

平成27年度技術士第二次試験問題〔金属部門〕

7-1 鉄鋼生産システム【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案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。）

Ⅱ-1-1 高炉に鉄鉱石（ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）と還元剤のコークス（C）が装入され、溶銑が生成する高炉内反応機構について、化学反応式を用いて概略を説明せよ。

Ⅱ-1-2 熔融スラグの組成と物性（粘性，熱伝導度等）の関係について説明せよ。

Ⅱ-1-3 高炉-転炉-連続鋳造による鉄鋼生産プロセスにおける代表的な省エネルギー技術を2つ挙げ、各々の原理を説明せよ。

Ⅱ-1-4 鉄鋼生産の工程管理において利用されている機器分析技術若しくは解析技術を1つ，鉄鋼分野の研究開発において利用されている機器分析技術若しくは解析技術を1つ挙げて、各々の機器分析技術若しくは解析技術の原理，特徴，適用例を説明するとともに，今後の課題についても述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ あなたが担当者として，鉄鋼生産プロセスにおける廃熱有効利用プロジェクトを進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (１) 想定するプロジェクトの内容
- (２) 計画するに当たって考慮すべき事項
- (３) 業務を進める手順
- (４) 業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ あなたがプロセス改善の担当者として電気炉-二次精錬-連続 casting プロセスを用いて熱延鋼板を製造するプロセスの省エネルギープロジェクトを進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (１) 想定するプロジェクトの内容
- (２) 計画するに当たって考慮すべき事項
- (３) 業務を進める手順
- (４) 業務を進める際に留意すべき事項

7-1 鉄鋼生産システム【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 鉄鋼生産プロセスにおいて、炭酸ガス排出抑制は大きな課題であり、COURSE50など国家プロジェクトとしても研究開発が取り組まれている。一方、世界の鉄鋼のストック量の増加の緩和に伴い、スクラップ発生量の増加が予測される。鉄鋼プロセスの環境負荷及び資源の観点から、以下の問いに答えよ。

- (1) 22世紀に向けた鉄源や鉄鋼生産システムはどのようにあるべきか。あなたの考え方を説明せよ。
- (2) 上記の推進において、直面すると考えられる技術的課題を示し、それを解決するための提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、そこに潜むリスクについても論述せよ。

Ⅲ-2 鉄鋼製造プロセスにおいて、近年鉄鋼生産量が著しく増大し、原材料価格が高騰するだけでなく、資源の劣質化が進んでいる。例えば鉄鉱石においては、生産に有利な低リン鉱石の減少が顕著である。優良資源は枯渇化する一方鋼材に要求される特性、品質は年々厳格化されている。劣質原料を用いつつ高品質の鋼材を低コストで生産し、かつ、環境保全・省エネルギーを両立させることが求められている。鉄鋼製造プロセスに携わる技術者として以下の問いに答えよ。

- (1) 検討すべき原料劣質化対応鉄鋼精錬、凝固プロセス若しくは不純物元素に対応可能な鋼材製造プロセスを1つ挙げるとともに、それを挙げた理由を述べよ。
- (2) そのプロセスにおいて目的を達成するための技術的課題を示し、それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、そこに潜むリスクについても論述せよ。