

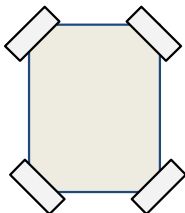
セロハンテープの耐荷重方程式の導出

宮城県仙台第三高等学校 物理－3班

1. 背景と目的

①研究背景

校内を歩いていると廊下に多くの掲示物が貼られている。それらを観察してみると、ほとんどの掲示物がセロハンテープをハの字にして貼り付けている。なぜ多くの掲示物がそのような貼り方をしているのかと思い、研究テーマに選んだ。



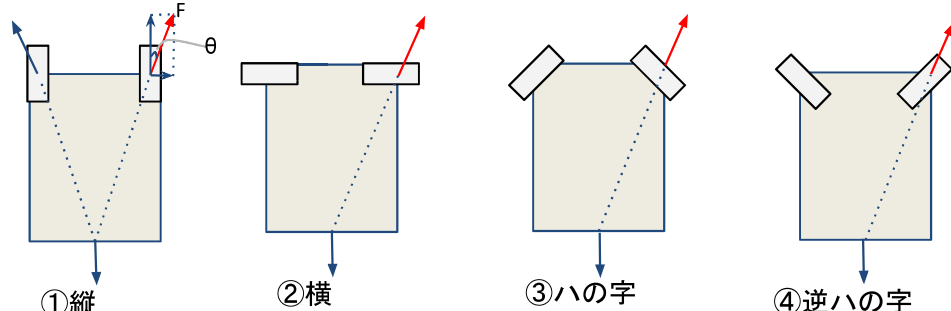
※掲示物のイメージ図

②研究の目的

・セロハンテープの接着条件からセロハンテープの耐荷重方程式を導出する

仮説:縦の貼り方が最も効率的である。
方程式は定数を用いて表せる

2.貼り方のモデル図



3.材料と方法

※以下の実験はプレ実験より「**縦の貼り方**」が最も効率のよい貼り方ということを前提に行われている。

○材料

・A4プリント・おもり・セロハンテープ(天然素材)
・ガムテープ・クリップ・クリアファイル

○セロハンテープの接着条件

- ①近づける(遠ざかりにくさ)
②なじむ **一定**
③変形に耐える

(1)実験1 (近づける)

- 20cmほどの長さを測りとり上記の貼り方でそれぞれ壁に貼る
- 3000 gのおもりを吊るし20秒後の面積減少量を調べる
- 単位時間あたりの面積減少量を計算する

(1)実験2 (変形に耐える)

方法1

- 加わる力について、鉛直方向の向きからの角度を求める(θ とする)
- プレ実験で求めた耐荷重を鉛直方向の力とし合力を求める
- それぞれの合力を $C_{タ}$, $C_{ヨ}$, $C_{ハ}$, $C_{ギャ}$ とおき『 $C_{タ}=xC_{ヨ}=yC_{ハ}=zC_{ギャ}$ 』が成り立つ x,y,z を求める

方法2

- 縦 2.0×10^2 cm 横10cm の紙を用意する $\theta=1^\circ$
- 耐荷重をこれまでと同様にして求める 30回行う
- $C_{タ}=xC_{ヨ}=yC_{ハ}=zC_{ギャ}$ 』が成り立つ x,y,z を求める

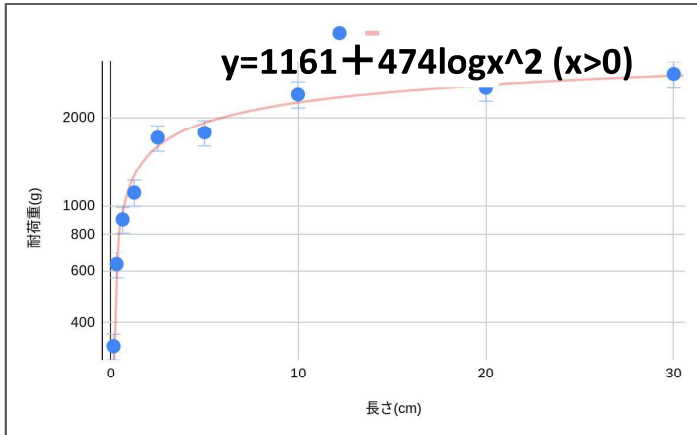
まとめ・結論

結論:

- ・貼りやすい **縦**
- ・剥がしやすい **縦**
- ・耐荷重が大きい **縦**

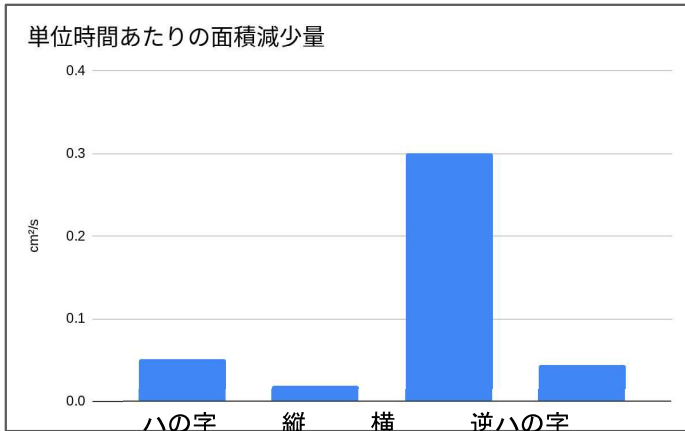
$$C_{タ}=4.4C_{ヨ}=2.0C_{ハ}=1.3C_{ギャ}$$
$$=2(1171+474\log x^2)$$

3. 結果・考察



グラフ1 セロハンテープの長さと耐荷重の関係

実験1の結果



実験2の結果

	方法1	方法2
縦	2484	2430
横	564	500
ハの字	1238	1320
逆ハの字	1853	1850

セロハンテープの耐荷重方程式

$$C_{タ}=4.4C_{ヨ}=2.0C_{ハ}=1.3C_{ギャ}$$
$$=2(1171+474\log x^2)$$

参考文献

総合物理一力と運動・熱一 数研出版
小林英男 破壊力学 共立出版
鈴木秀人、荻原芳彦 よくわかる破壊力学 オーム社