

令和3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 金属表面に耐熱皮膜を形成させる溶射法について，原理，特徴並びに実用上の注意点について述べよ。

Ⅱ-1-2 金属材料の表面分析法について1つ挙げ，原理，特徴並びに分析上の注意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 各種材料に金属を被覆するための無電解めっき法について，原理，特徴並びに実用上の注意点について述べよ。

Ⅱ-1-4 大気中での腐食環境を大きく3つに分類し，それぞれの腐食環境の特徴を述べよ。

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。（青色の答案紙に解答設問番号を明記し，答案紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ プリント基板の銅めっき表面に欠陥が認められ，その原因と対策を検討することとなった。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。

Ⅱ－２－２ 給湯用ステンレス鋼製配管が腐食し漏水が起こったため，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) 原因となる腐食事例を１つ挙げ，その補修の際に留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (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、AI（人工知能）やIoT（Internet of Things）などをはじめとするデジタル技術の利活用が急速に進展している。金属の表面処理プロセスにおいても、様々なデータをセンサで収集し、AIで解析、自動制御をすることによって、迅速かつ信頼性の高い表面処理加工を実現するなど、さらなる技術の高度化の可能性を有している。このような状況を踏まえて、金属の表面技術者として以下の問いに答えよ。

- (1) AIやIoTを利活用する具体的な表面処理プロセスと表面技術に関するセンシング対象を1つ提示し、表面技術者として多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点における課題を説明せよ。
- (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) すべての解決策を実行しても新たに生じ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。

Ⅲ-2 健康への配慮から抗菌製品の社会的ニーズは年々高まっているが、昨年世界的なウイルスまん延を受けて、信頼のおける抗菌対策が全世界的に急務として求められている。銅合金や銀合金は抗菌作用を示すことが知られており、これら金属を様々な基材表面に皮膜形成させることが有効な対策の1つとして期待されている。

- (1) 様々な材料表面に抗菌性を付与する金属皮膜の形成技術を1つ提示し特徴を説明したうえで、その技術導入に当たり、表面技術者として多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点における課題を説明せよ。
- (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) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じ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。