

# 光でこの原理による部材のたわみ率測定

6年D組 松本 大輝

指導教員 藤野 智美

(共同実験者: 6年D組 河田 力丸)

## 1. 研究の背景と目的

建築に用いられる部材のたわみに興味をもち、光でこの原理を用いて荷重によって生じる部材のわずかなたわみ量(中点降下量)を可視化する研究を行った。たわみの定量化の方法として、固体の弾性傾向のグラフ化とヤング率の算出を目指した。

## 2. 研究概要

<実験手法>

- ① 先行研究を参考にして、部材のたわみ率を測定する「ユーリングの装置」(図1)を自作する。
- ② たわみ量を測定する部材と試験棒の上に3つの支点で支えた鏡をのせる。
- ③ 鏡にレーザー光を当てながら、部材に荷重を加えていき、部材をたわませ、反射光の変位を観測する。
- ④ 荷重の質量に対する反射光の変位の変化をグラフ化し、先行研究との比較を行う。
- ⑤ 以下の式に測定値を代入し、ヤング率を算出する。



図1

$$\text{ヤング率 } E = \frac{\ell^3}{4bd^3} \cdot \frac{mg}{e}$$

( $b$ : 試験棒の幅,  $d$ : 試験棒の厚み,  $\ell$ : 試験棒視点間の距離,  $e$ : 荷重をかけた時の変位)

<結果>

今回は、鉄と木材を用いて実験を行った。両材料とも荷重を増やすことで反射光の変位が比例して増加し、先行研究と一致した。



図2

## 3. 考察

実験により得られた数値をヤング率の式に代入したところ、木材の数値が実際の値に対して10倍の誤差が生じた。この原因として、使用した木材がMDF材(合成木材)であったことや、反射光の変位の読み取りの誤差が考えられる。

参考文献: 「固体の弾性」, 慶應義塾大学, [www.sci.keio.ac.jp/gp/87B7D75A/4043CFE5/59145F87.pdf](http://www.sci.keio.ac.jp/gp/87B7D75A/4043CFE5/59145F87.pdf)