

統計学の基礎から学ぶ 実験計画法

TM-Lab ティー・エム研究所

代表

工学博士 芳賀 知 Satoru Haga

All rights reserved. No part of this material may be reproduced, in any form or by any means, without permission.

全体の構成

序論 実験をする前に

第1部 統計学の基礎と基本的な解析手法

第2部 実験計画法の基本と実際

第3部 直交表を活用した実験計画法

第4部 パラメータ設計(品質工学)への展開

最後に

序論 実験をする前に

1. 実験の意味

2. 実験をする前に

- 2. 1 実験の準備・計画
- 2. 2 誤差の理解
- 2. 3 必要とする知識・理論・手法

実験をする前の心構え、知っておきたいことを整理しておこう。

第1部 統計学の基礎と 基本的な解析手法

1. 統計学とは
2. 統計学の基本
 - 2.1 母集団とサンプル
 - 2.2 データ(data)
3. 集団の特性を示す統計量
 - 3.1 統計量(statistic)とは
 - 3.2 集団を代表する統計量 ー平均値など
4. ばらつき(分布)を表す関数
 - 4.1 確率密度関数
 - 4.2 最も重要な正規分布
 - 4.3 統計量の分布と基本的特性

実験計画法を活用するために、知らなければならない統計学の基礎を確認・整理しよう。

第1部 統計学の基礎と 基本的な解析手法

5. 基本的な分析手法

5. 1 統計学的仮説検定(Statistical hypothesis testing)

- (1) 仮説検定の種類
- (2) 仮説検定の手順
- (3) 仮説検定における2種類の誤り
- (4) 仮説検定の実際

5. 2 統計的推定(Statistical Estimation)

5. 3 相関と回帰

5. 4 分散分析(ANOVA : analysis of variance)

実験計画法を活用するために、知らなければ
ならない統計学の基礎を確認・整理しよう。

第2部 実験計画法の基本と実際

1. 実験計画法とは

1. 1 実験計画法 (design of experiments) とは

1. 2 誤差に対する考え方 — Fisherの3原則

1. 3 実験計画法の構成

— 実験配置法と実験データの解析法

2. 実験配置法の種類

3. 実験データの解析法

3. 1 データの構造モデル — データ解析における仮定

3. 2 質的因子の解析

3. 3 量的因子の解析

実験計画法の基本です。実験配置の考え方とデータ解析の手法を確実に理解しよう。

第2部 実験計画法の基本と実際

4. 基本となる1因子実験配置(1元配置)

4.1 完全無作為法 — 質的因子の場合
— 量的因子の場合

4.2 乱塊法 — 実験が一日で終わらない場合など

4.3 ラテン方格法

5. 2因子実験(2元配置)

5.1 繰り返しのない2元配置

5.2 繰り返しのある2元配置 — 交互作用を調べる場合

6. 実験単位を分割する分割法

実験計画法の基本です。実験配置の考え方とデータ解析の手法を確実に理解しよう。

第3部 多くの因子を効率的に 実験できる直交表

1. 直交表による実験とは
2. 直交表の性質と留意点
 - 2.1 直交表とは
 - 2.2 直交表の性質
 - 2.3 直交表と交互作用
3. 直交表による実験 —2水準の場合
 - 3.1. 交互作用のない場合
 - 3.2. 交互作用のある場合
4. 直交表による実験 —3水準の場合
 - 4.1. 交互作用のない場合
 - 4.2. 交互作用のある場合

多くの因子の実験を効率的に行う手法が直交表。実験回数を大幅に減らすことができるが、留意点もある。

第4部 直交表の パラメータ設計(品質工学)への展開

1. 統計的実験計画法と品質工学の違い
 - 1.1 品質管理と品質工学のばらつきに対する考え方
 - 1.2 直交表の活用法の違い
2. 開発・設計(オフライン)における品質工学
 - 2.1 品質工学(田口メソッド)の流れ
 - 2.2 システムの選択

直交表実験は、パラメータ設計(品質工学)でも用いられる。ここでは、開発・設計での活用の考え方にふれてみよう。

第4部 直交表の パラメータ設計(品質工学)への展開

3. パラメータ設計とは

3. 1 パラメータ設計とは

3. 2 パラメータ設計の考え方

3. 3 パラメータ設計の構成 一二段階設計

3. 4 パラメータ設計の手順

4. パラメータ設計における直交表の活用

4. 1 パラメータ設計の直交表

4. 2 代表的な直交表L18の特徴と使い方

5. パラメータ設計の後、許容差設計

直交表実験は、パラメータ設計(品質工学)でも用いられる。ここでは、開発・設計での活用の考え方にふれてみよう。