

S2-03



レーザー加熱による金属と樹脂の直接接合

電気・機械工学専攻 准教授 早川 伸哉

概要

異種材料の簡便で強固な接合

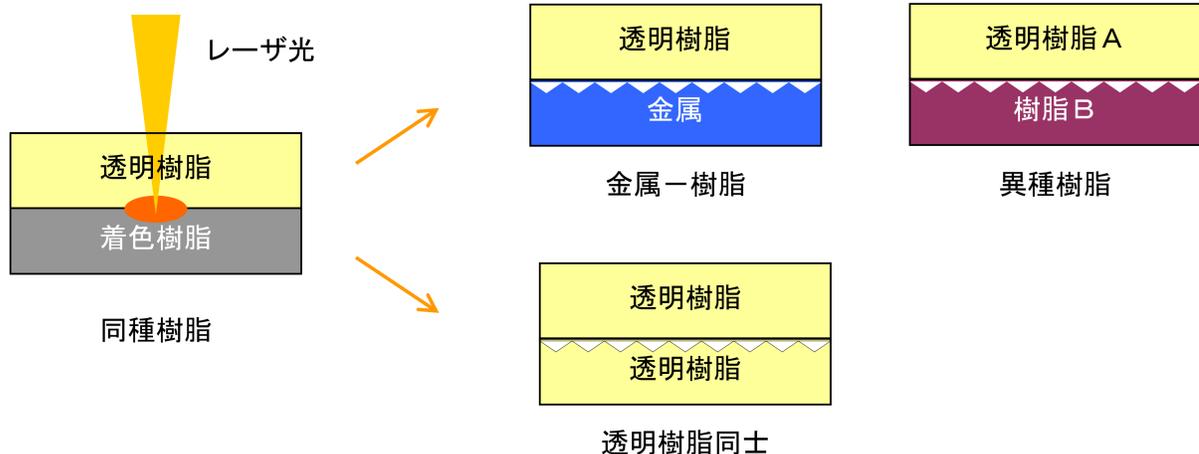
- レーザー照射によって接合界面を局所的に加熱することにより金属と樹脂の直接接合を実現した
- 金属の接合面に前処理によって微細構造を形成する

特長

- 接合面に形成した微細構造により
 - ① レーザ光吸収率が増大
 - ② 異種材料の濡れ性が向上
 - ③ アンカー効果が発現
- 適用金属：アルミニウム、チタン、マグネシウム、ステンレス
- 適用樹脂：熱可塑性樹脂（PMMA, PC, PA, PET, etc）



アルミニウムとアクリルの接合例



従来の接合法	本手法の優位性
接着剤	・加工工程が簡便 ・短時間
ボルト締結	・軽量 ・部品点数の削減 ・意匠性の向上
ホットプレス ヒーター加熱	・接合部を局所加熱
レーザー接合 (同種樹脂同士)	・異種材料に適用 ・透明樹脂同士が可能

本技術が拓く心豊かな未来社会の姿

- 接着剤使用量の削減, 締結部品の削減
- 軽量化

今後の課題

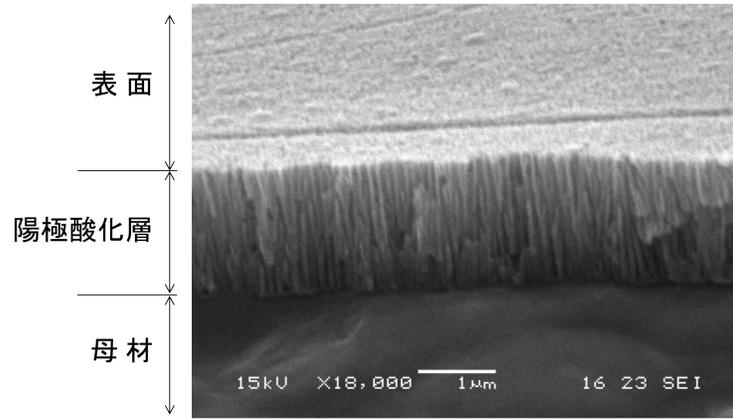
- 接合面温度の管理
- 金属の種類に応じた接合面前処理方法の検討

求める連携先とメッセージ

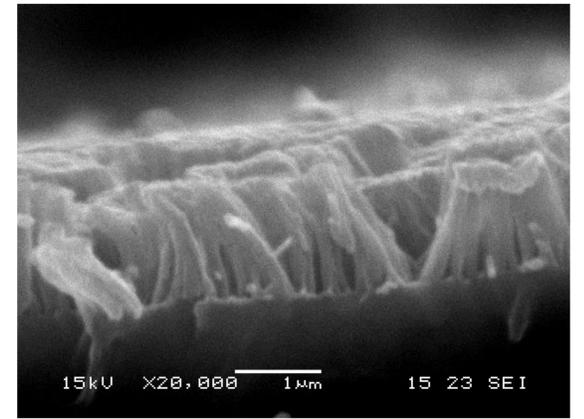
- 家電, 自動車部品, 航空機部品, 医療機器などのメーカーとの実用化を目指す共同研究を希望します

特長が発揮される仕組み

- (1) 金属接合面の前処理により微細構造を形成
- (2) レーザ加熱により樹脂の接合界面が局所的に軟化
- (3) 軟化した樹脂が金属側の微細構造に流入してアンカー効果を発現

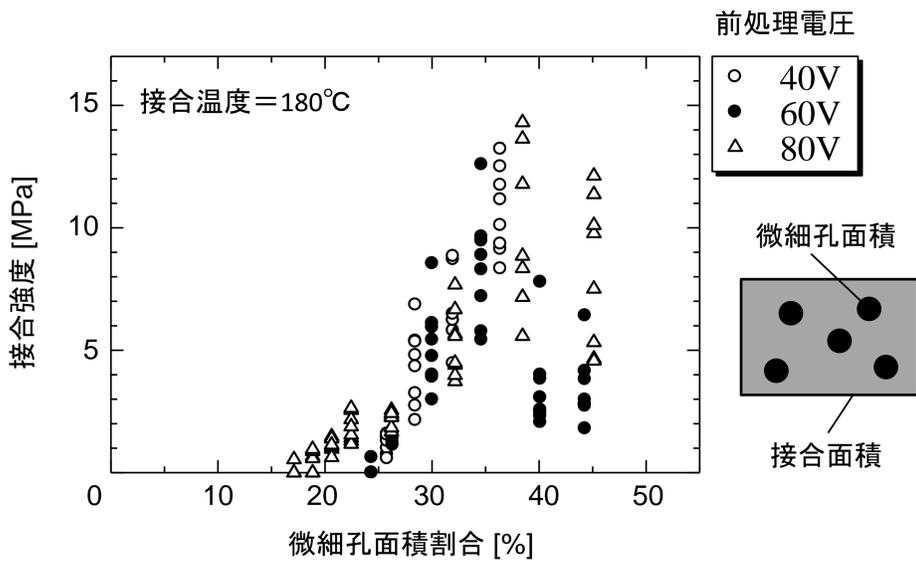


アルミニウム断面（接合前）



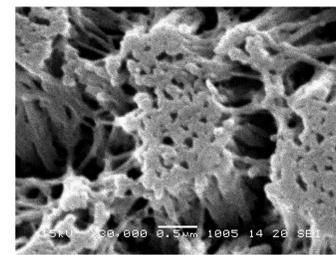
アクリル断面（接合後）

技術の特長の根拠となる実験データ等

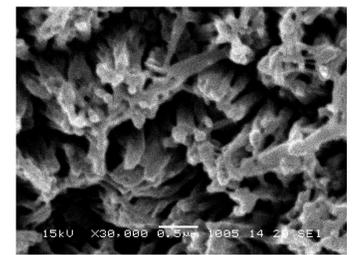


微細孔面積割合と接合強度の関係

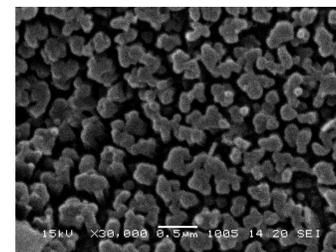
微細孔面積割合 < 35% : 樹脂側で破断
微細孔面積割合 > 35% : アルミ側で破断



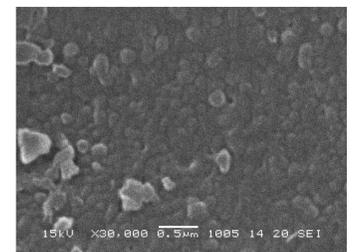
(a) 到達温度 = 約300°C



(b) 到達温度 = 約240°C



(c) 到達温度 = 約200°C



(d) 到達温度 = 約170°C

0.5μm

局所的な到達温度と樹脂流入深さの関係

局所的な到達温度が170°C以上の場合に樹脂が金属側の微細孔に流入する

試作品の状況

提示可

※提供の際は諸手続が必要となるため、下記問合せ先までご連絡願います。

研究フェーズ

- 基礎固め 1 2 3 4 5 実用性評価
- 原理検証 開発研究 技術移転可

文献・特許の情報

- 特許番号（特許第5690051号），『レーザを用いた部材の接合方法』
- 早川伸哉，内藤崇文，糸魚川文広，中村 隆：電気加工技術，vol.41，No.129，pp.20-25（2017）。
- 中田一博：『マルチマテリアルの異種材料接着・接合技術』，シーエムシー出版（2018）。

【お問合せ】名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627 FAX:052-735-5542

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>