

構造演習・演習 6 (基本例題・トラス)

[1] テキスト (はじめて学ぶ建築構造力学, 森北出版) にある以下の構造力学の例題を Excel の構造解析ソフトを用いて解き, 軸方向力図等の解を確認せよ。

※作成した Excel ファイルのファイル名は「学籍番号+演習 6-1 (トラス) .xlsx」とし提出せよ。

このとき, 問題[1], [2]ともに各モデル(a)~(f)のうち, 最低2つ以上のモデルの計算結果を示すこと。

はりの応力 (テキスト p.61)

図 3.64 に示すトラスの応力を切断法と節点法によってそれぞれ求めよ。ただし, 切断法は指定された切断面に働く部材の軸方向力を, 節点法はすべての部材の軸方向力を求めるものとする。

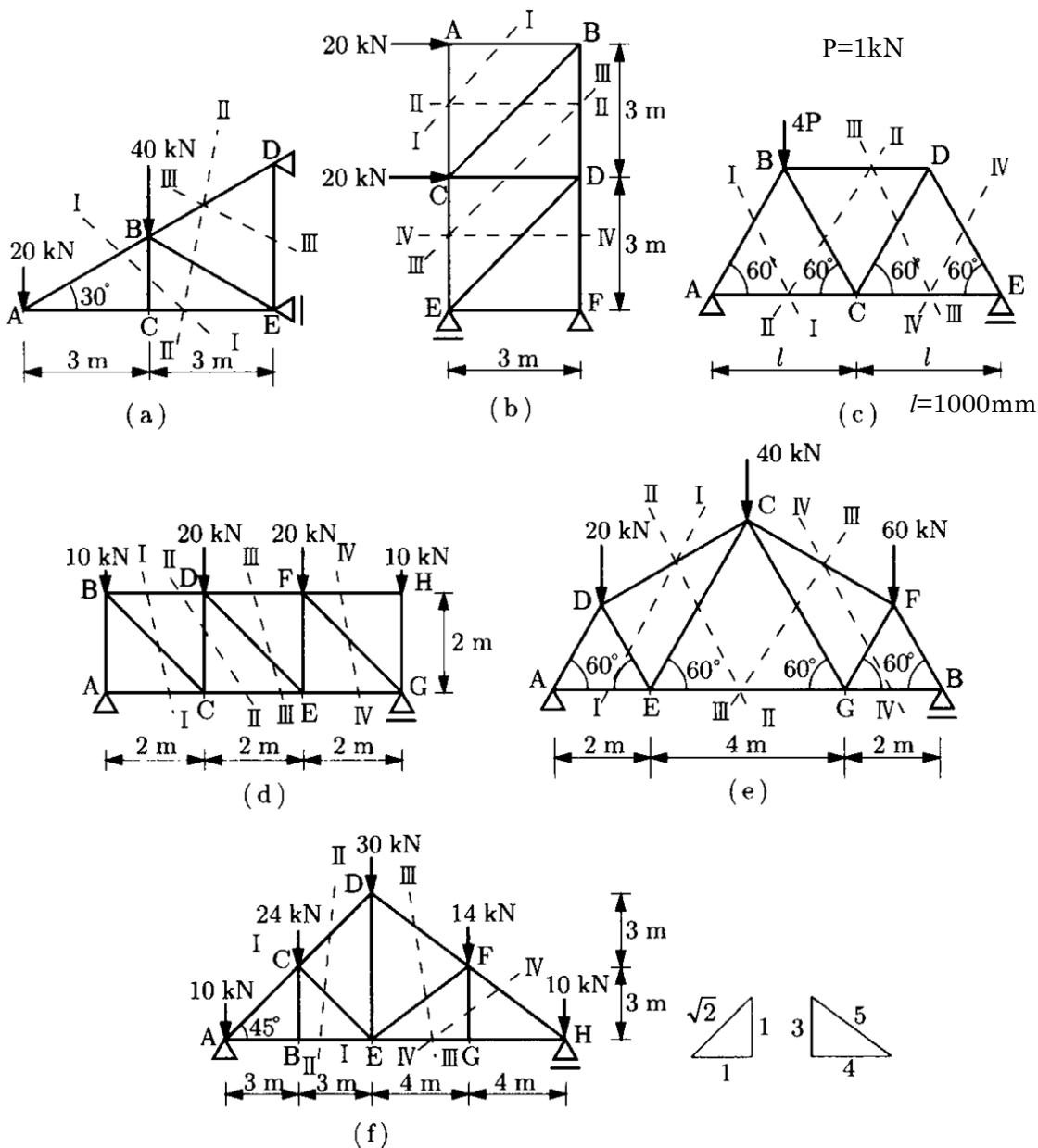
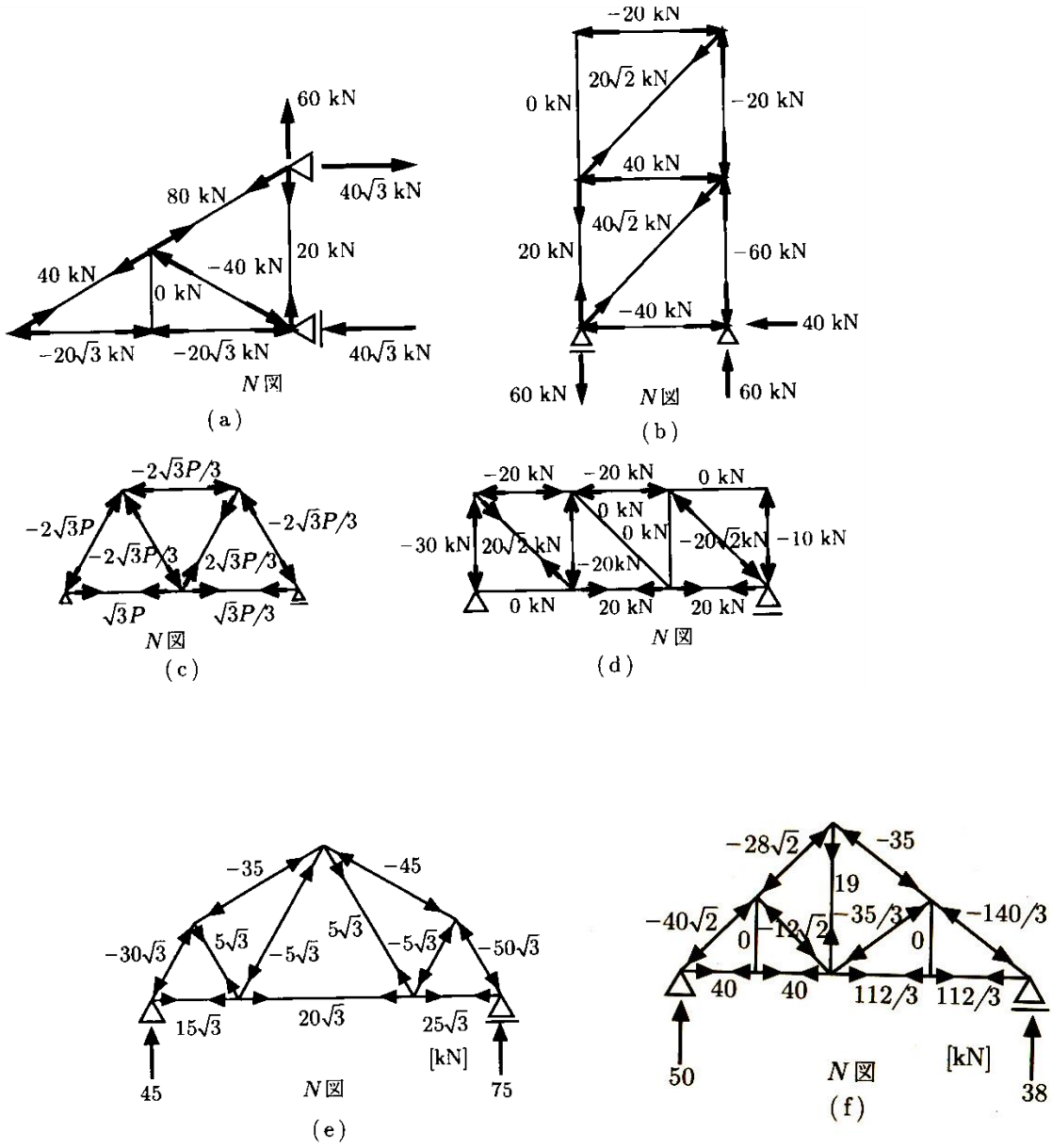


図 3.64 トラスの応力

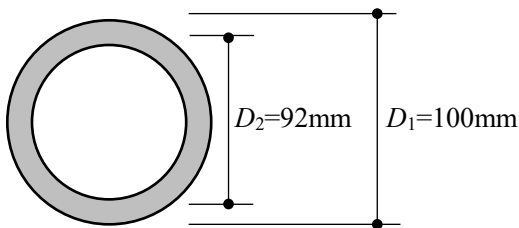
【解】



構造演習・演習 6 (基本例題・トラス)

[2] [1]で解いた力学モデルにおいて、部材を構成する材料は鋼材（ヤング係数 $E=2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ，基準強度 $F=235 \text{ N/mm}^2$ ）とし、部材の断面形状は下図に示すような円形鋼管とした場合、各部材の応力度比を計算し、作用させている荷重は最大何 kN まで耐えられるかを示す最大耐力 P_{max} (kN) を求めよ。このとき、各物理量の単位は、長さの単位には mm，力の単位には N を用いて計算し、解を求めよ。ただし、荷重が複数作用しているモデルでは、それぞれの荷重が比例倍して作用するものとし、大きい方の荷重を基準として最大耐力を求めよ。

※ 解析では部材をトラス要素として扱うために、入力データにける断面 2 次モーメント I は微小な値もしくは $I=0$ かつ全節点回転拘束として取り扱うこととせよ。



断面積 A

$$A = \pi \left(\left(\frac{D_1}{2} \right)^2 - \left(\frac{D_2}{2} \right)^2 \right) = 3.14 \times \left(\left(\frac{100}{2} \right)^2 - \left(\frac{92}{2} \right)^2 \right) \\ = 1205.76 \text{ mm}^2$$

【解】

Excel 構造解析ソフトの計算結果，構造力学解答等より

(a) 最大応力度比	0.2823	最大耐力 P_{max}	141.7 kN
(b) 最大応力度比	0.2117	最大耐力 P_{max}	94.5 kN
(c) 最大応力度比	0.0122	最大耐力 P_{max}	327.2 kN
(d) 最大応力度比	0.1059	最大耐力 P_{max}	188.9 kN
(e) 最大応力度比	0.3056	最大耐力 P_{2max}	196.3 kN
(f) 最大応力度比	0.1996	最大耐力 P_{max}	150.3 kN