

摩擦攪拌接合について

1. はじめに

摩擦攪拌接合（Friction Stir Welding：FSW）とは、1991年に英国溶接研究所（The Welding Institute：TWI）において開発され、特許出願された接合方法です。その後、優れた接合技術として、我が国をはじめ世界各国でさらなる研究・開発が進められ、現在では自動車、鉄道車両、船舶、航空宇宙産業など種々の分野で適応されています。

2. FSWの原理

FSWの原理を図に示します。ツールと呼ばれる先端に突起物（ピン）のある棒状の工具を高速で回転させながら材料に接触させ、材料との摩擦熱を利用して接合します。ピンの長さは接合母材の板厚に等しいか、僅かに短いのが一般的です。ツール本体の肩部をショルダと呼びますが、ピンが母材に進入回転し、母材が外部に排出されるのを抑制する作用と、母材表面との摩擦による熱源の両方の役目をしています。ピンの進行により可塑化が起こり固相接合されます。

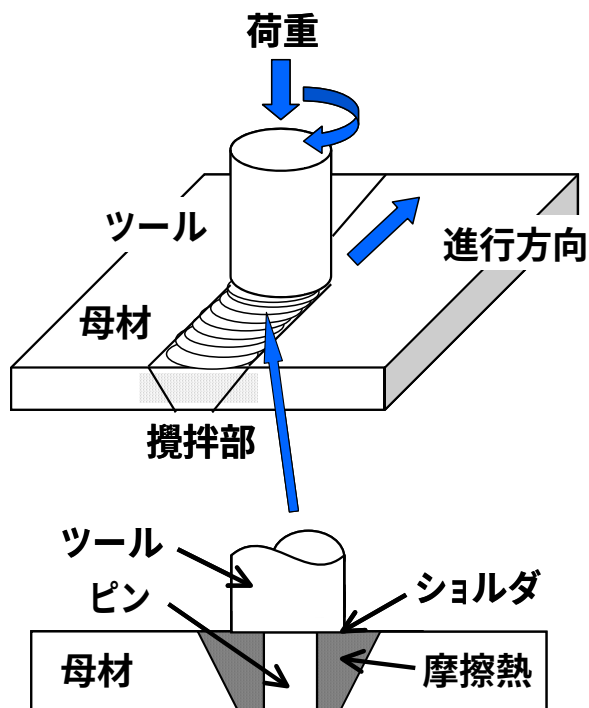


図 FSW の原理

3. FSWの特徴と問題点

FSWの特徴をまとめると次のような点が挙げられます。

- 1) 固相接合である。
- 2) 接合による変形が極めて少ない。
- 3) 溶融溶接では困難とされていたジュラルミン系アルミニウム合金などの接合が可能である。
- 4) シールドガスが不要である。
- 5) 接合中にヒューム、スパッタ、紫外線などが発生しない。
- 6) 気孔や割れなどが発生しにくい。
- 7) 異種材料の接合に適している。
- 8) 接合部からの合金成分の蒸発がほとんどない。
- 9) 熟練技術が不要である。

その一方で、次のような問題点があります。

- 1) 余盛りを形成しないので、すみ肉継手などの接合が困難である。
- 2) 接合部終端にピンの穴が残る。
- 3) 接合部の目違い、ギャップの制御が必要である。
- 4) 接合材料は、低融点金属に限られる。

4. おわりに

FSWは、種々の分野においてその有用性が認知され、今後、急速に適応分野が拡大する方向にあります。自動車産業においては、エンジン部品等の機能性部品に適用されるものと思われます。また、鋳造品に対する有効な溶接技術がないことから、FSWの適応が図られることが予想されます。今後さらに鉄鋼材料などへの適応が進むにつれて、多くの開発あるいは製品化が進められると思われます。

参考文献

- 1) 時末 光, FSWの基礎と応用
日刊工業新聞社
- 2) 溶接学会編, 摩擦攪拌接合
—FSWのすべて— 産報出版
- 3) 村上陽太郎, NMC ニュース,
Vol.9, No.33



工業技術部 加工技術室 古澤 秀雄 (0566-24-1841)

研究テーマ：摩擦攪拌接合に関する研究

担当分野：溶接技術、金属粉末射出成形