

統計学 入門

実務向けの検定

このセミナーの目的

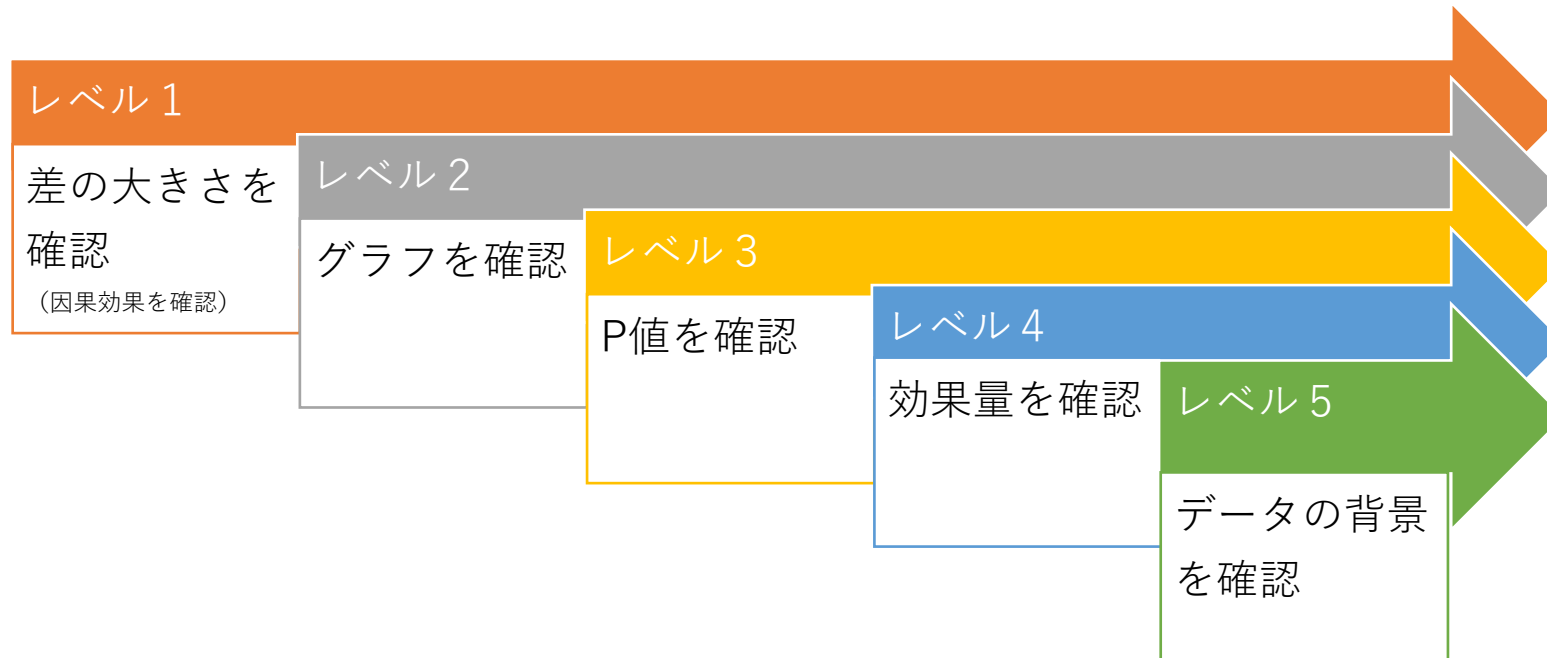
- 「違いはあるのか？ ないのか？」
を検証する方法のひとつを学びます。

統計学では、「検定」と呼ばれる分野です。
このセミナーで学ぶのは、「母平均の差の検定」です

理論や数式の説明はありません。
使い方を学びます

検定のロードマップ

- 実務向けの検定を、順番に学びます



レベル 1

- この説明の問題点は、どこでしょう？

対策前の平均値は724万円、
対策後の平均値は727万円でした。
よって、対策には効果があります！



レベル 1

- 差の大きさの意味を考察します。

これくらいの差は、
いつも起きているのでは？

これくらいの差は、
対策とは無関係なのでは？

予想では、
100万円くらい差が
出るはずでは？

対策前の平均値は724万円、
対策後の平均値は727万円でした。
よって、対策には効果があります！



レベル 1 のまとめ

- 検定では、差の大きさの意味を考察します。

対策前の平均値は724万円、
対策後の平均値は727万円でした。
よって、対策には効果があります！

因果推論の分野では、差の大きさを、「因果効果」と呼びます。

レベル 2

- この説明の問題点は、どこでしょう？

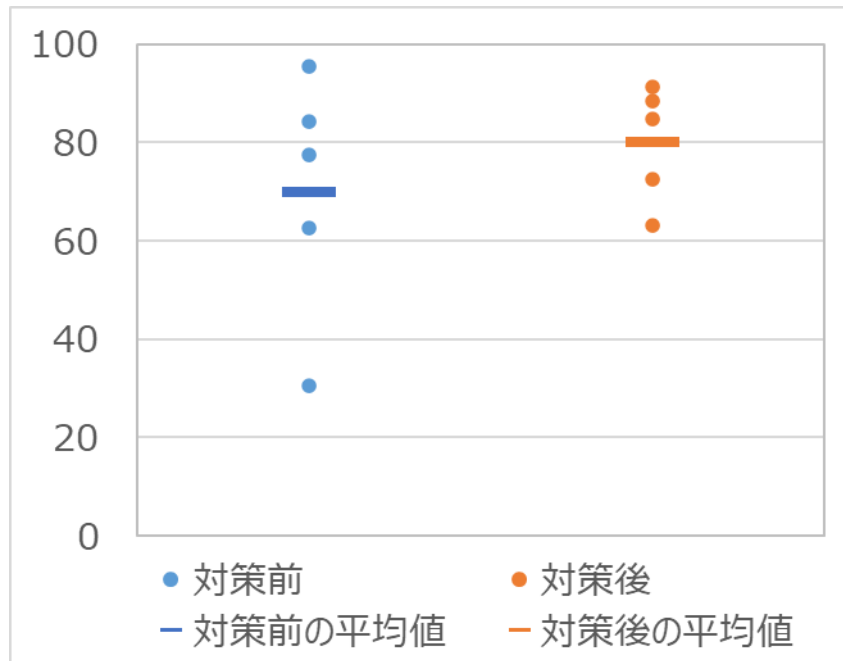
対策前の平均値は70点、
対策後の平均値は80点でした。
よって、対策には効果があります！

70点が80点になるのなら、
けっこう大きな差です。
レベル 1 で学んだ問題はなさそうです。

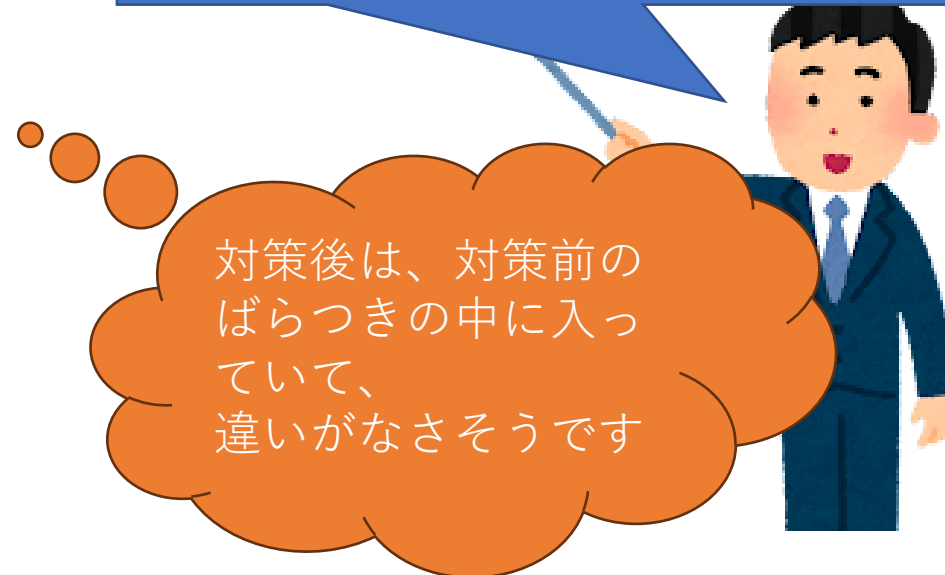


レベル 2

- データをグラフで見ます

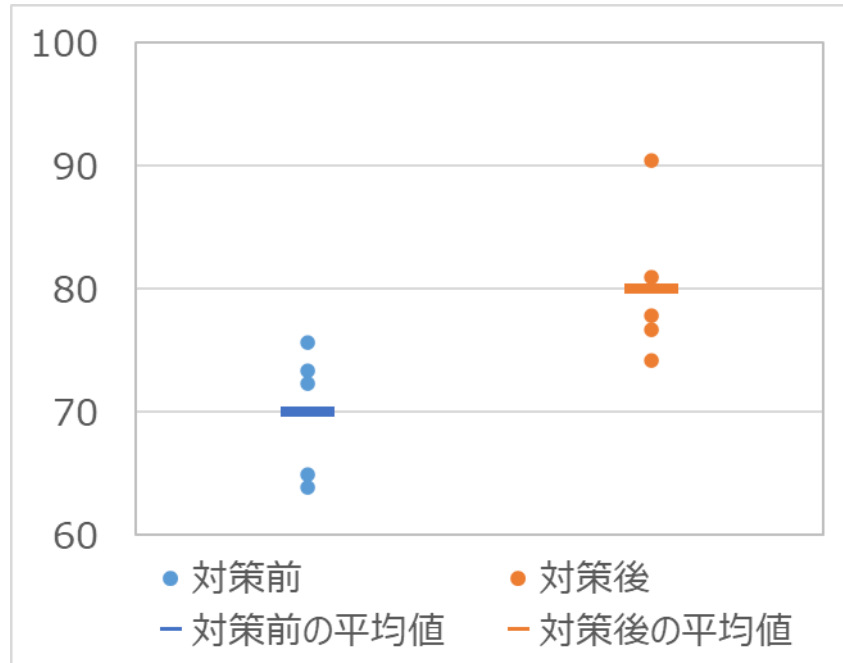


対策前の平均値は70点、
対策後の平均値は80点でした。
よって、対策には効果があります！

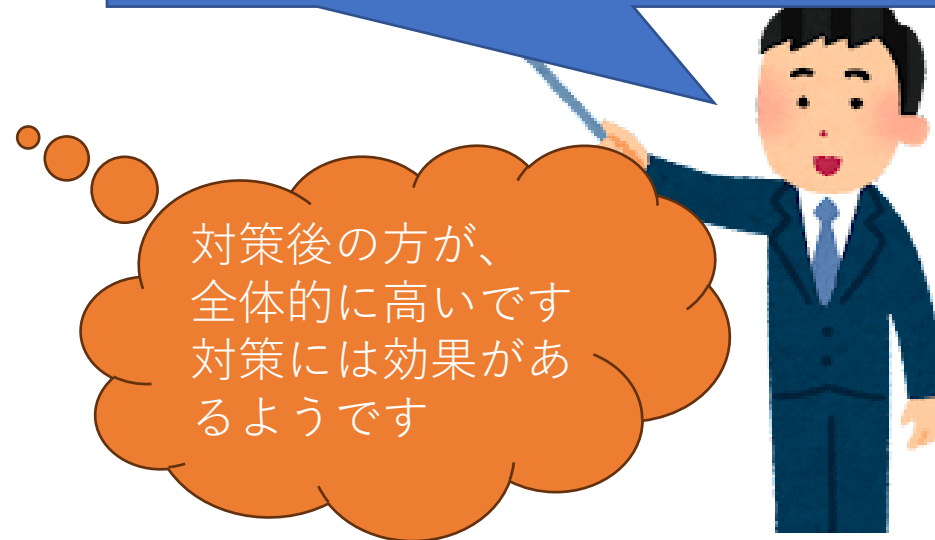


レベル 2

- データをグラフで見ます



対策前の平均値は70点、
対策後の平均値は80点でした。
よって、対策には効果があります！



レベル 2 のまとめ

- 検定では、グラフを使って、データの様子を確認します。

対策前の平均値は70点、
対策後の平均値は80点でした。
よって、対策には効果があります！



レベル 3 のまとめ

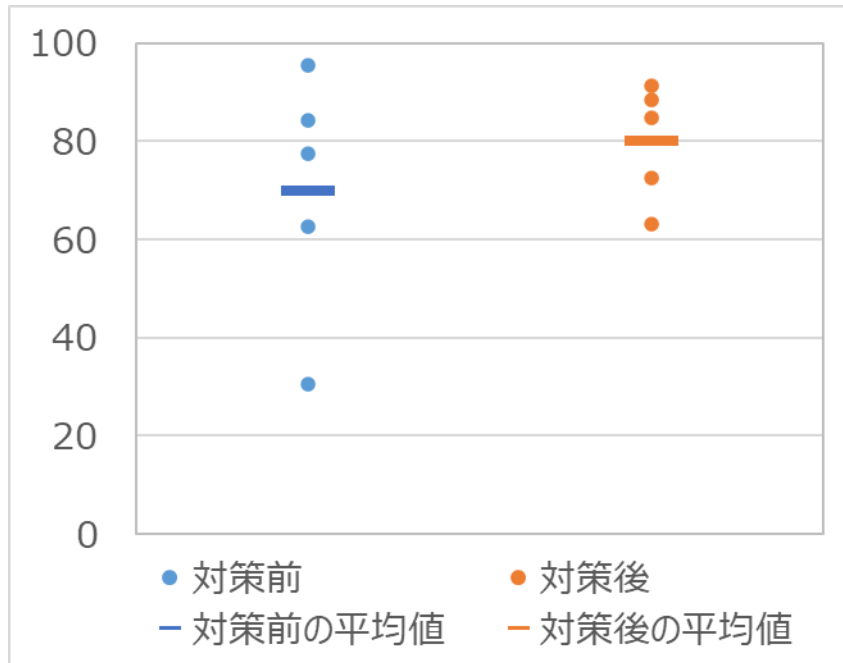
- 検定では、P値を使って、グラフの様子を数字で示します。

対策前の平均値は70点、
対策後の平均値は80点でした。
よって、対策には効果があります！

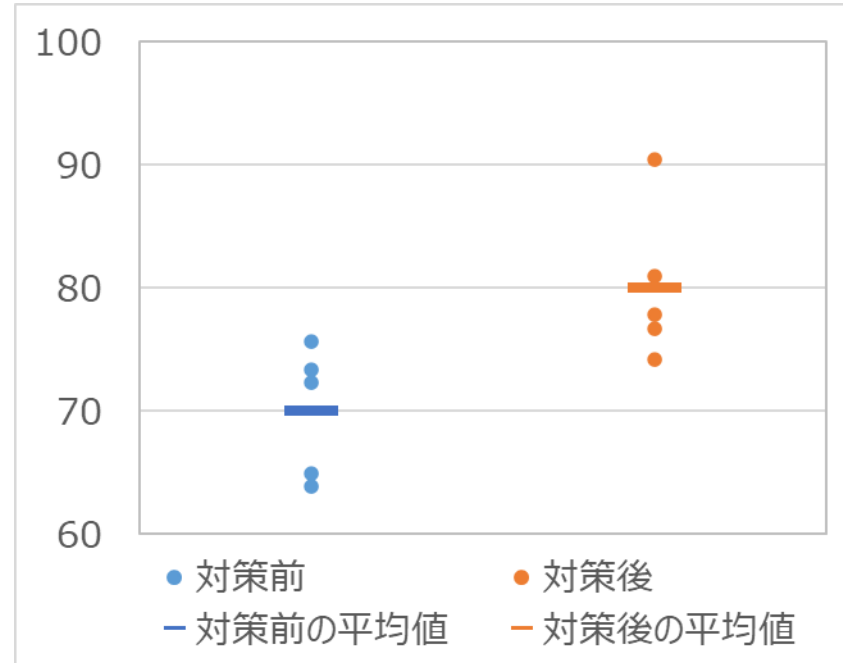


レベル4 効果量

- 効果量を使って、グラフの様子を数字で表現します
 - 平均値の差の検定で使う効果量は、「コーエンのd」です。
 - コーエンのdが1.0以上なら、「差がある」と言える可能性があります



コーエンのd = 0.51



コーエンのd = 1.72

1以上

レベル4のまとめ

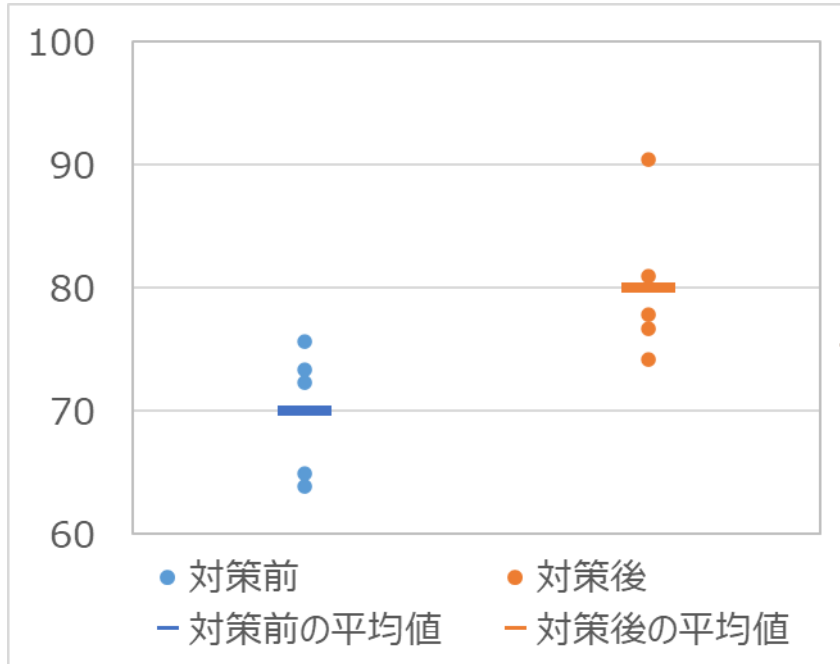
- 検定では、効果量を使って、グラフの様子を数字で示します。

対策前の平均値は70点、
対策後の平均値は80点でした。
よって、対策には効果があります！



レベル 5

• データの背景を確認します



データは5個ずつだが、
他にはないのか？

5個のデータは、
条件が同じか？

季節など、対策以外の条
件が変わっても、似た結
果になるのか？

対策の**前後**で、
対策以外に違い
はないか？

5個のデータは、
同じ人なのか？

対策をやめたら、
元に戻るのか？

元に戻らないのなら、
その理由は？

確認が不可能なものもあり
ますが、できるだけ確認し
ておきます

レベル5のまとめ

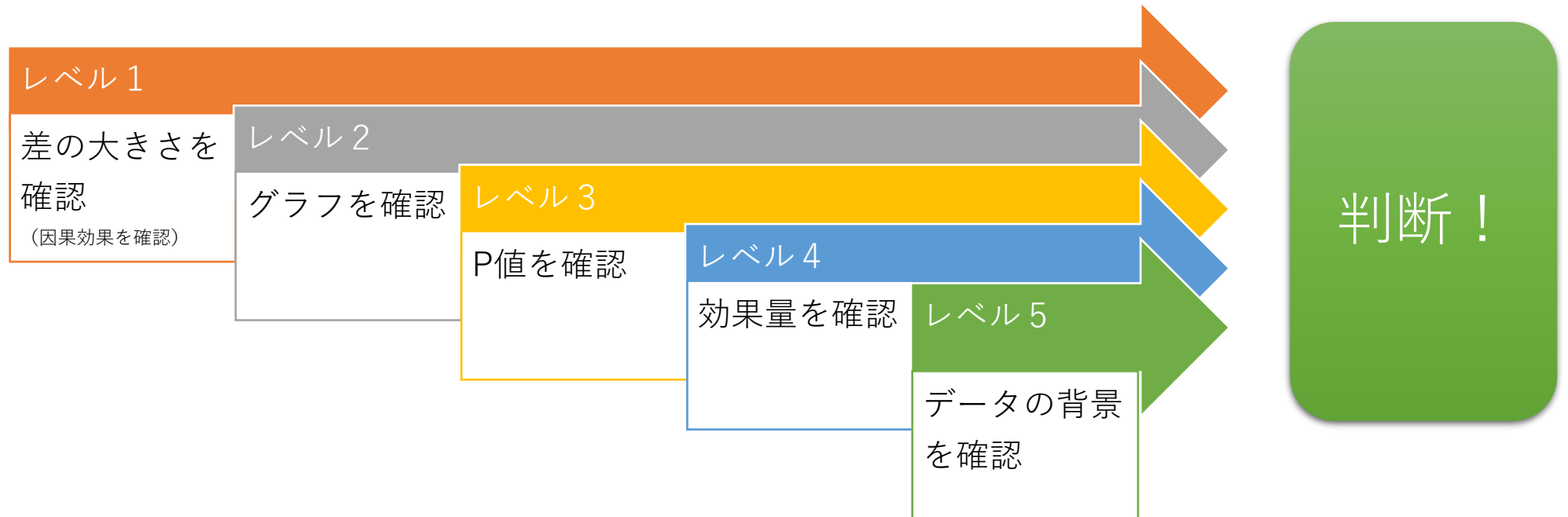
- 検定では、データの背景を確認します。
- 確認したくても、できないこともあります。
それは、**リスク**になります。

対策前の平均値は70点、
対策後の平均値は80点でした。
よって、対策には効果があります！



検定のまとめ

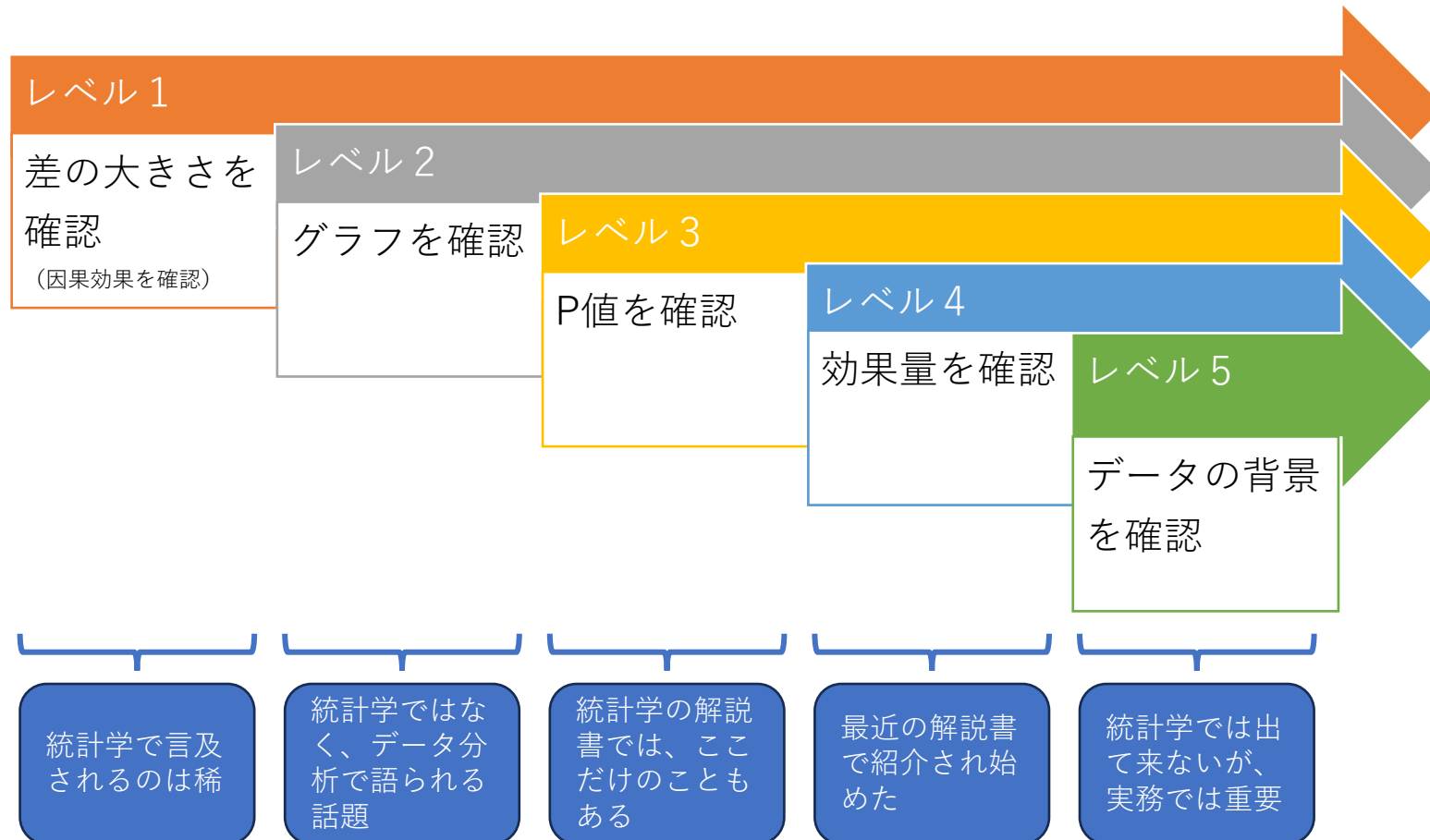
- レベル 1 から 5 までを進めて、総合的に判断します
 - **ひとつだけで判断するのは危険**です



総合的な判断なので、
P値が0.05以上や、効果量が1.0以下だとしても、「差がある」と判断して進めることもできます。
とはいえ、P値が0.05以下や、効果量が1.0以上だと、リスクが小さいです。

検定のロードマップの補足

- 統計学の解説書では、P値だけのこともありますが、検定を実務でする時は、レベル1から5の全部が大事です



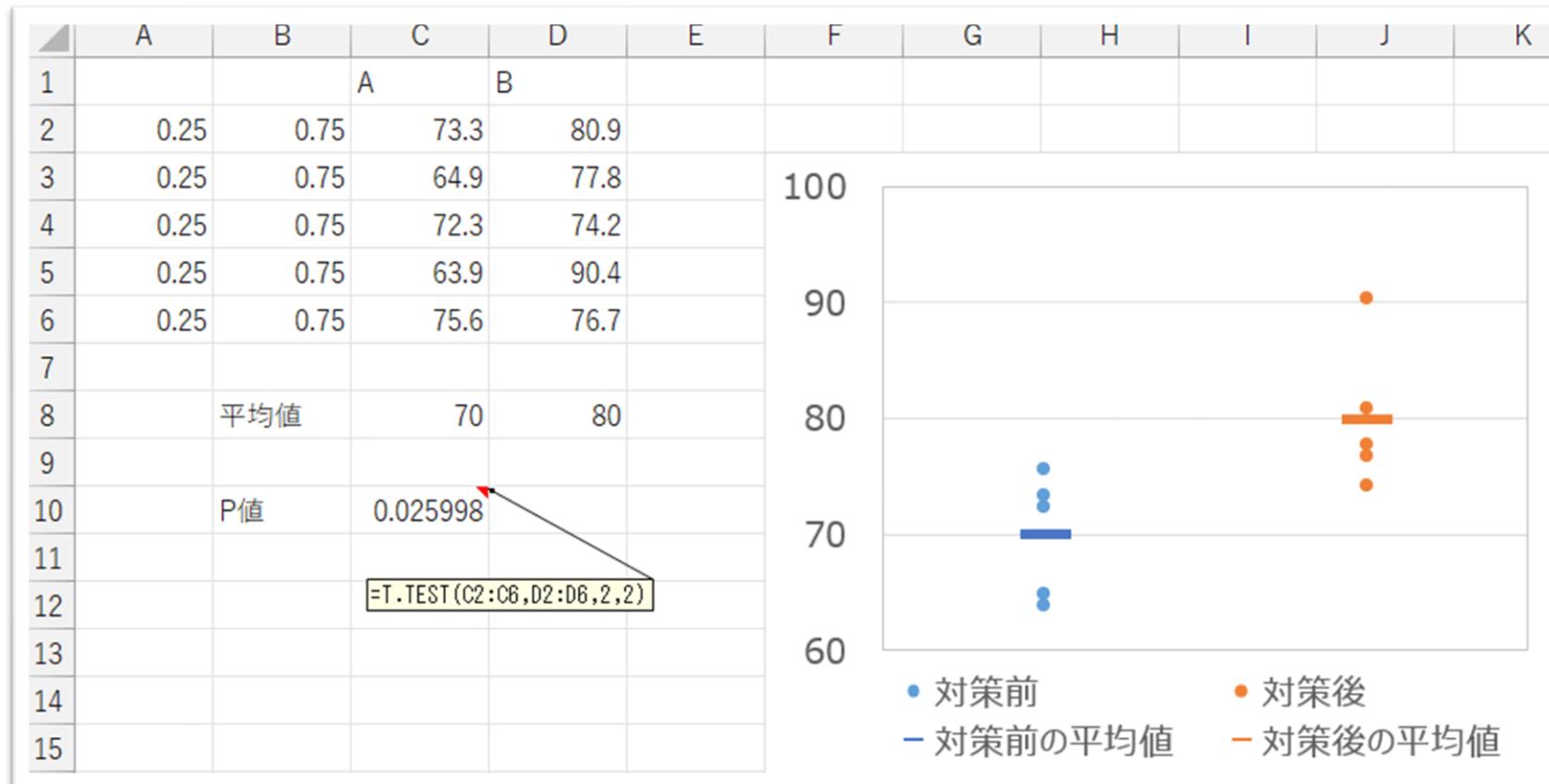
参考文献のご紹介

- 当セミナーは、平均値の差を調べる検定を説明しています。
- 様々な検定について、
因果効果、
グラフ、
P値、
効果量
の4つを紹介しているのは、
今のところ、この本だけです



EXCELによる検定

- この資料のグラフは、EXCELで作っています。
- P値は、T.TEST関数で計算できます。



R-QCA1による検定

- グラフ、P値、効果量が出力されます。

R-QCA1 (R Quality Control Analysis)

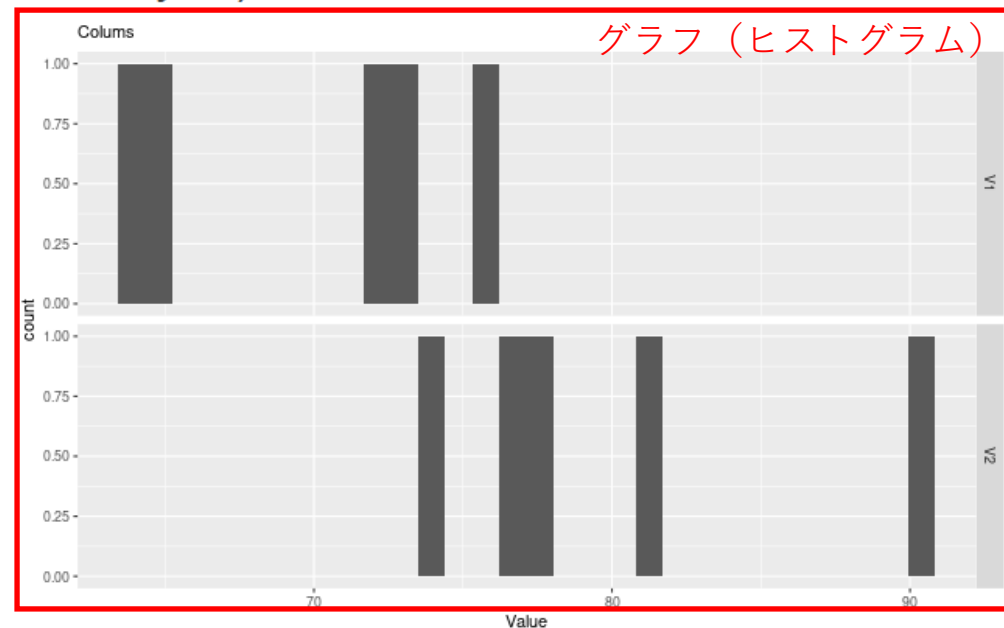
Analysis
 Difference_of_two_groups

Method
 Mean_and_variance

Choose CSV File
 Browse... 検定サンプル2.csv
 Upload complete

Separator of CSV
 Separator_Comma

Condition of Data for Mean_and_variance in Difference_of_two_groups
 First row is not the names of column.
 First column is the measured data of first group.
 Second column is the measured data of Second group.
 Sample number of both groups need not the same.



グラフ (ヒストグラム)

[1] "Cohen's d = 1.72420200037291"

効果量 (コーエンのd)

Two Sample t-test

data: Data[, 1] and Data[, 2]
 t = -2.7262, df = 8 p-value = 0.026
 alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
 95 percent confidence interval:
 -18.458667 -1.541333
 sample estimates:
 mean of x mean of y
 70 80

P値