

機械・プラント製図技能検定試験の
試験科目及びその範囲並びにその細目

平成19年2月

厚生労働省職業能力開発局

1. 1級機械・プラント製図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ページ
制定 昭和60年度 改正 平成18年度
2. 2級機械・プラント製図技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目・・・・・・・・・・15ページ
同 上
3. 3級機械・プラント製図技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目・・・・・・・・・・28ページ
制定 平成15年度 改正 平成18年度

1 1級機械・プラント製図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

機械・プラント製図の職種における上級の技能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
<p>学 科 試 験</p> <p>1 製図一般</p> <p>製図に関する日本工業規格</p> <p>製図用器具の種類及び使用方法</p>	<p>1 次に掲げる製図に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 製図総則 (JIS Z 8310)</p> <p>(2) 製図－製図用語 (JIS Z 8114)</p> <p>(3) C A D用語 (JIS B 3401)</p> <p>(4) 製図－図形の表し方の原則 (JIS Z 8316)</p> <p>(5) 製図－寸法記入方法－一般原則, 定義, 記入方法及び特殊な指示方法 (JIS Z 8317)</p> <p>2 次に掲げる製図に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 製図－製図用紙のサイズ及び図面の様式 (JIS Z 8311)</p> <p>(2) 製図－表示の一般原則－線の基本原則 (JIS Z 8312)</p> <p>(3) 製図－文字 (JIS Z 8313)</p> <p>(4) 製図－尺度 (JIS Z 8314)</p> <p>(5) 製図－投影法 (JIS Z 8315)</p> <p>3 次に掲げる記号に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶接記号 (JIS Z3021)</p> <p>(2) 化学プラント用配管図記号 (JIS Z8209)</p> <p>4 次に掲げる日本工業規格に定める材料の記号について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 一般部品用鉄鋼材料の記号</p> <p>(2) 一般部品用非鉄金属材料の記号</p> <p>製図用器具の種類及び使用方法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>用器画法</p>	<p>図法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 直線の等分 (2) 正多角形 (3) 円周及び円弧の等分 (4) 円周及び円弧の直延 (5) 円すい曲線 (6) 正多面体 (7) 角 柱 (8) 角すい (9) 円 柱 (10)円すい (11)球 (12)立体の切断 (13)立体の展開 (14)立体の相貫</p>
<p>2 材 料</p> <p>金属材料及び非金属材料の種類、性質及び用途</p> <p>金属材料の熱処理</p>	<p>金属材料及び非金属材料に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 次の金属材料のおもな種類、性質及び用途 イ 鋳鉄及び鋳鋼 ロ 炭素鋼及び特殊鋼 ハ 銅及び銅合金 ニ アルミニウム及びアルミニウム合金 (2) 次の非金属材料の種類、性質及び用途 イ おもな合成樹脂 ロ ゴム及びその加工品 ハ 木材及びその加工品 ニ コンクリート ホ 接着剤 ヘ 油脂類 ト 塗料類 (3) 金属材料の次の物理的性質 イ 引張強さ ロ 降伏点及び耐力 ハ 伸び及び絞り ニ 延性及び展性 ホ 硬 さ ヘ 加工硬化 ト もろさ及び粘り強さ チ 疲れ強さ リ 熱膨張 ヌ 熱伝導 ル 電気伝導 フ 比 重</p> <p>次に掲げる金属材料の熱処理の方法及び効果について一般的な知識を有すること。 (1) 焼入れ (2) 焼もどし (3) 焼なまし (4) 焼ならし (5) 表面硬化処理 (6) もろさ除去処理</p>
<p>3 材料力学一般</p> <p>荷重、応力及びひずみ</p> <p>はりのせん断力図及び曲げモーメント図</p>	<p>荷重、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。 (1) 荷重、応力及びひずみの種類 (2) 応力とひずみとの関係 (3) 切欠きの影響 (4) 荷重の種類による安全率のとり方</p> <p>次に掲げるはりのせん断力図及び曲げモーメント図について一般的な知識を有すること。 (1) 1 個又は複数個の集中荷重を受ける片持はり及び単純はり</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>はり及び軸における断面の形状と強さとの関係</p> <p>圧力容器</p> <p>熱応力</p> <p>4 溶接一般 溶接作業</p> <p>5 関連基礎知識 力学の基礎知識</p>	<p>(2) 1群又は複数群の等分布荷重を受ける片持はり及び単純はり</p> <p>(3) (1)及び(2)の組合せの荷重を受ける片持はり及び単純はり はり及び軸における断面の形状と強さとの関係に関し、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) 次の用語の意味 イ 曲げ応力及びねじり応力 ロ 断面二次モーメント ハ 中立軸 ニ 断面係数及び極断面係数 ホ 曲げモーメント及びねじりモーメント</p> <p>(2) 単純な形状及びそれらを組合せた断面の断面二次モーメント、中立軸、断面係数及び断面係数の算出並びにその数値の大小の比較</p> <p>(3) (1)及び(2)を利用した曲げ応力及びねじり応力の算出並びにその数値の大小の比較</p> <p>(4) はりのたわみと柱の座屈</p> <p>圧力容器に関し、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) 内圧を受ける薄肉円筒 (2) 内圧を受ける薄肉球かく</p> <p>熱応力に関し、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) 単純な形状の部材の伸び又は縮みを拘束したときの熱応力 (2) 熱膨張係数の異なる部材の組合せたときの熱応力</p> <p>溶接作業に関し、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) 溶接の種類、方法、原理及び用途 (2) 溶接作業における材料に与える熱影響、その防止及び是正方法 (3) ろう付けの種類及び用途</p> <p>力学の基礎に関し、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) 力のつり合い (2) 力のモーメント (3) 力の合成と分解 (4) 重心と慣性モーメント (5) 速度と加速度 (6) 慣性と質量 (7) 質点の運動 (8) 作用と反作用 (9) 遠心力と求心力 (10) 衝突 (11) 摩擦 (12) 仕事と動力 (13) エネルギー</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>流体の基礎知識</p> <p>熱の基礎知識</p> <p>電気の基礎知識</p> <p>表面処理の基礎知識</p> <p>腐食及び防食の基礎知識</p> <p>6 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 機械製図法</p> <p>機械製図法に関する日本工業規格</p>	<p>(14)効 率 (15)機械振動</p> <p>水、蒸気、空気、ガス、その他の流体及びその関連事項に関し、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) 圧 力 (2) ヘッド（水頭） (3) 圧力の伝達</p> <p>(4) 浮 力 (5) 層流と乱流 (6) 液体摩擦</p> <p>(7) 管路における損失ヘッド（損失水頭）</p> <p>(8) 流体中の物体の抵抗</p> <p>(9) 翼及び揚力 (10) 圧力、流速及び流量の測定</p> <p>熱及びその関連事項に関し、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) 温 度 (2) 融点と沸点 (3) 熱膨張</p> <p>(4) 熱 量 (5) 比熱と潜熱 (6) 熱放射（熱ふく射）</p> <p>(7) 熱伝導 (8) 熱伝達 (9) 各種材料の熱的性質</p> <p>次に掲げる電気用語について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 直流と交流 (2) 電 流 (3) 電 圧</p> <p>(4) 電気抵抗 (5) 電 力 (6) 効 率</p> <p>(7) 直列接続及び並列接続</p> <p>表面処理に関し、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) 洗浄の種類、用途及び効果</p> <p>(2) めっき及び化成処理の種類、用途及び効果</p> <p>(3) 塗装の種類、用途及び効果</p> <p>腐食及び防食について概略の知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる機械製図に関する日本工業規格について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 機械製図（JIS B 0001）</p> <p>(2) 製図－長さ寸法及び角度寸法の許容限界記入方法（JIS Z 8318）</p> <p>(3) 製図－ねじ及びねじ部品－第1部：通則（JIS B 0002-1）、製図－ねじ及びねじ部品－第2部：ねじインサート（JIS B 0002-2）、製図－ねじ及びねじ部品－第3部：簡略図示方法（JIS B 0002-3）</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>機械の主要構成要素の種類、規格、形状及び用途</p>	<p>(4) 歯車製図 (JIS B 0003)</p> <p>(5) ばね製図 (JIS B 0004)</p> <p>(6) 製図－転がり軸受－第1部：基本簡略図示方法 (JIS B 0005-1)、製図－転がり軸受－第2部：個別簡略図示方法 (JIS B 0005-2)</p> <p>(7) 製図－センタ穴の簡略図示方法 (JIS B 0041)</p> <p>(8) ねじの表し方 (JIS B 0123)</p> <p>(9) CAD機械製図 (JIS B 3402)</p> <p>2 次に掲げる機械製図に関する日本工業規格について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 製品の幾何特性仕様 (GPS)－幾何公差表示方式－形状、姿勢、位置及び振れの公差表示方式 (JIS B 0021)</p> <p>(2) 幾何公差のためのデーダム (JIS B 0022)</p> <p>(3) 製図－幾何公差表示方式－最大実体公差方式及び最小実体公差方式 (JIS B 0023)</p> <p>(4) 製品の幾何特性仕様 (GPS)－表面性状の図示方法 (JIS B 0031)</p> <p>(5) 油圧・空気圧システム及び機器－図記号及び回路図 (JIS B 0125)</p> <p>3 次に掲げる日本工業規格について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 寸法公差及びはめあいの方式－第1部：公差、寸法差及びはめあいの基礎 (JIS 0401-1) 寸法公差及びはめあいの方式－第2部：穴及び軸の公差等級並びに寸法許容差の表 (JIS B 0401-2)</p> <p>(2) 製図－公差表示方式の基本原則 (JIS B 0024)</p> <p>(3) 普通公差－第1部：個々に公差の指示がない長さ寸法及び角度寸法に対する公差 (JIS B 0405)</p> <p>(4) 普通公差－第2部：個々に公差の指示がない形体に対する幾何公差 (JIS B 0419)</p> <p>(5) 製品の幾何特性仕様 (GPS)－表面性状：輪郭曲線方式－用語、定義及び表面性状パラメータ (JIS B 0601)</p> <p>(6) 円すい公差方式 (JIS B 0614)</p> <p>(7) 幾何偏差の定義及び表示 (JIS B 0621)</p> <p>1 ねじに関し、次の事項</p> <p>(1) 日本工業規格に定めるねじ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
	<p>(2) ねじ部品の日本工業規格による呼び方について一般的な知識を有すること。</p> <p>(3) 次に掲げる日本工業規格に定める事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>イ メートルねじ公差方式</p> <p>ロ ボルト・小ねじの機械的性質</p> <p>ハ ナットの機械的性質</p> <p>(4) ねじ部品の種類、形状及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(5) ねじ部品の回り止め方式について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 歯車に関し、次の事項</p> <p>(1) 日本工業規格に定める歯車用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>(2) 歯車の種類、形状、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(3) インボリュート歯形及びサイクロイド歯形の特徴及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(4) 標準平歯車、標準はすば歯車、転位平歯車及び転位はすば歯車並びにこれらの関係について概略の知識を有すること。</p> <p>3 ばねに関し、次の事項</p> <p>(1) 日本工業規格に定めるばね用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>(2) ばねの種類、形状、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(3) ばね、質量系の振動及びばねの吸収エネルギーについて概略の知識を有すること。</p> <p>4 軸受に関し、次の事項</p> <p>(1) 滑り軸受の特徴及び用途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転がり軸受用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>(3) 転がり軸受の種類、形状、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(4) 日本工業規格に定める次の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
加工法	<p>イ 転がり軸受総則 (JIS B1511)</p> <p>ロ 転がり軸受の呼び番号 (JIS B1513)</p> <p>ハ 転がり軸受—精度 (JIS B1514)</p> <p>ニ 転がり軸受の動定格荷重及び定格寿命の計算方法 (JIS B1518)</p> <p>ホ 転がり軸受の取付関係寸法及びはめあい (JIS B1566)</p> <p>(5) 滑り軸受及び転がり軸受の潤滑について一般的な知識を有すること。</p> <p>5 締結用部品に関し、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) 次に掲げる締結用部品の種類、特徴及び用途</p> <p>イ テーパーピン ロ 平行ピン ハ スプリングピン</p> <p>ニ リベット ホ キー ヘ 止め輪</p> <p>ト スプライン及びセレーション</p> <p>(2) 締結用部品を用いた締結の方法</p> <p>6 次に掲げる伝導用品及び装置の種類、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 軸継手 (2) 流体継手 (3) カム及びリンク</p> <p>(4) ベルト及びベルト車 (5) チェン及びsprocket</p> <p>(6) 摩擦車 (7) クラッチ及び制動機構</p> <p>7 次に掲げる配管用品の種類、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 管及び管継手</p> <p>(2) バルブ及びコック</p> <p>(3) ガasket及びシール材</p> <p>8 潤滑及び密封装置に関し、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) 次に掲げる潤滑剤の種類、特徴及び用途</p> <p>イ 潤滑油 ロ グリース ハ 固体潤滑剤</p> <p>(2) 次に掲げる密封用品及び装置の種類、特徴及び用途</p> <p>イ Oリング ロ オイルシール ハ パッキン</p> <p>1 鋳造作業に関し、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) 次に掲げる鋳造法の特徴及び用途</p> <p>イ 砂型鋳造法 ロ シェルモールド法</p> <p>ハ ロストワックス法 (インベスティング法)</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>工作機械の種類及び用途</p> <p>測定及び試験</p>	<p>ニ 遠心鑄造法 ホ ダイカスト</p> <p>(2) 部品を鑄造により製作する場合の損失並びに設計製図上の留意事項</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p>イ 縮みしろ ロ 鑄物尺 ハ 仕上しろ</p> <p>ニ 抜きこう配 ホ 中子</p> <p>2 板金作業（プレス作業を含む。）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) 一般的板金工程</p> <p>(2) 板金用機械、器工具の種類及び特徴</p> <p>(3) 板取りの方法</p> <p>3 次に掲げる塑性加工の特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 自由鍛造 (2) 型鍛造 (3) 圧延加工</p> <p>(4) 引抜き加工 (5) 押し出し加工 (6) プレス加工</p> <p>(7) 圧造 (8) 転造</p> <p>4 手仕上げに関し、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) 主な手仕上げ作業の種類</p> <p>(2) 主な手仕上げ作業用工具の種類及び用途</p> <p>1 次に掲げる工作機械の用途及び主な作業について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 旋盤 (2) フライス盤 (3) 平削り盤</p> <p>(4) 形削り盤 (5) 立削り盤 (6) 研削盤</p> <p>(7) ボール盤 (8) 中ぐり盤 (9) ブローチ盤</p> <p>2 数値制御工作機械による加工について一般的な知識を有すること。</p> <p>3 部品を機械加工により製作する場合の設計図上の留意事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 工作測定の方法に関し、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) 次の測定器具の種類、用途及び使用方法</p> <p>イ ブロックゲージ ロ 定盤 ハ ノギス</p> <p>ニ マイクロメータ ホ 限界ゲージ</p> <p>ヘ ダイアルゲージ ト 三次元測定器</p> <p>(2) 次の事項の測定方法</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>原動機等の種類及び用途</p> <p>電気機械器具の使用手法</p> <p>電気・電子部品の使用手法</p> <p>CADに関する知識</p>	<p>イ 長さ ロ 角度 ハ 形状 ニ 面 ホ ね じ ヘ 歯 車</p> <p>2 材料試験に関し、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) 次に掲げる試験方法、その主な試験機の種類及び測定値の表し方</p> <p>イ 引張試験 ロ 硬さ試験 ハ 衝撃試験 ニ 抵抗線ひずみ計による応力測定</p> <p>(2) 次の非破壊試験の原理及び用途</p> <p>イ 超音波探傷試験 ロ 磁粉探傷試験 ハ 浸透探傷試験 ニ 放射線透過試験</p> <p>次に掲げる機械の種類及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) ボイラ (2) タービン (3) 内燃機関 (4) ポンプ (5) 空気圧縮機及びガス圧縮機 (6) 送風機</p> <p>次に掲げる電気機械器具の使用手法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電動機 (2) 発電機 (3) 変圧器 (4) 開閉器 (5) 蓄電池 (6) 継電器 (7) 増幅器</p> <p>次に掲げる電気・電子部品の使用手法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 抵 抗 (2) コンデンサ (3) リレー (継電器) (4) ダイオード (5) トランジスタ (6) I C (集積回路) (7) プリント板</p> <p>1 CADシステムの構成、種類、機能及び使用方法に関し、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) コンピュータ (本体)</p> <p>イ 大型コンピュータ ロ ミニコンピュータ ハ ワークステーション ニ パーソナルコンピュータ</p> <p>(2) 入力装置</p> <p>イ キーボード ロ マウス ハ タブレット (ディジタイザ) ニ ジョイスティック ホ トラックボール ヘ スキャナ</p> <p>(3) 出力装置</p> <p>イ ディスプレイ ロ プロッタ ハ プリンタ ニ ラピットプロダクト装置 (光造形装置等)</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>プラント配管製図に関する日本工業規格その他の規格</p>	<p>1 次に掲げるプラント配管製図に関する日本工業規格等について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 化学プラント用配管図記号 (JIS Z8209)</p> <p>(2) 計装用記号 (JIS Z 8204)</p> <p>2 次に掲げるプラント配管製図に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) ねじの表し方 (JIS B 0123)</p> <p>(2) 製図—長さ寸法及び角度寸法の許容限界記入方法 (JIS Z 8318)</p>
<p>プラント配管図の種類及び作図法</p>	<p>次に掲げるプラント配管図の種類及び作図法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 配管計画図 (2) 配管組立図</p> <p>(3) アイソメ図 (4) 配管サポート図</p>
<p>プラントのプロセス及び計装に関する基礎知識</p>	<p>1 プラントのプロセス及び計装に関し、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) 流量、流速、圧力損失及び管径の決定方法</p> <p>(2) ポンプのNPSH (3) 流量測定の方法</p> <p>(4) 圧力測定の方法 (5) 液面測定の方法</p> <p>(6) 温度測定の方法 (7) 調節弁等の機能</p> <p>2 次に掲げるプラントのプロセス及び計装に関する図面の種類、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) P & I ダイアグラム</p> <p>(2) ユーティリティフローダイアグラム</p> <p>(3) ラインリスト (インデックス)</p> <p>(4) 機器リスト</p> <p>(5) プロットプラン</p>
<p>プラントを構成する設備及び装置の種類、構造、機能及び特徴</p>	<p>1 次に掲げる設備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) 蒸気設備 (2) 給水設備 (3) 排水・排液設備</p> <p>(4) 排ガス設備 (5) 消火設備 (6) その他の設備</p> <p>2 次に掲げるプラントを構成する装置の種類、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) 塔 槽 (2) 貯 槽 (3) 熱交換器 (4) 加熱炉</p> <p>(5) ポンプ (6) 圧縮機 (7) その他の機器</p>
<p>プラント配管用材料の種類、規格、性質及び用途</p>	<p>1 次に掲げるプラント配管用材料の種類、規格、性質及び用途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
プラント配管設計法	<p>(1) 管 (2) 管継手 (3) フランジ (4) ガasket</p> <p>(5) ボルト・ナット (6) バルブ (7) ストレーナ</p> <p>(8) スチームトラップ (9) 伸縮管継手 (10) 保温保冷材</p> <p>(11) 塗覆装材 (12) 配管サポート</p> <p>2 次に掲げる規格に関し、プラント配管用材料に関する部分について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) J I S (2) J P I (3) A S T M (4) A P I</p> <p>1 プラント配管設計の基準及び強度計算法等に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p>
プラント配管施工法	<p>(1) 設計温度の設定 (2) 設計圧力の設定</p> <p>(3) 材料の許容応力の取り方 (4) 内圧を受ける直管の強度</p> <p>(5) 分岐接続部の補強の方法 (6) フランジの圧力温度段階</p> <p>(7) 熱、地震及び風等に対する応力解析法</p> <p>(8) 腐食及び防食</p> <p>2 プラント配管の設置（レイアウト）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) パイプラック上の配管 (2) 塔槽回り配管</p> <p>(3) 熱交換器回り配管 (4) 加熱炉回り配管</p> <p>(5) 回転機械回り配管 (6) ユーティリティ配管</p> <p>(7) オフサイト配管 (8) 埋設配管</p> <p>(9) 加熱配管 (10) 計器回り配管</p> <p>次に掲げるプラント配管施工に関する事項の特徴及び方法について一般的な知識を有すること。</p>
プラント配管の試験及び検査	<p>(1) 切断 (2) 開先加工 (3) 曲げ (4) ねじ切</p> <p>(5) 溶接 (6) 熱処理 (7) 保温・保冷</p> <p>(8) 塗覆装 (9) 管内清掃 (10) マーキング</p> <p>次に掲げるプラント配管の試験及び検査の特徴及びその応用について一般的な知識を有すること。</p>
プラント配管関連法規	<p>(1) 溶接施工法試験 (2) 放射線透過試験</p> <p>(3) 磁粉探傷試験 (4) 浸透探傷試験</p> <p>(5) 超音波探傷試験 (6) 硬さ試験 (7) 耐圧試験</p> <p>(8) 気密試験 (9) 外観検査 (10) 寸法検査</p> <p>次に掲げる法令に関し、プラント配管に関する部分について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 高圧ガス保安法 (2) 消防法 (3) ガス事業法</p> <p>(4) 電気事業法 (5) 労働安全衛生法</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>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 機械製図手書き作業</p> <p>部品図の作成</p> <p>強度計算</p> <p>性能計算</p> <p>組立図の作成</p> <p>部品の選定</p> <p>類似設計</p> <p>2 機械製図CAD作業</p> <p>CADによる部品図の作成</p> <p>強度計算</p> <p>性能計算</p> <p>CADによる組立図の作成</p> <p>部品の選定</p> <p>類似設計</p> <p>CADシステムの管理</p> <p>ファイル及びデータの取扱 い及び管理</p> <p>3 プラント配管製図作業</p> <p>配管計画図の作成</p> <p>配管図の作成</p>	<p>複雑な構造の機械装置の組立図、立体図又は分解立体図と指示事 項によって、部品図の作成ができること。</p> <p>強度計算から部品の寸法、部品の個数又は諸元が決定できること。 性能計算から部品の寸法、部品の個数又は諸元が決定できること。 部品図を基として複雑な機械装置の組立図の作成ができること。 強度上、性能又は組立上から、最適な部品の選定ができること。 組立図からその一部を変更する類似設計ができること。</p> <p>複雑な構造の機械装置の組立図、立体図又は分解立体図と指示事 項によって、部品図の作成がCADによりできること。</p> <p>強度計算から部品の寸法、部品の個数又は諸元が決定できること。 性能計算から部品の寸法、部品の個数又は諸元が決定できること。 部品図を基として複雑な機械装置の組立図の作成がCADにより できること。</p> <p>強度上、性能又は組立上から、最適な部品の選定ができること。 組立図からその一部を変更する類似設計ができること。</p> <p>CADシステムの管理ができること。</p> <p>CADによるファイル及びデータの取扱い及び管理ができるこ と。</p> <p>1 P & I ダイアグラム、ユーティリティフローダイアグラム、プ ロットプランに基づき複雑な配管計画図の作成ができること。</p> <p>2 配管計画図に基づき関連設計部門への設計資料図の作成ができ ること。</p> <p>1 P & I ダイアグラム、ユーティリティフローダイアグラム、プ ロットプラン、配管計画図に基づき複雑な配管組立図の作成ができ ること。</p> <p>2 P & I ダイアグラム、ユーティリティフローダイアグラム、配 管組立図に基づき複雑なアイソメ図の作成並びに材料表の作成が 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
配管サポート図の作成	配管サポートの簡単な強度計算及び配管サポート図の作成ができること。

2 2級機械・プラント製図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

機械・プラント製図の職種における中級の技能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 製図一般</p> <p>製図に関する日本工業規格</p> <p>製図用器具の種類及び使用方法</p>	<p>1 次に掲げる製図に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 製図総則 (JIS Z 8310)</p> <p>(2) 製図—製図用語 (JIS Z 8114)</p> <p>(3) C A D用語 (JIS B 3401)</p> <p>(4) 製図—図形の表し方の原則 (JIS Z 8316)</p> <p>(5) 製図—寸法記入方法—一般原則, 定義, 記入方法及び特殊な指示方法 (JIS Z 8317)</p> <p>2 次に掲げる製図に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 製図—製図用紙のサイズ及び図面の様式 (JIS Z 8311)</p> <p>(2) 製図—表示の一般原則—線の基本原則 (JIS Z 8312)</p> <p>(3) 製図—文字 (JIS Z 8313)</p> <p>(4) 製図—尺度 (JIS Z 8314)</p> <p>(5) 製図—投影法 (JIS Z 8315)</p> <p>3 次に掲げる記号に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶接記号 (JIS Z 3021)</p> <p>(2) 化学プラント用配管図記号 (JIS Z8209)</p> <p>4 次に掲げる日本工業規格に定める材料の記号について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 一般部品用鉄鋼材料の記号</p> <p>(2) 一般部品用非鉄金属材料の記号</p> <p>製図用器具の種類及び使用方法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>用器画法</p>	<p>図法に関し、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) 直線の等分 (2) 正多角形 (3) 円周及び円弧の等分 (4) 円周及び円弧の直延 (5) 円すい曲線 (6) 正多面体 (7) 角 柱 (8) 角すい (9) 円 柱 (10) 円すい (11) 球 (12) 立体の切断 (13) 立体の展開 (14) 立体の相貫</p>
<p>2 材 料</p> <p>金属材料及び非金属材料の 種類、性質及び用途</p> <p>金属材料の熱処理</p>	<p>金属材料及び非金属材料に関し、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) 次の金属材料のおもな種類、性質及び用途 イ 鋳鉄及び鋳鋼 ロ 炭素鋼及び特殊鋼 ハ 銅及び銅合金 ニ アルミニウム及びアルミニウム合金</p> <p>(2) 次の非金属材料の種類、性質及び用途 イ おもな合成樹脂 ロ ゴム及びその加工品 ハ 木材及びその加工品 ニ コンクリート ホ 接着剤 ヘ 油脂類 ト 塗料類</p> <p>(3) 金属材料の次の物理的性質 イ 引張強さ ロ 降伏点及び耐力 ハ 伸び及び絞り ニ 延性及び展性 ホ 硬 さ ヘ 加工硬化 ト もろさ及び粘り強さ チ 疲れ強さ リ 熱膨張 ヌ 熱伝導 ル 電気伝導 ヲ 比 重</p> <p>次に掲げる金属材料の熱処理の方法及び効果について一般的な知 識を有すること。</p> <p>(1) 焼入れ (2) 焼もどし (3) 焼なまし (4) 焼ならし (5) 表面硬化処理 (6) もろさ除去処理</p>
<p>3 材料力学一般</p> <p>荷重、応力及びひずみ</p> <p>はりのせん断力図及び曲げ モーメント図</p>	<p>荷重、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) 荷重、応力及びひずみの種類 (2) 応力とひずみとの関係 (3) 切欠きの影響 (4) 荷重の種類による安全率のとり方</p> <p>次に掲げるはりのせん断力図及び曲げモーメント図について一般 的な知識を有すること。</p> <p>(1) 1 個又は複数個の集中荷重を受ける片持はり及び単純はり (2) 1 群又は複数群の等分布荷重を受ける片持はり及び単純はり</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>はり及び軸における断面の形状と強さとの関係</p> <p>圧力容器</p> <p>熱応力</p> <p>4 溶接一般 溶接作業</p> <p>5 関連基礎知識 力学の基礎知識</p>	<p>(3) (1)及び(2)の組合せの荷重を受ける片持はり及び単純はり はり及び軸における断面の形状と強さとの関係に関し、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) 次の用語の意味 イ 曲げ応力及びねじり応力 ロ 断面二次モーメント ハ 中立軸 ニ 断面係数及び極断面係数 ホ 曲げモーメント及びねじりモーメント</p> <p>(2) 単純な形状及びそれらを組合せた断面の断面二次モーメント、中立軸、断面係数及び断面係数の算出並びにその数値の大小の比較</p> <p>(3) (1)及び(2)を利用した曲げ応力及びねじり応力の算出並びにその数値の大小の比較</p> <p>(4) はりのたわみと柱の座屈</p> <p>圧力容器に関し、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) 内圧を受ける薄肉円筒 (2) 内圧を受ける薄肉球かく</p> <p>熱応力に関し、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) 単純な形状の部材の伸び又は縮みを拘束したときの熱応力 (2) 熱膨張係数の異なる部材の組合せたときの熱応力</p> <p>溶接作業に関し、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) 溶接の種類、方法、原理及び用途 (2) 溶接作業における材料に与える熱影響、その防止及び是正方法 (3) ろう付けの種類及び用途</p> <p>力学の基礎に関し、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) 力のつり合い (2) 力のモーメント (3) 力の合成と分解 (4) 重心と慣性モーメント (5) 速度と加速度 (6) 慣性と質量 (7) 質点の運動 (8) 作用と反作用 (9) 遠心力と求心力 (10) 衝突 (11) 摩擦 (12) 仕事と動力 (13) エネルギー</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>流体の基礎知識</p> <p>熱の基礎知識</p> <p>電気の基礎知識</p> <p>表面処理の基礎知識</p> <p>腐食及び防食の基礎知識</p> <p>6 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 機械製図法</p> <p>機械製図法に関する日本工業規格</p>	<p>(14)効 率 (15)機械振動</p> <p>水、蒸気、空気、ガス、その他の流体及びその関連事項に関し、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) 圧 力 (2) ヘッド（水頭） (3) 圧力の伝達</p> <p>(4) 浮 力 (5) 層流と乱流 (6) 液体摩擦</p> <p>(7) 管路における損失ヘッド（損失水頭）</p> <p>(8) 流体中の物体の抵抗 (9) 翼及び揚力</p> <p>(10) 圧力、流速及び流量の測定</p> <p>熱及びその関連事項に関し、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) 温 度 (2) 融点と沸点 (3) 熱膨張</p> <p>(4) 熱 量 (5) 比熱と潜熱 (6) 熱放射（熱ふく射）</p> <p>(7) 熱伝導 (8) 熱伝達 (9) 各種材料の熱的性質</p> <p>次に掲げる電気用語について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 直流と交流 (2) 電 流 (3) 電 圧</p> <p>(4) 電気抵抗 (5) 電 力 (6) 効 率</p> <p>(7) 直列接続及び並列接続</p> <p>表面処理に関し、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) 洗浄の種類、用途及び効果</p> <p>(2) めっき及び化成処理の種類、用途及び効果</p> <p>(3) 塗装の種類、用途及び効果</p> <p>腐食及び防食について概略の知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる機械製図に関する日本工業規格について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 機械製図（JIS B 0001）</p> <p>(2) 製図－長さ寸法及び角度寸法の許容限界記入方法（JIS Z 8318）</p> <p>(3) 製図－ねじ及びねじ部品－第1部：通則（JIS B 0002-1）、製図－ねじ及びねじ部品－第2部：ねじインサート（JIS B 0002-2）、製図－ねじ及びねじ部品－第3部：簡略図示方法（JIS B 0002-3）</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>機械の主要構成要素の種類、規格、形状及び用途</p>	<p>(4) 歯車製図 (JIS B 0003)</p> <p>(5) ばね製図 (JIS B 0004)</p> <p>(6) 製図－転がり軸受－第1部：基本簡略図示方法 (JIS B 0005-1)、製図－転がり軸受－第2部：個別簡略図示方法 (JIS B 0005-2)</p> <p>(7) 製図－センタ穴の簡略図示方法 (JIS B 0041)</p> <p>(8) ねじの表し方 (JIS B 0123)</p> <p>(9) CAD機械製図 (JIS B 3402)</p> <p>2 次に掲げる機械製図に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 製品の幾何特性仕様(GPS)－幾何公差表示方式－形状、姿勢、位置及び振れの公差表示方式 (JIS B 0021)</p> <p>(2) 幾何公差のためのデーダム (JIS B 0022)</p> <p>(3) 製図－幾何公差表示方式－最大実体公差方式及び最小実体公差方式 (JIS B 0023)</p> <p>(4) 製品の幾何特性仕様(GPS)－表面性状の図示方法 (JIS B 0031)</p> <p>(5) 油圧・空気圧システム及び機器－図記号及び回路図 (JIS B 0125)</p> <p>3 次に掲げる日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 寸法公差及びはめあいの方式－第1部：公差、寸法差及びはめあいの基礎 (JIS 0401-1) 寸法公差及びはめあいの方式－第2部：穴及び軸の公差等級並びに寸法許容差の表 (JIS B 0401-2)</p> <p>(2) 製図－公差表示方式の基本原則 (JIS B 0024)</p> <p>(3) 普通公差－第1部：個々に公差の指示がない長さ寸法及び角度寸法に対する公差 (JIS B 0405)</p> <p>(4) 普通公差－第2部：個々に公差の指示がない形体に対する幾何公差 (JIS B 0419)</p> <p>(5) 製品の幾何特性仕様(GPS)－表面性状：輪郭曲線方式－用語、定義及び表面性状パラメータ (JIS B 0601)</p> <p>(6) 円すい公差方式 (JIS B 0614)</p> <p>(7) 幾何偏差の定義及び表示 (JIS B 0621)</p> <p>1 ねじに関し、次の事項</p> <p>(1) 日本工業規格に定めるねじ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
	<p>(2) ねじ部品の日本工業規格による呼び方について一般的な知識を有すること。</p> <p>(3) 次に掲げる日本工業規格に定める事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>イ メートルねじ公差方式</p> <p>ロ ボルト・小ねじの機械的性質</p> <p>ハ ナットの機械的性質</p> <p>(4) ねじ部品の種類、形状及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(5) ねじ部品の回り止め方式について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 歯車に関し、次の事項</p> <p>(1) 日本工業規格に定める歯車用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>(2) 歯車の種類、形状、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(3) インボリュート歯形及びサイクロイド歯形の特徴及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(4) 標準平歯車、標準はすば歯車、転位平歯車及び転位はすば歯車並びにこれらの関係について概略の知識を有すること。</p> <p>3 ばねに関し、次の事項</p> <p>(1) 日本工業規格に定めるばね用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>(2) ばねの種類、形状、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(3) ばね、質量系の振動及びばねの吸収エネルギーについて概略の知識を有すること。</p> <p>4 軸受に関し、次の事項</p> <p>(1) 滑り軸受の特徴及び用途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転がり軸受用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>(3) 転がり軸受の種類、形状、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(4) 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>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
加工法	<p>イ 転がり軸受総則 (JIS B1511)</p> <p>ロ 転がり軸受の呼び番号 (JIS B1513)</p> <p>ハ 転がり軸受—精度 (JIS B1514)</p> <p>ニ 転がり軸受の動定格荷重及び定格寿命の計算方法 (JIS B1518)</p> <p>ホ 転がり軸受の取付関係寸法及びはめあい (JIS B1566)</p> <p>(5) 滑り軸受及び転がり軸受の潤滑について概略の知識を有すること。</p> <p>5 締結用部品に関し、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) 次に掲げる締結用部品の種類、特徴及び用途</p> <p>イ テーパーピン ロ 平行ピン ハ スプリングピン</p> <p>ニ リベット ホ キー ヘ 止め輪</p> <p>ト スプライン及びセレーション</p> <p>(2) 締結用部品を用いた締結の方法</p> <p>6 次に掲げる伝導用品及び装置の種類、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 軸継手 (2) 流体継手 (3) カム及びリンク</p> <p>(4) ベルト及びベルト車</p> <p>(5) チェン及びsprocket</p> <p>(6) 摩擦車 (7) クラッチ及び制動機構</p> <p>7 次に掲げる配管用品の種類、特徴及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 管及び管継手 (2) バルブ及びコック</p> <p>(3) ガasket及びシール材</p> <p>8 潤滑及び密封装置に関し、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) 次に掲げる潤滑剤の種類、特徴及び用途</p> <p>イ 潤滑油 ロ グリース ハ 固体潤滑剤</p> <p>(2) 次に掲げる密封用品及び装置の種類、特徴及び用途</p> <p>イ Oリング ロ オイルシール ハ パッキン</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) 次に掲げる鋳造法の特徴及び用途</p> <p>イ 砂型鋳造法 ロ シェルモールド法</p> <p>ハ ロストワックス法 (インベスティング法)</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 style="text-align: center;">工作機械の種類及び用途</p>	<p style="text-align: center;">ニ 遠心鋳造法 ホ ダイカスト</p> <p>(2) 部品を鋳造により製作する場合の損失並びに設計製図上の留意事項</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p style="text-align: center;">イ 縮みしろ ロ 鋳物尺 ハ 仕上しろ</p> <p style="text-align: center;">ニ 抜きこう配 ホ 中子</p> <p>2 板金作業（プレス作業を含む。）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) 一般的板金工程</p> <p>(2) 板金用機械、器工具の種類及び特徴</p> <p>(3) 板取りの方法</p> <p>3 次に掲げる塑性加工の特徴及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p style="text-align: center;">(1) 自由鍛造 (2) 型鍛造 (3) 圧延加工</p> <p style="text-align: center;">(4) 引抜き加工 (5) 押し出し加工 (6) プレス加工</p> <p style="text-align: center;">(7) 圧 造 (8) 転 造</p> <p>4 手仕上げに関し、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) 主な手仕上げ作業の種類</p> <p>(2) 主な手仕上げ作業用工具の種類及び用途</p> <p>1 次に掲げる工作機械の用途及び主な作業について一般的な知識を有すること。</p> <p style="text-align: center;">(1) 旋 盤 (2) フライス盤 (3) 平削り盤</p> <p style="text-align: center;">(4) 形削り盤 (5) 立削り盤 (6) 研削盤</p> <p style="text-align: center;">(7) ボール盤 (8) 中ぐり盤 (9) ブローチ盤</p> <p>2 数値制御工作機械による加工について一般的な知識を有すること。</p> <p>3 部品を機械加工により製作する場合の設計図上の留意事項について一般的な知識を有すること。</p>
<p style="text-align: center;">測定及び試験</p>	<p>1 工作測定の方法に関し、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) 次の測定器具の種類、用途及び使用方法</p> <p style="text-align: center;">イ ブロックゲージ ロ 定 盤 ハ ノギス</p> <p style="text-align: center;">ニ マイクロメータ ホ 限界ゲージ</p> <p style="text-align: center;">ヘ ダイヤルゲージ ト 三次元測定器</p> <p>(2) 次の事項の測定方法</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>原動機等の種類及び用途</p> <p>電気機械器具の使用手法</p> <p>電気・電子部品の使用手法</p> <p>CADに関する知識</p>	<p>イ 長さ ロ 角度 ハ 形状 ニ 面 ホ ね じ ヘ 歯 車</p> <p>2 材料試験に関し、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) 次に掲げる試験方法、その主な試験機の種類及び測定値の表し方</p> <p>イ 引張試験 ロ 硬さ試験 ハ 衝撃試験 ニ 抵抗線ひずみ計による応力測定</p> <p>(2) 次の非破壊試験の原理及び用途</p> <p>イ 超音波探傷試験 ロ 磁粉探傷試験 ハ 浸透探傷試験 ニ 放射線透過試験</p> <p>次に掲げる機械の種類及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) ボイラ (2) タービン (3) 内燃機関 (4) ポンプ (5) 空気圧縮機及びガス圧縮機 (6) 送風機</p> <p>次に掲げる電気機械器具の使用手法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電動機 (2) 発電機 (3) 変圧器 (4) 開閉器 (5) 蓄電池 (6) 継電器 (7) 増幅器</p> <p>次に掲げる電気・電子部品の使用手法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 抵 抗 (2) コンデンサ (3) リレー (継電器) (4) ダイオード (5) トランジスタ (6) I C (集積回路) (7) プリント板</p> <p>1 CADシステムの構成、種類、機能及び使用方法に関し、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) コンピュータ (本体)</p> <p>イ 大型コンピュータ ロ ミニコンピュータ ハ ワークステーション ニ パーソナルコンピュータ</p> <p>(2) 入力装置</p> <p>イ キーボード ロ マウス ハ タブレット (ディジタイザ) ニ ジョイスティック ホ トラックボール ヘ スキャナ</p> <p>(3) 出力装置</p> <p>イ ディスプレイ ロ プロッタ ハ プリンタ</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 プラント配管製図法</p> <p>プラント配管製図に関する日本工業規格その他の規格</p> <p>プラント配管図の種類及び作図法</p> <p>プラントのプロセス及び計装に関する基礎知識</p> <p>プラントを構成する設備及び装置の種類、構造、機能及び特徴</p> <p>プラント配管用材料の種類、規格、性質及び用途</p>	<p>1 次に掲げるプラント配管製図に関する日本工業規格等について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 化学プラント用配管図記号 (JIS Z8209)</p> <p>(2) 計装用記号 (JIS Z 8204)</p> <p>2 次に掲げるプラント配管製図に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) ねじの表し方 (JIS B 0123)</p> <p>(2) 製図—長さ寸法及び角度寸法の許容限界記入方法 (JIS Z 8318)</p> <p>次に掲げるプラント配管図の種類及び作図法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 配管計画図 (2) 配管組立図</p> <p>(3) アイソメ図 (4) 配管サポート図</p> <p>1 プラントのプロセス及び計装に関し、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) 流量、流速、圧力損失及び管径の決定方法</p> <p>(2) ポンプのNPSH (3) 流量測定の方法</p> <p>(4) 圧力測定の方法 (5) 液面測定の方法</p> <p>(6) 温度測定の方法 (7) 調節弁等の機能</p> <p>2 次に掲げるプラントのプロセス及び計装に関する図面の種類、特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) P & I ダイアグラム</p> <p>(2) ユーティリティフローダイアグラム</p> <p>(3) ラインリスト (インデックス) (4) 機器リスト</p> <p>(5) プロットプラン</p> <p>1 次に掲げる設備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) 蒸気設備 (2) 給水設備 (3) 排水・排液設備</p> <p>(4) 排ガス設備 (5) 消火設備 (6) その他の設備</p> <p>2 次に掲げるプラントを構成する装置の種類、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) 塔 槽 (2) 貯 槽 (3) 熱交換器 (4) 加熱炉</p> <p>(5) ポンプ (6) 圧縮機 (7) その他の機器</p> <p>1 次に掲げるプラント配管用材料の種類、規格、性質及び用途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>(1) 管 (2) 管継手 (3) フランジ (4) ガasket</p> <p>(5) ボルト・ナット (6) バルブ (7) ストレーナ</p> <p>(8) スチームトラップ (9) 伸縮管継手</p> <p>(10) 保温保冷材 (11) 塗覆装材 (12) 配管サポート</p>
<p>プラント配管設計法</p>	<p>2 次に掲げる規格に関し、プラント配管用材料に関する部分について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) J I S (2) J P I (3) A S T M (4) A P I</p> <p>1 プラント配管設計の基準及び強度計算法等に関し、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) 設計温度の設定 (2) 設計圧力の設定</p> <p>(3) 材料の許容応力の取り方 (4) 内圧を受ける直管の強度</p> <p>(5) 分岐接続部の補強の方法 (6) フランジの圧力温度段階</p> <p>(7) 熱、地震及び風等に対する応力解析法</p> <p>(8) 腐食及び防食</p> <p>2 プラント配管の設置（レイアウト）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) パイプラック上の配管 (2) 塔槽回り配管</p> <p>(3) 熱交換器回り配管 (4) 加熱炉回り配管</p> <p>(5) 回転機械回り配管 (6) ユーティリティー配管</p> <p>(7) オフサイト配管 (8) 埋設配管</p> <p>(9) 加熱配管 (10) 計器回り配管</p>
<p>プラント配管施工法</p>	<p>次に掲げるプラント配管施工に関する事項の特徴及び方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 切断 (2) 開先加工 (3) 曲げ (4) ねじ切</p> <p>(5) 溶接 (6) 熱処理 (7) 保温・保冷</p> <p>(8) 塗覆装 (9) 管内清掃 (10) マーキング</p>
<p>プラント配管の試験及び検査</p>	<p>次に掲げるプラント配管の試験及び検査の特徴及びその応用について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 溶接施工法試験 (2) 放射線透過試験</p> <p>(3) 磁粉探傷試験 (4) 浸透探傷試験</p> <p>(5) 超音波探傷試験 (6) 硬さ試験 (7) 耐圧試験</p> <p>(8) 気密試験 (9) 外観検査 (10) 寸法検査</p>
<p>プラント配管関連法規</p>	<p>次に掲げる法令に関し、プラント配管に関する部分について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 高圧ガス保安法 (2) 消防法 (3) ガス事業法</p> <p>(4) 電気事業法 (5) 労働安全衛生法</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>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 機械製図手書き作業</p> <p>部品図の作成</p> <p>組立図の作成</p> <p>部品の選定</p> <p>2 機械製図CAD作業</p> <p>CADによる部品図の作成</p> <p>CADによる組立図の作成</p> <p>部品の選定</p> <p>CADシステムの管理</p> <p>ファイル及びデータの取扱 い及び管理</p> <p>3 プラント配管製図作業</p> <p>配管計画図の作成</p> <p>配管図の作成</p>	<p>簡単な構造の機械装置の組立図、立体図又は分解立体図と指示事 項によって部品図の作成ができること。</p> <p>部品図を基として簡単な機械装置の組立図の作成ができること。 組立上から最適な部品の選定ができること。</p> <p>簡単な構造の機械装置の組立図、立体図又は分解立体図と指示事 項によって、部品図の作成がCADによりできること。</p> <p>部品図を基として簡単な機械装置の組立図の作成がCADにより できること。</p> <p>組立上から、最適な部品の選定ができること。</p> <p>CADシステムの管理ができること。</p> <p>CADによるファイル及びデータの取扱い及び管理ができるこ と。</p> <p>1 P&Iダイアグラム、ユーティリティフローダイアグラム、プ ロットプランに基づき簡単な配管計画図の作成ができること。</p> <p>2 配管計画図に基づき関連設計部門への設計資料図の作成ができ ること。</p> <p>1 P&Iダイアグラム、ユーティリティフローダイアグラム、プ ロットプラン、配管計画図に基づき簡単な配管組立図の作成がで きること。</p> <p>2 P&Iダイアグラム、ユーティリティフローダイアグラム、配 管組立図に基づき複雑なアイソメ図の作成並びに材料表の作成が できること。</p>

3 3級機械・プラント製図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

機械・プラント製図の職種における初級の技能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3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3の右欄のとおりである。

表3

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 製図一般</p> <p>製図に関する日本工業規格</p> <p>製図用器具の種類及び使用方法</p> <p>用器画法</p>	<p>1 次に掲げる製図に関する日本工業規格について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 製図総則 (JIS Z 8310)</p> <p>(2) 製図—製図用語 (JIS Z 8114)</p> <p>(3) C A D用語 (JIS B 3401)</p> <p>(4) 製図—図形の表し方の原則 (JIS Z 8316)</p> <p>(5) 図—寸法記入方法—一般原則, 定義, 記入方法及び特殊な指示方法 (JIS Z 8317)</p> <p>2 次に掲げる製図に関する日本工業規格について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 製図—製図用紙のサイズ及び図面の様式 (JIS Z 8311)</p> <p>(2) 製図—表示の一般原則—線の基本原則 (JIS Z 8312)</p> <p>(3) 製図—文字 (JIS Z 8313)</p> <p>(4) 製図—尺度 (JIS Z 8314)</p> <p>(5) 製図—投影法 (JIS Z 8315)</p> <p>3 日本工業規格に定める溶接記号 (JIS Z 3021)について概略の知識を有すること。</p> <p>4 次に掲げる日本工業規格に定める材料の記号について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 一般部品用鉄鋼材料の記号</p> <p>(2) 一般部品用非鉄金属材料の記号</p> <p>製図用器具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>図法に関し、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) 直線の等分 (2) 正多角形 (3) 円周及び円弧の等分</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 材 料</p> <p>金属材料及び非金属材料の種類、性質及び用途</p> <p>金属材料の熱処理</p> <p>3 材料力学一般</p> <p>荷重、応力及びひずみ</p> <p>はりのせん断力図及び曲げモーメント図</p> <p>はり及び軸における断面の形状と強さとの関係</p> <p>4 溶接一般</p>	<p>(4) 円周及び円弧の直延 (5) 円すい曲線 (6) 正多面体 (7) 角 柱 (8) 角すい (9) 円 柱 (10) 円すい (11) 球 (12) 立体の切断 (13) 立体の展開 (14) 立体の相貫</p> <p>金属材料及び非金属材料に関し、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) 次の金属材料のおもな種類、性質及び用途 イ 鋳鉄及び鋳鋼 ロ 炭素鋼及び特殊鋼 ハ 銅及び銅合金 ニ アルミニウム及びアルミニウム合金</p> <p>(2) 金属材料の次の物理的性質 イ 引張強さ ロ 降伏点及び耐力 ハ 伸び及び絞り ニ 硬 さ ホ 加工硬化 ヘ 疲れ強さ ト 熱膨張 チ 熱伝導 リ 電気伝導 ヌ 比 重</p> <p>次に掲げる金属材料の熱処理の方法及び効果について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入れ (2) 焼もどし (3) 焼なまし (4) 焼ならし (5) 表面硬化処理</p> <p>荷重、応力及びひずみに関し、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) 荷重、応力及びひずみの種類 (2) 応力とひずみとの関係</p> <p>次に掲げるはりのせん断力図及び曲げモーメント図について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 1 個又は複数個の集中荷重を受ける片持はり及び単純はり (2) 1 群又は複数群の等分布荷重を受ける片持はり及び単純はり はり及び軸における断面の形状と強さとの関係に関し、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 イ 曲げ応力及びねじり応力 ロ 断面二次モーメント ハ 中立軸 ニ 断面係数 ホ 曲げモーメント及びねじりモーメント</p> <p>(2) 単純な形状及びそれらを組合せた断面の断面二次モーメント、中立軸及び断面係数の比較</p> <p>(3) (1) 及び(2) を利用した曲げ応力及びねじり応力の比較</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>溶接作業</p> <p>5 関連基礎知識</p> <p>力学の基礎知識</p> <p>流体の基礎知識</p> <p>熱の基礎知識</p> <p>電気の基礎知識</p> <p>表面処理の基礎知識</p> <p>腐食及び防食の基礎知識</p> <p>6 機械製図法</p> <p>機械製図法に関する日本工業規格</p>	<p>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> <p>(1) 溶接の種類、方法、原理及び用途 (2) ろう付けの種類及び用途</p> <p>力学の基礎に関し、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) 力のつり合い (2) 力のモーメント (3) 力の合成と分解 (4) 重心と慣性モーメント (5) 速度と加速度 (6) 慣性と質量 (7) 質点の運動 (8) 作用と反作用 (9) 遠心力と求心力 (10) 衝突 (11) 摩擦 (12) 仕事と動力 (13) エネルギー (14) 効率 (15) 機械振動</p> <p>水、蒸気、空気、ガス、その他の流体及びその関連事項に関し、次に掲げる事項について基礎的な知識を有すること。</p> <p>(1) 圧力 (2) ヘッド（水頭） (3) 圧力の伝達 (4) 浮力 (5) 圧力、流速及び流量の測定</p> <p>熱及びその関連事項に関し、次に掲げる事項について基礎的な知識を有すること。</p> <p>(1) 温度 (2) 融点と沸点 (3) 熱膨張 (4) 熱量 (5) 比熱と潜熱 (6) 各種材料の熱的性質</p> <p>次に掲げる電気用語について基礎的な知識を有すること</p> <p>(1) 直流と交流 (2) 電流 (3) 電圧 (4) 電気抵抗 (5) 電力 (6) 効率 (7) 直列接続及び並列接続</p> <p>表面処理に関し、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) 洗浄の種類、用途及び効果 (2) めっき及び化成処理の種類、用途及び効果 (3) 塗装の種類、用途及び効果</p> <p>腐食及び防食について基礎的な知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる機械製図に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 機械製図（JIS B 0001） (2) 製図－長さ寸法及び角度寸法の許容限界記入方法（JIS Z 831</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>機械の主要構成要素の種類、規格、形状及び用途</p>	<p>8)</p> <p>(3) 製図－ねじ及びねじ部品－第1部：通則(JIS B 0002-1)、製図－ねじ及びねじ部品－第2部：ねじインサート (JIS B 0002-2)、製図－ねじ及びねじ部品－第3部：簡略図示方法(JIS B 0002-3)</p> <p>(4) 歯車製図 (JIS B 0003)</p> <p>(5) ばね製図 (JIS B 0004)</p> <p>(6) 製図－転がり軸受－第1部：基本簡略図示方法(JIS B 0005-1)、製図－転がり軸受－第2部：個別簡略図示方法 (JIS B 0005-2)</p> <p>(7) 製図－センタ穴の簡略図示方法(JIS B 0041)</p> <p>(8) ねじの表し方 (JIS B 0123)</p> <p>(9) CAD機械製図 (JIS B 3402)</p> <p>2 次に掲げる機械製図に関する日本工業規格について概略な知識を有すること。</p> <p>(1) 製品の幾何特性仕様(GPS)－幾何公差表示方式－形状、姿勢、位置及び振れの公差表示方式(JIS B 0021)</p> <p>(2) 幾何公差のためのデーダム(JIS B 0022)</p> <p>(3) 製品の幾何特性仕様(GPS)－表面性状の図示方法(JIS B 0031)</p> <p>3 日本工業規格に定める寸法公差及びはめあいの方式－第1部：公差、寸法差及びはめあいの基礎 (JIS0401-1)寸法公差及びはめあいの方式－第2部：穴及び軸の公差等級並びに寸法許容差の表 (JIS B 0401-2)について概略の知識を有すること。</p> <p>1 ねじに関し、次の事項</p> <p>(1) 日本工業規格に定めるねじ用語について概略の知識を有すること。</p> <p>(2) ねじ部品の日本工業規格による呼び方について概略の知識を有すること。</p> <p>(3) 次に掲げる日本工業規格に定める事項について概略の知識を有すること。</p> <p>イ メートルねじ公差方式</p> <p>ロ ボルト・小ねじの機械的性質</p> <p>ハ ナットの機械的性質</p> <p>(4) ねじ部品の種類、形状及び用途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
加工法	<p>識を有すること。</p> <p>(1) 管及び管継手 (2) バルブ及びコック</p> <p>(3) ガasket及びシール材</p> <p>8 潤滑及び密封装置に関し、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) 次に掲げる潤滑剤の種類、特徴及び用途</p> <p>イ 潤滑油 ロ グリース ハ 固体潤滑剤</p> <p>(2) 次に掲げる密封用品及び装置の種類、特徴及び用途</p> <p>イ Oリング ロ オイルシール ハ パッキン</p> <p>1 鑄造作業に関し、次に掲げる事項について基礎的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次に掲げる鑄造法の特徴及び用途</p> <p>イ 砂型鑄造法 ロ シェルモールド法</p> <p>ハ ロストワックス法（インベスティング法）</p> <p>ニ 遠心鑄造法 ホ ダイカスト</p> <p>(2) 次の用語の意味</p> <p>イ 縮みしろ ロ 鑄物尺 ハ 仕上しろ</p> <p>ニ 抜きこう配 ホ 中子</p> <p>2 板金作業（プレス作業を含む。）に関し、次に掲げる事項について基礎的な知識を有すること。</p> <p>(1) 一般的板金工程 (2) 板金用機械、器工具の種類及び特徴</p> <p>(3) 板取りの方法</p> <p>3 次に掲げる塑性加工の特徴及び用途について基礎的な知識を有すること。</p> <p>(1) 自由鍛造 (2) 型鍛造 (3) 圧延加工</p> <p>(4) 引抜き加工 (5) 押し出し加工 (6) プレス加工</p> <p>(7) 圧造 (8) 転造</p> <p>4 手仕上げに関し、次に掲げる事項について基礎的な知識を有すること。</p> <p>(1) 主な手仕上げ作業の種類</p> <p>(2) 主な手仕上げ作業用工具の種類及び用途</p>
工作機械の種類及び用途	<p>1 次に掲げる工作機械の用途及び主な作業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) 平削り盤</p> <p>(4) 形削り盤 (5) 立削り盤 (6) 研削盤</p> <p>(7) ボール盤 (8) 中ぐり盤 (9) ブローチ盤</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
測定及び試験	<p>2 数値制御工作機械による加工について概略の知識を有すること。</p> <p>1 工作測定の方法に関し、次に掲げる事項について基礎的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の測定器具の種類、用途及び使用方法</p> <p>イ ブロックゲージ ロ 定 盤</p> <p>ハ ノギス ニ マイクロメータ</p> <p>ホ 限界ゲージ ヘ ダイヤルゲージ</p> <p>(2) 次の事項の測定方法</p> <p>イ 長 さ ロ 角 度 ハ 形 状 ニ 面</p> <p>2 材料試験に関し、次に掲げる事項について基礎的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次に掲げる試験方法、その主な試験機の種類及び測定値の表示方</p> <p>イ 引張試験 ロ 硬さ試験 ハ 衝撃試験</p> <p>ニ 抵抗線ひずみ計による応力測定</p> <p>(2) 次の非破壊試験の原理及び用途</p> <p>イ 超音波探傷試験 ロ 磁粉探傷試験</p> <p>ハ 浸透探傷試験 ニ 放射線透過試験</p>
原動機等の種類及び用途	次に掲げる機械の種類及び用途について基礎的な知識を有すること。
電気機械器具の使用法	次に掲げる電気機械器具の使用法について基礎的な知識を有すること。
電気・電子部品の使用法	次に掲げる電気・電子部品の使用法について基礎的な知識を有すること。
CADに関する知識	1 CADシステムの構成、種類、機能及び使用方法に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。
	<p>(1) コンピュータ (本体)</p> <p>イ 大型コンピュータ ロ ミニコンピュータ</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>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 機械製図手書き作業</p> <p> 部品図の作成</p> <p> 組立図の作成</p> <p>2 機械製図CAD作業</p> <p> CADによる部品図の作成</p> <p> CADによる組立図の作成</p> <p> CADシステムの管理</p> <p> ファイル及びデータの取扱 い及び管理</p>	<p>簡単な構造の機械装置の組立図、立体図又は分解立体図と指示事 項によって部品図の作成ができること。</p> <p>部品図を基として簡単な機械装置の組立図の作成ができること。</p> <p>簡単な構造の機械装置の組立図、立体図又は分解立体図と指示事 項によって、部品図の作成がCADによりできること。</p> <p>部品図を基として簡単な機械装置の組立図の作成がCADにより できること。</p> <p>CADシステムの管理ができること。</p> <p>CADによるファイル及びデータの取扱い及び管理ができるこ と。</p>