

～ ボルトが出来るまで～

材料払出

当社では、すべての材料に材料番号を付与し、識別管理されております。



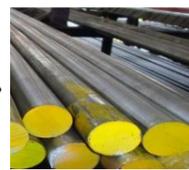
輸入材 国産材



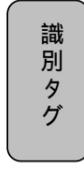
受入検査



材料証明書



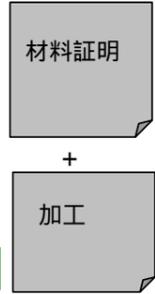
材料倉庫で識別保管



識別タグ



加工適寸に切断払出し

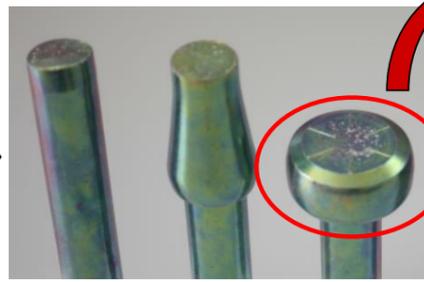


鍛造加工

塑性加工の一種で、金属をハンマー等で叩いて圧力を加える事で成形する方法です。鍛造成形は、ファイバークラックを切断しない加工の為、強度の高いボルトが製造可能となります。



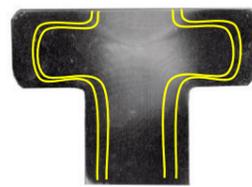
予備成形工程



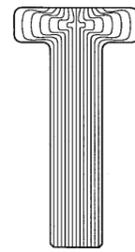
素材形状

予備成形1

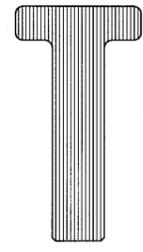
予備成形2



頭部ファイバークラック



鍛造フロー



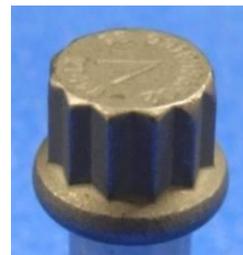
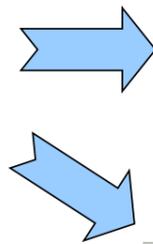
切削フロー

プレス加工

頭部をプレス金型により12角形に成形します。6角形状の場合、トリマーと呼ばれる機械で6角形打ち抜く場合もあります。



頭部プレス工程



12角形状



6角形状

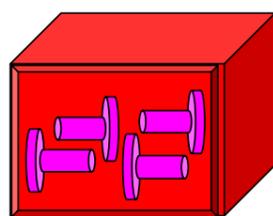
トリマーで花弁状に打ち抜く。

熱処理

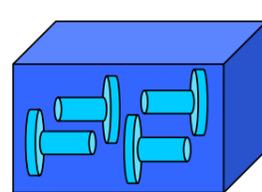
材料を加熱・冷却することにより性質を変化させる処理のことで、高い強度や、靱性を得ることができます。熱処理には、硬くする処理、柔らかくする処理、応力を取り除く処理等様々なものがあり技術とノウハウが求められます。当社は、金属の特性を熟知した高い熱処理技術を有しています。



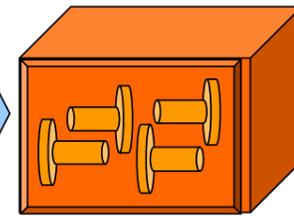
真空熱処理炉



加熱
950 以上の変態点に加熱することで金属組織が変化する



焼入れ
水又は油で急冷することで硬化。



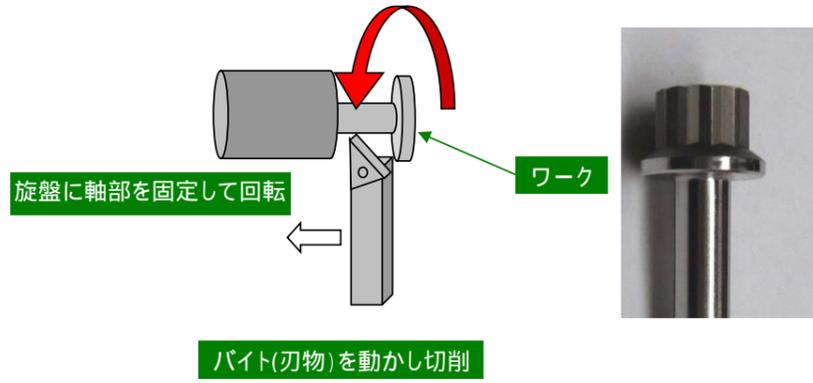
焼戻し(時効処理)
要求する硬度や靱性に
する為、適当な温度と時間
で加熱する。

軸部切削加工

数値制御の旋盤により高精度な切削加工が可能です。
高い切削技術により、高強度材から、難削材まであらゆる材料に対応しております。

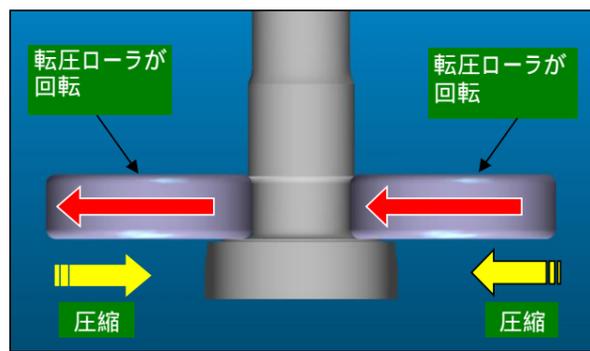


NC旋盤



首下転圧

軸と頭部は、断面変化が急激な為、応力集中が発生する。首下R部の表面が粗い(ツールマークが残っている)状態では、切欠き効果による疲労破壊が生じる。
その為、首下R部に鏡面仕上げを施すことで、表面の凹凸をなくし、疲労強度の向上を図る。
転圧は、重要工程と位置づけられ、高い強度が要求される航空機エンジン用ボルトに適用されている。



隅R部に鏡面加工を施す。

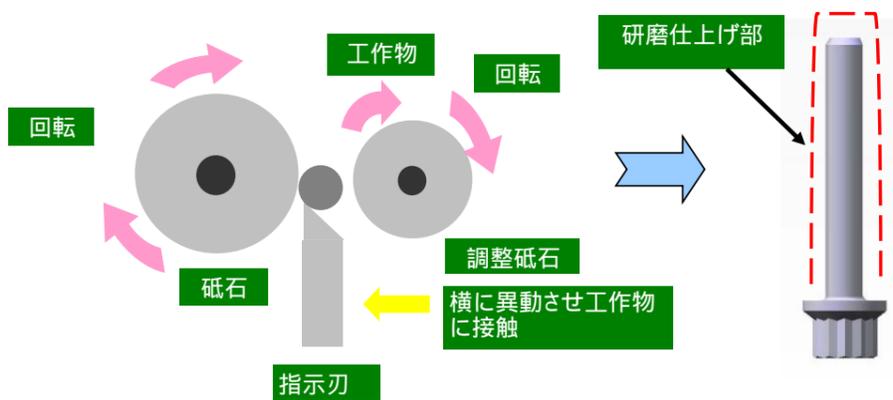


外径研磨

高精度ネジに必要な軸径に仕上げる為、ねじ加工部の軸外径をミクロン単位で研磨仕上げします。



センタレス研磨機



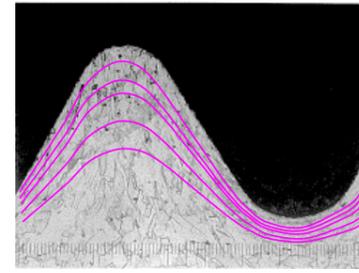
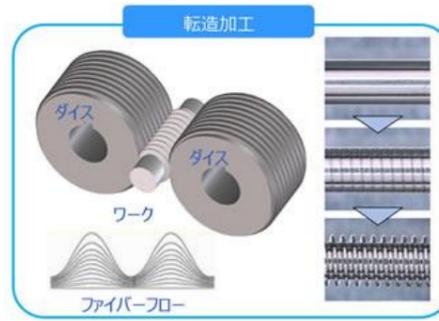
ワークは砥石と調整砥石のそれぞれの回転で支えられ、調整砥石を砥石側に寄せていく事で、軸外径を研削する。

ねじ転造

ねじは転造と呼ばれる技術で成形されます。
転造は、強い力を加えて素材を変形させる塑性加工の一つで、棒状の加工素材を回転させながら転造ダイスと呼ばれる工具を押し付けることで成形する方法で、おねじの加工に用いられます。
当社では、高精度のメートルねじ、インチねじを製造することが可能です。



転造機



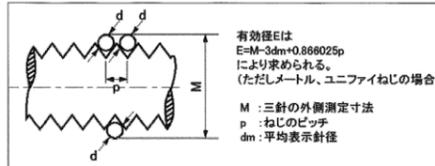
ネジ断面のファイバフロー

検査

ボルト検査は、大きく分けて寸法検査、機械的強度検査、非破壊検査の三つが行われます。
まず寸法検査は、ノギス等の測定機による各部寸法検査とねじゲージや、三針を用いたねじ部有効径の検査が行われます。
これにより様々なねじ規格で決められた寸法を満足しているか検査されます。
また、製品やテストピースを用いて引張り試験や疲労試験などの強度検査が行われます。
最後に、目に見えない割れや内部に欠陥がないか検査する為、浸透探傷検査や磁粉探傷検査が行われます。



寸法検査



三針による有効径の検査



機械的強度検査



非破壊検査

完成

当社では、航空機用、エンジン用に用いられるMIL規格やAS規格といった海外規格からガスタービンや発電機に用いられるJIS規格相当品まで様々なねじ規格に対応しております。
また、ご要望に応じた設計も承っております。

