付録
APPENDIX

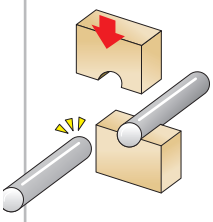
スパナができるまで　素材のはなし　622
補修部品　パーツリスト　625
単位換算表・ねじ径　636
修理可否の見分け方　638
索引　640

スパナができるまで

材料切断 ▶ **塑性(そせい)加工** ▶ **機械加工**

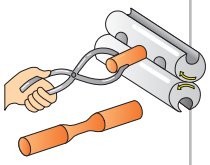
① 材料切断

鋼材をそれぞれのサイズに合わせてカットします。



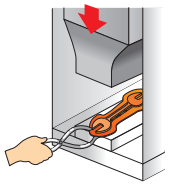
② 予備成形

カットした鋼材をムダなく使うため、圧延ロールしてカタチを整えます。



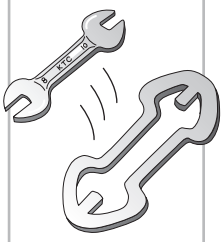
③ 鍛造

カタチを整えた鋼材を、スパナのカタチにプレスします。



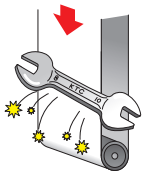
④ バリ抜き

鍛造でできた余分な部分(バリ)をプレスで切り離します。



⑤ 研磨

柄の側面をサンドペーパーでなめらかに仕上げます。



⑥ ブローチ

スパナの口径に残ったバリを取り除き、専用の刃物で仕上げます。

熱間鍛造・冷間鍛造

金属を鍛えて造るという名のとおり、成形された製品は機械加工でカタチを切り出す「切削」や、金属を溶かして型に流し込む「鋳造」に比べて強さが望めます。
鍛造には素材を約1,000℃に熱して行う「熱間鍛造」と、常温で行う「冷間鍛造」。その他、粉末焼結鍛造などがあります。

熱間鍛造

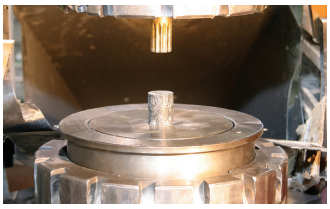
素材を約1,000℃に加熱することで完成品により近いカタチで成形することが可能です。しかし、地肌が美しくないため後工程での仕上げが必要となります。

▲真っ赤に熱した鋼にハンマーを打ち下ろす

◀約1,000トンもの加圧力を生み出すエアスタンプハンマー

冷間鍛造

素材を加熱せず常温で成形するため、作業性に優れ地肌が美しく仕上がります。しかし、あまり大きいものや複雑な形状を成形することはできません。



▲表面処理を施した鋼材を上下から一気にプレスして成形

◀常温で行われるソケットの冷間鍛造風景

機械加工

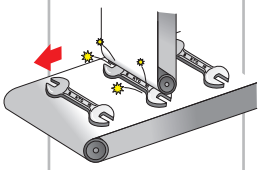
刃物を取り付けた機械で材料を削り、製品のカタチに仕上げます。機械はコンピュータ制御で加工を行い、1台の機械で様々な加工を行えます。

▲コンピュータ制御のNC旋盤は複数の切削工程を一気に行う

熱処理 → 表面処理 → 検査 → 完成

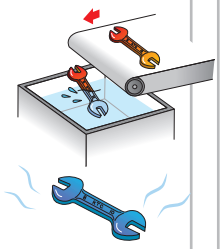
⑦ 研磨

頭部の側面と平面部を、サンドペーパーでなめらかに仕上げます。



⑧ 熱処理

製品を熱して冷ますことで、必要な硬さや粘りを与えます。

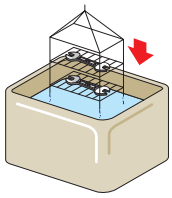


⑨ バレル研磨

研磨用の石と研磨剤で製品の表面を磨き、手触りをよくします。

⑩ めっき

サビを防ぎ、美しく仕上げるために、めっき処理を行います。

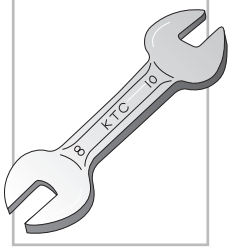


⑪ 検査

性能・機能・外観など品質をチェックします。

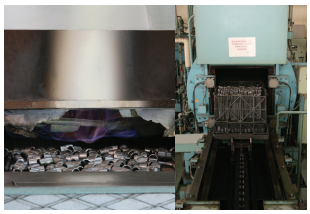
⑫ 梱包・完成

出荷先に合わせて、製品や説明書などを包装します。



熱処理(焼入れ・焼戻し)

製品に硬さを与えるために加熱して急冷却することを「焼入れ」といいます。焼入れした製品は硬い反面もろいため、粘りを出すために再び加熱します。これを「焼戻し」といいます。



▲ 工具に最適な性質を与える連続焼入れ・焼戻しライン

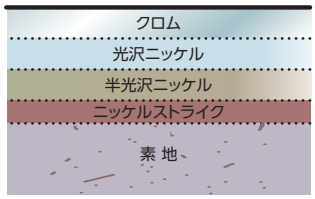
▲ ワーク洗浄までを自動化した真空焼入れ・焼戻しライン

めっき

金属の表面を他の金属の薄膜で覆うことを「めっき」と呼びます。めっきには金属のサビを防ぎ、かつ美しく仕上げるという効果があります。

▲ バレル研磨を終えた製品の表面にめっきを施す自動ライン

めっき説明図



組付・検査・梱包

KTCの検査基準に基づき、完成品の機能や性能・外観・硬さ・寸法をチェックし、お客様に安心して使っていただける製品品質であることを確認します。

▲ 品質を支える厳しい目で検査は行われる

▲ 一つひとつ手作業で丹念に完成品を検査し梱包

素材のはなし

鉄と鋼

鉄は道具や機械の部品から建材に至るまで幅広い分野で使われている、人類にとって最もなじみの深い金属です。純粋な鉄(Fe)は自然界には存在せず、酸化鉄という形で鉄鉱石の中に多く含まれています。製鉄所で鉄鉱石から製錬された鉄は炭素を2～3%程度含んでおり、銑鉄(せんてつ)と呼ばれます。しかし、そのままでは硬くてもろいため工具の材料としては適していません。そこで、炭素量を減らすと同時に必要に応じて他の元素を添加し、硬さと粘り強さを兼ね備えた特性になるよう、さらに製錬します。こうしてできたものを鋼(はがね)と呼んでいます。

鋼に含まれる元素

鋼には炭素以外にも様々な元素が含まれており、それらを鋼の5元素といいます。

炭　素
炭素の含有量が多くなると鋼は硬くなると同時にもろくなる。その含有量により鋼種を左右する重要な元素。

珪　素
鋼の耐熱性、強さ、硬さを増す元素。

マンガン
鋼の焼入れ性を高める。

リ　ン
鋼にとって有害な物質であり、鋼をもろくさせる性質がある。

硫　黄
鋼にとって有害な物質であり、熱した時、鋼をもろくさせる性質がある。

合金鋼

鋼の5元素以外に様々な元素を加えたのが合金鋼であり、添加する元素によって鋼の性質(硬さや粘り)が変化します。

ニッケル
鋼に強靭性・耐食性を与える。

クロム
鋼の耐食性・耐摩耗性を向上する。

バナジウム
鋼の硬度や強度を増す。

モリブデン
鋼に硬さ、強さ、粘りを与える。合金元素の中で最も信頼性の高い元素。

マンガン
通常鋼に含まれる元素だが、ある一定の比率を超えて添加すると鋼の強さを増す。

工具に使われる鋼材

鋼には炭素の含有量や添加されている元素により様々な種類があり、用途によって使い分けられています。例えば硬さを求められる刃物やヤスリなどには炭素を多く含む炭素工具鋼が使われ、ポンチやタガネの様な衝撃を加えるものや、レンチ類などのように硬さと同時に粘り強さが求められるものにはクロムやバナジウムなどを添加した合金工具鋼が使われています。

KTCではその工具の特性や使用目的に応じ、S45CやS55Cなどの炭素鋼をはじめ、より素材特性の優れたクロムモリブデン鋼やニッケルクロムバナジウム鋼といった合金鋼など、様々な素材を採用しています。ちなみにS45Cは炭素(Carbon)を0.45%含んだ鋼(Steel)という意味で、クロムモリブデン鋼は炭素鋼にクロムとモリブデンを添加したものです。

鋼以外の素材

工具の素材としてもっともよく使われるのは鋼ですが、用途・目的によって鋼以外の素材も使われています。具体的にはアルミニウムなどの金属、木やゴムといった昔から使われてきた天然素材などですが、鋼以外の素材として代表的なものはプラスチック(合成樹脂)です。プラスチックは主に石油を原料として作られる人工材料です。加工、成形、量産が容易で、用途に合わせて特性を自由に変えられる非常に便利な素材です。また、ガラスやカーボンの繊維で補強したFRP(繊維強化プラスチック)や、金属素材に代わって使用できるほどの強度や耐熱性を有したエンジニアリングプラスチックなど、新しい素材も次々と開発され、現在あらゆる産業分野で幅広く使用されています。工具においてはプライヤやドライバのグリップ部など、人の手が接する部分に多用されています。また、自動車の内装はがし用のヘラや自転車のタイヤレバーなど、相手を傷つけたくない工具の本体素材や、軽量化を図りたいインパクトレンチの外装素材としても使われています。

解説!
工具の基礎知識Web

どんなにいい工具でも、選び方や使い方を間違えたら大変!
KTC専属メカニックのケイティが、動画やイラストで解説します。

詳しくは→
ktc.jp/kiso/