

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 亜鉛めっき鋼板は、通常の大気環境中で広く使われている。亜鉛めっき鋼板の耐食性はどのように発現するのか。その発現機構の経時的変化を考慮しつつ、模式的に説明せよ。

Ⅱ-1-2 金属材料のドライプロセスによる表面処理について、CVD（化学蒸着被覆法）から1手法を取り上げ、技術的特徴について述べよ。

Ⅱ-1-3 金属材料へのイオンあるいはラジカルを用いた表面処理について、被覆あるいは拡散される基材とその手法、及び期待される効果について述べよ。

Ⅱ-1-4 溶射法の中から方式を1つ選択し、その利点と欠点を他の溶射法と比較しながら記述せよ。

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 海水の押し上げポンプ（本体が海水中にあるポンプ）がある。現在，炭素鋼製のものを使い，特に漏水等の問題はないが定期的（約１年ごと）に更新している。そこで，更新時期を長く取れるようステンレス鋼製のもの（304鋼レベル）に代えることにした。

このような防食対策で問題があるとすればどのようなことが起こりうるか。また，それに対してどのような解決法が考えられるか。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 機械設備を長時間にわたって運用するには，設備の耐久性の向上が重要である。この設備の長寿命化技術を検討するに当たり，下記の内容に関し，必要とされる事項を記述せよ。

- （１）長寿命化技術の検討に着手するに当たり，調査すべき事項
- （２）業務を進める手順と留意事項
- （３）表面処理技術，材料選定の観点からの工夫すべき点

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 昨今，欧州では風力発電，また，北米ではシェールガスなど，新エネルギー革新が急速に進んでいる。他方，2009年地球温暖化対策としての温室効果ガスの排出量削減を国際公約した日本は，同ガスの排出量や価格が比較的低い原子力発電から，他のエネルギーへの移行を，東日本大震災後，世論から求められている。また，リーマンショックやギリシャなどの欧州諸国の経済危機による円高や，アベノミクスによる円安という不安定な経済状況で，日本の工業製品の国際競争力は必ずしも強くない。このような社会情勢を考慮し，以下の問いに答えよ。

- (1) 金属の表面技術の観点より考慮すべき因子を述べよ。
- (2) その因子を対処する技術について述べよ。
- (3) あなたの技術的提案が潜在的に持っている不確実性あるいはリスクについて論述せよ。
- (4) 今後，日本が選択すべき環境エネルギー戦略を提言せよ。

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，種々の表面技術が適用されている。下記の4項目（①湿式表面処理，②腐食・防食技術，③乾式表面処理，④表面改質）の中から2項目を選択し，それぞれ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。