

FSW と PMS による AI と CFRTP の接合

1. はじめに

現在、「知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅢ期」において、大学・企業と共同で「革新的マルチマテリアル接合による軽量・高性能モビリティの実現」をテーマとして、隆起微細構造（PMS: Prominent Micro Structure）処理と摩擦攪拌接合（FSW: Friction Stir Welding）を併用した接合技術の開発を進めています。ここでは、アルミニウム（Al）と CFRTP（炭素繊維強化熱可塑性樹脂：Carbon Fiber Reinforced Thermo Plastics）の接合例について紹介します。

2. 接合方法

PMS 処理とは、PMS 剤（金属粉末）を金属基材に供給し、レーザ照射する処理のことで、任意の局所領域に隆起微細構造を形成することができます。この隆起微細構造は多孔質層で、樹脂を浸透・固化させると、樹脂と金属が3次的に絡み合う相互浸透層が形成できます（ポジティブアンカー効果）。また、FSW は、回転する工具（ツール）の先端を金属に押し当て発生する摩擦熱で金属を軟化させ接合する方法です。溶接に比べて、接合後の変形が小さく、作業環境がクリーンなどの特徴を持っています。今回、PMS 処理と FSW を用いて、Al と CFRTP の重ね接合を試みました。PMS 処理は、接合面の Al 側（FSW ツールの直下位置）に 1.2mm 幅で行いました。図 1 に PMS 部の外観を示します。また、FSW は、Al 側からツールを挿入し、Al のみを攪拌する方法で接合を行いました。図 2 に接合の概略図を示します。

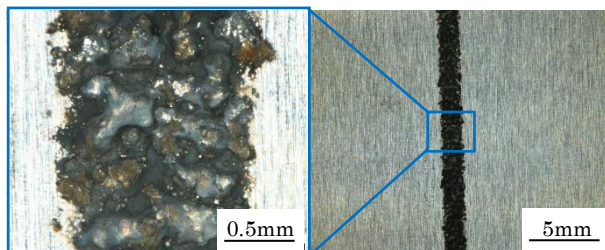


図 1 PMS部

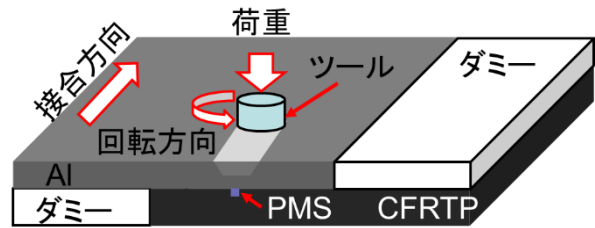


図 2 接合概略図

3. 接合結果

まず、PMS処理なしのAlとCFRTPの接合を試みましたが、一旦接合するものの、しばらく放置すると剥離が発生しました。一方、PMS処理を行ったAlとCFRTPでは剥離は発生せず、これを試験片形状（幅20mm）に加工した後、引張せん断試験を行ったところ、最大荷重約700Nという結果が得られました。図 3、図 4 に接合品と接合部の断面を示します。図 4 から、PMS の多孔質層の中に CFRTP の繊維が入り込んでおり、Al と CFRTP が PMS を介して接合していることがわかります。

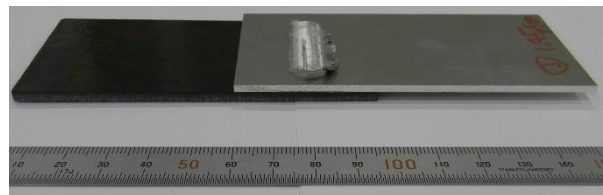


図 3 Al/CFRTP接合品

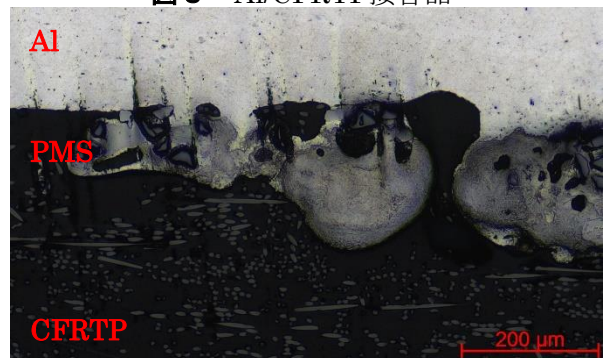


図 4 接合部拡大断面写真

4. おわりに

産業技術センターでは、FSW装置の機器貸付を行っています。また、各種依頼試験や技術相談を受け付けておりますので、お気軽にお問合せ下さい。



産業技術センター 金属材料室 広沢考司 (0566-24-1841)

研究テーマ：接合技術

担当分野：金属材料