

脱溶接による高精度接合技術

～歪み易い薄板構造のFSW突合せ接合～

川並鉄工株式会社

要素技術

接合

要素技術の概要

近年、航空機は燃費改善のための一層の軽量化が求められ、その機体には「複合材料」が多用（重量の50%以上）されています。一方、複合材料に対して、比重が約1.8倍の「アルミニウム合金」は、接合部を「重ね合わせリベット」から「突合せ接合」に変更することで「複合材料」と同等の重量軽減を可能とします。

弊社では、摩擦攪拌接合技術を活用して、従来の溶接では接合できなかった7000系アルミニウム合金で、かつ薄板が多用されている航空機にも適用できる突合せ接合技術を開発しました。これにより、座屈し易い薄板構造のアルミ合金でも接合することが可能となり、航空機のみならず車輛や医療機器、その他産業用機械等の構造部品として活用されることが期待されます。

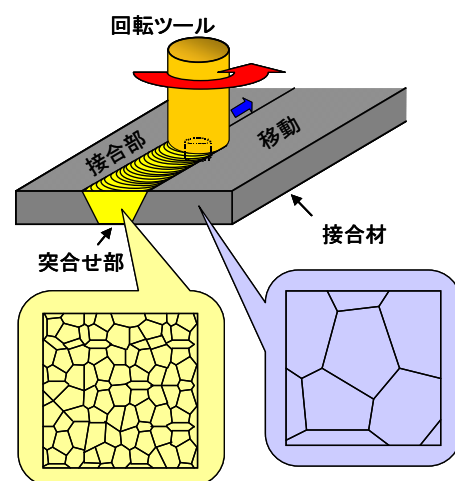
要素技術の特徴

【継手強度が高く、歪みの少ないアルミ合金接合】

摩擦攪拌接合（FSW）は、円柱状の接合ツールを回転させて発生する摩擦熱で被接合材料を軟化させ、その部分を攪拌することで接合するものです。材料以外の素材を用いないため疲労強度が高く、材料自体が溶融しないことから溶接変形（歪み）の少ない接合が可能となります。溶接に続く金属の新たな接合技術として、すでに専用機を用いたFSWは新幹線等の車輛に活用されています。

弊社では、高価な摩擦攪拌接合の専用設備を活用することなく、FSW技術を構築するため、大阪大学接合科学研究所の指導の下、FSWツールの開発を担うパートナー企業と連携し、ビジネスジェット機のエルロンを対象に部分構造の試作研究に取り組みました。

本研究を通じて、弊社では、MC工作機械に装着可能な専用のFSWツールを活用し、従来の切削機械加工と摩擦攪拌接合を合わせた突合せ接合技術を確立しました。



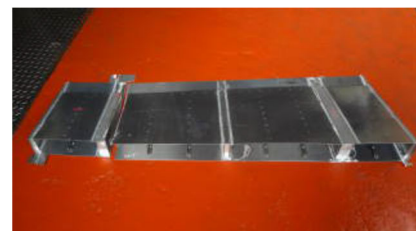
▲摩擦攪拌接合の模式図



▲摩擦攪拌接合で組み立てた航空機のエルロン



▲リブと外板の突合せ接合試験状況



▲リブと外板パネルのサブ組立



要素技術を活用してこれまでに開発した(又は開発中の)製品・サービス

製品名 摩擦攪拌接合 (FSW) 突合せ接合

開発
状況

開発済

開発中

アイデア段階

想定ユーザー 鉄道車両、医療機器業界

MC工作機械を使用した従来の切削機械加工と摩擦攪拌接合を合わせた複合工程により、座屈し易い薄板構造のアルミ合金の接合を可能としました。

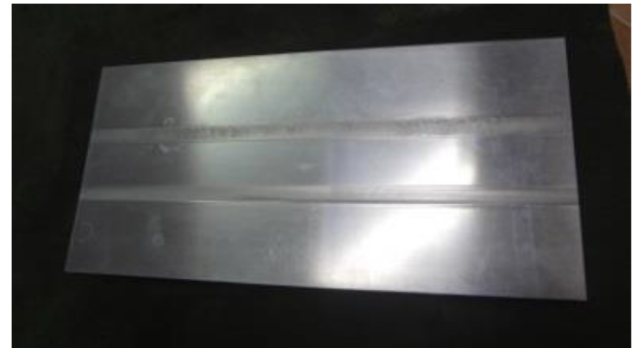
【特徴】

- ① 摩擦攪拌接合によりアルミを溶かさず接合が可能のため、歪みが少なく薄板構造に適用できます。
- ② アルミニウム合金、その他の金属でも突合せ接合が可能です。
- ③ 「複合材料」に対してアルミ合金は安価であり、大幅な原価低減を実現します。



↑ 薄いものに向いている

歪が少ない →



▲摩擦攪拌接合 (FSW) 突合せ接合のテストピース

要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

川並 良造 / 専務取締役

弊社は、1904年創業以来、鍛冶屋、製菓機、遊具製造と、時代と共に業態を変えてきました。近年は、「大きなものこそ細やかに」をモットーに、大型機械部品の切削加工を主体に、鉄・アルミ・ステンレス・難削材・カーボン (CFRP) 等、中・大物部品の精密切削加工・溶接・板金、研磨や表面処理に至るまで一貫したサービスを提供しています。また、切削加工技術とデザインを融合した金属障壁画「刻鋸®」を開発し、意匠の世界にも挑戦しています。

今回の技術開発は、大型・三次元のマシニング加工で培った大型部品の高精度加工技術をベースにしながら、常に新たな事業開発に努めてきたことが成功要因であると考えています。



会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名：川並鉄工株式会社

住所：〒601-8046 京都市南区東九条西山町10

URL：https://kawanami-metal.jp

窓口担当者：川並 良造 / 専務取締役

TEL：075-681-1704

E-mail：info@kawanami.21.jp.com

