

1.

$$\sigma_{max} = \frac{M}{Z} = \frac{M}{\frac{\pi}{32}d^3} = \frac{160 \times 10^3 \text{ [N} \cdot \text{mm]}}{\frac{\pi}{32}(30)^3 \text{ [mm}^3\text{]}} = 60.4 \text{ MPa}$$

2.

$$\tau_{max} = \frac{T}{Z_p} = \frac{T}{\frac{\pi}{16}d^3} = \frac{20 \times 10^2 \times 10^3 \text{ [N} \cdot \text{mm]}}{\frac{\pi}{16}(40)^3 \text{ [mm}^3\text{]}} = 159 \text{ MPa}$$

3.

モールの応力円を作図すると、右図になる。

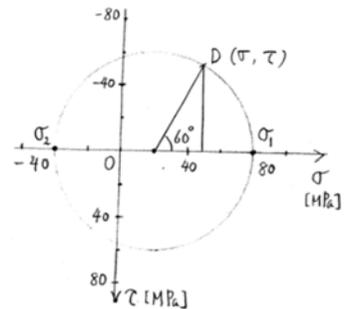
30°傾いた面上に作用する垂直応力 σ とせん断応力 τ は、解図 10—A より

下記の値が読み取れる。 $\sigma = 50 \text{ [MPa]}$, $\tau = -52 \text{ MPa}$ 。

参考までに、計算式を用いると、式(9.13)、式(9.14)より

$$\sigma = \frac{1}{2}(80 - 40) + \frac{1}{2}(80 + 40)\cos 60^\circ = 50 \text{ MPa}$$

$$\tau = -\frac{1}{2}(80 + 40)\sin(2 \times 30)^\circ = -52 \text{ MPa}$$



解図 10—A

となり、モールの応力円からの読取値と計算値は一致する。

ここで、 τ が負となるのは、図 9.12 で定義した面 BC に生じるせん断応力の向きとは反対であることを示す。