

金属材料試験技能検定試験の
試験科目及びその範囲並びにその細目

平成21年3月

厚生労働省職業能力開発局

1 1級金属材料試験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

金属材料試験の職種における上級の技能者が通常有すべき技能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
<p>学 科 試 験</p> <p>1 金属材料試験法一般</p> <p>金属材料試験の種類</p> <p>主要な金属材料試験機器の種類</p> <p>品質管理</p> <p>2 材 料</p> <p>金属材料の種類、成分、性質及び用途</p>	<p>金属材料試験の種類について一般的な知識を有すること。</p> <p>主要な金属材料試験機器について概略の知識を有すること。</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。</p> <p>(1) 規格限界 (2) 特性要因図 (3) 度数分布</p> <p>(4) 正規分布 (5) 標準偏差 (6) 管理図</p> <p>(7) 抜取り検査 (8) パレート図</p> <p>2 管理図に関し、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) $\bar{X}-R$管理図 (2) p管理図 (3) np管理図</p> <p>(4) c管理図</p> <p>1 炭素鋼の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) リムド鋼、キルド鋼及びセミキルド鋼の性質及び用途</p> <p>(2) 日本工業規格に定めるおもな炭素鋼の種類、成分、機械的性質及び用途</p> <p>2 次に掲げる合金鋼の日本工業規格に定める種類、成分、機械的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) 構造用合金鋼 (2) 工具鋼 (3) 特殊用途鋼</p> <p>3 鋼の機械的性質に及ぼす、次に掲げる合金元素の影響について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 炭 素 (2) シリコン (3) マンガン</p> <p>(4) り ん (5) いおう (6) ニッケル</p> <p>(7) クロム (8) モリブデン (9) タングステン</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
金属材料の組織及び合金の平衡状態図	<p>(10)コバルト (11)バナジウム</p> <p>4 日本工業規格に定める主な鋳鉄品及び鋳鋼品の種類、成分、機械的性質及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>5 日本工業規格に定める次に掲げる非鉄金属材料の主な種類、成分、機械的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)銅及び銅合金</p> <p>(2)アルミニウム及びアルミニウム合金</p> <p>1 金属材料の組織に関し、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)結晶構造</p> <p>(2)凝固</p> <p>(3)偏析</p> <p>(4)鉄鋼の次の組織の特徴</p> <p>イ フェライト ロ セメンタイト</p> <p>ハ パーライト ニ オーステナイト</p> <p>ホ ベイナイト ヘ マルテンサイト ト 炭化物</p> <p>2 鉄 - 炭素系平衡状態図について一般的な知識を有すること。</p> <p>3 二元系合金の平衡状態図について一般的な知識を有すること。</p> <p>4 次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p>
金属材料の熱処理の基本	<p>(1)共晶反応 (2)共析反応 (3)固溶体</p> <p>次に掲げる金属材料の熱処理の基本について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1)次の熱処理の目的及び方法</p> <p>イ 焼なまし ロ 焼ならし ハ 焼入れ</p> <p>ニ 焼戻し ホ 高周波焼入れ ヘ 炎焼入れ</p> <p>ト 浸炭 チ 浸炭窒化 リ 窒化</p> <p>ヌ サブゼロ処理 (深冷処理) ル 雰囲気熱処理</p> <p>ヲ 熱浴熱処理 (等温変態熱処理) ワ 固溶化熱処理</p> <p>カ 時効処理</p> <p>(2)次の用語の意味</p> <p>イ A1変態 ロ A3変態 ハ A_{cm}変態</p> <p>(3)次の熱処理による変態及び組織の変化</p> <p>イ 焼なまし ロ 焼ならし ハ 焼入れ</p> <p>ニ 焼戻し ホ オーステンパ</p> <p>ヘ マルテンパ (マルクエンチ)</p> <p>金属材料の変形に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を</p>
金属材料の変形	

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 機械要素</p> <p>機械の主要構成要素の種類、形状及び用途</p> <p>4 機械工作法</p> <p>鋳造作業</p> <p>溶接作業</p> <p>その他の工作法</p> <p>5 製 図</p> <p>日本工業規格に定める図示法、材料記号及び表面粗さ</p> <p>6 電 気</p> <p>電気用語</p>	<p>有すること。</p> <p>(1) 力の合成と分解 (2) 力のつりあい (3) 力と運動</p> <p>(4) 仕 事 (5) エネルギー (6) 力の種類</p> <p>(7) 応力とひずみ (8) フックの法則</p> <p>(9) 弾性変形と塑性変形</p> <p>機械の主要構成要素に関し、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) ねじ用語及び歯車用語の意味</p> <p>(2) 次に掲げる機械部品の種類及び用途</p> <p>イ ね じ ロ 歯 車 ハ キー、コッタ及びピン</p> <p>ニ 座 金 ホ ば ね ヘ 軸、軸受及び軸継手</p> <p>ト カム及びリンク装置 チ ベルト及びベルト車</p> <p>鋳造作業の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) 鋳造工程</p> <p>(2) おもな鋳造用金属材料の種類</p> <p>(3) 鋳造品に生じやすい欠陥</p> <p>主な溶接及びろう付けの種類及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 一般的な鍛造工程について概略の知識を有すること。</p> <p>2 主な工作機械の用途及び作業について概略の知識を有すること。</p> <p>3 一般的な板金工程について概略の知識を有すること。</p> <p>1 部品図による部品の立体的形状の推測について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 日本工業規格に関し、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) 製図通則及び表面粗さ</p> <p>(2) おも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) 電気抵抗</p> <p>(4) 直流及び交流 (5) 電力及び電力量 (6) 周波数</p> <p>(7) 接 地 (8) アナログとデジタル</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>電気機械器具の使用方法</p> <p>7 安全衛生</p> <p>安全衛生に関する詳細な知識</p> <p>8 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 機械試験法</p> <p>材料力学</p>	<p>(9) A D変換 (10)エンコーダ</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) 開閉器の取扱い</p> <p>(2) ヒューズの性質及び取扱い</p> <p>(3) 電動機の起動方法</p> <p>(4) 電動機に生じやすい故障</p> <p>(5) 電線の接続部に生じやすい欠陥</p> <p>(6) 電灯、電熱器等屋内電気器具の取扱い</p> <p>1 金属材料試験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、化学薬品等の危険性又は有害性及びこれらの取扱い方法</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い方法</p> <p>(3) 作業手順</p> <p>(4) 作業開始時の点検</p> <p>(5) 当該作業において発生の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) その他当該作業に関する安全又は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（金属材料試験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 力、応力及びひずみに関し、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) 力、応力及びひずみの種類</p> <p>(2) 力、応力、ひずみ及び弾性係数の関係</p> <p>2 はり、柱及び軸に関し、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) はりの断面の断面二次モーメント及び断面係数</p> <p>(2) 長柱の座屈</p> <p>(3) 丸軸のねじり</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>材料試験機の種類、構造及び機能</p> <p>材料試験機用力計の種類及び使用方法</p> <p>硬さ基準片の種類及び使用方法</p> <p>機械試験の種類、目的及び方法</p>	<p>1 万能材料試験機、硬さ試験機及び衝撃試験機に関し、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) 型式、構造及び機能</p> <p>(2) 付属装置の構造及び機能</p> <p>(3) 調整及び保守</p> <p>2 次に掲げる試験機及び付属装置の型式、構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) ねじり試験機</p> <p>(2) クリープ試験機</p> <p>(3) エリクセン試験機</p> <p>(4) 疲れ試験機</p> <p>(5) 摩耗試験機</p> <p>3 次に掲げる試験機の特徴について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 横型引張試験機 (2) 複合試験機</p> <p>(3) 多軸試験機 (4) 高速衝撃試験機</p> <p>材料試験機用力計の種類及び使用方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>硬さ基準片の種類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 引張試験に関し、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) 引張試験の目的及びその方法</p> <p>(2) 引張試験片の種類、履歴、採取方法及び各部の名称</p> <p>(3) 降伏点及び耐力の測定</p> <p>(4) 引張強さ、伸び及び絞りの測定</p> <p>(5) 弾性限度、比例限度、弾性係数及びポアソン比の測定</p> <p>(6) 真応力及び対数ひずみの測定</p> <p>(7) n値及びr値の測定</p> <p>2 曲げ試験に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 曲げ試験の目的及びその方法の種類</p> <p>(2) 曲げ試験片の種類及び用途</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p style="text-align: center;">イ 内側半径 ロ 曲げ角度 ハ 密着</p> <p>3 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>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>応力及びひずみの測定の 方法</p> <p>ロ 組織試験法 金属材料の性質</p>	<p>(1) 次の硬さ試験の目的及びその方法 イ ブリネル硬さ試験 ロ ビッカース硬さ試験 ハ ロックウェル硬さ試験 ニ ショア硬さ試験 ホ スープ硬さ試験</p> <p>(2) 前号の硬さ試験に関する次の測定条件 イ 測定位置 ロ 試料の厚さ ハ 試験力保持時間 ニ 試験力及び圧子の選定</p> <p>4 衝撃試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) シャルピー衝撃試験の目的及びその方法 (2) 試験片の種類及び用途 (3) 吸収エネルギー</p> <p>5 次に掲げる機械試験の目的及びその方法について一般的な知識を有すること。 (1) エリクセン試験 (2) コニカルカップ試験 (3) 圧縮試験 (4) ねじり試験 (5) せん断試験 (6) 疲れ試験 (7) クリープ及びクリープ破断試験 (8) 摩耗試験</p> <p>応力及びひずみの測定に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) ひずみの機械的及び光学的な測定原理とその使用方法 (2) 抵抗線式ひずみ計の原理とその使用方法 (3) X線ひずみ測定法の原理とその方法 (4) 光弾性による応力測定の原理とその方法</p> <p>1 次に掲げる合金元素が鋼の組織及び機械的性質に及ぼす影響について詳細な知識を有すること。 (1) 炭 素 (2) シリコン (3) マンガン (4) り ん (5) いおう (6) ニッケル (7) クロム (8) モリブデン (9) タングステン (10) コバルト (11) バナジウム (12) ほう素</p> <p>2 日本工業規格に定める次に掲げる非鉄金属の主な種類、成分、機械的性質及び用途について一般的な知識を有すること。 (1) マグネシウム及びマグネシウム合金 (2) 亜鉛及び亜鉛合金 (3) 鉛、すず及びそれらの合金</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
金属材料の熱処理	<p>(4) チタン及びチタン合金</p> <p>(5) 超硬合金</p> <p>3 金属材料の組織及び合金の平衡状態図</p> <p>(1) 組織に関し、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>イ ミクロ組織とマクロ組織</p> <p>ロ 結晶粒と破面粒度</p> <p>ハ 溶接の金属組織</p> <p>(2) 鉄鋼の次の組織の特徴について一般的な知識を有すること。</p> <p>イ ソルバイト ロ トルースタイト ハ ステダイト</p> <p>ニ レデブライト ホ グラファイト</p> <p>(3) 次の非鉄金属の組織の特徴について一般的な知識を有すること。</p> <p>イ 黄銅及び青銅におけるα相、β相及びγ相</p> <p>ロ 鉛入り黄銅、りん青銅及びアルミニウム青銅におけるα相、β相及びγ相</p> <p>ハ AC2A、AC3A、5052、6061及びADC12</p> <p>(4) 鉄 - 炭素系平衡状態図について詳細な知識を有すること。</p> <p>(5) 二元系合金の平衡状態図について詳細な知識を有すること。</p> <p>(6) 次に掲げる用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>イ 包晶反応 ロ 相 律</p> <p>1 次の鋼の状態図に関する用語について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) Ac 1 変態 (2) Ac 3 変態 (3) Ar 1 変態</p> <p>(4) Ar 3 変態 (5) Acm変態 (6) Arm変態</p> <p>(7) Ae 1 点 (8) Ae 3 点</p> <p>2 次の鋼の熱処理用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) Ar' 変態 (2) Ms (Ar'') 点 (3) Mf点</p> <p>3 次の鋼の表面硬化法による組織及び機械的性質の変化について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 高周波焼入れ (2) 炎焼入れ (3) 浸炭</p> <p>(4) 浸炭窒化 (5) 窒 化 (6) 軟窒化</p> <p>4 日本工業規格に定めるアルミニウム及びアルミニウム合金の質別記号について一般的な知識を有すること。</p>
組織試験の種類、目的及び方法	<p>1 マクロ組織試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>硬化層及び脱炭層の測定及び判定並びに異常層の測定</p>	<p>(1) 試験の目的 (2) 試験片の採取及び作成 (3) 腐食液と腐食方法 (4) 表示及び判定</p> <p>2 顕微鏡組織試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 試験の目的 (2) 試験片の採取及び作成 (3) 腐食液と腐食方法 (4) 機械研摩、化学研摩及び電解研摩の方法 (5) 組織の判定 (6) 金属顕微鏡の構造と取扱い法</p> <p>3 サルファプリント試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 試験の目的 (2) 試験片の採取及び作成 (3) 希硫酸及び定着液の調整方法 (4) 表示及び判定</p> <p>4 結晶粒度試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 鋼のオーステナイト結晶粒度試験、鋼のフェライト結晶粒度試験及び伸銅品結晶粒度の目的ならびにそれらの方法 (2) 試験片の採取及び作成 (3) 腐食液の選定及び調整方法 (4) 表示及び判定</p> <p>5 地きずの肉眼試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 試験の目的 (2) 試験片の作成 (3) 表示及び判定</p> <p>6 非金属介在物の顕微鏡試験に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 試験の目的 (2) 試験片の採取及び作成 (3) 試験の方法 (4) 表示及び判定</p> <p>1 鋼の表面硬化層深さ測定に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 試験の目的 (2) 測定の種類及びその方法 (3) 試験片の採取及び作成 (4) 表示及び判定</p> <p>2 鋼の脱炭層深さ測定に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 (1) 試験の目的 (2) 測定の種類及びその方法 (3) 試験片の採取及び作成 (4) 表示及び判定</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>組織試験に関連するその他の試験方法</p> <p>実 技 試 験</p> <p>次の各号に掲げる科目のうち受験者が選択するいずれかの科目</p> <p>1 機械試験作業</p> <p>機械試験の段取り</p> <p>機械試験</p>	<p>3 鋼の表面硬化層における異常層（過剰浸炭、粒界酸化）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) 試験の目的 (2) 測定の種類及びその方法</p> <p>(3) 試験片の採取及び作成</p> <p>1 破面試験について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 日本工業規格に定める次の事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 鋼の火花試験方法 (2) 鋼材成分の許容変動値</p> <p>(3) ステンレス鋼の腐食試験方法</p> <p>機械試験の段取りができること。</p> <p>1 引張試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 引張試験機及び万能試験の点検</p> <p>(2) 試験片の採取位置及び採取方法の決定</p> <p>(3) 試験片の寸法測定</p> <p>(4) 次の事項の測定</p> <p>イ 比例限度 ロ 弾性限度 ハ 降伏点</p> <p>ニ 引張強さ ホ 真応力 ヘ 耐 力</p> <p>ト 破断伸び チ 対数ひずみ リ 絞 り</p> <p>ヌ 縦弾性係数 ル ポアソン比</p> <p>2 曲げ試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 試験片の採取位置及び採取方法の決定</p> <p>(2) 試験片の寸法測定</p> <p>(3) 次の曲げ試験</p> <p>イ 押曲げ法 ロ 巻付け法 ハ Vブロック法</p> <p>3 硬さ試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 次の硬さ試験機の点検</p> <p>イ ブリネル硬さ試験機 ロ ビッカース硬さ試験機</p> <p>ハ ロックウェル硬さ試験機 ニ ショア硬さ試験機</p> <p>ホ ヌープ硬さ試験機</p> <p>(2) 前号に掲げる硬さ試験機に用いる試料の作成ならびに硬さ試験</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 組織試験作業</p> <p>組織試験の段取り</p> <p>組織試験</p>	<p>(3) 次の硬さ試験機の精度検査と管理</p> <p>イ ブリネル硬さ試験機 ロ ビッカース硬さ試験機</p> <p>ハ ロックウェル硬さ試験機 ニ ショア硬さ試験機</p> <p>ホ スープ硬さ試験機</p> <p>4 シャルピー衝撃試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 衝撃試験機の点検</p> <p>(2) 試験片の採取位置及び採取方法の決定</p> <p>(3) 試験片の寸法測定及び加工精度検査</p> <p>(4) 次の事項の測定</p> <p>イ シャルピー吸収エネルギー ロ ぜい性及び延性破面率</p> <p>ハ 破面及びエネルギー遷移温度 ニ 横膨出</p> <p>5 次に掲げる機械試験ができること。</p> <p>(1) エリクセン試験 (2) コニカルカップ試験</p> <p>(3) 圧縮試験 (4) ねじり試験 (5) せん断試験</p> <p>(6) 疲れ試験 (7) クリープ試験 (8) 摩耗試験</p> <p>6 材料試験機用力計を用いる試験ができること。</p> <p>組織試験の段取りができること。</p> <p>1 顕微鏡組織試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 試験片の採取</p> <p>(2) 試験片の研摩及び鏡面仕上げ</p> <p>(3) 腐食液の選択、調整及び試験片の腐食</p> <p>(4) 金属顕微鏡の調整、検鏡及び写真撮影</p> <p>(5) 次の金属の顕微鏡組織（鑄鉄の黒鉛形状及び共晶セルを含む。）の判定</p> <p>イ 炭素鋼 ロ 合金鋼</p> <p>ハ 鑄鉄及び鑄鋼 ニ 銅及び銅合金</p> <p>ホ アルミニウム及びアルミニウム合金</p> <p>へ その他の非鉄合金</p> <p>2 マクロ組織試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 試験片の採取</p> <p>(2) 試験片の研摩及びその後処理</p> <p>(3) 腐食液の選択、調整及び試験片の腐食並びにその後処理</p> <p>(4) 次のマクロ組織の判定</p> <p>イ 樹枝状組織 ロ インゴットパターン</p> <p>ハ 偏析 ニ 多孔質 ホ ピット</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>へ 気 泡 ト 介在物 チ パイプ リ 毛割れ ヌ もめ割れ ル 周辺きず ヲ 繊維組織</p> <p>3 サルファプリント試験に関し、次に掲げる作業ができること。 (1) 試験片の採取及び仕上げ (2) サルファプリントの作成 (3) いおうの偏析の判定</p> <p>4 鋼の結晶粒度試験に関し、次に掲げる作業ができること。 (1) 試験片の採取及び作成 (2) 鋼のフェライト結晶粒度の試験、表示及び判定 (3) 鋼のオーステナイト結晶粒度の試験、表示及び判定</p> <p>5 伸鋼品の結晶粒度試験ができること。</p> <p>6 非金属介在物試験ができること。</p> <p>7 鋼の地きず試験ができること。</p> <p>8 破面試験ができること。</p> <p>9 鋼の硬化層深さ及び脱炭層深さの測定に関し、次に掲げる作業 ができること。 (1) 試験片の採取及び作成 (2) 浸炭、炎焼入れ及び高周波焼入れの硬化層深さの測定 (3) 脱炭層深さの測定</p>

2 2級金属材料試験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

金属材料試験の職種における中級の技能者が通常有すべき技能の程度を基準とする。

(2) 試験科目及びその範囲

表2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2の右欄のとおりである。

表2

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
<p>学 科 試 験</p> <p>1 金属材料試験法一般</p> <p>金属材料試験の種類</p> <p>主要な金属材料試験機器の種類</p> <p>品質管理</p> <p>2 材料</p> <p>金属材料の種類、成分、性質及び用途</p>	<p>金属材料試験の種類について一般的な知識を有すること。</p> <p>主要な金属材料試験機器について概略の知識を有すること。</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。</p> <p>(1) 規格限界 (2) 特性要因図 (3) 度数分布</p> <p>(4) 正規分布 (5) 標準偏差 (6) 管理図</p> <p>(7) 抜取り検査 (8) パレート図</p> <p>2 管理図に関し、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) $\bar{X}-R$管理図 (2) p管理図 (3) np管理図</p> <p>(4) c管理図</p> <p>1 炭素鋼の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) 日本工業規格に定めるおもな炭素鋼の種類、成分、機械的性質及び用途</p> <p>2 次に掲げる合金鋼の日本工業規格に定める種類、成分、機械的性質及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 構造用合金鋼 (2) 工具鋼 (3) 特殊用途鋼</p> <p>3 日本工業規格に定める主な鋳鉄品及び鋳鋼品の種類、成分、機械的性質及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>4 日本工業規格に定める次に掲げる非鉄金属材料の主な種類、成分、機械的性質及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 銅及び銅合金</p> <p>(2) アルミニウム及びアルミニウム合金</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
金属材料の組織及び合金の平衡状態図	<p>1 金属材料の組織に関し、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) 結晶構造</p> <p>(2) 凝 固</p> <p>(3) 偏 析</p> <p>(4) 鉄鋼の次の組織の特徴</p> <p>イ フェライト ロ セメンタイト ハ パーライト</p> <p>ニ オーステナイト ホ ベイナイト</p> <p>へ マルテンサイト ト 炭化物</p>
金属材料の熱処理の基本	<p>2 鉄 - 炭素系平衡状態図について概略の知識を有すること。</p> <p>3 二元系合金の平衡状態図について概略の知識を有すること。</p> <p>4 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) 共晶反応 (2) 共析反応 (3) 固溶体</p> <p>次に掲げる金属材料の熱処理の基本について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 次の熱処理の目的及び方法</p> <p>イ 焼なまし ロ 焼ならし ハ 焼入れ</p> <p>ニ 焼戻し ホ 高周波焼入れ ヘ 炎焼入れ</p> <p>ト 浸炭 チ 浸炭窒化 リ 窒化</p> <p>ヌ サブゼロ処理（深冷処理） ル 雰^{ふん}囲気熱処理</p> <p>ヲ 熱浴熱処理（等温変態熱処理） ワ 固溶化熱処理</p> <p>カ 時効処理</p> <p>(2) 次の用語の意味</p> <p>イ A1変態 ロ A3変態 ハ A_{cm}変態</p> <p>(3) 次の熱処理による変態及び組織の変化</p> <p>イ 焼なまし ロ 焼ならし ハ 焼入れ</p> <p>ニ 焼戻し ホ オーステンパ</p> <p>へ マルテンパ（マルクエンチ）</p>
金属材料の変形	<p>金属材料の変形に関し、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) 力の合成と分解 (2) 力のつりあい (3) 力と運動</p> <p>(4) 仕 事 (5) エネルギー (6) 力の種類</p> <p>(7) 応力とひずみ (8) フックの法則</p> <p>(9) 弾性変形と塑性変形</p>
3 機械要素	
機械の主要構成要素の種	機械の主要構成要素に関し、次に掲げる事項について概略の知識

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
類、形状及び用途	を有すること。 (1) ねじ用語及び歯車用語の意味 (2) 次に掲げる機械部品の種類及び用途 イ ね じ ロ 歯 車 ハ キー、コッタ及びピン ニ 座 金 ホ ば ね ヘ 軸、軸受及び軸継手 ト カム及びリンク装置 チ ベルト及びベルト車
4 機械工作法 鋳造作業 溶接作業 その他の工作法	鋳造作業の次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 鋳造工程 (2) おもな鋳造用金属材料の種類 (3) 鋳造品に生じやすい欠陥 主な溶接及びろう付けの種類及び用途について概略の知識を有すること。 1 一般的な鍛造工程について概略の知識を有すること。 2 主な工作機械の用途及び作業について概略の知識を有すること。 3 一般的な板金工程について概略の知識を有すること。
5 製 図 日本工業規格に定める図示 法、材料記号及び表面粗さ	1 部品図による部品の立体的形状の推測について概略の知識を有すること。 2 日本工業規格に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 製図通則及び表面粗さ (2) おもな金属材料の材料記号
6 電 気 電気用語 電気機械器具の使用法	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。 (1) 電 流 (2) 電 圧 (3) 電気抵抗 (4) 直流及び交流 (5) 電力及び電力量 (6) 周波数 (7) 接 地 (8) アナログとデジタル (9) A D 変換 (10) エンコーダ 電気機械器具の使用法に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 開閉器の取扱い (2) ヒューズの性質及び取扱い (3) 電動機の起動方法 (4) 電動機に生じやすい故障

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 安全衛生</p> <p>安全衛生に関する詳細な知識</p> <p>8 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 機械試験法</p> <p>材料力学</p> <p>材料試験機の種類、構造及び機能</p>	<p>1 金属材料試験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、化学薬品等の危険性又は有害性及びこれらの取扱い方法</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い方法</p> <p>(3) 作業手順</p> <p>(4) 作業開始時の点検</p> <p>(5) 当該作業において発生の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) その他当該作業に関する安全又は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（金属材料試験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 力、応力及びひずみに関し、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) 力、応力及びひずみの種類</p> <p>(2) 力、応力、ひずみ及び弾性係数の関係</p> <p>2 はり、柱及び軸に関し、次に掲げる事項について概略な知識を有すること。</p> <p>(1) はりの断面の断面二次モーメント及び断面係数</p> <p>(2) 長柱の座屈</p> <p>(3) 丸軸のねじり</p> <p>1 万能材料試験機、硬さ試験機及び衝撃試験機に関し、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) 型式、構造及び機能</p> <p>(2) 付属装置の構造及び機能</p> <p>(3) 調整及び保守</p> <p>2 次に掲げる試験機及び付属装置の型式、構造及び機能について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) ねじり試験機</p> <p>(2) クリープ試験機</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>材料試験機用力計の種類及び使用方法</p> <p>硬さ基準片の種類及び使用方法</p> <p>機械試験の種類、目的及び方法</p>	<p>(3) エリクセン試験機</p> <p>(4) 疲れ試験機</p> <p>(5) 摩耗試験機</p> <p>材料試験機用力計の種類及び使用方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>硬さ基準片の種類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 引張試験に関し、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) 引張試験の目的及びその方法</p> <p>(2) 引張試験片の種類、履歴、採取方法及び各部の名称</p> <p>(3) 降伏点及び耐力の測定</p> <p>(4) 引張強さ、伸び及び絞りの測定</p> <p>(5) 弾性限度、比例限度、弾性係数及びポアソン比の測定</p> <p>2 曲げ試験に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 曲げ試験の目的及びその方法の種類</p> <p>(2) 曲げ試験片の種類及び用途</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p style="padding-left: 40px;">イ 内側半径 ロ 曲げ角度 ハ 密着</p> <p>3 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) 次の硬さ試験の目的及びその方法</p> <p style="padding-left: 40px;">イ ブリネル硬さ試験 ロ ビッカース硬さ試験</p> <p style="padding-left: 40px;">ハ ロックウェル硬さ試験 ニ ショア硬さ試験</p> <p style="padding-left: 40px;">ホ ヌーブ硬さ試験</p> <p>(2) 前号の硬さ試験に関する次の測定条件</p> <p style="padding-left: 40px;">イ 測定位置 ロ 試料の厚さ</p> <p style="padding-left: 40px;">ハ 試験力保持時間 ニ 試験力及び圧子の選定</p> <p>4 衝撃試験に関し、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) シャルピー衝撃試験の目的及びその方法</p> <p>(2) 試験片の種類及び用途</p> <p>(3) 吸収エネルギー</p> <p>5 次に掲げる機械試験の目的及びその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>ロ 組織試験法 金属材料の性質</p>	<p>(1) エリクセン試験 (2) コニカルカップ試験 (3) 圧縮試験 (4) ねじり試験 (5) せん断試験 (6) 疲れ試験 (7) クリープ及びクリープ破断試験 (8) 摩耗試験</p> <p>1 次に掲げる合金元素が鋼の組織及び機械的性質に及ぼす影響について一般的な知識を有すること。 (1) 炭 素 (2) シリコン (3) マンガン (4) り ん (5) いおう (6) ニッケル (7) クロム (8) モリブデン (9) タングステン (10) コバルト (11) バナジウム (12) ほう素</p> <p>2 金属材料の組織及び合金の平衡状態図 (1) 組織に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 イ ミクロ組織とマクロ組織 ロ 結晶粒と破面粒度 (2) 鉄鋼の次の組織の特徴について一般的な知識を有すること。 イ ソルバイト ロ トルースタイト ハ ステダイト ニ レデブライト ホ グラファイト (3) 次の非鉄金属の組織の特徴について概略の知識を有すること。 イ 黄銅及び青銅におけるα相、β相及びγ相 ロ 鉛入り黄銅、りん青銅及びアルミニウム青銅におけるα相、β相及びγ相 ハ AC2A、AC3A、5052、6061及びADC12 (4) 鉄-炭素系平衡状態図について一般的な知識を有すること。 (5) 二元系合金の平衡状態図について一般的な知識を有すること。 (6) 次に掲げる用語について一般的な知識を有すること。 イ 包晶反応 ロ 相 律</p> <p>金属材料の熱処理</p> <p>1 次の鋼の状態図に関する用語について一般的な知識を有すること。 (1) Ac 1 変態 (2) Ac 3 変態 (3) Ar 1 変態 (4) Ar 3 変態 (5) Acm変態 (6) Arm変態 (7) Ae 1 点 (8) Ae 3 点</p> <p>2 次の鋼の熱処理用語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
組織試験の種類、目的及び方法	<p>(1) Ar' 変態 (2) Ms (Ar'') 点 (3) Mf点</p> <p>3 次の鋼の表面硬化法による組織及び機械的性質の変化について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 高周波焼入れ (2) 炎焼入れ (3) 浸炭</p> <p>(4) 浸炭窒化 (5) 窒化 (6) 軟窒化</p> <p>1 マクロ組織試験に関し、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) 試験の目的 (2) 試験片の採取及び作成</p> <p>(3) 腐食液と腐食方法 (4) 表示及び判定</p> <p>2 顕微鏡組織試験に関し、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) 試験の目的</p> <p>(2) 試験片の採取及び作成</p> <p>(3) 腐食液と腐食方法</p> <p>(4) 機械研磨、化学研磨及び電解研磨の方法</p> <p>(5) 組織の判定</p> <p>(6) 金属顕微鏡の構造と取扱い法</p> <p>3 サルファプリント試験に関し、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) 試験の目的 (2) 試験片の採取及び作成</p> <p>(3) 希硫酸及び定着液の調整方法 (4) 表示及び判定</p> <p>4 結晶粒度試験に関し、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) 鋼のオーステナイト結晶粒度試験、鋼のフェライト結晶粒度試験の目的ならびにそれらの方法</p> <p>(2) 試験片の採取及び作成</p> <p>(3) 腐食液の選定及び調整方法</p> <p>(4) 表示及び判定</p> <p>5 地きずの肉眼試験に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 試験の目的 (2) 試験片の作成 (3) 表示及び判定</p> <p>6 非金属介在物の顕微鏡試験に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 試験の目的 (2) 試験片の採取及び作成</p> <p>(3) 試験の方法 (4) 表示及び判定</p>
硬化層及び脱炭層の測定	<p>1 鋼の表面硬化層深さ測定に関し、次に掲げる事項について詳細</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>及び判定並びに異常層の測定</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 機械試験作業</p> <p>機械試験</p>	<p>な知識を有すること。</p> <p>(1) 試験の目的 (2) 測定の種類及びその方法</p> <p>(3) 試験片の採取及び作成 (4) 表示及び判定</p> <p>2 鋼の脱炭層深さ測定に関し、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) 試験の目的 (2) 測定の種類及びその方法</p> <p>(3) 試験片の採取及び作成 (4) 表示及び判定</p> <p>3 鋼の表面硬化層における異常層（過剰浸炭、粒界酸化）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) 試験の目的 (2) 測定の種類及びその方法</p> <p>(3) 試験片の採取及び作成</p> <p>1 引張試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 引張試験機及び万能試験の点検</p> <p>(2) 試験片の採取位置及び採取方法の決定</p> <p>(3) 試験片の寸法測定</p> <p>(4) 次の事項の測定</p> <p>イ 降伏点 ロ 引張強さ ハ 耐力</p> <p>ニ 引張り強さ ホ 絞り</p> <p>2 曲げ試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 試験片の採取位置及び採取方法の決定</p> <p>(2) 試験片の寸法測定</p> <p>(3) 次の曲げ試験</p> <p>イ 押曲げ法 ロ 巻付け法 ハ Vブロック法</p> <p>3 硬さ試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 次の硬さ試験機の点検</p> <p>イ ブリネル硬さ試験機 ロ ビッカース硬さ試験機</p> <p>ハ ロックウェル硬さ試験機 ニ ショア硬さ試験機</p> <p>ホ ヌープ硬さ試験機</p> <p>(2) 前号に掲げる硬さ試験機に用いる試料の作成ならびに硬さ試験</p> <p>4 シャルピー衝撃試験に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 衝撃試験機の点検</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>5 鋼の硬化層深さ及び脱炭層深さの測定に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 試験片の採取及び作成</p> <p>(2) 浸炭、炎焼入れ及び高周波焼入れの硬化層深さの測定</p> <p>(3) 脱炭層深さの測定</p>