

春課題弾塑性解析について

土木環境工学コース 4 年

7020501 青野紫音 7020529 河合隆吾 7020583 千代岡聖真

1. はじめに

春休み期間に SM400 の鋼材の厚さを変えて Salome-Meca で弾塑性解析を行なった。解析の際に用いたモデルは鋼材の片持ち梁と単純梁で、引張と曲げ解析を行い、235MPa で降伏するか確かめた。

2. 材料性質

材料性質については表-1、表-2 にまとめた。なお、単純梁のスパン長は 100mm である。

表-1 片持ち梁の材料性質

材料モデル 1	10mm×15mm×100mm
材料モデル 2	10mm×10mm×100mm
材料モデル 3	10mm×5mm×100mm
ヤング率 E	205000 MPa
ポアソン比	$\nu = 0.3$

表-2 単純梁の材料性質

材料モデル 4	10mm×15mm×120mm
材料モデル 5	10mm×10mm×120mm
材料モデル 6	10mm×5mm×120mm
ヤング率 E	205000 MPa
ポアソン比	$\nu = 0.3$

また、片持ち梁と単純梁の作成したモデルは図-1、図-2、図-3、図-4 に示している。

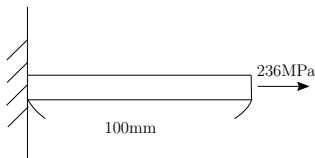


図-1 片持ち梁 (引張)

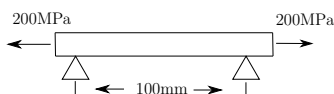


図-2 単純梁 (引張)

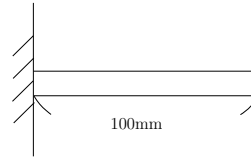


図-3 片持ち梁 (曲げ)

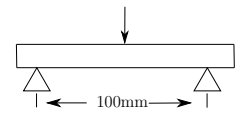


図-4 単純梁 (曲げ)

ちなみに、単純梁は両端固定梁で解析した。

なお、片持ち梁と単純梁にかけている荷重についてだが、引張に関しては図-1、図-2 に書いてあるとおりであり、面を引っ張って解析した。また、曲げに関しては同じ荷重をかけても降伏応力である 235MPa に届かないので、適宜荷重を調整している。載荷方向については、図-3 では矢印方向に面で載荷した。図-4 では載荷する箇所に面を作成して、その面を矢印方向に載荷した。そのときの荷重を表-3、表-4 にまとめた。

表-3 片持ち梁の曲げ荷重

モデル	荷重 (MPa)
10mm×15mm×100mm	9
10mm×10mm×100mm	7
10mm×5mm×100mm	5

表-4 単純梁の曲げ荷重

モデル	荷重 (MPa)
10mm×15mm×120mm	80
10mm×10mm×120mm	40
10mm×5mm×120mm	12

3. 解析結果

初めに、片持ち梁の解析結果を示す。まず、引張の解析結果を図-5 に示す。

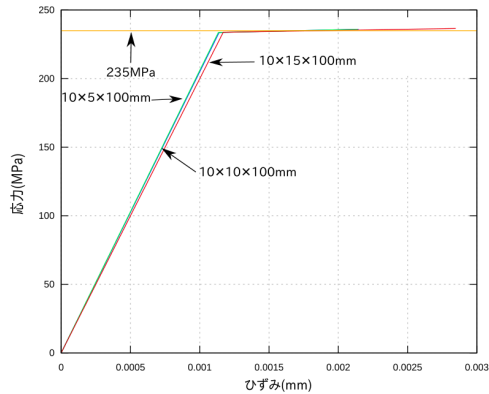


図-5 片持ち梁 (引張)

降伏時のひずみと応力は表-5 に示す。

表-5 片持ち梁の引張荷重

モデル	ひずみ (mm)	応力 (MPa)
10mm×15mm×100mm	0.00114	233.8
10mm×10mm×100mm	0.00114	233.64
10mm×5mm×100mm	0.00113	233.64

次に、曲げの解析結果を図-6 に示す。

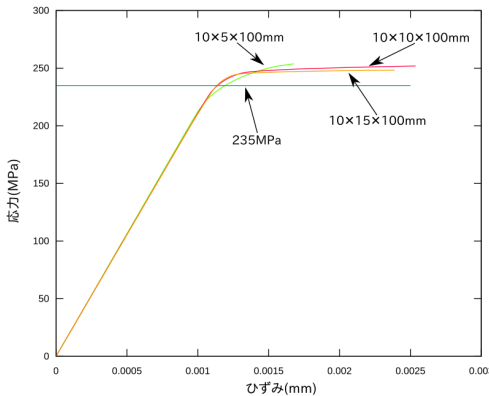


図-6 片持ち梁 (曲げ)

降伏時のひずみと応力は表-6 に示す。

表-6 片持ち梁曲げの降伏時データ

モデル	ひずみ (mm)	応力 (MPa)
10mm×15mm×100mm	0.00113	234.309
10mm×10mm×100mm	0.00110	229.697
10mm×5mm×100mm	0.00106	221.751

次は単純梁の解析結果を各モデルごとに示す。まず、引張の解析結果を図-7 に示す。

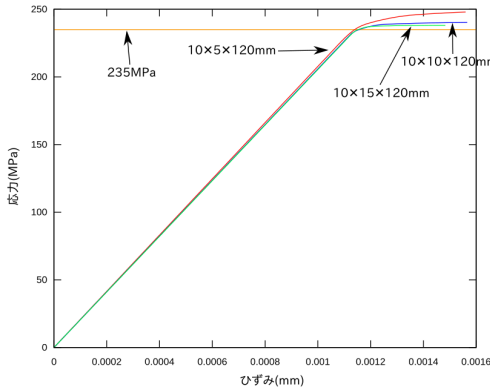


図-7 単純梁 (引張)

降伏時のひずみと応力は表-7 に示す。

表-7 単純梁引張の降伏時データ

モデル	ひずみ (mm)	応力 (MPa)
10mm×15mm×120mm	0.00115	234.457
10mm×10mm×120mm	0.00114	234.002
10mm×5mm×120mm	0.00113	234.089

次に、曲げの解析結果を図-8 に示す。

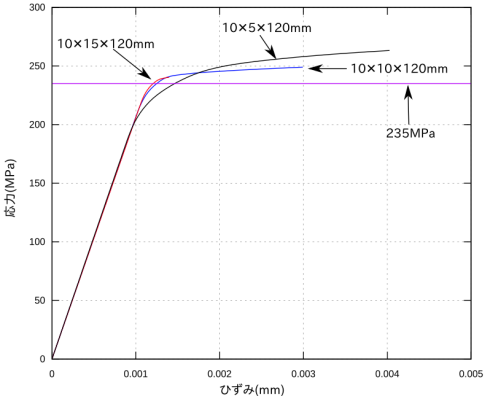


図-8 単純梁 (曲げ)

降伏時のひずみと応力は表-8 に示す。

表-8 単純梁曲げの降伏時データ

モデル	ひずみ (mm)	応力 (MPa)
10mm×15mm×120mm	0.00110	224.447
10mm×10mm×120mm	0.00107	218.189
10mm×5mm×120mm	0.00097	199.472

最後に、片持ち梁と単純梁の解析結果を同じグラフ
にまとめたものを図-9 載せる。

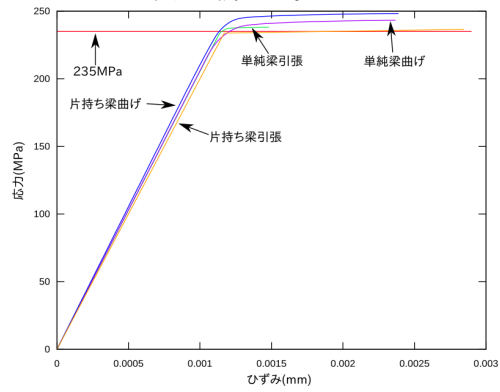


図-9 10mm×15mm×120mm のグラフ

4. 考察とまとめ