

令和2年度技術士第二次試験問題〔金属部門〕

7-2 表面技術【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1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 金属材料への表面処理技術としてのPVD（物理蒸着皮膜法）の例を1つ挙げ，基本的な成膜原理と利点，技術的留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 電解めっきを利用した表面処理の実用例を1つ挙げ，原理，技術的特徴，実用上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 海水中にある塗装鋼材への流電陽極方式の電気防食技術について，技術的特徴，実用上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 金属材料の代表的な腐食促進試験法を1つ挙げ，基本手順，手法の内容，留意すべき点を述べよ。

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。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 高温に晒される発電プラントのボイラに，設備の長寿命化対策として溶射による皮膜の施工を検討することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順とその際に留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 亜熱帯・海浜地域にある塗装した鋼道路橋が腐食劣化し，その補修を実施することになった。この業務の担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順とその際に留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

7-2 表面技術【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。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 近年，レアメタルが次世代自動車，太陽電池パネル，LED照明など幅広い産業で使われ，高機能・高品質の製品を生み出して経済を支え，省エネルギーや環境保全にも大きく貢献している。そのレアメタルの安定供給については，世界のレアメタルの需給及び貿易が不安定な要素を有していることを考慮し，国内でのレアメタル確保を図ることが重要である。以上の基本的な考えに関して以下の問いに答えよ。

- (1) レアメタルの安定供給のために必要とされる対策について，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，あなたの専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 CO<sub>2</sub>増加による地球温暖化の問題がクローズアップされ，大幅なCO<sub>2</sub>削減が求められている。特に輸送機器のCO<sub>2</sub>排出量比率は全体の20%近くあり，輸送機器の大半を占める自動車の燃費向上は急務となっている。自動車メーカーは燃費向上のために，エネルギー源を化石燃料から電気へ転換するとともに，車体の重量軽減の必要も生じている。この車体重量の軽減として軽金属材料を利用すべく，様々な検討が進められている。このような状況を踏まえ，金属表面処理分野の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 自動車の軽量化を進めるために検討される軽金属材料の表面技術を具体的に挙げて，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。