



自己釣り合い型モデルの分析

秋田県立横手高等学校 2年1組 物理2班

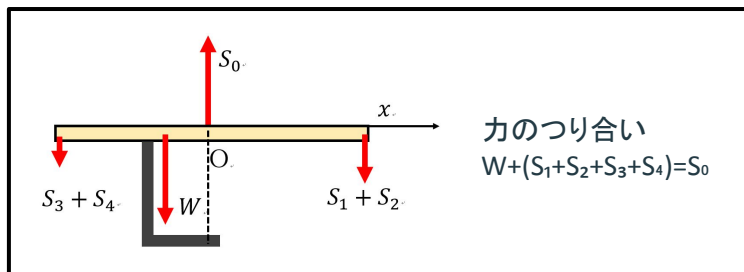
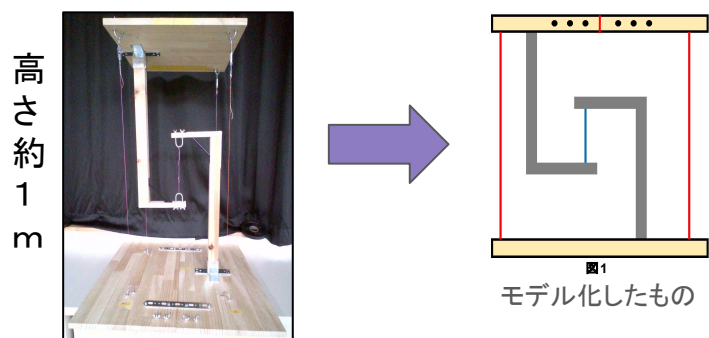
指導教員 佐々木重宏

木元ひなた 佐藤優那 下山日菜 高橋天音 高橋とこ 藤原遙希

自己釣り合い型構造とは

圧縮材同士が接触せずに張力材とのバランスによって成立する構造。

実際に作成したモデルは木製パーツと糸で構成されており、上下2層の台座をつなぐ四隅の糸(4本)とL字型の木製フレームをつなぐ中央の糸の計5本で支えている



目的

視覚的に魅力的であり、その特性を応用できる可能性のある自己釣り合い型構造の仕組みを詳しく分析し、理解を深めることを目的とする。

実験の方法

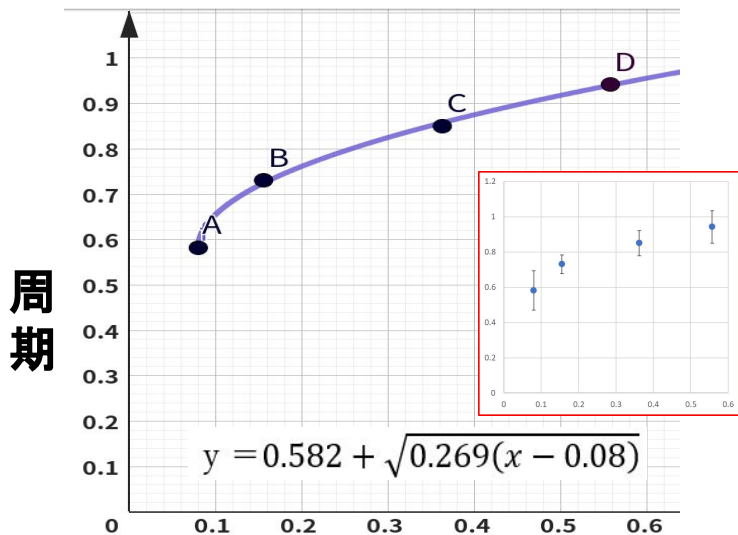
モデルが一定の周期で揺れることに気づいた
→ 周期とモデルの関係を調べた

1. モデルの糸の長さ
 2. モデルの天板の総質量
 3. 四隅の糸の長さ
- 糸の長さ、総質量を
変えて糸の張力測定
中央の糸の長さの比

周期は図1のように天板に印をつけ垂直に垂らした糸を通り過ぎる秒数から求めた。

結果

- ・モデルの総質量は周期には影響はない
 - ・糸の長さは影響がある
- ①中央の糸の長さが短いほど周期が短くなる
②四隅の糸の長さが長いほど周期が短くなる
③中央の糸の長さ÷四隅の糸の長さの値が小さくなるほど周期が短くなる



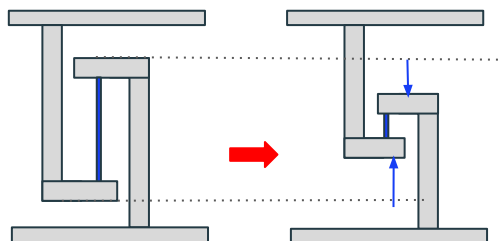
中央の糸の長さ÷四隅の糸の長さ

考察

四隅の糸よりも張力の大きい中央の糸と周期との関係性が高いのではないかと考えた。また、中央の糸を短くすると、内部の柱が一体化に近い状態になるため、張力よりも木材の弾性力の影響が大きいのではないかと考えた。

結論・今後の展望

本研究により、モデルの周期は総質量ではなく、糸の長さに依存していることが明らかになった。今後、糸の長さと周期の関係性を詳細に解明するために、モデルの改造およびさらなる実験を計画している。



引用文献・参考文献

反重力? テンセグリティ (Tensegrity)

<http://physics.cocolog-nifty.com/weblog/2023/03/post-f9aal6.html>

自立型平板状複層複合ケーブルグリッドの静的挙動に関する実験的研究

https://www.istage.ist.go.jp/article/aiis/62/502/62_KJ00004100800/pdf/-char/ia