

木片の表面の粗さが摩擦力の大きさに与える影響

山本晃煌 梅園大樹 小倉健太郎 福井蓮也 山本達稀

指導教員 永尾俊博

1 研究の背景と目的

授業で習った摩擦が未だに多くの謎を抱えていることを知った。さらに、表面がある程度より滑らかになると摩擦は大きくなる凝着説という理論を知った。しかし、この理論は原子レベルの場合で実験などが行われているが、我々の身の回りのスケールではまだあまり進んでいないということであった。そこで、私たちはどのくらい表面を滑らかにすれば摩擦が大きくなっていくかを調べることにした。

2 実験方法

実験 1 ①表面の粗さが異なる以下の4種類の木片を用意した。

- ・粗目 40・150・1500 番の紙やすりで表面を削った木片 3種類
- ・表面を削っていない木片 1種類

② ①の木片を木材の板の上に置き、板の傾斜角を水平から大きくしていく。

③木片が滑り出した摩擦角を測定する。

実験 2 ①表面の粗さが異なる以下の3種類の木片を用意した。

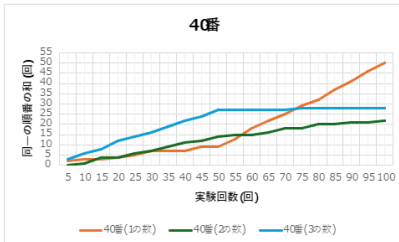
- ・粗目 40 番の紙やすりで削った木片
- ・粗目 40・150 番の紙やすりで小さい粗目の紙やすりから順番に削った木片
- ・粗目 40・150・1500 番の紙やすりで小さい粗目の紙やすりから順番に削った木片

② ①の3つの木片を木材の板の上に並べて置き、板の傾斜角を水平から大きくしていく。

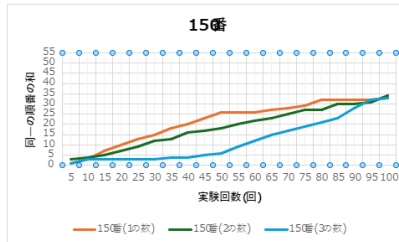
③ 3種類の木片が滑り出した順番を測定する。

3 進捗状況

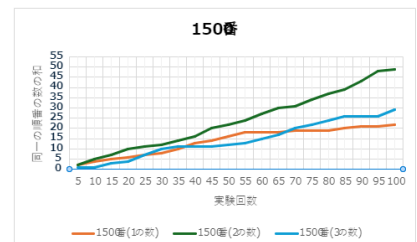
実験 1 では、やすりで削る方向を揃えていなかったり実験の回数が少なかったりしたため、検証可能な測定とはならなかった。そのため、削る方向をそろえた木片を用意し、測定データ数を効率的に増やすために摩擦角を測定するのではなく、木片が滑り落ちる順番の測定をした(実験 2 :測定回数 100 回)。その結果、粗目 40 番のやすりが一番早く落ちる割合が高く、粗目 150、1500 番は同程度という結果になった。この結果は私たちの仮説とは全く反対の結果となった。これに関して今は、湿度の差や実験の精度の悪さの影響、摩擦に関する新しい法則を発見したのではといった考察を行っている。



(a) 粗目 40 番



(b) 粗目 150 番まで



(c) 粗目 1500 番まで

図. 実験 2 の測定結果

4 今後の方針

同じ実験を再度行い、今回と同じデータが得られるかを検証し、今回の実験 2 の粗目 40 番の結果で見られた急激な変化の原因を考察する。また、実験の精度を上げる方法を検討する。

5 参考文献

[1] 予備校のノリで学ぶ「大学の数学・物理」(2023 年 11 月 3 日)。

【一般向け講演】たくみヨビノリのすべらない話

【摩擦の物理】 <https://youtu.be/1GPHPhulSo?feature=shared> 2024 年 7 月 10 日。

[2] 予備校のノリで学ぶ「大学の数学・物理」(2021 年 12 月 10 日)。

摩擦係数は時間で変化する!?

【学術対談】 <https://youtu.be/HNnhXonb04U?feature=shared> 2024 年 7 月 10 日。

[3] 予備校のノリで学ぶ「大学の数学・物理」(2021 年 12 月 15 日)。

「摩擦」で知らないことが沢山ありすぎる

【学術対談】 <https://youtu.be/kq8hA8s9UIM?feature=shared> 2024 年 7 月 10 日。