

金属ばね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17年2月

厚生労働省職業能力開発局

1 金属ばね製造 1 級技能検定試験の基準及びその細目

(1) 技能検定試験の基準

イ 試験科目及びその範囲

表 1 の左欄のとおりである。

ロ 試験の程度

金属ばね製造の職種における上級の技能者が通常有すべき技能の程度を基準とする。

(2) 技能検定試験の基準の細目

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 ばね一般</p> <p>ばねの性質</p> <p>ばねの分類、特徴及び用途</p> <p>ばね用語</p> <p>熱処理</p> <p>表面処理</p>	<p>ばねの性質について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げるばねの分類について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 使用材料による分類 (2) 製造法による分類</p> <p>(3) 形状による分類 (4) 用途による分類</p> <p>2 次に掲げるばねの特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) コイルばね (2) 線ばね (3) トーションバー</p> <p>(4) 線細工ばね (5) 薄板ばね (6) 重ね板ばね</p> <p>ばね用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる熱処理について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入れ・焼もどし (2) 低温焼なまし</p> <p>(3) オーステンパ (4) 析出硬化処理</p> <p>(5) 表面硬化処理 (6) プレスクエンチ</p> <p>(7) プレステンパ</p> <p>2 1の熱処理時に生ずる次に掲げ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) 焼割れ (2) 割れ (3) 変形</p> <p>(4) 硬さ不良 (5) 内部硬さの低下</p> <p>(6) 結晶粒の粗大化 (7) 脱炭</p> <p>(8) その他の欠陥</p> <p>1 次に掲げる表面処理の種類及び目的について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) ショットピーニング (2) ホーニング</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
ばねの検査方法	<p>(3) バレル研磨 (4) 電気めっき</p> <p>(5) 化成処理 (6) 塗装</p> <p>(7) 塗装系亜鉛フレークコーティング</p> <p>2 次に掲げる表面処理で発生する不良とその防止対策について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 水素脆性 (2) 塗面はく離</p> <p>3 きょう雑物（コンタミ）管理洗浄について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる検査機器等の種類、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) ノギス (2) マイクロメータ</p> <p>(3) ダイヤルゲージ (4) ブロックゲージ</p> <p>(5) 荷重試験機 (6) トルク試験機</p> <p>(7) 膜厚試験機 (8) 磁粉探傷試験装置</p> <p>(9) 表面粗さ測定機 (10) 投影機</p> <p>(11) 硬さ試験機 (12) 三次元測定機</p> <p>(13) 形状測定機 (14) 工具顕微鏡</p> <p>(15) レーザー測定機</p>
<p>2 材 料</p> <p>金属材料の種類、成分、性質及び用途</p> <p>材料試験</p>	<p>1 次に掲げる金属ばね材料の種類、成分及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) ばね鋼鋼材 (2) 硬鋼線 (3) ピアノ線</p> <p>(4) オイルテンパー線 (5) ばね用ステンレス鋼線</p> <p>(6) ばね用炭素鋼帯 (7) ばね用ステンレス鋼帯</p> <p>(8) 非鉄ばね材料</p> <p>2 次に掲げる金属ばねの材料の性質について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 弾性限 (2) 耐力 (3) 引張り強さ</p> <p>(4) 伸び (5) 絞り (6) 硬さ</p> <p>3 次に掲げる鋼材の製造方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 製鋼 (2) 連続 casting (3) 圧延</p> <p>(4) 熱処理 (5) 酸洗 (6) 二次加工</p> <p>次に掲げる材料試験に使用する主な試験機の種類及び試験の方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 引張り試験 (2) 曲げ試験 (3) 硬さ試験</p> <p>(4) ねじり試験 (5) 腐食試験</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>3 材料力学</p> <p>荷重、応力及びひずみ</p> <p>ばね特性</p>	<p>1 荷重、応力及びひずみに関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 荷重及び応力の種類</p> <p>(2) 荷重、応力及びひずみの関係</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) 応力-ひずみ図 (2) 応力集中 (3) 安全率</p> <p>次に掲げるばね特性について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) ばね定数 (2) 応力 (3) 疲れ強さ</p>
<p>4 品質管理</p> <p>品質管理用語及び管理図</p>	<p>1 次に掲げる品質管理用語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) パレート図</p> <p>(3) ヒストグラム(柱状図) (4) 層別</p> <p>(5) 異常品管理 (6) 初期管理 (7) 変化点管理</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) $\bar{X}-R$管理図 (2) p管理図</p> <p>(3) np管理図 (4) c管理図</p> <p>3 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)について概略の知識を有すること。</p>
<p>5 電 気</p> <p>電気用語</p> <p>電気機械器具の使用法</p>	<p>次に掲げる電気用語に関し、一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 電流 (2) 電圧 (3) 電力</p> <p>(4) 抵抗 (5) 周波数 (6) 力率</p> <p>1 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。</p> <p>(1) 交流電動機の回転数、極数及び周波数の関係</p> <p>(2) 電動機の起動方法</p> <p>(3) 電動機の回転方向の変換方法</p> <p>(4) 電動機に生じやすい故障の種類</p> <p>(5) 開閉器の取付け及び取扱い</p> <p>(6) 回路しゃ断器の性質及び取扱い</p> <p>(7) 電線の種類及び用途</p> <p>2 次に掲げる電気機械器具について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) シーケンサー (2) サーボモータ</p> <p>(3) 産業ロボット (4) センサー</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>電気回路図</p> <p>6 油圧及び空気圧 油圧機器及び空気圧機器の種類、用途及び使用方法</p> <p>7 機械潤滑 機械潤滑の方法</p> <p>8 製 図 日本工業規格に定める図示法並びに油圧及び空気圧図記号</p> <p>9 安全衛生 安全衛生に関する詳細な知識</p>	<p>電気回路図について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる油圧機器及び空気圧機器の種類、用途及び取扱いについて一般的な知識を有すること。 (1) ポンプ (2) シリンダ (3) 弁 (4) フィルタ</p> <p>2 油圧回路及び空気圧回路に生じやすい故障と対策について一般的な知識を有すること。</p> <p>次に掲げる機械潤滑の方法について一般的な知識を有すること。 (1) 潤滑方式の種類 (2) 潤滑油の種類 (3) トラブルの原因及び対策</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。 (1) 投影及び断面 (2) 線の種類 (3) 寸法記入法 (4) 薄板ばね図示法 (5) コイルばね図示法 (6) 幾何公差の図示法</p> <p>2 油圧回路図記号、空気圧回路図記号及び電気回路図記号について一般的な知識を有すること。</p> <p>3 油圧回路図、空気圧回路図及び電気回路図の読図について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 金属ばね製造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。 (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方法 (3) 作業手順 (4) 作業開始時の点検 (5) 金属ばね製造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、金属ばね製造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	技能検定試験の基準の細目
<p>10 前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 線ばね製造法</p> <p>製造工程</p> <p>成形加工条件</p> <p>製造設備の種類、構造及び使用方法</p> <p>治工具の種類、用途、使用方法及び製作方法</p> <p>熱処理の方法</p>	<p>2 労働安全衛生法関係法令（金属ばね製造作業に伴う部分に限る。）について詳細な知識を有すること。</p> <p>3 産業用ロボットの安全についての一般的な知識を有すること。</p> <p>線ばねの製造工程について詳細な知識を有すること。</p> <p>線ばねの成形加工条件に関し、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) ばね指数 (2) コイル巻き数 (3) コイル展開長さ (4) 初張力 (5) ツールマーク (6) フックの形状</p> <p>1 線ばねの製造設備の種類、構造及び使用方法について詳細な知識を有すること。</p> <p>2 次に掲げる附属装置の種類、構造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) リールスタンド装置 (2) 自由高さ制御装置 (3) フック対向角度検出装置 (4) ストレートナ</p> <p>1 治工具に関し、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) 治工具の種類、用途及び使用方法 (2) 治工具の製作方法</p> <p>2 治工具の取付けに関し、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) フィードローラー、ワイヤーガイド、コイリングピン、心金、ピッチツール、カッティングツール、ピッチカム等の取付け時の注意事項 (2) 治工具の取付け及び取外し基準 (3) 治工具の保守</p> <p>線ばねの熱処理（低温焼なまし）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) 材質別低温焼なまし条件と寸法変化 (2) 炉の種類と使用条件 (3) 低温焼なましと材料の機械的性質の関係 (4) ショットピーニング後の低温焼なまし条件と残留応力の変化の関係</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目						
端面研削の方法	<p>圧縮コイルばねの端面研削加工に関し、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) 端面研削加工機械の種類及び特徴 (2) 研削といしの種類、特徴及び用途 (3) 研削条件とばね特性の変化</p>						
ショットピーニング加工の方法	<p>ショットピーニング加工に関し、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) アークファイト (2) カバレッジ (3) ショット粒度 (4) ショット速度</p>						
セッチングの方法	<p>圧縮コイルばねのセッチングに関し、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) セッチング応力 (2) ホットセッチング (3) クリープテンパ</p>						
潤滑の方法	<p>線ばね成形用潤滑剤に関し、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) 主な潤滑剤の種類、特徴及び用途 (2) 主な潤滑方式の種類及び用途 (3) 加工機の材質及び加工条件に適した潤滑剤の選択方法及び使用方法</p>						
成形時に生ずる欠陥の原因及びその防止方法	<p>次に掲げる成形時に生ず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) 圧縮コイルばねの成形時に発生するツールマーク、寸法不良、荷重測定不良、密着度不良、研削やけ、傾き不良等とその防止方法 (2) 引張りコイルばねの成形時に発生するツールマーク、寸法と角度の不良、初張力不良、荷重測定不良等とその防止方法 (3) ねじりコイルばねの成形時に発生する腕の角度不良、トルク不良等とその防止方法</p>						
<p>ロ 薄板ばね製造法 製造工程 成形加工条件</p>	<p>薄板ばねの製造工程について詳細な知識を有すること。</p> <p>薄板ばねの成形加工条件に関し、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) せん断加工</p> <table border="0" data-bbox="667 1890 1342 2018"> <tr> <td>イ せん断に要する力</td> <td>ロ クリアランス</td> </tr> <tr> <td>ハ シャー角</td> <td>ニ せん断面の形状</td> </tr> <tr> <td>ホ 板取り</td> <td>ヘ さん幅</td> </tr> </table>	イ せん断に要する力	ロ クリアランス	ハ シャー角	ニ せん断面の形状	ホ 板取り	ヘ さん幅
イ せん断に要する力	ロ クリアランス						
ハ シャー角	ニ せん断面の形状						
ホ 板取り	ヘ さん幅						

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>製造設備の種類、構造及び使用方法</p> <p>金型の構造、機能及び取付け</p> <p>金型材料の種類、性質及び特徴並びに金型の表面</p>	<ul style="list-style-type: none"> (2) 曲げ加工 <ul style="list-style-type: none"> イ 最小曲げ半径 ロ スプリングバック ハ そり ニ ブランクの長さ ホ 圧延方向及び板取りの関係 (3) 絞り加工 <ul style="list-style-type: none"> イ 絞り率又は絞り比 ロ 板厚及びブランク形状 ハ ダイラジラス及びポンチラジラス ニ ポンチ及びダイのクリアランス (4) カーリング加工 <ul style="list-style-type: none"> イ 先端ラジラス ロ 板厚及びカール部の長さ (5) ハーリング加工 <ul style="list-style-type: none"> イ ハーリング高さ及び下穴 ロ ハーリング高さ及び板厚 <ol style="list-style-type: none"> 1 薄板ばねの製造設備の種類、構造及び使用方法について詳細な知識を有すること。 2 次に掲げる附属装置の種類、構造及び使用方法について一般的な知識を有すること。 <ul style="list-style-type: none"> (1) 材料供給装置 (2) 送り装置 (3) ミス検出装置 (4) 安全装置 3 労働安全衛生法第45条第3項に基づく動力により駆動されるプレス機械の特定自主検査指針について一般的な知識を有すること。 4 労働安全衛生規則第2編第4節について一般的な知識を有すること。 <ol style="list-style-type: none"> 1 金型に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 <ul style="list-style-type: none"> (1) 金型の種類、基本構造及び特徴 (2) 金型の構成部品の名称及びその機能 (3) 金型の製作方法 2 金型の取付けに関し、次に掲げる事項について詳細な知識を有すること。 <ul style="list-style-type: none"> (1) 金型を成形機に取り付ける場合の注意事項 (2) 金型の取付け及び取外し基準 (3) 金型の保持 <ol style="list-style-type: none"> 1 次に掲げる金型材料の種類、性質及び特徴について一般的な知識を有すること。

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>処理</p> <p>熱処理の方法</p> <p>表面処理の方法</p> <p>潤滑の方法</p> <p>成形時に生ず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一の科</p>	<p>(1) 炭素工具鋼 (2) 合金工具鋼</p> <p>(3) 高速度鋼 (4) 超硬合金</p> <p>2 金型の表面処理について概略の知識を有すること。</p> <p>薄板ばねの熱処理に関し、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) 材料別熱処理条件と適用</p> <p>(2) 炉の種類と使用条件</p> <p>(3) 熱処理と材料の機械的性質の関係</p> <p>(4) 熱処理で発生する不良とその防止方法（熱処理ひずみ、硬さ不良及び脱炭）</p> <p>(5) ショットピーニング後の熱処理条件と残留応力変化の関係</p> <p>薄板ばねの表面処理に関し、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) バレル研磨の研磨材の選択基準と研磨効果</p> <p>(2) ショットピーニング加工のアークファイト、カバレッジ及びショット粒度</p> <p>薄板ばね成形用潤滑剤に関し、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) 主な潤滑剤の種類、特徴及び用途</p> <p>(2) 主な潤滑方式の種類及び用途</p> <p>(3) 加工材の材質及び加工条件に適した潤滑剤の選択方法及び使用方法</p> <p>薄板ばねの成形時に生ずる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) せん断加工時に発生する寸法不良、せん断面不良等とその防止方法</p> <p>(2) 曲げ加工時に発生する寸法不良、角度不良等とその防止方法</p> <p>(3) 絞り加工時に発生する寸法不良、割れ等とその防止方法</p> <p>(4) カーリング加工時に発生する寸法不良、きず等とその防止方法</p> <p>(5) ハーリング加工時に発生する寸法不良、くびれ不良等とその防止方法</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>目</p> <p>1 線ばね製造作業 線ばねの製造</p> <p>製品検査</p> <p>工程分析及び作業時間の見積り</p> <p>2 薄板ばね製造作業 薄板ばねの製造</p> <p>金型の組立て、取付け及び分解</p> <p>製品検査</p> <p>工程分析及び作業時間の見積り</p>	<p>線ばね製造設備による線ばね製造について、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 材料の装着 (2) 線ばね製造設備及びその附属装置、治工具等の点検及び整備 (3) 線ばね製造設備及びその附属装置の操作及び調整 (4) 低温熱処理加工 (5) 端面研削加工 (6) ショットピーニング加工</p> <p>次に掲げる各種検査ができること。</p> <p>(1) 外観検査 (2) 寸法検査 (3) ばね特性検査</p> <p>通常の作業工程を分析し、作業時間の見積りができること。</p> <p>薄板ばね製造設備による薄板ばね製造について、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 材料の選定及び板取り (2) 薄板ばね製造設備及びその附属装置、金型、安全装置、工具等の点検及び整備 (3) 薄板ばね製造設備及びその附属装置の操作及び調整 (4) 熱処理加工 (5) バレル研磨及びショットピーニング加工</p> <p>薄板ばね成形加工用金型に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 金型の取立て (2) 金型の型合せ (3) 試し加工及び調整 (4) 金型の分解</p> <p>次に掲げる各種検査ができること。</p> <p>(1) 外観検査 (2) 寸法検査 (3) ばね特性検査 (4) 金型に起因する加工欠陥の検査</p> <p>通常の作業工程を分析し、作業時間の見積りができること。</p>

2 金属ばね製造 2 級技能検定試験の基準及びその細目

(1) 技能検定試験の基準

イ 試験科目及びその範囲

表 2 の左欄のとおりである。

ロ 試験の程度

金属ばね製造の職種における中級の技能者が通常有すべき技能の程度を基準とする。

(2) 技能検定試験の基準の細目

表 2 の右欄のとおりである。

表 2

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>学 科 試 験</p> <p>1 ばね一般</p> <p>ばねの性質</p> <p>ばねの分類、特徴及び用途</p> <p>ばね用語</p> <p>熱処理</p> <p>表面処理</p>	<p>ばねの性質について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げるばねの分類について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 使用材料による分類 (2) 製造法による分類</p> <p>(3) 形状による分類 (4) 用途による分類</p> <p>2 次に掲げるばねの特徴及び用途について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) コイルばね (2) 線ばね (3) トーションバー</p> <p>(4) 線細工ばね (5) 薄板ばね (6) 重ね板ばね</p> <p>ばね用語について一般的な知識を有すること。</p> <p>1 次に掲げる熱処理について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) 焼入れ・焼もどし (2) 低温焼なまし</p> <p>(3) オーステンパ (4) 析出硬化処</p> <p>(5) 表面硬化処理 (6) プレスクエンチ</p> <p>(7) プレステンパ</p> <p>2 1 の熱処理時に生ずる次に掲げ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) 焼割れ (2) 割れ (3) 変形</p> <p>(4) 硬さ不良 (5) 内部硬さの低下</p> <p>(6) 結晶粒の粗大化 (7) 脱炭</p> <p>(8) その他の欠陥</p> <p>1 次に掲げる表面処理の種類及び目的について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) ショットピーニング (2) ホーニング</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
ばねの検査方法	<p>(3) バレル研磨 (4) 電気めっき (5) 化成処理 (6) 塗装 (7) 塗装系亜鉛フレークコーティング</p> <p>2 次に掲げる表面処理で発生する不良とその防止対策について一般的な知識を有すること。 (1) 水素脆性 (2) 塗面はく離</p> <p>3 きょう雑物（コンタミ）管理洗浄について一般的な知識を有すること。 次に掲げる検査機器等の種類、用途及び使用方法について概略の知識を有すること。 (1) ノギス (2) マイクロメータ (3) ダイヤルゲージ (4) ブロックゲージ (5) 荷重試験機 (6) トルク試験機 (7) 膜厚試験機 (8) 磁粉探傷試験装置 (9) 表面粗さ測定機 (10) 投影機 (11) 硬さ試験機 (12) 三次元測定機 (13) 形状測定機 (14) 工具顕微鏡 (15) レーザー測定機</p>
<p>2 材 料</p> <p>金属材料の種類、成分、性質及び用途</p> <p>材料試験</p>	<p>1 次に掲げる金属ばね材料の種類、成分及び用途について一般的な知識を有すること。 (1) ばね鋼鋼材 (2) 硬鋼線 (3) ピアノ線 (4) オイルテンパー線 (5) ばね用ステンレス鋼線 (6) ばね用炭素鋼帯 (7) ばね用ステンレス鋼帯 (8) 非鉄ばね材料</p> <p>2 次に掲げる金属ばね材料の性質について一般的な知識を有すること。 (1) 弾性限 (2) 耐力 (3) 引張り強さ (4) 伸び (5) 絞り (6) 硬さ</p> <p>3 次に掲げる鋼材の製造方法について概略の知識を有すること。 (1) 製鋼 (2) 連続鋳造 (3) 圧延 (4) 熱処理 (5) 酸洗 (6) 二次加工</p> <p>次に掲げる材料試験に使用する主な試験機の種類及び試験の方法について概略の知識を有すること。 (1) 引張り試験 (2) 曲げ試験 (3) 硬さ試験 (4) ねじり試験 (5) 腐食試験</p>
3 材料力学	

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
荷重、応力及びひずみ ばね特性	1 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。 (1) 荷重及び応力の種類 (2) 荷重、応力及びひずみの関係 2 次に掲げる事項について概略の知識を有すること。 (1) 応力-ひずみ図 (2) 応力集中 (3) 安全率 次に掲げるばね特性について一般的な知識を有すること。 (1) ばね定数 (2) 応力 (3) 疲れ強さ
4 品質管理 品質管理用語及び管理図	1 次に掲げる品質管理用語について概略の知識を有すること。 (1) 特性要因図 (2) パレート図 (3) ヒストグラム(柱状図) (4) 層別 (5) 異常品管理 (6) 初期管理 (7) 変化点管理 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。 (1) $\bar{X}-R$ 管理図 (2) p 管理図 (3) np 管理図 (4) c 管理図 3 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)について概略の知識を有すること。
5 電 気 電気用語	次に掲げる電気用語に関し、一般的な知識を有すること。 (1) 電流 (2) 電圧 (3) 電力 (4) 抵抗 (5) 周波数 (6) 力率
電気機械器具の使用方法 電気回路図	1 電気機械器具の使用方法に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。 (1) 交流電動機の回転数、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) 電動機に生じやすい故障の種類 (5) 開閉器の取付け及び取扱い (6) 回路しゃ断器の性質及び取扱い (7) 電線の種類及び用途 2 次に掲げる電気機械器具について概略の知識を有すること。 (1) シーケンサー (2) サーボモータ (3) 産業ロボット (4) センサー 電気回路図について概略の知識を有すること。

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>6 油圧及び空気圧 油圧機器及び空気圧機器の種類、用途及び使用方法</p> <p>7 機械潤滑 機械潤滑の方法</p> <p>8 製 図 日本工業規格に定める図示法並びに油圧及び空気圧図記号</p> <p>9 安全衛生 安全衛生に関する詳細な知識</p>	<p>1 次に掲げる油圧機器及び空気圧機器の種類、用途及び取扱いについて概略の知識を有すること。 (1) ポンプ (2) シリンダ (3) 弁 (4) フィルタ</p> <p>2 油圧回路及び空気圧回路に生じやすい故障と対策について概略の知識を有すること。</p> <p>次に掲げる機械潤滑の方法について概略の知識を有すること。 (1) 潤滑方式の種類 (2) 潤滑油の種類 (3) トラブルの原因及び対策</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。 (1) 投影及び断面 (2) 線の種類 (3) 寸法記入法 (4) 薄板ばね図示法 (5) コイルばね図示法 (6) 幾何公差の図示法</p> <p>2 油圧回路図記号、空気圧回路図記号及び電気回路図記号について概略の知識を有すること。</p> <p>3 油圧回路図、空気圧回路図及び電気回路図の読図について概略の知識を有すること。</p> <p>1 金属ばね製造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。 (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方法 (3) 作業手順 (4) 作業開始時の点検 (5) 金属ばね製造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、金属ばね製造作業に関する安全又は衛生のために必要な事項</p> <p>2 労働安全衛生法関係法令（金属ばね製造作業に伴う部分に限</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>10 前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 線ばね製造法</p> <p>製造工程 成形加工条件</p> <p>製造設備の種類、構造及び使用方法</p> <p>治工具の種類、用途、使用方法及び製作方法</p> <p>熱処理の方法</p> <p>端面研削の方法</p>	<p>る。)について詳細な知識を有すること。</p> <p>3 産業用ロボットの安全についての一般的な知識を有すること。</p> <p>線ばねの製造工程について詳細な知識を有すること。</p> <p>線ばねの成形加工条件に関し、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) ばね指数 (2) コイル巻き数 (3) コイル展開長さ (4) 初張力 (5) ツールマーク (6) フックの形状</p> <p>1 線ばねの製造設備の種類、構造及び使用方法について一般的な知識を有すること。</p> <p>2 次に掲げる附属装置の種類、構造及び使用方法について概略の知識を有すること。</p> <p>(1) リールスタンド装置 (2) 自由高さ制御装置 (3) フック対向角度検出装置 (4) ストレートナ</p> <p>1 治工具に関し、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) 治工具の種類、用途及び使用方法 (2) 治工具の製作方法</p> <p>2 治工具の取付けに関し、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) フィードローラー、ワイヤーガイド、コイリングピン、心金、ピッチツール、カッティングツール、ピッチカム等の取付け時の注意事項 (2) 治工具の取付け及び取外し基準 (3) 治工具の保守</p> <p>線ばねの熱処理（低温焼なまし）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) 材質別低温焼なまし条件と寸法変化 (2) 炉の種類と使用条件 (3) 低温焼なましと材料の機械的性質の関係 (4) ショットピーニング後の低温焼なまし条件と残留応力の変化の関係</p> <p>圧縮コイルばねの端面研削加工に関し、次に掲げる事項につい</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>ショットピーニング加工の方法</p> <p>セッチングの方法</p> <p>潤滑の方法</p> <p>成形時に生ずる欠陥の原因及びその防止方法</p> <p>ロ 薄板ばね製造法 製造工程 成形加工条件</p>	<p>て一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 面研削加工機械の種類及び特徴 (2) 研削といしの種類、特徴及び用途 (3) 研削条件とばね特性の変化</p> <p>ショットピーニング加工に関し、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) アークファイト (2) カバレッジ (3) ショット粒度 (4) ショット速度</p> <p>圧縮コイルばねのセッチングに関し、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) セッチング応力 (2) ホットセッチング (3) クリープテンパ</p> <p>線ばね成形用潤滑剤に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 主な潤滑剤の種類、特徴及び用途 (2) 主な潤滑方式の種類及び用途 (3) 加工機の材質及び加工条件に適した潤滑剤の選択方法及び使用方法</p> <p>次に掲げる成形時に生ず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) 圧縮コイルばねの成形時に発生するツールマーク、寸法不良、荷重測定不良、密着度不良、研削やけ、傾き不良等とその防止方法 (2) 引張りコイルばねの成形時に発生するツールマーク、寸法と角度の不良、初張力不良、荷重測定不良等とその防止方法 (3) ねじりコイルばねの成形時に発生する腕の角度不良、トルク不良等とその防止方法</p> <p>薄板ばねの製造工程について詳細な知識を有すること。 薄板ばねの成形加工条件に関し、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) せん断加工 イ せん断に要する力 ロ クリアランス ハ シャー角 ニ せん断面の形状 ホ 板取り ヘ さん幅</p> <p>(2) 曲げ加工 イ 最小曲げ半径 ロ スプリングバック ハ そり</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>表面処理の方法</p> <p>潤滑の方法</p> <p>成形時に生ず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一の科目</p> <p>1 線ばね製造作業</p> <p>線ばねの製造</p>	<p>を有すること。</p> <p>(1) 材料別熱処理条件と適用</p> <p>(2) 炉の種類と使用条件</p> <p>(3) 熱処理と材料の機械的性質の関係</p> <p>(4) 熱処理で発生する不良とその防止方法（熱処理ひずみ、硬さ不良及び脱炭）</p> <p>(5) ショットピーニング後の熱処理条件と残留応力変化の関係</p> <p>薄板ばねの表面処理に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) バレル研磨の研磨材の選択基準と研磨効果</p> <p>(2) ショットピーニング加工のアークファイト、カバレッジ及びショット粒度</p> <p>薄板ばね成形用潤滑剤に関し、次に掲げる事項について一般的な知識を有すること。</p> <p>(1) 主な潤滑剤の種類、特徴及び用途</p> <p>(2) 主な潤滑方式の種類及び用途</p> <p>(3) 加工材の材質及び加工条件に適した潤滑剤の選択方法及び使用方法</p> <p>薄板ばねの成形時に生ずる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) せん断加工時に発生する寸法不良、せん断面不良等とその防止方法</p> <p>(2) 曲げ加工時に発生する寸法不良、角度不良等とその防止方法</p> <p>(3) 絞り加工時に発生する寸法不良、割れ等とその防止方法</p> <p>(4) カーリング加工時に発生する寸法不良、きず等とその防止方法</p> <p>(5) ハーリング加工時に発生する寸法不良、くびれ不良等とその防止方法</p> <p>線ばね製造設備による線ばね製造について、次に掲げる作業ができること。</p>

試験科目及びその範囲	技能検定試験の基準の細目
<p>製品検査</p> <p>2 薄板ばね製造作業 薄板ばねの製造</p> <p>金型の組立て、取付け及び分解</p> <p>製品検査</p>	<p>(1) 材料の装着</p> <p>(2) 線ばね製造設備及びその附属装置、治工具等の点検及び整備</p> <p>(3) 線ばね製造設備及びその附属装置の操作及び調整</p> <p>(4) 低温熱処理加工 (5) 端面研削加工</p> <p>(6) ショットピーニング加工</p> <p>次に掲げる各種検査ができること。</p> <p>(1) 外観検査 (2) 寸法検査 (3) ばね特性検査</p> <p>薄板ばね製造設備による薄板ばね製造について、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 材料の選定及び板取り</p> <p>(2) 薄板ばね製造設備及びその附属装置、金型、安全装置、工具等の点検及び整備</p> <p>(3) 薄板ばね製造設備及びその附属装置の操作及び調整</p> <p>(4) 熱処理加工</p> <p>(5) バレル研磨及びショットピーニング加工</p> <p>薄板ばね成形加工用金型に関し、次に掲げる作業ができること。</p> <p>(1) 金型の組立て (2) 金型の型合せ</p> <p>(3) 試し加工及び調整 (4) 金型の分解</p> <p>次に掲げる各種検査ができること。</p> <p>(1) 外観検査 (2) 寸法検査 (3) ばね特性検査</p> <p>(4) 金型に起因する加工欠陥の検査</p>