



AZ31 マグネシウム合金/A6005C アルミニウム合金爆着接合体の 接合界面における残留応力評価

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。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。そこで本研究では、爆発衝撃力を利用した接合方法「爆着圧接法」に注目し、爆着圧接後の試料の評価を行っている。

脆性材であるマグネシウム合金側において、接合後に高い引張残留応力があると、マグネシウム側で容易にき裂が発生・進展して破断が早期に起こる可能性がある。また、爆着材の実用化に向け、どこにどの程度の残留応力があると安全上問題があるか、明確にする必要がある。そのため、本実験では接合界面の応力分布を明らかにすることを目的とする。

2. 実験内容

アルミニウム合金（A6005C）およびマグネシウム合金（AZ80）を爆発圧着法により接合した試料（板厚 6 mm）を供試材とした。試料を小片に切り出し、所定の熱処理を施した後、接合方向平行断面において、接合界面近傍の残留応力測定を行った。測定装置の条件は下記の通りである。

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

また、回折面はアルミニウム合金では(511)面，マグネシウム合金では(302)面とした。

3. 結果および考察

得られた結果を Fig. 1 に示す。まず、以前測定した爆着材について、応力の再測定を行ったところ、AZ80 側で引張、A6005C 側で圧縮の残留応力が認められた。これは、前回の測定結果と一致しており、応力値も前回とほぼ等しかった。続いて、爆着後に 200 °C にて焼鈍した試料を測定した結果、30 min の焼鈍後に残留応力が逆転し、AZ80 側で圧縮、A6005C 側で引張の残留応力が認められた。24 h 焼鈍すると、残留応力が低減する傾向が見られた。

焼鈍温度の影響を検討するため、爆着後に 100 °C にて焼鈍した試料についても測定を行った。30 min の焼鈍後に、200 °C の場合と同様に残留応力が逆転した。24 h 焼鈍すると、AZ80、A6005C いずれにおいても圧縮の残留応力となった。

一般的に、引張残留応力が材料に残っていると、変形時に引張力を受けた際、亀裂が生じやすくなる。圧縮の残留応力であれば、亀裂の進展が遅延するために疲労強度が向上することが期待できる。AZ80、A6005C いずれにおいても圧縮の残留応力が残る、という点については、再現性の確認が必要である。

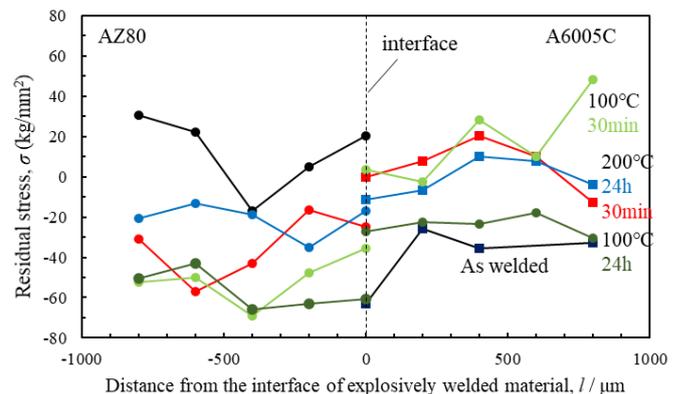


Fig. 1 Residual stress profiles across the interface of explosively welded AZ80/A6005C alloys.