

工業製品の寸法計測とその統計的評価

1 はじめに

・「何を」、「どうして」やるのか

「なぜその現象が問題なのか」 ～が以上に高い

「どういう現象をみて」 ～は同調しているわけではない

起点 「何をやるのか」 一だから … という仮説を検証

「どういう着眼で」 ～しているから周りとは違う？

緒言の例

「なぜその現象が問題なのか」 ～のようなものが問題視されている。

「どういう現象をみて」 ++のような制御不可能な原因を持っている

起点 「何をやるのか」 一だから … という現象を検証

近年、〇〇の発展にともなって、～が工学的に問題視されている。しかし、～は温度の変化や気候の変化に非常に敏感であり、通常室内では、その++を制御することは不可能である。

本実験では、本来△△であるはずの□□が**であるということを検証した。

2 目的

ねじ頭部の計測実験を行ない、計測工学・統計学で学ぶ、誤差や統計分析方法を理解する。

3 実験方法

測定対象は、メートル並目ねじ M5 の頭部 3 面とする。M5 ねじ 10 本を対象とし計 20 箇所の測定を行なう。測定器はマイクロメータを用いる。

4 解析方法の内容

以下に解析に用いる代表的な式を示す。

平均値 $\bar{M}$ は

$$\bar{M} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M_i \quad (1)$$

と書ける。偏差 e_i は平均値 (1) 式を用いて

$$e_i = M_i - \bar{M} \quad (2)$$

であり、分散 σ^2 は

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (M_i - \bar{M})^2 \quad (3)$$

となる。ゆえに、標準偏差 σ は、そのルートをとって

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (M_i - \bar{M})^2} \quad (4)$$

となる.

また, 正規分布の関数 $f(e_i)$ は

$$f(e_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{e_i^2}{2\sigma^2}\right) \quad (5)$$

で示される.

5 課題

1. 誤差の種類には, どのようなものがあるか述べよ.
2. どのような時に測定誤差が生じる可能性があるか述べよ.
3. 寸法の分散の値が大きいと思う製品もしくは部品, 分散の値が小さいと思う製品もしくは部品を挙げよ.
4. どのような製造工程の場合に分散の値が大きくなるか, どのような製造工程の場合に分散の値が小さくなるか考察せよ.
5. 誤差についてアッベの原理というものがある. 最小目盛の他にマイクロメータがノギスよりも測定精度が高くなる理由を調べよ.
6. 他, オリジナルな考察

6 論文の書き方

ここに挙げる規則が全てが正しいというわけではない。それぞれの分野，雑誌に書き方のルールが存在し，それにしたがって論文を書く必要がある。ここでは，本実験レポートの書き方のルールとして補足を加えることにする。

(注) 提出期限を過ぎた場合，よっぽどの理由がない限り受け取ることはない。

6.1 レポートの提出について

3 週目，授業開始時間にグループのメンバー全員が集まって教室に集合。(一人目のレポートチェックで注意した箇所は，二度説明することはないので注意すること)

6.2 レポートの構成

表紙

1. 緒言
 2. 目的
 3. 実験または計算方法
 4. 結果
 5. 課題と考察
 6. 結論
- 参考文献
図，表
付録

6.3 補足 1

- 論理的に正しいこと，結論に必要なものだけ載せること
- 文中に説明のないような図は必要ないものであるから，載せないこと

6.4 補足 2

- (ワープロ使用時) 変数はイタリックで書き，具体的な数字の後ろの単位は [] で囲まないこと
質量 m [kg]， $m = 13$ kg の鋼球を用いた。
- 図のキャプションは図の下に，表のキャプションは表の上を書くこと

6.5 補足 3

- 主張をするに必要な材料は揃っているか
「だと思う。」，「だと予想（推測）できる。」のフレーズは書かない。
- 論文で，「です，ます」調はやめること
主語と述語が一致した，きれいな文章で簡潔に言い切ること。

6.6 補足 4

論文は自分用のメモではない。他人に読んでもらうためのものである。ゆえに、読んでもらって、理解してもらって初めて意味をなすものである。分かりやすいように書くこと。

書き方の例

自分の言葉ではない場合、きちんと参考文献を示すこと。(インターネットにある HP の利用は各自で判断すること。)

参考文献

- [1] Noro, S., and Depp, J. C., “What is a Vortex”, Journal of Vortex, Vol. 1 (2013), pp. 1-13.
- [2] 野呂秀太, 湯ノ川学, “論文の例”, 仙台論文集, Vol. 1 (2013), pp. 20-35.
- [3] 野呂秀太, 論文の手引き, 初版 (2013), p. 5, 仙台高専.

付録（Excel のはなし）

- 関数は f_x と書いてある所に=を代入することで書くことができる
- つまり、 $a - b$ なら、 $= a - b$ と書く
- $a \sim b$ までの平均は、 $=\text{AVERAGE}(a:b)$
- a^2 は、 $=a^2$
- $\sqrt{a}$ は、 $=\text{SQRT}(a)$
- $a \times b$ は、 $=a * b$
- $a \div b$ は、 $=a / b$
- π は、 $\text{PI}()$
- 仮に列が変わっても、ずっと A5 のセルの数字を使いたい場合、固定と言う意味で、 $\$A\5 と書く
- e^a は、 $=\text{EXP}(a)$