

# タフピッチ銅と A5052 合金との重ね摩擦攪拌接合

○青沼昌幸<sup>\*1)</sup>、中田一博<sup>\*2)</sup>

## 1. はじめに

摩擦攪拌接合は被接合材の熔融と凝固を伴わないため、接合部の性質に優れ、材料に気孔などの欠陥が存在する場合でも、偏析や接合欠陥の生成を抑制しつつ接合が可能である。また、比較的低温での接合となるため、接合部の性質低下に繋がる金属間化合物の生成を抑制することも可能である。本研究では、耐食アルミニウム合金として広く利用される A5052 合金と熱伝導性に優れたタフピッチ銅とを摩擦攪拌接合法によって接合し、異種金属在留の接合性と金属間化合物相が継手性質へ及ぼす影響について検討を行った。

## 2. 実験方法

図 1 に本研究における接合の概要を示す。供試材の板厚は 2mm とし、ショルダ径 15mm、プローブ径 5mm、プローブ長 1.9mm の接合ツールを用いた。接合には荷重制御式摩擦攪拌接合装置を用いた。板の配置は上側を A5052 とし、下側をタフピッチ銅として、重ね継手を作製した。接合条件は、ツール回転数を 1000rpm とし、接合速度を 100~500mm/min、ツール荷重を 600~1250kgf の範囲で変化させた。

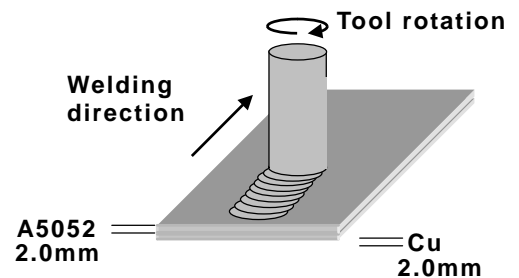


図 1 重ね摩擦攪拌接合の概要図

## 3. 結果・考察

接合部断面を観察し、プローブによってタフピッチ銅が変形している接合部を Type A、変形が認められない接合部を Type B と示した。Type A および Type B それぞれの接合部断面を図 2 に示す。Type A となった接合部は入熱量が大きいため A5052 の軟化が著しく、プローブの先端が下側のタフピッチ銅まで到達し、攪拌部と接合界面には、Al と Cu および Mg から構成される金属間化合物が認められた。接合界面のタフピッチ銅の変形が認められない Type B の接合部でも、接合界面には金属間化合物が認められたが、Type A と比較してその厚さは薄かった。これらの接合部について引張せん断試験を行った結果、ツール荷重を 1000kgf とした場合の接合強さは著しく低かったが、ツール荷重の減少および接合速度の増加により、引張せん断強さが増加する傾向が認められた。継手の引張せん断強さは、ツール荷重を 900kgf 以下とした場合、接合速度 500mm/min で最大となった。

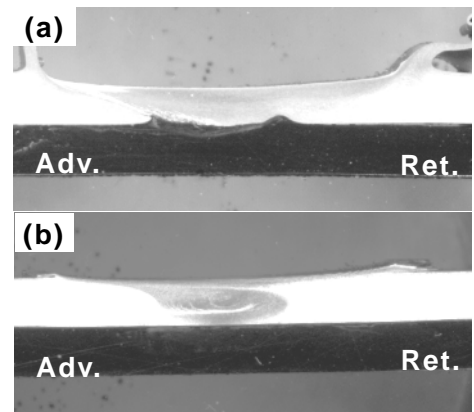


図 2 接合部断面のマクロ組織  
(a) Type A, ツール荷重 1000kgf, 接合速度 100mm/min,  
(b) Type B, ツール荷重 750kgf, 接合速度 500mm/min

## 4. まとめ

- 1) 攪拌部および接合界面では、Al と Cu および Mg から構成される金属間化合物が認められた。
- 2) 引張せん断強さは、接合界面の金属間化合物層厚さに依存し、金属間化合物層の生成を抑制することで、引張せん断強さは増加し、ばらつきも抑制された。

※本研究は大阪大学接合科学研究所の共同利用研究として行なった。

\*1) 先端加工グループ、\*2) 大阪大学接合科学研究所