

落下しても芯が折れないシャープペンシルの機構の開発

佐藤賢吾

要旨

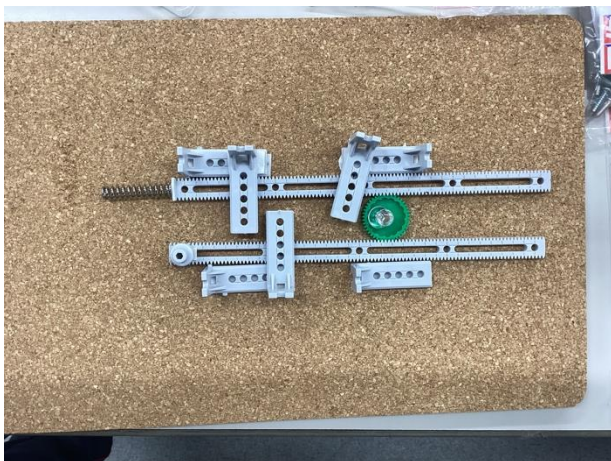
日常生活を過ごしていく中で前々から課題だと感じていたシャープペンシルの芯が折れることによる作業の中断を、どうにか解決することができないかと思案した結果、この研究をするに至った。本研究では、シャープペンシルの芯を落下から保護する機構の考察、実際にモデルを作り、実験を行うことによって、その実現可能性についての考察を行なった。

キーワード：シャープペンシル 落下 芯の保護

I. はじめに

この研究を始めたのは、シャープペンシルの利便性を向上させたいと考えたからである。芯が折れることによる作業の中断をなるべく減らすことで、芯を詰め替える手間を省き、集中して作業することのできる環境に貢献することが主な目的である。シャープペンシルの内部機構について、ノートに文字を書いている間の芯の保護をする機構はたくさん存在している。しかし、落下の衝撃から芯を守るとい機構で、かつ外付けでないものとしては論文を見つけることができなかったために、ここで論文の引用は行っていない。

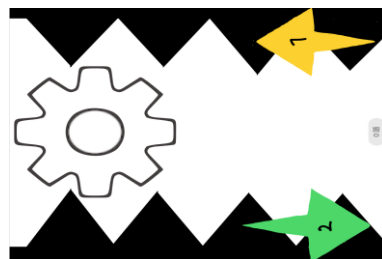
II. 手法



作成したモデル（図4）

1) 本研究においてモデル（図4）を作成する際に用いたものは以下のとおりである。

- ・タミヤ 楽しい工作シリーズ NO, 235
ラック&ピニオン ギヤセット
 - ・uxcell 圧縮スプリング 圧縮ばね 304 ステンレス鋼
 - ・seria 抜けにくいクリアピン
 - ・KONISHI ボンド両面テープ #05260
- ラック&ピニオンの機構（図1）を用いてシャープ



ペンシルの機構を作る。

（図1）

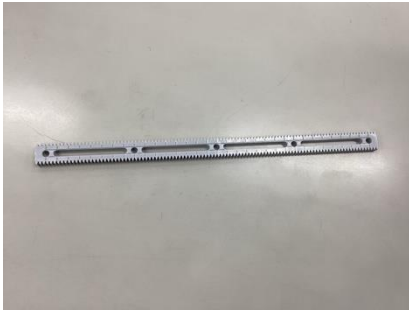
矢印1, シャープペンシルのグリップ方向からの力
矢印2, シャープペンシル内部のバネを押す力

2) 実験手順及びにモデル作成方法

2-1) モデル作成

タミヤ楽しい工作シリーズのF1（図2）、G5（図3）を用いてラックアンドピニオン装置を作り、片側に uxcell 圧縮スプリングを一つ両面テープで固定する。

4) 工作シリーズの F3 を複数個用いてラックの部分
が上下左右に動かないようにする。(図 4)



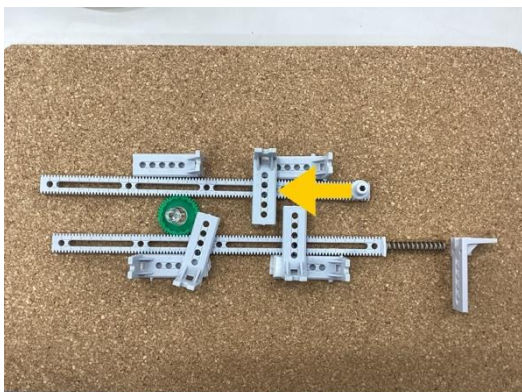
(図 2)



(図 3)

2-2) 実験手順

- 1) バネがついている側のラックの先に両面テープで軽く固定した物体を置き、もう片方のラックに黄色の矢印の方向から力を加えた時に、物体に力が及ぼされているのかを、物体が動くかどうかで判断する。ここで用いる物体は、工作シリーズの F3 である。(図 5)
- 2) また、物体を強く固定し、先ほどと同様に力を加え、ラックの部分への力を加えるのをやめた時に、もう片方のラックがもとに戻るのかについても確かめる。力を加えている時の装置図は図 6 で示している。この装置図において、テープはラックの初期位置を示している



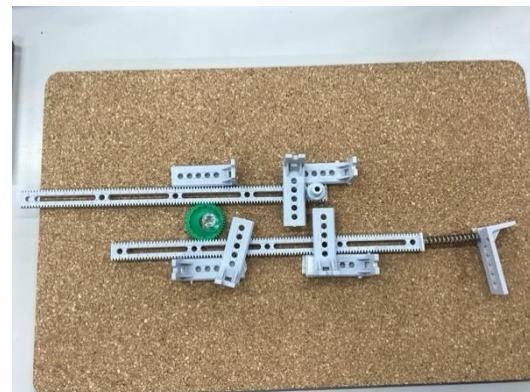
(図 5)

(図 6)

III. 結果

・実験 1

操作を行なったところ、バネの先に設置した物体 F3 は移動した。物体が移動したことを踏まえて、ラックアンドピニオンによる力の変換が行われたことがわかる。(図 7)



(図 7)

・実験 2

物体を強く固定して、力をかけると、図 7 のようになった。図 8 において、写真の位置は操作後の位置を表している。



(図 8)

IV. 考察

結果より、このラックアンドピニオンは想定していた動作を示したため、機構としての実用性はあると考えられる。しかし、シャープペンシルの内部に入れることによる縮小の必要性や、装置自体の耐久性などを考慮する必要があることがわかった。本実験においては、歯車の部分をピンで止めているが、もっと頑丈なもので止めたほうが実験が行いやすく、機構としての安定性も増すと考えられる。

V. 結論

ラックアンドピニオンを用いたシャープペンシル機構の開発は、理論上可能であると考えられる。この装置の課題点は、縮小して利用する必要がある点と装置自体の素材を改良することによる耐久性の向上などが挙げられるため、今後の研究ではそういった点を掘り下げていきたい。

謝辞

この研究を行うにあたって助言して下さった、中川先生、野原先生、米谷先生、また、この論文を読んでくださっている皆様に強く御礼申し上げます。