

# 一級建築士学科試験対策 オンライン講義

## 力学 4 「トラス」



合格ロケット

<https://5569et.com/>

## トラス

### ■仮定

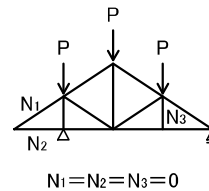
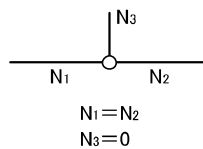
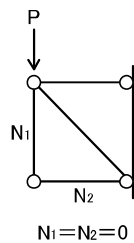
- すべての部材が直線で、三角構成された骨組
- その節点はすべてピン接合
- 外力(集中荷重のみ)は節点にのみ作用

Point①

- 節点には曲げモーメントは生じない
- 各部材に生じる内力は軸力のみ

Point②

- 節点に2つの部材が接合されていて、その節点に外力(反力)が作用していない場合には、その2つの部材の応力はゼロである。



Point③

- 軸力しか生じない

- 内力の釣り合い(示力図は閉じる)
- クレモナ図法
- 切断法

### ■おまけ

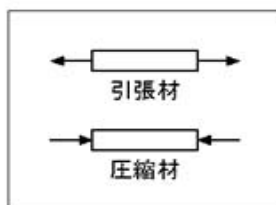


図-外力

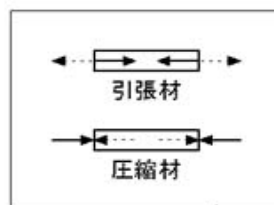


図-内力

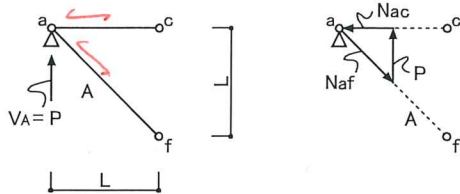
節点法はこちら側の内力となる。

節点を引張る  
→引張材

節点を押す  
→圧縮材

## 節点法

部材に生じる軸力を求める場合、節点ごとに考えていく。

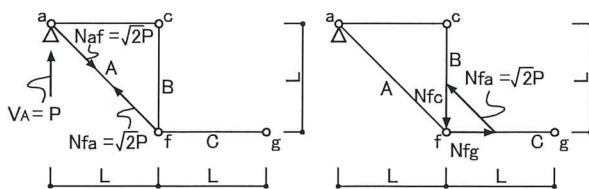


節点 a は静止状態を保つため節点 a における示力図は閉じる。図解法及び三角関数より、

$N_{ac} = P$   $N_{ac}$  のように節点 a を圧縮するように作用する軸力を圧縮軸力といいます。

$N_{af} = \sqrt{2}P$   $N_{af}$  のように節点 a を引張るように作用する軸力を引張軸力といいます。

上図、右図参照



節点 f は静止状態を保つため節点 f における示力図は閉じる。図解法及び三角関数より、

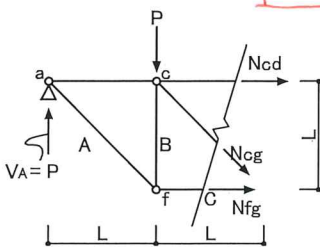
$N_{fc} = -P$  (圧縮)

$N_{fg} = +P$  (引張)

上図、右図参照

$N_{fg}$  を違う解法で求める。

## 切断法



上図のようにトラスを切断し、節点 C における「モーメントの内力系の釣り合い」を求めると

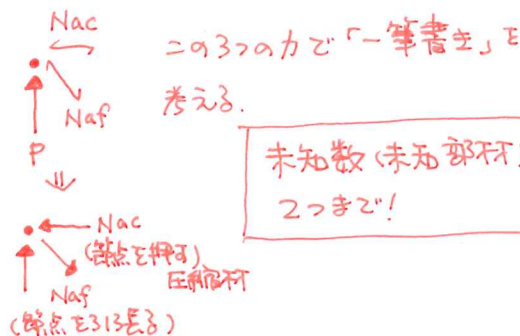
$$\sum M_c = -N_{fg} \times L + P \times L = 0$$

$$\therefore N_{fg} = +P \text{ (引張)}$$

上図参照

$N_{fg}$  の値は図解法で求めても、リッターの切断法で求めても値は同じです。

解答: 部材 A に生じる軸力  $= N_{af} = +\sqrt{2}P$  (引張)  
部材 B に生じる軸力  $= N_{fc} = N_{cf} = -P$  (圧縮)  
部材 C に生じる軸力  $= N_{fg} = +P$  (引張)



「三角関数」については、00-1.「基礎知識」の解説参照



問題文より応力符号は「- (マイナス)」となる。

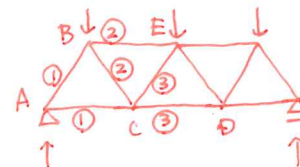


問題文より応力符号は「+ (プラス)」となる。

AB 材の A 点に作用する軸力を  $N_{AB}$  と表現する。また、下図のような AB 材において節点 A に作用する軸力  $N_{AB}$  と節点 B に作用する軸力  $N_{BA}$  は、「大きさ」も「応力符号」も等しくなる。つまり、 $N_{AB}$  が引張軸力の場合、 $N_{BA}$  も引張軸力となり、 $N_{AB}$  が圧縮軸力の場合、 $N_{BA}$  も圧縮軸力となる。

$A \xrightarrow{+N_{AB}} B$   
この場合、引張軸力が AB 材に生じる。

$A \xleftarrow{-N_{AB}} B$   
この場合、圧縮軸力が AB 材に生じる。

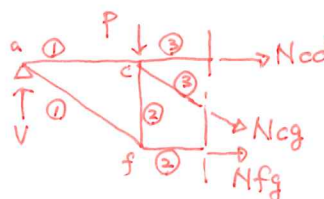


・まず A 点について  
・① 材の軸力がわかると 2118 の 2"  
・次に B 点について  
・① 材と ② 材の軸力がわかると 2118 の 2"  
・次に C 点について

- ・切断する部材は3つ以下
- ・不必要の部材の交点に着目して回転しない ( $\sum M = 0$ )  
→ 1 リリース
- ・不必要の部材が平行 (= 交点がない) な場合は上下に移動しない ( $\sum Y = 0$ )  
→ 2 リリース



トラスを切断し、内力系の釣り合いにより任意部材の軸力を求める方法を「リッターの切断法」という。その場合、未知の軸力 (今回の場合は  $N_{cd}$ ,  $N_{cb}$ ,  $N_{fg}$ ) の数が 3 以下となるように切断し、求めたい軸力以外の軸力が、不発モーメントとなるような節点について「モーメントの内力系の釣り合い」を求める。尚、内力を仮定する際は、引張軸力として仮定するようにすると計算結果の値が「+」なら引張、「-」であれば圧縮と即座に判別できるので便利である。



$N_{cg}$  を求めたい  
節点法で求める時は  
・まず a 点について  
・次に f 点について  
・最後に c 点について

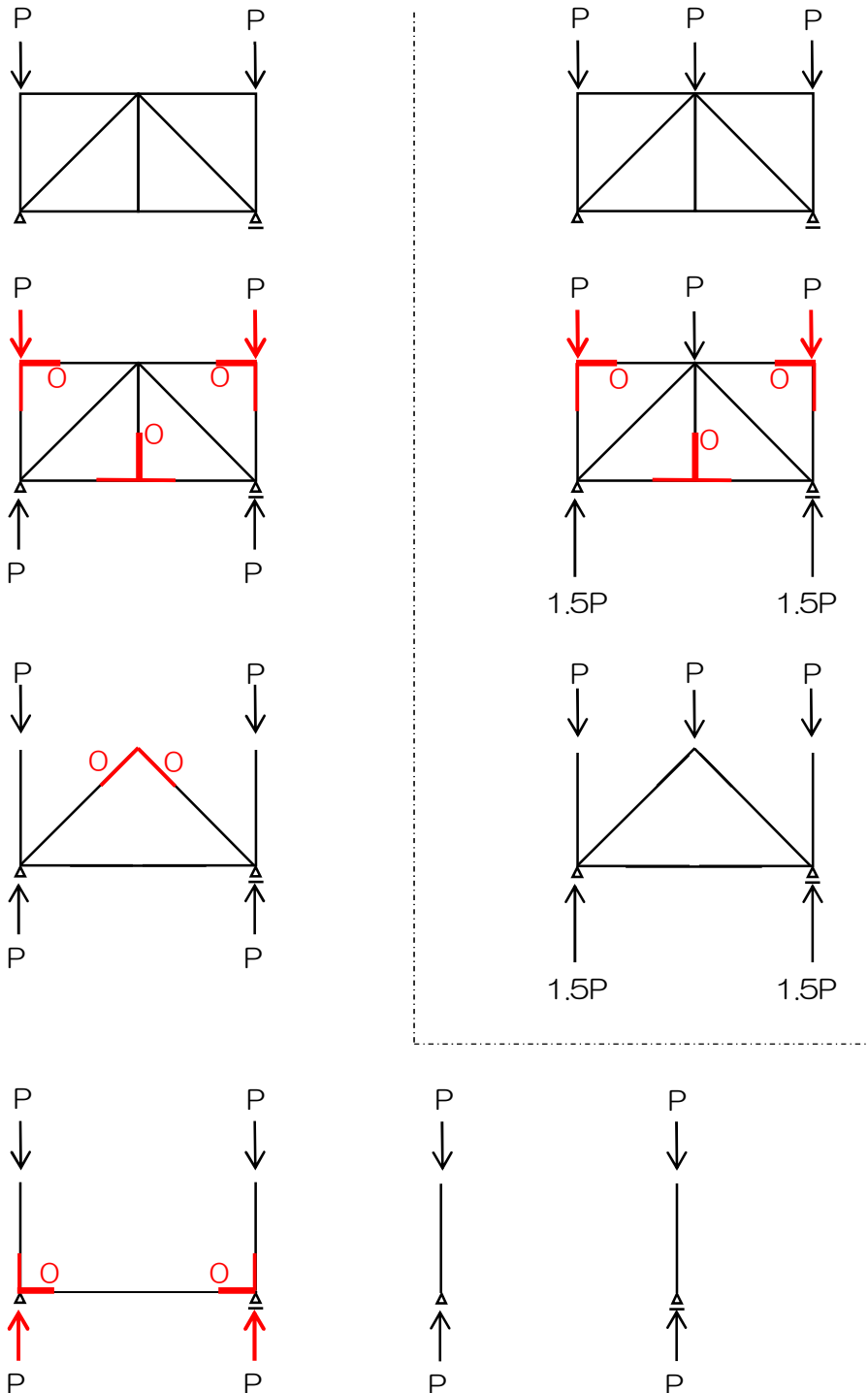
## トラスのゼロ部材（ゼロメンバー）について

力学 4（資料）の point2

架構的に軸力が生じない部材をゼロ部材（ゼロメンバー）と言います。

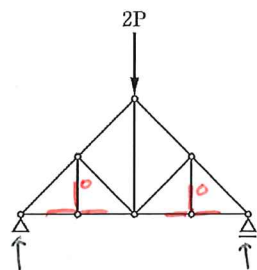
- 建築士試験においては、外力は節点に集中荷重としてかかる外力しか出題されていないので、外力と支点反力も部材と同様に見なして「T 型及び L 形」を探します。

直角でなくてもオッケーです♪

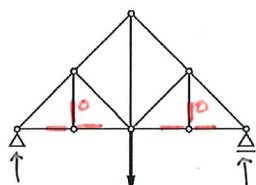


令和3年 二級建築士

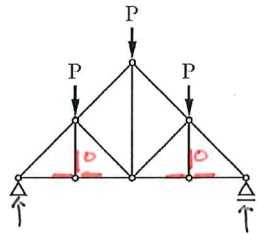
〔No. 4〕 図のような、荷重条件が異なる静定トラスA、B、Cにおいて、軸方向力が生じない部材の本数の組合せとして、正しいものは、次のうちどれか。ただし、荷重条件以外の条件は、同一であるものとする。



A

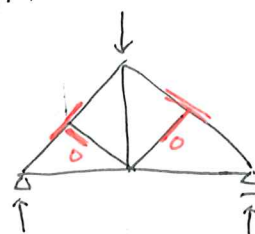


B

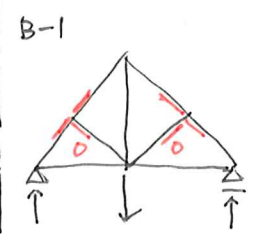


C

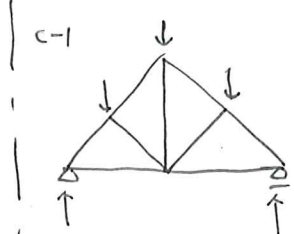
A-1



	A	B	C
1.	3	3	3
2.	4	3	1
3.	4	4	2
4.	5	4	2
5.	5	5	5

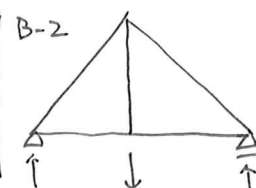
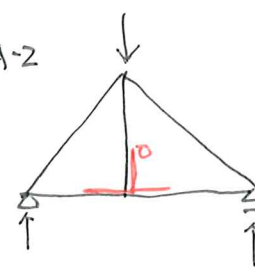


B-1



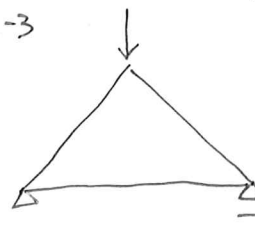
C-1

A-2



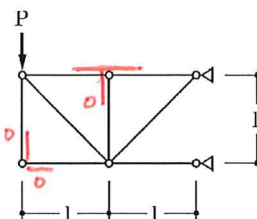
B-2

A-3

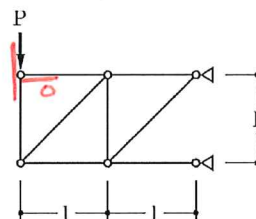


令和元年 二級建築士

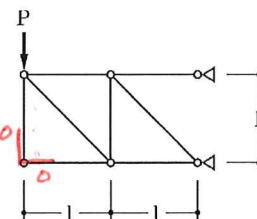
〔No. 5〕 図のようなそれぞれ8本の部材で構成する片持ち梁形式の静定トラスA、B、Cにおいて、軸方向力が生じない部材の本数の組合せとして、正しいものは、次のうちどれか。



A



B



C

	A	B	C
1.	1本	2本	3本
2.	2本	0本	1本
3.	2本	1本	1本
4.	3本	1本	2本
5.	3本	2本	2本

平成 27 年 二級建築士

〔No. 5〕 図のような荷重  $P$  を受ける静定トラスにおいて、部材 A、B、C に生じる軸方向力の組合せとして、正しいものは、次のうちどれか。

	A	B	C
1.	0	0	引張り
2.	0	引張り	引張り
3.	圧縮	0	圧縮
4.	圧縮	引張り	圧縮
5.	引張り	圧縮	引張り

