

# 解答例

平成16年度土質力学 及び演習 (B班) 小テスト  
(平成17年1月19日実施)

## 【1】

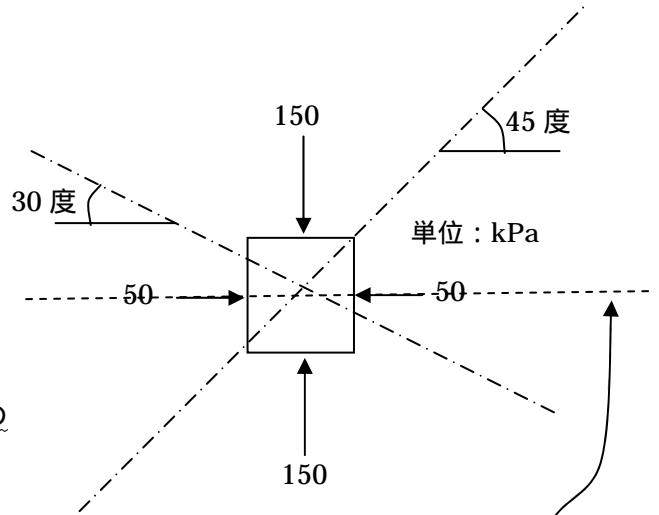
右の図のような応力状態があったとする。

モールの応力円を用いて、図のように水平面から

45度と30度傾いた面に作用する応力ベクトルの垂直応力成分\*とせん断応力成分\*の大きさと向きを求めよ。ただし、各応力成分の向きは図で正確に示すこと。

(\*注：単に垂直応力，せん断応力と呼ぶことも多い)

なお、用極法を用いても用いなくても、極の位置をモールの応力円上に正確に示しなさい。

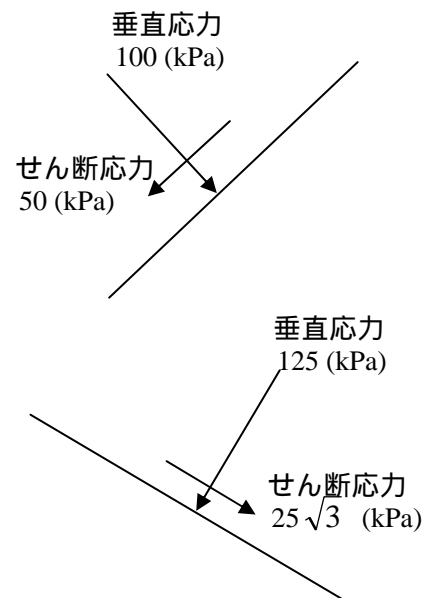
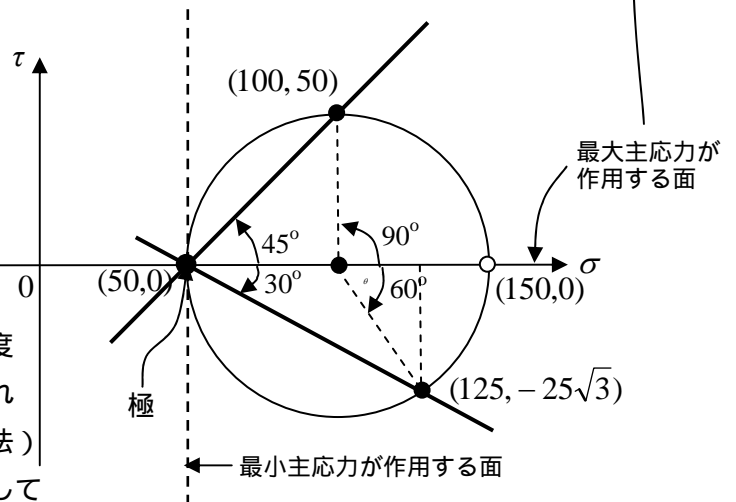


## 【解答と解説】

最小主応力 50kPa が作用している面は、鉛直面であるので、(50, 0)そのものが極となる。また、最大主応力 150kPa が作用しているのが水平面であるので、(150, 0)を通る水平線を引いたときの、その線と円周との交点が極なので、やはり(50, 0)が極である。

水平面から反時計回りに45度および時計回りに30度傾いた面に作用する応力は、極を通るようにしてそれぞれの面を直接モールの応力円上に描き込む(用極法)か、あるいは円の中心を基準にして、水平面に作用している最大主応力の点(150, 0)を反時計回りに90度および時計回りに60度(それぞれ実際の傾きの2倍の角度)回転することによっても、(100, 50) および (125, -25√3) が得られる。

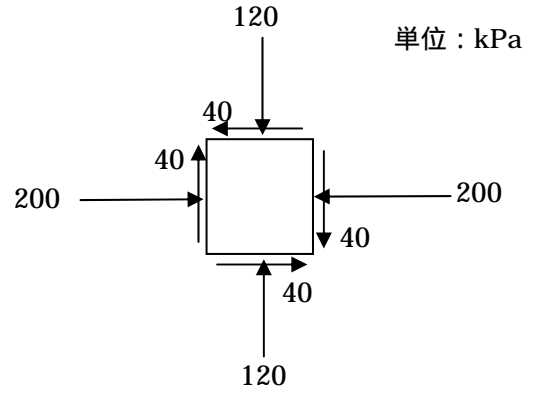
最終的にそれぞれの応力点の垂直応力とせん断応力を図示すると、右の図ようになる。せん断応力の向きは、この場合は正の値なので、モールの応力円の約束より、反時計回りのモーメントを発生させる向きとなる。また、この場合が負の値であるので、逆に時計回りにモーメントを発生させる向きとなる。結局いずれの面においても、最大主応力が鉛直下向きであるので、せん断応力は斜め下向きになる。



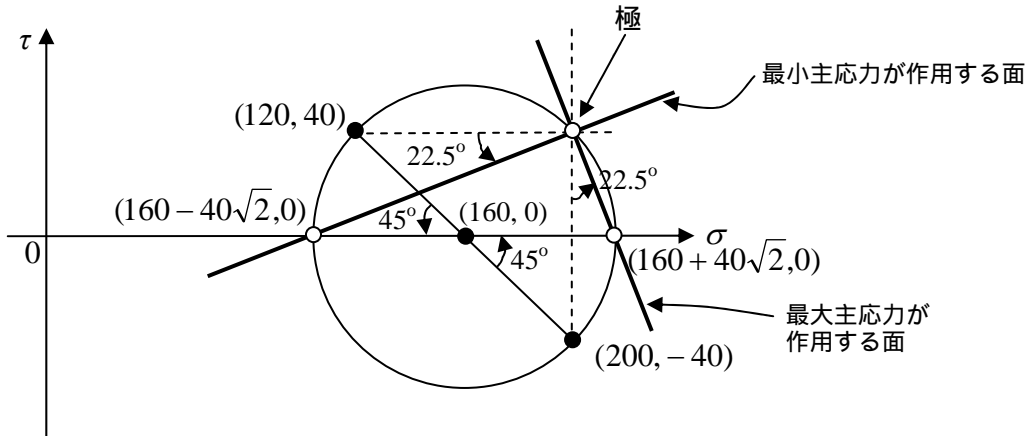
【 2 】

右の図のような応力状態があったとする。

モールの応力円を用いて、最大主応力および最小主応力の大きさとそれぞれが作用する面が水平面からどれだけ、どの方向に傾いているか答えよ。必要があれば図示せよ。  
 なお、用極法を用いても用いなくても、極の位置をモールの応力円上に正確に示しなさい。



【 解答と解説 】



垂直応力 120kPa が作用する水平面には、反時計回りのモーメントを発生させる向きのせん断応力 40kPa が作用しているため、モールの応力円上には(120, 40)の点として描かれる。一方、垂直応力 200kPa が作用する鉛直面には、時計回りのモーメントを発生させる向きのせん断応力 40kPa が作用しているため、モールの応力円上には(200, -40)の点として描かれる。したがって、この 2 点を直径とするモールの応力円を描くことができる。

極は、(120, 40)からその応力が作用する水平面を引いた時に、その線と円周が交差する点(200,40)である。

最大および最小主応力の値は、モールの応力円の半径が  $40\sqrt{2}$  であることから、それぞれ  $160 + 40\sqrt{2}$  および  $160 - 40\sqrt{2}$  となる。また、それぞれが作用する面は、極とそれぞれの応力点を結んだ線で表すことができる（用極法）。すなわち、最大主応力が作用する面は、鉛直面から 22.5 度だけ反時計回りに回転した面であり、最小主応力が作用する面は、水平面から 22.5 度だけ反時計回りに回転した面である。

用極法を用いなくても、最大主応力が作用する面は(200, -40) が作用する面（すなわち鉛直面）から反時計回りに  $45/2=22.5$  度回転した面であり、最小主応力が作用する面は(120, 40) が作用する面（すなわち水平面）から反時計回りに  $45/2=22.5$  度回転した面であることがわかる。