



接合強度の予測技術

(加工技術研究部)

1 技術の概要

○背景・目的

摩擦攪拌点接合（FSSW）はマツダのRX-8やロードスター、トヨタのプリウスやクラウンなど自動車産業を中心に、アルミ材の接合や異種金属接合に適用されている接合技術である。

本研究は、接合時に発生する温度変化や振動といった挙動を取得し、それらデータを分析することで、「接合している最中に、挙動を読み取ることで接合強度を予測すること・判定すること」を目的とする。

○研究方法

弊所のFSW装置を用いてアルミ板A5052（t1.2mm）を摩擦攪拌点接合した。その際、図1に示すように熱センサや加速度センサなどを取り付け挙動データを取得した。その後、各データを分析し、接合強度との関係性を調べた。

○結果と考察

各センサより得られた挙動を分析し、接合毎に25種類のデータを作成した（例えば、熱センサの挙動からアルミ材表面の最高温度、100℃以上の時間、温度履歴の累積値など）。

次に、図2に示すように作成したデータ同士の関係性を調査した^{*1}。そして、この結果から類似のデータを削除し、少ないデータで接合強度を予測することとした^{*2}。

最後に、9種類のデータによって予測した接合強度と実際の接合強度との関係を図3に示す。図に示すとおり両者の関係性は $R^2=0.96$ と良い結果が得られた^{*3}。これにより、接合時の挙動によって接合強度を予測することが可能であることが判った。

※1：図2は色が薄いほど相関が高く、濃いほど低いことを記している。

※2：計算時間の短縮やセンサ数の低減により、シンプルで安価に即時判定を可能とするため。

※3： $R^2=1$ が最大値。

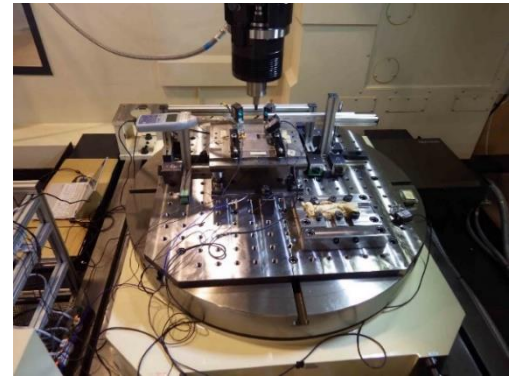


図1 各センサの取り付け状況

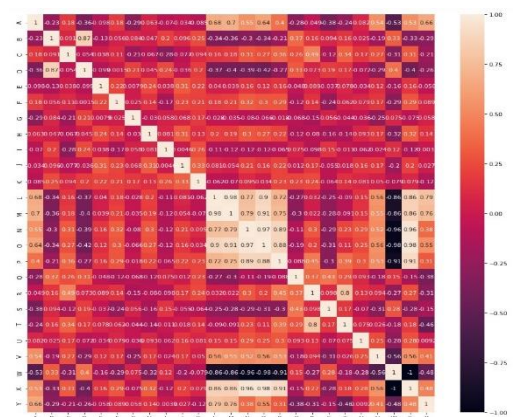


図2 各データ同士の関係性

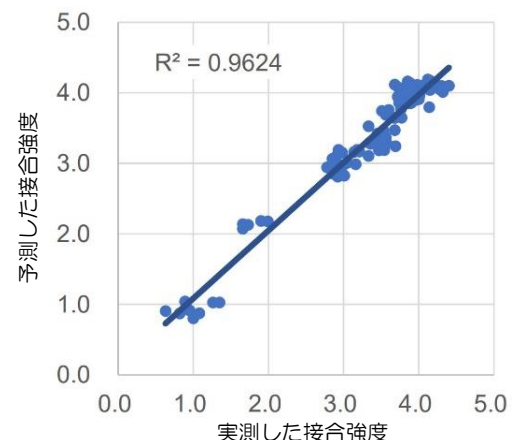


図3 実測値と予測値

2 このようなお困りごとを解決できます

- ・アルミニウム合金を接合したい。
- ・製造工程/接合時に接合強度を予測したい。