

# 創造工房活動報告

理工学部システムデザイン工学科土木環境工学コース 3 年

学籍番号 7022548

米谷尚輝

# 目次

1. 目的
2. 実験方法
3. 実験結果
4. まとめ

# 目次

1. 目的
2. 実験方法
3. 実験結果
4. まとめ

# 1. 目的

- Salome-meca の使い方に慣れる。
- 梁の種類による載荷した際の断面の変位の大きさや理論値との誤差の生じ方の違いを理解する。

# 目次

1. 目的
2. 実験方法
3. 実験結果
4. まとめ

## 2. 実験方法

Salome-meca を用いて、様々なメッシュの長さにおける載荷した梁の断面の変位を求めた。

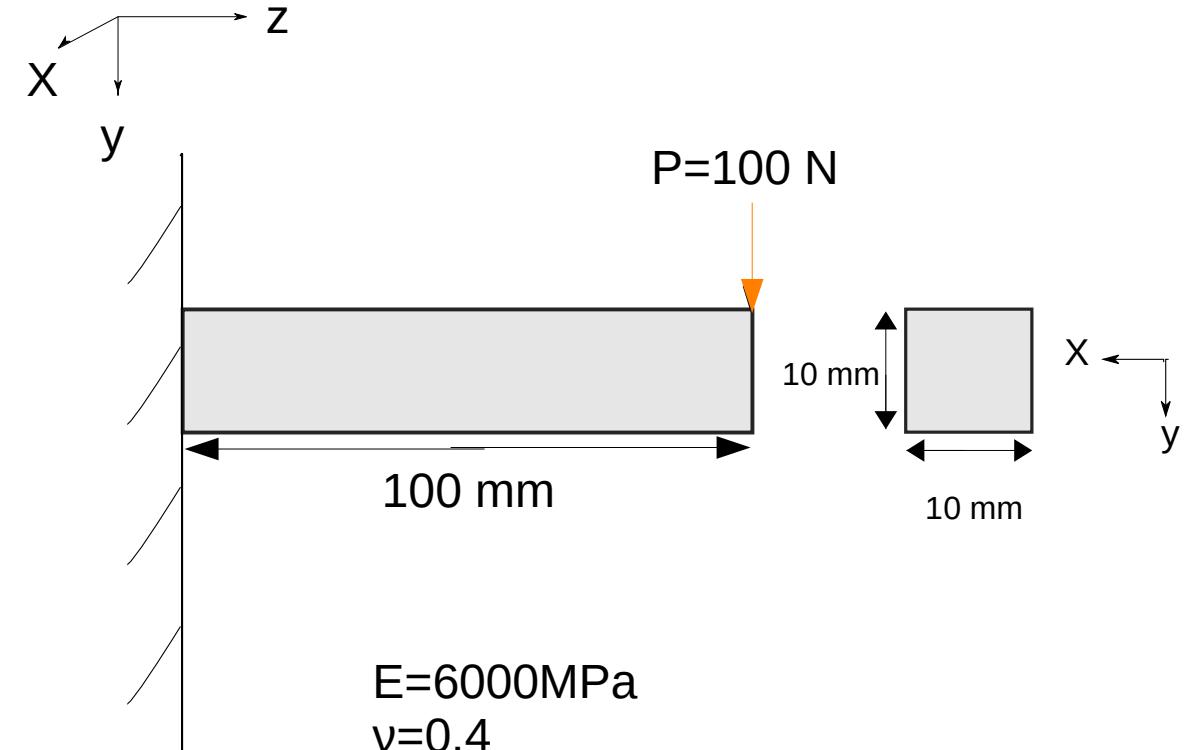
(メッシュの長さ : 0.7 , 0.8 , … , 1.8 , 1.9 , 2 , 3 , 4 , … , 10 , 11 )

- 梁の種類：片持ち梁、  
単純梁等方性（1次・2次要素）、  
単純梁異方性、サンドイッチ梁

# 目次

1. 目的
2. 実験方法
3. 実験結果
4. まとめ

### 3. 実験結果 - 片持ち梁



理論値

$$\frac{PL^3}{3EI} = 6.67 \text{ mm}$$

$P$ : 荷重  
 $E$ : ヤング率  
 $I$ : 断面二次モーメント =  $\frac{bh^3}{12}$   
 $L$ : 梁の軸長

図 1 片持ち梁

### 3. 実験結果 - 片持ち梁

- 要素数が多くなるにつれ変位が大きくなり、理論値と実験値の誤差が小さくなっている。

→ 梁のメッシュ長さが大きい（要素数がない）と精度の高い計算が難しい。

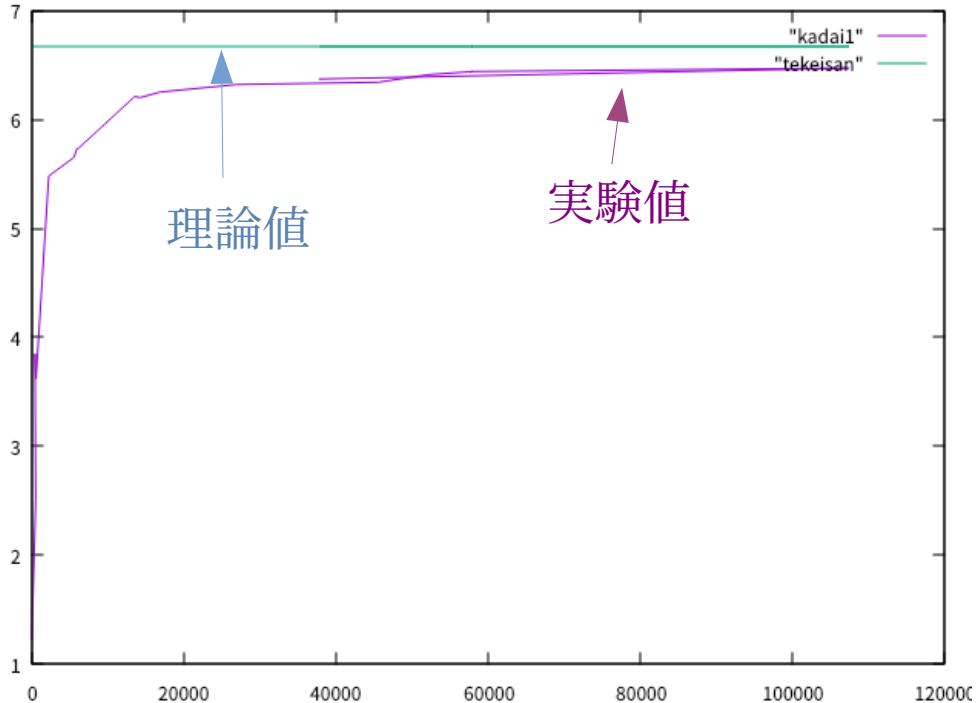
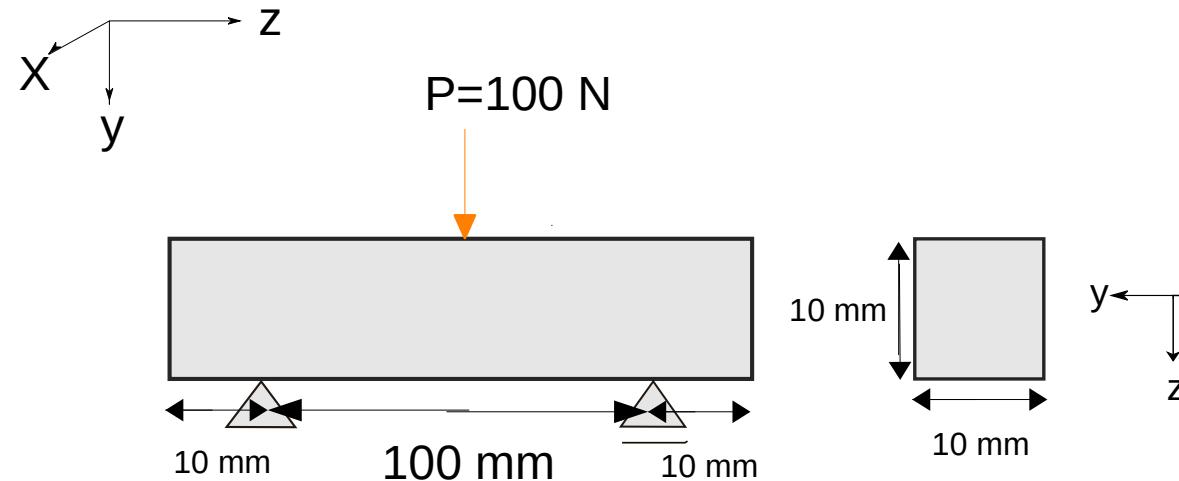


図 2 片持ち梁 先端断面の変位  
(X 軸 : 要素数 , Y 軸 : 自由端断面の変位 (mm))

### 3. 実験結果 - 単純梁



$$E = 6000 \text{ MPa}$$
$$\nu = 0.4$$

図3 単純梁

理論値（等方性）

$$\frac{PL^3}{48EI} = 0.4167 \text{ mm}$$

理論値（異方性）

$$\frac{PL^3}{48EI} + \frac{PL}{4kGA} = 0.4917 \text{ mm}$$

$P$ : 荷重  $E$ : ヤング率

$I$ : 断面二次モーメント  $A$ : 断面積

$L$ : 支点間距離

$K$ : せん断補正係数  $G$ : せん断弾性係数

### 3. 実験結果 - 単純梁等方性・

### 単純梁異方性

- ・異方性の方が等方性より変位が大きい。  
→ 異方性は力が加わる方向によって強度が異なるため、載荷した方向に対する強度が小さかったと考えられる。
- ・理論値と実験値の誤差が最も小さくなる時の要素数が異なる。

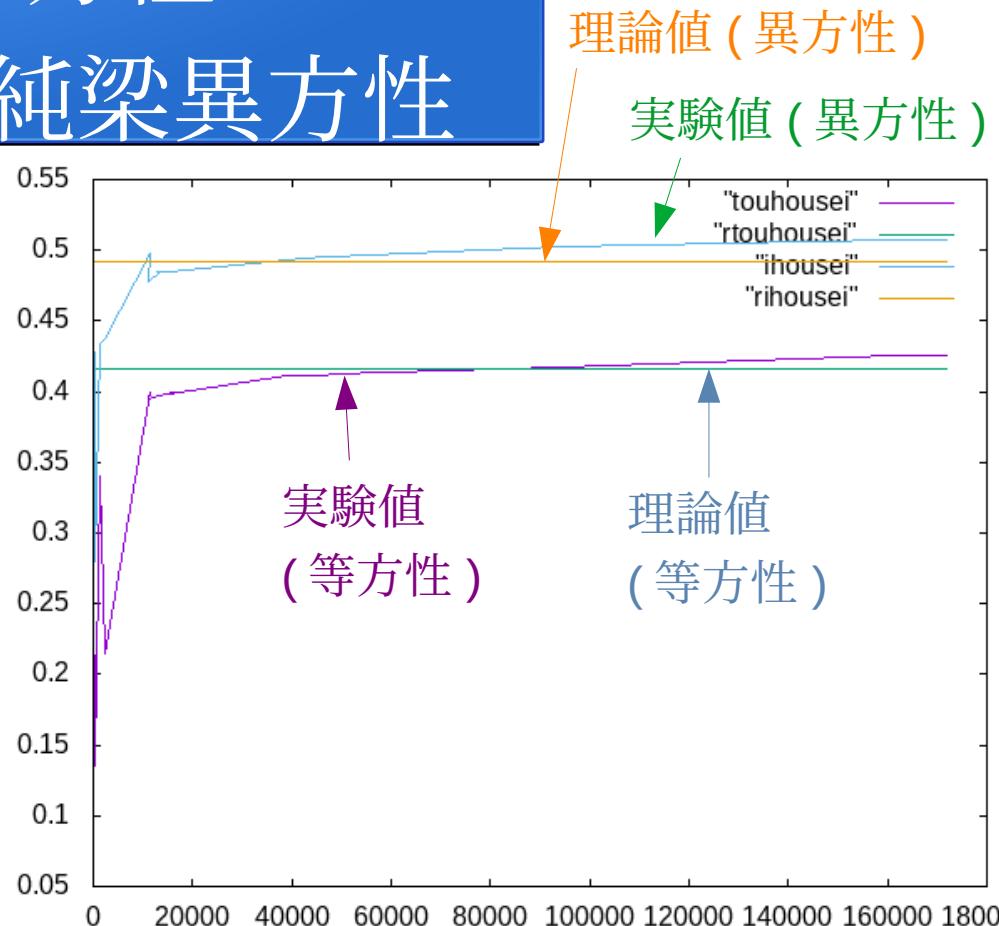


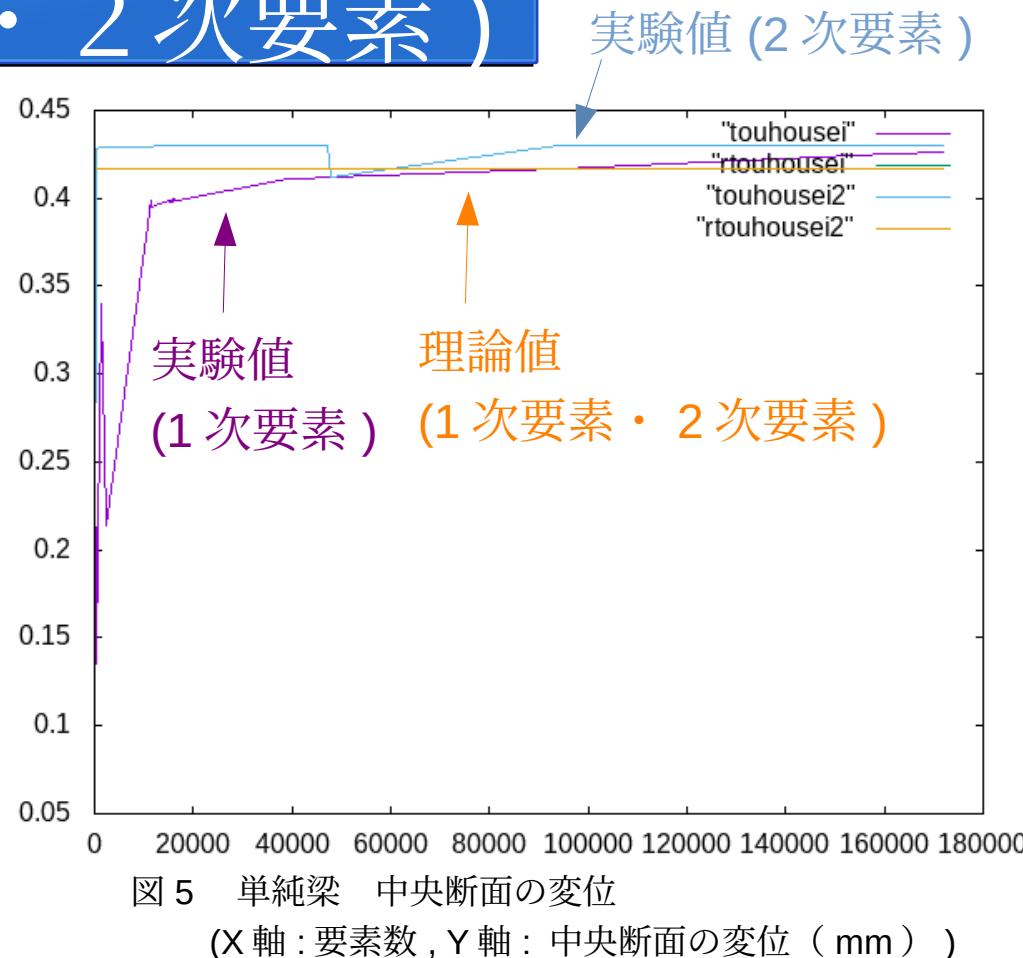
図 4 単純梁 中央断面の変位

(X 軸 : 要素数 , Y 軸 : 中央断面の変位 (mm) )

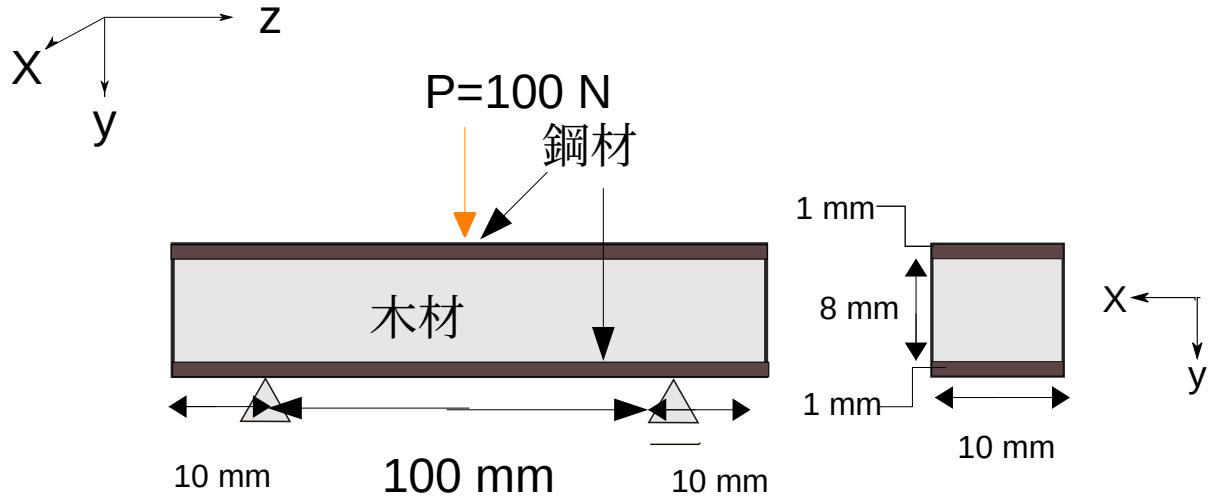
### 3. 実験結果 - 単純梁等方性

#### ( 1 次要素・2 次要素 )

- 1 次要素は 2 次要素に比べて変位の実験値と理論値との誤差が大きく開くことがある。  
→ 2 次要素の方が解析の精度が安定している。
- 理論値と実験値の誤差が最も小さくなる時の要素数が異なる。



### 3. 実験結果 - サンドイッチ梁



理論値

$$\frac{PL^3}{48EI} + \frac{PL}{4kGA} = 0.098$$

<木材>  
 $E=6000 \text{ MPa}$   
 $Nv=0.4$

<鋼材>  
 $E=206000 \text{ MPa}$   
 $Nv=0.3$

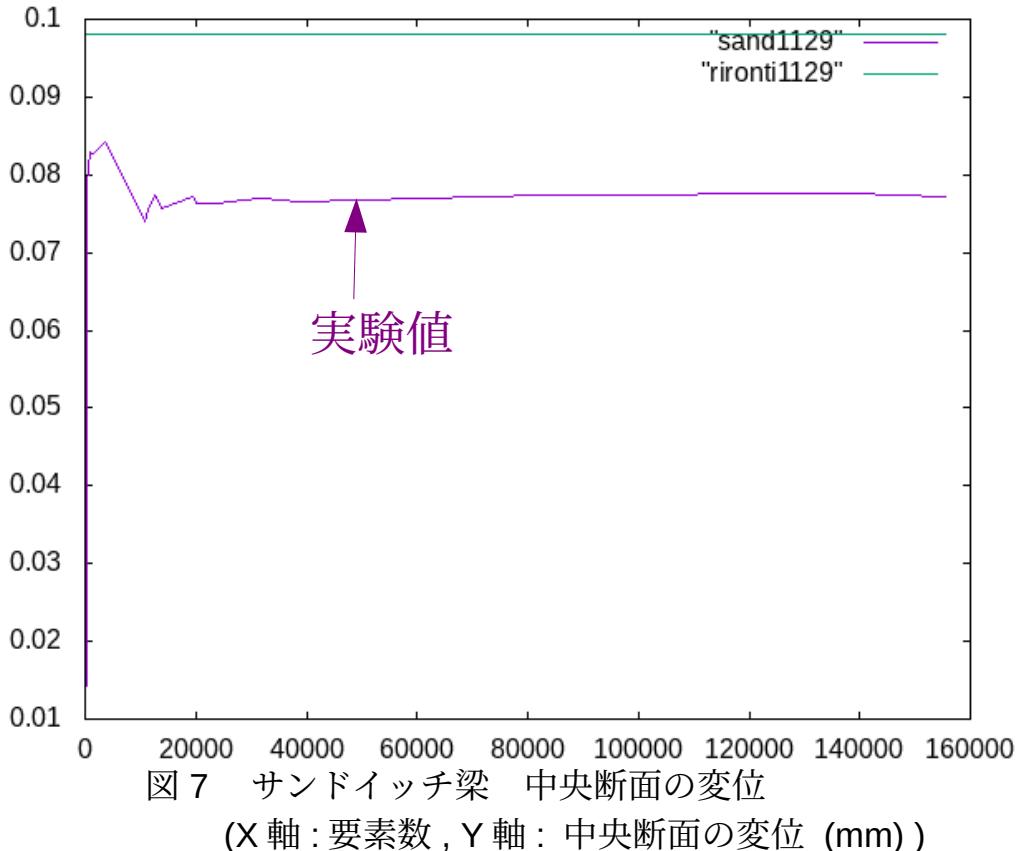
図 6 単純梁

$P$ : 荷重  $E$ : ヤング率  
 $I$ : 断面二次モーメント  $A$ : 断面積  
 $L$ : 支点間距離  
 $K$ : せん断補正係数  $G$ : せん断弾性係数

### 3. 実験結果 - サンドイッチ梁

- ・実験値と理論値が大きく離れている。
- 複数の材料で構成された梁の解析は理論値に近い値を求めることが困難。

理論値



# 目次

1. 目的
2. 実験方法
3. 実験結果
4. まとめ

## 4. まとめ

- ・ 梁の要素数が少ない（メッシュ長さが大きい）と解析の精度が低くなる。
- ・ 単純梁の中央断面に載荷した際、異方性の方が等方性より変位が大きい。
- ・ 2次要素の方が1次要素よりも解析の精度が安定している。
- ・ 梁の種類により理論値と実験値の誤差が最も小さくなる時の要素数が異なる。
- ・ 複数の材料で構成された梁の解析は理論値に近い値を求めるることは困難。

ご清聴有難うございました。