

研究テーマ 爆発圧接法を用いたマグネシウム合金の異材接合技術

所属 先進マグネシウム国際研究センター(併任)

教授 外本 和幸

研究の背景および目的

「マルチマテリアル化」が産業分野で重要視されつつあり、締結部材を介することなく異材の直接接合を達成することができれば、優位な製品の生産にも繋げることができる。爆発圧接は、異材の面接合を実現できる手法として実績があり、他の異材接合法と比較しても接合強度に対する信頼性が高い特徴を有している。ただし、マグネシウム合金は延性が乏しいことや高い反応性により、爆発圧接は難しいことが知られている。熊本大学産業ナノマテリアル研究所には、他の大学にはない爆薬を利用可能な総合的実験施設があり、長く各種爆発加工に関する研究を行ってきた。我々の研究室では特に、水中衝撃波を利用する方法など、従来にない方法を用いて接合条件を自在に制御することを行い、各種マグネシウム合金を多様な異材と接合することについて研究を行っている。

■ おもな研究内容

図1に示すような水中衝撃波を利用した爆発圧接方法を独自に開発して、各種の難接合材料の組み合わせに対して、爆発圧接の可能性を拡大することに成功している。特にこの方法を利用すると、材料表面の荒れがほとんど生じない特徴を有する。

一例として、TiとAZ31の異材接合の実験結果を紹介すると、ここでは特にAZ31の薄板を挿入することで異材境界に投入される運動エネルギーを抑制することを通じて、熱影響を低減させることに成功している。

図2は曲げ試験の結果を示すが、接合境界において剥離は生じておらず、良好に接合されていることが確認された。

参考文献 ; M.A.Habib, K.Hokamoto et al., J. Mater. Process. Technol., 217, 310-316, 2015

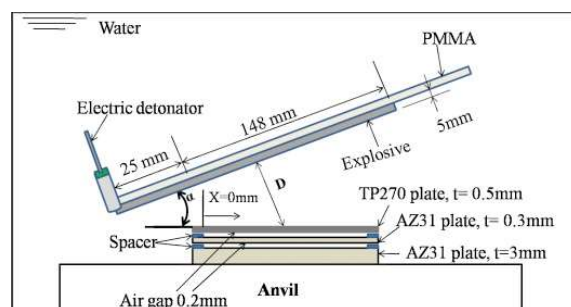


図1(参考文献)

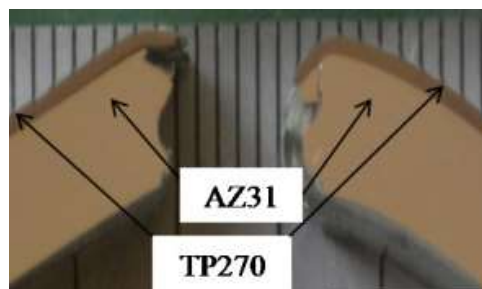


図2(参考文献)

期待される効果・応用分野

マルチマテリアル化は、船舶分野を中心として軽量の構造が要求される各種輸送機器の部材への利用が想定されており*、接合強度への信頼性の高い爆発圧接法の利用が進むことに伴って、応用分野の広範な展開が期待される。

上記とは別に、爆発圧接法を利用して均一断面形状の多数穴を材料内に形成した中空構造体の製造にも挑戦している。穴中に流体を流すことで冷却や熱交換の分野での応用を期待している**。

*花野, 溶接学会誌, 87(1), 76-79, 2018

**K.Hokamoto et al., Materials Letters, 137, 323-327, 2014

■ 共同研究・特許など

旭化成(株)と長年にわたって爆発圧接に関する共同研究を実施

特許 ; 外本、鳥居、木村、甲斐、特許第5848016号

外本、大塚、飛田、レン、ベセニャク、特許第6856208号、特許第6821150号 他

研究分野	材料加工、溶接・接合
キーワード	材料加工、溶接・接合、爆発圧接、異材接合

関係URL: <https://researchmap.jp/read0173089>