

鍛接法による軽金属材料の高速・高強度異材接合技術の確立

1. 研究概要

- 自動車車体や電極などで異材接合ニーズの高まり
- しかし、溶融溶接は金属間化合物相 (IMC) の影響により困難
- 本研究では「低温鍛接」により高生産性・高強度接合を実現

・加工時間:0.1秒以下、・静的/疲労ともに母材破断

ハンマリングによって界面を塑性流動させ新生面を形成、
低温/短時間拡散によりIMC層を強度低下に影響がない
厚み(数ナノ~100 nm程度)に抑制

「実質IMCフリー界面」を実現

Fe, Al, Cu, Ni, Ti, Mgの間で実証

2. 研究内容 (データ例)

低温鍛接: Cold Forge-Welding (CFW)

低温固相接合 = 塑性流動 × 低温拡散

接合強度は「接合温度」と「圧下比」で制御 (面積比)

(外観寸法で接合品質を全点保証可)

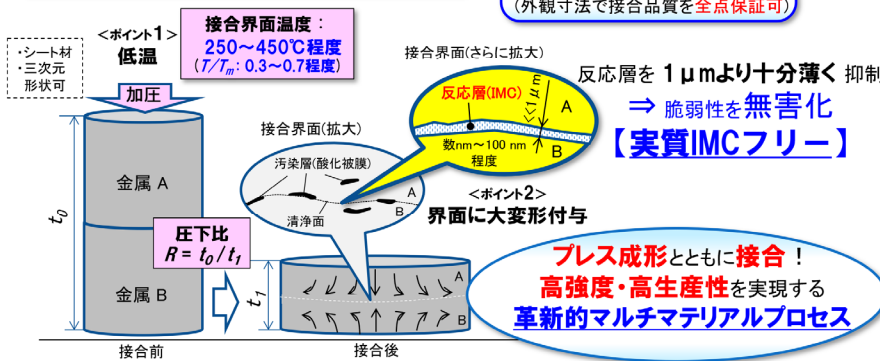


図1. 低温鍛接(CFW)の接合原理

- ・特許第7350369号
- ・特許第7114029号
- ・PCT/JP2023/027017
- ・PCT/JP2023/024122
- ・特願2022-147409
- ・PCT/JP2021/029363
- ・PCT/JP2021/003018(日米欧中韓出願)
- ・Heliyon, 9 (2023) e23103.
- ・Metall. Mater. Trans. A, 54 (2023) 3519-36.
- ・Metall. Mater. Trans. A, 53 (2022) 4064-80.
- ・Metall. Mater. Trans. A, 53 (2022) 264-76.
- ・Mater. Trans., 62 (2021) 1576-82.
- ・Lett., 299 (2021) 130080.
- ・Metall. Mater. Trans. A, 52 (2021) 741-52.
- ・Mater. Lett., 278 (2020) 128412.

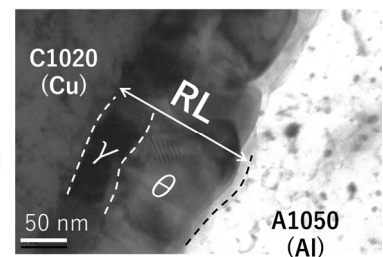


図2. 銅とアルミニウムの接合界面 TEM明視野像(実質IMCフリー界面)

電極や車体への適用が強く期待される

3. 今後の展開等

製品化に向けた共同研究を複数実施中(接合機や電極部品等)