

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 金属材料の耐摩耗性を向上させる手法を1つ挙げ、(a)原理、(b)技術的特徴、(c)実用上の注意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 湿式めっき法に電解めっきと無電解めっきがあるが、両者の違いを明確にしつつ、(a)原理、(b)技術的特徴、(c)実用上の注意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 金属材料の耐食性を向上させる手法として、材料そのものの化学成分と金属組織の制御技術、金属材料の表面処理技術がある。ステンレス鋼を例にいずれか1つ挙げ、(a)原理、(b)技術的特徴、(c)実用上の注意点について述べよ。

Ⅱ-1-4 腐食試験は製品の耐食性を決定する重要な試験である。大気腐食試験としてしばしば使われる塩水噴霧試験法について、(a)原理、(b)技術的特徴、(c)実用上の注意点について述べよ。

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 軽量で比強度が高いなどの特徴から，近年需要が高まっている軽金属系の合金について，表面技術の観点から実用上の課題を１つ挙げ，下記の内容に関し，必要とされる事項を記述せよ。

- (１) 実用上の課題とその解決のための表面処理法
- (２) 上記表面処理法の適用において，工夫すべき点

Ⅱ－２－２ 砂や微生物を巻き込んでいる海水を直接組み上げている炭素鋼製配管がある。ポンプ停止時には管半分以下まで水位が低下する。特に漏水等の問題はないが定期更新を実施している。定期更新期間を長く取れるようステンレス鋼の配管に代えることにした。この対策について下記の内容に関して必要とされる事項を記述せよ。

- (１) ステンレス鋼の適用の課題とその解決のための材料選定法
- (２) 耐久性と経済性との兼ね合いからSUS304製ステンレス鋼を適用した場合，工夫すべき防食法

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 平成28年版高齢社会白書によれば、我が国では総人口に占める65歳以上人口の割合は26.7%に達し、今後増加の傾向が続くと予測されていることから、高齢者の健康や介護を支援する技術開発が、材料工学分野においても強く求められている。このような情勢を考慮して、以下の問いに答えよ。

- (1) 表面技術の観点から、高齢者の健康や介護の支援に貢献し得る技術例を1つ挙げよ。
- (2) 上記の技術について、現状の技術的課題を挙げ、それに対処する技術的提案を示せ。
- (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 構造物や装置においては、それに使われる材料の性能を有効に発現させるため、種々の表面技術や評価法が適用されている。次の4項目（①湿式・乾式表面処理、②腐食・防食技術、③表面改質、④機器分析）の中から2項目以上の技術が使われている実用例（製品や構造物）を挙げて、以下の問いに答えよ。

- (1) 実用例（製品や構造物）が持つ機能をさらに高めるために必要な項目を多面的に検討し、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。