(1)トレスカの降伏条件を用いて、この容器が降伏する条件を求めてください。

圏(
$$\theta$$
)方向: $\sigma_{\theta} = \frac{pr}{t}$ 軸(x)方向: $\sigma_{x} = \frac{pr}{2t}$ より. $\sigma_{\theta} = 20p, \sigma_{x} = 10p$ となる。

薄肉容器であるため、径方向の応力の、= 0であるから、主応力は、

$$\sigma_1 = \sigma_{\theta}, \sigma_2 = \sigma_x, \sigma_3 = \sigma_r (= 0)$$

トレスカの時伏条件より、 σ1 - σ3 = σy であるから、

$$\sigma_{\theta} - \sigma_{r} = 20p - 0 = \sigma_{y}$$
 : $20p = 240 (MFa), p = 12 (MFa)$

従って、トレスカの降伏条件では容器が降伏する限界の内圧pは12MPaである。

(2)ミーゼスの降伏条件を用いて、この窓器が降伏する条件を求めてください。

(1)と同様に、主応力は、

$$\sigma_1 = \sigma_\theta, \sigma_2 = \sigma_x, \sigma_3 = \sigma_r (= 0)$$

ミーゼスの降伏条件
$$\sigma_3 = 0$$
のとき。 $\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1\sigma_2} = \sigma_y$ であるから、

$$\sqrt{\sigma_5^2 + \sigma_x^2 - \sigma_0 \sigma_x} = \sqrt{(20p)^2 + (10p)^2 - 200p^2} = \sigma_y$$

$$\therefore \sqrt{300p^2} = 10\sqrt{3}p = 240(MPa), p \sim 13.9(MPa)$$

従って、ミーゼスの降伏条件では容器が降伏する限界の内圧pは約13.9MPaである。

演習問題

荷料の理論法理(へき開議場)と実際の強度はどれくらい違うのか?

Q. 鉄(a-Fe)の理論強度を求めてください

表面張力y: 2.0 J/m² ヤング率E: 200GPa 原子間距離bo: 0.25 nm

$$\sigma_{max=-9e} = \sqrt{\frac{rE}{b_0}} = \sqrt{\frac{2\times200\times10^9}{0.25\times10^{-9}}} = \sqrt{\frac{1600\times10^{16}}{1600\times10^{16}}} = 40\times10^9$$
 (40GPa) : $\sigma_{max} = \frac{E}{5}$

张 Jim? = Nim

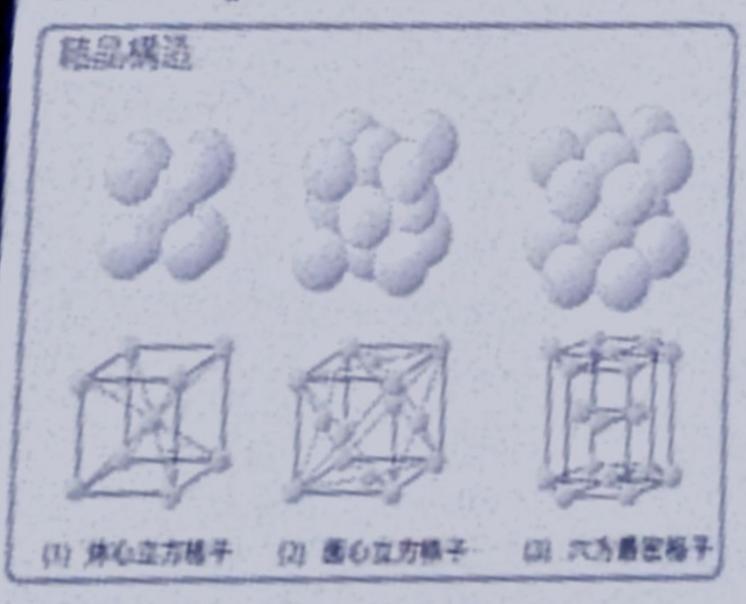
より種密に様々な材料について同様の計算をすると、理論強度とヤング率の関係に

$$a_{max} = \frac{E}{15} - \frac{E}{10}$$

※へき関連集の理論強度はおおよそ「ヤング率Eの1/10」という理解でOK

演習問題

新夏のCu. Ag. Au. Niの共通点はなんでしょう?



→室選。大気圧における結晶構造が 面心立方格子(FCC)です。