

## 設備紹介

機械技術  
グループ

# 摩擦攪拌接合(FSW)装置

機械技術グループでは、製品・技術開発に活用いただける加工装置と、加工材料の評価装置を保有しています。摩擦攪拌接合(FSW)装置の概要をご紹介します。

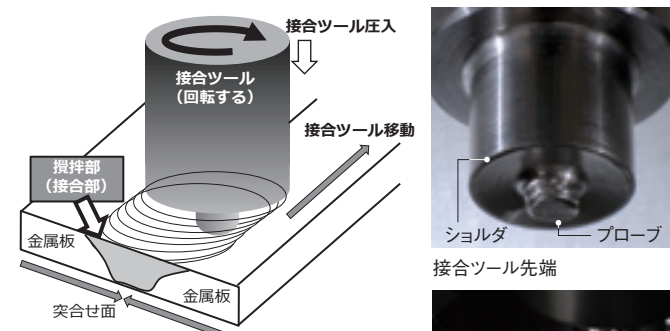
### 摩擦攪拌接合(FSW)とは

摩擦攪拌接合(FSW: Friction Stir Welding)は、接合部分を溶融することなく、固体のままで板材を接合できます。

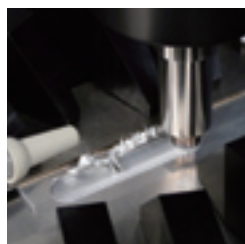
従来の溶接は、融点を超える高熱で金属を溶融する必要があります。そのため、黄銅やジュラルミン、鋳造材などは、溶接によって穴だらけになったり、強度が低下することがあります。一方、FSWでは、このような問題は起こらず、結晶が微細化した高強度の接合部が得られます。また、変形が小さく、溶接棒やシールドガスが不要、スパッタやヒュームの発生もない優れた接合方法であるため、高い関心を集めています。

### 基本的な接合の原理

FSWは「接合ツール」と呼ばれる、円柱の先に突起(プローブ)が付いた工具を使います。この工具を高速回転させ、接合したい位置の材料に押しつけ、材料の中に突起を完全に埋没させます。すると、接合ツールと材料の間で摩擦熱が発生し、材料が軟化して、接合ツール周辺の材料は、回転に引きずられるようにかき混ぜられます。その状態で接合ツールを移動させると、ツールの後側で材料が一体化して、継目なく接合されます。溶融せず金属材料の塑性流動を利用することが、FSWの大きな特徴です。

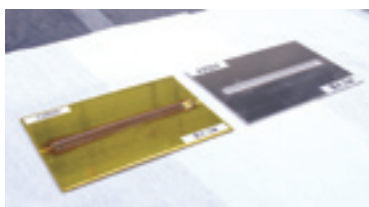


摩擦攪拌接合(FSW)の概要図  
金属板の突合せ面に、回転した接合ツールを圧入し、摩擦熱を起して材料を軟化させ、攪拌・移動して接合する



### FSWは研究から実用へ

1991年にイギリスで開発されたFSWは、現在新幹線などの鉄道車両や貨物用航空機、自動車部品などで実用化が始まっています。最近では、従来の溶接では困難だった、アルミニウム合金と鉄鋼の接合が自動車に実用化されています。この他にも銅やマグネシウム合金、その他の異材接合への適用など、実用化が進んでいます。



右/黄銅(C2600)のFSWによる突合せ接合部の断面  
欠陥や変形がなく接合されている

黄銅(C2600)と銅(C1100)のFSWによる接合部の表面



### 機械技術グループのFSW装置

機械技術グループでは、摩擦攪拌接合(FSW)装置を整備しています。厚さ15mmのアルミニウム合金の直線接合が可能(最大荷重25kN)で、X-Y平面で曲線接合することもできます(厚さ6mm程度)。その他、異種金属の接合や、銅合金、チタン、軟鋼等の強度の高い金属も厚さにより施工が可能です。試作、製品開発、技術開発に活用いただけます。



摩擦攪拌接合(FSW)装置外観

お問い合わせ 機械技術グループ<本部> TEL 03-5530-2570