

## 第63回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JP11	中学	物理	愛知県
学校名	岡崎市立竜海中学校		
研究作品タイトル	軽くて強い橋に挑む！！		
研究者氏名 (共同の場合はグループ名)	山内 幸生		
指導教諭氏名	山本 浩司		

### 【動機】

昨年 橋の構造を研究した際、アイス棒でトラス橋の模型を作り実験したものが、30kg もの荷重に耐えることができたことに感動した。それをきっかけに木造トラス橋に惹かれていき、強度や意匠性を追求した独自の木橋の実用化を目指したいと思った。今回は木橋の課題であるコスト削減を特に意識し、研究をすることにした。

### 【方法】

木橋、トラス構造について調べ知識を深めた上で、木材でまず平面模型をいくつか製作し、荷重をかけて強度を比較する。最終的に、既存の橋にはない形状を考え立体模型をつくり、いくつかの形状の模型と、重量、強度の比較実験をする。また、1Nに耐えるために要した材の量でどの形が一番強く軽いのか検証する。

### 【結果】

平面模型の実験と昨年の研究から、スパン中央部の桁高が高くなる形状の曲弦ハウトラスが最も強度があるとわかる。立体模型の実験から、曲弦ハウトラスと合わせて三弦にすることでより強度が増し、更に上弦材と横構を併用した独自の構造により、部材数を削減し軽量化することができた。

### 【まとめ】

曲弦三弦ハウトラスは斜材が約  $45^\circ$  で、鉛直方向にも面外方向にも斜めに配置されることでねじりにも強く、曲弦が意匠性を高める。できるだけシンプルな形状にすることで接合部が少なくなり軽量化され、メンテナンスも容易になる。平行弦ハウトラスの半分以下の重量となったことから、コスト削減も充分可能であると考えられる。

### 【展望】

木は二酸化炭素を吸収して炭素を固定し、酸素を排出する。橋になった後も取り込んだ炭素をそのまま保持し続けるため環境に優しく、地球温暖化防止に役立つ。また地域の森林資源を循環型資源として活用することで、地域や林業の活性化、木材産業の雇用確保にも繋がる。橋だけではなく、建築にも応用することができる。