

# $\alpha$ エラーと $\beta$ エラー

M. O.

October 26, 2025

# 目次

- ① 統計的に有意
- ② 現実には、そんなに簡単に有意さは見つけられない
- ③ 「あわて者」の誤り
- ④  $\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー
- ⑤ 「ぼんやり者」の誤り
- ⑥ 有意水準
- ⑦ 検定
- ⑧ 検定のマーケティングにおける例

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

M. O.

統計的に有意

現実には、そんなに簡単に有意さは見つけられない

「あわて者」の誤り

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

「ぼんやり者」の誤り

有意水準

検定

検定のマーケティングにおける例

# 統計的に有意

たとえば大企業において、「年間で1円ほど売上に差が出る要因が分かった」という情報はあまり意味があるとは言えない。

- ・ しかし、そのわずか1円ほどの「意味が感じられない差」であっても、偶然のデータのばらつきで生じたとは考えにくいというのであれば、統計学的には「有意」であるという。

- ・ 典型的には、2つに分けたグループの間では、異なるグループなので平均値や割合などの代表値に差が生じることは普通にあり得る。しかしその差が例えば「標準偏差2つ分（ $\pm 2SD$ ）以上」といった大きいものであれば、それは統計的に有意であると言える場合がある。

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

M. O.

統計的に有意

現実には、そんなに簡単に有意さは見つけられない

「あわて者」の誤り

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

「ぼんやり者」の誤り

有意水準

検定

検定のマーケティングにおける例

# 統計学における検出力

現実と比較しなければならないグループの間の平均値のほとんどは、標準偏差2つ分も離れていることはない。

- ・ たとえもし離れていたとしたら、それは統計分析をせずともその違いに気が付くであろう。

そのため、標準偏差2つ分よりは小さいが現実的な意味があり、そして統計学上有意な差を、最小限のデータからいかに見つけることができるか、すなわち**検出力**を大きくできるか、というのが課題である。

- ・ 検出力とは「何らかの差が存在しているという仮説が正しいときに、きちんと有意差であるということが言うことができる確率」である。

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

M. O.

統計的に有意

現実には、そんなに簡単に有意さは見つけられない

「あわて者」の誤り

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

「ぼんやり者」の誤り

有意水準

検定

検定のマーケティングにおける例





# $\alpha$ エラーと $\beta$ エラー

検出力の最大化は有害である。

- ・ このやり方が有害な理由は「正しい仮説を見逃してしまう」という誤りだけではない。
- ・ その逆の、「間違った仮説を正しいとしてしまう」、つまり何の差も無いのに差があると主張してしまうという誤りについて考慮していない。
- ・ 統計学ではこの「何の差も無いのに差があるとしてしまう」誤りのことを  $\alpha$  エラーと呼ぶ。
- ・ もう一方で、「本当は差があるのにそれを見逃してしまう」誤りのことを  $\beta$  エラーと呼ぶ。

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

M. O.

統計的に有意

現実には、そんなに簡単に有意さは見つけられない

「あわて者」の誤り

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

「ぼんやり者」の誤り

有意水準

検定

検定のマーケティングにおける例

## M. O.

「あわて者」の誤り

## $\alpha$ エラーと $\beta$ エラー

有意水準

検定



# 「ぼんやり者」の誤り

- ・ 我々の意思決定の多くは、いまここで最善の判断をしなければ刻々と損失が積み重なっていく。
- ・ 医者がただ患者を慎重に見続けているだけだと、ほとんどの人はいずれ死んでしまうのである。

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

M. O.

統計的に有意

現実には、そんなに簡単に有意さは見つけられない

「あわて者」の誤り

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

「ぼんやり者」の誤り

有意水準

検定

検定のマーケティングにおける例

「あわて者」と「ぼんやり者」の過ちはトレードオフの関係にある。

- ・ ばらつきをもった事象に対して、両方の過ちを同時にゼロにすることはできない。
- ・ 統計学ではこうした「あわて者」と「ぼんやり者」の間で、如何に現実的に正しい判断を行うかが定式化されている。
- ・ 統計学ではまず、 $\alpha$  エラーの許容範囲を決める。この許容範囲のことを「**有意水準**」と呼ぶ。
- ・ 有意水準の範囲内で、 $\beta$  エラーを最小化する、あるいは検出力を最大化する。

- ・ 単純に分析に用いるデータを増やすほど検出力は増えるが、限られたデータ数でも真実をぼんやり見逃してしまわないように、仮説に応じて手法を使い分ける。
- ・ 仮説が正しいと考えられるかどうかを判断するための手法のことを統計学では一般的に**検定**と呼ぶ。
- ・ 想定する有意水準において、最も検出力が高い検定手法のことを、**最強力検定**と呼ぶ。

# 検定のマーケティングにおける例

A/B テストの結果、新しいデザインではコンバージョン率が 0.10% から 0.11% に上昇したとする。

- ・ わずか 0.1% の差であるが、これもし真に意味のある差であれば、このサービスの売上が 1.1 倍にすることができるかもしれない。
- ・ あるいは逆に、「ただの偶然」だとすれば、無駄なデザイン変更を続ける堂々巡りに陥ってしまうかもしれない。

このわずか 0.1% の差を「有意差」とするか、偶然による統計的に意味のない差だったのかを判断するときに用いるのが統計的検定である。

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

M. O.

統計的に有意

現実には、そんなに簡単に有意さは見つけられない

「あわて者」の誤り

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

「ぼんやり者」の誤り

有意水準

検定

検定のマーケティングにおける例

# References I

 What is a p-value anyway ? - Vickers, Andrew J.

 Statistics is the most powerful discipline (Practical Edition) - Kei Nishiuchi

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

M. O.

統計的に有意

現実には、そんなに簡単に有意さは見つけられない

「あわて者」の誤り

$\alpha$  エラーと  $\beta$  エラー

「ぼんやり者」の誤り

有意水準

検定

検定のマーケティングにおける例