

トラス橋の強度

福生市立福生第七小学校

6年 古藤 大雅

1 研究の動機

自分の家の近くには JR 五日市線が走っていて、三角形を組み合わせてできているトラス橋は東秋留駅から熊川駅の間で使われている。それ以外にもいろいろな場所で使われている。最近台風で川が氾濫し、橋が壊れるニュースを目にすることがある。福生市には多摩川が流れていて、2019年の台風では多くの場所で浸水被害も出た。しかし、家の近くのトラス橋は壊れていない。これは、トラス橋の形と強度に関係があると考えた。そこで、自分で身近な材料で四角形を組み合わせた橋と三角形が入っているトラス橋の強度を比べてみたくなり、この研究を行うこととした。



東秋留駅から熊川駅間にあるトラス橋

2 予想したこと

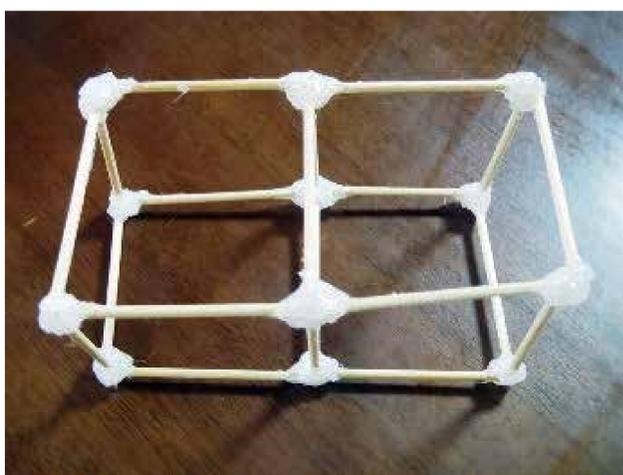
台風の雨風や川の増水に強いトラス橋が四角形を組み合わせた橋より強度が高いと予想した。ただ、使っている鉄材の数がほぼ同じだったら、耐えられる重さはそこまで差はないと考えた。

3 研究の方法

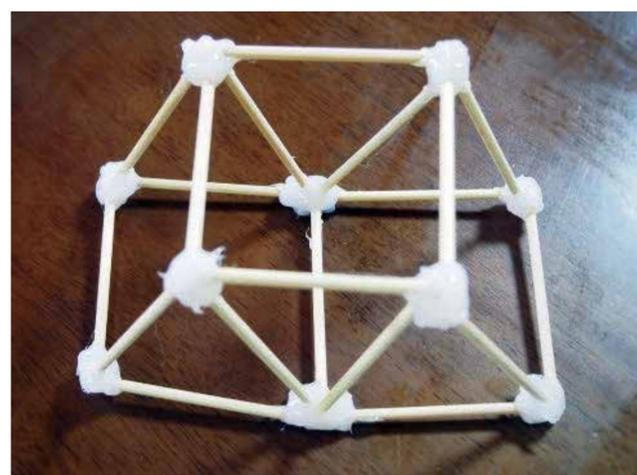
(1) 身近な同じ材料を使って模型を作る。

ア 鉄材の代わりに竹ひごを使った。

イ 竹ひごと竹ひごはグルーガンでつなげた。



四角形を組み合わせた橋の模型
(竹ひご 18 本)



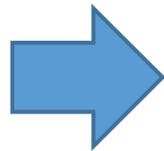
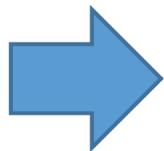
トラス橋の模型 (竹ひご 19 本)

(2) 作った模型で橋の強度を測る。

ア 橋にペットボトルをおもり代わりにして乗せて、どれぐらい耐えられるかを調べた。

イ 橋に袋をつけて、そこに用意したペットボトルを入れていき、橋の強さを調べた。





4 研究の結果

(1) 四角形を組み合わせた橋の模型

(2) トラス橋の模型



耐えられた重さ 約 10.5 kg



耐えられた重さ
約 12.5 kg 以上

おもりが橋と床に着いてしまい、
12.5kg までしか測定できなかった。

5 分かったこと

- (1) トラス橋の方が強度が強かった。
- (2) 竹ひご1本あたりで耐えられる重さを求めると、

ア 四角形の橋の模型
 $10.5 \div 18 = 0.583333\dots$ 約 0.58kg

イ トラス橋の模型
 $12.5 \div 19 = 0.65789\dots$ 約 0.66kg 以上

竹ひご1本あたりの耐えられる重さがトラス橋の方が 0.12kg 以上重いことも分かった。

6 研究のまとめ

予想通りトラス橋の方が強度が強かった。同じ竹ひごの本数では実験できなかったが、竹ひご1本あたりの耐えられる重さで比べることができた。ただ、トラス橋の模型は耐えられる重さが 12.5kg までしか測定できなかった。

今回の実験では、あくまで下に引っ張る力についての実験だったが、横からの力については調べられなかった。また、強度が強いのは「三角形」に秘密がありそうだったが、なぜ三角形だと強度が強いのかは調べられなかった。



学校の会議室も耐震工事で三角形が付いた

7 感想

私は電車がとても好きで、いろんな路線を乗りに行く。大好きな鉄道で研究ができてうれしかった。また、私が住む福生市は多摩川と共にある市だ。最近は雨による災害が多いので、防災の面で少しでも自分の研究が役に立つとうれしいと思った。

8 参考文献

○ベネッセ教育情報サイト 自由研究ラボ「わりばしでつくるトラス橋」

URL <https://benesse.jp/jiyukenkyu/jiyukenkyu-labo2022/theme/chu-01/>