

2024 年 7 月 5 日
情報システム工学実験レポート

球体-木製ブロック衝突実験の 重回帰分析を用いた分析

情報経営システム工学分野 B3

学籍番号 : 24336488

氏名 : 本間三暉

グループ名 : 10

1 はじめに

1.1 前置き

今回の実験で物理実験を行うに当たり、16 班に分かれ、各班ごとに実験を行い実験結果を Excel にまとめた。その実験結果を一つにまとめる際ラベル等の指定がなかったため、おおよそデータの分析を行うとは思えないような形式でまとめている班が散見された。

そのため、各班に呼びかけ形式の統一を行うよう呼びかけた。しかし、現時点 (2024 年 6 月 27 日) で、形式の統一が行われておらずどの数字が実験データかわからない班が 3 班、単位が正しく直されていなさそうな班が 1 班いた。

そのような数字はデータの前処理の段階で排除したため、16 班分のデータを用いた想定通りのデータ分析が行えないことを断っておきたい。また、形式を統一した際に、平均値のみを提出した班と生データを提出した班があるため、データの数に偏りがあることも断っておきたい。

1.2 目的

現代社会において、データサイエンスの重要性はますます高まっている。データサイエンスとは、与えられたデータに基づいて知見を見出し、その知見を次の行動に活かすことを目的としている。本レポートでは、データ分析の基本的な手法とその応用について実験を通じて探求する。

本実験は、データ分析の 5 つの手順 (PPDAC サイクル) に基づいて進められる。PPDAC サイクルは、問題の把握 (Problem)、調査の計画 (Plan)、データの収集 (Data)、データの分析 (Analysis)、および結論の考 (Conclusion) の 5 つのステップから成り立つ。これらのステップを踏むことで、データから有用な情報を引き出し、具体的な課題解決に繋げることを目指す。

本レポートの目的は、実験を通じてデータ分析の基本的な手法を理解し、実際のデータを用いた分析のプロセスを経験することである。さらに、得られた知見をもとに具体的な解決策を提案し、実務に活用できるスキルを身につけることを目指す。

2 データ (実験概要)

今回の実験では、図 1 のような装置を用いて行う。



図 1 実験装置

今回、私の班はボールが転がり始める高さ (以下高さ)、地面と平行な向きのボールの転がる距離 (以下底辺)、物体の移動距離 (以下移動距離) を測定し、ボールが転がる距離 (以下斜辺)、斜辺と底辺のなす角 (角度) などは計算で導出することにした。斜辺の導出方法は、斜辺を C 、高さを A 、底辺を B とした時、三平方の定理から式 (2) で導出できる。

$$C^2 = A^2 + B^2 \quad (1)$$

$$C = \sqrt{A^2 + B^2} \quad (2)$$

また、角度は測定値である高さと底辺から導出する。高さを A 、底辺を B 、角度を θ とした時、タンジェントの定義式から、アークタンジェントを用いた式 (4) から導出できる。

$$\tan \theta = \frac{A}{B} \quad (3)$$

$$\theta = \arctan \left(\frac{A}{B} \right) \quad (4)$$

Excel の関数 ATAN() は戻り値の単位がラジアンなので、これを度数法に直す必要がある。弧度法は、扇形を考えた時、中心角 θ は円弧の長さ l に比例する。円弧の長さ l と扇型の半径 r の比をとると、同じ角度 θ に対して扇形の大きさにかかわらずこの比は一定である。という性質を利用して角度の大きさを式 (5) を用いて定義されている。

$$\theta = \frac{l}{r} \quad (5)$$

よって弧度法から度数法に変換するためには、弧度法の角度を θ 、度数法の角度を θ' とした時、式 (6) を用いれば良い。

$$\theta' = \frac{360}{2\pi} \theta \quad (6)$$

3 データの前処理

3.1 グループデータ

3.2 統合データ

4 相関分析・単回帰分析

4.1 相関分析

4.2 単回帰分析

5 重回帰分析

5.1 グループデータ

6 全グループデータ

7 おわりに

7.1 結論

7.2 考察

7.3 反省点

7.4 要望