

## 金属熱処理業職種技能実習評価試験の試験科目及びその範囲並びにその細目（試験基準）

初 級	専 門 級	上 級
基本的な業務を遂行するために必要な基礎的な技能及び知識	初級の技能者が通常有すべき一般的な技能及び知識	中級の技能者が通常有すべき一般的な技能及び知識
学科試験	学科試験	学科試験
共通問題		
<p><b>1 鉄鋼材料の組織に関する知識</b></p> <p>1) 次に掲げる鉄鋼材料の組織の特徴等について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. フェライト 2. パーライト 3. オーステナイト 4. マルテンサイト 5. ソルバイト</p> <p><b>2 基本的熱処理法に関する知識</b></p> <p>1) 次に掲げる熱処理の目的及び方法について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 焼入れ 2. 焼戻し</p> <p>2) 鋼の焼入性に関して、次に掲げる事項について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 用語の意味 (1) 焼入性</p> <p>2. 焼入性と炭素含有量の関係</p>	<p><b>1 鉄鋼材料の組織及び変態に関する知識</b></p> <p>1) 次に掲げる鉄鋼材料の組織の特徴、性質及び生成条件について、一般的な知識を有すること。</p> <p>1. フェライト 2. パーライト 3. オーステナイト 4. マルテンサイト 5. ソルバイト 6. セメントタイト</p> <p>2) 鉄-炭素系平衡状態図に関して、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. 用語の意味 (1) A1 (2) A3 (3) Acm (4) 亜共析、共析及び過共析</p> <p>2. 鉄-炭素系平衡状態図の主要な線及び交点の名称、組成、組織及び温度</p> <p><b>2 基本的熱処理法に関する知識</b></p> <p>1) 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. 焼入れ 2. 焼戻し 3. 焼ならし 4. 焼なまし 5. 浸炭処理 6. 窒化処理 7. 高周波熱処理</p> <p>2) 鋼の焼入性に関して、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. 用語の意味 (1) 焼入性とその表示法 (2) 焼入性バンド（Hバンド）</p> <p>2. 焼入性と炭素含有量の関係</p> <p>3. 鋼の焼入性を向上させる主要合金元素の影響</p> <p><b>3 製図に関する知識</b></p> <p>1) 日本産業規格に定める図示法及び材料記号に関して、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. 図示法</p>	<p><b>1 鉄鋼材料の組織及び変態に関する知識</b></p> <p>1) 次に掲げる鉄鋼材料の組織の特徴、性質及び生成条件について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 次に掲げる鉄鋼材料の組織及び結晶構造 (1) フェライト及び初析フェライト (2) セメントタイト及び初析セメントタイト (3) パーライト (4) オーステナイト (5) マルテンサイト (6) ソルバイト (7) 体心立方格子 (8) 面心立方格子</p> <p>2. オーステナイト結晶粒度</p> <p>2) 鉄-炭素系平衡状態図に関して、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. 用語の意味 (1) A1 (2) A3 (3) Acm (4) 固溶体 (5) 亜共析、共析及び過共析</p> <p>2. 鉄-炭素系平衡状態図の主要な線及び交点の名称、組成、組織及び温度</p> <p>3) 次に掲げる鉄鋼材料の加熱及び冷却に伴う変態について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 残留オーステナイト 2. 等温変態曲線（TTT曲線又はS曲線） 3. 連続冷却変態曲線（CCT曲線）</p> <p><b>2 基本的熱処理法に関する知識</b></p> <p>1) 機械構造用炭素鋼及び機械構造用合金鋼に関して、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. 焼入れ 2. 焼戻し 3. 焼ならし 4. 焼なまし</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て、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. 焼入れ 2. 焼戻し 3. 焼ならし 4. 球状化焼なまし 5. サブゼロ処理</p> <p>3) 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. 浸炭処理 2. 浸炭窒化処理 3. 窒化処理 4. 軟窒化処理 5. 高周波熱処理 6. 炎熱処理 7. 真空熱処理 8. 塩浴熱処理</p> <p>4) 鋼の焼入性に関して、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. 用語の意味 (1) 一端焼入法（ジョミニー法）(2) 質量効果とU曲線 (3) 臨界冷却速度 (4) 臨界直径と理想臨界直径 (5) 焼入性とその表示法 (6) 焼入性バンド（Hバンド） (7) 焼入性倍数</p> <p>2. 焼入性と炭素含有量の関係</p> <p>3. 鋼の焼入性を向上させる主要合金元素の影響</p> <p>4. オーステナイト結晶粒度と焼入性の関係</p> <p><b>3 製図に関する知識</b></p> <p>1) 日本産業規格に定める図示法及び材料記号に関して、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. 図示法 (1) 投影及び断面 (2) 線の種類</p>

<p>3 前処理及び後処理作業に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる前処理及び後処理作業について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 洗浄 2. 研掃</p> <p>4 加熱及び冷却装置に関する知識</p> <p>1) 温度設定に使用する機器の種類について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>2) 加熱装置及び冷却装置について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>3) 計器確認・記録作業時の注意すべき事項について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>5 熱処理に使用する機械、器工具に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる機械、器工具の使用法について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. ノギス 2. ダイアルゲージ 3. マイクロメータ 4. やすり</p> <p>6 金属材料に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる鉄鋼材料の用途について、初歩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</p> <p>2) 次に掲げる鋼の性質に及ぼす熱処理の影響について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 硬さ 2. 耐摩耗性</p>	<p>(1) 投影及び断面 (2) 線の種類</p> <p>(3) ねじ、歯車等の略画法 (4) 寸法記入法</p> <p>(5) 仕上げ記号 (6) 表面あらさの表示法</p> <p>(7) 加工法の記号</p> <p>2. 主な金属材料の材料記号</p> <p>4 前処理及び後処理作業に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる前処理及び後処理作業について、一般的な知識を有すること。</p> <p>1. 洗浄 2. 研掃 3. 脱脂 4. 防錆</p> <p>5 加熱及び冷却装置に関する知識</p> <p>1) 次の事項について、一般的な知識を有していること。</p> <p>1. 冷却材の種類及び特徴</p> <p>2. 温度測定に使用する機器の種類</p> <p>2) 次に掲げる冷却装置の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>1. 強制空冷装置 2. 水冷装置 3. 油冷装置 4. 噴射冷却装置</p> <p>3) 計器確認・記録作業時の注意すべき事項について、一般的な知識を有すること。</p> <p>4) 操炉作業について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>6 熱処理に使用する機械、器工具に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる機械、器工具の使用法について、一般的な知識を有すること。</p> <p>1. ノギス 2. ダイアルゲージ 3. マイクロメータ 4. やすり 5. グラインダー 6. 旋盤 7. ボール盤 8. フライス盤 9. 研削盤</p> <p>7 金属材料に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる鉄鋼材料の主成分、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. 工具鋼 5. 軸受鋼</p> <p>2) 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. 耐摩耗性 3. 耐衝撃性 4. 被削性</p> <p>3) 次に掲げる素材に生じ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. ブローホール 3. 鑄巣</p>	<p>(3) ねじ、歯車等の略画法 (4) 寸法記入法</p> <p>(5) 仕上げ記号 (6) 表面あらさの表示法</p> <p>(7) 加工法の記号</p> <p>2. 主な金属材料の材料記号</p> <p>4 電気に関する知識</p> <p>1) 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. 電流 2. 電圧 3. 電力 4. 抵抗 5. 周波数</p> <p>2) 電気機器及び器具の使用法に関して、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. 電動機の定格及び取扱方法</p> <p>2. スイッチ、リレー等の種類及び取扱方法</p> <p>3. 電線及びヒューズの許容電流</p> <p>5 前処理及び後処理作業に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる前処理及び後処理作業について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 洗浄 2. 研掃 3. 脱脂 4. 防錆 5. 歪み矯正 6. ショットピーニング</p> <p>6 加熱及び冷却装置に関する知識</p> <p>1) 次の事項について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 加熱装置に使用する熱源の種類、性質及び特徴</p> <p>2. 冷却材の種類及び特徴</p> <p>3. 水及び油の温度調整並びに冷却性能調整方法の一般的な内容</p> <p>4. 水溶液の温度、濃度の調整及び冷却性能調整方法</p> <p>2) 次に掲げる冷却装置の機能及び操作方法について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 強制空冷装置 2. 水冷装置 3. 油冷装置 4. 噴射冷却装置</p> <p>3) 温度測定法及び温度自動制御法に関して、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. 次に掲げる温度測定に使用する機器の種類、構造及び使用法</p> <p>(1) 熱電対 (2) 熱電温度計 (3) 抵抗温度計 (4) 放射温度計 (5) 光温度計</p> <p>2. 次に掲げる温度自動制御装置の特徴</p> <p>(1) オン・オフ式温度自動制御装置の特徴 (2) 比例・積分・微分制御式温度自動制御装置</p> <p>7 熱処理に使用する機械、器工具に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる機械、器工具の使用法について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. ノギス 2. ダイアルゲージ 3. マイクロメータ 4. やすり 5. グラインダー 6. 旋盤 7. ボール盤 8. フライス盤 9. 研削盤 10. ロール矯正器 11. 油圧プレス</p> <p>8 金属材料に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる鉄鋼材料及び非鉄材料の主成分、性質及び用途について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 機械構造用炭素鋼 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. 鑄鉄 10. アルミ合金</p> <p>2) 次に掲げる鋼の性質に及ぼす熱処理の影響について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 硬さ 2. 耐摩耗性 3. 耐衝撃性 4. 被削性 5. 引張強さ力 6. 残留応力</p> <p>3) キルド鋼の特徴について、詳細な知識を有すること。</p> <p>4) 次に掲げる素材に生じる欠陥の特徴及び熱処理に及ぼす影響について、詳細な知識を有すること。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>7 品質管理に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる品質管理に関する用語について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. ロット 2. ランダムサンプリング 3. 抜取検査 4. バラツキ</p> <p>8 安全衛生に関する知識</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. 安全衛生教育の必要性</p> <p>2. 機械、器具及び原材料等の危険性</p> <p>3. 整理整頓及び清潔の保持</p> <p>4. 安全装置及び保護具の性能及び取扱要領</p>	<p>8 材料の試験及び検査に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる硬さ試験機の特徴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. ブリネル硬さ試験機 2. ビッカース硬さ試験機 3. ロックウェル硬さ試験機 4. ショア硬さ試験機</p> <p>2) 硬さ換算表の使用方法について、一般的な知識を有すること。</p> <p>3) 外観・割れ確認作業の注意事項等について、一般的な知識を有すること。</p> <p>4) 次に掲げる非破壊検査について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 浸透探傷試験法 2. 磁粉探傷試験法</p> <p>9 品質管理に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる品質管理に関する用語について、一般的な知識を有すること。</p> <p>1. ロット 2. ランダムサンプリング 3. 抜取検査 4. バラツキ 5. ヒストグラム</p> <p>10 安全衛生に関する知識</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. 安全衛生教育の必要性</p> <p>2. 機械、器具及び原材料等の危険性</p> <p>3. 整理整頓及び清潔の保持</p> <p>4. 安全装置、保護具の性能及び取扱要領</p> <p>5. 労働衛生上の有毒性を防止するための作業</p> <p>6. 金属熱処理作業等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>1. 偏析 2. ブローホール 3. 鑄巣 4. 粗大結晶粒</p> <p>9 材料の試験及び検査に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる硬さ試験に関する事項について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 次に掲げる硬さ試験機の構造、特徴、使用方法及び試験方法</p> <p>(1) ブリネル硬さ試験機 (2) ビッカース硬さ試験機 (3) ロックウェル硬さ試験機 (4) ショア硬さ試験機</p> <p>2. 硬さ換算表の使用方法</p> <p>2) 外観・割れ確認作業の注意事項について、詳細な知識を有すること。</p> <p>3) 次に掲げる非破壊検査の原理、用途及び方法について、一般的な知識を有すること。</p> <p>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</p> <p>4) 次に掲げる金属組織試験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. 顕微鏡組織試験 2. 結晶粒度試験 3. 非金属介在物試験</p> <p>10 品質管理に関する知識</p> <p>1) 次に掲げる品質管理に関する事項について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 用語の意味</p> <p>(1) ロット (2) ランダムサンプリング (3) 抜取検査 (4) バラツキ (5) ヒストグラム (6) 特性要因図 (7) 管理図 (8) チェックシート</p> <p>2. 品質管理の効用</p> <p>11 安全衛生に関する知識</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. 安全衛生教育の必要性</p> <p>2. 機械、器具及び原材料等の危険性</p> <p>3. 整理整頓及び清潔の保持</p> <p>4. 安全装置及び保護具の性能及び取扱要領</p> <p>5. 労働衛生上の有毒性を防止するための作業</p> <p>6. 金属熱処理作業等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>7. 事故時等、異常時の応急措置及び退避</p> <p>8. その他金属熱処理作業に関する安全衛生のために必要な事項</p>
<p>選択問題</p>		
<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つの科目を選択する。</p> <p>①全体熱処理作業</p> <p>1) 次に掲げる熱処理に関する用語について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 焼入れ 2. 焼戻し 3. 焼なまし 4. 焼ならし</p> <p>2) 次に掲げる製品に生じる欠陥について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 焼むら 2. 焼割れ</p>	<p>11 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つの科目を選択する。</p> <p>①全体熱処理作業</p> <p>1) 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て、次に掲げる内容について、一般的な知識を有すること。</p> <p>1. 焼入れ 2. 焼戻し 3. 焼なまし 4. 焼ならし 4. 低温焼ならし 5. 低温焼なまし 6. 等温焼なまし 7. 球状化焼なまし 8. 固溶化処理</p> <p>2) 前処理作業の焼割れ防止について、一般的な知識を有すること。</p> <p>3) 次に掲げる加熱装置の構造・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>1. 重油炉及び軽油炉 2.) ガス炉 3. 電気抵抗炉</p> <p>4) 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>5) 次に掲げる製品に生じる欠陥について、一般的な知識</p>	<p>12 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を選択する。</p> <p>①全体熱処理作業</p> <p>1) 機械構造用炭素鋼及び機械構造用合金鋼に関して、次に掲げる内容について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 焼入れ 2. 焼戻し 3. 焼なまし 4. 焼ならし 5. 等温焼なまし 6. 時間焼入れ</p> <p>2) ステンレス鋼及び耐熱鋼に関して、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. 焼入れ 2. 焼戻し 3. 焼なまし 4. 固溶化処理 5. 時効</p> <p>3) 高速度工具、炭素工具鋼、合金工具鋼、ばね鋼、軸受鋼に関して、次に掲げる内容について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 焼入れ 2. 焼戻し 3. 焼ならし 4. 球状化焼なまし 5. 低温焼なまし 6. 熱浴焼入れ 7. 真空焼入れ 8. 空気焼入れ 9. 段階焼入れ 10. サブゼロ処理</p>

	<p>を有すること。</p> <p>1. 焼むら 2. 焼割れ 3. 焼入変形 4. 脱炭 5. 置割れ</p>	<p>4) 鋳鉄品、鋳鋼品及び鍛鋼品に関して、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. 焼入れ 2. 焼戻し 3. 焼ならし 4. 拡散焼なまし 5. 黒鉛化焼なまし 6. 水じん</p> <p>5) 次に掲げる加熱装置及び冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 加熱装置及び有効加熱帯 2. 冷却装置を概略理解していること。</p> <p>6) 次に掲げる材料の試験及び検査について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 火花試験による炭素含有量及び材料の種類 2. 鋼の表面硬さ及び内部硬さ測定方法 3. 鋼の脱炭層深さ測定方法</p> <p>7) 次に掲げる製品に生じ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. 焼むら 2. 焼入変形 3. 脱炭 4. 置割れ 5. 焼戻しぜい性 6. 結晶粒粗大化 7. 加炭 8. 酸化 9. 硬さ不足 10. サブゼロ割れ 11. 高温焼戻しぜい性 12. 発錆</p>
<p>②表面熱処理(浸炭・浸炭窒化・窒化)作業</p> <p>1) 次に掲げる熱処理に関する用語について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 浸炭 2. 浸炭窒化 3. 窒化</p> <p>2) 次に掲げる製品に生じる欠陥について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 焼むら 2. 焼割れ</p>	<p>②表面熱処理(浸炭・浸炭窒化・窒化)作業</p> <p>1) 表面熱処理作業に関して、次に掲げる雰囲気について、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. 浸炭性雰囲気</p> <p>2) 次に掲げる保護ガスの種類及び特徴について、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> <p>3) 表面熱処理作業の方法に関して、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. 処理方法の特徴 (1) 液体浸炭 (2) ガス浸炭 (3) 液体浸炭窒化 (4) ガス浸炭窒化 (5) 窒化 (6) 軟窒化</p> <p>2. 焼入れ及び焼戻しの種類、方法及び特徴</p> <p>4) 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> <p>1. 露点 2. カーボンポテンシャル 3. 添加ガス(添加液) 4. アンモニア 5. キャリアガス 6. エンリッチガス</p> <p>5) 前処理作業の浸炭防止作業について、一般的な知識を有すること。</p> <p>6) 次に掲げる加熱装置の構造・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>1. 雰囲気炉 2. 塩浴炉</p> <p>7) 材料の試験で鋼の表面硬さ及び浸炭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>8) 次に掲げる製品に生じる欠陥について、一般的な知識を有すること。</p> <p>1. 過剰浸炭 2. スーチング 3. 焼入変形 4. 硬化層不足 5. 残留オーステナイト</p>	<p>②表面熱処理(浸炭・浸炭窒化・窒化)作業</p> <p>1) 表面熱処理作業に関して、次に掲げる雰囲気等について、詳細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. 浸炭性雰囲気 4. 還元性雰囲気 5. 脱炭性雰囲気 6. 真空</p> <p>2) 次に掲げる保護ガスの種類、発生機構、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 4. 滴下液分解ガス</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> <p>4) 浸炭・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。</p> <p>1. 次の処理方法及び特徴 (1) 液体浸炭 (2) ガス浸炭 (3) 液体浸炭窒化 (4) ガス浸炭窒化 (5) 真空浸炭 (6) 真空浸炭窒化 (7) 高温浸炭 (8) 復炭</p> <p>2. 焼入れ及び焼戻しの種類、方法及び特徴</p> <p>5) ガス雰囲気をを用いた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。</p> <p>1. 露点 2. カーボンポテンシャル 3. 添加ガス(添加液) 4. アンモニア 5. ニッケル触媒 6. スーチング・シーズニング 7. キャリアガス流量(滴下剤流量) 8. フレームカーテン 9. 脱炭 10. 加炭 11. エンリッチガス</p> <p>6) 加熱装置及び冷却装置に関して、次の事項について、詳細な知識を有すること。</p> <p>1. 炉の有効加熱帯 2. 冷却装置の種類、構造、機能及び操作方法</p> <p>7) 材料の試験及び検査に関して、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. 火花試験による炭素含有量及び材料の種類 2. 鋼の表面硬さ及び浸炭硬化層深さ測定方法 3. 鋼の脱炭層深さ測定方法の一般的な内容 4. 残留オーステナイトの測定方法</p> <p>8) 次に掲げる製品に生じ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. 過剰浸炭 2. スーチング 3. 焼入変形 4. 焼戻しぜい性 5. 浸炭時の結晶粒粗大化 6. 硬化層不足 7. 粒界酸化 8. はく離 9. 表面硬さ不足 10. 深部硬さ不足 11. 置割れ 12. 経年変化 13. 焼戻し割れ 14. 酸化 15. 脱炭</p>

<p>③部分熱処理(高周波熱処理・炎熱処理)作業</p> <p>1) 次に掲げる熱処理に関する用語について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 高周波熱処理 2. 炎熱処理</p> <p>2) 次に掲げる製品に生じる欠陥について、初歩的な知識を有すること。</p> <p>1. 焼むら 2. 焼割れ 3. 溶損</p>	<p>③部分熱処理(高周波熱処理・炎熱処理)作業</p> <p>1) 高周波熱処理に関して、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. 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>(1) 高周波電流の浸透深さ (2) 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>(1) 電動発電機式 (2) 真空管発振機式(電子管)</p> <p>(3) サイリスタインバータ式</p> <p>(4) トランジスタインバータ式</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) 炎熱処理に関して、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>(1) アセチレンガス (2) 酸素 (3) プロパンガス</p> <p>(4) ブタンガス (5) 都市ガス (6) プロピレン</p> <p>2. 炎の各部の名称及び概略の温度</p> <p>3. 次に掲げる事項</p> <p>(1) 鋼種及び焼入温度 (2) 予熱の効果</p> <p>(3) 鋼種と冷却剤の種類及び冷却速度の選定</p> <p>(4) 加熱温度の目測</p> <p>3) 前処理作業の過熱防止について、一般的な知識を有すること。</p> <p>4) 材料の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>5) 次に掲げる製品に生じる欠陥について、一般的な知識を有すること。</p> <p>1. 焼むら 2. 焼割れ 3. 溶損 4. 硬化層不足</p> <p>5. 置割れ</p>	<p>16. 残留オーステナイト 17. 深部組織不良</p> <p>9) 塩浴熱処理に関して、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. 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. 異常発生時の処置及び対策</p> <p>③部分熱処理(高周波熱処理・炎熱処理)作業</p> <p>1) 高周波熱処理に関して、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. 高周波焼戻し処理の概要</p> <p>3. 次に掲げる誘導加熱の原理</p> <p>(1) 高周波電流の浸透深さ (2) 周波数及び表皮効果</p> <p>4. 次に掲げる電源発振装置の種類、特徴及び運転方式</p> <p>(1) 電動発電機式 (2) 真空管発振機式(電子管)</p> <p>(3) サイリスタインバータ式</p> <p>(4) トランジスタインバータ式</p> <p>5. 次に掲げる誘導加熱効果</p> <p>(1) 電流変成器の構造 (2) 誘導子の形状及び寸法</p> <p>(3) 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>6. 急速加熱と変態点のずれ、オーステナイト化の状態及び周波数と焼入れ深さとの関係</p> <p>7. 次に掲げる作業条件の設定</p> <p>(1) 焼入方法 (2) 誘導子及び加熱条件</p> <p>(3) 冷却剤及び冷却速度 (4) 焼戻し条件</p> <p>8. 次に掲げる高周波焼入設備の取扱い</p> <p>(1) 被熱処理物に応じた発振機の選定</p> <p>(2) 高周波焼入設備の運転及び調整</p> <p>9. 水溶液焼入剤の温度、濃度の調整及び冷却性調整方法</p> <p>10. 被熱処理物への冷却材の噴射方法</p> <p>2) 炎熱処理に関して、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. 次に掲げるガスの性質及び特徴</p> <p>(1) アセチレンガス (2) 酸素 (3) プロパンガス</p> <p>(4) ブタンガス (5) 都市ガス (6) プロピレン</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方法</p> <p>(1) 装置の運転及び調整方法</p> <p>(2) 被熱処理物に応じた加熱速度の調整</p> <p>(3) 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>(1) 鋼種と焼入温度及び焼入れ深さ (2) 予熱の効果</p> <p>(3) 鋼種と冷却剤の種類及び冷却速度の選定</p> <p>(4) 加熱温度の目測</p> <p>6. 次に掲げる焼戻し法</p> <p>(1) 焼戻し温度及び保持時間 (2) 焼戻し後の冷却方法</p> <p>(3) 炎で焼戻す場合の簡易測温法</p> <p>3) 材料の試験及び検査に関して、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. 火花試験による炭素含有量及び材料の種類判定</p> <p>2. 硬化層深さ測定及び硬化部範囲測定法</p> <p>4) 次に掲げる製品に生じ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. 焼むら 2. 焼割れ 3. 溶損 4. 焼入変形</p> <p>4. 硬化層不足 5. 置割れ 6. 結晶粒の粗大化</p> <p>7. 過熱</p>
<p>実技試験 各作業共通問題</p> <p>①加工方法の設定・準備作業</p> <p>1. 簡単な形状の材料について、仕様書との整合ができること。</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つの科目を選択する。</p> <p>1 全体熱処理作業</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つの科目を選択する。</p> <p>1 全体熱処理作業</p>

2. 初歩的な製品の確認（数量、加工ロット）ができること。

②前処理作業

洗浄作業ができること。

③加熱・冷却作業及び焼戻し加熱・冷却作業

1. 計器を確認し記録することができること。

2. 炉内の製品温度を概ね判断できること。（火色試験）

④後処理作業

研掃作業ができること。

①加工方法の設定・準備作業

1. 複雑な形状の材料について、仕様書との整合ができること。

2. 製品の確認（数量、加工ロット）ができること。

3. 初歩的な段取り作業ができること。

4. 初歩的な図面確認ができること。

②前処理作業

1. 洗浄作業ができること。

2. 焼割れ防止作業の一般的な流れを理解した作業ができること。

③加熱・冷却作業及び焼戻し加熱・冷却作業

1. 計器を確認することで炉の稼働状態を確認できること。

2. 基本的な操炉作業ができること。

3. 炉内の製品温度を判断できること。（火色試験）

④後処理作業

1. 研掃作業ができること。

2. 脱脂作業ができること。

3. 防錆作業ができること。

⑤中間検査作業及び加工品検査作業

1. 外観・割れ確認作業ができること。

2. 簡単な形状の製品について、硬さ試験ができること。

3. 基本的な浸透探傷・磁粉試験ができること。

4. 基本的な脱炭層深さ測定作業ができること。

2 表面熱処理(浸炭・浸炭窒化・窒化)作業

①加工方法の設定・準備作業

1. 複雑な形状の材料について、仕様書との整合ができること。

2. 製品の確認（数量、加工ロット）ができること。

3. 段取り作業ができること。

4. 初歩的な図面確認ができること。

②前処理作業

1. 洗浄作業ができること。

2. 浸炭防止作業の一般的な流れを理解した作業ができること。

③加熱・冷却作業及び焼戻し加熱・冷却作業

1. 計器を確認することで炉の稼働状態を確認できること。

2. 基本的な操炉作業ができること。

3. 炉内の製品温度を判断できること。（火色試験）

④後処理作業

1. 研掃作業ができること。

2. 脱脂作業ができること。

3. 防錆作業ができること。

⑤中間検査作業及び加工品検査作業

1. 外観・割れ確認作業ができること。

2. 簡単な形状の製品について、硬さ試験ができること。

3. 基本的な浸透探傷・磁粉試験ができること。

4. 基本的な浸炭硬化層深さ測定作業ができること。

3 部分熱処理(高周波熱処理・炎熱処理)作業

①加工方法の設定・準備作業

1. 複雑な形状の材料について、仕様書との整合ができること。

2. 製品の確認（数量、加工ロット）ができること。

3. 段取り作業ができること。

4. 初歩的な図面確認ができること。

①加工方法の設定・準備作業

1. 仕様書との整合ができること。（火花試験による炭素含有量及び種別の判定）

2. 段取り作業ができること。

3. 図面確認ができること。

4. 治具を選定し、治具装着作業ができること。

②前処理作業

焼割れ防止作業の注意すべき事項を理解した作業ができること。

③加熱・冷却作業及び焼戻し加熱・冷却作業

1. 計器を確認することで炉の稼働状態を確認し、異常を見つけたときに、一般的な対処ができること。

2. 操炉作業ができること。

3. 炉内の製品温度を判断できること。（火色試験）

④後処理作業

1. 脱脂作業ができること。

2. 防錆作業ができること。

3. 基本的な歪み矯正作業ができること。

⑤中間検査作業及び加工品検査作業

1. 硬さ試験ができること。

2. 浸透探傷・磁粉探傷試験ができること。

3. 脱炭層深さ測定作業ができること。

4. 基本的な変形測定作業ができること。

5. 金属組織試験で基本的な組織を判定ができること。

6. 基本的な材料試験（引張、衝撃）ができること。

⑥安全衛生

不測の事態に対する初動対処ができること。

2 表面熱処理(浸炭・浸炭窒化・窒化)作業

①加工方法の設定・準備作業

1. 仕様書との整合ができること。（火花試験による炭素量及び種別の判定）

2. 段取り作業ができること。

3. 図面確認ができること。

4. 治具を選定し、治具装着作業ができること。

②前処理作業

浸炭防止作業の注意すべき事項を理解した作業ができること。

③加熱・冷却作業及び焼戻し加熱・冷却作業

1. 計器を確認することで炉の稼働状態を確認し、異常を見つけたときに、初歩的な対処ができること。

2. 操炉作業ができること。

3. 炉内の製品温度を判断できること。（火色試験）

④後処理作業

1. 脱脂作業ができること。

2. 防錆作業ができること。

3. 基本的な歪み矯正作業ができること。

⑤中間検査作業及び加工品検査作業

1. 硬さ試験ができること。

2. 浸透探傷・磁粉探傷試験ができること。

3. 浸炭硬化層深さ測定作業ができること。

4. 基本的な変形測定作業ができること。

5. 金属組織試験で基本的な組織を判定ができること。

6. 基本的な材料試験（引張、衝撃）ができること。

⑥安全衛生

不測の事態に対する初動対処ができること。

3 部分熱処理(高周波熱処理・炎熱処理)作業

①加工方法の設定・準備作業

1. 仕様書との整合ができること。（火花試験による炭素量及び種別の判定）

2. 段取り作業ができること。

3. 図面確認ができること。

4. 治具を選定し、治具装着作業ができること。

	<p>②前処理作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 洗浄作業ができること。</li> <li>2. 過熱防止作業の一般的な流れを理解した作業ができること。</li> </ol> <p>③加熱・冷却作業及び焼戻し加熱・冷却作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 計器を確認することで炉の稼働状態を確認できること。</li> <li>2. 基本的な操炉作業ができること。</li> <li>3. 炉内の製品温度を判断できること。(火色試験)</li> </ol> <p>④後処理作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研掃作業ができること。</li> <li>2. 脱脂作業ができること。</li> <li>3. 防錆作業ができること。</li> </ol> <p>⑤中間検査作業及び加工品検査作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 外観・割れ確認作業ができること。</li> <li>2. 簡単な形状の製品について、硬さ試験ができること。</li> <li>3. 基本的な浸透探傷・磁粉試験ができること。</li> <li>4. 基本的な硬化層深さ測定作業ができること。</li> </ol>	<p>②前処理作業</p> <p>過熱防止作業の注意すべき事項を理解した作業ができること。</p> <p>③加熱・冷却作業及び焼戻し加熱・冷却作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 計器を確認することで炉の稼働状態を確認し、異常を見つけたときに、初歩的な対処ができること。</li> <li>2. 操炉作業ができること。</li> <li>3. 炉内の製品温度を判断できること。(火色試験)</li> </ol> <p>④後処理作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 脱脂作業ができること。</li> <li>2. 防錆作業ができること。</li> <li>3. 基本的な歪み矯正作業ができること。</li> </ol> <p>⑤中間検査作業及び加工品検査作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 硬さ試験ができること。</li> <li>2. 浸透探傷・磁粉探傷試験ができること。</li> <li>3. 硬化層深さ測定作業ができること。</li> <li>4. 基本的な変形測定作業ができること。</li> <li>5. 金属組織試験で基本的な組織を判定ができること。</li> <li>6. 基本的な材料試験(引張、衝撃)ができること。</li> </ol> <p>⑥安全衛生</p> <p>不測の事態に対する初動対処ができること。</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------