

7-4 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 炭素鋼，ライニング鋼，亜鉛めっき鋼，ステンレス鋼の中から，60～100℃程度の温水配管に使える材料を1つ選び，耐食性発現機構と実用上の注意点について，他の材料との違いを含めて述べよ。

Ⅱ-1-2 異種金属を接触すると異種金属接触腐食を引き起こす場合がある。異種金属接触腐食の原理及び具体的な防止法を述べよ。

Ⅱ-1-3 低炭素鋼材料の表面処理に浸炭法と窒化法があるが，両者の違いを明確にしつつ，原理，特徴並びに実用上の注意点について述べよ。

Ⅱ-1-4 PVD（物理気相成膜）法による金属材料への表面処理プロセスから1つを選択し，原理，特徴並びに実用上の注意点について，他のPVDプロセスとの違いを含めて述べよ。

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 銅板の上に，光反射特性を良くするために金めっきを施した。金めっきと銅との間には金の拡散防止用のニッケルがコーティングされている。この金めっき銅板を，湿度調整されていない比較的きれいな室内に置いておいたところ，ニッケルめっき層に腐食が生じ金めっきが剥がれた。

- (１) 考えられる腐食形態をあげ，その機構と特徴を説明せよ。
- (２) この腐食の機構解明のためには，どのような調査をすれば良いか。
- (３) 金めっき銅板の腐食を防ぐにはどのような策が考えられるか。耐久性と経済性との兼ね合いを考慮して解答せよ。

Ⅱ－２－２ 炭素繊維強化樹脂など，難削性の素材を切削加工するための工具を準備するに当たり，下記の内容に関し，必要とされる事項を記述せよ。

- (１) 工具の母材及び表面処理の選定において，要求される事項
- (２) 上記表面処理法の適用において，工夫すべき点
- (３) この工具を実運用する上で留意すべき点

7-4 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 我が国は四方を海に囲まれ，なおかつ比較的広い平地が海に面した地域に多いことから，大型構造物が海浜地区に建設されることが多い。そうした海浜地区の大型建築構造物（商業・レジャー施設）に鉄鋼材料を使おうとする場合について，以下の問いに答えよ。

- (1) 屋外構造物について，延命化を図るために必要な項目を，腐食を中心に多面的に検討し，特に重要と思われるものについて技術的提案を示せ。
- (2) あなたの技術的提案がもたらす効果を，そこに潜むリスクを考慮しつつ，具体的に示せ。

Ⅲ-2 現代の高度に発達した消費社会においては，顧客のニーズに合わせた細やかな製品設定が重要視されつつあることから，旧来の同一規格大量生産方式から，多品種少量生産方式への移行が注目されている。大量生産によるコストダウン効果に依存せず，いかに低コストで高付加価値の製品を，環境負荷を低減しながら製造できるかについて，さまざまな製造業の分野で一層の努力が求められている。このような情勢を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 工業製品の付加価値を高めつつ，製品コストを低減できるような多品種少量生産方式に向けて，表面処理技術のあり方として，重要な因子のうち1つを挙げよ。
- (2) 上記の因子について，現状の技術的課題を挙げ，それに対処するための技術的提案について述べよ。
- (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。