

研究テーマ 円盤摩擦接合の研究

所属 先進アルミニウム国際研究センター(専任)

教授

柴柳 敏哉

研究の背景および目的

円盤摩擦接合 (Disc Friction Joining: DFJ) は富山大学で開発された全く新しい接合法である。原理は、回転する円盤の両側から板状の被接合材を押し当て、摩擦発熱を利用して材料の一部を軟化させた状態で円盤を抜き去る際に両材が接触し加圧力にて接合するものである。

DFJは円盤の表裏で異なる表面性状を作りこめるので異種材料の接合において相手材に応じて最適な動摩擦状態を得ることができる。すなわち、融点差の大きな材料、変形能の温度依存性が大きく異なる材料、金属と樹脂といった結合様式が異なる材料、などの異種材料の接合法として期待できる。

本研究は、円盤性状の最適化指針策定を基調としてDFJ技術の社会実装を目的とする。

■ おもな研究内容

● 異種材料の接合

アルミニウム同士はもとより、アルミニウムと樹脂、マグネシウム、チタン、銅、など異種材料の接合について、界面形成機構の観点からそれぞれの組み合わせに最適な接合条件の策定を目指す。これまでに、工業用純アルミニウムとPET樹脂の接合について継手効率80%を達成した。このほかに、アルミニウムとチタン、マグネシウムの接合にも成功し、接合界面に本法特有の界面凹凸構造と拡散層を確認している。

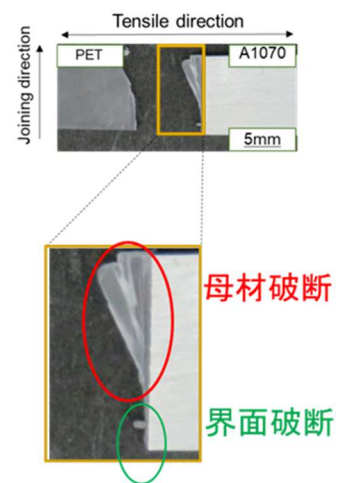
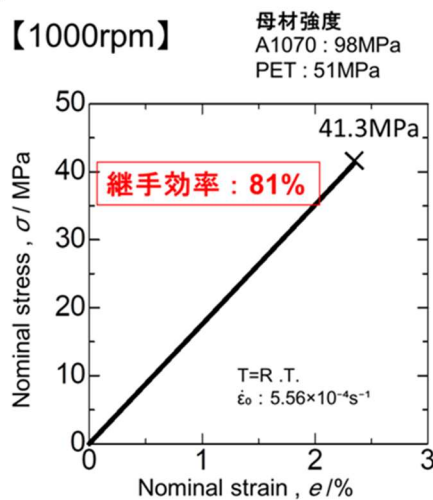
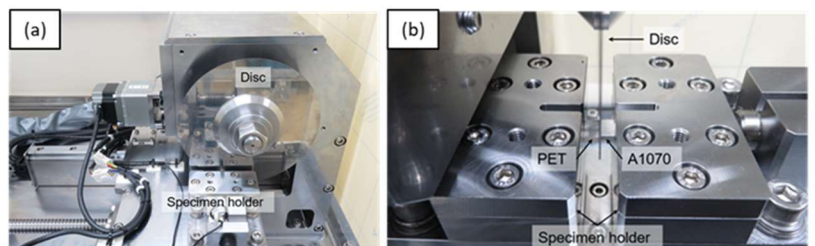
● 円盤表面性状の設計指針策定

円盤表面にDLCコーティングを施すことで動摩擦係数を下げて過剰な発熱を避けることの有用性が確認されている。小孔加工やレーザー処理等による表面凹凸付与の有効性検証を続けている。

● 連続接合機構の設計

長尺材の接合を目指して装置改良中

円盤摩擦接合装置の開発: 純アルミニウムとPET樹脂の接合性向上に成功



期待される効果・応用分野

1. 日本発の溶接・接合技術が世界で活用される。
2. 従来接合が難しかった組み合わせの異種接合が可能になり、マルチマテリアル技術に貢献する。
3. DFJ特有の接合界面微細構造の理解により、理想的な異種材料接合プロセス策定へと展開する。
4. 接合用円盤表面性状の設計指針策定とともにトライボロジーへの理解が深まる。
5. 可逆接合界面の創出原理が導き出される。

■ 共同研究・特許など

特許: 接合装置並びにそれを用いた接合方法及び接合体の製造方法 (特許第6868885号)

研究分野 溶接・接合, 結晶界面, 組織制御

キーワード アルミニウム, マグネシウム, チタン, 熱可塑性樹脂, 界面反応, 引張試験

研究室URL: http://www3.u-toyama.ac.jp/yusou/mpe_lab0/index.html