

背景・目的

摩擦攪拌接合は、車体の軽量化のためのアルミニウム合金と鉄鋼材料を組み合わせた異種金属材料の接合法として注目されています。近年はハイブリッド車や電気自動車において、銅と比較して軽量性に優れたアルミニウム合金の置き換えが進められており、このため電池やヒートシンクなどへの異種金属材料の接合技術が求められている。そこで本研究では、固相接合法の一つである摩擦攪拌接合法を用いた、アルミニウム合金と銅の異種金属材料の接合法について検討しました。

実験方法

1. 供試材料

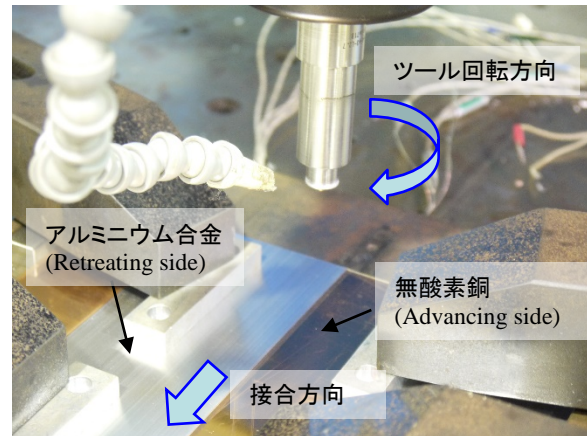
- アルミニウム合金 (A6063-T5)
- 無酸素銅
- 板厚: 3 mm

2. ツール形状

- ショルダ径: $\phi 12$ mm
- プローブ長: 2.7 mm
- プローブ形状: $\phi 3$ - $\phi 4$ mm (テーパ・ネジ無し)

3. 接合条件

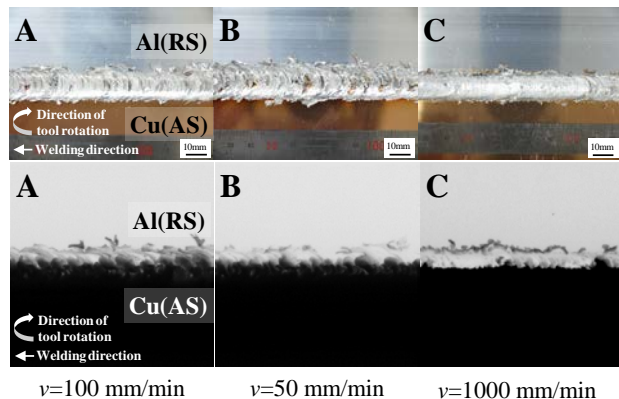
ツール回転数 R (rpm)	1000 ~ 2000
移動速度 v (mm/min)	50 ~ 1000
前進角 (deg)	3
継手形状	突合せ継手



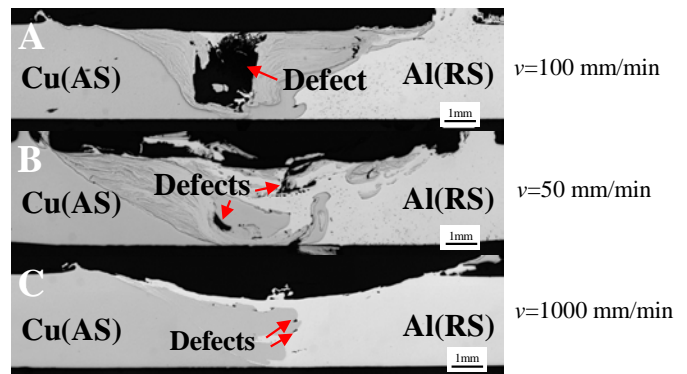
接合試験外観

実験結果

1. 接合部外観とX線探傷試験結果

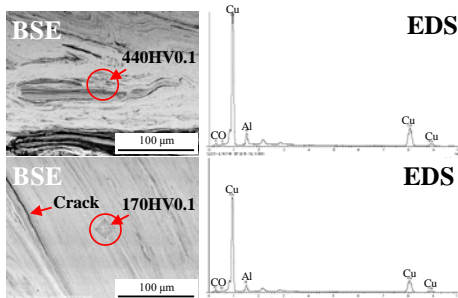


2. 断面マクロ組織と硬度分布測定

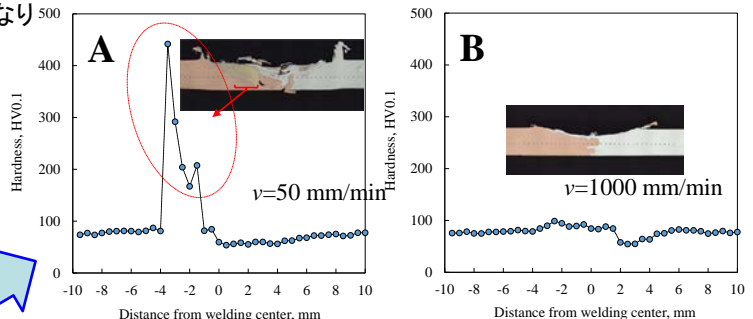


• 接合速度を1000 mmに増加させると内部欠陥は小さくなった。

- 接合速度を増加させるとツール凝着の影響が小さくなり表面は滑らかになる。
- アルミニウム側への無酸素銅の侵入は小さくなる。



• 硬化領域には割れが発生する。



• 接合速度が速いと硬化領域が形成されず割れの影響が小さくなり良好な接合が可能となった。