

アルミニウムサッシ組立接合技術の開発

機能素材加工課 山岸英樹、村上 聡、酒井康祐

YKKAP 株式会社 小林 勲、荒城昌弘

1. はじめに

近年、加圧により大変形を付与、自然酸化被膜を含めた汚染層を接合界面で細かく分断除去あるいはその存在を極めて薄くし、溶かさず低温で両材を効率的に短時間拡散させることで、反応拡散層の厚みを脆化の目安とされる $1\ \mu\text{m}$ よりも十分に薄いメゾスコピック領域 (数 $\text{nm}\sim 100\ \text{nm}$ 程) に抑え込み、接合部の強度が低下する問題を根本的に解決する特許技術「低温鍛接法(Cold Forge-Welding: CFW)¹⁻⁵⁾」が開発された(Fig. 1)。本法は、フラックスやインサート材を用いずに直接金属を低温(T/T_m は0.3~0.7程度)かつ短時間で拡散接合するもので、異種金属においては脆弱な反応層を無害化できる実質“IMC フリー”の接合方法である。一瞬で成形と同時に接合を実現でき、生産性が極めて高いマルチマテリアル技術である。酸化など表面の管理状態に対する耐性が強く、またその健全性を接合前後の肉厚の比率である圧下比で管理できることもこれまでのプロセスにない大きな特徴である(変形を導入するほどより低温で接合できる)。従って、従来の生産技術における材料や生産性の制限を打ち破る次世代の高速・高強度異材接合法として、軽量で高機能なアルミニウム材を軸にして幅広い製品への活用が期待されている。

本研究では低温鍛接法をアルミサッシの組立接合技術に適用するための研究開発を行った。

2. 実験内容など

継手試験用の金型を試作し、各種材料の組合せにおいて、接合温度及び圧下比が接合性に及ぼす影響を継手強度試験及び界面観察等を行いその接合性を検討した。

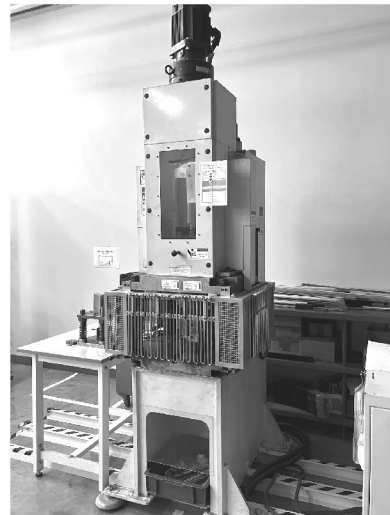


Fig. 2 Appearance of the pressurizer used in the joining experiment

参考文献

- 1)特許第 7114029 号「金属接合方法」
- 2)特許第 7350369 号「金属材料の接合方法」
- 3)H. Yamagishi: *Mater. Lett.*, 278 (2020) 128412
- 4)H. Yamagishi: *Metall. Mater. Trans. A*, 54A (2023) pp. 3519-3536
- 5)山岸:アルトピア, カロス出版, 53,12(2023) pp. 5-12

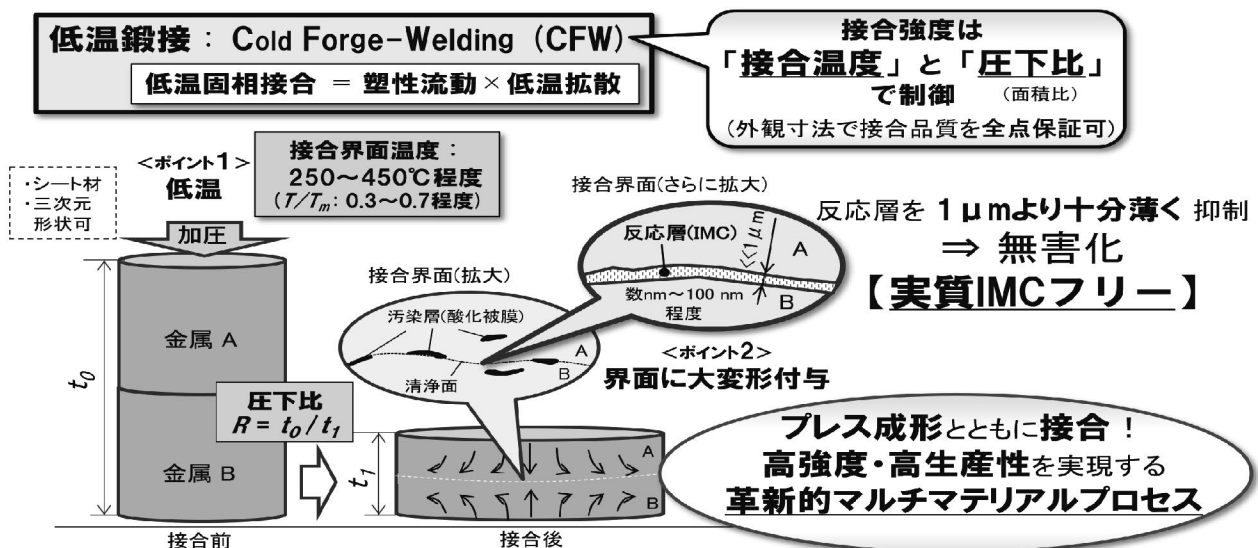


Fig.1 Schematic illustration of cold forge welding (CFW) for virtually IMC-free processing