

2-3 船用機器【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 船用機器のすべり軸受の潤滑状態を表すストライベック線図に関して，以下の問いに答えよ。なお，必要があれば，概念図を示せ。

- (1) ストライベック線図における縦軸と，横軸の構成要素を挙げよ。
- (2) 横軸を3つの潤滑状態の領域に分類し，それぞれの特徴を説明せよ。
- (3) それぞれの潤滑状態において，良好な潤滑状態を得るための方法を述べよ。

Ⅱ-1-2 部品の形状によっては部品の一部に応力集中が生じ，破壊が起こることがある。部品の破壊が生じない設計とするためには，応力集中を極力小さくすることが必要であり，部品の形状を決定する上で応力集中に関する知識が必要である。応力集中に関する次の問いに答えよ。

- (1) 応力集中が生じる船用機器部品を具体的に挙げ，その部品のどのような個所で応力集中が生じるか説明せよ。
- (2) 応力集中係数について説明せよ。
- (3) 応力集中を緩和させるには，どのような方法がとられるか説明せよ。

Ⅱ-1-3 船用ディーゼル機関から排出される窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）規制値は国際海事機関（IMO：International Maritime Organization）において討議され2000年1月1日以降の新造船の機関に対して，IMO NO<sub>x</sub>規制として発効している。このNO<sub>x</sub>規制の関連し，下記について述べよ。

- (1) IMO NO<sub>x</sub> 1次規制，2次規制，3次規制を図示し，規制内容について説明せよ。
- (2) IMO NO<sub>x</sub> 3次規制に対する主要な対策の中で，特に尿素SCRについて説明し，課題と対策案を述べよ。特に運用時コストの大きなものを挙げ，その対策案を説明せよ。

Ⅱ－１－４ 金属材料が次の条件下にある場合，材料の腐食が進行しやすい理由をそれぞれ述べよ。

- (1) 材料が不均一な場合
- (2) 材料表面があらい場合
- (3) 冷間加工した場合
- (4) 加熱加工した材料の酸化被膜が剥離した場合

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 図1はFe-Fe<sub>3</sub>C（鉄-炭素）系状態図を示す。一般的に鋼の熱処理方法の4方法として，焼なまし，焼ならし，焼入れ，焼もどしがある。また，図2は各熱処理の冷却速度を示す。下記の問いに答えよ。

- (1) 図2に示す①，②，③線は，焼なまし，焼ならし，焼入れのどの熱処理を示すのか。
- (2) また，各々の目的及び操作（作業）について概説せよ。

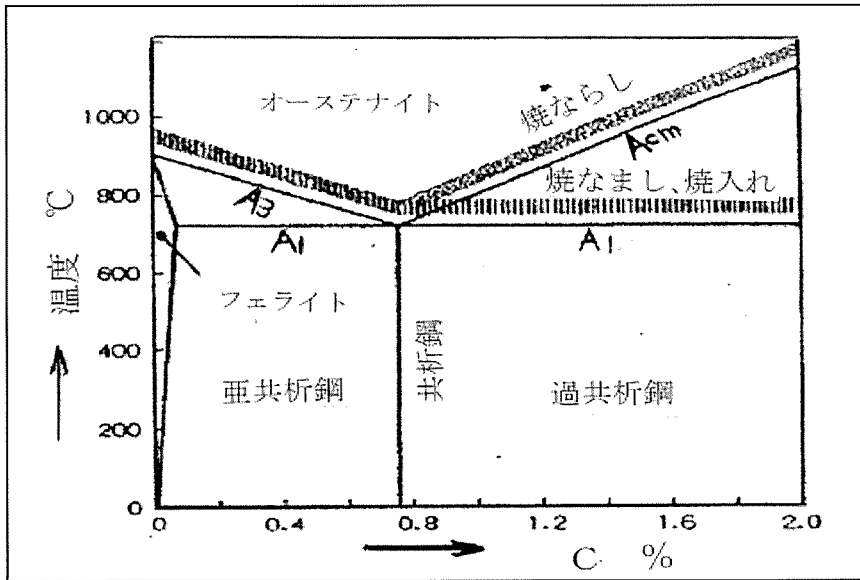


図1 熱処理の加熱温度と変態点

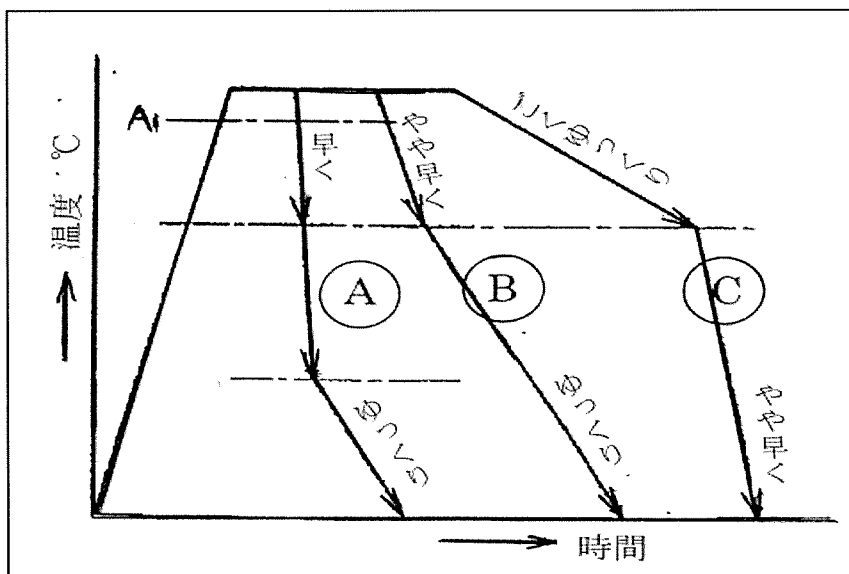


図2 熱処理の冷却速度

Ⅱ－２－２ 大型２ストローククロスヘッド型ディーゼル機関の潤滑油管理について以下の項目について記述せよ。

- (1) 定期的な潤滑油の一般的な分析項目とその定義を説明せよ。
- (2) 潤滑油の分析目的と定期的なサンプリング，分析に必要な情報について留意すべき事項を示せ。
- (3) 金属分析で留意すべき事項を示せ。

2-3 船用機器【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 船用機器における耐摩擦・摩耗を目的とした表面処理について，以下の問いに答えよ。

- (1) 表面処理の種類を挙げ，それぞれについて簡潔に説明せよ。
- (2) 表面処理の評価方法の種類を挙げ，それぞれについて簡潔に説明せよ。
- (3) 船用機器の耐摩擦・耐摩耗対策のために，適切な表面処理を選択・決定する手順を示せ。
- (4) 実施例について，2つ取り挙げ，その概要を簡潔に説明せよ。

Ⅲ-2 液化天然ガス運搬船（LNG船）に適用される船用デュアルフューエル機関について以下の問いに答えよ。

- (1) LNG船に適用されているガス運転時のデュアルフューエル機関の特徴を述べ，それらの安定運転のために検討しなければならない課題を2つ挙げ，説明せよ。
- (2) 失火・ノッキング，メタンスリップを解決するための提案を示せ。
- (3) LNG船に船用デュアルフューエル機関を適用する場合のリスクについて説明し，その対処方法を述べよ。