

金 属 熱 処 理 技 能 検 定 試 験 の 試験科目及びその範囲並びにその細目

平成 2 0 年 2 月

厚生労働省職業能力開発局

1 特級金属熱処理技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目

(1) 技能検定試験の合格に必要な技能及びこれに関する知識の程度

金属熱処理の職種における管理者又は監督者が通常有すべき技能及びこれに関する知識の程度を基準とする。

(2) 試験科目及びその範囲

表 1 の左欄のとおりである。

(3) 試験科目及びその範囲の細目

表 1 の右欄のとおりである。

表 1

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|------------|--|
| 学 科 試 験 | |
| 1 工程管理 | |
| 生産活動の流れ | 生産活動の流れに関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 設 計 (2) 生産指示 (3) 資材手配 (4) 作業手配指示 (5) 作 業 (6) 試験・検査 (7) 出 荷 |
| 生産の形態 | 生産の形態に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 受注形態による分類 イ 受注生産 ロ 見込み（仕込み）生産 (2) 製品の種類と生産量による分類 イ 少種多量生産 ロ 多種少量生産 (3) 仕事の流し方による分類 イ 個別生産 ロ ロット生産 ハ 連続生産 |
| 工程管理の役割 | 1 生産計画に関し、次に掲げる事項の役割について一般的な知識を有すること。 (1) 手順計画 (2) 工数計画 (3) 日程計画 (4) 資材計画 (5) 人員計画 2 生産統制に関し、次に掲げる事項の役割について一般的な知識を有すること。 (1) 作業手配 (2) 現品管理 (3) 進捗管理 (4) 余力管理 |
| 日程計画 | 日程計画に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 大日程計画 (2) 中日程計画 (3) 小日程計画 (4) 先行度（リードタイム） |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|--|
| <p>現品管理</p> <p>進度管理</p> <p>余力管理</p> <p>在庫管理</p> | <p>(5) 基準日程 (6) 基準工数</p> <p>(7) 作業手順計画 (8) 工程表</p> <p>(9) パート</p> <p>現品管理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 移動票 (2) 入出庫票</p> <p>(3) 差立て (4) 仕掛け</p> <p>進度管理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 進捗状況の把握</p> <p>(2) 日程計画と実績との比較</p> <p>(3) 計画に対する遅れ及び進みの対策</p> <p>余力管理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 負荷率 (2) 稼働率 (3) 余力調査</p> <p>在庫管理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) A B C 分析 (2) 発注方式</p> <p>(3) 棚卸し (4) 在庫の適正化</p> |
| <p>2 作業管理</p> <p>作業の標準化</p> <p>方法研究</p> <p>作業測定の方法</p> <p>作業改善</p> | <p>作業の標準化に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 作業標準 (2) 標準時間 (3) レイティング</p> <p>(4) 標準時間資料法 (5) 余裕率</p> <p>方法研究に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 工程図記号 (2) 工程分析 (3) 加工経路図</p> <p>(4) 流れ線図 (5) 要素作業分析</p> <p>(6) メモモーション分析 (7) サーブリック</p> <p>(8) 動作経済の原則 (9) 連続稼働分析</p> <p>(10) ワークサンプリング</p> <p>作業測定の方法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 直接時間分析法 (2) P T S 法</p> <p>1 作業改善手法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|--|
| <p>3 品質管理</p> <p>品質管理の考え方</p> <p>統計の基礎知識</p> <p>品質管理手法及びその活用</p> <p>管理図の種類及びその活用</p> | <p>(1) 5 W 1 H 法 (2) ブレーンストーミング法 (3) K J 法</p> <p>2 作業改善に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 稼働率分析 (2) 作業の同期化 (3) スキル管理</p> <p>1 品質管理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 品質管理の進め方 (2) 検査と品質管理 (3) 標準化 (4) クレーム処理</p> <p>2 品質に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 設計品質 (2) 製造品質 (3) 市場品質</p> <p>3 T Q M活動に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 方針管理 (2) 品質保証体制 (3) Q Cサークル</p> <p>4 品質管理、品質保証及び品質システムに関する日本工業規格 (J I S) 及び国際標準化機構の定める規格 (I S O) について一般的な知識を有すること。</p> <p>統計に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 母集団とサンプルの関係 (2) 統計量 (平均値、分散、標準偏差、範囲) (3) 度数分布法 (4) 統計的検定及び推計 (5) 相関関係</p> <p>1 品質管理手法及びその活用に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 特性要因図 (2) ヒストグラム (3) 層 別 (4) パレート図 (5) 管理図 (6) チェックシート (7) 散布図</p> <p>2 品質管理手法及びその活用に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 連関図法 (2) 系統図法 (3) マトリックス図法 (4) P D P C 図法 (5) アローダイヤグラム法 (6) 親和図法 (7) マトリックスデータ解析法</p> <p>次に掲げる管理図及びその活用について一般的な知識を有すること</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|--|
| <p>抜取検査の種類及びその活用</p> <p>4 原価管理</p> <p>原価管理の考え方</p> <p>原価構成要素</p> <p>原価低減及びその評価</p> <p>5 安全衛生管理及び環境の保全</p> <p>安全衛生</p> | <p>と。</p> <p>(1) $\bar{X}-R$ 管理図 (2) $n p$ 管理図</p> <p>(3) p 管理図 (4) c 管理図</p> <p>(5) u 管理図</p> <p>抜取検査の種類及びその活用に関し、一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 抜取検査と全数検査 (2) サンプルング</p> <p>(3) OC 曲線</p> <p>原価計算と原価管理の違いについて一般的な知識を有すること。</p> <p>原価構成要素に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 製品原価 (2) 材料費 (3) 労務費</p> <p>(4) 経 費 (5) 直接費 (6) 間接費</p> <p>(7) 製造間接費 (8) 製造原価 (9) 総原価</p> <p>(10) 一般管理販売費 (11) 利 益</p> <p>原価低減及びその評価に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) $VA \cdot VE$ (2) IE</p> <p>(3) 固定費の分析と管理 (4) 変動費の分析と管理</p> <p>(5) 損益分岐点</p> <p>1 安全衛生管理に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 作業方法の決定及び作業者の配置についての次の事項</p> <p>イ 作業手順の定め方</p> <p>ロ 作業方法の改善</p> <p>ハ 作業者の適正な配置方法</p> <p>(2) 作業者に対する指導又は監督の方法についての次の事項</p> <p>イ 指導及び教育の方法</p> <p>ロ 作業中における監督及び指示の方法</p> <p>(3) 作業設備及び作業場所の保守管理についての次の事項</p> <p>イ 作業設備の安全化及び環境の改善方法</p> <p>ロ 環境条件の保持</p> <p>ハ 安全又は衛生のための点検の方法</p> <p>(4) 異常時等における措置についての次の事項</p> <p>イ 異常時における措置</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|---|
| <p>環境保全</p> <p>公害防止</p> <p>6 作業指導</p> <p>教育訓練計画のたて方及び教育訓練の実施</p> | <p>ロ 火災発生時における措置</p> <p>(5) 労働災害防止活動についての次の事項</p> <p>イ 労働災害防止についての関心の保持</p> <p>ロ 労働災害防止についての作業者の創意工夫を引き出す方法</p> <p>(6) 健康づくり運動についての次の事項</p> <p>イ 健康の保持、増進についての関心の保持</p> <p>ロ 健康の保持、増進のための取組みの方法</p> <p>2 安全衛生に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 安全衛生管理体制のとりかたとそれぞれの役割</p> <p>(2) 災害統計</p> <p>3 次に掲げる法令に関し、一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）及びその関連法規</p> <p>(2) 消防法（昭和23年法律第186号）関連法規のうち、危険物の規制に関する政令（昭和34年政令第306号）及び危険物の規制に関する規則（昭和34年総理府令第55号）</p> <p>(3) 高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）及びその関連法規</p> <p>4 労働安全衛生マネジメントシステムについて概略の知識を有すること。</p> <p>1 環境基本法（平成5年法律第91号）及び環境基本計画のうち、事業活動に関する部分について、一般的な知識を有すること。</p> <p>2 環境管理に関する国際標準化機構の規格（I S O）について一般的な知識を有すること。</p> <p>公害防止に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 大気汚染 (2) 水質汚濁 (3) 騒 音</p> <p>(4) 振 動 (5) 悪 臭 (6) 土壌汚染</p> <p>(7) 地盤沈下</p> <p>教育訓練計画のたて方及び教育訓練の実施に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 教育訓練必要項目の把握</p> <p>(2) 教育訓練目標の設定方法</p> <p>(3) 教育訓練計画の作成</p> <p>(4) 教育訓練の実施方法</p> <p>(5) 教育訓練評価計画の策定方法</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|---|
| <p>仕事の教え方</p> <p>改善の仕方</p> <p>人の扱い方</p> <p>教育訓練の方法</p> | <p>仕事の教え方（TWI－JI）に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 訓練予定表の作成 (2) 作業分解</p> <p>(3) 教え方の４段階</p> <p>改善の仕方（TWI－JM）の４段階について一般的な知識を有すること。</p> <p>人の扱い方（TWI－JR）に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 基本心得 (2) 職場の問題の扱い方の４段階</p> <p>教育訓練の方法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) OJT (2) Off－JT</p> <p>(3) ジョブローテーション (4) リーダーシップ</p> <p>(5) 自己啓発 (6) 相互啓発</p> <p>(7) 会議の進め方 (8) チームワーク</p> <p>(9) コミュニケーション (10) 指導案</p> |
| <p>7 設備管理</p> <p>設備管理の考え方</p> <p>設備点検の方法</p> | <p>1 保全に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 生産保全 (2) 予防保全 (3) 事後保全</p> <p>2 故障と信頼性に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 設備稼働率 (2) 設備総合効率</p> <p>(3) 平均故障間隔（MTBF）(4) 平均修復時間（MTTR）</p> <p>3 設備更新に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 耐用年数 (2) 設備履歴</p> <p>1 設備点検に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 日常点検の方法</p> <p>(2) 次の項目に関する定期点検の方法</p> <p>イ 電気系統 ロ 油圧系統 ハ 空気圧系統</p> <p>ニ 冷却水系統 ホ 燃料系統 ヘ ガス系統</p> <p>2 次に掲げる測定器具の用途、維持管理及びそれらによる測定結果の処理の仕方について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 寸法測定器 (2) 振動計 (3) 温度計</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|---|
| <p>不良原因及びその徴候</p> <p>設備診断</p> <p>設備と環境との関係</p> <p>8 金属熱処理に関する現場技術 熱処理システム</p> | <p>(4) 圧力計 (5) 流量計 (6) 騒音計</p> <p>次に掲げる設備の不良事項の原因及びその徴候について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼付き (2) 異常摩耗 (3) 破 損</p> <p>(4) 温度異常 (5) 発 煙 (6) 異 臭</p> <p>(7) 異音・振動 (8) 漏 れ (9) き 裂</p> <p>(10)腐 食 (11)圧力・流量の異常</p> <p>(12)電圧・電流の異常</p> <p>設備診断に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 異常の原因の発見</p> <p>(2) 異常の原因に応じた対応措置</p> <p>(3) 機械の主要構成要素の使用限界</p> <p>(4) 点検表及び点検計画の修正</p> <p>設備の周辺の環境が設備に及ぼす影響に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 室内温湿度 (2) 換 気 (3) 騒 音</p> <p>(4) 採 光 (5) 照 明 (6) 粉じん</p> <p>(7) ガ ス</p> <p>1 熱処理システムについて一般的な知識を有すること。</p> <p>2 次に掲げる熱処理システムの構成装置について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) ストックコンベア (2) 自動搬送機器</p> <p>(3) 洗浄・脱脂装置 (4) サブゼロ装置</p> <p>(5) 冷却装置 (6) 焼戻し炉</p> <p>(7) 変成炉 (8) 水蒸気処理炉</p> <p>(9) 温度制御装置 (10) 雰囲気制御装置</p> <p>(11)高周波発振装置</p> <p>(12)熱処理炉（箱型炉、ピット炉、台車炉、塩浴炉、連続炉、真空炉、プラズマ装置）</p> <p>(13)研掃機（ショットブラスト）</p> <p>(14)ショットピーニング装置 (15)曲り矯正機</p> <p>3 次に掲げる熱処理加工法の種類、目的、方法及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ならし、焼なまし (2) 焼入焼戻し</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|---|
| <p>材 料</p> <p>測定機器及び検査機器</p> | <p>(5) 調節計 (6) 熱電対、測温抵抗体 (7) 酸素センサ (8) 赤外線分析装置 (9) コントロールモーターバルブ (10) 電磁接触器 (11) サイリスタ</p> <p>1 次に掲げる材料の種類、特性及び用途について一般的な知識を有すること。 (1) 繊維強化複合材 (2) セラミック (3) アモルファス合金 (4) 形状記憶合金 (超弾性合金) (5) 超電導材料 (6) 水素貯蔵合金</p> <p>2 次に掲げる材料の最近の進歩について概略の知識を有すること。 (1) 球状黒鉛鋳鉄 (2) 焼結合金 (3) 超耐熱合金 (4) 機械構造用鋼 (5) ステンレス鋼</p> <p>次に掲げる測定機器及び検査機器の種類、構造、測定範囲、精度及び使用方法について一般的な知識を有すること。 (1) 硬さ試験器 (2) 金属顕微鏡 (3) 電子顕微鏡 (SEM/TEM) (4) X線マイクロアナライザー (EPMA) (5) X線回析装置 (6) 超音波探傷機器 (7) 放射線透過探傷機器 (8) 画像解析機器 (9) ガスクロマトグラフ (10) 質量分析計 (11) 磁粉探傷機器 (12) 浸透探傷機器</p> |
| <p>実 技 試 験</p> <p>1 工程管理</p> <p>2 作業管理</p> <p>3 品質管理</p> <p>4 原価管理</p> <p>5 安全衛生管理</p> <p>6 作業指導</p> <p>7 設備管理</p> | <p>1 人及び機械に対する具体的な日程計画がたてられること。 2 製品及び部品の作業工程の進捗管理ができること。 3 材料、加工品、製品等の現品管理ができること。</p> <p>1 作業測定を行い、標準時間を設定できること。 2 動作分析と改善提案ができること。 品質管理手法の活用ができること。 原価引き下げのための方策がたてられること。 安全衛生管理が具体的にできること。</p> <p>1 教育訓練計画がたてられること。 2 OJTの具体的な展開についての改善提案ができること。</p> <p>1 設備点検計画がたてられること。 2 設備の点検及びその対策がたてられること。</p> |

(1) 技能検定試験の合格に必要な技能及びこれに関する知識の程度

(2) 試験科目及びその範囲

(3) 試験科目及びその範囲の細目

表 2

– 10 –

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|-------------------------|--|
| 加熱及び冷却に伴う鉄鋼材料の変態 | ト 下部ベイナイト（下ベイナイト） チ 球状セメンタイト リ 体心立方格子 ヌ 面心立方格子 (3) 結晶粒度 イ フェライト結晶粒度 ロ オーステナイト結晶粒度 鉄鋼材料の加熱及び冷却に伴う変態の次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 |
| 鋼の焼入性 | (1) 等温変態曲線（T T T 曲線又は S 曲線） (2) 連続冷却変態曲線（C C T 曲線） (3) 次の用語の意味 イ Ar' ロ Ar'' ハ Ms点 ニ Mf点 ホ 残留オーステナイト ヘ 準安定オーステナイト（過冷オーステナイト） 鋼の焼入性に關し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 次の用語の意味 イ 一端焼入れ法（ジョミニー試験法） ロ 質量効果とU曲線 ハ 臨界冷却速度 ニ 臨界直径と理想臨界直径 ホ 焼入性とその表示法 ヘ 焼入性バンド（Hバンド） ト 焼入性倍数 (2) 鋼の焼入性に及ぼす主要合金元素の影響 (3) オーステナイト結晶粒度と焼入性の関係 |
| 2 基本的熱処理法 材料別による熱処理法 | 1 機械構造用炭素鋼及び機械構造用合金鋼に關し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について詳細な知識を有すること。 (1) 焼ならし (2) 焼なまし (3) 焼入れ (4) 焼戻し 2 ステンレス鋼、炭素工具鋼、高速度工具鋼、合金工具鋼、ばね鋼及び軸受鋼に關し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について一般的な知識を有すること。 (1) 焼なまし (2) 球状化焼なまし (3) 焼入れ (4) 焼戻し (5) サブゼロ処理 (6) 固溶化熱処理 (7) 析出硬化熱処理 |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|--|
| <p>4 前処理及び後処理 前処理及び後処理の方法</p> <p>5 温度測定法及び温度自動制御法 温度測定に使用する機器の種類、構造及び使用方法</p> <p>温度自動制御装置の種類及び種類別の特徴</p> <p>6 金属材料 金属材料の種類、成分、性質及び用途</p> | <p>前処理及び後処理の方法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 脱脂 (2) ショットブラスト (3) ショットピーニング (4) 変形きょう正 (5) 防錆^{せい}</p> <p>1 温度測定に使用する次に掲げる機器の種類、構造及び使用方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 熱電対^{ついで} (2) 補償導線 (3) 基準接点 (4) 次に掲げる温度計 イ 熱電温度計 ロ 抵抗温度計 ハ 放射温度計 ニ 光電管温度計 ホ 光温度計 ヘ 示温塗料</p> <p>2 温度測定機器の校正について一般的な知識を有すること。</p> <p>温度自動制御法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次に掲げる温度自動制御装置の特徴 イ オン・オフ式温度自動制御装置 ロ 比例制御式温度制御装置 ハ 比例・積分制御式温度自動制御装置 ニ 比例・積分・微分制御式温度自動制御装置</p> <p>(2) 次に掲げる温度自動制御法の特徴 イ 定値制御式温度自動制御法 ロ プログラム制御式温度自動制御法</p> <p>1 次に掲げる鋼の特徴について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) リムド鋼 (2) セミキルド鋼 (3) キルド鋼 (4) 連続鑄造鋼</p> <p>2 日本工業規格に定める次に掲げる鉄鋼材料及び非鉄材料の種類、主成分、性質及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 機械構造用炭素鋼 (2) 機械構造用合金鋼 (3) ステンレス鋼 (4) 炭素工具鋼 (5) 合金工具鋼 (6) 高速度工具鋼 (7) ばね鋼 (8) 軸受鋼 (9) 耐熱鋼 (10) 鑄鉄 (11) 鑄鋼 (12) 鍛鋼 (13) アルミ合金 (14) 銅合金 (15) チタン合金</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|---|
| <p>非破壊検査</p> <p>8 機械工作法 鋳造法、鍛造法及び溶接法の種類</p> <p>主な工作機械の用途</p> <p>9 品質管理 品質管理用語</p> <p>10 製 図</p> | <p>2 冷却剤の冷却能試験に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 硬さ測定（Uカーブ）による冷却能測定 (2) 冷却曲線による方法 次の非破壊検査の原理、用途及び方法について一般的な知識を有すること。 (1) 浸透探傷試験法 (2) 磁粉探傷試験法 (3) 超音波探傷試験法 (4) 放射線透過試験法</p> <p>1 鋳造作業に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 鋳造法の種類 (2) 鋳造品に生じ易い欠陥</p> <p>2 鍛造作業に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 鍛造法の種類 (2) 鍛造品に生じ易い欠陥</p> <p>3 溶接作業に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 溶接法の種類 (2) 溶接部に生じ易い欠陥 次に掲げる工作機械の用途について概略の知識を有すること。 (1) 旋 盤 (2) フライス盤 (3) 研削盤 (4) ボール盤</p> <p>1 品質管理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 次の用語の意味 イ ロット ロ ランダムサンプリング ハ 抜取検査 ニ バラツキ ホ 正規分布 ヘ 管理限界 ト 規格限界 チ 工程能力 リ 特性要因図 ス ヒストグラム ル 層別 フ パレート図 ワ 管理図 カ チェックシート ヨ 散布図 (2) 品質管理の効用</p> <p>2 品質管理、品質保証及び品質システムに関する日本工業規格（J I S）及び国際標準化機構の定める規格（I S O）について一般的な知識を有すること。</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 | | | | | | | | |
|--|---|----------|--------|--------------|---------|---------|-------------|----------|--|
| <p>日本工業規格に定める図示法、材料記号及びはめあい方式</p> <p>11 電 気 電気用語</p> <p>電気機械器具の使用方法</p> <p>12 関係法令 環境基本法関係法令（金属熱処理作業に関する部分に限る。）</p> <p>13 安全衛生 安全衛生に関する詳細な知識</p> | <p>1 組立図及び部品図に基づく製品の機能及び立体的形状の推測について概略の知識を有すること。</p> <p>2 日本工業規格に定める次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の図示法</p> <table border="0"> <tr> <td>イ 投影及び断面</td> <td>ロ 線の種類</td> </tr> <tr> <td>ハ ねじ、歯車等の略画法</td> <td>ニ 寸法記入法</td> </tr> <tr> <td>ホ 仕上げ記号</td> <td>ヘ 表面あらさの表示法</td> </tr> <tr> <td>ト 加工法の記号</td> <td></td> </tr> </table> <p>(2) 主な金属材料の材料記号</p> <p>(3) はめあい方式の用語、種類、等級等</p> <p>次に掲げる電気用語の意味について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電 流 (2) 電 圧 (3) 抵 抗</p> <p>(4) 電 力 (5) 周波数</p> <p>電気機械器具の使用方法に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電動機の定格及び取扱い方法</p> <p>(2) スイッチ、リレー等の種類及び取扱い方法</p> <p>(3) 電線及びヒューズの許容電流</p> <p>環境基本法関係法令（金属熱処理作業に関する部分に限る。）について概略の知識を有すること。</p> <p>1 金属熱処理作業に伴う安全衛生に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 機械、器工具、原材料等の危険性又は有害性及びこれらの取扱方法</p> <p>(2) 安全装置、有害物抑制装置又は保護具の性能及び取扱方法</p> <p>(3) 作業標準</p> <p>(4) 作業開始時の点検</p> <p>(5) 金属熱処理作業に関して発生するおそれのある疾病の原因及び予防</p> <p>(6) 整理、整頓^{とん}及び清潔の保持</p> <p>(7) 事故時等における応急措置及び退避</p> | イ 投影及び断面 | ロ 線の種類 | ハ ねじ、歯車等の略画法 | ニ 寸法記入法 | ホ 仕上げ記号 | ヘ 表面あらさの表示法 | ト 加工法の記号 | |
| イ 投影及び断面 | ロ 線の種類 | | | | | | | | |
| ハ ねじ、歯車等の略画法 | ニ 寸法記入法 | | | | | | | | |
| ホ 仕上げ記号 | ヘ 表面あらさの表示法 | | | | | | | | |
| ト 加工法の記号 | | | | | | | | | |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|---|
| <p>14 前各号に掲げる科目のほか、次に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれか一の科目</p> <p>イ 一般熱処理作業法</p> <p>一般熱処理作業の方法</p> <p>雰囲気熱処理作業の方法</p> | <p>(8) その他、金属熱処理作業に関する安全及び衛生のために必要な事項</p> <p>2 労働安全衛生法関係法令（金属熱処理作業に関する部分に限る。）について詳細な知識を有すること。</p> <p>1 機械構造用炭素鋼及び機械構造用合金鋼に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ならし (2) 焼なまし (3) 焼入れ (4) 焼戻し (5) 等温焼なまし (6) 鍛造焼入れ (7) 時間焼入れ (8) ベイナイト焼入れ (9) 焼ならし・焼戻し（ノルマテンパ）</p> <p>2 ステンレス鋼及び耐熱鋼に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼なまし (2) 焼入れ (3) 焼戻し (4) 固溶化熱処理 (5) 時 効</p> <p>3 炭素工具鋼、高速度工具鋼、合金工具鋼、ばね鋼、軸受鋼に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ならし (2) 球状化焼なまし (3) 低温焼なまし (4) 焼入れ (5) 焼戻し (6) 熱浴焼入れ (7) 真空焼入れ (8) 空気焼入れ (9) 階段焼入れ (10) サブゼロ処理</p> <p>4 鋳鉄品、鋳鋼品及び鍛鋼品に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ならし (2) 拡散焼なまし (3) 焼入れ (4) 焼戻し (5) 黒鉛化焼なまし (6) 水じん</p> <p>1 次に掲げる雰囲気中における鋼の化学変化について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 不活性雰囲気 (2) 酸化性雰囲気 (3) 還元性雰囲気 (4) 浸炭性雰囲気 (5) 脱炭性雰囲気 (6) 真 空</p> <p>2 次に掲げる保護ガスの調整方法及び組成について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 不活性ガス (2) 発熱形変成ガス (3) 吸熱形変成ガス</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|---|
| <p>一般熱処理作業に使用する加熱装置及び冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法</p> <p>一般熱処理により製品に生ずる欠陥の原因及び防止方法</p> | <p>(4) 滴下液分解ガス (5) 中性ガス</p> <p>3 次に掲げる酸化性ガスの酸化反応及び除去方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 水蒸気 (2) 酸素 (3) 二酸化炭素</p> <p>4 雰囲気熱処理に関し、次に掲げる用語の意味について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 露点 (2) 一酸化炭素 (3) 二酸化炭素</p> <p>(4) 炭化水素 (5) ニッケル触媒 (6) 爆発限界値</p> <p>(7) スーティング (8) キャリヤガス流量（滴下剤流量）</p> <p>(9) フレームカーテン (10) 酸素（分圧）</p> <p>(11) 真空圧 (12) 脱炭 (13) 加炭</p> <p>(14) 不活性ガス (15) エンリッチガス</p> <p>5 雰囲気熱処理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 被熱処理品の図面、仕様に基づくプログラムの作成</p> <p>(2) 昇温速度、保持時間、降温速度等</p> <p>(3) 炉の始動、保持、停止操作等の操作及びバーンアウト</p> <p>(4) 炉内雰囲気組成の測定及び調整</p> <p>(5) 保持治具と保持方法</p> <p>6 雰囲気熱処理に関し、次に掲げる異常発生時の処置及び対策について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 火災 (2) 停電 (3) 断水</p> <p>(4) 炉の故障 (5) 附帯設備の故障 (6) 地震</p> <p>1 加熱装置及び有効加熱帯について詳細な知識を有すること。</p> <p>2 冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>一般熱処理により製品に生じる次に掲げる欠陥の原因及び防止方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入変形 (2) 焼むら (3) 焼割れ</p> <p>(4) 置ぐるい (5) 焼戻しぜい性 (6) 脱炭</p> <p>(7) 加炭 (8) 研削割れ (9) 結晶粒粗大化</p> <p>(10) 酸化 (11) 硬さ不足 (12) サブゼロ割れ</p> <p>(13) 焼戻し割れ (14) 焼戻し変形 (15) 軟点</p> <p>(16) 置割れ (17) 水素ぜい性 (18) 発錆^{せい}</p> <p>(19) 燃焼組織</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|----------------------------|--|
| 一般熱処理における材料の試験及び検査 | 1 火花試験による炭素量及び材料の種類の判定について詳細な知識を有すること。 2 鋼の表面硬さ及び内部硬さ測定方法について詳細な知識を有すること。 3 鋼の脱炭層深さ測定方法について詳細な知識を有すること。 4 残留応力の測定方法について概略の知識を有すること。 |
| ロ 浸炭・浸炭窒化・窒化処理作業法 | |
| 雰囲気熱処理作業の方法 | 1 次に掲げる雰囲気熱処理中における鋼の化学変化について詳細な知識を有すること。 (1) 不活性雰囲気 (2) 酸化性雰囲気 (3) 還元性雰囲気 (4) 浸炭性雰囲気 (5) 脱炭性雰囲気 (6) 真 空 2 次に掲げる保護ガスの発生機構の種類、製法、調整方法及び組成について詳細な知識を有すること。 (1) 不活性ガス (2) 発熱形変成ガス (3) 吸熱形変成ガス (4) 滴下液分解ガス (5) 中性ガス 3 次に掲げる酸化性ガスの酸化反応及び除去方法について詳細な知識を有すること。 (1) 水蒸気 (2) 酸素（分圧） (3) 二酸化炭素 4 真空圧と酸化反応の関係について概略の知識を有すること。 |
| 浸炭処理作業、浸炭窒化処理作業及び窒化処理作業の方法 | 1 浸炭及び浸炭窒化処理に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 次の処理方法及び特徴 イ 液体浸炭 ロ ガス浸炭 ハ 液体浸炭窒化 ニ ガス浸炭窒化 ホ 真空浸炭 ヘ 真空浸炭窒化 ト 高温浸炭 チ 復 炭 リ 高濃度浸炭 (2) 焼入れ及び焼戻しの種類、方法及び特徴 2 ガス雰囲気を用いた浸炭及び浸炭窒化処理に関し、次に掲げる事項の性質、影響、作用、管理方法及び調整方法について詳細な知識を有すること。 (1) 露 点 |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|--|
| <p>浸炭処理作業、浸炭窒化処理作業及び窒化処理作業に使用する加熱装置及び冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法</p> <p>浸炭処理、浸炭窒化処理</p> | <p>(12) フレームカーテン (13) 真空圧</p> <p>(14) 脱炭 (15) 加炭</p> <p>3 ガス雰囲気を用いた浸炭及び浸炭窒化作業に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 作業条件の設定</p> <p>(2) 炉の始動、保持、停止操作、バーンアウト等の操作方法</p> <p>(3) キャリヤガス発生炉の操作及び発生ガスの調整方法</p> <p>(4) 赤外線式二酸化炭素分析計及び酸素センサーの原理、構造及び操作方法</p> <p>(5) 炉内雰囲気の測定及び調整方法</p> <p>(6) 保持治具と保持方法</p> <p>(7) 異常発生時（火災、停電、断水、炉故障、附帯設備故障等）の処置と対策</p> <p>(8) 浸炭及び浸炭窒化の防止方法</p> <p>(9) 品質不良品の処置と対策</p> <p>4 浸炭層、浸炭窒化層、窒化層及び軟窒化層について詳細な知識を有すること。</p> <p>5 液体浸炭窒化、真空浸炭及び真空浸炭窒化作業の方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>6 窒化处理及び軟窒化处理の目的及び被処理材の選択並びに前熱処理について詳細な知識を有すること。</p> <p>7 ガス窒化作業及びガス軟窒化作業の方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>8 塩浴を用いた軟窒化作業の方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>9 プラズマ窒化处理について概略の知識を有すること。</p> <p>10 窒化防止法について一般的な知識を有すること。</p> <p>11 窒化处理及び軟窒化处理における異常発生時の処置及びその対策について一般的な知識を有すること。</p> <p>12 ショットピーニングについて一般的な知識を有すること。</p> <p>1 加熱装置及びプラズマ熱処理設備について概略の知識を有すること。</p> <p>2 炉の有効加熱帯について詳細な知識を有すること。</p> <p>3 冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>浸炭、浸炭窒化及び窒化处理により製品に生ずる次に掲げる欠陥</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|--|
| <p>高周波熱処理及び炎熱処理により製品に生ずる欠陥の原因及び防止方法</p> <p>高周波熱処理及び炎熱処理</p> | <p>ハ 冷却剤及び冷却速度 ニ 焼戻し条件</p> <p>ホ 高周波加熱による軟化焼なまし条件</p> <p>(7) 次に掲げる高周波焼入設備の取扱い</p> <p>イ 被熱処理物に応じた発振機の選定</p> <p>ロ 高周波焼入設備の運転及び調整</p> <p>(8) 水溶液焼入剤の温度、濃度の調整及び冷却性能調整方法</p> <p>(9) 被熱処理物への冷却液の噴射方法</p> <p>2 高周波焼戻し処理について一般的な知識を有すること。</p> <p>3 誘導子に用いられる銅及びろう材の種類、性質及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>4 炎熱処理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次に掲げるガスの性質及び特徴</p> <p>イ アセチレンガス ロ プロパンガス ハ ブタンガス</p> <p>ニ 都市ガス ホ 酸素</p> <p>(2) 炎の細部の名称及び概略の温度</p> <p>(3) バーナー及び火口の構造及び特性</p> <p>(4) 次に掲げる焼入設備の取扱い方法</p> <p>イ 装置の運転及び調整方法</p> <p>ロ 被熱処理物に応じた加熱速度の調整</p> <p>ハ 被熱処理物に応じた火口、ガス圧及び混合比の調整</p> <p>(5) 次に掲げる焼入方法</p> <p>イ 鋼種と焼入温度及び焼入れ深さ</p> <p>ロ 予熱の効果</p> <p>ハ 鋼種と冷却剤の種類及び冷却速度の選定</p> <p>ニ 加熱温度の目測</p> <p>(6) 次に掲げる焼戻し法</p> <p>イ 焼戻し温度及び保持時間</p> <p>ロ 焼戻し後の冷却方法</p> <p>ハ 炎で焼戻す場合の簡易測温法</p> <p>高周波熱処理、炎熱処理により製品に生ずる次に掲げる欠陥の原因及び防止方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入変形 (2) 焼割れ (3) 焼むら</p> <p>(4) 硬化層不足 (5) 溶 損 (6) 置割れ</p> <p>(7) 焼戻しぜい性 (8) 結晶粒の粗大化</p> <p>1 火花試験による炭素及び材料の種別の判定について詳細な知識</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|--|
| <p>における材料の試験及び検査</p> <p>実 技 試 験</p> <p>次の各号に掲げる科目のうち、 受検者が選択するいずれかの科目</p> <p>1 一般熱処理作業</p> <p>作業計画の作成</p> <p>一般熱処理</p> <p>熱処理設備の点検及び調整</p> <p>材料試験</p> <p>材料検査</p> <p>2 浸炭・浸炭窒化・窒化処理作業</p> <p>作業計画の作成</p> <p>浸炭処理・浸炭窒化処理及び窒化処理</p> <p>熱処理設備の点検及び調整</p> <p>材料試験</p> <p>材料検査</p> | <p>を有すること。</p> <p>2 硬化層深さ測定方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>3 鋼の脱炭層深さ測定方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>4 残留応力の測定方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>一般熱処理作業の高度な作業条件が設定できること。</p> <p>1 一般熱処理作業の段取りができること。</p> <p>2 高精度を要する一般熱処理作業ができること。</p> <p>1 熱処理設備の稼働状態の点検及び調整ができること。</p> <p>2 熱処理設備の異常処置ができること。</p> <p>3 火色の判定及び温度測定ができること。</p> <p>高精度を要する硬さ試験ができること。</p> <p>1 火花試験及び顕微鏡組織試験により鉄鋼材料の種類の判定ができること。</p> <p>2 鉄鋼材料及び製品の組織の判定ができること。</p> <p>3 鉄鋼材料及び製品の欠陥の判定ができること。</p> <p>4 変形の検査ができること。</p> <p>浸炭・浸炭窒化・窒化処理の高度な作業条件が設定できること。</p> <p>1 浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理作業の段取りができること。</p> <p>2 高精度を要する浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理作業ができること。</p> <p>1 熱処理設備の稼働状態の点検及び調整ができること。</p> <p>2 熱処理設備の異常処理ができること。</p> <p>3 火色の判定及び温度測定ができること。</p> <p>4 ガス成分分析機器の校正ができること。</p> <p>高精度を要する硬さ試験ができること。</p> <p>1 火花試験及び顕微鏡組織試験により鉄鋼材料の種類の判定ができること。</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|---|
| <p>3 高周波・炎熱処理作業</p> <p>作業計画の作成</p> <p>高周波熱処理及び炎熱処理</p> <p>熱処理設備の点検及び調整</p> <p>材料試験</p> <p>材料検査</p> | <p>2 鉄鋼材料及び製品の組織の判定ができること。</p> <p>3 鉄鋼材料及び製品の欠陥の判定ができること。</p> <p>4 変形の検査ができること。</p> <p>高周波熱処理及び炎熱処理の高度な作業条件が設定できること。</p> <p>1 高周波熱処理及び炎熱処理作業の段取りができること。</p> <p>2 高精度を要する高周波熱処理及び炎熱処理作業ができること。</p> <p>1 熱処理設備の稼働状態の点検及び調整ができること。</p> <p>2 熱処理設備の異常処置ができること。</p> <p>3 火色の判定及び温度測定ができること。</p> <p>高精度を要する硬さ試験ができること。</p> <p>1 火花試験及び顕微鏡組織試験により鉄鋼材料の種類の判定ができること。</p> <p>2 鉄鋼材料及び製品の組織の判定ができること。</p> <p>3 鉄鋼材料及び製品の欠陥の判定ができること。</p> <p>4 変形の検査ができること。</p> |

(1) 技能検定試験の合格に必要な技能及びこれに関する知識の程度

(2) 試験科目及びその範囲

(3) 試験科目及びその範囲の細目

表 3

– 25 –

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|--|
| <p>鋼の焼入性</p> <p>2 基本的熱処理法</p> <p>材料別による熱処理法</p> <p>作業別による熱処理法</p> | <p>(1) 等温変態曲線（T T T 曲線又は S 曲線）</p> <p>(2) 連続冷却変態曲線（C C T 曲線）</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p>イ Ar' ロ Ar'' ハ Ms点 ニ Mf点</p> <p>ホ 残留オーステナイト</p> <p>鋼の焼入性に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 次の用語の意味</p> <p>イ 一端焼入法（ジョミニー試験法）</p> <p>ロ 質量効果と U 曲線 ハ 臨界冷却速度</p> <p>ニ 臨界直径と理想臨界直径 ホ 焼入性とその表示法</p> <p>ヘ 焼入性バンド（H バンド） ト 焼入性倍数</p> <p>(2) 鋼の焼入性を向上させる主要合金元素の影響</p> <p>(3) オーステナイト結晶粒度と焼入性の関係</p> <p>1 機械構造用炭素鋼及び機械構造用合金鋼に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ならし (2) 焼なまし (3) 焼入れ</p> <p>(4) 焼戻し</p> <p>2 ステンレス鋼、炭素工具鋼、高速度工具鋼、合金工具鋼、ばね鋼及び軸受鋼に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ならし (2) 球状化焼なまし (3) 焼入れ</p> <p>(4) 焼戻し (5) サブゼロ処理 (6) 固溶化熱処理</p> <p>(7) 析出硬化熱処理</p> <p>1 次に掲げる熱処理の目的及び方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 光輝熱処理 (2) 浸炭処理 (3) 浸炭窒化処理</p> <p>(4) 窒化処理 (5) 軟窒化処理 (6) 高周波熱処理</p> <p>(7) 炎熱処理 (8) 応力除去焼なまし</p> <p>(9) マルテンパ (10) オーステンパ</p> <p>(11) 真空熱処理 (12) 塩浴熱処理</p> <p>2 熱浴熱処理の方法に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 脱炭及び加炭防止方法 (2) 予熱（水分の完全除去）</p> <p>(3) 塩浴の種類と特徴 (4) 異状発生時の処置及び対策</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|---|
| <p>3 加熱装置及び冷却装置</p> <p>加熱装置及び冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法</p> | <p>1 次に掲げる加熱装置の機能及び操作方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電気抵抗炉 (2) ガス炉 (3) 重油炉及び軽油炉 (4) 熱浴炉 (5) 真空炉 (6) 雰^{ふん}囲気炉 (7) 高周波加熱装置 (8) 炎熱処理装置</p> <p>2 加熱装置に使用する熱源の種類、性質及び特徴について概略の知識を有すること。</p> <p>3 加熱炉に使用する炉材の種類について概略の知識を有すること。</p> <p>4 被熱処理物の加熱、冷却装置への適正な装入及び取出方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>5 次に掲げる冷却装置の機能及び操作方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 強制空冷装置 (2) 水冷装置 (3) 水溶液冷却装置 (4) 油冷装置 (5) 噴射冷却装置 (6) 熱浴冷却装置 (7) サブゼロ処理装置</p> <p>6 冷却剤の種類及び特徴について概略の知識を有すること。</p> <p>7 水及び油の温度調整及び冷却性能調整方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>8 水溶液の温度、濃度の調整及び冷却性能調整方法について概略の知識を有すること。</p> <p>9 冷却剤の選択について一般的な知識を有すること。</p> <p>10 被熱処理物への冷却剤の噴射方法について概略の知識を有すること。</p> |
| <p>4 前処理及び後処理</p> <p>前処理及び後処理の方法</p> | <p>前処理及び後処理の方法に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 脱 脂 (2) ショットブラスト (3) ショットピーニング (4) 変形きょう正 (5) 防 錆^{せい}</p> |
| <p>5 温度測定法及び温度自動制御法</p> <p>温度測定に使用する機器の種類、構造及び使用方法</p> | <p>1 温度測定に使用する次に掲げる機器の種類、構造及び使用方法について一般的な知識を有すること。</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|--|
| <p>温度自動制御装置の種類及び種類別の特徴</p> <p>6 金属材料</p> <p>金属材料の種類、成分、性質及び用途</p> | <p>(1) 熱電対^{ついで} (2) 補償導線 (3) 基準接点</p> <p>(4) 次に掲げる温度計</p> <p>イ 熱電温度計 ロ 抵抗温度計 ハ 放射温度計</p> <p>ニ 光電管温度計 ホ 光温度計 ヘ 示温塗料</p> <p>2 温度測定機器の校正について一般的な知識を有すること。</p> <p>温度自動制御法に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 次に掲げる温度自動制御装置の特徴</p> <p>イ オン・オフ式温度自動制御装置</p> <p>ロ 比例制御式温度自動制御装置</p> <p>ハ 比例・積分制御式温度自動制御装置</p> <p>ニ 比例・積分・微分制御式温度自動制御装置</p> <p>(2) 次に掲げる温度自動制御法の特徴</p> <p>イ 定値制御式温度自動制御法</p> <p>ロ プログラム制御式温度自動制御法</p> <p>1 次に掲げる鋼の特徴について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) リムド鋼 (2) セミキルド鋼 (3) キルド鋼</p> <p>2 日本工業規格に定める次に掲げる鉄鋼材料及び非鉄材料の種類、主成分、性質及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 機械構造用炭素鋼 (2) 機械構造用合金鋼</p> <p>(3) ステンレス鋼 (4) 炭素工具鋼</p> <p>(5) 合金工具鋼 (6) 高速度工具鋼</p> <p>(7) ばね鋼 (8) 軸受鋼 (9) 鋳鉄</p> <p>(10) アルミ合金 (11) 銅合金</p> <p>3 素材に生ずる次に掲げる欠陥の特徴及び熱処理に及ぼす影響について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 偏析 (2) パイプ (3) 白点</p> <p>(4) 周辺きず (5) 鍛造割れ (6) ブローホール</p> <p>(7) 鋳巣 (8) 非金属介在物 (9) しま状組織</p> <p>(10) 樹枝状組織 (11) 粗大結晶粒 (12) 毛割れ</p> <p>(13) 脱炭 (14) 燃焼組織</p> <p>4 次に掲げる鋼の性質に及ぼす熱処理の影響について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 硬さ (2) 残留応力 (3) 降伏応力</p> <p>(4) 引張り強さ (5) 伸び (6) 耐衝撃性</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|---|
| <p>7 材料の試験及び検査</p> <p>材料試験</p> <p>金属組織試験</p> <p>焼入性試験</p> <p>非破壊検査</p> <p>8 機械工作法</p> <p>鋳造法、鍛造法及び溶接法の種類</p> | <p>(7) 疲れ強さ (8) 被削性 (9) 耐摩耗性</p> <p>1 硬さ試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の硬さ試験機の構造、特徴及び使用方法並びに試験方法 イ プリネル硬さ試験機 ロ ビッカース硬さ試験機 ハ ロックウェル硬さ試験機 ニ ショア硬さ試験機</p> <p>(2) 硬さ換算表の使用方法</p> <p>2 次に掲げる材料試験の目的及び方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 引張試験 (2) 衝撃試験</p> <p>1 次に掲げる金属組織試験の目的及び方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 顕微鏡組織試験 (2) 結晶粒度試験</p> <p>(3) 非金属介在物試験</p> <p>2 次に掲げるマクロ試験に関し、目的及び方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) マクロ組織 (2) 破面検査 (3) サルファープリント</p> <p>1 鋼の焼入性試験（一端焼入方法）の目的及び方法について概略の知識を有すること。</p> <p>2 冷却剤の冷却能試験に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 硬さ測定（Uカーブ）による冷却能測定</p> <p>(2) 冷却曲線による方法</p> <p>次の非破壊検査の原理、用途及び方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 浸透探傷試験法 (2) 磁粉探傷試験法</p> <p>(3) 超音波探傷試験法 (4) 放射線透過試験法</p> <p>1 鋳造作業に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 鋳造法の種類 (2) 鋳造品に生じ易い欠陥</p> <p>2 鍛造作業に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 鍛造法の種類 (2) 鍛造品に生じ易い欠陥</p> <p>3 溶接作業に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|--|
| <p>主な工作機械の用途</p> <p>9 品質管理</p> <p>品質管理用語</p> <p>10 製 図</p> <p>日本工業規格に定める図示 法及び材料記号</p> <p>11 電 気</p> <p>電気用語</p> <p>電気機械器具の使用方法</p> | <p>こと。</p> <p>(1) 溶接法の種類 (2) 溶接部に生じ易い欠陥</p> <p>次に掲げる工作機械の用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 旋 盤 (2) フライス盤 (3) 研削盤</p> <p>(4) ボール盤</p> <p>1 品 質管理に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 次の用語の意味</p> <p>イ ロット ロ ランダムサンプリング</p> <p>ハ 抜取検査 ニ バラツキ ホ 正規分布</p> <p>ヘ 管理限界 ト 規格限界 チ 工程能力</p> <p>リ 特性要因図 ヌ ヒストグラム ル 層別</p> <p>ヲ パレート図 ワ 管理図 カ チェックシート</p> <p>ヨ 散布図</p> <p>(2) 品質管理の効用</p> <p>2 品質管理、品質保証及び品質システムに関する日本工業規格（J I S）及び国際標準化機構の定める規格（I S O）について概略の知識を有すること。</p> <p>日本工業規格に定める次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 次の図示法</p> <p>イ 投影及び断面 ロ 線の種類</p> <p>ハ ねじ、歯車等の略画法 ニ 寸法記入法</p> <p>ホ 仕上げ記号 ヘ 表面あらさの表示法</p> <p>ト 加工法の記号</p> <p>(2) 主な金属材料の材料記号</p> <p>次に掲げる電気用語の意味について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電 流 (2) 電 圧 (3) 抵 抗</p> <p>(4) 電 力 (5) 周波数</p> <p>電気機械器具の使用方法に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電動機の定格及び取扱い方法</p> <p>(2) スイッチ、リレー等の種類及び取扱い方法</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|---|
| <p>12 関係法令 環境基本法関係法令（金属熱処理作業に関する部分に限る。）</p> <p>13 安全衛生 安全衛生に関する詳細な知識</p> <p>14 前各号に掲げる科目のほか、次に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれか一の科目 イ 一般熱処理作業法 一般熱処理作業の方法</p> | <p>(3) 電線及びヒューズの許容電流</p> <p>環境基本法関係法令（金属熱処理作業に関する部分に限る。）について概略の知識を有すること。</p> <p>1 金属熱処理作業に伴う安全衛生に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 機械、器工具、原材料等の危険性又は有害性及びこれらの取扱方法</p> <p>(2) 安全装置、有害物抑制装置又は保護具の性能及び取扱方法</p> <p>(3) 作業標準</p> <p>(4) 作業開始時の点検</p> <p>(5) 金属熱処理作業に関して発生するおそれのある疾病の原因及び予防</p> <p>(6) 整理、整頓^{とん}及び清潔の保持</p> <p>(7) 事故時等における応急措置及び退避</p> <p>(8) その他金属熱処理作業に関する安全及び衛生のために必要な事項</p> <p>2 労働安全衛生法関係法令（金属熱処理作業に関する部分に限る。）について詳細な知識を有すること。</p> <p>1 機械構造用炭素鋼及び機械構造用合金鋼に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ならし (2) 焼なまし (3) 焼入れ (4) 焼戻し (5) 等温焼なまし (6) 鍛造焼入れ (7) 時間焼入れ (8) ベイナイト焼入れ</p> <p>2 ステンレス鋼及び耐熱鋼に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼なまし (2) 焼入れ (3) 焼戻し (4) 固溶化熱処理 (5) 時 効</p> <p>3 高速度工具鋼、炭素工具鋼、合金工具鋼、ばね鋼、軸受鋼に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について一般的な知識を有</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|-------------|---|
| 雰囲気熱処理作業の方法 | <p> すること。 (1) 焼ならし (2) 球状化焼なまし (3) 低温焼なまし (4) 焼入れ (5) 焼戻し (6) 熱浴焼入れ (7) 真空焼入れ (8) 空気焼入れ (9) 階段焼入れ (10) サブゼロ処理 </p> <p> 4 鑄鉄品、鑄鋼品及び鍛鋼品に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について一般的な知識を有すること。 (1) 焼ならし (2) 拡散焼なまし (3) 焼入れ (4) 焼戻し (5) 黒鉛化焼なまし (6) 水じん </p> <p> 1 次に掲げる雰囲気中における鋼の化学変化について一般的な知識を有すること。 (1) 不活性雰囲気 (2) 酸化性雰囲気 (3) 還元性雰囲気 (4) 浸炭性雰囲気 (5) 脱炭性雰囲気 (6) 真 空 </p> <p> 2 次に掲げる保護ガスの調整方法について一般的な知識を有すること。 (1) 不活性ガス (2) 発熱形変成ガス (3) 吸熱形変成ガス (4) 滴下液分解ガス (5) 中性ガス </p> <p> 3 次に掲げる酸化性ガスの酸化反応及び除去方法について一般的な知識を有すること。 (1) 水蒸気 (2) 酸 素 (3) 二酸化炭素 </p> <p> 4 雰囲気熱処理に関し、次に掲げる用語の意味について概略の知識を有すること。 (1) 露 点 (2) 一酸化炭素 (3) 二酸化炭素 (4) 炭化水素 (5) ニッケル触媒 (6) 爆発限界値 (7) スーティング (8) キャリヤガス流量（滴下剤流量） (9) フレームカーテン (10) 酸素（分圧） (11) 真空圧 (12) 脱 炭 (13) 加 炭 (14) 不活性ガス (15) エンリッチガス </p> <p> 5 雰囲気熱処理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 被熱処理品の図面、仕様に基づくプログラムの作成 (2) 昇温速度、保持時間、降温速度等 (3) 炉の始動、保持、停止操作等の操作及びバーンアウト (4) 炉内雰囲気組成の測定及び調整 (5) 保持治具と保持方法 </p> <p> 6 雰囲気熱処理に関し、次に掲げる異常発生時の処置及び対策に </p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|---|
| <p>一般熱処理作業に使用する加熱装置及び冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法</p> <p>一般熱処理により製品に生ずる欠陥の原因及び防止方法</p> <p>一般熱処理における材料の試験及び検査</p> <p>ロ 浸炭・浸炭窒化・窒化処理作業法</p> <p>雰囲気熱処理作業の方法</p> | <p>ついて一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 火 災 (2) 停 電 (3) 断 水</p> <p>(4) 炉の故障 (5) 附帯設備の故障 (6) 地 震</p> <p>1 加熱装置及び有効加熱帯について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 冷却装置について概略の知識を有すること。</p> <p>1 一般熱処理により製品に生じる次に掲げる欠陥の原因及び防止方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入変形 (2) 焼むら (3) 焼割れ</p> <p>(4) 焼戻しぜい性 (5) 脱 炭 (6) 結晶粒粗大化</p> <p>(7) 置割れ</p> <p>2 一般加熱処理により製品に生じる次に掲げる欠陥の原因及び防止方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 置きぐるい (2) 加 炭 (3) 研削割れ</p> <p>(4) 酸 化 (5) 硬さ不足 (6) サブゼロ割れ</p> <p>(7) 焼戻し割れ (8) 焼もどし変形 (9) 軟 点</p> <p>(10) 水素ぜい性 (11) 発 錆^{せい} (12) 燃焼組織</p> <p>1 火花試験による炭素量及び材料の種類の判定について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 鋼の表面硬さ及び内部硬さ測定方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>3 鋼の脱炭層深さ測定方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる雰囲気熱処理中における鋼の化学変化について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 不活性雰囲気 (2) 酸化性雰囲気 (3) 還元性雰囲気</p> <p>(4) 浸炭性雰囲気 (5) 脱炭性雰囲気 (6) 真 空</p> <p>2 次に掲げる保護ガスの発生機構の種類、製法、調整方法及び組成について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 不活性ガス (2) 発熱形変成ガス (3) 吸熱形変成ガス</p> <p>(4) 滴下液分解ガス (5) 中性ガス</p> <p>3 次に掲げる酸化性ガスの酸化反応及び除去方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 水蒸気 (2) 酸素（分圧） (3) 二酸化炭素</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|----------|--------|----------|----------|--------|----------|--------|------|--|--------|----------------|---------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-------------|----------------------|--|---------------|----------|---------|---------|
| 浸炭処理作業、浸炭窒化処理作業及び窒化処理作業の方法 | <p>4 真空圧と酸化反応の関係について概略の知識を有すること。</p> <p>1 浸炭及び浸炭窒化処理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の処理方法及び特徴</p> <table><tr><td>イ 液体浸炭</td><td>ロ ガス浸炭</td><td>ハ 液体浸炭窒化</td></tr><tr><td>ニ ガス浸炭窒化</td><td>ホ 真空浸炭</td><td>ヘ 真空浸炭窒化</td></tr><tr><td>ト 高温浸炭</td><td>チ 復炭</td><td></td></tr></table> <p>(2) 焼入れ及び焼戻しの種類、方法及び特徴</p> <p>2 ガス雰囲気を用いた浸炭及び浸炭窒化処理に関し、次に掲げる事項の性質、影響、作用、管理方法及び調整方法について一般的な知識を有すること。</p> <table><tr><td>(1) 露点</td><td>(2) カーボンポテンシャル</td></tr><tr><td>(3) 添加ガス（添加液）</td><td>(4) 一酸化炭素</td></tr><tr><td>(5) 二酸化炭素</td><td>(6) 炭化水素</td></tr><tr><td>(7) アンモニア</td><td>(8) ニッケル触媒</td></tr><tr><td>(9) 爆発限界値</td><td>(10) スーティング</td></tr><tr><td>(11) キャリヤガス流量（滴下剤流量）</td><td></td></tr><tr><td>(12) フレームカーテン</td><td>(13) 真空圧</td></tr><tr><td>(14) 脱炭</td><td>(15) 加炭</td></tr></table> <p>3 ガス雰囲気を用いた浸炭及び浸炭窒化作業に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 作業条件の設定</p> <p>(2) 炉の始動、保持、停止操作、バーンアウト等の操作方法</p> <p>(3) キャリヤガス発生炉の操作及び発生ガスの調整方法</p> <p>(4) 赤外線式二酸化炭素分析計及び酸素センサーの原理、構造及び操作方法</p> <p>(5) 炉内雰囲気の測定及び調整方法</p> <p>(6) 保持治具と保持方法</p> <p>(7) 異常発生時（火災、停電、断水、炉故障、附帯設備故障等）の処置及び対策</p> <p>(8) 浸炭及び浸炭窒化の防止方法</p> <p>(9) 品質不良品の処置と対策</p> <p>4 浸炭層、浸炭窒化層、窒化層及び軟窒化層について一般的な知識を有すること。</p> <p>5 液体浸炭窒化、真空浸炭及び真空浸炭窒化作業の方法について概略の知識を有すること。</p> | イ 液体浸炭 | ロ ガス浸炭 | ハ 液体浸炭窒化 | ニ ガス浸炭窒化 | ホ 真空浸炭 | ヘ 真空浸炭窒化 | ト 高温浸炭 | チ 復炭 | | (1) 露点 | (2) カーボンポテンシャル | (3) 添加ガス（添加液） | (4) 一酸化炭素 | (5) 二酸化炭素 | (6) 炭化水素 | (7) アンモニア | (8) ニッケル触媒 | (9) 爆発限界値 | (10) スーティング | (11) キャリヤガス流量（滴下剤流量） | | (12) フレームカーテン | (13) 真空圧 | (14) 脱炭 | (15) 加炭 |
| イ 液体浸炭 | ロ ガス浸炭 | ハ 液体浸炭窒化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ニ ガス浸炭窒化 | ホ 真空浸炭 | ヘ 真空浸炭窒化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ト 高温浸炭 | チ 復炭 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) 露点 | (2) カーボンポテンシャル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) 添加ガス（添加液） | (4) 一酸化炭素 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (5) 二酸化炭素 | (6) 炭化水素 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (7) アンモニア | (8) ニッケル触媒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (9) 爆発限界値 | (10) スーティング | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (11) キャリヤガス流量（滴下剤流量） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (12) フレームカーテン | (13) 真空圧 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (14) 脱炭 | (15) 加炭 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|--|
| <p>浸炭処理作業、浸炭窒化処理作業及び窒化処理作業に使用する加熱装置及び冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法</p> <p>浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理により製品に生ずる欠陥の原因及び防止方法</p> <p>浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理における材料の試験及び検査</p> | <p>6 窒化処理及び軟窒化処理の目的及び被処理材の選択並びに前熱処理について一般的な知識を有すること。</p> <p>7 ガス窒化作業及びガス軟窒化作業の方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>8 塩浴を用いた軟窒化作業の方法について概略の知識を有すること。</p> <p>9 プラズマ窒化処理について概略の知識を有すること。</p> <p>10 窒化防止法について一般的な知識を有すること。</p> <p>11 窒化処理及び軟窒化処理における異常発生時の処置及びその対策について一般的な知識を有すること。</p> <p>12 ショットピーニングについて概略の知識を有すること。</p> <p>1 加熱装置及びプラズマ熱処理設備について概略の知識を有すること。</p> <p>2 炉の有効加熱帯について詳細な知識を有すること。</p> <p>3 冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法について概略の知識を有すること。</p> <p>1 浸炭、浸炭窒化及び窒化処理により製品に生ずる次に掲げる欠陥の原因及び防止方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入変形 (2) 焼割れ</p> <p>(3) 焼むら (4) 焼戻しぜい性</p> <p>(5) 過剰浸炭 (6) 浸炭時の結晶粒粗大化</p> <p>(7) 硬化層不足 (8) 異常組織</p> <p>(9) 粒界酸化 (10) はく離</p> <p>(11) 表面硬さ不足 (12) 心部硬さの不足</p> <p>2 浸炭、浸炭窒化及び窒化処理により製品に生ずる次に掲げる欠陥の原因及び防止方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 置割れ (2) 置ぐるい (3) 焼戻し割れ</p> <p>(4) 酸化 (5) 脱炭 (6) サブゼロ処理</p> <p>(7) 心部組織不良 (8) 研削割れ</p> <p>1 火花試験による炭素量及び材料の種別の判定について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 鋼の表面硬さ及び硬化層深さ測定方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>3 鋼の脱炭層深さ測定方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>4 残留応力及び残留オーステナイトの測定方法について概略の知識を有すること。</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|---|
| <p>ハ 高周波・炎熱処理作業法</p> <p>高周波熱処理作業及び炎熱処理作業の方法</p> | <p>1 高周波熱処理に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 高周波熱処理の目的と特徴</p> <p>(2) 次に掲げる誘導加熱の原理</p> <p>イ ヒステリシス損 ロ うず電流</p> <p>ハ 高周波電流の浸透深さ ニ 周波数及び表皮効果</p> <p>ホ 臨界周波数</p> <p>(3) 次に掲げる電源発振装置の種類、特徴及び運転方式</p> <p>イ 電動発電機式 ロ 真空管発振機式（電子管）</p> <p>ハ サイリスタインバータ式</p> <p>ニ トランジスターインバータ式</p> <p>(4) 次に掲げる誘導加熱効果</p> <p>イ 電流変成器の構造</p> <p>ロ 誘導子の形状及び寸法</p> <p>ハ 電流変成器の構造、誘導子の形状及び寸法と誘導加熱効果に及ぼす影響</p> <p>(5) 急速加熱と変態点のずれ、オーステナイト化の状態及び冷却速度と焼入れ深さとの関係</p> <p>(6) 次に掲げる作業条件の設定</p> <p>イ 焼入方法 ロ 誘導子及び加熱条件</p> <p>ハ 冷却剤及び冷却速度 ニ 焼戻し条件</p> <p>ホ 高周波加熱による軟化焼なまし条件</p> <p>(7) 次に掲げる高周波焼入設備の取り扱い</p> <p>イ 被熱処理物に応じた発振機の選定</p> <p>ロ 高周波焼入設備の運転及び調整</p> <p>(8) 水浴焼入剤の温度、濃度の調整及び冷却性能調整方法</p> <p>(9) 被熱処理物への冷却液の噴射方法</p> <p>2 高周波焼戻し処理について概略の知識を有すること。</p> <p>3 炎熱処理に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 次に掲げるガスの性質及び特徴</p> <p>イ アセチレンガス ロ プロパンガス</p> <p>ハ ブタンガス ニ 都市ガス</p> <p>ホ 酸素</p> <p>(2) 炎の細部の名称及び概略の温度</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|---|
| <p>高周波熱処理及び炎熱処理により製品に生じる欠陥の原因及び防止方法</p> <p>高周波熱処理及び炎熱処理における材料の試験及び検査</p> <p>実 技 試 験</p> <p>次の各号に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれかの科目</p> <p>1 一般熱処理作業</p> <p>作業計画の作成</p> <p>一般熱処理</p> <p>熱処理設備の点検及び調整</p> <p>材料試験</p> <p>材料検査</p> | <p>(3) バーナー及び火口の構造及び特性</p> <p>(4) 次に掲げる焼入設備の取り扱い方法</p> <p>イ 装置の運転及び調整方法</p> <p>ロ 被熱処理物に応じた加熱速度の調整</p> <p>ハ 被熱処理物に応じた火口、ガス圧及び混合比の調整</p> <p>(5) 次に掲げる焼入方法</p> <p>イ 鋼種と焼入温度及び焼入れ深さ</p> <p>ロ 予熱の効果</p> <p>ハ 鋼種と冷却剤の種類及び冷却速度の選定</p> <p>ニ 加熱温度の目測</p> <p>(6) 次に掲げる焼戻し法</p> <p>イ 焼戻し温度及び保持時間</p> <p>ロ 焼戻し後の冷却方法</p> <p>ハ 炎で焼戻す場合の簡易測温法</p> <p>高周波熱処理、炎熱処理により製品に生ずる次に掲げる欠陥の原因及び防止方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入変形 (2) 焼割れ (3) 焼むら</p> <p>(4) 硬化層不足 (5) 溶 損 (6) 置割れ</p> <p>(7) 結晶粒の粗大化</p> <p>1 火花試験による炭素量及び材料の種別の判定について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 硬化層深さ測定法について詳細な知識を有すること。</p> <p>一般熱処理作業の作業条件が設定できること。</p> <p>1 一般熱処理作業の簡単な段取りができること。</p> <p>2 一般熱処理作業ができること。</p> <p>1 熱処理設備の稼動状態の点検及び調整ができること。</p> <p>2 熱処理設備の簡単な異常処理ができること。</p> <p>3 火色の簡単な判定及び温度測定ができること。</p> <p>硬さ試験ができること。</p> <p>1 火花試験及び顕微鏡組織試験により鉄鋼材料の種類の簡単な判</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|--|
| <p>2 浸炭・浸炭窒化・窒化処理作業</p> <p>作業計画の作成</p> <p>浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理</p> <p>熱処理設備の点検及び調整</p> <p>材料試験</p> <p>材料検査</p> <p>3 高周波・炎熱処理作業</p> <p>作業計画の作成</p> <p>高周波熱処理及び炎熱処理</p> <p>熱処理設備の点検及び調整</p> <p>材料試験</p> <p>材料検査</p> | <p>定ができること。</p> <p>2 鉄鋼材料及び製品の組織の簡単な判定ができること。</p> <p>3 鉄鋼材料及び製品の欠陥の簡単な判定ができること。</p> <p>4 簡単な変形の検査ができること。</p> <p>浸炭・浸炭窒化・窒化処理の作業条件が設定できること。</p> <p>1 浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理作業の簡単な段取りができること。</p> <p>2 浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理作業ができること。</p> <p>1 熱処理設備の稼働状態の点検及び調整ができること。</p> <p>2 熱処理設備の異常処理ができること。</p> <p>3 火色の簡単な判定ができること。</p> <p>硬さ試験ができること。</p> <p>1 火花試験及び顕微鏡組織試験により鉄鋼材料の種類の簡単な判定ができること。</p> <p>2 鉄鋼材料及び製品の組織の簡単な判定ができること。</p> <p>3 鉄鋼材料及び製品の欠陥の簡単な判定ができること。</p> <p>4 簡単な変形の検査ができること。</p> <p>高周波熱処理、炎熱処理の作業条件が設定できること。</p> <p>1 高周波熱処理及び炎熱処理作業の簡単な段取りができること。</p> <p>2 高周波熱処理及び炎熱処理作業ができること。</p> <p>1 熱処理設備の稼働状態の点検及び調整ができること。</p> <p>2 熱処理設備の簡単な異常処理ができること。</p> <p>3 火色の簡単な判定及び温度測定ができること。</p> <p>硬さ試験ができること。</p> <p>1 火花試験及び顕微鏡組織試験により鉄鋼材料の種類の簡単な判定ができること。</p> <p>2 鉄鋼材料及び製品の組織の簡単な判定ができること。</p> <p>3 鉄鋼材料及び製品の欠陥の簡単な判定ができること。</p> <p>4 簡単な変形の検査ができること。</p> |

(1) 技能検定試験の合格に必要な技能及びこれに関する知識の程度

(2) 試験科目及びその範囲

(3) 試験科目及びその範囲の細目

表 4

– 39 –

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|--|
| <p>9 前各号に掲げる科目のほか、次に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれか一の科目</p> <p>イ 一般熱処理作業法</p> <p>一般熱処理作業の方法</p> <p>一般熱処理により製品に生ずる欠陥</p> <p>一般熱処理における材料の試験及び検査</p> <p>ロ 浸炭・浸炭窒化・窒化処理作業法</p> <p>雰囲気熱処理作業の方法</p> <p>浸炭処理作業、浸炭窒化処理作業及び窒化処理作業の方法</p> | <p>扱方法</p> <p>(2) 安全装置、有害物抑制装置又は保護具の性能及び取扱方法</p> <p>(3) 作業手順 (4) 作業開始時の点検</p> <p>(5) 金属熱処理作業に関して発生するおそれのある疾病の原因及び予防</p> <p>(6) 整理、整頓^{とん}及び清潔の保持</p> <p>(7) その他金属熱処理作業に関する安全及び衛生のために必要な事項</p> <p>機械構造用炭素鋼、機械構造用合金鋼、ステンレス鋼、工具鋼及び鋳鉄に関し、次に掲げる熱処理の目的及び方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ならし (2) 焼なまし (3) 低温焼ならし</p> <p>(4) 低温焼なまし (5) 焼入れ (6) 焼戻し</p> <p>一般熱処理により製品に生じる次に掲げる欠陥について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入変形 (2) 焼むら (3) 焼割れ</p> <p>(4) 脱炭 (5) 置割れ</p> <p>鋼の表面硬さ及び内部硬さ測定方法について概略の知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる雰囲気について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 不活性雰囲気 (2) 酸化性雰囲気</p> <p>2 次に掲げる保護ガスの種類及び特徴について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 吸熱形成ガス (2) 不活性ガス (3) 中性ガス</p> <p>1 浸炭処理、浸炭窒化処理、窒化処理及び軟窒化処理に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 次の処理方法の特徴</p> <p>イ 液体浸炭 ロ ガス浸炭 ハ 液体浸炭窒化</p> <p>ニ ガス浸炭窒化 ホ 窒化 ヘ 軟窒化</p> <p>(2) 焼入れ及び焼戻しの種類、方法及び特徴</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|--|---|
| <p>浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理により製品に生ずる欠陥</p> <p>浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理における材料の試験</p> <p>ハ 高周波・炎熱処理作業法</p> <p>高周波熱処理作業及び炎熱処理作業の方法</p> <p>高周波熱処理及び炎熱処理により製品に生ずる欠陥</p> | <p>2 ガス雰囲気を用いた浸炭、浸炭窒化、窒化及び軟窒化処理に関し、次に掲げる事項の性質、影響、作用、管理方法及び調整方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 露点 (2) カーボンポテンシャル</p> <p>(3) 添加ガス（添加液） (4) 二酸化炭素</p> <p>(5) 炭化水素 (6) アンモニア</p> <p>(7) キャリアガス</p> <p>浸炭処理、浸炭窒化処理及び窒化処理により製品に生ずる次に掲げる欠陥について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入変形 (2) 焼むら (3) 焼割れ</p> <p>(4) 過剰浸炭 (5) 硬化層不足</p> <p>鋼の表面硬さ及び硬化層深さ測定方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 高周波熱処理に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 高周波熱処理の目的と特徴</p> <p>(2) 次に掲げる誘導加熱の原理</p> <p>イ 高周波電流の浸透深さ ロ 周波数及び表皮効果</p> <p>(3) 次に掲げる電源発振装置の種類、特徴及び運転方式</p> <p>イ 電動発電機式 ロ 真空管発振機式（電子管）</p> <p>ハ サイリスタインバータ式</p> <p>(4) 誘導子の形状及び寸法</p> <p>(5) 水溶液焼入剤の温度及び濃度の調整</p> <p>2 炎熱処理に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 次に掲げるガスの性質及び特徴</p> <p>イ アセチレンガス ロ 酸素</p> <p>(2) 炎の各部の名称及び概略の温度</p> <p>(3) 次に掲げる焼入れ方法</p> <p>イ 鋼種及び焼入温度 ロ 予熱の効果</p> <p>高周波熱処理及び炎熱処理により製品に生ずる次に掲げる欠陥について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入変形 (2) 焼割れ (3) 焼むら</p> <p>(4) 硬化層不足 (5) 溶 損 (6) 置割れ</p> |

| 試験科目及びその範囲 | 試験科目及びその範囲の細目 |
|---|--|
| <p>高周波熱処理及び炎熱処理における材料の試験</p> <p>実 技 試 験</p> <p>次の各号に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれか一の科目</p> <p>1 一般熱処理作業</p> <p>熱処理設備の点検及び調整 材料試験</p> <p>2 浸炭・浸炭窒化・窒化処理作業</p> <p>熱処理設備の点検及び調整 材料試験</p> <p>3 高周波・炎熱処理作業</p> <p>熱処理設備の点検及び調整 材料試験</p> | <p>硬化層深さ測定方法について概略の知識を有すること。</p> <p>熱処理設備の稼働状態の点検、調整及び温度測定ができること。</p> <p>1 硬さ試験ができること。</p> <p>2 寸法測定及び簡単な変形測定ができること。</p> <p>熱処理設備の稼働状態の点検、調整及び温度測定ができること。</p> <p>1 硬さ試験ができること。</p> <p>2 寸法測定及び簡単な変形測定ができること。</p> <p>熱処理設備の稼働状態の点検、調整及び温度測定ができること。</p> <p>1 硬さ試験ができること。</p> <p>2 寸法測定及び簡単な変形測定ができること。</p> |