

摩擦攪拌接合を応用したアルミ・銅バイメタル端子の開発

～アルミの社会実装化に向けて～

富士端子工業株式会社

要素技術

金属接合技術

要素技術の概要

電気接続においてアルミ導体が普及するにつれて、アルミ導体と銅導体との接合が必須となります。

小型化が進むにつれて、銅・アルミの接合技術は困難になります。

小型化に対応した銅・アルミ接合技術を確立し、その変換機器を提供することで、電気配線におけるアルミ化の普及を推し進めることを目指して、地方独立行政法人大阪産業技術研究所との共同研究により、非混合型の異種金属摩擦攪拌接合（FSW）技術を確立しました。これを応用することにより、以下の特徴を有するアルミ・銅バイメタル端子の開発に成功しています。

要素技術の特徴

① 機械的強度（耐屈曲、耐振動）が高い

アルミと銅が溶融することなく接合されており（固相接合）、熱影響が小さく結晶粒が細かいので、機械的ストレスに強固な耐性を示す。

② 電気抵抗値が安定

接合境界部に存在する反応層が極めて薄く、界面の電気抵抗がほぼ無視できる。

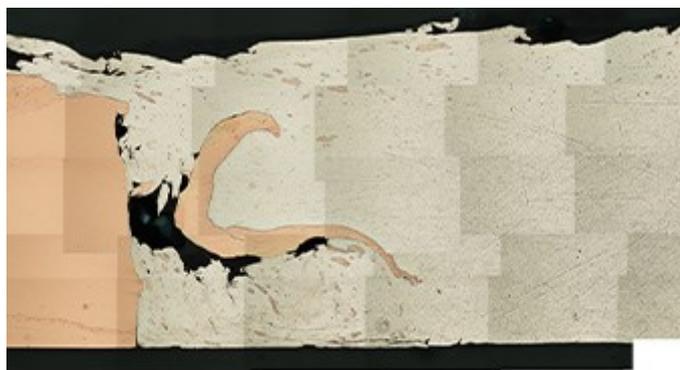
③ 電蝕の進行を抑制できる

異種金属が混合されていないため、接合部沿面距離が短くなる。

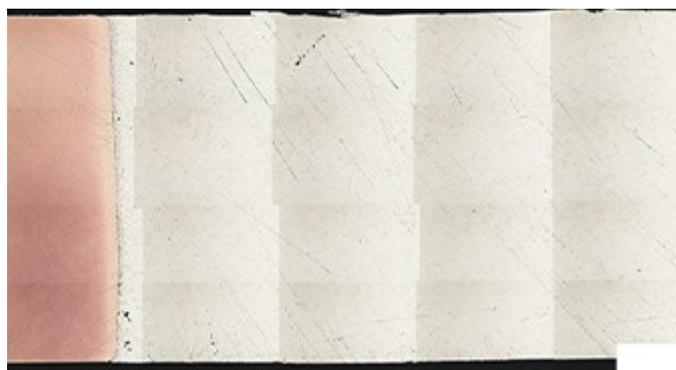
なお、従来のFSWでは、アルミと銅が混合されるために、散逸した銅が接合されにくく、未接合な箇所や空隙が発生し易いという欠点がありました。

下記の写真を比較すると、この開発技術の優位性を見ることができます。

<従来FSWによる接合断面図>



<非混合FSWによる接合断面図>



製品名 アルミ・銅変換バスバー

開発
状況

開発済

開発中

アイデア段階

想定ユーザー 電気配線業者

銅・アルミの接合技術がどうしても必要なのか

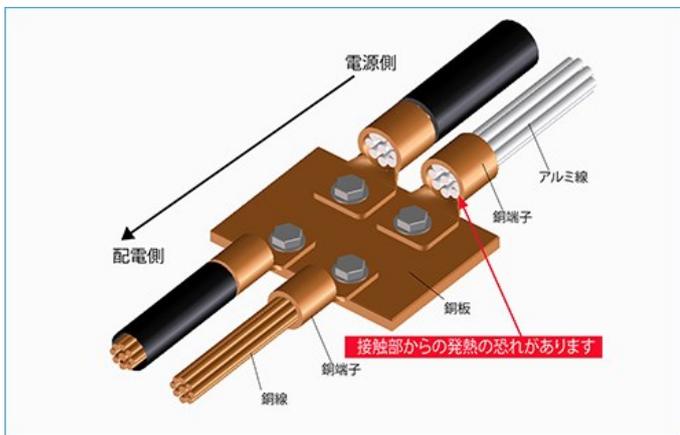
アルミ電線から従来の銅端子にそのまま接続すると、以下の理由により異常発熱の恐れがあります。

- ①電位差によって電食が起こる
- ②物性差異によって接触圧力の低下や接合部の緩みが生じる
- ③電流容量の差によって発熱する

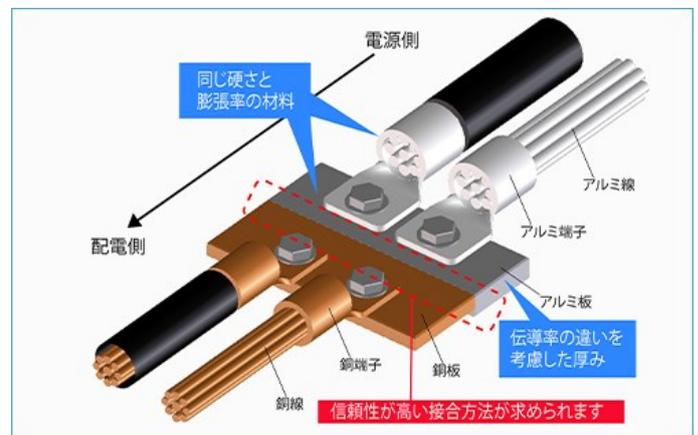
そのため、同じ硬さと膨張率の材料、伝導率を考慮した厚みが設計されている信頼性の高い接合方法が求められます。

本開発技術を用いて製作されたアルミ・銅変換バスバーは、上記の課題へのソリューションを提供します。

<間違った接続の仕方>



<正しい接続の仕方>



本技術の開発について

開発担当者

三輪 哲司 / 作東工場

弊社は、1936年に銅管端子の製造をもって創業しました。以来、銅の圧着端子を主力商品として生産してまいりました。

しかしながら、昨今の情勢から電気配線のアルミ化が進展していることもあり、アルミ・銅のバイメタル端子の研究開発が必須との判断から、本技術の開発に至りました。

本技術の開発に当たっては、地方独立行政法人大阪産業技術研究所の長岡博士ご指導のもと、F S W装置の導入、回転ツールの設計開発、様々な接合実験や解析の積み重ねを経て、ようやく皆様に対してサンプルご提供できるようになりました。

今後とも社会情勢を鑑みながら、皆様のお役に立てるバイメタル端子の製作を目指して、日々精進して参りたいと思っております。



会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名：富士端子工業株式会社
住所：〒550-0005 大阪市西区西本町3-1-44
URL：https://www.fujiterminal.co.jp

窓口担当者：小川 貴裕 / 営業部長代理
TEL：06-4391-2770
E-mail：takahiro-ogawa@fujiterminal.co.jp

