

摩擦の実験教材 4

“だるま落とし”



「トライボロジー」 = 「摩擦・摩耗・潤滑」

Copyright(c)2021 Japanese Society of Tribologists. All Rights Reserved.

本資料は、学校その他の教育機関(営利を目的としないもの)での授業や、夏休みの自由課題などでの利用が可能です。

1. 実験の目的

摩擦力とは、接触している物体の表面間に作用する力であり、物体の相対的な運動を妨げる力です。今回の実験では、だるま落としにおいて、複数の円盤の間にはたらく摩擦力をさまざまに変化させ、その難易度が変化することを体感します。円盤にはたらく摩擦力は大きいほうがいいのか？小さいほうがいいのか？円盤同士の素材の組み合わせによる違いは？だるま落としを通じて、摩擦の存在、面白さ、難しさ、魅力を体感しましょう。

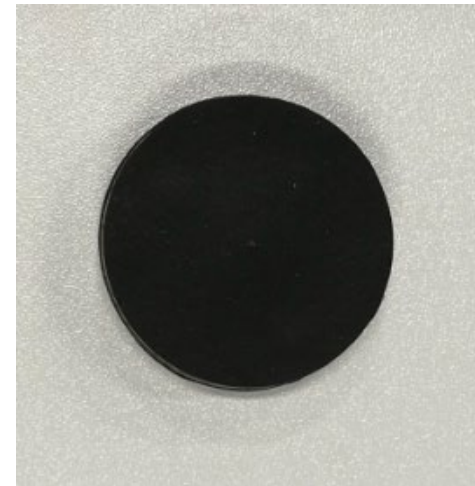
2. 実験に必要な材料

① だるま落とし



② 摩擦を変化させる素材

※ゴムシート、セロテープ、紙やすり等、だるま落としの素材と異なるものであれば何でもOK。2種類以上用意することを推奨します。今回はゴムシートとテフロンテープを使用します。



ゴムシート



テフロンテープ

2. 実験に必要な材料

③コンパスカッター

※なくても良いが、あると素材を簡単に円形に切り抜くことができます。



④両面テープ

※使用する素材に粘着面がない場合は両面テープ等で接着してください。ただし、粘着力はあまり強すぎないものにしましょう。



3. 実験の方法

[実験 1] 何も貼り付けていない場合

この実験では、円盤の間にはたらく摩擦力の違いによって変化する難易度を調べます。まずは何も手を加えない状態で何段落とせるか、試してみましょう。ある程度慣れてきたら、5回分の記録をつけましょう。何段目まで落とせましたか？



[実験2] ゴムシートを張り付けた場合

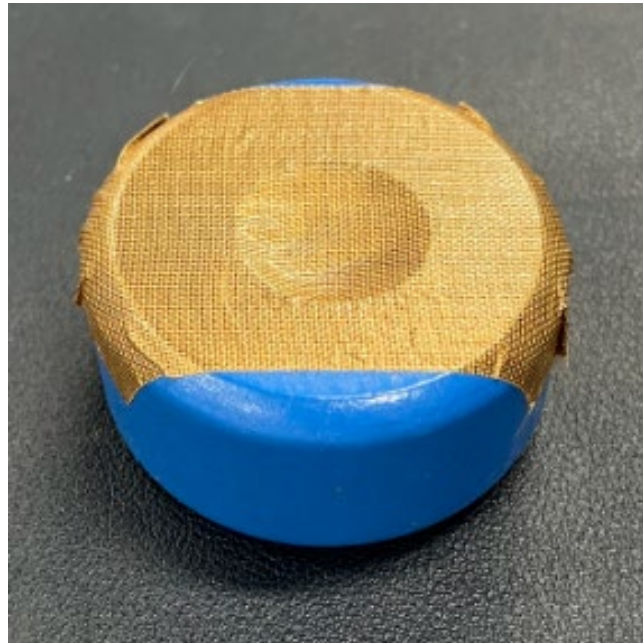
今度はゴムシートを貼り付けてみましょう。表面のさわり心地を確認し、難易度がどう変化するか予想しましょう。実験1と同様に、5回分の記録をつけましょう。



3. 実験の方法

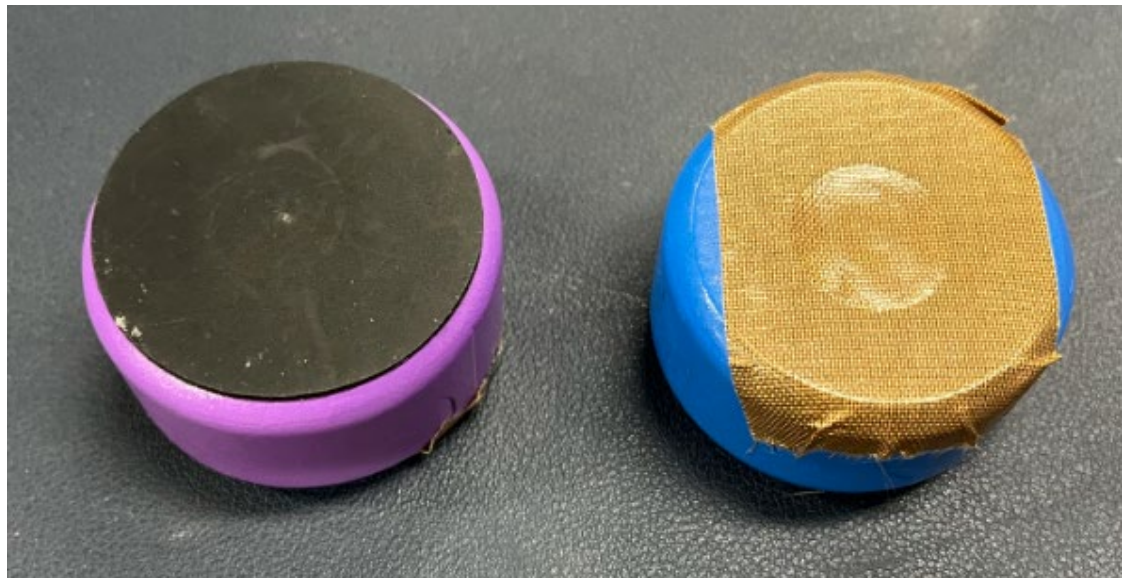
[実験3] テフロンテープを貼りつけた場合

今度はテフロンテープを貼ってみましょう。厚みが小さければ、ゴムシートの上にそのまま貼り付けても構いません。難易度の変化を予想して、5回分の記録をつけましょう。



[実験4] 異なる素材の組み合わせ

実験1から実験3までは、全ての接触面が同じ素材でした。今度は、ゴムシートとテフロンテープが混在する場合は試しましょう。実験3で貼り付けたテフロンテープを円盤の片側だけ剥がしてください。難易度の変化を予想し、5回分の記録をつけましょう。



発展：[実験5] 重さによる難易度の変化

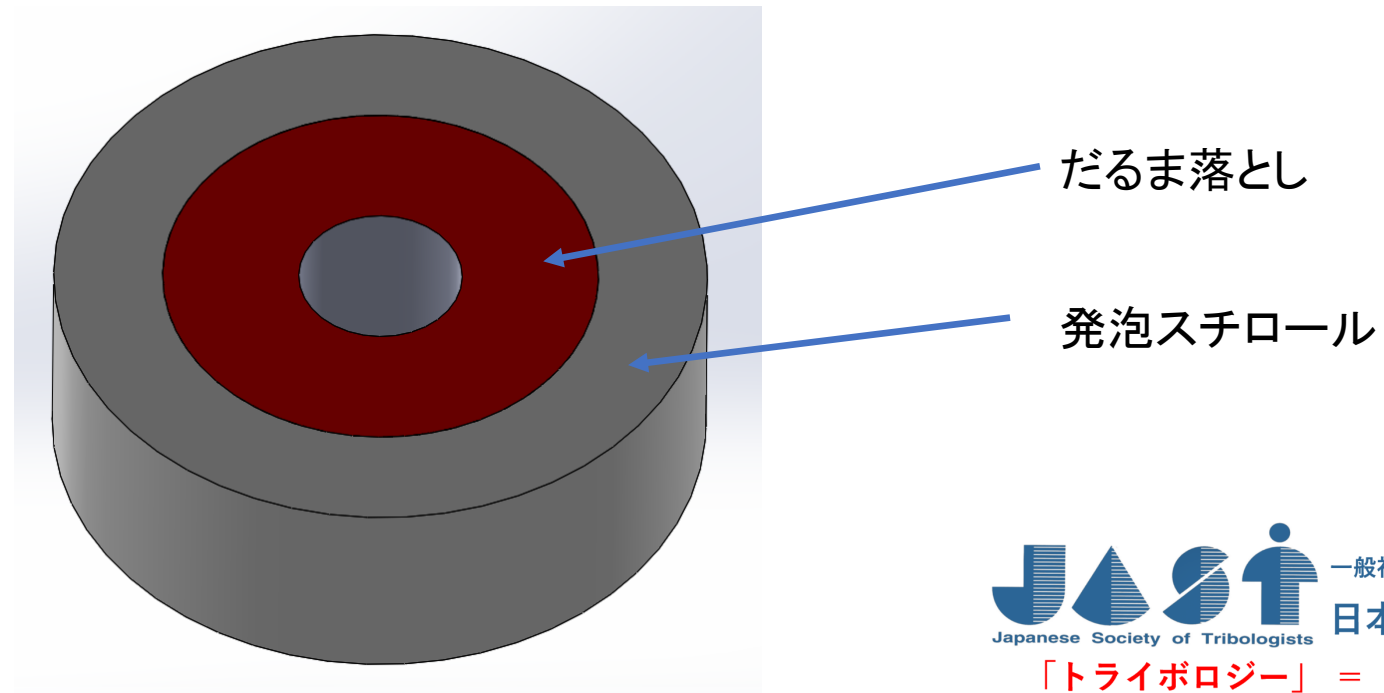
実験1～4までは接する面の「素材」の変化に伴う、難易度の変化を調べました。では、「重さ」による違いはあるのでしょうか。発泡スチロールなどの軽い素材で自作したり、真ん中に穴が開いているタイプのだるま落としであればおもりをつけたりすることができます。それぞれの場合において実験1から実験4までの手順を行いましょう。難易度はどのように変化しましたか？



おもり

さらに発展：[実験6] 接する面の広さ&重さによる難易度の変化

実験1～4までは素材のみ、実験5では追加の要素として重さを考慮した実験をしました。では、円盤同士が接触する面積を変えた場合はどうなるでしょうか？発泡スチロールなどで自作すれば接触面を自由に変更できます。同じ素材同士が接している場合、接触する面積の変化による難易度の変化はありましたか？その中で重さを変化させるとどうなりましたか？様々なパターンを試してみましょう。



本日の実験では、

[実験1] 何も貼り付けていない場合

[実験2と3] 同じ素材同士(バリエーション有)

[実験4] 異なる素材の組み合わせ

[実験5] 重さによる難易度の変化

[実験6] 接する面の広さ&重さによる難易度の変化

のように実験を行いました。難易度の変化を観察する中で、摩擦とどのような関係が見られましたか？文章にまとめてみましょう。

(例)

- ・滑りにくい素材では難易度が……
- ・重くすると/軽くすると難易度は……、つまり、はたらく摩擦は……なった
- ・接する面積が増えると難易度は……、つまり、はたらく摩擦は……なった