

ANOVA分析例

世界自動車メーカー販売台数 ランキング

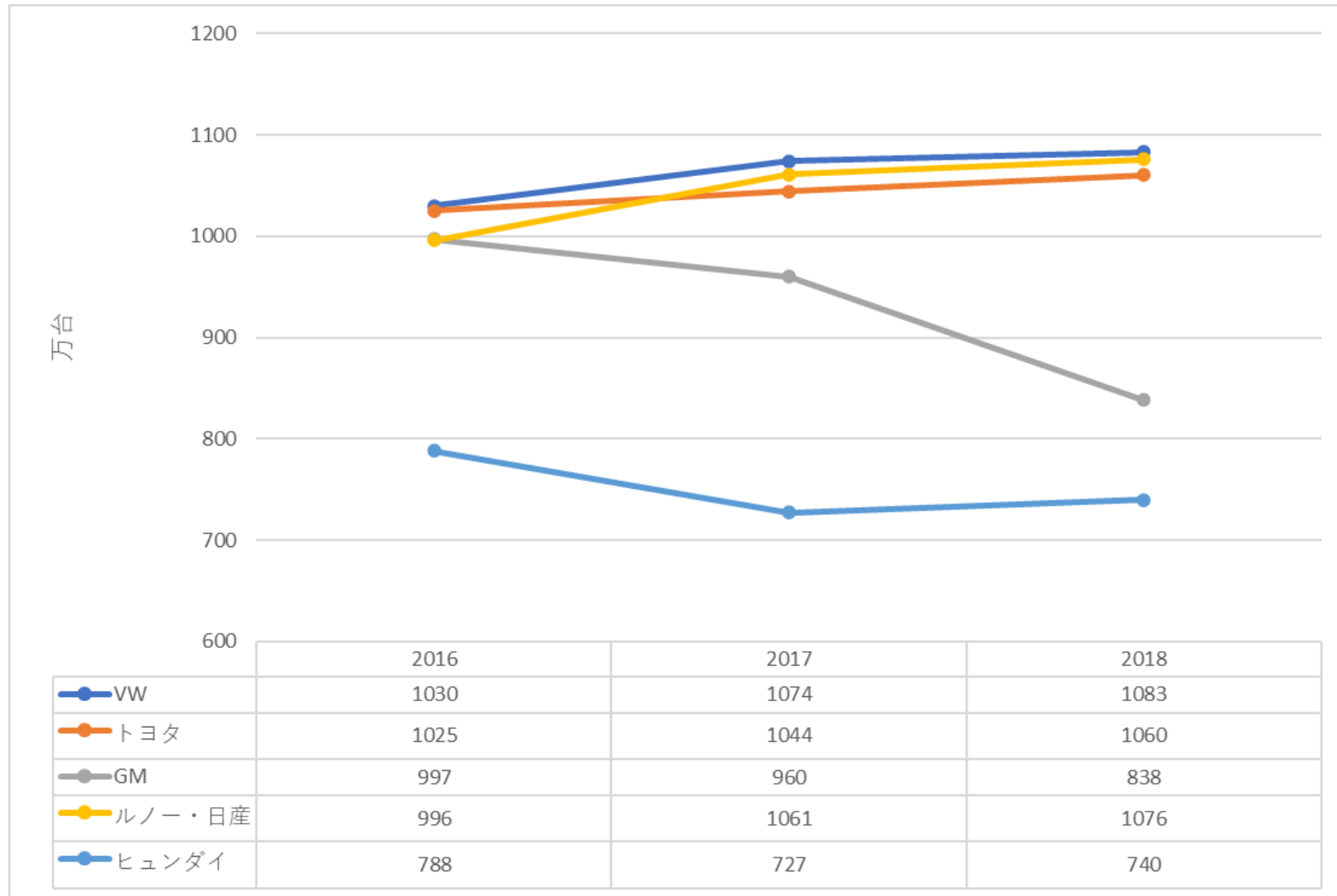
2020年7月15日

学習院大学経済学部経営学科

白田由香利

出典

【2019年版】世界自動車メーカー販売台数ランキング トップは3年連続のVW
<https://automotive.ten-navi.com/article/31437/> (アクセス日7/10)



2元配置分散分析(ANOVA)繰り返しなし

- **因子1：メーカーによる3年間の平均売上は同じか？**

帰無仮説： $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

- **因子2：年度による売上平均は同じか？**

帰無仮説： $\mu'_1 = \mu'_2 = \mu'_3$

- 前提条件：年度とメーカーの相互作用はないと仮定する

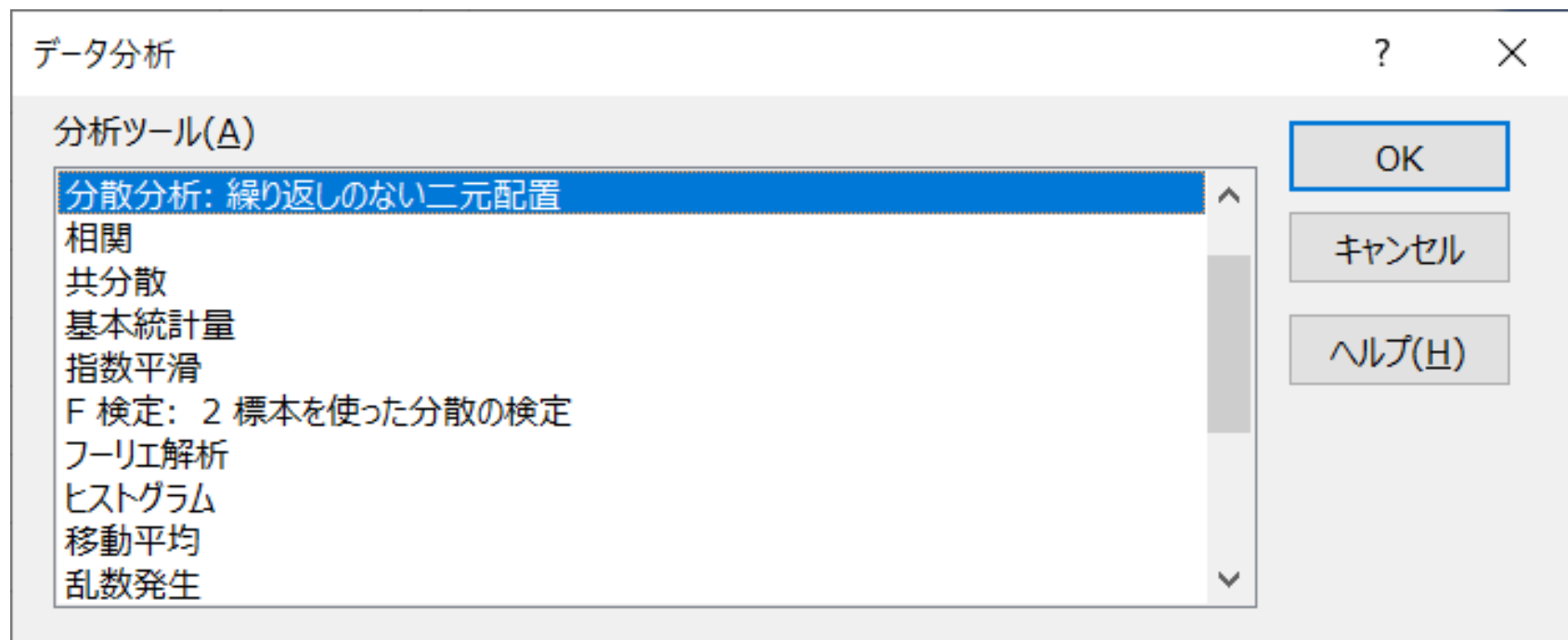
相殺作用，相乗作用はない

注意：この前提条件が言えるときのみ2元配置分散分析繰り返しなし，が使える。

- 前提条件：正規性，等分散性


EXCEL

データ -> データ分析



分散分析: 繰り返しのない二元配置

入力元

入力範囲(I): 

ラベル(L)

α (A):

出力オプション

出力先(O):

新規ワークシート(P):

新規ブック(W)

OK

キャンセル

ヘルプ(H)

分散分析: 繰り返しのない二元配置						
概要	データの 個数	合計	平均	分散		
2016	5	4836	967.2	10278.7		
2017	5	4866	973.2	20917.7		
2018	5	4797	959.4	25466.8		
VW	3	3187	1062.333	804.333		
トヨタ	3	3129	1043.000	307.000		
GM	3	2795	931.667	6922.333		
ルノー・日産	3	3133	1044.333	1808.333		
ヒュンダイ	3	2255	751.667	1032.333		
分散分析表						
変動要因	変動	自由度	分散	観測され た分散比	P-値	F 境界値
行	478.8	2	239.4	0.090043	0.914805	4.45897
列	205382.9	4	51345.73	19.3121	0.000359	3.837853
誤差	21269.87	8	2658.733			

トヨタの分散が非常に小さい。これはdemand controlが優れている証拠

等分散性が言えないのでこのANOVAの結果は参考程度にみておいてください。

メーカー別の分散の等分散性の検定

{{1030,1074,1083},{1025,1044,1060},{997,960,838},{996,1061,1076},{788,727,740}}

	Statistic	P-Value
Conover	1.16281	0.884183
Bartlett	4.54084	0.337732
Levene	3.32495	0.0561253
Brown-Forsythe	0.613728	0.662477

そもそもn=3 と小さいサイズなので、信頼できない。
それでもやってみると、有意水準5%で帰無仮説は棄却されなかった。
等分散性は否定されなかった。

多重比較

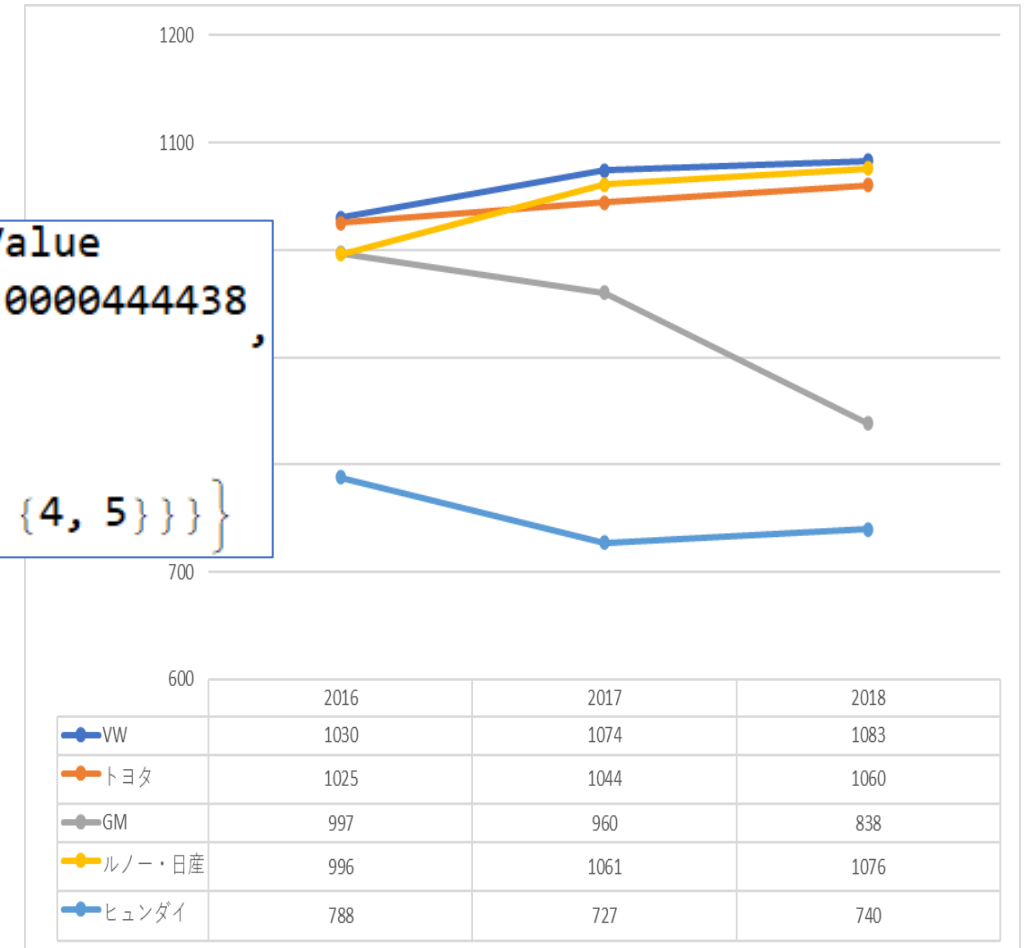
因子1（メーカー）による違いを詳細に比較する

- 多重比較の方法はTukey法を用いた
- 有意水準 5 %

ANOVA →

	DF	SumOfSq	MeanSq	FRatio	PValue
Model	4	205383.	51345.7	23.6087	0.0000444438
Error	10	21748.7	2174.87		
Total	14	227132.			

PostTests → {Model → Tukey {{1, 3}, {1, 5}, {2, 5}, {3, 5}, {4, 5}}}



- 課題：Tukey法の結果，有意差のあった組合せをすべて，会社名で述べよ．例：A社 > B社