

機械保全技能検定

試験科目及びその範囲並びにその細目

2級

### 3 2級

(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

機械保全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並びにその細目

表3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	細目
【学科試験】 1 機械一般	機械の種類、構造、機能及び用途	次に掲げる機械の種類、構造、機能及び用途について一般的な知識を有すること。 (1) 工作機械 (2) 化学機械 (3) 製鉄機械 (4) 鋳造機械 (5) 繊維機械 (6) 荷役機械 (7) 自動組立て機械 (8) その他の機械
	電気用語	次に掲げる電気用語について一般的な知識を有すること。 (1) 電流 (2) 電圧 (3) 電気抵抗 (4) 電力 (5) 周波数 (6) 力率
	電気機械器具の使用法	電気機械器具の使用法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 誘導電動機の回転数、極数及び周波数の関係 (2) 電動機の起動方法 (3) 電動機の回転方向の変換方法 (4) 開閉器の取付け及び取扱い方法 (5) 回路遮断器の構造及び取扱い方法
	電気制御装置の基本回路	電気制御装置の基本回路について一般的な知識を有すること。

<b>3 機械保全法一般</b>	<b>機械の保全計画</b>	<p>機械の保全計画に関し、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) 次の保全用語          イ ライフサイクル      ロ 故障メカニズム      ハ 初期故障、偶発故障及び摩耗故障          ニ 一次故障、二次故障及び複合故障      ホ 故障解析      ヘ 故障率      ト 定期保全          チ 予防保全      リ 改良保全      ヌ 事後保全      ル 予知保全      ヲ 保全性</p> <p>(2) 保全重要度の格付けの方法          (3) 機械の管理方式の種類及び特徴          (4) 保全内容の評価の方法</p>
	<b>機械の修理及び改良</b>	<p>機械の修理及び改良に関し、次に掲げる事項について一般の知識を有すること。</p> <p>(1) 修理及び改良計画の作成方法      (2) 修理及び改良に要する経費の見積り</p>
	<b>機械の履歴</b>	<p>機械の履歴に関し、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) 機械履歴簿の作成方法      (2) 機械の故障傾向の解析方法</p>
	<b>機械の点検</b>	<p>機械の点検に関し、点検表及び点検計画書の作成方法について詳細な知識を有すること。</p>
	<b>機械の異常時における対応措置の決定</b>	<p>機械の異常時における対応措置に関し、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) 異常の原因に応じた対応措置の決定の方法          (2) 点検表及び点検計画の修正の必要性の判定の方法</p>
	<b>品質管理</b>	<p>1 次に掲げる品質管理用語について詳細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      (4) ヒストグラム          (5) 正規分布      (6) 抜取検査      (7) パレート図      (8) 管理限界          (9) 散布図      (10) 作業標準      (11) 官能検査</p>

<p><b>4 材料一般</b></p>	<p><b>金属材料の種類、性質及び用途</b></p>	<p>2 次に掲げる管理図について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) <math>\bar{x} - R</math> 管理図 (2) p 管理図 (3) np 管理図 (4) c 管理図</p> <p>次に掲げる金属材料の種類、性質及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 炭素鋼 (2) 合金鋼 (3) 工具鋼 (4) 鋳鉄 (5) 鋳鋼 (6) アルミニウム及びアルミニウム合金 (7) 銅及び銅合金</p>
<p><b>5 安全衛生</b></p>	<p><b>金属材料の熱処理</b></p> <p><b>安全衛生に関する詳細な知識</b></p>	<p>金属材料の熱処理に関し、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) 次の熱処理の方法、効果及びその応用 イ 焼入れ    ロ 焼戻し    ハ 焼ならし    ニ 焼なまし    ホ 表面硬化 (2) 熱処理によって材料に生じやすい欠陥の種類及び原因</p> <p>1 機械保全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、工具、原材料等の危険性又は有害性及びこれらの取扱い方法 (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 (3) 作業手順 (4) 作業開始時の点検 (5) 機械保全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 (6) 整理整頓及び清潔の保持 (7) 事故時等における応急措置及び退避 (8) その他の機械保全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のうち、機械保全作業に関する部分について詳細な知識を有すること。</p>

<p><b>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の科目</b></p> <p><b>イ 機械系保全法</b></p>	<p><b>機械の主要構成要素の種類、形状及び用途</b></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詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次のねじ用語の意味</p> <p>イ ピッチ      ロ リード      ハ ねじれ角</p> <p>ニ 効率      ホ 呼び      ヘ 有効径</p> <p>(2) ねじの種類、形状及び用途</p> <p>(3) ボルト、ナット、座金等のねじ部品の種類、形状及び用途</p> <p>(4) 次の歯車用語の意味</p> <p>イ モジュール      ロ ピッチ円      ハ 円ピッチ</p> <p>ニ 歯先円      ホ 歯底円      ヘ かみあい率</p> <p>ト 歯厚      チ 歯幅      リ 圧力角</p> <p>ヌ 歯たけ      ル 歯形      ヲ バックラッシ</p> <p>(5) 次の歯車の形状及び用途</p> <p>イ 平歯車      ロ はすば歯車      ハ かさ歯車</p> <p>ニ やまば歯車      ホ ウォーム及びウォームホイール</p> <p>ヘ ねじ歯車      ト ラック及びピニオン</p> <p>チ ハイポイドギア      リ フェースギヤ</p> <p>(6) 次のものの種類、形状及び用途</p> <p>イ キー、コッタ及びピン      ロ 軸、軸受及び軸継手</p> <p>ハ リンク及びカム装置      ニ リベット及びリベット継手</p>
--	-----------------------------------	--



	<p><b>機械工作法の種類及び特徴</b></p> <p><b>非破壊検査</b></p> <p><b>油圧装置及び空気圧装置の基本回路</b></p> <p><b>油圧機器及び空気圧機器の種類、構造及び機能</b></p> <p><b>油圧装置及び空気圧装置に生ずる故障の種類、原因及び防止方法</b></p>	<p>(2) 潤滑方式の種類、特徴及び用途</p> <p>(3) 次の潤滑状態の特徴          イ 流体潤滑    ロ 境界潤滑    ハ 固体潤滑</p> <p>(4) 潤滑剤の劣化の原因及び防止方法</p> <p>(5) 潤滑剤の分析の方法及び浄化の方法</p> <p>次に掲げる工作法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) 機械加工    (2) 手仕上げ    (3) 溶接          (4) 鋳造    (5) 鍛造    (6) 板金</p> <p>非破壊検査の種類、特徴及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>1 油圧装置及び空気圧装置に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。          (1) 圧力    (2) 流量    (3) 圧力降下    (4) パスカルの原理</p> <p>2 油圧サーボ回路及び空気圧サーボ回路について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる油圧機器及び空気圧機器の種類、構造及び機能について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 油圧ポンプ    (2) 油圧シリンダ及び空気圧シリンダ    (3) 油圧モータ及び空気圧モータ          (4) 油圧計及び空気圧計    (5) 電磁弁    (6) 圧カスイッチ及び圧カセンサ          (7) フィルタ    (8) 空気圧縮機    (9) アキュムレータ</p> <p>油圧装置及び空気圧装置に生ずる故障の種類、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><b>□ 電気系保全法</b></p>	<p><b>電気機器</b></p>	<p>1 次に掲げる電気機器の種類、構造、機能、制御対象、用途、具備条件及び保護装置について一般的な知識を有すること。                  (1) 回転機 (2) 変圧器 (3) 配電盤・制御盤 (4) 開閉制御器具</p> <p>2 次に掲げる事項について概略の知識を有すること。                  (1) 次の電気機器関連機器の構造、機能及び用途                  イ サーボモータ      ロ ステッピングモータ      ハ シンクロモータ      ニ 電力用コンデンサ                  ホ リアクトル      ヘ サイリスタ及び整流装置      ト インバータ</p> <p>(2) 主要な関連部品の種類、構造、機能及び用途</p> <p>3 配線及び導体の接続に関し、配線の種類、配線方式、接続法、配線の良否の判定及び接続部の絶縁処理について概略の知識を有すること。</p> <p>4 電気機器の巻線の方法について概略の知識を有すること。</p> <p>5 電気機器の計測に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。                  (1) 測定の種類 (2) 計測器の種類及び用途 (3) 測定誤差の表し方及び種類</p>
	<p><b>電子機器</b></p>	<p>1 次に掲げる電子機器用部品の種類、性質及び用途について一般的な知識を有すること。                  (1) トランジスタ (2) ダイオード (3) 集積回路 (4) 制御整流素子                  (5) センサ (光電スイッチ、磁気近接スイッチ、エンコーダ、レゾルバ等)                  (6) 抵抗器 (7) コンデンサ (8) コイル及び変成器 (9) 継電器</p>

	<p><b>電気及び磁気の作用</b></p>	<p>2 次に掲げる電子機器用部品の種類、性質及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) レーザ素子 (2) 液晶素子 (3) 振動素子  (4) 磁気テープ、磁気ディスク等の磁気記録用媒体  (5) 光ディスク (6) その他の電子機器用部品</p> <p>3 プログラマブルコントローラの基本的構造、機能及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>4 次に掲げる電子機器の基本的構造、機能及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) オシロスコープ、計数器、テスタ、発振器、ノイズシミュレータ等の電子計測器  (2) ワンボードマイコン、パーソナルコンピュータ等のコンピュータ及びその周辺機器  (3) 遠隔制御機器、データ伝送端末機器等の制御機器及びデータ機器  (4) 調節計、変換器等の工業用計器  (5) ソナー、探傷機器、NC機器、産業用ロボット等の電子応用機器</p> <p>5 次に掲げる電子機器の計測について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電圧、電流及び電力 (2) 周波数及び波長 (3) 波形及び位相  (4) 抵抗、インピーダンス、キャパシタンス及びインダクタンス  (5) 半導体素子特性 (6) 増幅回路特性</p> <p>電気及び磁気の作用に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 静電気  イ 静電現象 □ 静電誘導 ハ 電界 ニ 静電容量</p> <p>(2) 磁気  イ 磁気現象 □ 磁性体 ハ 磁界及び磁力線</p> <p>(3) 電磁誘導  イ 電流と磁気作用 □ 電流と磁気の間働く力 ハ 電磁誘導 ニ インダクタンス</p>
--	-------------------------	--

	<p><b>電子とその作用</b></p> <p><b>電気回路</b></p> <p><b>電子回路</b></p> <p><b>機械の電気部分の点検</b></p>	<p>電子とその作用に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電子              イ 原子の構造      □ 自由電子      ハ 電子の運動</p> <p>(2) 電子放出              イ 熱電子放出      □ 二次電子放出      ハ 光電子放出      ニ 電界放出</p> <p>電気回路に関し、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) 直流回路              イ オームの法則及びキルヒホッフの法則      □ 電気抵抗      ハ 電流の熱作用</p> <p>(2) 交流回路              イ 交流の性質      □ 交流のベクトル表示      ハ インピーダンス及びリアクタンス              ニ L. C. R の直列、並列接続      ホ 交流電力              ヘ 三相交流      ト 過渡現象（直流電源と C. R 直列回路）</p> <p>次に掲げる電子回路の構成、動作原理及び動作特性について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 増幅回路      (2) 発振回路      (3) 電源回路              (4) 論理回路      (5) 計数回路      (6) パルス回路      (7) 演算増幅回路</p> <p>機械の電気部分の点検に関し、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) 点検項目及び点検方法              (2) 点検に使用する次の器工具等の種類、構造及び使用方法              イ 回路計      □ 絶縁抵抗計      ハ オシロスコープ      ニ 回転計              ホ 検相器      ヘ 力率計      ト 検電器      チ サーモスタ              リ 聴音器      ヌ 振動計      ル 電力計      ヲ 電圧計      ワ 電流計（クランプメータ）</p>
--	--	---



	<p><b>半導体材料、導電材料、抵抗材料、磁気材料及び絶縁材料の種類、性質及び用途</b></p> <p><b>機械の主要構成要素の種類、形状及び用途</b></p> <p><b>油圧及び空気圧の基礎理論</b></p>	<p>2 配線及び結線の試験に関し、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) 導通試験及び絶縁抵抗試験の方法</p> <p>(2) シーケンス試験の方法</p> <p>(3) 試験測定器の使用方法</p> <p>1 半導体材料の種類、性質及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>2 導電材料（接点材料を含む）及び抵抗材料の種類、性質及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>3 磁気材料の種類、性質及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>4 絶縁材料の種類、性質及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる機械部品の種類、形状及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) ねじ、ボルト、ナット及び座金      (2) キー、コッタ及びピン</p> <p>(3) 軸、軸受及び軸継手                  (4) 歯車</p> <p>(5) ベルト及びチェーン伝動装置      (6) リンク及びカム装置</p> <p>(7) ブレーキ及びクラッチ              (8) ばね</p> <p>(9) 搬送位置決め機構                  (10) ハンドリング機構</p> <p>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) 油圧及び空気圧に関する基本原理 (2) 油圧機器及び空気圧機器の種類、構造及び機能</p>
--	---	--

<p><b>八 設備診断法</b></p>	<p><b>日本工業規格に定める図示法、材料記号、電気用図記号、シーケンス制御用展開接続図及びはめあい方式</b></p>	<p>1 日本工業規格等に関し、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) 製図通則 (2) 電気用図記号  (3) 電子機器に関する記号 (4) シーケンス制御用展開接続図  (5) 回路図、束線図、プリント基板パターン図等の読図  (6) 制御フローチャート</p> <p>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。</p> <p>(1) 油圧・空気圧用図記号 (2) 計装用記号  (3) 金属材料の種類及び記号 (4) 絶縁材料の種類及び記号  (5) 電気機器及び制御機器の絶縁の種類  (6) 電気装置の取手の操作と状態の表示 (7) はめあい方式</p>
	<p><b>設備診断技術</b></p>	<p>設備診断に関し、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) 目的 (2) 簡易診断 (3) 精密診断</p>
	<p><b>機械要素及び機械</b></p>	<p>1 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を有すること。</p> <p>(1) ねじ  イ 種類 □ 用途</p> <p>(2) ボルト、ナット、座金等のねじ部品  イ 種類 □ 用途</p> <p>(3) 軸、軸受及び軸継手  イ 種類 □ 形状 八 用途  ニ 軸受の構造及び劣化  (イ) 構造 (ロ) 劣化 (ハ) 寿命の定義 (ニ) 寿命計算</p> <p>(4) 歯車  イ 種類 □ 形状 八 用途 ニ 歯車用語 ホ 歯当たり</p>



	<p><b>判定法</b></p>	<p>(10) AE (アコースティック・エミッション) (11) 電気抵抗測定  (12) 圧力測定 (13) 応力・トルク測定 (14) 絶縁測定  (15) 微小電流・電圧測定 (16) 油汚染分析</p> <p>2 振動測定法に関し、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) ピックアップの取付け方法と周波数特性  (2) 検出感度を支配する測定位置及び測定面  イ 測定位置 □ 測定方向 ハ 対象面の状況  (3) 振動ピックアップ</p> <p>3 測定解析に関し、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) FFT解析 (2) フィルタリング処理 (3) エンベロープ処理  (4) 平均応答処理 (5) 相関解析 (6) 伝達関数  (7) 次数比分析 (8) キャンベル線図</p> <p>1 判定法に関し、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) 絶対判定法 (2) 相対判定法 (3) 相互判定法 (4) 波高率法</p> <p>2 振動診断に関し、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) 振動の波形  イ 周期 □ 周波数 ハ 振幅 (加速度、速度、変位、最大値、平均値、実効値)  ニ 位相  (2) 振動特性  イ 共振 □ 強制振動 ハ 自励振動 ニ 固有振動  (3) 異常原因と発生する振動周波数、位相、振幅の関係  イ 軸受 □ 歯車 ハ 軸・ロータ ニ 漏れ ホ 電動機  (4) バランシング  (5) 音源推定</p>
--	-------------------	--

		<p>3 絶縁診断による電動機、ケーブル等の異常診断に関し、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) 絶縁 (2) 絶縁診断に関する測定と判定</p> <p>4 AE（アコースティック・エミッション）による異常診断に関し、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) AEの現象 (2) AEとUTの違い (3) 可聴音のAE</p> <p>(4) AE波の観察          イ イベントカウント    □ カウントレート    ハ 持続時間</p> <p>(5) AE法の応用分野          イ 圧カタンク    □ 疲労進展監視    ハ リーク    ニ 工具損耗    ホ 転がり軸受診断          ヘ 滑り軸受診断    ト 位置評定（発生源の特定）    チ 低速回転軸受診断</p> <p>5 油汚染分析による潤滑油診断に関し、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) 油汚染分析法（NAS、SOAP、フェログラフィ）</p> <p>(2) 油のサンプリング法と希釈法</p> <p>(3) 汚染原因分析と判定法</p> <p>6 温度測定による転がり軸受及び滑り軸受の異常診断に関し、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) 発熱の原理と設備異常の関係          イ 金属の接触    □ ジュール熱    ハ 誘導加熱    ニ 輻射熱    ホ 燃焼</p> <p>(2) 異常温度の診断機器とその特徴          イ 触手    □ サーモラベル    ハ 熱電対    ニ 棒状温度計    ホ 非接触式</p> <p>(3) 測定点方法の留意点          イ 測定点    □ 周囲温度の影響    ハ 安全面</p>
--	--	--



【実技試験】		
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		
1 機械系保全作業	機械の主要構成要素に生ずる欠陥の発見	<p>機械の主要構成要素に生ずる次に掲げる損傷等の徴候の発見ができること。</p> <p>(1) 焼付き      (2) 異常摩耗      (3) 破損      (4) 過熱                      (5) 発煙      (6) 異臭      (7) 異常振動      (8) 異音                      (9) 漏れ      (10) 亀裂      (11) 腐食</p>
	機械の異常時における対応措置の決定	<p>1 機械の異常時における対応措置に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 異常の原因の発見                      (2) 異常の原因に応じた対応措置の決定</p> <p>2 機械の異常時における対応措置に関し、次に掲げる判定ができること。</p> <p>(1) 機械の主要構成要素の使用限界                      (2) 点検表及び点検計画の修正の必要性</p>
	潤滑剤の判別	<p>1 潤滑剤に関し、次に掲げる判別ができること。</p> <p>(1) 種類      (2) 粘度      (3) 劣化の程度      (4) 混入不純物</p> <p>2 混入不純物により潤滑不良箇所の推定ができること。</p>
2 電気系保全作業	機械の電気部分に生ずる欠陥の発見	<p>1 機械の電気部分の点検に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 電動機の点検      (2) 電線の点検                      (3) はんだ付け部の点検      (4) 圧着接続部の点検</p>



<p><b>3 設備診断作業</b></p>	<p><b>設備の状況がわかる測定データの収集</b></p>	<p>1 振動モードにおけるデータの収集のために、次に掲げる事項を設定できること。                  (1) 加速度 (2) 速度 (3) 変位 (4) 加速度エンベロープ</p> <p>2 次に掲げる試験法による絶縁測定データの収集ができること。                  (1) 耐圧試験 (2) 絶縁抵抗試験 (3) 誘電正接試験 (4) 部分放電試験</p> <p>3 油汚染分析に必要なデータを収集するために、次に掲げる作業ができること。                  (1) サンプリング (2) 潤滑油の種類、粘度、劣化の程度及び混入不純物の測定</p> <p>4 非破壊検査によるデータを収集するために検査法を選択し、適用することができること。</p>
	<p><b>測定データの解析及び判定</b></p>	<p>1 振動測定により、次に掲げる診断ができること。                  (1) 次の機械要素に関する精密診断                      イ 転がり軸受   ロ 歯車           ハ 軸・ロータ                  (2) 次の機械に関する簡易診断                      イ 減速機       ロ ファン・ブロワ   ハ ポンプ・コンプレッサ</p> <p>2 絶縁測定により、次に掲げる機械及び機械要素の診断ができること。                  (1) 電動機 (2) ケーブル</p> <p>3 油汚染分析により、次に掲げる機械及び機械要素の診断ができること。                  (1) 転がり軸受 (2) 滑り軸受 (3) 歯車 (4) スクリュー圧縮機</p> <p>4 次に掲げる非破壊検査に基づく診断ができること。                  (1) 超音波探傷 (2) 放射線透過試験 (3) 磁気探傷 (4) 浸透探傷</p> <p>5 次に掲げる損傷を見分けられること。                  (1) フレーキング (2) かじり (3) スミアリング (4) 摩耗                  (5) 圧こん (6) 割れ・欠け (7) フレッチング (8) さび・腐食                  (9) 焼付き (10) クリーブ (11) 電食 (12) 保持器破損</p>
<p><b>設備の保全方法の決定及び処置</b></p>	<p>診断結果に基づいて、次に掲げる事項を立案できること。                  (1) 保全時期 (2) 保全内容 (3) 応急処置 (4) 恒久処置</p>	