

電気機器組立て技能検定試験の
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 特級電気機器組立て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

電気機器組立て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
<p>学 科 試 験</p> <p>1 工程管理</p> <p>生産活動の流れ</p> <p>生産の形態</p> <p>工程管理の役割</p> <p>日程計画</p>	<p>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。</p> <p>(1) 設 計 (2) 生産指示 (3) 資材手配</p> <p>(4) 作業指示・手配 (5) 作 業 (6) 試験・検査</p> <p>(7) 出 荷</p> <p>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。</p> <p>(1) 受注形態による分類</p> <p> イ 受注生産 ロ 見込み（仕込み）生産</p> <p>(2) 製品の種類と生産量による分類</p> <p> イ 少種多量生産 ロ 多種少量生産</p> <p>(3) 仕事の流し方による分類</p> <p> イ 個別生産 ロ ロット生産 ハ 連続生産</p> <p> ニ セル生産</p> <p>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。</p> <p>(1) 手順計画 (2) 工数計画 (3) 日程計画</p> <p>(4) 資材計画 (5) 人員計画</p> <p>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。</p> <p>(1) 作業手配 (2) 現品管理 (3) 進捗管理 (4) 余力管理</p> <p>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。</p> <p>(1) 大日程計画 (2) 中日程計画 (3) 小日程計画</p> <p>(4) 先行度（リードタイム） (5) 基準日程 (6) 基準工数</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<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>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>(7) 作業手順計画 (8) 工程表 (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 (3) 差し立て (4) 仕掛り</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 (3) 棚卸し</p> <p>(4) 在庫の適正化</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</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) メモーション分析 (7) サブリック</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> <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。</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>3 品質管理 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>抜取検査の種類及びその活用</p> <p>4 原価管理 原価管理の考え方</p>	<p>(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 TQC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) QC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(JIS)及び国際標準化機構の定める規格(ISO)について一般的な知識を有すること。 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) 統計的検定及び推定 (5) 相関関係</p> <p>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>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。 (1) $\bar{X}-R$管理図 (2) np管理図 (3) p管理図 (4) c管理図 (5) u管理図</p> <p>抜取検査の種類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) 抜取検査と全数検査 (2) サンプルング (3) OC曲線 (4) 基準型抜取検査 (5) 選別型抜取検査 (6) 調整型抜取検査 (7) 連続生産型抜取検査</p> <p>1 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>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
原価構成要素	<p>2 陳腐化と原価に関し、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) 機会原価 (2) 埋没原価 (3) 差額原価</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>
原価低減及びその評価	<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) 原価償却費 (9) 製造原価</p> <p>(10)総原価 (11)一般管理販売費 (12)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) V E (2) I E (3) 固定費の分析と管理</p> <p>(4) 変動費の分析と管理 (5) 損益分岐点分析</p>
<p>5 安全衛生管理及び環境の保全</p> <p>安全衛生管理</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 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 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>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<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>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>7 設備管理</p> <p>設備管理の考え方</p>	<p>(1) 安全衛生管理体制のとりかたとそれぞれの役割り</p> <p>(2) 災害統計</p> <p>3 労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）及びその関連法規に関し、一般的な知識を有すること。</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（ISO）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 (4) 振動 (5) 悪臭 (6) 土壌汚染 (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 (2) 教育訓練目標の設定方法 (3) 教育訓練計画の作成 (4) 教育訓練の実施方法 (5) 教育訓練評価計画の策定方法</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 (3) 教え方の4段階 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 (3) ジョブローテーション (4) リーダーシップ (5) 自己啓発 (6) 相互啓発 (7) 会議の進め方 (8) チームワーク (9) コミュニケーション (10) 指導案</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>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
設備点検の方法	<p>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、一般的な知識を有すること。</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 摩 耗 ロ 破 損 ハ 油 汚 れ</p> <p>ニ 電 気 系 統 ホ 油 圧 系 統 ヘ 空 気 圧 系 統</p> <p>2 次に掲げる測定器具の用途及び維持管理について一般的な知識を有すること。</p>
不良事項の原因及びその徴候	<p>(1) 寸法測定器 (2) 水準器 (3) 光学測定器</p> <p>(4) 騒音計 (5) 温度計 (6) 回転計 (7) 圧力計</p> <p>(8) 振動計 (9) トルクメータ (10) 絶縁抵抗測定器</p> <p>(11) 電流計 (12) 電圧計 (13) 電力計 (14) 周波数計</p> <p>(15) 粉じん計 (16) 耐圧試験計 (17) 波形記録計</p> <p>(18) 気流計 (19) 照度計 (20) 湿度計</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>
設備診断	<p>(1) 焼付き (2) 異常摩耗 (3) 破 損 (4) 加 熱</p> <p>(5) 発 煙 (6) 異 臭 (7) 異常振動 (8) 異 音</p> <p>(9) 漏 れ (10) き 裂 (11) 腐 食 (12) 変 色</p> <p>(13) 精度低下 (14) 絶縁低下</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 (2) 異常の原因に応じた対応措置</p> <p>(3) 機器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>
設備と環境との関係	<p>設備の周辺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) 空 調 (4) 振 動</p> <p>(5) 粉じん (6) ガ ス (7) 電圧変動</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>8 電気機器組立てに関する現場技術</p> <p>自動生産システム</p> <p>自動生産システムの構成機器</p> <p>プログラミング</p> <p>機器組立て法</p> <p>材料</p> <p>測定機器及び検査機器</p>	<p>自動生産システムについて一般的な知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる自動生産システムの構成機器について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 数値制御機械 (2) 自動搬送機器 (3) ロボット</p> <p>(4) LAN (5) 自動組立て機</p> <p>2 コンピューターに関し、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) CAD (2) CAM (3) CAT (4) CIM</p> <p>(5) MAP (6) VAN (7) INS</p> <p>自動機械のプログラミングについて一般的な知識を有すること。</p> <p>電気機器組立て法について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる材料の種類、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) 導電材料 (2) 絶縁材料 (3) 磁性材料 (4) 潤滑剤</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。</p> <p>(1) 寸法測定器 (2) 水準器 (3) 光学測定器 (4) 騒音計</p> <p>(5) 温度計 (6) 回転計 (7) 圧力計 (8) 振動計</p> <p>(9) トルクメータ (10) 絶縁抵抗測定器 (11) 電流計</p> <p>(12) 電圧計 (13) 電力計 (14) 周波数計</p> <p>(15) 粉じん計 (16) 耐圧試験計 (17) 波形記録計</p> <p>(18) 気流計 (19) 照度計 (20) 湿度計</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>1 人及び機械に関する具体的な日程計画がたてられること。</p> <p>2 製品及び部品の作業工程の進捗管理ができること。</p> <p>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。</p> <p>2 動作分析と改善提案ができること。</p> <p>品質管理手法の活用ができること。</p> <p>原価引き下げのための方策がたてられること。</p> <p>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。</p> <p>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>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
7 設備管理	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。

2 1級電気機器組立て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

電気機器組立て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 電気機器組立て一般</p> <p> 主要な電気機器の種類及び用途</p> <p> 配線及び導体の接続の方法</p> <p> 巻線の方法</p> <p> 乾燥及び絶縁の方法</p> <p> 電気機器の組立てに使用する器工具の種類及び使用方法</p> <p> 電気機器の試験用計測器の種類及び使用方法</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。</p> <p>(1) 回転機 (2) 変圧器 (3) 配電盤・制御盤</p> <p>(4) 開閉制御器具</p> <p>2 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) 次の電気機器関連機器の構造、機能及び用途</p> <p> イ 始動器 ロ 抵抗器 ハ 変成器</p> <p> ニ 電力用コンデンサ ホ リアクトル</p> <p> ヘ サイリスタ及び整流装置 ト 避雷器 (アレスター)</p> <p>(2) 主要な計測器の種類、構造、機能、階級及び用途</p> <p>(3) 主要な関連部品の種類、構造、機能及び用途</p> <p>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一般的な知識を有すること。</p> <p>電気配線の巻線の方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>電気機器の乾燥及び絶縁に関し、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) 電気機器の乾燥及び乾燥経過の判定</p> <p>(2) 絶縁の種類及び処理</p> <p>電気機器の組立てに使用する器工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>1 電気機器の試験に関し、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) 試験の種類及び方法の概要</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>品質管理</p> <p>2 電 気 電気及び磁気の基本理論</p> <p>3 製 図 日本工業規格等に定める図 示法、材料記号、電気用図 記号及びはめあい方式</p>	<p>(2) 試験用計測器の種類及び用途</p> <p>2 電気機器の故障、振動及び調整に関し、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) 故障の原因及びその対策 (2) 電気機器の調整</p> <p>(3) 振動及び振動測定器</p> <p>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) 品質管理の効用 (2) 規格限界 (3) 特性要因図</p> <p>(4) ヒストグラム（柱状図） (5) 管理図</p> <p>(6) 全数検査及び抜取り検査 (7) パレート図</p> <p>1 次に掲げる電気及び磁気の基本理論について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 静電気に関する理論及び法則</p> <p>(2) 直流及び交流に関する理論及び法則</p> <p>(3) 磁気に関する理論及び法則</p> <p>(4) 電磁誘導に関する理論及び法則</p> <p>2 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) 直流回路及びその計算法</p> <p>(2) 単相交流及び三相交流の回路並びにその計算法</p> <p>(3) シーケンス回路 (4) 電子回路 (5) 磁気回路</p> <p>1 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 (2) 機械製図 (3) 電気用図記号</p> <p>(4) シーケンス制御用展開接続図</p> <p>(5) 電気装置のとしての操作と状態の表示</p> <p>(6) 計装用記号 (7) 金属材料の種類及び記号</p> <p>(8) 絶縁材料の種類及び記号 (9) 電気機器絶縁の種類</p> <p>(10) はめあい方式</p> <p>2 電気機器組立てに関し、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) 電気機器組立てに使用する図面の種類、特徴、描き方及び読み方</p> <p>(2) 日本電機工業会標準規格及び電気学会電気規格調査会標準規格の電気機器組立てに関する事項</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>4 機械工作法</p> <p>機械の主要構成要素の種類、形状及び用途</p> <p>工作測定の方法</p> <p>工作法</p> <p>荷重、応力及びひずみ</p> <p>5 材 料</p> <p>金属材料の種類、性質及び用途</p> <p>導電材料、半導体材料及び絶縁材料の種類及び用途</p> <p>6 関係法規</p> <p>消防法（昭和23年法律第18号）関係法令、電気用品安全法（昭和36年法律第23号）関係法令及び特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促</p>	<p>(3) 電気設備に関する技術基準を定める省令（昭和40年通商産業省令第61号）のうちの電気機器組立てに関する事項</p> <p>1 次に掲げる機械部品の種類、形状及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) ね じ (2) ボルト及びナット (3) 歯 車 (4) キー、コッタ及びピン (5) 座 金 (6) 軸及び軸受 (7) バルブ及びコック (8) カム及びリング装置 (9) 速度制御装置及びクラッチ (10) ば ね</p> <p>工作測定の方法に関し、一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる工作法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ばめ及び圧入 (2) 板金工作 (3) 溶接及びろう付け (4) 表面処理 (5) 次に掲げる工作機械及びプレス機械による工作法 イ 旋盤 ロ フライス盤 ハ ボール盤 ニ プレス ホ シャー</p> <p>(6) けがき及び手仕上げ</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及び相互の関係 (2) 切り欠きの影響 (3) 安全率の意味</p> <p>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) 金属材料の種類、性質及び用途 (2) 金属材料の熱処理の方法及び効果 (3) 磁気材料の種類、性質及び用途</p> <p>導電材料、半導体材料及び絶縁材料の種類、性質及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>消防法関係法令、電気用品安全法関係法令及び特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（P R T R法）関係法令のうち電気機器組立てに関する部分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	技能検定試験の程度
<p>進に関する法律（平成11年法律第86号）関係法令のうち電気機器組立てに関する部分</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 回転電機組立て法</p> <p>回転電機及びその部品の種類、構造、機能及び用途</p>	<p>1 電気機器組立て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) 作業手順</p> <p>(4) 作業開始時の点検</p> <p>(5) 電気機器組立て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、電気機器組立て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（電気機器組立て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>回転電機に関し、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) 次の機器の種類、構造、機能及び用途</p> <p>イ 直流発電機 ロ 直流電動機 ハ 交流発電機</p> <p>ニ 発電電動機</p> <p>(2) 次の回転電機構成要素の種類、構造、機能及び用途</p> <p>イ 固定子 ロ 回転子 ハ 電機子巻線</p> <p>ニ 均圧環 ホ 口出し端子 ヘ 界磁巻線</p> <p>ト 整流子 チ スリップリング リ ブラシ</p> <p>ヌ ブラシ保持器 ル 軸受 ヲ 潤滑装置</p> <p>ワ 冷却装置 カ スペースヒータ ヨ 保護装置</p> <p>タ 回転整流装置 レ 回転電機関連部品</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>回転電機の組立ての方法</p> <p>ロ 変圧器組立て法 変圧器及びその部品の種類、構造、機能及び用途</p>	<p>(3) 次の用語の内容</p> <p>イ 波 巻 ロ 重ね巻 ハ 鎖 巻 ニ 渡 り ホ 中性点 ヘ 定 格 ト 機器容量 チ 絶縁抵抗 リ 絶縁耐力 ヌ 短 絡 ル 接 地 フ 始動電流 ワ 軸電流 カ 軸トルク ヨ 許容電流 タ 励磁方式 レ 絶縁階級 ソ 温度上昇 ツ 回転方向 ネ 回転数と極数及び周波数の相互関係 ナ 制御方式 ラ 機器の連結方式 ム つり合い ウ 騒音・振動</p> <p>1 回転電機組立てに関し、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) 組立て作業の手順及び方法</p> <p>(2) 組立て作業に使用する器工具及び機械の種類、構造及び用途</p> <p>(3) 結線及び配線作業に関する溶接、硬ろう付け、はんだ付け、締付け、圧着等の接続及びそれらの接続部の絶縁処理並びに結線及び配線の良否の判定</p> <p>(4) はんだ、銀ろう及びフラックスの種類、性質及び用途</p> <p>(5) 巻線作業についての巻線機、プレス、シャー、バインド機、乾燥炉（器）、インダクションヒータ等の機械及び装置の種類及び用途</p> <p>2 回転電機組立てに使用する図面及び材料について詳細な知識を有すること。</p> <p>変圧器の器具等に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の機器の構造、機能及び用途</p> <p>イ 内鉄形及び外鉄形の変圧器</p> <p>ロ 油入れ、乾式及びガス絶縁の変圧器</p> <p>ハ 単相及び多相の変圧器</p> <p>ニ 単巻及び多巻線の変圧器</p> <p>ホ 電力用及び配電用の変圧器</p> <p>ヘ 電気炉用、整流器用、試験用、車両用及び溶接用等の変圧器</p> <p>ト 直列リアクトル、分路リアクトル、中性点リアクトル及び消弧リアクトル</p> <p>チ 計器用の変圧器及び変流器</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
変圧器組立ての方法	<ul style="list-style-type: none"> リ 負荷時電圧調整器及び誘導電圧調整器 ヌ 制御器、避雷器 (2) 次の器具及び装置の構造、機能及び用途 <ul style="list-style-type: none"> イ 銘板 ロ ブッシング ハ 冷却装置 ニ コンサベータ ホ ブッフホルツ継電器 ヘ 吸湿呼吸器 ト 油面計 チ 温度計 リ 耐震装置 ス 圧力継電器 ル タップ切換器 ヲ 放圧装置 ワ 防音装置 カ ガス検出継電器 ヨ バルブ及びコック タ その他の保護継電器 (3) 次の鉄心の構造及び特徴 <ul style="list-style-type: none"> イ 内鉄形及び外鉄形の鉄心 ロ 重ね接合形鉄心、突合せ接合形鉄心、巻鉄心及びキャップ入り鉄心 ハ ヨーク及びレグの鉄心 (4) 次のコイル及び巻線の構造及び用途 <ul style="list-style-type: none"> イ 円筒コイル、ディスクコイル、ヘリカルコイル及び板状コイル ロ 直巻及び形巻のコイル ハ 高圧巻線、中圧巻線、低圧巻線及びタップ巻線 ニ 一次巻線、二次巻線、三次巻線及び安定巻線 (5) 磁気シールド、静電シールド、コイル締付け構造物及び鉄心締付け構造物の種類、構造及び用途 (6) 次の事項 <ul style="list-style-type: none"> イ コイルの配置及び絶縁構造 ロ タップの機能及び変圧器の結線の種類と電圧及び電流との関係 ハ 変圧器の並行運転 ニ 電圧変動率、極性、絶縁抵抗、絶縁強度、変圧比、効率、%インピーダンス、騒音・振動 <p>1 変圧器組立てに関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 組立て作業の手順及び方法 (2) 組立て作業に使用する器工具及び機械の種類、構造及び用途 (3) 結線及び配線作業に関する溶接、硬ろう付け、はんだ付け、締付け、圧着等の接続及びそれらの接続部の絶縁処理並びに結線及び配線の良否の判定

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度																														
<p>ハ 配電盤・制御盤組立て法 配電盤・制御盤及びその部品の種類、構造、機能及び用途</p> <p>配電盤・制御盤の組立ての方法</p>	<p>(4) 中身入れ、ブッシング、外装、油入れ及びタップ切替器等の組立て及び取付け</p> <p>(5) 絶縁油耐圧試験</p> <p>(6) 窒素ガス中の酸素量の測定</p> <p>(7) 熱風乾燥、真空乾燥、電流（通電）乾燥、熱油乾燥及び気相乾燥</p> <p>(8) 絶縁油の処理</p> <p>(9) プレス、シャー、巻線機、コイル成形機、バインド機、乾燥炉（器）、圧着機及び油処理用機器等の機械及び装置の種類及び用途</p> <p>(10) 配管の種類及び方法並びに接続等の作業</p> <p>2 変圧器組立てに使用する図面及び材料について詳細な知識を有すること。</p> <p>配電盤・制御盤に関し、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) 配電盤・制御盤の種類、構造、機能及び用途</p> <p>(2) 配電盤・制御盤の保護構造及び操作方式の種類、特徴及び用途</p> <p>(3) 次の機械、器具、装置及び部品の種類、機能及び用途</p> <table border="0" data-bbox="638 1254 1436 1523"> <tr> <td>イ 主回路用機器</td> <td>ロ 断路器</td> <td>ハ 遮断器</td> </tr> <tr> <td>ニ 開閉器</td> <td>ホ 接触器</td> <td>ヘ 避雷器</td> </tr> <tr> <td>ト 電力用コンデンサ</td> <td>チ 計器</td> <td>リ 継電器</td> </tr> <tr> <td>ヌ 制御回路用器具</td> <td>ル リミットスイッチ類</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ヲ 始動抵抗器</td> <td>ワ 蓄電池</td> <td>カ 充電装置</td> </tr> <tr> <td>ヨ 電子部品</td> <td>タ 配線用部品</td> <td></td> </tr> </table> <p>(4) 次の事項</p> <table border="0" data-bbox="638 1590 1436 1769"> <tr> <td>イ 導体の許容電流</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ロ 導体の接合面の形状及び締付け方法と通電容量との関係</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ハ 導体の配列と冷却装置</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ニ 遮断容量</td> <td>ホ 絶縁階級</td> <td>ヘ 母線</td> </tr> </table> <p>1 配電盤・制御盤の組立てに関し、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) 配電盤・制御盤の加工、組立て、器具取付け、機構部の組立て、輸送及び据付け</p> <p>(2) 組立て作業に使用する器工具及び機械の種類、構造及び用途</p>	イ 主回路用機器	ロ 断路器	ハ 遮断器	ニ 開閉器	ホ 接触器	ヘ 避雷器	ト 電力用コンデンサ	チ 計器	リ 継電器	ヌ 制御回路用器具	ル リミットスイッチ類		ヲ 始動抵抗器	ワ 蓄電池	カ 充電装置	ヨ 電子部品	タ 配線用部品		イ 導体の許容電流			ロ 導体の接合面の形状及び締付け方法と通電容量との関係			ハ 導体の配列と冷却装置			ニ 遮断容量	ホ 絶縁階級	ヘ 母線
イ 主回路用機器	ロ 断路器	ハ 遮断器																													
ニ 開閉器	ホ 接触器	ヘ 避雷器																													
ト 電力用コンデンサ	チ 計器	リ 継電器																													
ヌ 制御回路用器具	ル リミットスイッチ類																														
ヲ 始動抵抗器	ワ 蓄電池	カ 充電装置																													
ヨ 電子部品	タ 配線用部品																														
イ 導体の許容電流																															
ロ 導体の接合面の形状及び締付け方法と通電容量との関係																															
ハ 導体の配列と冷却装置																															
ニ 遮断容量	ホ 絶縁階級	ヘ 母線																													

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>ホ 回転電機巻線製法</p> <p>回転電機の巻線の方式、特性及び用途</p> <p>回転電機の巻線の製作方法</p>	<p>(5) 束、ダクト及び電巻線の配線方式</p> <p>(6) リム、ニップル、ろう付け及びフレヤー式の配管方式</p> <p>(7) 開閉制御器具の特性、もれ、形式及び受渡しの試験方法並びに試験用計測器の種類及び用途</p> <p>2 開閉制御器具組立てに使用する図面及び材料について詳細な知識を有すること。</p> <p>回転電機の巻線の方式、特性及び用途について詳細な知識を有すること。</p> <p>1 回転電機巻線製作に関し、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) 巻線の作業手順及び方法</p> <p>(2) 次の機械、器具及び装置の種類、構造、機能及び用途</p> <p>イ はんだ用具 ロ 抵抗溶接機(サーモプライヤを含む)</p> <p>ハ T I G溶接機 ニ ガス溶接機 ホ 圧着具</p> <p>ヘ 巻線機 ト プレス チ シャー</p> <p>リ バインド機 ヌ 乾燥炉(器)</p> <p>ル テーピングマシン フ 真空含浸装置</p> <p>ワ コイル成形機 カ ワニス処理装置</p> <p>(3) 結線及び配線作業に関する溶接、硬ろう付け、はんだ付け、締付け、圧着等の接続及びそれらの接続部の絶縁処理並びに結線及び配線の良否の判定</p> <p>(4) コイル巻き及び成形作業についての巻形並びに導体の曲げ加工及び仕上げ加工</p> <p>(5) 次の材料の種類、性質及び用途</p> <p>イ はんだ ロ 純すず ハ 銀ろう</p> <p>ニ りん銅ろう ホ フラックス</p> <p>(6) 交流機の固定子、回転子、直流機の電機子のコイル入れ及び界磁巻線の組込み並びにバインド巻</p> <p>(7) 次の絶縁方式及びテーピング</p> <p>イ 袋巻(平巻) ロ 無掛け(突合せ)</p> <p>ハ 半掛け ニ 荒巻(とび巻) ホ 巻き回数</p> <p>ヘ 巻き仕上がり寸法 ト テープの重なり</p> <p>チ 絶縁物の損傷 リ かど及び曲り部のはさみ入れ</p> <p>ヌ ワニス等の塗込み</p> <p>(8) 整流子組立ての方法</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>回転電機及びその部品の種類及び用途</p>	<p>2 回転電機巻線製作に使用する図面について詳細な知識を有すること。</p> <p>3 回転電機巻線製作に関し、次に掲げる材料について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の導電材料の種類、特徴及び用途</p> <p>イ 回転電機巻線用銅線 ロ 電気機器用口出し線</p> <p>(2) 次の絶縁材料及びその加工物の種類、性質、用途、保管、耐熱区分及び破壊電圧</p> <p>イ マイカ ロ 絶縁紙 ハ 絶縁布</p> <p>ニ 絶縁ワニス ホ 絶縁コンパウンド</p> <p>ヘ 絶縁用ゴム ト ガラス繊維</p> <p>チ 合成樹脂 リ 絶縁フィルム</p> <p>4 次の測定及び試験の目的及び方法</p> <p>イ 巻線抵抗測定 ロ 絶縁抵抗測定 ハ 絶縁耐力</p> <p>ニ 極性及び回転方向試験 ホ レア試験</p> <p>回転電機の機器等に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の機器の種類、形状、機能及び用途</p> <p>イ 直流発電機 ロ 直流電動機 ハ 交流発電機</p> <p>ニ 交流電動機</p> <p>(2) 次の部品及び装置の種類、機能及び用途</p> <p>イ 固定子 ロ 回転子 ハ 電機子巻線</p> <p>ニ 界磁巻線 ホ 整流子 ヘ スリップリング</p> <p>ト 鉄心 チ 励磁用整流装置</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p>イ 波巻 ロ 重ね巻 ハ 鎖巻</p> <p>ニ 均圧環 ホ 遊びコイル ヘ 渡り</p> <p>ト 口出し線 チ 中性点 リ 一極一相コイル数</p> <p>ヌ スロット占積率（スペースファクター）</p> <p>ル トランスポジション（転位） ヲ $\tan \delta$</p> <p>ワ 部分放電 カ 絶縁抵抗 ヨ 絶縁耐力</p> <p>タ 短絡 レ 接地 ソ 許容電流</p> <p>ツ 励磁方式 ネ 温度上昇 ナ 回転方向の変換</p> <p>ラ 回転数と極数及び周波数の相互関係 ム 素線絶縁</p> <p>ウ 段間絶縁 キ 層間絶縁 ノ 相間絶縁</p> <p>オ 対地絶縁</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度																																											
<p>へ シーケンス制御法 制御内容</p> <p>機器の選定及び配置</p>	<p>(4) ワニス処理及び巻線の乾燥に関し、次の事項</p> <table border="0"> <tr> <td>イ 浸せき</td> <td>ロ 真空含浸</td> <td>ハ 塗布</td> </tr> <tr> <td>ニ 自然乾燥</td> <td>ホ 炉内乾燥</td> <td>ヘ 熱風乾燥</td> </tr> <tr> <td>ト 電流（通電）乾燥</td> <td>チ 赤外線乾燥</td> <td>リ 真空乾燥</td> </tr> </table> <p>制御内容に関し、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) 次の制御の種類</p> <table border="0"> <tr> <td>イ シーケンス制御（順序制御、条件制御、時限制御及び計数制御を含む。）</td> </tr> <tr> <td>ロ フィードバック制御（P I D制御を含む。）</td> </tr> </table> <p>(2) ブール代数及び論理回路</p> <p>(3) 次の制御動作の表現</p> <table border="0"> <tr> <td>イ タイムチャート</td> <td>ロ フローチャート</td> </tr> </table> <p>(4) 次の基本的な回路</p> <table border="0"> <tr> <td>イ 自己保持回路</td> <td>ロ インターロック</td> </tr> <tr> <td>ハ タイマ回路</td> <td>ニ カウンタ回路</td> </tr> <tr> <td>ホ モノステーブル</td> <td>ヘ シフトレジスタ</td> </tr> </table> <p>1 プログラマブル（ロジック）コントローラ（以下P L Cという。）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) 次の用語及び機器等</p> <table border="0"> <tr> <td>イ 割り付け</td> <td>ロ デジタル</td> <td>ハ アナログ</td> </tr> <tr> <td>ニ RUN / STOP</td> <td>ホ デバッグ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ヘ シミュレーション</td> <td>ト CPU</td> <td>チ メモリ</td> </tr> <tr> <td>リ 入出力モジュール</td> <td>ヌ 電源モジュール</td> <td>ル 変数</td> </tr> </table> <p>(2) 次の機能</p> <table border="0"> <tr> <td>イ 演算機能</td> <td>ロ インタフェース機能</td> </tr> <tr> <td>ハ 通信・ネットワーク機能</td> <td>ニ R A S機能</td> </tr> <tr> <td>ホ プログラミング アンド デバギング ツール（以下P A D Tという。）の機能（プログラムローダ）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ヘ モニタ機能</td> <td></td> </tr> </table> <p>(3) 次の性能</p> <table border="0"> <tr> <td>イ 演算速度</td> <td>ロ スキャンニング及びスキャンタイム</td> </tr> <tr> <td>ハ 応答速度</td> <td>ニ 入出力制御方式</td> </tr> </table> <p>2 具体的な制御仕様からのC P Uの選定に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p>	イ 浸せき	ロ 真空含浸	ハ 塗布	ニ 自然乾燥	ホ 炉内乾燥	ヘ 熱風乾燥	ト 電流（通電）乾燥	チ 赤外線乾燥	リ 真空乾燥	イ シーケンス制御（順序制御、条件制御、時限制御及び計数制御を含む。）	ロ フィードバック制御（P I D制御を含む。）	イ タイムチャート	ロ フローチャート	イ 自己保持回路	ロ インターロック	ハ タイマ回路	ニ カウンタ回路	ホ モノステーブル	ヘ シフトレジスタ	イ 割り付け	ロ デジタル	ハ アナログ	ニ RUN / STOP	ホ デバッグ		ヘ シミュレーション	ト CPU	チ メモリ	リ 入出力モジュール	ヌ 電源モジュール	ル 変数	イ 演算機能	ロ インタフェース機能	ハ 通信・ネットワーク機能	ニ R A S機能	ホ プログラミング アンド デバギング ツール（以下P A D Tという。）の機能（プログラムローダ）		ヘ モニタ機能		イ 演算速度	ロ スキャンニング及びスキャンタイム	ハ 応答速度	ニ 入出力制御方式
イ 浸せき	ロ 真空含浸	ハ 塗布																																										
ニ 自然乾燥	ホ 炉内乾燥	ヘ 熱風乾燥																																										
ト 電流（通電）乾燥	チ 赤外線乾燥	リ 真空乾燥																																										
イ シーケンス制御（順序制御、条件制御、時限制御及び計数制御を含む。）																																												
ロ フィードバック制御（P I D制御を含む。）																																												
イ タイムチャート	ロ フローチャート																																											
イ 自己保持回路	ロ インターロック																																											
ハ タイマ回路	ニ カウンタ回路																																											
ホ モノステーブル	ヘ シフトレジスタ																																											
イ 割り付け	ロ デジタル	ハ アナログ																																										
ニ RUN / STOP	ホ デバッグ																																											
ヘ シミュレーション	ト CPU	チ メモリ																																										
リ 入出力モジュール	ヌ 電源モジュール	ル 変数																																										
イ 演算機能	ロ インタフェース機能																																											
ハ 通信・ネットワーク機能	ニ R A S機能																																											
ホ プログラミング アンド デバギング ツール（以下P A D Tという。）の機能（プログラムローダ）																																												
ヘ モニタ機能																																												
イ 演算速度	ロ スキャンニング及びスキャンタイム																																											
ハ 応答速度	ニ 入出力制御方式																																											

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
	<p>(1) 制御規模（入出力点数）からのCPUの選定 (2) 制御対象に必要な処理機能からのCPUの選定</p> <p>3 PLC制御盤の設計に関し、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) 次の物理的環境条件 イ 使用周囲温度 ロ 使用周囲湿度 ハ 使用周囲雰囲気 ニ 耐震動 ホ 耐衝撃 ヘ 保存周囲温度</p> <p>(2) 次の電気的環境条件 イ 電圧変動 ロ 瞬時停電 ハ 耐電圧 ニ ノイズ／サージ耐量 ホ 絶縁抵抗 ヘ 接地</p> <p>(3) ノイズ／サージ対策 (4) 制御盤構造の種類 (5) 機器配置設計 (6) 盤内配線設計 (7) 外部配線工事設計</p> <p>4 PLCシステムの保護と安全に関し、次の事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) フェールセーフ (2) 次の外部処理回路 イ 保護回路 ロ インターロック回路 ハ 非常停止回路と再起動回路 ニ 停電時対策回路 ホ 瞬時停電対策回路</p> <p>5 通信・ネットワークに関し、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 イ リモートI/O ロ PLC間リンク ハ 通信プロトコル ニ 省配線</p> <p>(2) 次の汎用通信 イ RS-232C ロ RS-422/RS-485 ハ イーサネット</p> <p>(3) 次のネットワークの方式 イ サイクリック通信 ロ トランジェント（メッセージ）通信 ハ データ処理のネットワークとの違い</p> <p>(4) 次の伝送媒体と適用範囲</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p style="text-align: center;">プログラミング</p>	<p>イ 同軸ケーブル ロ ツイストペアーケーブル ハ 光ファイバケーブル</p> <p>(5) 次の P L C のネットワークの階層 イ P L C 上位ネットワーク ロ P L C 間ネットワーク ハ P L C 下位ネットワーク</p> <p>6 入出力モジュールと外部入出力機器の種類に関し、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) 次の入出力モジュールの仕様 イ 動作電流／電圧 ロ 応答時間 ハ 入出力インピーダンス ニ 漏れ電流と最小動作電流 ホ デジタル／アナログ ヘ 絶縁／非絶縁 ト 故障モード（短絡／接触不良／溶着）</p> <p>(2) 次の入出力モジュールとの接続機器 イ 接点入力（リミットスイッチ、リレー） ロ 半導体入力（光電スイッチ、近接スイッチ） ハ パワー出力（リレー、電磁開閉器、ソレノイドバルブ） ニ 半導体出力（発光ダイオード表示灯、数字表示器、I C 機器） ホ アナログ入力 ヘ アナログ出力</p> <p>(3) 次の高機能モジュールと接続機器 イ 位置決めモジュール ロ 通信モジュール ハ 高速カウンタモジュール</p> <p>1 プログラミングに関する用語に関し、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) ニーモニック (2) コーディング (3) プログラムロード／セーブ（アップロード／ダウンロード）</p> <p>2 次の P L C の言語について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) インストラクションリスト（I L） (2) ストラクチャードテキスト（S T） (3) ラダーダイアグラム（L D） (4) ファンクションブロックダイアグラム（F B D） (5) シーケンシャルファンクションチャート（S F C）</p> <p>3 命令の機能に関し、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) 基本命令 (2) 応用命令</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>制御装置の組立て及び試験</p>	<p>4 PLCのプログラム作成に関し、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) 次のプログラム作成手順</p> <p>イ 制御アルゴリズム ロ 入出力アドレス割付 ハ 回路設計 ニ コーディング</p> <p>(2) ドキュメントの種類</p> <p>5 PLCのプログラム解読に関し、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) プログラムからの制御内容の把握 (2) プログラムのチェック</p> <p>6 PLCのプログラム処理方式に関し、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) I/Oリフレッシュ処理方式（一括リフレッシュ、直接入出力） (2) 割り込み処理 (3) スキャンニング演算</p> <p>7 PADTの種類及び機能に関し、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) 次のツール</p> <p>イ プログラムコンソール（プログラミングパネル） ロ PLC専用グラフィック形ツール ハ パソコン</p> <p>(2) 次のPADTの機能</p> <p>イ プログラムの作成と編集 ロ PLCとの間のプログラムの書き込み／読み出し ハ プログラムのモニタリング ニ プログラムの保存 ホ トラブルシューティング ヘ 試験（シミュレーション）</p> <p>制御装置の組立て及び試験に関し、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) 次のノイズとその対策</p> <p>イ ノイズ源 ロ アースの種類と適用 ハ シールドの処理 ニ ケーブルの適用 ホ サージキラーの使い方 ヘ ノイズフィルタの使い方 ト 接地端子</p> <p>(2) 次のプログラムのデバッグ</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>プログラマブル（ロジック）コントローラシステムの保全</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 回転電機組立て作業 回転電機の組立て</p>	<p>イ 動作モニター ロ プログラム変更 ハ 入出力モニター</p> <p>(3) 次の外部配線</p> <p>イ 配線材料 ロ 圧着 ハ はんだ付け</p> <p>ニ 配線ルート</p> <p>(4) 現地調整</p> <p>(5) システムチェック</p> <p>1 PLCシステムの設置環境に関し、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) 物理的環境条件 (2) 電源条件 (3) ノイズレベル</p> <p>2 PLCシステムの故障に関し、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) ハードウェアの故障 (2) ソフトウェアの不具合</p> <p>(3) モニタリング機能 (4) 故障診断プログラム</p> <p>(5) 故障履歴管理 (6) 自己診断機能</p> <p>3 外部機器故障がPLC機器に及ぼす影響に関し、次の機器について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 電動機（パルス、サーボモータを含む。）</p> <p>(2) ソレノイド機器（油圧機器及び空圧機器を含む。）</p> <p>(3) 表示機器（液晶を含む。）</p> <p>(4) センサ機器（視覚認識を含む。）</p> <p>(5) 計装機器（温度調節器、流量機器、計量機器）</p> <p>(6) インバータ</p> <p>4 PLCの保全に関し、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PLCの点検内容</p> <p> イ 定期点検内容 ロ 日常点検内容</p> <p>(2) 次のシーケンス回路の異常発見及び対策</p> <p> イ シーケンス制御の異常発見手法</p> <p> ロ シーケンス回路の追加・修正</p> <p>次に掲げる回転電機組立て作業ができること。</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>電気試験 回転電機の簡単な修理 工数見積り</p>	<p>(1) 鉄心積み (2) 回転子の静つり合い及び動つり合い (3) 結線及び総合組立て (4) 据付け及び調整 電気試験ができること。 回転電機の簡単な修理ができること。 工数見積りができること。</p>
<p>2 変圧器組立て作業 変圧器の組立て</p>	<p>次に掲げる変圧器組立て作業ができること。 (1) 鉄心とコイルの組合せ (2) 絶縁テープ巻き (3) 導体の加工及び接続 (4) タップ切換器の組立て及び取付け (5) 配線及び接続 (6) 総合組立て (7) 据付け</p>
<p>電気試験 変圧器の簡単な修理 工数見積り</p>	<p>電気試験ができること。 変圧器の簡単な修理ができること。 工数見積りができること。</p>
<p>3 配電盤・制御盤の組立て作業 配電盤・制御盤の組立て</p>	<p>次に掲げる配電盤・制御盤組立て作業ができること。 (1) 接続図による作業段取り (2) 組立て及び加工 (3) 器具の取付け (4) 配線及び接続 (5) 電気回路の点検 (6) 据付け及び調整</p>
<p>電気試験 配電盤・制御盤の簡単な修理 工数見積り</p>	<p>電気試験ができること。 配電盤・制御盤の簡単な修理ができること。 工数見積りができること。</p>
<p>4 開閉制御器具組立て作業 開閉制御器具の組立て</p>	<p>次に掲げる開閉制御器具組立て作業ができること。 (1) 部品の加工及び組立て (2) 組立て図による配管 (3) 配線及び接続 (4) 電気回路の点検 (5) 総合組立て及び調整</p>
<p>電気試験 開閉制御器具の簡単な修理 工数見積り</p>	<p>電気試験ができること。 開閉制御器具の簡単な修理ができること。 工数見積りができること。</p>
<p>5 回転電機巻線製作作業 回転電機の巻線の製作</p>	<p>次に掲げる回転電機巻線製作作業ができること。 (1) 回転コイルの成形 (2) 絶縁テープ巻き (3) コイル入れ及び結線 (4) 導体の加工及び接続 (5) 絶縁処理</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>電気試験</p> <p>回転電機の巻線の簡単な修理</p> <p>工数見積り</p> <p>6 シーケンス制御作業</p> <p>プログラマブル(ロジック)コントローラシステムの企画及び設計</p> <p>プログラマブル(ロジック)コントローラシステムの製作</p> <p>動作試験</p> <p>プログラマブル(ロジック)コントローラシステムの保全</p>	<p>電気試験ができること。</p> <p>回転電機の巻線の簡単な修理ができること。</p> <p>工数見積りができること。</p> <p>1 要求仕様からの電気回路及びプログラムの設計・改造ができること。</p> <p>2 ハードウェアの選定ができること。</p> <p>1 システムの組立て配線ができること。</p> <p>2 プログラミングができること。</p> <p>1 モニタリングができること。</p> <p>2 デバギングができること。</p> <p>1 点検ができること。</p> <p>2 異常原因の発見及び対策ができること。</p> <p>3 機器の交換ができること。</p>

3 2級電気機器組立て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

電気機器組立て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 電気機器組立て一般</p> <p> 主要な電気機器の種類及び用途</p> <p> 配線及び導体の接続の方法</p> <p> 巻線の方法</p> <p> 乾燥及び絶縁の方法</p> <p> 電気機器の組立てに使用する器具の種類及び使用方法</p> <p> 電気機器の試験用計測器の種類及び使用方法</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、概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 回転機 (2) 変圧器 (3) 配電盤・制御盤</p> <p>(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。</p> <p>(1) 次の電気機器関連機器の構造、機能及び用途</p> <p> イ 始動器 ロ 抵抗器 ハ 変成器</p> <p> ニ 電力用コンデンサ ホ リアクトル</p> <p> ヘ サイリスタ及び整流装置 ト 避雷器 (アレスター)</p> <p>(2) 主要な計測器の種類、構造、機能、階級及び用途</p> <p>(3) 主要な関連部品の種類、構造、機能及び用途</p> <p>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>電気配線の巻線の方法について、概略の知識を有すること。</p> <p>電気機器の乾燥及び絶縁に関し、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) 電気機器の乾燥及び乾燥経過の判定</p> <p>(2) 絶縁の種類及び処理</p> <p>電気機器の組立てに使用する器工具の種類及び使用方法について、概略の知識を有すること。</p> <p>1 電気機器の試験に関し、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) 試験の種類及び方法の概要</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>品質管理</p> <p>2 電 気 電気及び磁気の基礎理論</p> <p>3 製 図 日本工業規格等に定める図 示法、材料記号、電気用図 記号及びはめあい方式</p> <p>4 機械工作法 機械の主要構成要素の種</p>	<p>(2) 試験用計測器の種類及び用途</p> <p>2 電気機器の故障、振動及び調整に関し、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) 電気機器の調整 (2) 振動及び振動測定器</p> <p>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) 品質管理の効用 (2) 規格限界 (3) 特性要因図 (4) ヒストグラム（柱状図） (5) 管理図 (6) 全数検査及び抜取り検査 (7) パレート図</p> <p>1 次に掲げる電気及び磁気の基礎理論について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 静電気に関する理論及び法則 (2) 直流及び交流に関する理論及び法則 (3) 磁気に関する理論及び法則 (4) 電磁誘導に関する理論及び法則</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。</p> <p>(1) 直流回路及びその計算法 (2) 単相交流及び三相交流の回路並びにその計算法 (3) シーケンス回路 (4) 電子回路 (5) 磁気回路</p> <p>1 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) 製図通則 (2) 機械製図 (3) 電気用図記号 (4) シーケンス制御用展開接続図 (5) 電気装置のとしての操作と状態の表示 (6) 金属材料の種類及び記号 (7) 絶縁材料の種類及び記号 (8) 電気機器絶縁の種類 (9) はめあい方式</p> <p>2 電気機器組立てに関し、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) 電気機器組立てに使用する図面の種類、特徴、描き方及び読み方 (2) 日本電機工業会標準規格及び電気学会電気規格調査会標準規格の電気機器組立てに関する事項</p> <p>1 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</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>類、形状及び用途</p> <p>工作測定の方法</p> <p>工作法</p> <p>荷重、応力及びひずみ</p> <p>5 材 料</p> <p>金属材料の種類、性質及び用途</p> <p>導電材料、半導体材料及び絶縁材料の種類及び用途</p> <p>6 関係法規</p> <p>消防法関係法令、電気用品安全法関係法令及び特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律関係法令のうち電気機器組立てに関する部分</p> <p>7 安全衛生</p> <p>安全衛生に関する詳細な知識</p>	<p>を有すること。</p> <p>(1) ね じ (2) ボルト及びナット (3) 歯 車</p> <p>(4) キー、コッタ及びピン (5) 座 金 (6) 軸及び軸受</p> <p>(7) バルブ及びコック (8) カム及びリング装置</p> <p>(9) 速度制御装置及びクラッチ (10) ば ね</p> <p>工作測定の方法に関し、一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる工作法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼ばめ及び圧入 (2) 板金工作</p> <p>(3) 溶接及びろう付け (4) 表面処理</p> <p>(5) 次に掲げる工作機械及びプレス機械による工作法</p> <p>イ 旋盤 ロ フライス盤 ハ ボール盤</p> <p>ニ プレス ホ シャー</p> <p>(6) けがき及び手仕上げ</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及び相互の関係</p> <p>(2) 切り欠きの影響 (3) 安全率の意味</p> <p>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) 金属材料の種類、性質及び用途</p> <p>(2) 金属材料の熱処理の方法及び効果</p> <p>(3) 磁気材料の種類、性質及び用途</p> <p>導電材料、半導体材料及び絶縁材料の種類、性質及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>消防法関係法令、電気用品安全法関係法令及び特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（P R T R法）関係法令のうち電気機器組立てに関する部分について概略の知識を有すること。</p> <p>1 電気機器組立て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>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<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 回転電機組立て法</p> <p> 回転電機及びその部品の種類、構造、機能及び用途</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) 作業手順</p> <p>(4) 作業開始時の点検</p> <p>(5) 電気機器組立て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、電気機器組立て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（電気機器組立て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> 回転電機に関し、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) 次の機器の種類、構造、機能及び用途</p> <p> イ 直流発電機 ロ 直流電動機 ハ 交流発電機</p> <p> ニ 発電電動機</p> <p>(2) 次の回転電機構成要素の種類、構造、機能及び用途</p> <p> イ 固定子 ロ 回転子 ハ 電機子巻線</p> <p> ニ 均圧環 ホ 口出し端子 ヘ 界磁巻線</p> <p> ト 整流子 チ スリップリング リ ブラシ</p> <p> ヌ ブラシ保持器 ル 軸 受 ヲ 潤滑装置</p> <p> ワ 冷却装置 カ スペースヒータ ヨ 保護装置</p> <p> タ 回転整流装置 レ 回転電機関連部品</p> <p>(3) 次の用語の内容</p> <p> イ 波 巻 ロ 重ね巻 ハ 鎖 巻 ニ 渡 り</p> <p> ホ 中性点 ヘ 定 格 ト 機器容量</p> <p> チ 絶縁抵抗 リ 絶縁耐力 ヌ 短 絡</p> <p> ル 接 地 ヲ 始動電流 ワ 軸電流</p> <p> カ 軸トルク ヨ 許容電流 タ 励磁方式</p> <p> レ 絶縁階級 ソ 温度上昇 ツ 回転方向</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>回転電機の組立ての方法</p> <p>ロ 変圧器組立て法 変圧器及びその部品の種類、構造、機能及び用途</p>	<p>ネ 回転数と極数及び周波数の相互関係 ナ 制御方式 ラ 機器の連結方式 ム つり合い ウ 騒音・振動</p> <p>1 回転電機組立てに関し、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) 組立て作業の手順及び方法</p> <p>(2) 組立て作業に使用する器工具及び機械の種類、構造及び用途</p> <p>(3) 結線及び配線作業に関する溶接、硬ろう付け、はんだ付け、締付け、圧着等の接続及びそれらの接続部の絶縁処理並びに結線及び配線の良否の判定</p> <p>(4) はんだ、銀ろう及びフラックスの種類、性質及び用途</p> <p>(5) 巻線作業についての巻線機、プレス、シャー、バインド機、乾燥炉（器）、インダクションヒータ等の機械及び装置の種類及び用途</p> <p>2 回転電機組立てに使用する図面及び材料について一般的な知識を有すること。</p> <p>変圧器の器具等に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の機器の構造、機能及び用途</p> <p>イ 内鉄形及び外鉄形の変圧器</p> <p>ロ 油入れ、乾式及びガス絶縁の変圧器</p> <p>ハ 単相及び多相の変圧器</p> <p>ニ 単巻及び多巻線の変圧器</p> <p>ホ 電力用及び配電用の変圧器</p> <p>ヘ 電気炉用、整流器用、試験用、車両用及び溶接用等の変圧器</p> <p>ト 直列リアクトル、分路リアクトル、中性点リアクトル及び消弧リアクトル</p> <p>チ 計器用の変圧器及び変流器</p> <p>リ 負荷時電圧調整器及び誘導電圧調整器</p> <p>ヌ 制御器、避雷器</p> <p>(2) 次の器具及び装置の構造、機能及び用途</p> <p>イ 銘板 ロ ブッシング ハ 冷却装置</p> <p>ニ コンサベータ ホ ブッフホルツ継電器</p> <p>ヘ 吸湿呼吸器 ト 油面計 チ 温度計</p> <p>リ 耐震装置 ヌ 圧力継電器 ル タップ切換器</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
変圧器組立ての方法	<p> フ 放圧装置 ワ 防音装置 カ ガス検出継電器 ヨ バルブ及びコック タ その他の保護継電器 </p> <p>(3) 次の鉄心の構造及び特徴</p> <p> イ 内鉄形及び外鉄形の鉄心 ロ 重ね接合形鉄心、突合せ接合形鉄心、巻鉄心及びキャップ入り鉄心 ハ ヨーク及びレグの鉄心 </p> <p>(4) 次のコイル及び巻線の構造及び用途</p> <p> イ 円筒コイル、ディスクコイル、ヘリカルコイル及び板状コイル ロ 直巻及び形巻のコイル ハ 高圧巻線、中圧巻線、低圧巻線及びタップ巻線 ニ 一次巻線、二次巻線、三次巻線及び安定巻線 </p> <p>(5) 磁気シールド、静電シールド、コイル締付け構造物及び鉄心締付け構造物の種類、構造及び用途</p> <p>(6) 次の事項</p> <p> イ コイルの配置及び絶縁構造 ロ タップの機能及び変圧器の結線の種類と電圧及び電流との関係 ハ 変圧器の並行運転 ニ 電圧変動率、極性、絶縁抵抗、絶縁強度、変圧比、効率、%インピーダンス、騒音・振動 </p> <p>1 変圧器組立てに関し、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) 組立て作業の手順及び方法</p> <p>(2) 組立て作業に使用する器工具及び機械の種類、構造及び用途</p> <p>(3) 結線及び配線作業に関する溶接、硬ろう付け、はんだ付け、締付け、圧着等の接続及びそれらの接続部の絶縁処理並びに結線及び配線の良否の判定</p> <p>(4) 中身入れ、ブッシング、外装、油入れ及びタップ切替器等の組立て及び取付け</p> <p>(5) 絶縁油耐圧試験 (6) 窒素ガス中の酸素量の測定</p> <p>(7) 熱風乾燥、真空乾燥、電流（通電）乾燥、熱油乾燥及び気相乾燥</p> <p>(8) 絶縁油の処理</p> <p>(9) プレス、シャー、巻線機、コイル成形機、バインド機、</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度																																				
<p>ハ 配電盤・制御盤組立て法 配電盤・制御盤及びその部品の種類、構造、機能及び用途</p> <p>配電盤・制御盤の組立ての方法</p>	<p>乾燥炉（器）、圧着機及び油処理用機器等の機械及び装置の種類及び用途</p> <p>(10)配管の種類及び方法並びに接続等の作業</p> <p>2 変圧器組立てに使用する図面及び材料について一般的な知識を有すること。</p> <p>配電盤・制御盤に関し、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) 配電盤・制御盤の種類、構造、機能及び用途</p> <p>(2) 配電盤・制御盤の保護構造及び操作方式の種類、特徴及び用途</p> <p>(3) 次の機器、装置及び部品の種類、機能及び用途</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>イ 主回路用機器</td> <td>ロ 断路器</td> <td>ハ 遮断器</td> </tr> <tr> <td>ニ 開閉器</td> <td>ホ 接触器</td> <td>ヘ 避雷器</td> </tr> <tr> <td>ト 電力用コンデンサ</td> <td>チ 計器</td> <td>リ 継電器</td> </tr> <tr> <td>ヌ 制御回路用器具</td> <td>ル リミットスイッチ類</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ヲ 始動抵抗器</td> <td>ワ 蓄電池</td> <td>カ 充電装置</td> </tr> <tr> <td>ヨ 電子部品</td> <td>タ 配線用部品</td> <td></td> </tr> </table> <p>(4) 次の事項</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>イ 導体の許容電流</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ロ 導体の接合面の形状及び締付け方法と通電容量との関係</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ハ 導体の配列と冷却装置</td> <td>ニ 遮断容量</td> </tr> <tr> <td>ホ 絶縁階級</td> <td>ヘ 母線</td> </tr> </table> <p>1 配電盤・制御盤の組立てに関し、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) 配電盤・制御盤の加工、組立て、器具取付け、機構部の組立て、輸送及び据付け</p> <p>(2) 組立て作業に使用する器具及び機械の種類、構造及び用途</p> <p>(3) 導体、高圧電線、普通電線、シールド線及び電子部品用電線の配線及び接続</p> <p>(4) 束及びダクトの配線方式</p> <p>(5) 次の器具、計器及び回路の接続法</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>イ 計器用変成器</td> <td>ロ 電流計</td> </tr> <tr> <td>ハ 電流計切替えスイッチ</td> <td>ニ 電圧計</td> </tr> <tr> <td>ホ 電圧計切替えスイッチ</td> <td>ヘ 電力計</td> <td>ト 電力量計</td> </tr> <tr> <td>チ 力率計</td> <td>リ 周波数計</td> <td>ヌ 過電流継電器</td> </tr> </table>	イ 主回路用機器	ロ 断路器	ハ 遮断器	ニ 開閉器	ホ 接触器	ヘ 避雷器	ト 電力用コンデンサ	チ 計器	リ 継電器	ヌ 制御回路用器具	ル リミットスイッチ類		ヲ 始動抵抗器	ワ 蓄電池	カ 充電装置	ヨ 電子部品	タ 配線用部品		イ 導体の許容電流		ロ 導体の接合面の形状及び締付け方法と通電容量との関係		ハ 導体の配列と冷却装置	ニ 遮断容量	ホ 絶縁階級	ヘ 母線	イ 計器用変成器	ロ 電流計	ハ 電流計切替えスイッチ	ニ 電圧計	ホ 電圧計切替えスイッチ	ヘ 電力計	ト 電力量計	チ 力率計	リ 周波数計	ヌ 過電流継電器
イ 主回路用機器	ロ 断路器	ハ 遮断器																																			
ニ 開閉器	ホ 接触器	ヘ 避雷器																																			
ト 電力用コンデンサ	チ 計器	リ 継電器																																			
ヌ 制御回路用器具	ル リミットスイッチ類																																				
ヲ 始動抵抗器	ワ 蓄電池	カ 充電装置																																			
ヨ 電子部品	タ 配線用部品																																				
イ 導体の許容電流																																					
ロ 導体の接合面の形状及び締付け方法と通電容量との関係																																					
ハ 導体の配列と冷却装置	ニ 遮断容量																																				
ホ 絶縁階級	ヘ 母線																																				
イ 計器用変成器	ロ 電流計																																				
ハ 電流計切替えスイッチ	ニ 電圧計																																				
ホ 電圧計切替えスイッチ	ヘ 電力計	ト 電力量計																																			
チ 力率計	リ 周波数計	ヌ 過電流継電器																																			

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>ニ 開閉制御器具組立て法</p> <p>開閉制御器具及びその部品の種類、構造、機能及び用途</p> <p>開閉制御器具の組立ての方法</p> <p>ホ 回転電機巻線製作法</p> <p>回転電機の巻線の方式、特性及び用途</p>	<p>ル 半導体素子 フ 自己保持回路</p> <p>ワ 可逆回路 カ その他の制御回路</p> <p>(6) 配電盤・制御盤の試験の種類及び方法並びに試験用計測器の種類及び用途</p> <p>2 配電盤・制御盤組立てに使用する図面及び材料について一般的な知識を有すること。</p> <p>開閉制御器具に関し、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) 開閉制御器具の種類、構造及び用途</p> <p>(2) 開閉制御器具の保護構造及び操作方法の種類、特徴及び用途</p> <p>(3) 次の機器、装置及び部品の種類、構造、機能及び用途</p> <p>イ 遮断器 ロ 断路器 ハ 開閉器 ニ 制御器</p> <p>ホ 電力ヒューズ ヘ 電磁制御器 ト 消弧装置</p> <p>チ 接触子 リ 電磁石 ヌ 油圧・空気圧装置</p> <p>ル 鎖錠装置 ヲ 緩衝装置 ワ 配電盤・制御盤</p> <p>カ 計器用変成器 ヨ 避雷器 タ 配管</p> <p>(4) 次の用語の意味</p> <p>イ 遮断容量 ロ 引きはずし ハ 動作責務</p> <p>ニ 始動電流</p> <p>1 開閉制御器具の組立てに関し、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) 開閉制御器具組立て、部品加工、操作、据付け及び輸送</p> <p>(2) 組立て作業に使用する器工具及び機械の種類、構造及び用途</p> <p>(3) 手動操作時及び動力操作時の調整</p> <p>(4) 高圧導体、低圧導体、高圧電線、普通電線及びシールド線の接続</p> <p>(5) 束、ダクト及び電巻線の配線方式</p> <p>(6) リム、ニップル、ろう付け及びフレヤー式の配管方式</p> <p>(7) 開閉制御器具の特性、もれ、形式及び受渡しの試験方法並びに試験用計測器の種類及び用途</p> <p>2 開閉制御器具組立てに使用する図面及び材料について一般的な知識を有すること。</p> <p>回転電機の巻線の方式、特性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	技能検定試験の程度																																											
<p>回転電機の巻線の製作方法</p>	<p>1 回転電機巻線製作に関し、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) 巻線の作業手順及び方法</p> <p>(2) 次の機械、器具及び装置の種類、構造、機能及び用途</p> <table border="0"> <tr> <td>イ はんだ用具</td> <td>ロ 抵抗溶接機(サーモプライヤを含む)</td> </tr> <tr> <td>ハ TIG溶接機</td> <td>ニ ガス溶接機</td> <td>ホ 圧着具</td> </tr> <tr> <td>ヘ 巻線機</td> <td>ト プレス</td> <td>チ シャー</td> </tr> <tr> <td>リ バインド機</td> <td>ヌ 乾燥炉(器)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ル テーピングマシン</td> <td></td> <td>ヲ 真空含浸装置</td> </tr> <tr> <td>ワ コイル成形機</td> <td></td> <td>カ ワニス処理装置</td> </tr> </table> <p>(3) 結線及び配線作業に関する溶接、硬ろう付け、はんだ付け、締付け、圧着等の接続及びそれらの接続部の絶縁処理並びに結線及び配線の良否の判定</p> <p>(4) コイル巻き及び成形作業についての巻形並びに導体の曲げ加工及び仕上げ加工</p> <p>(5) 次の材料の種類、性質及び用途</p> <table border="0"> <tr> <td>イ はんだ</td> <td>ロ 純すず</td> <td>ハ 銀ろう</td> </tr> <tr> <td>ニ りん銅ろう</td> <td>ホ フラックス</td> <td></td> </tr> </table> <p>(6) 交流機の固定子、回転子、直流機の電機子のコイル入れ及び界磁巻線の組込み並びにバインド巻</p> <p>(7) 次の絶縁方式及びテーピング</p> <table border="0"> <tr> <td>イ 袋巻(平巻)</td> <td>ロ 無掛け(突合せ)</td> <td>ハ 半掛け</td> </tr> <tr> <td>ニ 荒巻(とび巻)</td> <td>ホ 巻き回数</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ヘ 巻き仕上がり寸法</td> <td>ト テープの重なり</td> <td></td> </tr> <tr> <td>チ 絶縁物の損傷</td> <td>リ かど及び曲り部のはさみ入れ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ヌ ワニス等の塗込み</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>(8) 整流子組立ての方法</p> <p>2 回転電機巻線製作に使用する図面について一般的な知識を有すること。</p> <p>3 回転電機巻線製作に関し、次に掲げる材料について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の導電材料の種類、特徴及び用途</p> <table border="0"> <tr> <td>イ 回転電機巻線用銅線</td> <td>ロ 電気機器用口出し線</td> </tr> </table> <p>(2) 次の絶縁材料及びその加工物の種類、性質、用途、保管、耐熱区分及び破壊電圧</p> <table border="0"> <tr> <td>イ マイカ</td> <td>ロ 絶縁紙</td> <td>ハ 絶縁布</td> </tr> </table>	イ はんだ用具	ロ 抵抗溶接機(サーモプライヤを含む)	ハ TIG溶接機	ニ ガス溶接機	ホ 圧着具	ヘ 巻線機	ト プレス	チ シャー	リ バインド機	ヌ 乾燥炉(器)		ル テーピングマシン		ヲ 真空含浸装置	ワ コイル成形機		カ ワニス処理装置	イ はんだ	ロ 純すず	ハ 銀ろう	ニ りん銅ろう	ホ フラックス		イ 袋巻(平巻)	ロ 無掛け(突合せ)	ハ 半掛け	ニ 荒巻(とび巻)	ホ 巻き回数		ヘ 巻き仕上がり寸法	ト テープの重なり		チ 絶縁物の損傷	リ かど及び曲り部のはさみ入れ		ヌ ワニス等の塗込み			イ 回転電機巻線用銅線	ロ 電気機器用口出し線	イ マイカ	ロ 絶縁紙	ハ 絶縁布
イ はんだ用具	ロ 抵抗溶接機(サーモプライヤを含む)																																											
ハ TIG溶接機	ニ ガス溶接機	ホ 圧着具																																										
ヘ 巻線機	ト プレス	チ シャー																																										
リ バインド機	ヌ 乾燥炉(器)																																											
ル テーピングマシン		ヲ 真空含浸装置																																										
ワ コイル成形機		カ ワニス処理装置																																										
イ はんだ	ロ 純すず	ハ 銀ろう																																										
ニ りん銅ろう	ホ フラックス																																											
イ 袋巻(平巻)	ロ 無掛け(突合せ)	ハ 半掛け																																										
ニ 荒巻(とび巻)	ホ 巻き回数																																											
ヘ 巻き仕上がり寸法	ト テープの重なり																																											
チ 絶縁物の損傷	リ かど及び曲り部のはさみ入れ																																											
ヌ ワニス等の塗込み																																												
イ 回転電機巻線用銅線	ロ 電気機器用口出し線																																											
イ マイカ	ロ 絶縁紙	ハ 絶縁布																																										

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>回転電機及びその部品の種類及び用途</p> <p>ヘ シーケンス制御法 制御内容</p>	<p>ニ 絶縁ワニス ホ 絶縁コンパウンド ヘ 絶縁用ゴム ト ガラス繊維 チ 合成樹脂 リ 絶縁フィルム</p> <p>4 次の測定及び試験の目的及び方法</p> <p>イ 巻線抵抗測定 ロ 絶縁抵抗測定 ハ 絶縁耐力 ニ 極性及び回転方向試験 ホ レア試験</p> <p>回転電機の機器等に関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の機器の種類、形状、機能及び用途</p> <p>イ 直流発電機 ロ 直流電動機 ハ 交流発電機 ニ 交流電動機</p> <p>(2) 次の部品及び装置の種類、機能及び用途</p> <p>イ 固定子 ロ 回転子 ハ 電機子巻線 ニ 界磁巻線 ホ 整流子 ヘ スリップリング ト 鉄心 チ 励磁用整流装置</p> <p>(3) 次の用語の意味</p> <p>イ 波巻 ロ 重ね巻 ハ 鎖巻 ニ 均圧環 ホ 遊びコイル ヘ 渡り ト 口出し線 チ 中性点 リ 一極一相コイル数 ヌ スロット占積率（スペースファクター） ル トランスポジション（転位） ヲ $\tan \delta$ ワ 部分放電 カ 絶縁抵抗 ヨ 絶縁耐力 タ 短絡 レ 接地 ソ 許容電流 ツ 励磁方式 ネ 温度上昇 ナ 回転方向の変換 ラ 回転数と極数及び周波数の相互関係 ム 素線絶縁 ウ 段間絶縁 キ 層間絶縁 ノ 相間絶縁 オ 対地絶縁</p> <p>(4) ワニス処理及び巻線の乾燥に関し、次の事項</p> <p>イ 浸せき ロ 真空含浸 ハ 塗布 ニ 自然乾燥 ホ 炉内乾燥 ヘ 熱風乾燥 ト 電流（通電）乾燥 チ 赤外線乾燥 リ 真空乾燥</p> <p>制御内容に関し、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) 次の制御の種類</p> <p>イ シーケンス制御（順序制御、条件制御、時限制御及び計数制御を含む。）</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の程度
<p>機器の選定及び配置</p>	<p>ロ フィードバック制御（P I D制御を含む。）</p> <p>(2) ブール代数及び論理回路</p> <p>(3) 次の制御動作の表現</p> <p>イ タイムチャート ロ フローチャート</p> <p>(4) 次の基本的な回路</p> <p>イ 自己保持回路 ロ インターロック</p> <p>ハ タイマ回路 ニ カウンタ回路</p> <p>ホ モノステーブル ヘ シフトレジスタ</p> <p>1 プログラマブル(ロジック)コントローラ(以下P L Cという。)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) 次の用語及び機器等</p> <p>イ 割り付け ロ デジタル ハ アナログ</p> <p>ニ RUN / S T O P ホ デバッグ</p> <p>ヘ シミュレーション ト C P U チ メモリ</p> <p>リ 入出力モジュール ヌ 電源モジュール ル 変数</p> <p>(2) 次の機能</p> <p>イ 演算機能 ロ インタフェース機能</p> <p>ハ 通信・ネットワーク機能 ニ R A S機能</p> <p>ホ プログラミング アンド デバッグ ツール(以下P A D Tという。)の機能(プログラムローダ)</p> <p>ヘ モニタ機能</p> <p>(3) 次の性能</p> <p>イ 演算速度 ロ スキャンニング及びスキャンタイム</p> <p>ハ 応答速度 ニ 入出力制御方式</p> <p>2 具体的な制御仕様からのC P Uの選定に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 制御規模(入出力点数)からのC P Uの選定</p> <p>(2) 制御対象に必要な処理機能からのC P Uの選定</p> <p>3 P L C制御盤の設計に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 次の物理的環境条件</p> <p>イ 使用周囲温度 ロ 使用周囲湿度</p> <p>ハ 使用周囲雰囲気 ニ 耐震動 ホ 耐衝撃</p> <p>ヘ 保存周囲温度</p> <p>(2) 次の電氣的環境条件</p> <p>イ 電圧変動 ロ 瞬時停電 ハ 耐電圧</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>ニ ノイズ／サージ耐量 ホ 絶縁抵抗 ヘ 接地</p> <p>(3) ノイズ／サージ対策</p> <p>(4) 制御盤構造の種類 (5) 機器配置設計</p> <p>(6) 盤内配線設計 (7) 外部配線工事設計</p> <p>4 PLCシステムの保護と安全に関し、次の事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) フェールセーフ</p> <p>(2) 次の外部処理回路</p> <p>イ 保護回路 ロ インターロック回路</p> <p>ハ 非常停止回路と再起動回路 ニ 停電時対策回路</p> <p>ホ 瞬時停電対策回路</p> <p>5 通信・ネットワークに関し、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</p> <p>イ リモートI/O ロ PLC間リンク</p> <p>ハ 通信プロトコル ニ 省配線</p> <p>(2) 次の汎用通信</p> <p>イ RS-232C ロ RS-422/RS-485</p> <p>ハ イーサネット</p> <p>(3) 次のネットワークの方式</p> <p>イ サイクリック通信</p> <p>ロ トランジェント（メッセージ）通信</p> <p>ハ データ処理のネットワークとの違い</p> <p>(4) 次の伝送媒体と適用範囲</p> <p>イ 同軸ケーブル ロ ツイストペアケーブル</p> <p>ハ 光ファイバケーブル</p> <p>(5) 次のPLCのネットワークの階層</p> <p>イ PLC上位ネットワーク ロ PLC間ネットワーク</p> <p>ハ PLC下位ネットワーク</p> <p>6 入出力モジュールと外部入出力機器の種類に関し、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) 次の入出力モジュールの仕様</p> <p>イ 動作電流／電圧 ロ 応答時間</p> <p>ハ 入出力インピーダンス</p> <p>ニ 漏れ電流と最小動作電流</p> <p>ホ デジタル／アナログ ヘ 絶縁／非絶縁</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;">プログラミング</p>	<p>ト 故障モード (短絡/接触不良/溶着)</p> <p>(2) 次の入出力モジュールとの接続機器</p> <p>イ 接点入力 (リミットスイッチ、リレー)</p> <p>ロ 半導体入力 (光電スイッチ、近接スイッチ)</p> <p>ハ パワー出力 (リレー、電磁開閉器、ソレノイドバルブ)</p> <p>ニ 半導体出力 (発光ダイオード表示灯、数字表示器、I C 機器)</p> <p>ホ アナログ入力 ヘ アナログ出力</p> <p>(3) 次の高機能モジュールと接続機器</p> <p>イ 位置決めモジュール ロ 通信モジュール</p> <p>ハ 高速カウンタモジュール</p> <p>1 プログラミングに関する用語に関し、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) ニーモニック (2) コーディング</p> <p>(3) プログラムロード/セーブ (アップロード/ダウンロード)</p> <p>2 次のPLCの言語について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) インストラクションリスト (IL)</p> <p>(2) ストラクチャードテキスト (ST)</p> <p>(3) ラダーダイアグラム (LD)</p> <p>(4) ファンクションブロックダイアグラム (FBD)</p> <p>(5) シーケンシャルファンクションチャート (SFC)</p> <p>3 命令の機能に関し、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) 基本命令 (2) 応用命令</p> <p>4 PLCのプログラム作成に関し、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) 次のプログラム作成手順</p> <p>イ 制御アルゴリズム ロ 入出力アドレス割付</p> <p>ハ 回路設計 ニ コーディング</p> <p>(2) ドキュメントの種類</p> <p>5 PLCのプログラム解読に関し、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) プログラムからの制御内容の把握</p> <p>(2) プログラムのチェック</p> <p>6 PLCのプログラム処理方式に関し、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>制御装置の組立て及び試験</p> <p>プログラマブル（ロジック）コントローラシステムの保全</p>	<p>(1) I/Oリフレッシュ処理方式（一括リフレッシュ、直接入出力）</p> <p>(2) 割り込み処理</p> <p>(3) スキャンニング演算</p> <p>7 PADTの種類及び機能に関し、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) 次のツール</p> <p>イ プログラムコンソール（プログラミングパネル）</p> <p>ロ PLC専用グラフィック形ツール</p> <p>ハ パソコン</p> <p>(2) 次のPADTの機能</p> <p>イ プログラムの作成と編集</p> <p>ロ PLCとの間のプログラムの書き込み／読み出し</p> <p>ハ プログラムのモニタリング</p> <p>ニ プログラムの保存</p> <p>ホ トラブルシューティング</p> <p>へ 試験（シミュレーション）</p> <p>制御装置の組立て及び試験に関し、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) 次のノイズとその対策</p> <p>イ ノイズ源</p> <p>ロ アースの種類と適用</p> <p>ハ シールドの処理</p> <p>ニ ケーブルの適用</p> <p>ホ サージキラーの使い方</p> <p>へ ノイズフィルタの使い方</p> <p>ト 接地端子</p> <p>(2) 次のプログラムのデバッグ</p> <p>イ 動作モニタ</p> <p>ロ プログラム変更</p> <p>ハ 入出力モニタ</p> <p>(3) 次の外部配線</p> <p>イ 配線材料</p> <p>ロ 圧着</p> <p>ハ はんだ付け</p> <p>ニ 配線ルート</p> <p>(4) 現地調整</p> <p>(5) システムチェック</p> <p>1 PLCシステムの設置環境に関し、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) 物理的環境条件 (2) 電源条件 (3) ノイズレベル</p> <p>2 PLCシステムの故障に関し、次に掲げる事項について概略の</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一の 科目</p> <p>1 回転電機組立て作業 回転電機の組立て</p> <p> 電気試験 回転電機の簡単な修理</p> <p>2 変圧器組立て作業 変圧器の組立て</p> <p> 電気試験</p>	<p>知識を有すること。</p> <p>(1) ハードウェアの故障 (2) ソフトウェアの不具合 (3) モニタリング機能 (4) 故障診断プログラム (5) 故障履歴管理 (6) 自己診断機能</p> <p>3 外部機器故障がP L C機器に及ぼす影響に関し、次の機器について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 電動機 (パルス、サーボモータを含む。) (2) ソレノイド機器 (油圧機器及び空圧機器を含む。) (3) 表示機器 (液晶を含む。) (4) センサ機器 (視覚認識を含む。) (5) 計装機器 (温度調節器、流量機器、計量機器) (6) インバータ</p> <p>4 P L Cの保全に関し、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) 次のP L Cの点検内容 イ 定期点検内容 ロ 日常点検内容</p> <p>(2) 次のシーケンス回路の異常発見及び対策 イ シーケンス制御の異常発見手法 ロ シーケンス回路の追加・修正</p> <p>次に掲げる回転電機組立て作業ができること。</p> <p>(1) 鉄心積み (2) 回転子の静つり合い及び動つり合い (3) 結線及び総合組立て (4) 据付け及び調整</p> <p>電気試験ができること。 回転電機の簡単な修理ができること。</p> <p>次に掲げる変圧器組立て作業ができること。</p> <p>(1) 鉄心とコイルの組合せ (2) 絶縁テープ巻き (3) 導体の加工及び接続 (4) タップ切換器の組立て及び取付け (5) 配線及び接続 (6) 総合組立て (7) 据付け</p> <p>電気試験ができること。</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>変圧器の簡単な修理</p> <p>3 配電盤・制御盤組立て作業 配電盤・制御盤の組立て</p> <p>電気試験</p> <p>配電盤・制御盤の簡単な修理</p> <p>4 開閉制御器具組立て作業 開閉制御器具の組立て</p> <p>電気試験</p> <p>開閉制御器具の簡単な修理</p> <p>5 回転電機巻線製作作業 回転電機の巻線の製作</p> <p>電気試験</p> <p>回転電機の巻線の簡単な修理</p>	<p>変圧器の簡単な修理ができること。</p> <p>次に掲げる配電盤・制御盤の組立て作業ができること。 (1) 接続図による作業段取り (2) 組立て及び加工 (3) 器具の取付け (4) 配線及び接続 (5) 電気回路の点検 (6) 据付け及び調整</p> <p>電気試験ができること。</p> <p>配電盤・制御盤の簡単な修理ができること。</p> <p>次に掲げる開閉制御器具組立て作業ができること。 (1) 部品の加工及び組立て (2) 組立て図による配管 (3) 配線及び接続 (4) 電気回路の点検 (5) 総合組立て及び調整</p> <p>電気試験ができること。</p> <p>開閉制御器具の簡単な修理ができること。</p> <p>次に掲げる回転電機巻線製作作業ができること。 (1) コイルの成形 (2) 絶縁テープ巻き (3) コイル入れ及び結線 (4) 導体の加工及び接続 (5) 絶縁処理</p> <p>電気試験ができること。</p> <p>回転電機の巻線の簡単な修理ができること。</p>
<p>6 シーケンス制御作業</p> <p>プログラマブル(ロジック) コントローラシステムの設計</p> <p>プログラマブル(ロジック) コントローラシステムの製作</p> <p>動作試験</p> <p>プログラマブル(ロジック) コントローラシステムの保全</p>	<p>1 制御仕様からの電気回路及びプログラムの設計・改造ができること。</p> <p>2 ハードウェアの選定ができること。</p> <p>1 システムの組立て配線ができること。</p> <p>2 プログラミングができること。</p> <p>1 モニタリングができること。</p> <p>2 デバギングができること。</p> <p>1 点検ができること。</p> <p>2 異常原因の発見及び対策ができること。</p> <p>3 機器の交換ができること。</p>

4 3級電気機器組立て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

電気機器組立て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4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4の右欄のとおりである。

表4

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 電気機器組立て一般 主要な電気機器の種類及び用途</p> <p>2 電 気 電気及び磁気の基礎理論</p> <p>3 製 図 日本工業規格に定める図示法及び電気用図記号</p> <p>4 機械工作法 機械の主要構成要素の種類、形状及び用途</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概略の知識を有すること。 (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 電気機器に関する用語、器工具、作業方法及び品質管理について概略の知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる電気及び磁気の基礎理論について概略の知識を有すること。 (1) 静電気に関する理論及び法則 (2) 直流及び交流に関する理論及び法則 (3) 磁気に関する理論及び法則 (4) 電磁誘導に関する理論及び法則</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) 直流回路及びその計算法 (2) 単相交流及び三相交流の回路並びにその計算法 (3) シーケンス回路 (4) 電子回路 (5) 磁気回路</p> <p>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 (2) 機械製図 (3) 電気用図記号</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>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目																																				
<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の科目</p> <p>イ 配電盤・制御盤組立て法</p> <p>配電盤・制御盤及びその部品の種類、構造、機能及び用途</p> <p>配電盤・制御盤の組立ての方法</p>	<p>必要な事項</p> <p>2 労働安全衛生法関係法令（電気機器組立て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>配電盤・制御盤の構造等に関し、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) 配電盤・制御盤の種類、構造、機能及び用途</p> <p>(2) 配電盤・制御盤の保護構造及び操作方式の種類、特徴及び用途</p> <p>(3) 次の機器、装置及び部品の種類、機能及び用途</p> <table border="0" data-bbox="655 920 1453 1196"> <tr> <td>イ 主回路用機器</td> <td>ロ 断路器</td> <td>ハ 遮断器</td> </tr> <tr> <td>ニ 開閉器</td> <td>ホ 接触器</td> <td>ヘ 避雷器</td> </tr> <tr> <td>ト 電力用コンデンサ</td> <td>チ 計器</td> <td>リ 継電器</td> </tr> <tr> <td>ヌ 制御回路用器具</td> <td>ル リミットスイッチ類</td> <td></td> </tr> <tr> <td>フ 始動抵抗器</td> <td>ワ 蓄電池</td> <td>カ 充電装置</td> </tr> <tr> <td>ヨ 電子部品</td> <td>タ 配線用部品</td> <td></td> </tr> </table> <p>(4) 次の事項</p> <table border="0" data-bbox="655 1263 1422 1435"> <tr> <td>イ 導体の許容電流</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ロ 導体の接合面の形状及び締付け方法と通電容量との関係</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ハ 導体の配列と冷却装置</td> <td>ニ 遮断容量</td> </tr> <tr> <td>ホ 絶縁階級</td> <td>ヘ 母線</td> </tr> </table> <p>1 配線盤・制御盤の組立てに関し、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) 配線盤・制御盤の加工、組立て、器具取付け、機構部の組立て、輸送及び据付け</p> <p>(2) 組立て作業に使用する器工具及び機械の種類、構造及び用途</p> <p>(3) 導体、高圧電線、普通電線、シールド線及び電子部品用電線の配線及び接続</p> <p>(4) 束及びダクトの配線方式</p> <p>(5) 次の器具、計器及び回路の接続法</p> <table border="0" data-bbox="655 1890 1366 2065"> <tr> <td>イ 計器用変成器</td> <td>ロ 電流計</td> </tr> <tr> <td>ハ 電流計切替えスイッチ</td> <td>ニ 電圧計</td> </tr> <tr> <td>ホ 電圧計切替えスイッチ</td> <td>ヘ 電力計</td> </tr> <tr> <td>ト 電力量計</td> <td>チ 力率計</td> </tr> <tr> <td></td> <td>リ 周波数計</td> </tr> </table>	イ 主回路用機器	ロ 断路器	ハ 遮断器	ニ 開閉器	ホ 接触器	ヘ 避雷器	ト 電力用コンデンサ	チ 計器	リ 継電器	ヌ 制御回路用器具	ル リミットスイッチ類		フ 始動抵抗器	ワ 蓄電池	カ 充電装置	ヨ 電子部品	タ 配線用部品		イ 導体の許容電流		ロ 導体の接合面の形状及び締付け方法と通電容量との関係		ハ 導体の配列と冷却装置	ニ 遮断容量	ホ 絶縁階級	ヘ 母線	イ 計器用変成器	ロ 電流計	ハ 電流計切替えスイッチ	ニ 電圧計	ホ 電圧計切替えスイッチ	ヘ 電力計	ト 電力量計	チ 力率計		リ 周波数計
イ 主回路用機器	ロ 断路器	ハ 遮断器																																			
ニ 開閉器	ホ 接触器	ヘ 避雷器																																			
ト 電力用コンデンサ	チ 計器	リ 継電器																																			
ヌ 制御回路用器具	ル リミットスイッチ類																																				
フ 始動抵抗器	ワ 蓄電池	カ 充電装置																																			
ヨ 電子部品	タ 配線用部品																																				
イ 導体の許容電流																																					
ロ 導体の接合面の形状及び締付け方法と通電容量との関係																																					
ハ 導体の配列と冷却装置	ニ 遮断容量																																				
ホ 絶縁階級	ヘ 母線																																				
イ 計器用変成器	ロ 電流計																																				
ハ 電流計切替えスイッチ	ニ 電圧計																																				
ホ 電圧計切替えスイッチ	ヘ 電力計																																				
ト 電力量計	チ 力率計																																				
	リ 周波数計																																				

ロ シーケンス制御法
制御内容

機器の選定及び配置

ヌ 過電流継電器 ル 半導体素子 ヲ 自己保持回路
ワ 可逆回路 カ その他の制御回路

(6) 配電盤・制御盤の試験の種類及び方法並びに試験用計測器の種類及び用途

2 配電盤・制御盤組立てに使用する図面及び材料について概略の知識を有すること。

制御内容に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。

(1) 次の制御の種類

イ シーケンス制御（順序制御、条件制御、時限制御及び計数制御を含む。）

ロ フィードバック制御（P I D制御を含む。）

(2) ブール代数及び論理回路

(3) 次の制御動作の表現

イ タイムチャート ロ フローチャート

(4) 次の基本的な回路

イ 自己保持回路 ロ インターロック

ハ タイマ回路 ニ カウンタ回路

ホ モノステーブル ヘ シフトレジスタ

1 プログラマブル(ロジック)コントローラ(以下P L Cという。)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) 次の用語及び機器等

イ 割り付け ロ デジタル ハ アナログ

ニ RUN / STOP ホ デバッグ

ヘ シミュレーション ト CPU チ メモリ

リ 入出力モジュール ヌ 電源モジュール ル 変数

(2) 次の機能

イ 演算機能 ロ インタフェース機能

ハ 通信・ネットワーク機能 ニ R A S機能

ホ プログラミング アンド デバッグ ツール(以下P A D Tという。)の機能(プログラムローダ)

ヘ モニタ機能

(3) 次の性能

イ 演算速度 ロ スキャンニング及びスキャンタイム

ハ 応答速度 ニ 入出力制御方式

2 具体的な制御仕様からのC P Uの選定に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。

(1) 制御規模(入出力点数)からのC P Uの選定

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) 制御対象に必要な処理機能からのCPUの選定</p> <p>3 PLC制御盤の設計に関し、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) 次の物理的環境条件</p> <p>イ 使用周囲温度 ロ 使用周囲湿度 ハ 使用周囲雰囲気 ニ 耐震動 ホ 耐衝撃 ヘ 保存周囲温度</p> <p>(2) 次の電氣的環境条件</p> <p>イ 電圧変動 ロ 瞬時停電 ハ 耐電圧 ニ ノイズ／サージ耐量 ホ 絶縁抵抗 ヘ 接地</p> <p>(3) ノイズ／サージ対策</p> <p>(4) 制御盤構造の種類</p> <p>(5) 機器配置設計</p> <p>(6) 盤内配線設計</p> <p>(7) 外部配線工事設計</p> <p>4 PLCシステムの保護と安全に関し、次の事項について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) フェールセーフ</p> <p>(2) 次の外部処理回路</p> <p>イ 保護回路 ロ インターロック回路 ハ 非常停止回路と再起動回路 ニ 停電時対策回路 ホ 瞬時停電対策回路</p> <p>5 通信・ネットワークに関し、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</p> <p>イ リモートI/O ロ PLC間リンク ハ 通信プロトコル ニ 省配線</p> <p>(2) 次の汎用通信</p> <p>イ RS-232C ロ RS-422/R S-485 ハ イーサネット</p> <p>(3) 次のネットワークの方式</p> <p>イ サイクリック通信 ロ トランジェント（メッセージ）通信 ハ データ処理のネットワークとの違い</p>

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目
プログラミング	<p>(4) 次の伝送媒体と適用範囲</p> <p>イ 同軸ケーブル ロ ツイストペアーケーブル</p> <p>ハ 光ファイバケーブル</p> <p>(5) 次の P L C のネットワークの階層</p> <p>イ P L C 上位ネットワーク ロ P L C 間ネットワーク</p> <p>ハ P L C 下位ネットワーク</p> <p>6 入出力モジュールと外部入出力機器の種類に関し、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) 次の入出力モジュールの仕様</p> <p>イ 動作電流／電圧 ロ 応答時間</p> <p>ハ 入出力インピーダンス</p> <p>ニ 漏れ電流と最小動作電流</p> <p>ホ デジタル／アナログ ヘ 絶縁／非絶縁</p> <p>ト 故障モード（短絡／接触不良／溶着）</p> <p>(2) 次の入出力モジュールとの接続機器</p> <p>イ 接点入力（リミットスイッチ、リレー）</p> <p>ロ 半導体入力（光電スイッチ、近接スイッチ）</p> <p>ハ パワー出力（リレー、電磁開閉器、ソレノイドバルブ）</p> <p>ニ 半導体出力（発光ダイオード表示灯、数字表示器、I C 機器）</p> <p>ホ アナログ入力 ヘ アナログ出力</p> <p>(3) 次の高機能モジュールと接続機器</p> <p>イ 位置決めモジュール ロ 通信モジュール</p> <p>ハ 高速カウンタモジュール</p> <p>1 プログラミングに関する用語に関し、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) ニーモニック (2) コーディング</p> <p>(3) プログラムロード／セーブ（アップロード／ダウンロード）</p> <p>2 次の P L C の言語について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) インストラクションリスト（I L）</p> <p>(2) ストラクチャードテキスト（S T）</p> <p>(3) ラダーダイアグラム（L D）</p> <p>(4) ファンクションブロックダイアグラム（F B D）</p> <p>(5) シーケンシャルファンクションチャート（S F C）</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>制御装置の組立て及び試験</p>	<p>3 命令の機能に関し、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) 基本命令 (2) 応用命令</p> <p>4 PLCのプログラム作成に関し、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) 次のプログラム作成手順</p> <p>イ 制御アルゴリズム ロ 入出力アドレス割付</p> <p>ハ 回路設計 ニ コーディング</p> <p>(2) ドキュメントの種類</p> <p>5 PLCのプログラム解読に関し、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) プログラムからの制御内容の把握</p> <p>(2) プログラムのチェック</p> <p>6 PLCのプログラム処理方式に関し、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) I/Oリフレッシュ処理方式（一括リフレッシュ、直接入出力）</p> <p>(2) 割り込み処理 (3) スキャンニング演算</p> <p>7 PADTの種類及び機能に関し、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) 次のツール</p> <p>イ プログラムコンソール（プログラミングパネル）</p> <p>ロ PLC専用グラフィック形ツール</p> <p>ハ パソコン</p> <p>(2) 次のPADTの機能</p> <p>イ プログラムの作成と編集</p> <p>ロ PLCとの間のプログラムの書き込み／読み出し</p> <p>ハ プログラムのモニタリング</p> <p>ニ プログラムの保存</p> <p>ホ トラブルシューティング</p> <p>ヘ 試験（シミュレーション）</p> <p>制御装置の組立て及び試験に関し、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) 次のノイズとその対策</p> <p>イ ノイズ源 ロ アースの種類と適用</p> <p>ハ シールドの処理 ニ ケーブルの適用</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>プログラマブル（ロジック）コントローラシステムの保全</p>	<p>ホ サージキラーの使い方 ヘ ノイズフィルタの使い方 ト 接地端子 (2) 次のプログラムのデバッグ イ 動作モニタ ロ プログラム変更 ハ 入出力モニタ (3) 次の外部配線 イ 配線材料 ロ 圧着 ハ はんだ付け ニ 配線ルート (4) 現地調整 (5) システムチェック</p> <p>1 PLCシステムの設置環境に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 物理的環境条件 (2) 電源条件 (3) ノイズレベル</p> <p>2 PLCシステムの故障に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) ハードウェアの故障 (2) ソフトウェアの不具合 (3) モニタリング機能 (4) 故障診断プログラム (5) 故障履歴管理 (6) 自己診断機能</p> <p>3 外部機器故障がPLC機器に及ぼす影響に関し、次の機器について概略の知識を有すること。 (1) 電動機（パルス、サーボモータを含む。） (2) ソレノイド機器（油圧機器及び空圧機器を含む。） (3) 表示機器（液晶を含む。） (4) センサー機器（視覚認識を含む。） (5) 計装機器（温度調節器、流量機器、計量機器） (6) インバータ</p> <p>4 PLCの保全に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 次のPLCの点検内容 イ 定期点検内容 ロ 日常点検内容 (2) 次のシーケンス回路の異常発見及び対策 イ シーケンス制御の異常発見手法 ロ シーケンス回路の追加・修正</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 配電盤・制御盤組立て作業 配電盤・制御盤の組立て</p> <p>配電盤・制御盤の簡単な修 理</p> <p>2 シーケンス制御作業 プログラマブル(ロジック) コントローラシステムの設 計 プログラマブル(ロジック) コントローラシステムの製 作 動作試験</p> <p>プログラマブル(ロジック) コントローラシステムの保 全</p>	<p>次に掲げる配電盤・制御盤組立て作業ができること。</p> <p>(1) 接続図による作業段取り (2) 組立て及び加工 (3) 器具の取付け (4) 配線及び接続 (5) 電気回路の点検 配電盤・制御盤の簡単な修理ができること。</p> <p>1 制御仕様からの電気回路及びプログラムの設計・改造ができる こと。</p> <p>2 ハードウェアの選定ができること。</p> <p>1 システムの組立て配線ができること。 2 プログラミングができること。</p> <p>1 モニタリングができること。 2 デバギングができること。</p> <p>1 点検ができること。 2 異常原因の発見及び対策ができること。 3 機器の交換ができること。</p>