



NEWS : Industrial Research Institute of Gifu Prefecture

ネジバナ 振花通信

工技研ニュース No.14 2015.7

- 中小企業技術者研修の募集
- 研究紹介
『薄板のプレス焼入れ技術に関する研究』
- 技術支援事例のご紹介

○ 中小企業技術者研修 総合技術者研修『機械・金属』課程の研修生募集

研修目的

中小企業者またはその従業員が、機械技術に関する基礎及び応用知識を修得し、そして活用することにより、中小企業の技術開発力の向上を図り、企業の発展に資することを目的としています。

研修期間

平成27年9月17日(木)～10月15日(木) (内10日間)

研修内容

座学：18時間、実習：8時間

研修場所

岐阜県工業技術研究所 (岐阜県関市小瀬1288)

募集対象

県内に事業所をおく中小企業者等であって、技術に関する実務の経験が3年程度の方(※ただし、一部例外的に中小企業以外の者の受講を認める場合がありますので、中小企業以外の受講希望者は下記まで事前にご連絡下さい。)

募集人員

定員32名程度

(下記募集期限に締め切りますが、申込者数が定員を超えた場合は、複数者申込み企業から調整させて頂くことがありますのでご了承ください。)

受講料

受講者1名につき 5,970円

修了証書

規定時間(総研修時間の75%)以上出席された方には、岐阜県工業技術研究所長から修了証書を交付します。

申込方法

ご希望の方は、受講申込書(当所HPよりダウンロード)をご記入のうえ、募集期限(H27年7月31日必着)までに下記宛てにお送りください。

岐阜県工業技術研究所 〒501-3265 関市小瀬1288
担当：小川(大)、加賀、仙石 (TEL:0575-22-0147)

座学：18時間(3時間(17:30～20:30)×6日間)

科目	時間	講師	主な内容
機械加工	6	岐阜大学 複合材料研究センター 特任教授 深川 仁	切削加工と工具/放電加工/電解加工/レーザー加工/化学加工/電鍍加工/ 超音波加工/プラスチック加工/ショットピーン加工/AWJ加工/複合加工
鋳造 射出成形	6	岐阜大学 工学部機械工学科 准教授 新川 真人	アルミ合金鋳造の基礎/射出成形の基礎/成形材料/各種不良現象と対策/最新 の動向
材料試験	6	岐阜工業高等専門学校 教授 小栗 久和	SI単位/誤差と有効数字/材料試験の目的と種類/引張試験/硬さ試験/シャル ピー衝撃試験/疲労試験/破面情報

実習：8時間(2時間(17:30～19:30)×4日間)

科目	時間	主な内容
精密測定	2	製品の寸法や幾何公差を高精度で測定する「3次元測定」、「画像測定」、円筒形状の幾何偏差を測定する 「真円度測定」及び、製品の表面性状を測定する「表面粗さ測定」の基礎的な実習を行います。
機器分析入門	2	走査電子顕微鏡、固体発光分光分析、赤外・ラマン分光光度計等の機器を操作し、機器分析の基礎について 学びます。
硬さ試験	1	硬さ試験実習を行いながら、硬さ試験法(ロックウェル、ブリネル、ピッカース)について学びます。
組織観察	1	金属材料のミクロ組織を観察するために研磨・琢磨・エッチングの実習を行い、光学顕微鏡にて観察します。
刃物試験と形状観察	1	本多式切れ味試験機の操作法を学んだ後、切れ味の変化を確認できる実習を行います。また、レーザー顕微 鏡により形状を観察します。
材料試験	1	引張試験の概要について、主にひずみ・弾性率および応力-ひずみ曲線について説明します。その後、引張試 験の実習を行い、引張強度・伸びの測定、弾性定数の算出等を行います。

1. はじめに

自動車などの輸送機器において、燃費向上を目的とした軽量化や衝突安全性の向上を目的とした部品の高強度化・衝撃吸収性（高延性化）が求められています。このため、高強度が必要となる部品には、プレス加工後に焼入れによる硬化処理が必要になります。そこで、プレス加工と焼入れを同時に行うプレス焼入れ技術を用い、部品の高強度化および穴抜き加工の有用性について検討を行いました。

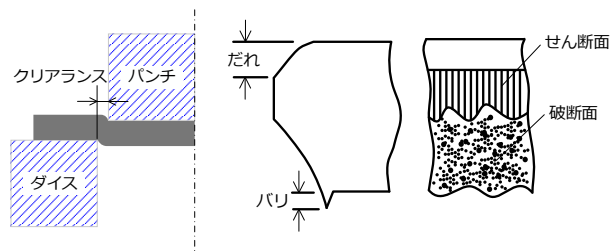


図3 せん断加工モデル図

2. 実験および結果

825℃の電気加熱炉で加熱した被成形材（炭素工具鋼）を電動サーボプレス機の金型に挿入し、穴抜きと同時に下死点停止制御（モーション制御）により、金型内で一定時間ホールドする被成形材の焼入れを行いました（図1）。また、金型の蓄熱を防ぐため、金型冷却機として簡易に使用できる圧縮空気を利用したエアジェットクーラーを用いました。

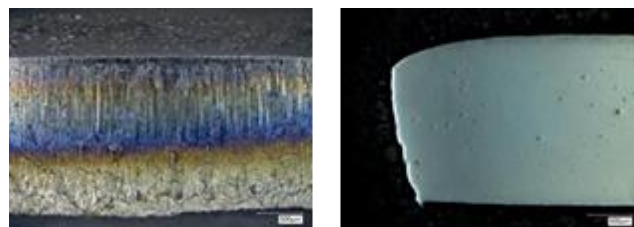
2.1 ホールド時間による焼入れ性評価

プレス焼入れの生産効率（サイクル数）に関する評価を行うため、金型冷却時間に関係する下死点停止時間（ホールド時間）が短くなることによる、プレス焼入れ特性について調査を行いました。

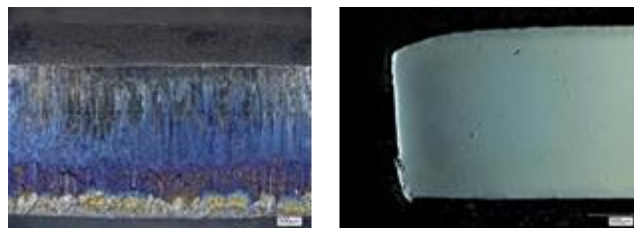
ホールド時間によって、被成形材の冷却特性について、評価した結果、ホールド時間が5秒においてもマルテンサイト組織を有し（図2）、硬度 832HV を得ることができました。また、ホールド時間が短くなることによって、金型の熱伝達温度が変わるため、金型温度を低く抑えることが確認できました。

2.2 穴抜き金型のクリアランス条件による検討

穴抜き加工において、切口面の状態が重要視されているため、クリアランス条件による断面観察を行いました。一般的に切



(a)クリアランス 15%



(b)クリアランス 10%



(c)クリアランス 5%

図4 プレス焼入れの切口面評価

口面は、だれ、せん断面、破断面、バリ（かえり）によって構成されています（図3）。

穴抜き金型のクリアランスを5%にすることによって、全せん断面が得られ、冷間加工時に発生する二次せん断面がなく、プレス焼入れの特徴を確認することができました（図4）。しかし、被成形材が高温状態で穴抜き加工をするため、パンチによって材料が引き込まれるため、だれが多く発生することが明らかとなりました。

3. まとめ

プレス焼入れによって、被成形材の高強度化の有用性を確認することができました。また、ホールド時間による金型冷却サイクルを短縮する可能性と、クリアランスの最適条件を見出すことができました。本研究の詳細は平成26年度研究報告書にて詳細を報告しておりますのでご参照ください。

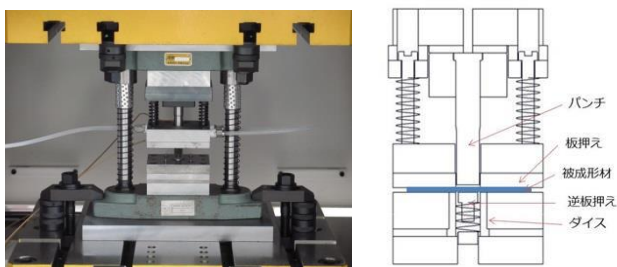


図1 実験用金型（穴抜き型）



図2 断面組織（ホールド時間 5 秒）

○ 技術支援事例のご紹介

工業技術研究所では、県内企業の一層の技術力向上を支援するため、研究開発、依頼試験、開放機器利用、技術相談等の事業を実施しています。当所をご利用いただくことによってどのようなサポートが期待できるのか、また設備を利用することで何ができるのか、具体的にイメージしていただくため、過去に当所が行った技術支援事例をご紹介します。

○ スポット溶接における打痕の測定

○ 利用サービス：開放機器利用、技術相談

新たに導入したスポット溶接機と従来から保有していた溶接機について、2枚の板を接合したときにできる打痕の出方を比較したいとの相談が寄せられました。観察の対象となる打痕の高さは不明でしたが、スポット径は比較的小さいものであったため、開放機器利用サービスで使用可能なレーザ顕微鏡を用いて打痕の形状を測定することとなりました。レーザ顕微鏡の画像連結機能を用いて3次元的な打痕形状を測定するとともに、打痕の中央付近を通る断面プロファイルを評価することによって、新旧溶接機の打痕を詳細に比較検討することができました。



図 レーザ顕微鏡

レーザ顕微鏡は、小さなサンプルの表面形状を非接触で高精度に測定することができる装置です。このような事例の他、当所では刃物の刃先先端形状の測定にもレーザ顕微鏡が利用されています。

○ 黄銅押出棒から加工した鍛造品の割れ原因について

○ 利用サービス：依頼試験、技術相談

自社生産している黄銅押出棒を鍛造・機械加工した製品において時折割れが発生するため、原因と発生工程を特定したいという相談がありました。持ち込まれた試料を目視で観察したところ、破面は比較的滑らかで、酸化によるものと思われる着色が認められましたが、割れの原因を正確に特定するためSEMによる割れ部の破面観察とEDSによる元素分析を行いました。その結果、破面は力学的に破壊された形態ではなく、通常の素材切断面よりも酸素と鉛の量が多いことが分かりました。また、割れ部断面のミクロ組織観察の結果、破面周辺に鍛造時の塑性加工に伴う結晶粒の変形は認められませんでした。これらのことから割れの発生原因は、連铸時の湯境欠陥であると考えられ、さらに欠陥発生工程の特定方法については、超音波探傷機をはじめとする非破壊検査機を使用し調査することを提案しました。

破面解析による金属製品の破壊原因の特定は困難な場合が多いですが、当所では各種試験機による分析結果をもとに、考え得る原因をお示しするなどの支援も行っています。

○ 高速度カメラによるフィルター自動クリーニング時の挙動観察

○ 利用サービス：巡回技術支援、技術相談

相談企業は集塵機のフィルター自動クリーニング方法を考案し、クリーニング時の挙動について独自に解明を進めていましたが、挙動が高速なため通常の動画撮影では、粉じんがフィルターから脱落する様子を捉えることができませんでした。そこで、当所の職員が相談企業に高速度カメラを持ち込み、企業担当者とともにフィルターのクリーニング時の様子を撮影しました。図に示すように撮影された動画には、粉じんが脱落する様子が鮮明に捉えられており、相談企業では撮影画像を挙動解明に活用するとともに、製品性能の説明資料としても利用しています。

この事例のように、当所では企業訪問型のサービスも実施しており、相談の内容によっては、通常は貸出していない試験機等も活用して企業の皆様の課題解決を支援させていただく場合もあります。



図 クリーニングによりフィルターから粉じんが脱落する様子 高速度カメラ画像（2000fps）