗検定を行う	126
3.7.4	関数「CHITEST」でχ ² 乗検定を行う	131

第3章 調査結果の比較

77

3.1	平均値の比較	78
3.1.1	平均値の比較と95%信頼区間	78
3.1.2	帰無仮説と対立仮説	80
3.1.3	t検定とは...?	81

第4章 分散分析 133

4.1 分散分析とは...?	134
4.1.1 分散分析の考え方	134
4.1.2 分散分析とF分布	136
4.1.3 F分布表と関数「FINV」	138
4.2 1要因の分散分析	140
4.2.1 Excelで1要因の分散分析を行う	140
4.2.2 分析ツールで1要因の分散分析を行う	150
4.3 2要因の分散分析	154
4.3.1 要因と水準	154
4.3.2 要因が2つある場合の分散分析	155
4.3.3 Excelで2要因の分散分析を行う	156
4.3.4 分析ツールで2要因の分散分析を行う	166

付録 統計処理でよく利用するExcel操作 171

AP-01 数式の入力	172
AP-02 関数の利用	174
AP-03 セル範囲の指定	182
AP-04 オートフィル	186
AP-05 表示形式の変更	190
AP-06 グラフの編集	194
AP-07 統計処理で利用する関数	202
索引	205



第1章

統計処理の基本

1.1 平均値、最大値、最小値

1.2 度数分布グラフ(ヒストグラム)の作成

1.3 分散

1.4 標準偏差

1.5 偏差値

第1章では、平均値、最大値、最小値といった指標をExcelで求める方法を学習します。さらに、データの“ばらつき”を調べる分散や標準偏差、偏差値を算出する方法も解説します。いずれも統計の基礎となる内容ですので、その処理方法を確実に習得するようにしてください。

1.1 平均値、最大値、最小値

まずは、普段の生活でも馴染みが深い平均値、最大値、最小値をExcelで求める方法を紹介します。以下は、3年1組のテストの成績をまとめた表です。ただし、この表を漠然と眺めていても全体的な傾向は把握できません。このような場合は、平均値、最大値、最小値を求めるとデータの全体像が少し見えてきます。

出席番号	国語	数学	英語	合計
1	56	44	77	177
2	61	48	65	174
3	48	69	51	169
4	77	51	61	189
5	65	80	72	225
6	79	36	81	196
7	63	48	63	175
8	51	52	84	187
9	89	64	60	213
10	92	73	72	237
11	47	61	50	158
12	65	49	47	161
13	71	55	61	187
14	59	36	48	143
15	66	82	68	206
16	49	91	71	211
17	44	56	59	159
18	78	77	60	213
19	66	46	76	188
20	64	51	59	174

図1-1 3年1組のテストの成績

1.1.1 平均値の計算式

本書を手に入れている皆さんは、あらためて説明しなくても平均値の算出方法を知っていると思います。念のため平均値を求める計算式を示しておくと、以下のようになります。

$$\text{平均値} = \frac{\text{全データの合計}}{\text{データの個数}} \quad (\text{数式1-a})$$

また、最大値は全データの中で最も値が大きい数値、最小値は全データの中で最も値が小さい数値となります。これらも、あえて詳しく説明する必要はないでしょう。

1.1.2 Excelで平均値を求める(AVERAGE)

Excelには、平均値を求める関数「AVERAGE」が用意されています。このため、(数式1-a)に示した数式を入力しなくても平均値を算出できます。

平均値を求める関数「AVERAGE」の書式

`=AVERAGE(セル範囲)`

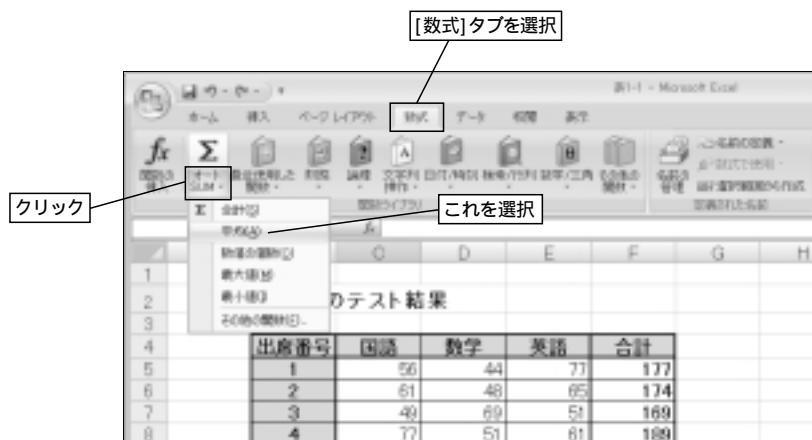
この関数を利用して平均値を求める場合は、次ページのように操作を行います。

表に平均値を求めるセルを用意し、カーソルを移動します。

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		3年1組のテスト結果					
3							
4		出席番号	国語	数学	英語	合計	
5		1	56	44	77	177	
6		2	61	48	65	174	
7		3	49	69	51	169	
8		4	77	51	61	189	
9		5	65	88	72	225	
10		6	79	36	81	196	
11		7	63	49	63	175	
12		8	51	52	84	187	
13		9	89	64	60	213	
14		10	92	73	72	237	
15		11	47	61	50	158	
16		12	65	49	41	155	
17		13	71	55	61	187	
18		14	59	36	48	143	
19		15	55	82	68	205	
20		16	49	91	71	211	
21		17	44	56	58	158	
22		18	76	77	60	213	
23		19	65	46	75	186	
24		20	64	51	59	174	
25		平均点					
26		最高点					
27		最低点					
28							

カーソルを移動

[数式]タブを選択します。続いて、[オートSUM]の をクリックし、[平均]を選択します。



平均を求める関数「AVERAGE」が入力され、平均を求めるセル範囲が点線で示されます。今回の例ではセル範囲を訂正する必要がないため、そのまま[Enter]キーを押します。

() AP-02 「関数の利用」 () AP-03 「セル範囲の指定」

	A	B	C	D	E	F	G	
1								
2		3年1組のテスト結果						
3								
4		出席番号	国語	数学	英語	合計		
5		1	56	44	77	177		
6		2	61	48	65	174		
7		3	49	69	51	169		
8		4	77	51	61	189		
9		5	65	88	72	225		
10		6	79	36	81	196		
11		7	63	49	63	175		
12		8	51	52	84	187		
13		9	89	64	60	213		
14		10	92	73	72	237		
15		11	47	61	50	158		
16		12	65	49	41	155		
17		13	71	55	61	187		
18		14	59	36	48	143		
19		15	55	82	68	205		
20		16	49	91	71	211		
21		17	44	56	58	158		
22		18	76	77	60	213		
23		19	65	46	75	186		
24		20	64	51	59	174		
25		平均点	=AVERAGE(B5:D24)					
26		最高点	=MAX(B5:D24)					
27		最低点	=MIN(B5:D24)					
28								

セル範囲を確認し、[Enter]キーを押す

算出された平均値が表示されます。

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		3年1組のテスト結果					
3							
4		出席番号	国語	数学	英語	合計	
5		1	56	44	77	177	
6		2	61	48	65	174	
7		3	49	69	51	169	
8		4	77	51	61	189	
9		5	65	88	72	225	
10		6	79	36	81	196	
11		7	63	49	63	175	
12		8	51	52	84	187	
13		9	89	64	60	213	
14		10	92	73	72	237	
15		11	47	61	50	158	
16		12	65	49	41	155	
17		13	71	55	61	187	
18		14	59	36	48	143	
19		15	55	82	68	205	
20		16	49	91	71	211	
21		17	44	56	58	158	
22		18	76	77	60	213	
23		19	65	46	75	186	
24		20	64	51	59	174	
25		平均点	63.2				
26		最高点					
27		最低点					
28							

算出された平均値

平均値を求めるセルが横（または縦）に並んでいる場合は、オートフィルを利用して関数をコピーすると、そのつど関数を入力する手間が省けます。

() AP-04 「オートフィル」

22	18	76	77	60	213
23	19	66	46	76	188
24	20	64	51	59	174
25	平均点	63.9			
26	最高点				
27	最低点				
28					

オートフィルを利用してコピー

オートフィルで関数をコピーしたあとは、書式の引き継ぎの有無を「オートフィルオプション」で指定します。

1										
2		3年1組のテスト結果								
3										
4		出席番号	国語	数学	英語	合計				
5		1	56	44	77	177				
6		2	61	48	65	174				
7		3	49	69	51	169				
8		4	77	51	61	189				
9		5	65	68	72	225				
10		6	79	36	81	196				
11		7	63	49	63	175				
12		8	51	52	84	187				
13		9	89	64	65	213				
14		10	92	73	72	237				
15		11	47	61	50	158				
16		12	65	49	41	161				
17		13	71	55	61	187				
18		14	59	35	48	143				
19		15	55	82	68	205				
20		16	49	91	71	211				
21		17	44	56	59	159				
22		18	76	77	60	213				
23		19	66	46	76	188				
24		20	64	51	59	174				
25		平均点	63.9	58.9	64.25	187.05				
26		最高点								
27		最低点								
28										
29										

クリック

書式の引き継ぎを選択

以上で、平均値の算出は完了です。なお、必要に応じて小数点以下の表示桁数を調整しておくといでしょう。小数点以下の表示桁数は、「セルの書式設定」で変更することが可能です。

() AP-05 「表示形式の変更」

1							
2		3年1組のテスト結果					
3							
4		出席番号	国語	数学	英語	合計	
5		1	56	44	77	177	
6		2	61	48	65	174	
7		3	49	69	52	169	
8		4	77	51	61	189	
9		5	65	68	72	225	
10		6	79	36	81	196	
11		7	63	49	63	175	
12		8	51	52	84	187	
13		9	89	64	65	213	
14		10	92	73	72	237	
15		11	47	61	50	158	
16		12	65	49	41	161	
17		13	71	55	61	187	
18		14	59	35	48	143	
19		15	55	82	68	205	
20		16	49	91	71	211	
21		17	44	56	59	159	
22		18	76	77	60	213	
23		19	66	46	76	188	
24		20	64	51	59	174	
25		平均点	63.9	58.9	64.25	187.05	
26		最高点					
27		最低点					
28							

必要に応じて
小数点以下の桁数を変更

1.1.3 Excel で最大値、最小値を求める (MAX、MIN)

[オートSUM]には、最大値を求める関数「MAX」や最小値を求める関数「MIN」も用意されています。続いては、これらを利用して最大値や最小値を求める方法を解説します。

最大値を求める関数「MAX」の書式

=MAX(セル範囲)

最小値を求める関数「MIN」の書式

=MIN(セル範囲)

最大値を求めるセルにカーソルを移動します。続いて、[数式]タブにある[オートSUM]の をクリックし、[最大値]を選択します。



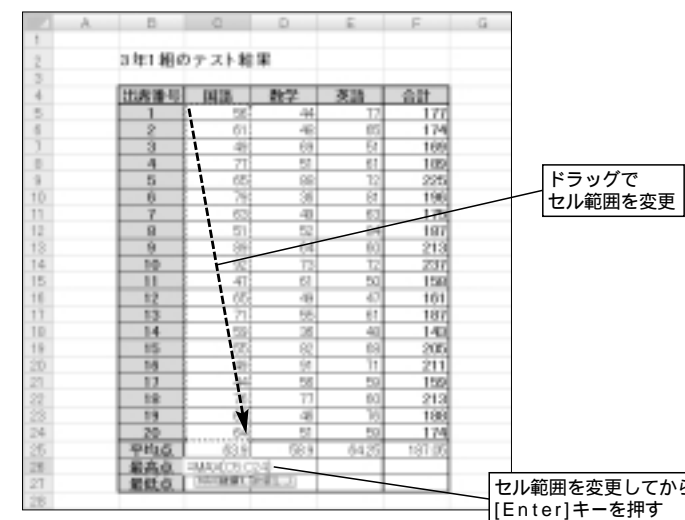
最大値を求める関数「MAX」が入力され、最大値を求めるセル範囲が点線で示されます。ただし、今回の例はセル範囲が正しくありません（平均値が含まれている）。

() AP-02 「関数の利用」

3年1組のテスト結果				
出席番号	国語	数学	英語	合計
1	55	44	77	177
2	61	46	65	174
3	49	59	51	169
4	77	52	61	190
5	65	66	72	203
6	79	36	61	176
7	63	49	63	175
8	51	52	64	167
9	89	64	60	213
10	92	73	72	237
11	47	61	50	158
12	65	49	47	161
13	71	55	61	187
14	59	36	46	141
15	55	62	63	200
16	49	51	71	211
17	44	56	59	159
18	76	77	60	213
19	66	46	55	167
20	64	52	59	175
平均点	63.9	56.9	64.25	185.05
最高点				
最低点				

このような場合は、参照するセル範囲をドラッグして指定しなおします（またはカッコ内の引数を入力しなおします）。続いて、[Enter]キーを押すと...

() AP-03 「セル範囲の指定」



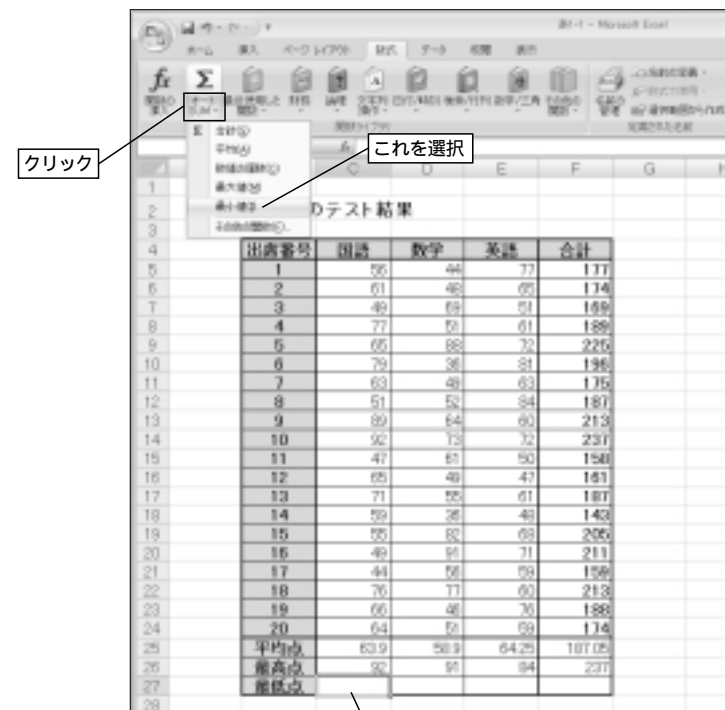
そのセル範囲内にある最大値が表示されます。この関数もオートフィルによりコピーすることが可能です。

() AP-04 「オートフィル」

19	15	55	82	68	205
20	16	49	91	71	211
21	17	44	56	59	159
22	18	76	77	60	213
23	19	66	46	76	188
24	20	64	51	59	174
25	平均点	63.9	58.9	64.25	187.05
26	最高点	92			
27	最低点				
28					

オートフィルを利用してコピー

同様に、最小値を求める場合は[オートSUM]の をクリックし、[最小値]を選択します。これで最小値を求める関数「MIN」を入力できます(以降の操作手順は、最大値の場合と同じです)。



クリック

これを選択

カーソルを移動

以上で、最大値と最小値を求めることができました。なお、今回は表が見やすくなるように、小数点以下の表示桁数を1桁に統一し、太字を指定しました。

() AP-05 「表示形式の変更」

	A	B	C	D	E	F	G	
1								
2		3年1組のテスト結果						
3								
4		出席番号	国語	数学	英語	合計		
5		1	55	44	77	177		
6		2	61	48	65	174		
7		3	49	69	51	169		
8		4	77	51	61	189		
9		5	65	88	72	225		
10		6	79	36	81	196		
11		7	63	49	63	175		
12		8	51	52	84	187		
13		9	89	64	60	213		
14		10	92	73	72	237		
15		11	47	61	50	158		
16		12	65	49	41	155		
17		13	71	55	61	187		
18		14	59	36	48	143		
19		15	55	82	68	205		
20		16	49	91	71	211		
21		17	44	56	59	159		
22		18	76	77	60	213		
23		19	66	46	76	188		
24		20	64	51	59	174		
25		平均点	63.9	58.9	64.3	187.1		
26		最高点	92.0	91.0	81.0	237.0		
27		最低点	44.0	36.0	47.0	143.0		
28								

小数点以下の表示を1桁に変更し、太字を指定

1.2 度数分布グラフ(ヒストグラム)の作成

平均値や最大値、最小値は、データの全体像を知る重要な指標となります。しかし、これだけでは不十分な場合もあります。たとえば、次ページの例において「3年1組」と「3年2組」の平均値や最大値、最小値は似たような数値になりますが、データの“ばらつき”には差があるようです。