

# 金属積層造形によるFSWツールの試作開発

## 取組企業

株式会社共和プリサイスマニファクチャリング  
AMIDAS推進室 関 正範  
TEL : 0294-34-6971  
HP : <https://www.kyouwagroup.co.jp/>

## 共同研究 の相手

茨城大学理工学研究科物質科学工学領域  
准教授 西野 創一郎  
TEL : 0294-38-5218

## <背景>

FSW（摩擦攪拌接合）は、信頼性の高い金属接合が可能であることから自動車、鉄道車体、航空機などの分野で活用されている。しかし、ツール先端部が高温と激しい塑性流動にさらされることから、ツールの消耗による加工コストやツール交換に伴う加工時間の増加が課題となっており、耐熱性・耐摩耗性に優れたツールの開発が望まれている。

本研究では高耐熱金属粉末の積層造形により製作するFSWツールの信頼性と耐久性を検証することで、既存製品に対する優位性の根拠データを取得する。

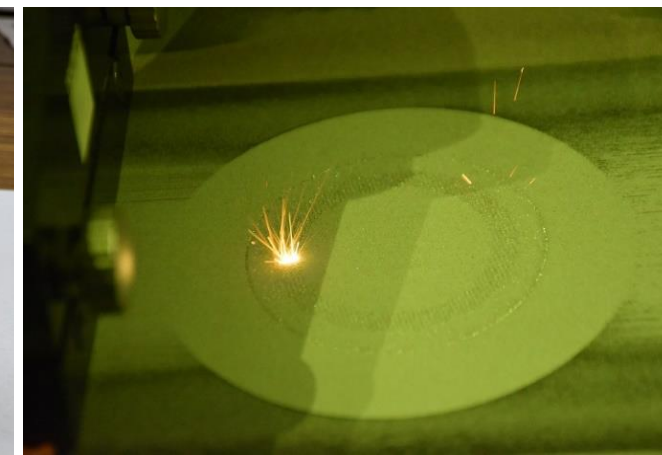
更に金属材料を粉末化しベース材の上に積層するAM（Additive Manufacturing）独自の工法で、ローコスト・短納期での供給体制を確立し商品化を目指す。

## <研究開発プロセス>

- ①金属積層造形によりFSWツールを製作する。
- ②加工負荷の大きい鉄鋼材料（SS400）を被接合材に選定しAM製FSWツールを用いて耐久試験を実施する。
- ③接合した断面を観察し接合状態を評価する。



FSWツール



積層造形の様子

# 金属積層造形によるFSWツールの試作開発

## <共同研究機関との取組み>

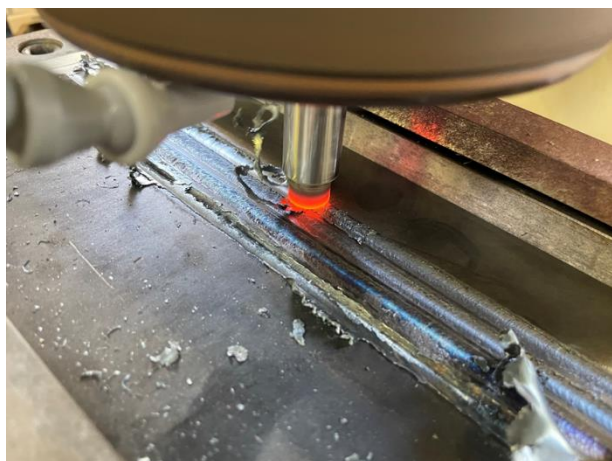
茨城大学では、鉄鋼材料（SS400）被加工材の攪拌状況や組織変化の観察を行った。既存ツールとの比較、今後の課題とその解決方法について議論した。



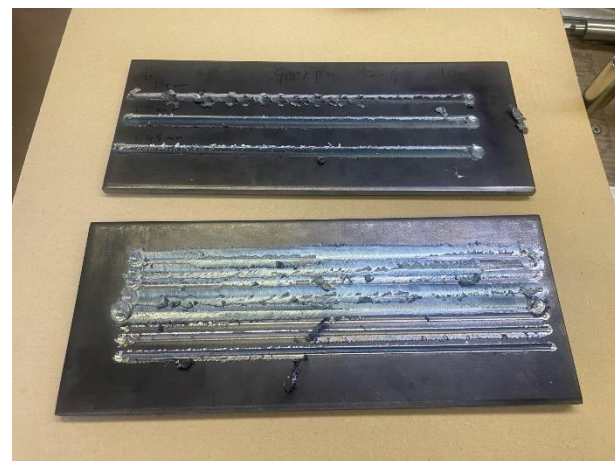
加工部の断面

## <研究開発結果>

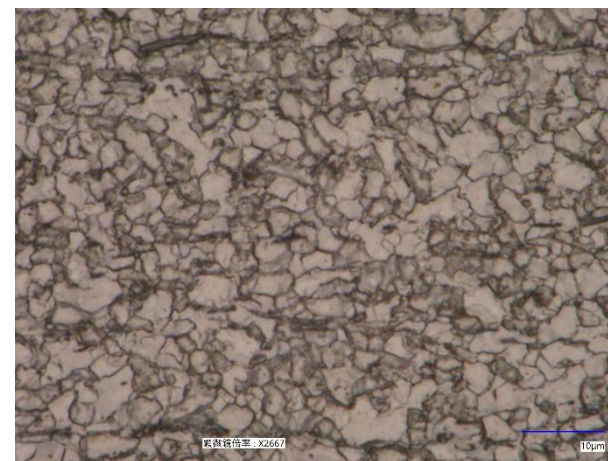
- ・高耐熱金属粉末によるFSWツールの製作にあたり、インコネル材のベースに先端部のみを金属3Dプリンターによる積層造形でツールを形成し、材料コストと造形時間を抑えた製造工程を確立することができた。
- ・試作したFSWツールの耐久試験により、接合長さ10m程度まで接合できることが確認された。既存の一般的なFSWツール（窒化ケイ素系）より2倍程度良い耐久性が認められた。
- ・接合した被加工材攪拌部の組織観察を行い、鉄鋼材料においても軽金属と同様に攪拌されていることが確認された。また、再結晶の影響で攪拌部の結晶粒径は細かくなっていることが確認された。



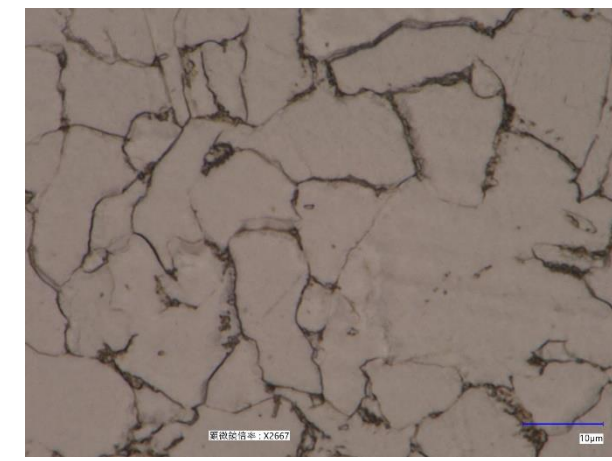
耐久試験の様子



実験サンプル



攪拌部の組織写真



母材の組織写真