



NEWS : Industrial Research Institute of Gifu Prefecture

岐阜県工業技術研究所ニュース
2013.07. No.6

● 中小企業技術者研修の募集
● 研究紹介
『熱可塑性 CFRP の
切削加工に関する研究』

● 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25年9月18日（水）～10月11日（金）（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。）

座学：18 時間（ 3 時間（ 17：30 ～ 20：30 ）× 6 日間 ）

募集人員

定員32名

（下記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 6,000円程度

（受講料は受講者数により変動しますのでご了承下さい。受講料の払い込みについては、受講者が決定したあと別途通知します。）

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

ご希望の方は担当：加賀、千原までご連絡下さい。
TEL：0575-22-0147

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
金属材料	6	岐阜工業高等専門学校 准教授 山田 実	材料の分類/金属の特徴と自由電子/結晶構造/金属の変態/純金属と合金/ 状態図/炭素鋼/製鉄・製鋼/鋼の熱処理/特殊鋼/拡散/鑄造と凝固
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。
分析化学実験	2	分析実験を行いながら、化学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。

研究紹介 熱可塑性 CFRP の切削加工に関する研究

熱可塑性 CFRP は、高靱性や短時間成形性の利点から航空機産業および自動車産業等への適応材料として注目されています。この熱可塑性 CFRP を部品とするためには、成形後、端面の仕上げや、部品締結部の穴あけ等の 2 次加工が必要となります。

この 2 次加工に切削加工を用いる場合、熱可塑性樹脂の特性上、切削加工時の発熱により樹脂が熔融する可能性が指摘されています。このため、所定の寸法及び形状の確保の難しさや樹脂の刃具への溶着による切削性能の低下が問題視されています。そこで、ドリル加工における冷却手法として、冷風冷却およびミスト冷却の効果を調査しました。

(1) 実験装置

熱可塑性 CFRP は、強化繊維はカーボンの織物、マトリックス樹脂は PA66 を使用しました。穴あけ加工に用いたドリルはφ3 コーティング無しの超硬を用いました。実験の様子を図 1 に示します。冷却は、冷風を吹き付ける方式と水のミストを吹き付ける方式の 2 種類を準備しました。実験条件は、2 種類の冷却と比較用として冷却無の 3 条件で、穴数をそれぞれの条件で 850 穴まで加工しました。また穴加工中の被削材の表面温度は赤外線カメラを用いて測定しました。

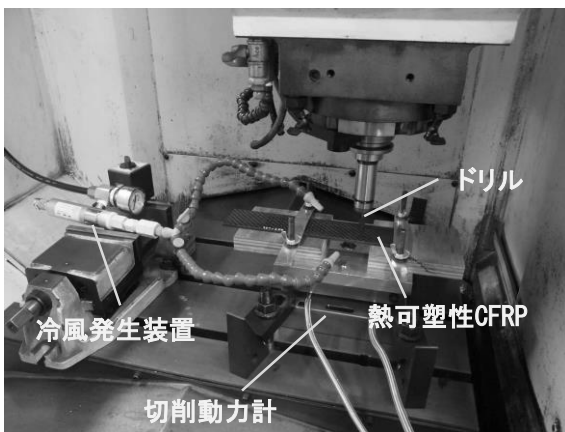


図 1 実験装置の概要

(2) 実験結果

加工後の穴の様子を図 2 に示します。この写真から、穴周辺部の盛り上がりや切り残された繊維がわかります。ここで

は、穴周辺部の盛り幅、穴径、穴加工面の表面粗さ、加工時の被削材の最高温度、ドリルの逃げ面摩耗幅、そしてスラスト力の測定を行いました。一例として穴数に対する被削材の最高温度の関係を図 3 に示します。この図から冷風冷却に比べ、ミスト冷却の冷却能力が高いことがわかります。

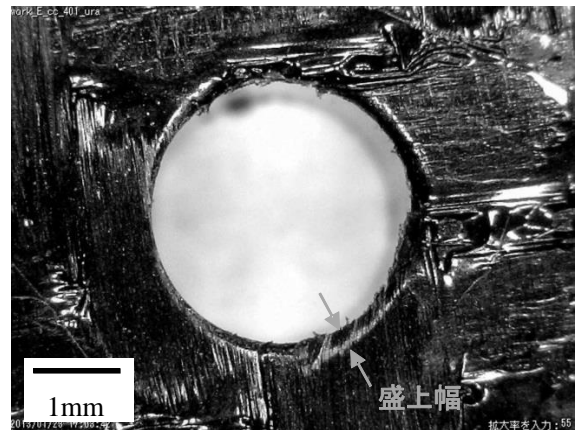


図 2 穴加工後の表面の様子

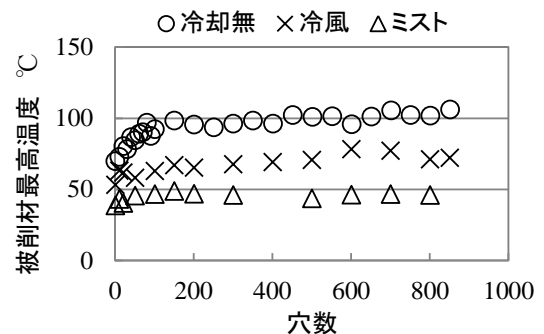


図 3 穴数と被削材最高温度の関係

(3) まとめ

熱可塑性 CFRP のドリル加工について、冷風冷却およびミスト冷却による影響を調査しましたところ以下のことがわかりました。

- 1)冷風冷却に比べ、ミスト冷却の冷却能力が高い。
- 2)冷却の有無により工具摩耗に差はみられない。
- 3)ミスト冷却のスラスト力は若干大きくなる。
- 4)冷却の有無により穴品質に差はみられない。