

プリント配線板製造技能検定試験の  
試験科目及びその範囲並びにその細目

平成20年2月

厚生労働省職業能力開発局

1. 特級プリント配線板製造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 平成9年度 改正 平成19年度
2. 1級プリント配線板製造技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目・・・・・・・・・・ 13ページ  
制定 平成元年度 改正 平成19年度
3. 2級プリント配線板製造技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目・・・・・・・・・・ 19ページ  
同 上
4. 3級プリント配線板製造技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目・・・・・・・・・・ 25ページ  
制定 平成6年度 改正 平成19年度
5. 基礎級プリント配線板製造技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目・・・・・・・・・・ 30ページ  
同 上

1 特級プリント配線板製造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

プリント配線板製造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) 受注                      (2) 手順表                      (3) 日程表</p> <p>(4) 設計                      (5) 生産指示                      (6) 資材手配</p> <p>(7) 作業指示手配              (8) 作業                      (9) 試験・検査</p> <p>(10) 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>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) 歩留計画                      (6) 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) 資材管理                      (3) 進捗管理</p> <p>(4) 余力管理</p> <p>1 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> |

| 試験科目及びその範囲   | 試験科目及びその範囲の細目  |
|--|--|
| <p>現品管理</p> <p>進捗管理</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>(4) 先行度 (リードタイム) (5) 基準日程</p> <p>(6) 基準工数 (7) 作業手順計画 (8) 工程表</p> <p>(9) パート技法 (アローダイヤグラム)</p> <p>2 日程計画に基づく作業手配について一般的な知識を有すること。</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) 現品移動票 (2) 入出庫票 (3) 仕掛り</p> <p>進捗管理に関し、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 (4) 在庫の適正化</p> <p>2 作業管理</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 (3) レイティング</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) 工程図示記号 (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 (撮影による分析)</p> <p>(7) サブリック (8) 動作経済の原則</p> <p>(9) 連続稼働分析 (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 (既定標準時間法)</p> <p>(3) 経験資料法</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</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>3 品質管理</p> <p>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>有すること。</p> <p>(1) 5W1H法 (2) ブレインストーミング法</p> <p>(3) KJ法 (4) 連関図法 (5) マトリックス図法</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> <p>(1) 稼働率分析 (2) 作業の同期化 (3) スキル管理</p> <p>3 作業改善の手順及び実施について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 品質管理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 品質管理の進め方 (2) 検査と品質管理</p> <p>(3) 標準化 (4) クレーム処理</p> <p>(5) 不良の未然防止と再発防止 (6) 信頼性</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。</p> <p>(1) 設計品質 (2) 製造品質 (3) 市場品質</p> <p>3 TQM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。</p> <p>(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(ISO)の定める規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>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。</p> <p>(1) 母集団とサンプルの関係</p> <p>(2) 統計量(平均値、分散、標準偏差、範囲)</p> <p>(3) 度数分布法 (4) 統計的検定及び推定</p> <p>(5) 相関関係 (6) 二項確率紙</p> <p>(7) 工程能力(<math>C_P</math>)及び工程能力指数(<math>C_{PK}</math>)</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。</p> <p>(1) 特性要因図 (2) ヒストグラム (3) 層別</p> <p>(4) パレート図 (5) 管理図 (6) チェックシート</p> <p>(7) 散布図</p> <p>1 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) X管理図 (3) np管理図</p> <p>(4) p管理図 (5) c管理図 (6) u管理図</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>4 原価管理</p> <p>    抜取検査の種類及びその活用</p> <p>    原価管理の考え方</p> <p>    原価構成要素</p> <p>    原価低減及びその評価</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>2 管理図の活用による品質向上に関し、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) 品質推移の把握      (2) 異常発生に対する対処</p> <p>(3) 歩留向上              (4) 品質向上</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。</p> <p>(1) 抜取検査と全数検査      (2) サンプルング</p> <p>(3) O C 曲線</p> <p>(4) 規準型抜取検査 (計数規準型、計量規準型)</p> <p>(5) 選抜型抜取検査              (6) 調整型抜取検査</p> <p>(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> <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> <p>(1) 製品原価      (2) 材料費      (3) 労務費      (4) 経費</p> <p>(5) 直接費      (6) 間接費      (7) 製造間接費</p> <p>(8) 製造原価      (9) 総原価      (10) 一般管理販売費</p> <p>(11) 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 A ・ V E</p> <p>(2) I E</p> <p>(3) 固定費の分析と管理</p> <p>(4) 変動費の分析と管理</p> <p>(5) 損益分岐点</p> <p>(6) 原価改善の進め方</p> <p>(7) コンカレントエンジニアリング (C E)</p> <p>1 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) 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> |

| 試験科目及びその範囲  | 試験科目及びその範囲の細目   |
|-------------|---|
| 公害防止その他環境保全 | <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 指導及び教育すべき内容とその方法</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) 使用する器工具、材料、薬品及び電気等に関する安全な使い方と管理についての次の事項</p> <p>イ 器工具、材料、薬品及び電気等の安全な使用方法</p> <p>ロ 安全又は衛生のための点検の方法</p> <p>(5) 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 緊急時における措置</p> <p>(6) 労働災害防止活動についての次の事項</p> <p>イ 労働災害防止活動についての関心の保持</p> <p>ロ 労働災害防止活動についての作業者の創意工夫を引き出す方法</p> <p>ハ 災害の予防及び危険予知の方法</p> <p>(7) 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> <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 次に掲げる災害防止関係法及びその関係法令等（プリント配線板製造に関する部分に限る。）について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 労働安全衛生法                      (2) 消防法</p> <p>(3) 毒物及び劇物取締法</p> <p>4 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 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</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>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<br/>人の扱い方</p> <p>教育訓練の方法</p> | <p>(5) 悪臭           (6) 土壌汚染   (7) 地盤沈下</p> <p>2 環境保全に関し、一般的な知識を有すること。</p> <p>3 次に掲げる公害防止その他環境保全に関する法令に関し、一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 大気汚染防止法           (2) 騒音規制法</p> <p>(3) 水質汚濁防止法           (4) 湖沼水質保全特別措置法</p> <p>(5) 特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律</p> <p>(6) 環境基本法</p> <p>4 環境の管理に関する国際標準化機構（I S O）の規格について一般的な知識を有すること。</p> <p>5 電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州議会及び理事会指令（RoHS指令）、化学物質の登録、評価、認可及び制限に関する規則（REACH規則）について一般的な知識を有すること。</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</p> <p>(2) 教育訓練目標の設定方法</p> <p>(3) 教育訓練計画の作成</p> <p>(4) 教育訓練の実施方法と実施</p> <p>(5) 教育訓練評価計画の策定方法</p> <p>仕事の教え方に関し、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</p> <p>(3) 教え方の段階           (4) 作業指導票の作成</p> <p>改善の仕方について一般的な知識を有すること。</p> <p>人の扱い方に関し、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) O J T                   (2) O f f - J T</p> <p>(3) ジョブローテーション   (4) リーダーシップ</p> <p>(5) 自己啓発               (6) 相互啓発</p> <p>(7) 会議の進め方           (8) チームワーク</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>7 設備管理</p> <p>設備管理の考え方</p> <p>設備の点検修理・調整の方法</p> <p>不良事項の原因及びその徴候</p> <p>設備診断</p> <p>設備と環境との関係</p> | <p>(9) コミュニケーション (10) 指導演</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> <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>(5) スループット向上</p> <p>3 設備更新に関し、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) 耐用年数 (2) 設備履歴 (ソフトウェア関連を含む。)</p> <p>(3) 設備投資</p> <p>設備の点検、修理、調整に関し、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) 日常の点検、修理、調整の方法</p> <p>(2) 次に掲げる事項に関する定期点検の方法</p> <p>イ 摩耗                      ロ 油汚れ                      ハ 電気系統</p> <p>ニ 油圧系統                  ホ 空気圧系統                  ヘ 薬品系統</p> <p>(3) 測定機器の校正の方法</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> <p>(1) 焼付き (2) 異常摩耗 (3) 破損 (4) 過熱</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</p> <p>(12) 設定条件のずれ (13) 精度不足</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) 異常の発見</p> <p>(2) 異常の原因に応じた対応措置</p> <p>(3) 装置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作成</p> <p>設備の周辺の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) 騒音 (4) 照明</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 プリント配線板製造に関する現場技術</p> <p>プリント配線板に関する用語</p> <p>プリント配線板に関する規格</p> <p>プリント配線板の設計法・製造法</p> | <p>(5) 電波もれ (6) ガス (7) 振動 (8) ダスト<br/>(9) 静電気 (10)水</p> <p>(プリント配線板設計を選択する場合)</p> <p>1 プリント配線板に関する用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 電子部品、電子デバイス及び実装技術に関する用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる規格のうちプリント配線板に関する事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 日本工業規格 ( J I S )<br/>(2) A N S I<br/>(3) I E C<br/>(4) U L<br/>(5) J P C A規格 (日本電子回路工業会規格)<br/>(6) I P C</p> <p>1 プリント配線板の設計に関し、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) 電子回路一般<br/>(2) アナログ回路及びデジタル回路<br/>(3) 電子部品・電子デバイスの性質及び構造</p> <p>2 プリント配線板の設計作業に関し、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) 手設計・オートワーク<br/>(2) C A D<br/>(3) 次の設計仕様</p> | <p>(プリント配線板製造を選択する場合)</p> <p>1 プリント配線板に関する用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 電子部品、電子デバイス及び実装技術に関する用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる規格のうちプリント配線板に関する事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 日本工業規格 ( J I S )<br/>(2) A N S I<br/>(3) I E C<br/>(4) U L<br/>(5) J P C A規格 (日本電子回路工業会規格)<br/>(6) I P C</p> <p>1 次に掲げるプリント配線板の製造作業の方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) サブトラクティブ法<br/>(2) アディティブ法<br/>(3) ビルドアップ法<br/>(4) その他</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造方法について、一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材料切断<br/>(2) 積層<br/>(3) 穴あけ<br/>(4) 無電解めっき</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>イ 導体抵抗と許容電流</p> <p>ロ 導体間隙と絶縁抵抗</p> <p>ハ 特性インピーダンス</p> <p>ニ クロストーク</p> <p>ホ 設計格子</p> <p>ヘ 部品配置</p> <p>ト パターン配線</p> <p>チ その他</p> <p>(4) 次の設計作業上考慮すべき事項</p> <p>イ 熱</p> <p>ロ EMC（電磁両立性）</p> <p>ハ 製造</p> <p>ニ 実装</p> <p>ホ 検査</p> <p>(5) 電解めっき</p> <p>(6) パターン形成</p> <p>(7) エッチング及びレジストはく離</p> <p>(8) ソルダレジスト</p> <p>(9) シンボルマーク印刷</p> <p>(10) 外形加工</p> <p>(11) 電気検査</p> <p>(12) 外観検査</p> <p>(13) 仕上げ処理</p> <p>(14) その他</p> <p>3 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する材料及び薬品の種類、性質及び用途について、一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 銅張積層板及びプリプレグ</p> <p>(2) めっき液</p> <p>(3) エッチング液</p> <p>(4) 現像液</p> <p>(5) 黒化処理液</p> <p>(6) デスマリア液</p> <p>(7) パターン形成レジスト</p> <p>(8) ソルダレジスト</p> <p>(9) フラックス</p> <p>(10) 製版用材料</p> <p>(11) その他</p> <p>4 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する装置及び工具の用途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) 切断機</p> <p>(2) 穴あけ機</p> <p>(3) めっき装置</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>プリント配線板に関する品質保証</p> | <p>1 プリント配線板の信頼性に関し、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) デザインルール</p> <p>(2) 材料選択</p> <p>(3) 信頼性試験</p> <p>(4) C A E シミュレーション</p> <p>(5) その他</p> <p>2 プリント配線板の検査方法に関し、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) D R C (デザインルールチェック)</p> <p>(2) 設計仕様検査</p> <p>(3) 外観検査</p> <p>(4) 寸法検査</p> | <p>(4) 研磨機</p> <p>(5) ラミネータ</p> <p>(6) 露光・現像装置</p> <p>(7) エッチング・はく離装置</p> <p>(8) A O I (自動光学式外観検査機)</p> <p>(9) 積層プレス</p> <p>(10) スクリーン印刷機</p> <p>(11) 乾燥機</p> <p>(12) 外形ルータ</p> <p>(13) 洗浄機</p> <p>(14) はんだレベラ</p> <p>(15) フラックスコータ</p> <p>(16) 打抜き金型</p> <p>(17) 電気検査治具</p> <p>(18) ドリルビット</p> <p>(19) ルータビット</p> <p>(20) スクリーン版</p> <p>(21) フォトツール</p> <p>(22) その他</p> <p>1 プリント配線板の信頼性に関し、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) デザインルール</p> <p>(2) 材料選択</p> <p>(3) 信頼性試験</p> <p>(4) 工程内検査及び管理</p> <p>(5) その他</p> <p>2 プリント配線板の検査方法に関し、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) 外観検査</p> <p>(2) 寸法検査</p> <p>(3) 電気検査</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>プリント配線板の設計システム・生産システム</p> | <p>(5) 電気検査<br/>(6) その他</p> <p>3 プリント配線板の欠陥の原因及びその防止法に関し、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) 誤配線<br/>(2) スルーホール漏れ<br/>(3) 回路焼損<br/>(4) インピーダンス不整合<br/>(5) クロストーク</p> <p>次に掲げるシステム及び機器の用語、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) CAE<br/>(2) CAD<br/>(3) CAM<br/>(4) CAT<br/>(5) 露光制御装置<br/>(6) ネットワーク用機器<br/>(7) 実装システム</p> | <p>(4) その他</p> <p>3 プリント配線板の欠陥の原因及びその防止法に関し、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) 断線<br/>(2) 短絡<br/>(3) 絶縁破壊<br/>(4) ミーズリング<br/>(5) めっきはく離<br/>(6) スミア<br/>(7) ボイド<br/>(8) デラミネーション<br/>(9) クレイジング<br/>(10) ブローホール<br/>(11) マイグレーション<br/>(12) ハローイング<br/>(13) ウィッキング<br/>(14) 欠け<br/>(15) 傷<br/>(16) 打こん<br/>(17) その他</p> <p>1 次に掲げるシステム及び機器の用語、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) FA生産システム<br/>(2) 自動ラインシステム<br/>(3) バッチ（ロット）生産システム<br/>(4) フレキシブル生産システム<br/>(5) CIM<br/>(6) CAM<br/>(7) CAT<br/>(8) CAD</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>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>7 設備管理</p> | <p>2 次に掲げる制御方式について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) N C (数値制御)</p> <p>(2) P C (シーケンス制御)</p> <p>1 生産計画に対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及び計画変更への対応ができること。</p> <p>3 材料、加工品、製品等の現品管理及び手配ができること。</p> <p>4 設備能力の把握、人員計画、余力管理、在庫管理ができること。</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>3 標準作業が実施及び指導できること。</p> <p>1 品質管理手法の活用ができること。</p> <p>2 異常発生への対応ができ、品質・歩留り向上ができること。</p> <p>1 原価計算ができ、原価引き下げのための方策がたてられること。</p> <p>2 原価低減計画が実行できること。</p> <p>3 原価予算に対して実行ができること。</p> <p>1 安全衛生管理が具体的にできること。</p> <p>2 災害の予防及び危険予知ができること。</p> <p>1 教育訓練計画の樹立及び実施ができること</p> <p>2 教育訓練の具体的な展開についての改善提案ができ、実行できること。</p> <p>3 作業指導票を作成し、作業指導ができること。</p> <p>1 設備点検計画がたてられること。</p> <p>2 設備の点検及びその対策ができること。</p> <p>3 設備の有効活用ができること。</p> <p>4 作業現場に必要な設計技術、あるいは製造技術に関する管理改善ができること。</p> |

2 1級プリント配線板製造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

プリント配線板製造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 プリント配線板一般<br/>プリント配線板の種類、性質及び用途</p> <p>プリント配線板用語</p> <p>2 電気<br/>電気回路及び電子回路</p> <p>3 プリント配線板製造法一般<br/>製造工程</p> <p>品質管理</p> | <p>1 次に掲げる分類によるプリント配線板の種類、性質及び用途について一般的な知識を有すること。<br/>(1) 構造による分類 (2) 製法による分類<br/>(3) 用途による分類</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板を構成する材料の種類、構造、性質及び用途について一般的な知識を有すること。<br/>(1) 基材 (2) 樹脂 (3) 銅箔 (4) その他</p> <p>1 プリント配線板及びプリント配線板を構成する材料に関連する用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 プリント配線板及びプリント配線板を構成する材料の規格に定める用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>電気回路及び電子回路に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。<br/>(1) 電圧、電流、抵抗及びインピーダンス<br/>(2) 直流回路及び交流回路の法則<br/>(3) アナログ回路及びデジタル回路の特徴<br/>(4) 電気部品、電子部品の性質及び構造</p> <p>次に掲げるプリント配線板の製造工程について一般的な知識を有すること。<br/>(1) パターン設計 (2) 製造前工程 (3) 製造</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。<br/>(1) 品質管理用語 (2) 品質管理の効用</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>4 実装<br/>実装に関する知識</p> <p>5 関係法規<br/>消防法関係法令、毒物及び劇物取締法関係法令、電気用品安全法（昭和36年法律第234号）関係法令、環境基本法関係法令、大気汚染防止法関係法令、騒音規制法関係法令、水質汚濁防止法関係法令及び湖沼水質保全特別措置法（昭和59年法律第61号）関係法令のうち、プリント配線板製造に関する部分</p> <p>6 安全衛生<br/>安全衛生に関する詳細な知識</p> | <p>(3) 品質管理の方法 (4) 品質保証</p> <p>(5) 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（ISO）の定める規格</p> <p>実装に関し、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) 実装形態 (2) 実装部品 (3) 接合（はんだ付け）</p> <p>(4) 要素技術 (5) 実装の品質検査・信頼性試験</p> <p>1 消防法関係法令、毒物及び劇物取締法関係法令、電気用品安全法関係法令、環境基本法関係法令、大気汚染防止法関係法令、騒音規制法関係法令、水質汚濁防止法関係法令及び湖沼水質保全特別措置法関係法令（プリント配線板製造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>2 電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州議会及び理事会指令（RoHS指令）、化学物質の登録、評価、認可及び制限に関する規則（REACH規則）について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 プリント配線板製造の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) 感電、漏電及び火災の防止</p> <p>(3) 引火性、発火性及び爆発性物質の取扱い及び貯蔵</p> <p>(4) 毒物、劇物の有害性、取扱い及び貯蔵</p> <p>(5) 安全装置、有害物抑制装置又は保護具の性能及び取扱い</p> <p>(6) 公害防止による二次的汚染の防止</p> <p>(7) 運搬方法及び作業手順</p> <p>(8) 作業開始時の点検</p> <p>(9) プリント配線板製造の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>(10) 整理、整頓<sup>とん</sup>及び清潔の保持</p> <p>(11) 事故時等における応急措置及び退避</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>7 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 プリント配線板設計法</p> <p>プリント配線板の設計方法</p> <p>プリント配線板の設計に使用する装置及び器工具の種類、用途及び使用方法</p> <p>ロ プリント配線板製造法</p> <p>プリント配線板の製造方法</p> | <p>(12)その他、プリント配線板製造の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（プリント配線板製造に関する部分に限る。）について詳細な知識を有すること。</p> <p>1 パターン設計の電気、電子回路及び部品配置について詳細な知識を有すること。</p> <p>2 パターン設計の方法に関し、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) 部品の種類、機能、形状、実装条件及び配置制限<br/>(2) 電源配線、信号配線及び配線制限<br/>(3) 設計チェック (4) 製図及び電気用図記号 (5) その他</p> <p>3 製造前工程の作業の方法に関し、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) 編集 (2) 作画 (3) 露光 (4) 現像<br/>(5) 治工具の準備 (6) 製造仕様の作成 (7) その他</p> <p>1 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) 入力データの種類 (2) 部品配置及び配線<br/>(3) パターン表示及び修正 (4) データチェック<br/>(5) 出力データの種類 (6) シュミレーション<br/>(7) その他</p> <p>2 次に掲げる製造前工程の作業に使用する装置及び器工具の種類、用途及び使用方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 作画装置 (2) リピータ (3) 現像機<br/>(4) 検査装置 (5) 編集装置 (6) その他</p> <p>1 次に掲げるプリント配線板の製造方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) サブトラクティブ法 (2) アディティブ法<br/>(3) ピンラミネーション (4) マスラミネーション<br/>(5) ビルドアップ法 (6) シーケンシャル積層法<br/>(7) その他</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造作業の方法について詳細な知</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>プリント配線板の製造に使用する材料の種類、性質及び用途</p>            | <p>識を有すること。</p> <p>(1) 材料切断 (2) ドリル加工 (3) めっき<br/> (4) パターン形成 (5) エッチング (6) ソルダレジスト形成<br/> (7) 外形加工 (8) 積層 (9) 仕上げ処理<br/> (10)スクリーン製版 (11) レーザビア・フォトビア加工<br/> (12)その他</p> <p>1 次に掲げるプリント配線板に使用する材料の種類、性質及び用途について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 基板材料<br/> イ 絶縁基板 ロ プリプレグ ハ ベースフィルム<br/> ニ カバーレイ ホ その他</p> <p>(2) 銅張積層板に使用する基材<br/> イ 紙基材 ロ ガラス布基材 ハ ガラス布・紙複合基材<br/> ニ ガラス布・ガラス不織布複合基材 ホ その他</p> <p>(3) 銅張積層板に使用する樹脂<br/> イ フェノール樹脂 ロ エポキシ樹脂<br/> ハ ポリイミド樹脂 ニ ポリエステル樹脂<br/> ホ BT樹脂 ヘ ふっ素樹脂<br/> ト PPO樹脂 チ その他</p> <p>(4) 銅張積層板に使用する銅箔<br/> イ 電解銅箔 ロ 圧延銅箔<br/> ハ 樹脂つき銅箔 ニ その他</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する関連材料の種類、性質及び用途について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) めっき液 (2) エッチング液 (3) 現像液<br/> (4) 黒化処理液 (5) デスマリア液<br/> (6) フォトレジスト (7) スクリーン印刷用インク<br/> (8) スクリーン製版用材料 (9) フラックス<br/> (10)導電ペースト (11)その他</p> |
| <p>プリント配線板の製造に使用する装置、器工具及び治工具の種類、用途及び使用方法</p> | <p>1 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する装置の種類、用途及び使用方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 切断機 (2) ボール盤 (3) 打抜きプレス<br/> (4) 洗浄機 (5) 研磨機 (6) ドライフィルムラミネータ<br/> (7) 露光装置 (8) 現像装置 (9) スクリーン印刷機<br/> (10)乾燥硬化装置 (11)めっき装置<br/> (12)エッチング・はく離装置 (13)はんだレベラ</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>試験及び検査の方法</p> <p>プリント配線板の製造における欠陥の原因及びその防止方法</p> <p>実 技 試 験</p> <p>次の各号に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれかの科目</p> <p>1 プリント配線板設計作業</p> <p>    パターン設計</p> <p>    回路動作</p> <p>2 プリント配線板製造作業</p> <p>    材料加工</p> <p>    めっき</p> <p>    パターン形成</p> | <p>(14)外形加工機 (15)表面粗化処理装置</p> <p>(16)積層プレス (17)プリフラックス処理装置</p> <p>(18)レーザ加工機 (19)その他</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する器工具及び治工具の種類、用途及び使用方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 金型 (2) ドリル (3) ルータビット (4) その他</p> <p>3 次に掲げるプリント配線板の試験及び検査に使用する装置及び器工具の種類、用途及び使用方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 布線検査機 (2) 外観検査機 (3) 寸法測定器</p> <p>(4) 信頼性評価装置 (5) 電気特性試験装置</p> <p>(6) 機械特性試験装置 (7) その他</p> <p>次に掲げる試験及び検査の方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) 外観検査 (2) 寸法試験</p> <p>(3) パターン導通・絶縁検査 (4) 電気特性試験</p> <p>(5) 機械特性試験 (6) 信頼性評価試験 (7) その他</p> <p>プリント配線板の製造における欠陥の原因及びその防止方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>1 設計条件を理解し、作業の段取りができること。</p> <p>2 次に掲げるパターン設計についての作業ができること。</p> <p>(1) 手設計 (2) CAD設計</p> <p>3 製造仕様の作成ができること。</p> <p>1 回路動作が読めること。</p> <p>2 回路動作不良に対する改善ができること。</p> <p>材料の切断、穴あけ加工ができること。</p> <p>無電解銅めっき、電解銅めっきができること。</p> <p>印刷法又は写真法によるパターン形成ができること。</p> |

| 試験科目及びその範囲  | 試験科目及びその範囲の細目  |
|---|--|
| エッチング及びはく離<br>ソルダレジスト及びマーク<br>印刷<br>積層<br>仕上げ処理<br>試験及び検査<br>実装 | エッチング及びはく離ができること。<br>ソルダレジスト及びマーク印刷ができること。<br>積層ができること。<br>仕上げ処理ができること。<br>試験及び検査ができること。<br>部品搭載と電極接合ができること。 |

3 2級プリント配線板製造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

プリント配線板製造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 プリント配線板一般<br/>プリント配線板の種類、性質及び用途</p> <p>プリント配線板用語</p> <p>2 電気<br/>電気回路及び電子回路</p> <p>3 プリント配線板製造法一般<br/>製造工程</p> <p>品質管理</p> | <p>1 次に掲げる分類によるプリント配線板の種類、性質及び用途について一般的な知識を有すること。<br/>(1) 構造による分類 (2) 製法による分類<br/>(3) 用途による分類</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板を構成する材料の種類、構造、性質及び用途について概略の知識を有すること。<br/>(1) 基材 (2) 樹脂 (3) 銅箔 (4) その他</p> <p>1 プリント配線板及びプリント配線板を構成する材料に関連する用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 プリント配線板及びプリント配線板を構成する材料の規格に定める用語について概略の知識を有すること。</p> <p>電気回路及び電子回路に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。<br/>(1) 電圧、電流、抵抗及びインピーダンス<br/>(2) 直流回路及び交流回路の法則<br/>(3) アナログ回路及びデジタル回路の特徴<br/>(4) 電気部品、電子部品の性質及び構造</p> <p>次に掲げるプリント配線板の製造工程について一般的な知識を有すること。<br/>(1) パターン設計 (2) 製造前工程 (3) 製造</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。<br/>(1) 品質管理用語 (2) 品質管理の効用</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>4 実装<br/>実装に関する知識</p> <p>5 関係法規<br/>消防法関係法令、毒物及び劇物取締法関係法令、電気用品安全法関係法令、環境基本法関係法令、大気汚染防止法関係法令、騒音規制法関係法令、水質汚濁防止法関係法令及び湖沼水質保全特別措置法関係法令のうち、プリント配線板製造に関する部分</p> <p>6 安全衛生<br/>安全衛生に関する詳細な知識</p> | <p>(3) 品質管理の方法 (4) 品質保証<br/>(5) 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（J I S）及び国際標準化機構（I S O）の定める規格</p> <p>実装に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。<br/>(1) 実装形態 (2) 実装部品 (3) 接合（はんだ付け）<br/>(4) 要素技術 (5) 実装の品質検査・信頼性試験</p> <p>1 消防法関係法令、毒物及び劇物取締法関係法令、電気用品安全法関係法令、環境基本法関係法令、大気汚染防止法関係法令、騒音規制法関係法令、水質汚濁防止法関係法令及び湖沼水質保全特別措置法関係法令（プリント配線板製造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>2 電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州議会及び理事会指令（RoHS指令）、化学物質の登録、評価、認可及び制限に関する規則（REACH規則）について概略の知識を有すること。</p> <p>1 プリント配線板製造の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。<br/>(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<br/>(2) 感電、漏電及び火災の防止<br/>(3) 引火性、発火性及び爆発性物質の取扱い及び貯蔵<br/>(4) 毒物、劇物の有害性、取扱い及び貯蔵<br/>(5) 安全装置、有害物抑制装置又は保護具の性能及び取扱い<br/>(6) 公害防止による二次的汚染の防止<br/>(7) 運搬方法及び作業手順<br/>(8) 作業開始時の点検<br/>(9) プリント配線板製造の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<br/>(10) 整理、整頓<sup>とん</sup>及び清潔の保持<br/>(11) 事故時等における応急措置及び退避<br/>(12) その他、プリント配線板製造の作業に関する安全又は衛生のために必要な事項</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>7 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 プリント配線板設計法<br/>           プリント配線板の設計方法</p> <p>ロ プリント配線板製造法<br/>           プリント配線板の製造方法</p> | <p>2 労働安全衛生法関係法令（プリント配線板製造に関する部分に限る。）について詳細な知識を有すること。</p> <p>1 パターン設計の電気、電子回路及び部品配置について詳細な知識を有すること。</p> <p>2 パターン設計の方法に関し、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) 部品の種類、機能、形状、実装条件及び配置制限<br/>           (2) 電源配線、信号配線及び配線制限<br/>           (3) 設計チェック (4) 製図及び電気用記号<br/>           (5) その他</p> <p>3 製造前工程の作業の方法に関し、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) 編集 (2) 作画 (3) 露光 (4) 現像<br/>           (5) 治工具の準備 (6) 製造仕様の作成 (7) その他</p> <p>1 次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 入力データの種類 (2) 部品配置及び配線<br/>           (3) パターン表示及び修正 (4) データチェック<br/>           (5) 出力データの種類 (6) シュミレーション<br/>           (7) その他</p> <p>2 次に掲げる製造前工程の作業に使用する装置及び器工具の種類、用途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) 作画装置 (2) リピータ (3) 現像機<br/>           (4) 検査装置 (5) 編集装置 (6) その他</p> <p>1 次に掲げるプリント配線板の製造方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>(1) サブトラクティブ法 (2) アディティブ法<br/>           (3) ピンラミネーション (4) マスラミネーション<br/>           (5) ビルドアップ法 (6) シーケンシャル積層法<br/>           (7) その他</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造作業の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>プリント配線板の製造に使用する材料の種類、性質及び用途</p>            | <p>(1) 材料切断 (2) ドリル加工 (3) めっき<br/> (4) パターン形成 (5) エッチング (6) ソルダレジスト形成<br/> (7) 外形加工 (8) 積層 (9) 仕上げ処理<br/> (10)スクリーン製版 (11)レーザビア・フォトビア加工<br/> (12)その他</p> <p>1 次に掲げるプリント配線板に使用する材料の種類、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) 基板材料<br/> イ 絶縁基板 ロ プリプレグ ハ ベースフィルム<br/> ニ カバーレイ ホ その他</p> <p>(2) 銅張積層板に使用する基材<br/> イ 紙基材 ロ ガラス布基材 ハ ガラス布・紙複合基材<br/> ニ ガラス布・ガラス不織布複合基材 ホ その他</p> <p>(3) 銅張積層板に使用する樹脂<br/> イ フェノール樹脂 ロ エポキシ樹脂<br/> ハ ポリイミド樹脂 ニ ポリエステル樹脂<br/> ホ BT樹脂 ヘ ふっ素樹脂<br/> ト PPO樹脂 チ その他</p> <p>(4) 銅張積層板に使用する銅箔<br/> イ 電解銅箔 ロ 圧延銅箔<br/> ハ 樹脂つき銅箔 ニ その他</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する関連材料の種類、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) めっき液 (2) エッチング液 (3) 現像液<br/> (4) 黒化処理液 (5) デスマリア液<br/> (6) フォトレジスト (7) スクリーン印刷用インク<br/> (8) スクリーン製版用材料 (9) フラックス<br/> (10)導電ペースト (11)その他</p> |
| <p>プリント配線板の製造に使用する装置、器工具及び治工具の種類、用途及び使用方法</p> | <p>1 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する装置の種類、用途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) 切断機 (2) ボール盤 (3) 打抜きプレス<br/> (4) 洗浄機 (5) 研磨機<br/> (6) ドライフィルムラミネータ (7) 露光装置<br/> (8) 現像装置 (9) スクリーン印刷機<br/> (10)乾燥硬化装置 (11)めっき装置<br/> (12)エッチング・はく離装置 (13)はんだレベラ</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>試験及び検査の方法</p> <p>プリント配線板の製造における欠陥の原因及びその防止方法</p> <p>実 技 試 験</p> <p>次の各号に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれかの科目</p> <p>1 プリント配線板設計作業</p> <p>パターン設計</p> <p>回路動作</p> <p>2 プリント配線板製造作業</p> <p>材料加工</p> <p>めっき</p> <p>パターン形成</p> | <p>(14)外形加工機 (15)表面粗化处理装置</p> <p>(16)積層プレス (17)プリフラックス処理装置</p> <p>(18)レーザ加工機 (19)その他</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する器工具及び治工具の種類、用途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) 金型 (2) ドリル (3) ルータビット (4) その他</p> <p>3 次に掲げるプリント配線板の試験及び検査に使用する装置及び器工具の種類、用途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) 布線検査機 (2) 外観検査機 (3) 寸法測定器</p> <p>(4) 信頼性評価装置 (5) 電気特性試験装置</p> <p>(6) 機械特性試験装置 (7) その他</p> <p>次に掲げる試験及び検査の方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 外観検査 (2) 寸法試験</p> <p>(3) パターン導通・絶縁検査 (4) 電気特性試験</p> <p>(5) 機械特性試験 (6) 信頼性評価試験 (7) その他</p> <p>プリント配線板の製造における欠陥の原因及びその防止方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 設計条件を理解し、作業の段取りができること。</p> <p>2 次に掲げるパターン設計についての作業ができること。</p> <p>(1) 手設計 (2) CAD設計</p> <p>3 製造仕様の作成ができること。</p> <p>1 回路動作が読めること。</p> <p>2 回路動作不良に対する改善ができること。</p> <p>材料の切断、穴あけ加工ができること。</p> <p>無電解銅めっき、電解銅めっきができること。</p> <p>印刷法又は写真法によるパターン形成ができること。</p> |

| 試験科目及びその範囲  | 試験科目及びその範囲の細目  |
|---|--|
| エッチング及びはく離<br>ソルダレジスト及びマーク<br>印刷<br>積層<br>仕上げ処理<br>試験及び検査<br>実装 | エッチング及びはく離ができること。<br>ソルダレジスト及びマーク印刷ができること。<br>積層ができること。<br>仕上げ処理ができること。<br>試験及び検査ができること。<br>部品搭載と電極接合ができること。 |

4 3級プリント配線板製造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

プリント配線板製造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 プリント配線板一般<br/>プリント配線板の種類、性質及び用途</p> <p>プリント配線板用語</p> <p>2 電気<br/>電気回路及び電子回路</p> <p>3 プリント配線板製造法一般<br/>製造工程</p> <p>品質管理</p> | <p>1 次に掲げる分類によるプリント配線板の種類、性質及び用途について概略の知識を有すること。<br/>(1) 構造による分類 (2) 製法による分類<br/>(3) 用途による分類</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板を構成する材料の種類、構造、性質及び用途について概略の知識を有すること。<br/>(1) 基材 (2) 樹脂 (3) 銅箔 (4) その他</p> <p>1 プリント配線板及びプリント配線板を構成する材料に関連する用語について概略の知識を有すること。</p> <p>2 プリント配線板及びプリント配線板を構成する材料の規格に定める用語について概略の知識を有すること。</p> <p>電気回路及び電子回路に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。<br/>(1) 電圧、電流、抵抗及びインピーダンス<br/>(2) 直流回路及び交流回路の法則<br/>(3) アナログ回路及びデジタル回路の特徴<br/>(4) 電気部品、電子部品の性質及び構造</p> <p>次に掲げるプリント配線板の製造工程について概略の知識を有すること。<br/>(1) パターン設計 (2) 製造前工程 (3) 製造</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。<br/>(1) 品質管理用語 (2) 品質管理の効用</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>4 実装<br/>実装に関する知識</p> <p>5 関係法規<br/>消防法関係法令、毒物及び劇物取締法関係法令、電気用品安全法関係法令、環境基本法関係法令、大気汚染防止法関係法令、騒音規制法関係法令、水質汚濁防止法関係法令及び湖沼水質保全特別措置法関係法令のうち、プリント配線板製造に関する部分</p> <p>6 安全衛生<br/>安全衛生に関する詳細な知識</p> | <p>(3) 品質管理の方法 (4) 品質保証<br/>(5) 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（J I S）及び国際標準化機構（I S O）の定める規格</p> <p>実装に関し、次に掲げる事項について概略の知識を有すること。<br/>(1) 実装形態 (2) 実装部品 (3) 接合（はんだ付け）<br/>(4) 要素技術 (5) 実装の品質検査・信頼性試験</p> <p>1 消防法関係法令、毒物及び劇物取締法関係法令、電気用品安全法関係法令、環境基本法関係法令、大気汚染防止法関係法令、騒音規制法関係法令、水質汚濁防止法関係法令及び湖沼水質保全特別措置法関係法令（プリント配線板製造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>2 電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州議会及び理事会指令（RoHS指令）、化学物質の登録、評価、認可及び制限に関する規則（REACH規則）について概略の知識を有すること。</p> <p>1 プリント配線板製造の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。<br/>(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<br/>(2) 感電、漏電及び火災の防止<br/>(3) 引火性、発火性及び爆発性物質の取扱い及び貯蔵<br/>(4) 毒物、劇物の有害性、取扱い及び貯蔵<br/>(5) 安全装置、有害物抑制装置又は保護具の性能及び取扱い<br/>(6) 公害防止による二次的汚染の防止<br/>(7) 運搬方法及び作業手順<br/>(8) 作業開始時の点検<br/>(9) プリント配線板製造の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<br/>(10) 整理、整頓<sup>とん</sup>及び清潔の保持<br/>(11) 事故時等における応急措置及び退避<br/>(12) その他、プリント配線板製造の作業に関する安全又は衛生のために必要な事項</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>7 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 プリント配線板設計法<br/>           プリント配線板の設計方法</p> <p>ロ プリント配線板製造法<br/>           プリント配線板の製造方法</p> | <p>2 労働安全衛生法関係法令（プリント配線板製造に関する部分に限る。）について詳細な知識を有すること。</p> <p>1 パターン設計の電気、電子回路及び部品配置について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 パターン設計の方法に関し、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) 部品の種類、機能、形状、実装条件及び配置制限<br/>           (2) 電源配線、信号配線及び配線制限<br/>           (3) 設計チェック (4) 製図及び電気用記号<br/>           (5) その他</p> <p>3 製造前工程の作業の方法に関し、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) 編集 (2) 作画 (3) 露光<br/>           (4) 現像 (5) 治工具の準備 (6) 製造仕様の作成</p> <p>1 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) 入力データの種類 (2) 部品配置及び配線<br/>           (3) パターン表示及び修正 (4) データチェック<br/>           (5) 出力データの種類</p> <p>2 次に掲げる製造前工程の作業に使用する装置及び器工具の種類、用途及び使用方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 作画装置 (2) リピータ (3) 現像機<br/>           (4) 検査装置 (5) 編集装置</p> <p>1 次に掲げるプリント配線板の製造方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) サブトラクティブ法 (2) アディティブ法<br/>           (3) ピンラミネーション (4) マスラミネーション<br/>           (5) ビルドアップ法 (6) シーケンシャル積層法</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造作業の方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 材料切断 (2) ドリル加工 (3) めっき<br/>           (4) パターン形成 (5) エッチング (6) ソルダレジスト形成</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>プリント配線板の製造に使用する材料の種類、性質及び用途</p>            | <p>(7) 外形加工      (8) 積層      (9) 仕上げ処理<br/> (10)スクリーン製版      (11)レーザビア・フォトビア加工</p> <p>1 次に掲げるプリント配線板に使用する材料の種類、性質及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 基板材料<br/> イ 絶縁基板      ロ プリプレグ      ハ ベースフィルム<br/> ニ カバーレイ      ホ その他</p> <p>(2) 銅張積層板に使用する基材<br/> イ 紙基材      ロ ガラス布基材<br/> ハ ガラス布・紙複合基材<br/> ニ ガラス布・ガラス不織布複合基材      ホ その他</p> <p>(3) 銅張積層板に使用する樹脂<br/> イ フェノール樹脂      ロ エポキシ樹脂<br/> ハ ポリイミド樹脂      ニ ポリエステル樹脂<br/> ホ BT樹脂      ヘ ふっ素樹脂<br/> ト PPO樹脂      チ その他</p> <p>(4) 銅張積層板に使用する銅箔<br/> イ 電解銅箔      ロ 圧延銅箔<br/> ハ 樹脂つき銅箔      ニ その他</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する関連材料の種類、性質及び用途について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) めっき液      (2) エッチング液      (3) 現像液<br/> (4) 黒化処理液      (5) デスマリア液<br/> (6) フォトレジスト      (7) スクリーン印刷用インク<br/> (8) スクリーン製版用材料      (9) フラックス<br/> (10)導電ペースト</p> |
| <p>プリント配線板の製造に使用する装置、器工具及び治工具の種類、用途及び使用方法</p> | <p>1 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する装置の種類、用途及び使用方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 切断機      (2) ボール盤      (3) 打抜きプレス<br/> (4) 洗浄機      (5) 研磨機<br/> (6) ドライフィルムラミネータ      (7) 露光装置<br/> (8) 現像装置      (9) スクリーン印刷機<br/> (10)乾燥硬化装置      (11)めっき装置<br/> (12)エッチング・はく離装置      (13)はんだレベラ<br/> (14)外形加工機      (15)表面粗化処理装置      (16)積層プレス<br/> (17)プリフラックス処理装置      (18)レーザ加工機</p>   |

| 試験科目及びその範囲  | 試験科目及びその範囲の細目  |
|---|--|
| <p>試験及び検査の方法</p> <p>プリント配線板の製造における欠陥の原因及びその防止方法</p> <p>実 技 試 験</p> <p>次の各号に掲げる科目のうち、受検者が選択するいずれかの科目</p> <p>1 プリント配線板設計作業<br/>パターン設計</p> <p>2 プリント配線板製造作業<br/>材料加工<br/>めっき<br/>パターン形成<br/>エッチング及びはく離<br/>ソルダレジスト及びマーク印刷<br/>仕上げ処理<br/>試験及び検査</p> | <p>2 次に掲げるプリント配線板の製造に使用する器工具及び治工具の種類、用途及び使用方法について概略の知識を有すること。<br/>(1) 金型 (2) ドリル (3) ルータビット</p> <p>3 次に掲げるプリント配線板の試験及び検査に使用する装置及び器工具の種類、用途及び使用方法について概略の知識を有すること。<br/>(1) 布線検査機 (2) 外観検査機 (3) 寸法測定器<br/>(4) 信頼性評価装置 (5) 電気特性試験装置<br/>(6) 機械特性試験装置</p> <p>次に掲げる試験及び検査の方法について概略の知識を有すること。<br/>(1) 外観検査 (2) 寸法試験 (3) パターン導通・絶縁検査<br/>(4) 電気特性試験 (5) 機械特性試験 (6) 信頼性評価試験</p> <p>プリント配線板の製造における欠陥の原因及びその防止方法について概略の知識を有すること。</p> <p>1 設計条件を理解し、作業の段取りができること。<br/>2 次に掲げるパターン設計についての作業ができること。<br/>(1) 手設計 (2) CAD設計</p> <p>3 製造仕様の作成ができること。</p> <p>材料の切断、穴あけ加工ができること。<br/>無電解銅めっき、電解銅めっきができること。<br/>印刷法又は写真法によるパターン形成ができること。<br/>エッチング及びはく離ができること。<br/>ソルダレジスト及びマーク印刷ができること。</p> <p>仕上げ処理ができること。<br/>試験及び検査ができること。</p> |

5 基礎級プリント配線板製造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

プリント配線板製造職種に係る基本的な業務を遂行するために必要な基礎的な技能及び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5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5の右欄のとおりである。

表5

| 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 プリント配線板の種類</p> <p>2 プリント配線板の用語</p> <p>3 電気回路及び電子回路に関する基礎的な知識</p> <p>4 プリント配線板の製造の方法<br/>製造工程</p> <p>品質管理<br/>上記に掲げる科目の範囲のほか、次に掲げる科目の範囲のうち、受検者が選択するいずれかーのもの</p> <p>イ プリント配線板設計法<br/>プリント配線板設計作業の方法</p> <p>ロ プリント配線板製造法<br/>プリント配線板製造作業の方法</p> <p>5 実装に関する知識</p> | <p>1 次に掲げる分類によるプリント配線板の種類について初歩的な知識を有すること。<br/>(1) 構造による分類 (2) 製法による分類</p> <p>2 次に掲げるプリント配線板を構成する材料の種類について初歩的な知識を有すること。<br/>(1) 基材 (2) 樹脂 (3) 銅箔</p> <p>プリント配線板及びプリント配線板を構成する材料に関する用語について初歩的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる事項について初歩的な知識を有すること。<br/>(1) 電圧、電流及び抵抗 (2) 直流回路及び交流回路</p> <p>次に掲げるプリント配線板の製造工程について初歩的な知識を有すること。<br/>(1) パターン設計 (2) 製造</p> <p>品質管理用語について初歩的な知識を有すること。</p> <p>プリント配線板のパターン設計の方法について初歩的な知識を有すること。</p> <p>プリント配線板の製造方法について初歩的な知識を有すること。</p> <p>実装に関し、次に掲げる事項について初歩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>6 安全衛生に関する基礎的な知識</p> <p>実 技 試 験</p> <p>プリント配線板の製造</p> <p>次に掲げる科目の範囲のうち、受検者が選択するいずれか一のもの</p> <p>イ プリント配線板設計作業<br/>プリント配線板の設計</p> <p>ロ プリント配線板製造作業<br/>プリント配線板の製造</p> | <p>(1) 実装形態 (2) 実装部品 (3) 接合 (はんだ付け)</p> <p>(4) 要素技術 (5) 実装の品質検査・信頼性試験</p> <p>プリント配線板製造の作業に伴う安全衛生に関し、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) 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) 感電、漏電及び火災の防止</p> <p>(3) 引火性、発火性及び爆発性物質の取扱い及び貯蔵</p> <p>(4) 毒物、劇物の有害性、取扱い及び貯蔵</p> <p>(5) 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>(6) 公害防止における二次的汚染の防止</p> <p>(7) 運搬方法及び作業手順</p> <p>(8) 作業開始時の点検</p> <p>(9) プリント配線板製造の作業に関して発生するおそれのある疾病の原因及び防止</p> <p>(10) 整理、整頓<sup>とん</sup>及び清潔の保持</p> <p>(11) 事故時等における応急措置及び退避</p> <p>(12) 安全衛生標識 (立入禁止、安全通路、保護具着用、火気厳禁等)</p> <p>(13) 合図</p> <p>(14) 服装</p> <p>簡単な回路図及びパターン図が読めること。</p> <p>簡単なプリント配線板の製造ができること。</p> |