



マグネシウム合金/アルミニウム合金爆発圧着材における 残留応力の測定方向依存性調査

成田麻未
名古屋工業大学

キーワード : 異種材接合, アルミニウム合金, マグネシウム合金, 爆発圧着法

1. 背景と研究目的

輸送機器の軽量化において、難溶接材である、アルミニウム合金とマグネシウム合金による接合が求められている。しかしながら、両金属材の接合は極めて難しく、従来の接合方法では、マグネシウム合金とアルミニウム合金の接合界面に脆性的な金属間化合物が形成し、溶接継手の強度を低下させることが問題となる。そこで、本研究では爆発衝撃力を利用した接合方法「爆発圧着法（爆着法）」に注目し爆着材の評価を行っている。

これまでの検討より、爆着材のアルミニウム合金側では圧縮の、マグネシウム合金側では引張の残留応力が認められている。爆着時の高速変形において、線膨張係数の小さな部材が、大きな部材の収縮を拘束するために、このような残留応力分布状態が得られたものと考えられる。しかしながら、残留応力が線膨張係数の差によるものであるのか、接合時の衝撃由来のものであるのか、更なる検討が必要であると考えられる。

本研究では、アルミニウム合金同士を爆着した試料について、接合界面近傍の残留応力を測定することで、線膨張係数の差が小さい場合にどのような残留応力分布が得られるのか、調査することとした。測定面は、接合方向平行断面とし、接合方向平行および垂直方向の応力測定を実施した。

2. 実験内容

供試材は、A6005C と A1050 による爆着材である。

測定装置の条件は、波長 : 1.35 Å, 検出器 : シンチレーション, シンクロトロン光のエネルギー : 9keV とした。また、回折面は(511)面とした。

3. 結果および考察

得られた結果を Fig. 1 に示す。横軸の 0 の位置が、接合界面である。今回測定した試料においては、接合方向に対して平行および垂直方向のいずれにおいても、圧縮の残留応力が得られた。また、得られた応力値は、マグネシウム合金とアルミニウム合金との爆着材での測定で得られた応力値と比べて小さい値となっていた。

以上より、爆着材の接合界面近傍における残留応力は、接合に用いた試料の線膨張係数の影響を大きく受けることが明らかとなった。接合界面の波形状や、中間層の形成挙動、アルミニウム濃度の分布状態等について、今後検討を行い、爆着における接合メカニズムおよび残留応力生成メカニズムについて検討を進める予定である。

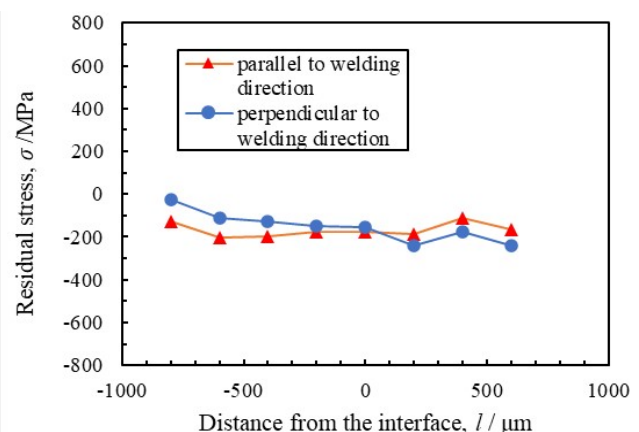


Fig. 1 Residual stress profiles across the interface of explosively welded material.