

令和元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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 真空技術を利用した成膜法について1つ挙げ，原理，技術的特徴，実用上の注意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 金属表面上に形成させた多層膜の特性を計測する技術について1つ挙げ，原理，技術的特徴，実用上の注意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 陽極酸化法によるTi及びAlの表面処理技術について，それぞれの技術的特徴と実用上の注意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 フェライト系ステンレス鋼の耐食性について，製造技術を考慮して，耐食性向上の原理，技術的特徴，実用上の注意点を述べよ。

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。（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 ダイヤモンドライクカーボンを金属製治具にコーティング施工することとなった。具体的な用途分野を１つ挙げて，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) 業務を進める手順について，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 電子機器の小型化に伴い，モジュール基板の配線微細化が求められている。この配線を形成する１つの技術として，新たに湿式めっきを開発することとなった。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) 業務を進める手順について，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。（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 RoHS指令（The Restriction of the use of Hazardous Substances in electrical and electronic equipment，電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州議会及び理事会指令）は現在各種産業分野の環境規制に及んでいる。本規制が我が国の製造業に与える影響は計り知れないものがある。このような状況を踏まえて金属表面処理の技術者として以下の問いに答えよ。

- (1) RoHS指令発令後の製造技術や製品設計の変更に当たって，技術者としての立場で多面的な観点で課題を抽出し分析せよ。
- (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) あなたの技術的提案の効果及び潜在的に持っている不確実性あるいはリスクについて，具体的に論述せよ。

Ⅲ-2 持続可能で豊かな社会を実現するために，2030年を目標としたエネルギーミックス必達に向けて様々な検討が進められている。特に，電力の安全・安定供給と電力コストの低減と共に，温室効果ガスの排出削減の同時達成も基本方針に定めて，省エネルギー技術や再生可能エネルギー技術，水素利用をはじめとする様々な新技術の開発と積極的な導入が進められている。このような状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 省エネルギー化を進めるために検討される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分析せよ。
- (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) 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述べよ。