

平成21年度技術士第二次試験問題〔金属部門〕

選択科目【7-5】金属加工

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。

I-1 次の6設問のうち3設問を選んで解答せよ。（設問ごとに解答用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

I-1-1 鋳造品を製造する過程において発生する欠陥の一つに「割れ」がある。この割れの種類及び発生原因、割れ防止の対策などについて述べよ。

I-1-2 熱間鍛造，温間鍛造と冷間鍛造を比較して，その特徴を述べよ。

I-1-3 金属の引抜き加工と押出し加工の特徴について述べよ。

I-1-4 大入熱1パス溶接継手と小入熱多パス溶接継手のそれぞれの継手について，その金属組織と機械的性質の特徴を述べよ。

I-1-5 鉄鋼材料の製造には，加工熱処理技術が広く適用されている。加工熱処理技術とは，如何なる技術であるかを鋼の変態温度との関係をふまえて述べよ。

I-1-6 粉体加工に使用される粉体の製造法とその特徴について述べよ。

I-2 次の6設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 鋳物はそのほとんどが合金からできている。合金の凝固は純金属の凝固の場合とはかなり異なる挙動を示すが、純金属の凝固と比較しながら合金の凝固の特徴について述べよ。さらに、代表的な鋳造欠陥を3つ挙げ、その発生原因と防止対策について述べよ。

I-2-2 自動車部品を製造する素形材加工の中で鍛造加工で行う際のその長所、短所を他の素形材加工と比較して一般論を述べ、続いて、具体的な自動車部品を例に挙げて述べよ。

I-2-3 円筒深絞り加工を例に挙げ、深絞りの時の材料挙動について詳細に説明し、角筒深絞りとの違いを述べ、その材料挙動と材料特性の n 値と r 値がどのように関係しているかについても述べよ。さらに、フランジ部、側壁部、底辺コーナ一部分のそれぞれに割れが発生した場合にはその原因はどのように考えられるかを述べよ。

I-2-4 大型溶接鋼構造物がその溶接部において破壊事故が発生した。原因解明にあたり必要な調査項目、調査内容について述べよ。次に、大型溶接鋼構造物の破壊事故で可能性の高い重要な原因を2点設定し、それらの再発防止対策について述べよ。

I-2-5 歯車などの精密鋼構造物の表面近傍を硬く改質したい。その目的に合致した熱処理方法を3点挙げ、その冶金原理と実施上の留意点について述べよ。

I-2-6 素形材加工の中の粉末焼結加工を上手く行うための視点を列記し、具体的に粉末焼結加工により製造されている自動車部品を挙げ、その特徴を述べよ。