

学生服の摩擦における生地ごとの温度上昇の違い

宮城県仙台第三高等学校 3班

1. 背景と目的

冬季シーズン中に衣類などを擦り合わせることで摩擦熱を発生させて、温まろうとする行動に注目。

合成繊維の薄手織物は含気率が低く、上昇しやすい¹⁾ことが証明されている。そこで、学生服を調べ最も発熱量の多い布を決定する。

2. 材料と方法

材料 (提供 宮城トンボ株式会社様)

番号	織り方	混率	(太)	番手	(細)	静止摩擦係数		
1	綾織り	100 / 0	W / P	44	48	52	60	1.43
2	綾織り	80 / 20					○	1.15
3	綾織り	70 / 30		○				1.73
4	綾織り	50 / 50		○	○			1.88
5	綾織り	50 / 50				○		1.19
6	平織り	50 / 50		○				1.23
7	綾織り	40 / 60	○					2.48
8	綾織り	40 / 60			○			1.88

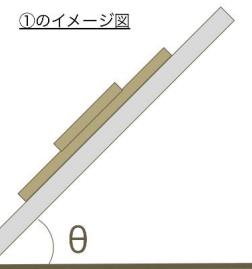
※Wはウール、Pはポリエステル

※番手は紡績した糸の太さを表し、値が大きいほど細い

実験1

①金属板の上に布を固定し、固定した布の上に同じ材質の布をのせ、滑り始めた時の角度(θ)を調べる

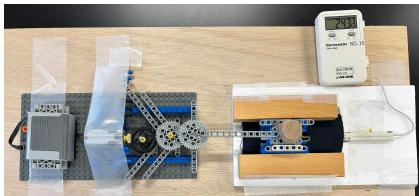
②三角比の表より $\tan\theta$ の値を算出する
(結果は上図)



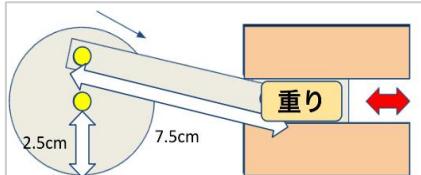
実験2

①必要に応じて実験の条件を変更(重りの重さ、制服の種類)
②0.5度上昇分の温度上昇を計測し、0.1度上昇毎にデータを5分割して0.1度上昇するときの往復回数を計測

○装置(全体)

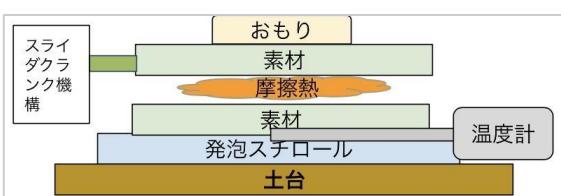


○スライダクランク機構 *



※歯車がモーターにより回転し、歯車の回転運動を直線運動に変換

○装置(横)



3. 仮説(実験2)

①糸が太いほうが温度上昇しやすい

⇒糸が太いほうが静止摩擦係数が大きいから

②ポリエステルの混率が多いほど温度上昇しやすい

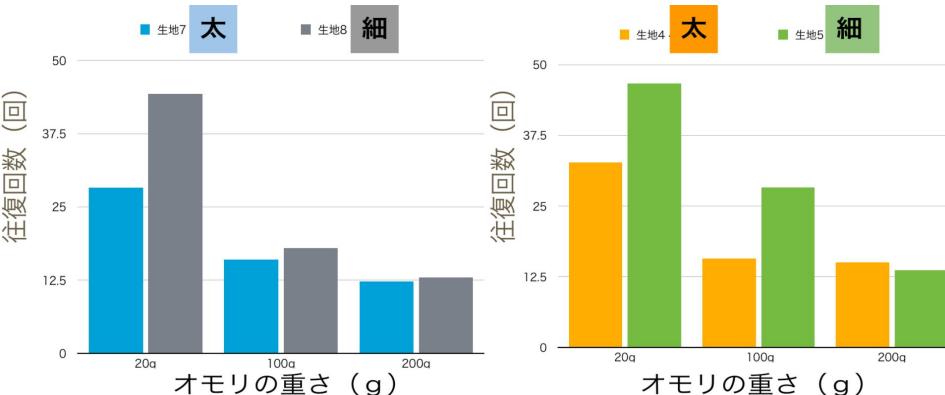
⇒ポリエステルの割合が多い生地ほど静止摩擦係数が大きい
先行研究よりポリエステルのほうがウールよりも温まりやすい。

③綾織りの方が温度上昇しやすい

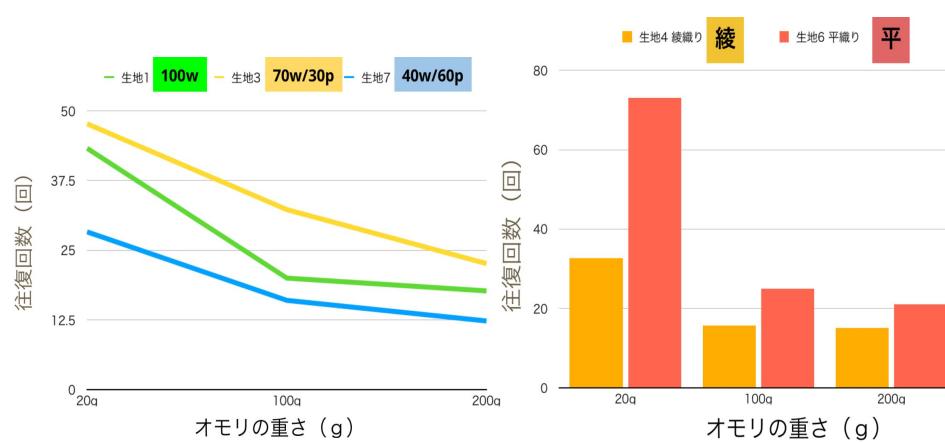
⇒綾織りの方が静止摩擦係数が大きいため

4. 実験結果・考察(実験2)

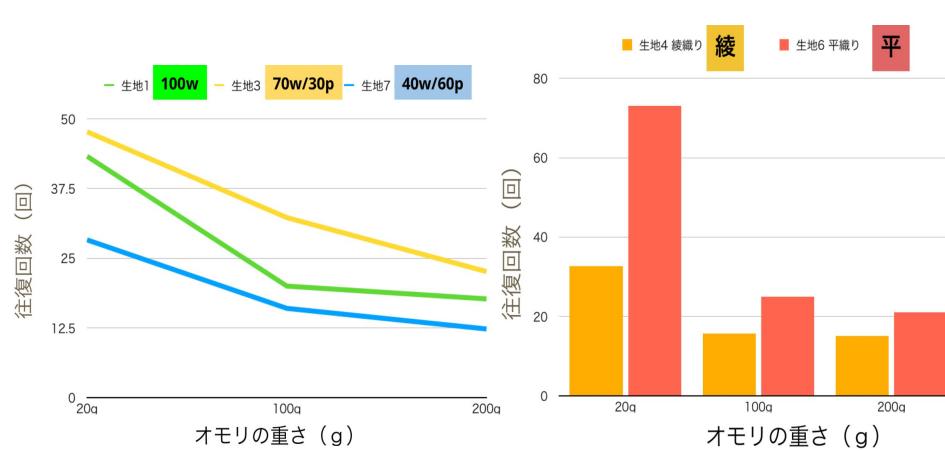
①糸の太さについて



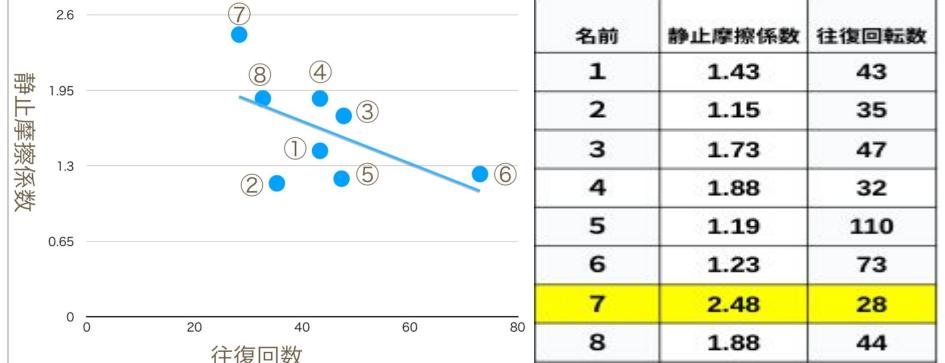
②糸の混率について



③糸の織り方について



④静止摩擦係数との関係



○考察

- 糸が太いが発熱量が大→表面が粗くなり、摩擦熱が発生しやすくなる。
- 綾織りのほうが発熱量が大→糸が少し動く織り方が関係している。

○結論

・太い糸で綾織りした7番の布が最も発熱する。

○今後の展望

- 先行研究ではポリエステルとウールの間で相関があったが、今回の実験では相関が見られなかったので、原因を解明していきたい。

○参考文献

1) <https://n-seiryo.repo.nii.ac.jp/record/1062/files/KJ00000693021.pdf>

摩擦による被服材料の内部温度について

2) https://www.jstage.jst.go.jp/article/senshoshi1960/34/12/34_12_686/pdf/-char/

布の摩擦による表面特性の変化