

対応のないt検定

t検定 : ・n数が100以下
・母集団の標準偏差が不明な場合

$n < 100$ t検定 母集団の標準偏差未知

ある小学校で、1年生の身長に男女差があるかどうかを調べるために男子6名、女子4名を無作為に選び、身長を測定しました。

男子(cm) 124 120 122 116 118 120

女子(cm) 113 114 115 114

この結果から、この小学校の1年生の平均身長は女子より男子の方が高いといえるかどうか、有意水準0.05で検定しなさい。

帰無仮説: 男子と女子の平均身長は等しい

標本サイズ $n_1=6$ 、 $n_2=4$

標本平均 $\bar{x}_1=120$ 、 $\bar{x}_2=114$

標本分散 $u_1^2=8$ 、 $u_2^2=0.67$

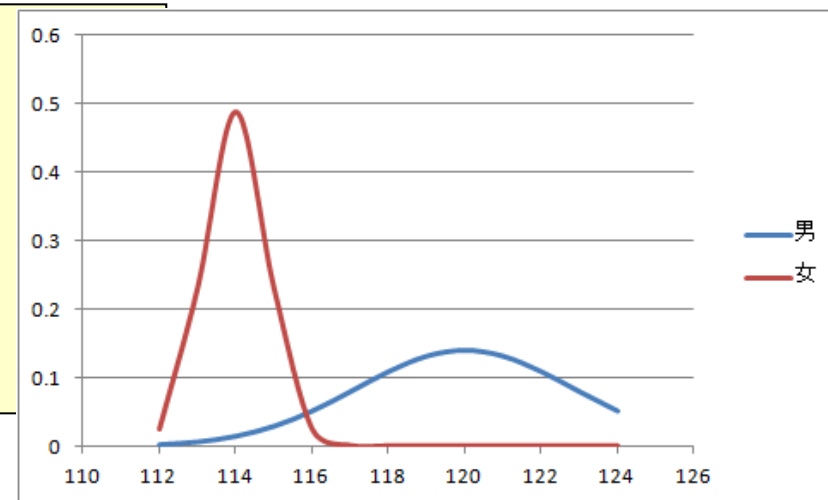
自由度 $f = \left(\frac{u_1^2}{n_1} + \frac{u_2^2}{n_2} \right)^2 \div \left\{ \frac{u_1^4}{n_1^2(n_1-1)} + \frac{u_2^4}{n_2^2(n_2-1)} \right\} = 6.2$

統計量

$$T = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{u_1^2}{n_1} + \frac{u_2^2}{n_2}}} = \frac{120 - 114}{\sqrt{\frac{8}{6} + \frac{0.67}{4}}} = 4.9$$

棄却域 片側検定 $t(f, \alpha) = t(6, 0.05) = 1.943$

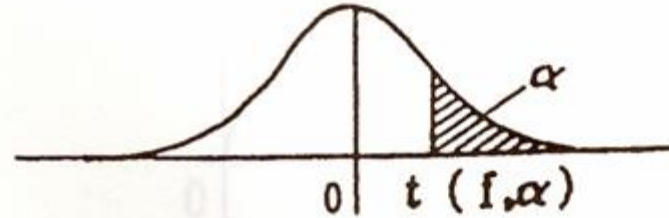
比較 $T=4.9 > 1.943$ 結論 男子の方が女子より高いといえる



自由度 $f = 6$ 、有意水準 $\alpha = 0.05$ のときの t の値を求める

$$t = t(f, \alpha) = t(6, 0.05) = 1.943$$

付表(2) t 分布表



$\alpha \backslash f$	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
0.5	10.27	41.14	164.56	1028.5	4114.0
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.196
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.582	2.921

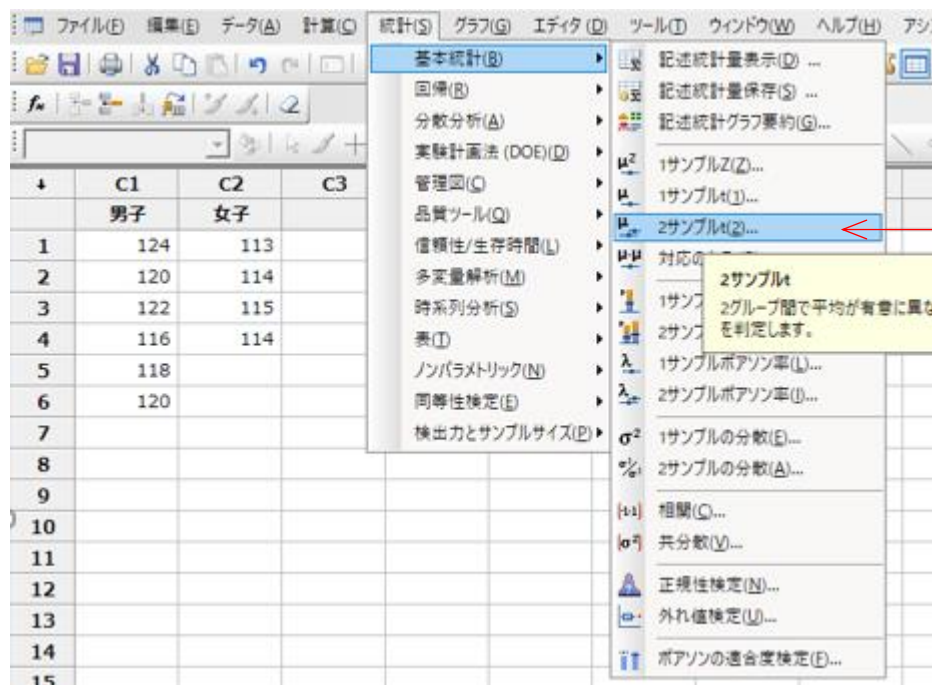
両側検定
TINV(確率, 自由度)

片側検定
TINV(2 × 確率, 自由度)

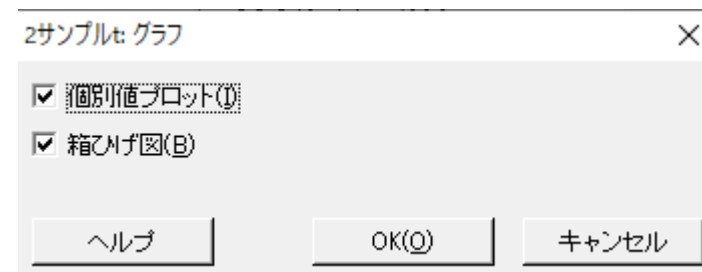
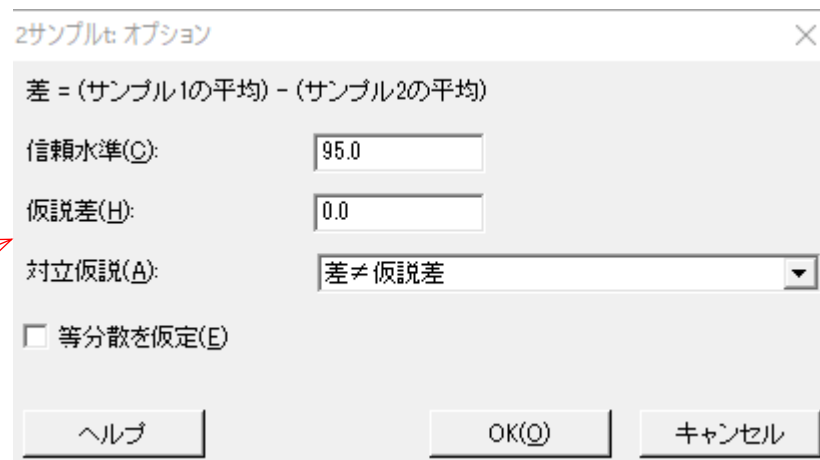
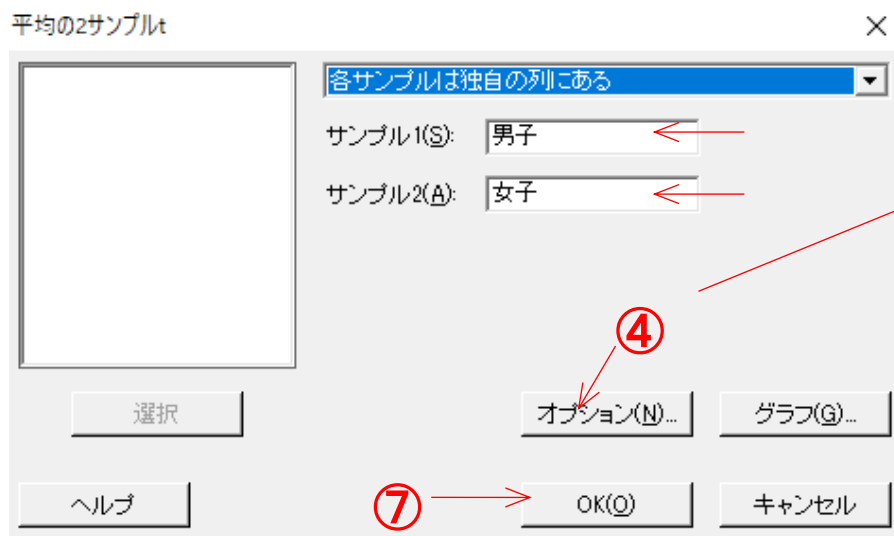
Minitab

①データを入力

②統計→基本統計→2サンプルt検定 をクリック

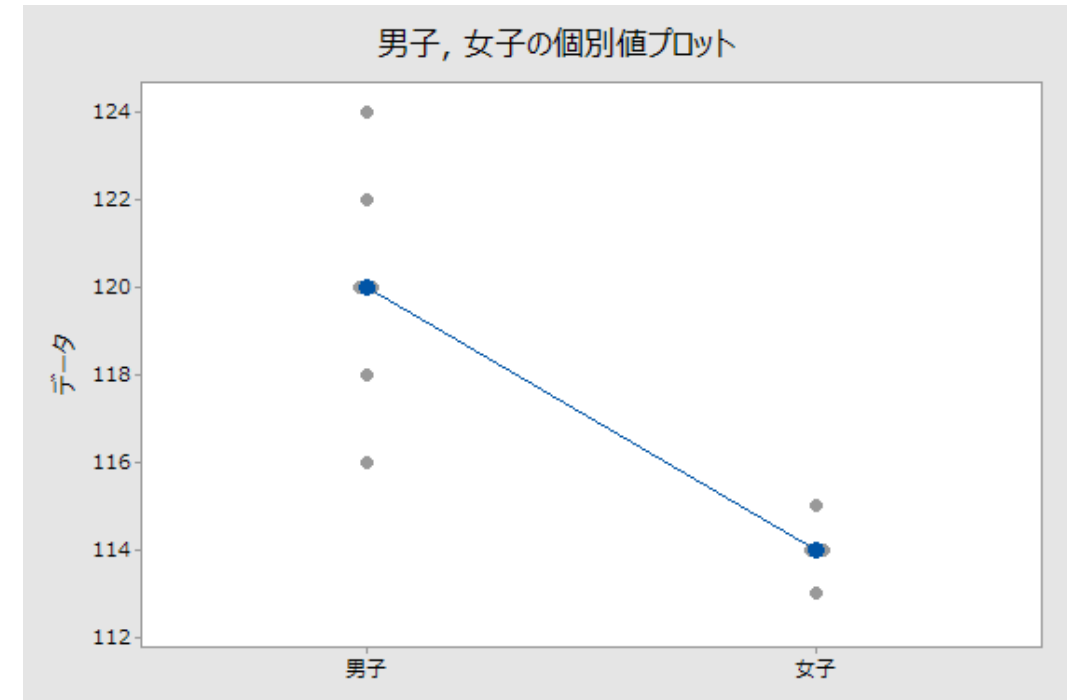
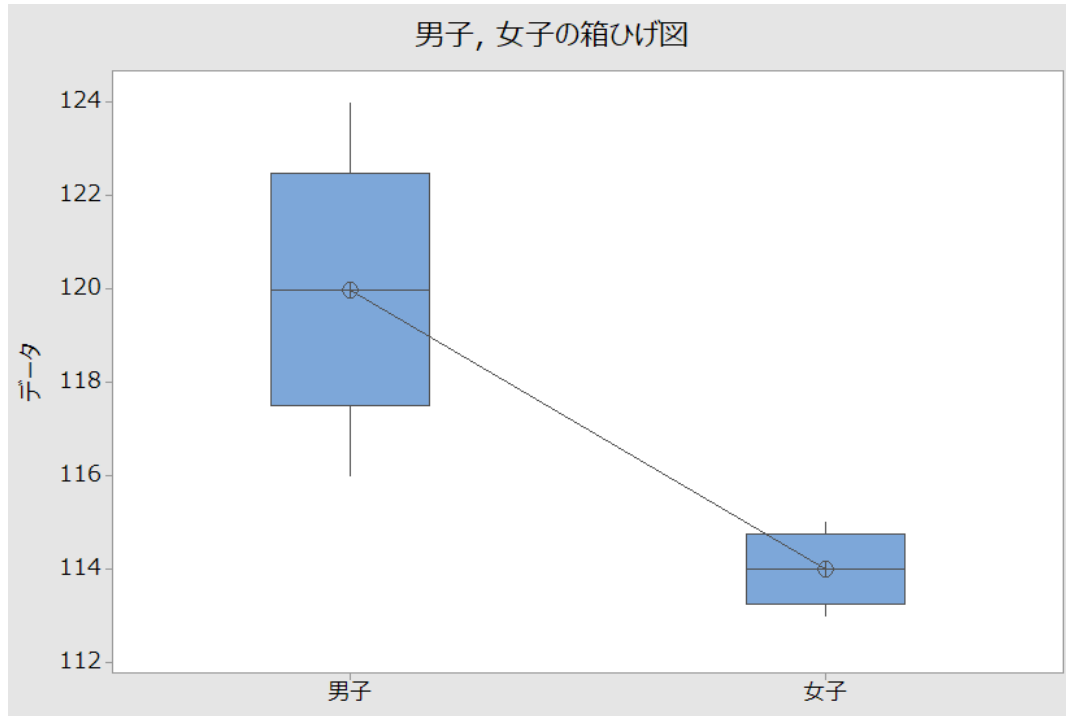


③サンプル1と2にデータ列を選択



⑥チェックを入れてOK

実行結果



2サンプルのT検定と信頼区間: 男子, 女子

男子対女子の2サンプルt

	非欠 損値	平均	標準偏差	平均の標 準誤差
男子	6	120.00	2.83	1.2
女子	4	114.000	0.816	0.41

差 = μ (男子) - μ (女子)

差を推定: 6.00

差に対する95%の信頼区間: (3.00, 9.00)

差=0 (対 $\neq$) のT検定:t値=4.90

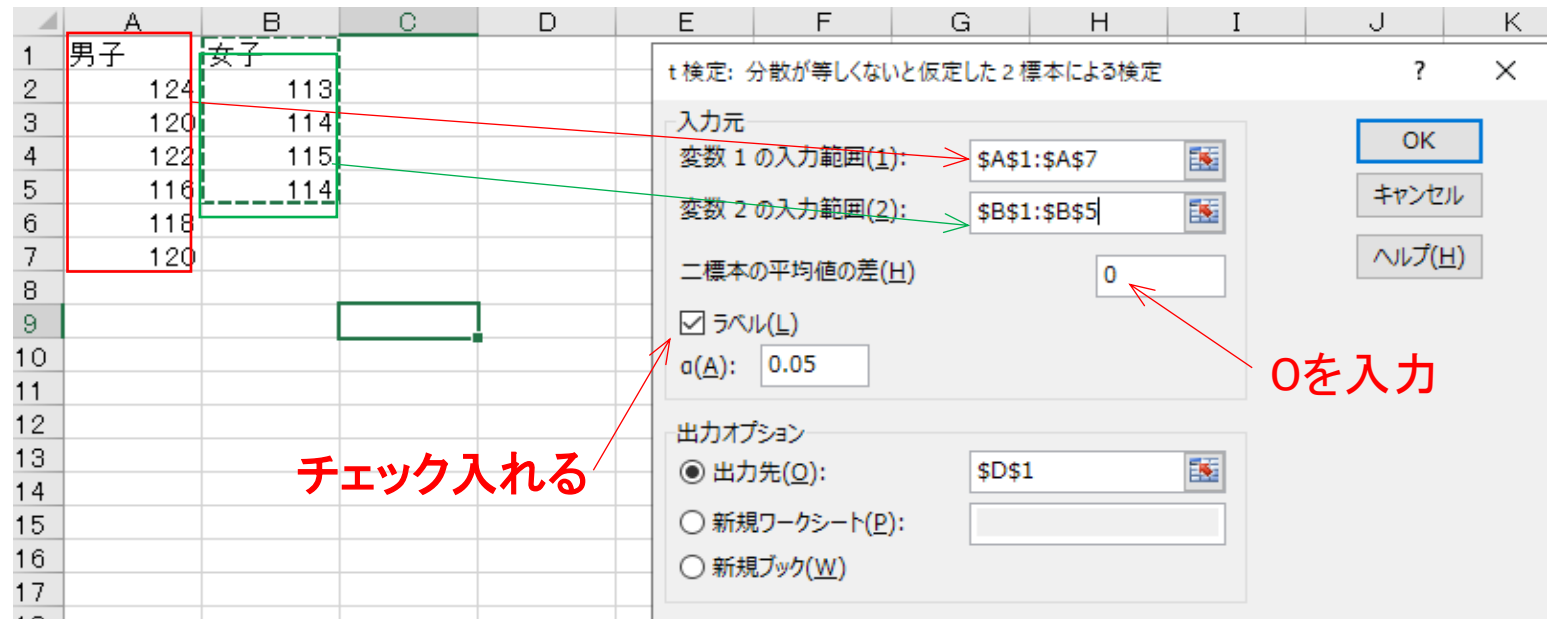
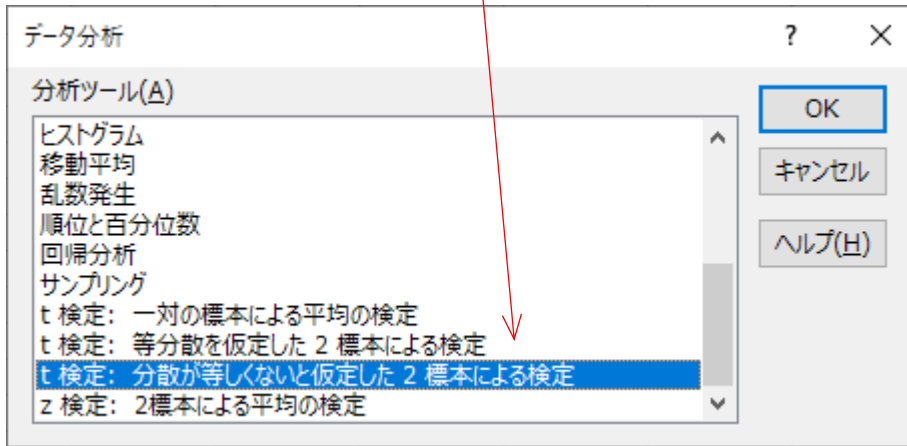
p値=0.003

DF=6

0.05以下なの
で有意差あり

Excel

①分析ツールから選択



実行結果

②該当するセルを選択

t値4.9 > 1.943なので
有意差あり

t-検定: 分散が等しくないと仮定した2標本による検定		
	男子	女子
平均	120	114
分散	8	0.67
観測数	6	4
仮説平均との差	0	
自由度	6	
t	4.90	
P(T<=t) 片側	0.00	
t 境界値 片側	1.943	
P(T<=t) 両側	0.003	
t 境界値 両側	2.45	

0.05以下なので
有意差あり