

知能・機能創成工学：材料強度学

必要とされる知識、能力

金属を中心とした材料の機械的性質を理解するために必要な基礎知識と、それらの知識を応用した各種の現象に対する洞察力を問う。具体的には、応力・ひずみの概念、材料試験、転位の概念、転位論の基礎、材料の強化機構、材料の強度と組織の関係に関する問題が出題される。

教科書、参考書など

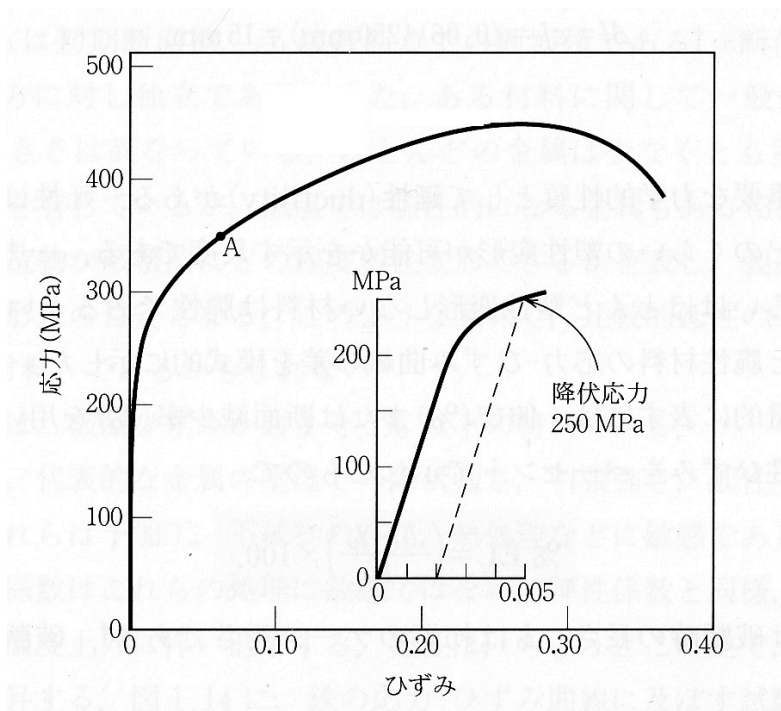
1. Materials Science And Engineering, An Introduction: by William D. Callister, Jr., John Wiley & Sons, Inc.
Chapter 6: Mechanical Properties of Metals
Chapter 7: Dislocations and Strengthening Mechanisms
(It is desirable to understand the microstructure evolution in materials relating to Chapter 9 (Phase Diagrams) and Chapter 10 (Phase Transformations in Metals: Development of Microstructure and Alternation of Mechanical Properties) as well.)
2. 「材料の科学と工学 【2】 金属材料の力学的性質」W.D. キャリスター著、入戸野修監修、培風館（2002）
第1章：金属の力学的性質
第2章：転位と強化機構
(材料組織と強化機構の関連を理解するために、第4章：合金の熱処理と、「材料の科学と工学 【1】 材料の微細構造」第6章：合金の状態図、第7章：金属の相変態に関する基礎的理解も有することが望ましい。)
3. 「入門 転位論」加藤雅治著、裳華房（1999）
4. 「材料強度の原子論 講座・現代の金属学 材料編3」日本金属学会

なお、上記で示した教科書、参考書の範囲はあくまで参考であり、出題範囲を保証するものではない。

模擬問題

【問題1】下記に示した黄銅試験片の応力-ひずみ曲線から、次のものを求めよ。
求め方（根拠）も記入すること。

- (1) 弾性係数
- (2) 0.2%耐力
- (3) 引張強さ
- (4) 均一伸び
- (5) 全伸び
- (6) この材料の初期直径が 15mm の丸棒が維持できる最大荷重
- (7) 引張応力 400MPa が付加されている初期長さ 200mm の試験片の長さ変化



【問題 2】

- (1) 金属材料の塑性変形の基礎過程を簡潔に論じよ。
- (2) 左下図の状態図で示される典型的な析出型合金では、合金を一旦高温で単相状態にした後急冷して過飽和固溶体とし、二相領域で温度を上げて第二相を析出させる（時効処理）。このとき、一般に強化量と時効時間の関係は右下図のようになる。この理由を、合金中の組織変化および強化機構の観点から説明せよ。

