

標準偏差と原価の関係

サイクルタイムの標準偏差

原価分析/解析チームデータサイエンティスト

吉田 充慧



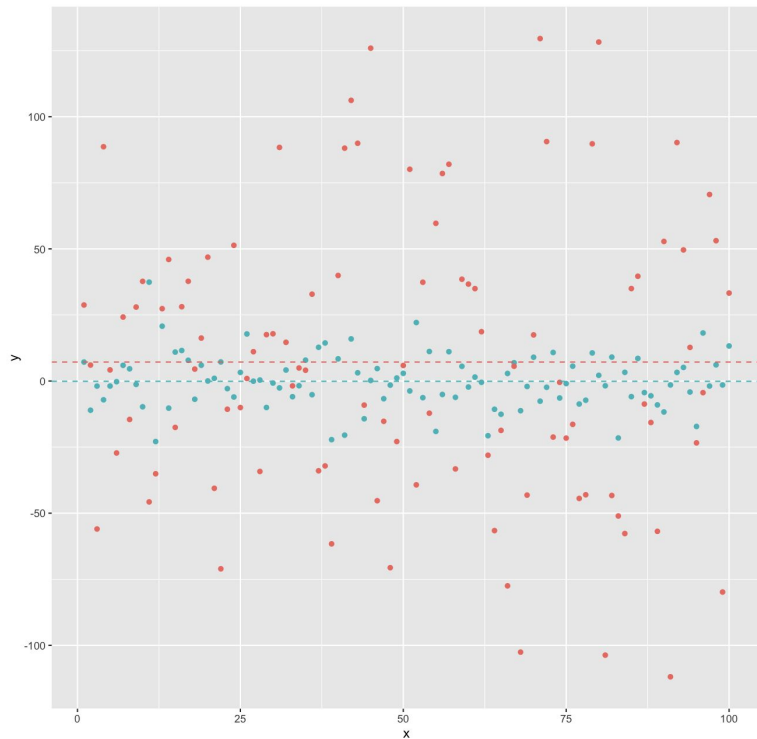
標準偏差とは

標準偏差は以下のように計算できます。これは分散の平方根に等しいです。

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \bar{x} : \text{平均値}$$

標準偏差と分散はデータの分散度あるいはばらつきを表すいろいろな尺度の中で最もよく用いられる代表的なものです。これは統計学的な検定などにも用いられる非常に重要な尺度です。

データの例



分散あるいは標準偏差の違う2つのデータの散布図を示しました。青い点は標準偏差が小さい、赤い点は標準偏差が大きいものになります。

また点線は各平均値を示しています。

実際にサイクルタイムの散布図がどちらの色の方が好ましいでしょうか。

サイクルタイムの平均値は基本的に小さいほうが好ましいので分散の大きい平均値が小さい赤のデータが好ましいのでしょうか。

標準偏差と原価に関係はあるのか？

先ほどあげたグラフのように平均サイクルタイムが低い**ばらつき**の大きいデータのほうが原価は良いと言えます。基本的に実際の原価を計算する際、平均サイクルタイムを元に原価を出すためデータの**ばらつき**が大きくても小さくても関係はありません。

すなわち、**ばらつき**が大きいからといって**実際の原価が悪くなるあるいは良くなる**ということはありません。

なぜ、ばらつき(標準偏差)を計算するのか

弊社のサービスではコンサルティングの際に原価には関係ない標準偏差を分析することがしばしばあります。それは**見積もり原価**に関わる可能性があるからです。

例えば、サイクルタイムをストップウォッチで計測する際、毎回の作業にかなりの差があると一体どれを見積もりにすれば良いのか非常に難しい問題です。

また、実際にはばらつきのある作業だとしても10回計測したときはある程度同じ値が出たとするとデータの真の平均サイクルタイムに計測値が偶然近ければ問題ないものさうでないと見積もりを大きく外す可能性があります。これにはサンプル数を増やすという対策がありますが、ストップウォッチで計測できるデータ数には限界があるでしょう。

ばらつきを改善すると原価が改善できるかもしれない。

しかし見積もり原価は以前のデータから推測する際にはばらつきに影響されません。なぜなら、ばらつきは改善の余地を表す場合があるからです。

先ほどの赤い点のデータをサイクルタイムの散布図と置き換えると、大きいサイクルタイムを減らして、小さいサイクルタイムのプロットに集めることができれば大幅に平均サイクルタイムを改善することができます。ばらつきが小さい青い点についてもどういうことが言えますが、ばらつきが小さいということはすでに作業が最適化されていて改善の余地は容易に見つけることが困難です。

つまりばらつきを減らすことでサイクルタイムが改善し、結果として原価が改善するということです。

まとめ

1. サイクルタイムのばらつき(標準偏差)と原価には直接的な因果関係はない。
2. サイクルタイムのばらつきは見積もり原価の計算を困難にする可能性が高い。
3. サイクルタイムのばらつきは改善の余地と関係する可能性がある。

注意としては、標準偏差を比較してどの工程を改善するかに焦点を当てた時に直接標準偏差を比べることができません。理由としては別の記事で紹介します。