

平成 27 年度 編入学生選抜学力検査問題

(機 械 工 作)

(検査時間 機械工作と物理をあわせ、2科目で 120 分)

(注 意)

1. 問題用紙は試験監督員の指示があるまで開かないで下さい。
2. 問題用紙は 1 ページから 6 ページまであります。
 - ・検査開始の合図のあとで確かめて下さい。
3. 解答用紙は 1 枚です。
4. 解答用紙の所定欄に受験番号を記入して下さい。
 - ・解答用紙が複数の場合、2 枚目以降にも受験番号を記入して下さい。
5. 解答は、解答用紙の所定の箇所に記入して下さい。

鈴鹿工業高等専門学校

I. 機械材料

(1) 材料の機械的性質について下記の問いに答えよ。

1) 図1は炭素鋼の応力-ひずみ線図である。

①軟鋼の応力-ひずみ線図はア、イのどちらかを答えよ。

②点Eの応力の名称を答えよ。

③点Y₁の応力の名称を答えよ。

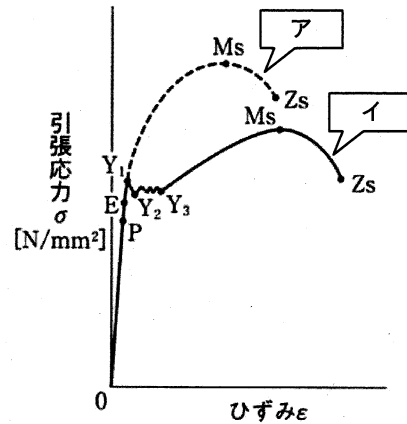


図1 炭素鋼の応力-ひずみ線図

2) 平行部直径 10.0mm、原標点距離 35.0 mm の炭素鋼の JIS4 号試験片を用いて引張試験を行った。

破断後の最終標点距離は 38.5 mm、最大引張力は 7.85 kN であった。試験片に生じたひずみ、引張強さ (MPa) を求めよ。ただし、円周率を 3.14 として計算しなさい。

3) ビッカース硬さ試験について、誤っている説明文を1つ選択せよ。

イ：試験力を変更することで、軟らかい材料から硬い材料までの硬さを測定できる。

ロ：小物部品や表面硬化層の硬さの測定に適している。

ハ：表面に残った円形のくぼみの直径を測定して硬さを求める。

ニ：ビッカース硬さの JIS 記号は HV である。

4) 下記の①~②の説明に対応する金属の結晶構造を日本語名称で答えよ。

①展延性は良好であるが、強度は十分ではない。アルミニウムがこの結晶構造である。

②融点は比較的高いが、展延性は劣る。室温の鉄がこの結晶構造である。

(2) 炭素鋼の組織と熱処理について下記の問いに答えよ。

1) 図2はFe-C系平衡状態図である。

① 共析鋼の炭素濃度 (%C) を答えよ。

② Fe_3C で示される化合物の名称を答えよ。

③ α 固溶体 + Fe_3C で構成される層状組織の名称を答えよ。

2) 下記の炭素鋼の熱処理により得られる組織の名称を答えよ。

① 過共析鋼をオーステナイト組織の状態から徐冷 (炉内で冷却) した際に室温で得られる組織。

② 共析鋼をオーステナイト单相温度から水冷 (急冷) した際に得られる組織。

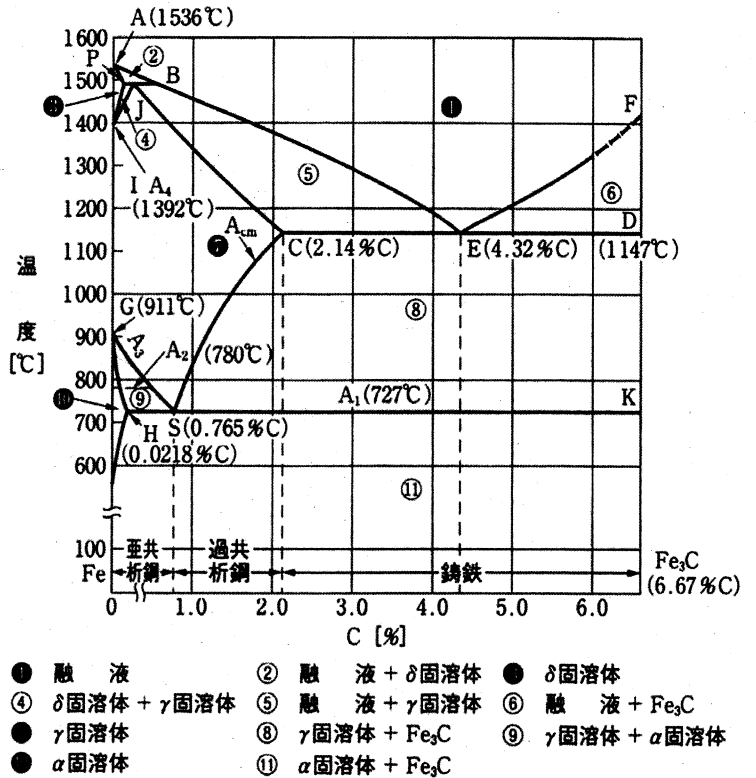


図2 Fe-C系平衡状態図

(3) 非鉄金属材料について下記の問いに答えよ。

1) 展伸用アルミニウム合金の機械的性質の改善のために行う基本的な2つの熱処理の名称を答えよ。

2) Cu-Sn系合金の日本語名称を答えよ。

(4) 非金属材料について下記の問いに答えよ。

1) 下記の性質をもつ熱可塑性樹脂の日本語名称あるいは記号を答えよ。

①優れた耐薬品性や電気絶縁性をもつが、耐熱性が低い。水を全く吸わない。ポリ袋の素材として使用される。

②スチロール樹脂であり、射出成形性に優れるが、衝撃、薬品に弱い。発泡スチロールの素材として使用される。

2) セラミックスの材料となる SiC と Si₃N₄ の日本語名称を答えよ。

3) 下記の特徴をもつ複合材料の日本語名称を答えよ。

①金属をマトリックスとして、炭素、ほう素などの繊維を強化材として複合させて強化した FRM とも呼ばれる材料。

②プラスチック系の材料をマトリックスとして、種々の繊維を複合させて強化した FRP とも呼ばれる材料。

II. 鑄造

(1) 鑄造について下記の説明文の () の中に、語群より選んだ適切な語句をア～コの記号で入れよ。

[説明文]

鑄造は、つくろうとする品物と同じ形状につくられた空洞部に (①) を注ぎ込んだ後に固めてつくる工作法である。(②) は空洞部を形づくる型であり、(③) は (②) の空洞部をつくるための型である。鑄造でつくられた品物を (④) という。

[語群]

ア. 鑄物	イ. 鑄型	ウ. 中子	エ. 湯	オ. 山砂
カ. 粘土	キ. 模型	ク. CO ₂	ケ. 鑄込み	コ. 押湯

Ⅲ. 溶 接

(1) 下記の説明文に対応する溶接の種類を a～g の記号で答えよ。

[説明文]

- ①電力をアークに変えて、その熱で溶接部を溶かし、溶加材を加えて溶接する方法。
- ②2つの母材の接合部分を燃焼ガスの炎で加熱して溶融するとともに、溶融部分に母材とほぼ同じ組成の溶加材を加え、これらの溶けた金属を融合させて接合する方法。
- ③接合しようとする2つの母材を接触させて、電流を流し、接触部の電気抵抗によるジュール熱によって、母材の一部が溶融あるいはそれに近い状態になった時、大きな力を加えて接合する方法。
- ④加熱した2つの金属を接触させておいて、つち打ちするか、または圧力を加えて接合する方法。

[溶接の種類]

- | | | | |
|---------|-----------|----------|------------|
| a. 抵抗溶接 | b. レーザー溶接 | c. 鍛接 | d. 電子ビーム溶接 |
| e. ろう付け | f. ガス溶接 | g. アーク溶接 | |

(2) 図3は被覆アーク溶接の溶接部の模式図である。A、B、Cにあてはまる用語を答えよ。

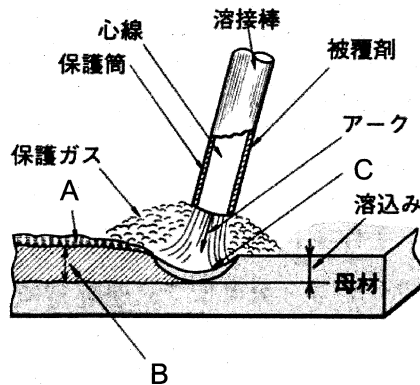


図3 被覆アーク溶接の溶接部の模式図

IV. 塑性加工

(1) 下記の説明文に対応する塑性加工の種類を a~h の記号で答えよ。

[説明文]

- ① 鍛造機械または簡単な工具とハンマで素材をつち打ちして成形する方法。
- ② 底のついた容器状のものを成形する方法。
- ③ 丸い素材を回転させながら工具に押し付けて、素材の外周を工具によって所定の形にする。
- ④ 再結晶温度以下（常温）で行う鍛造。

[塑性加工の種類]

- | | | | |
|----------|---------|--------|---------|
| a. せん断加工 | b. 転造 | c. 引抜き | d. 自由鍛造 |
| e. 冷間鍛造 | f. 曲げ加工 | g. 型鍛造 | h. 絞り加工 |

(2) 図4はいろいろな塑性加工法の模式図である。圧延、ロール曲げの模式図はどれかを A~C の記号で答えよ。

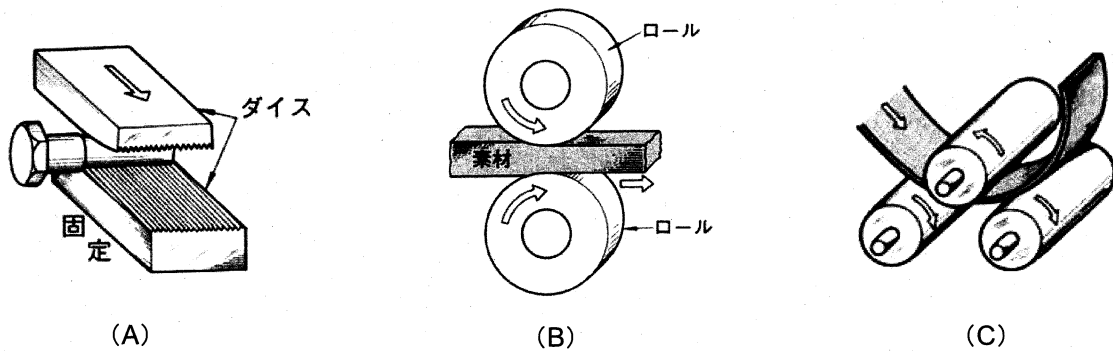


図4 いろいろな塑性加工法