

航空機用高強度アルミニウム合金の高速疲労試験に関する研究

機能素材加工課 山岸英樹 柿内茂樹*1 ものづくり研究開発センター 富田正吾*2

山本金属製作所 河合真二 鹽津陵雅 富田最

1. はじめに

航空機や鉄道車両の構造部材として用いられる高強度アルミニウム合金の超高サイクル疲労領域($10^7 \sim$)の公開データは限られており、さらにその接合部材の疲労特性を部位毎(熱履歴)により調査、比較したデータはほとんど無い。

本研究では、7000系アルミニウム合金について、疲労寿命に及ぼす母材の表面係数及び各種接合プロセスの影響を超高サイクル領域まで検討、体系的に整理することで、本材利用促進のための公開データベースとすることを目的とした。紙面の都合上、ここでは各疲労挙動の考察については割愛するが、取得した疲労特性曲線(S-Nカーブ)は全て掲載する。

2. 試験結果

Fig. 1 及び Fig. 2 は、それぞれ A7N01 及び A7075 における初期の表面粗さ(Rz: 1.6 ~ 25 μm)が疲労寿命に及ぼす影響を示す。また Fig. 3 及び Fig. 4 は、それぞれ A7N01 及び A7075 におけるミグ溶接プロセスが溶接金属及び熱影響部の疲労強度に及ぼす影響を示す。これら、Fig. 1 ~ Fig. 4 のデータは、いずれも、JIS Z 3147:2017(アルミニウム合金及びマグネシウム合金の高速負荷回転曲げ疲労試験方法)に準拠した片持ち式回転曲げ疲労試験機(山本金属製作所製: YRB200L)により取得した(室温、回転数: 4,000 rpm ~ 5,000 rpm)。

Fig. 5 は、A7075 における摩擦攪拌接合(FSW)突合せ部の S-N カーブである。本データは、バリを SiC 研磨紙(#500)により削除後、油圧サーボ疲労試験機(梶島津製作所製: EHF-UV200k2)を用いて片振り引張荷重により取得した(室温、応力比: 0, 繰り返し周波数: 20 Hz)。

高強度アルミニウム合金の活用促進に資する超高サイクル領域の疲労特性を各条件において示した。

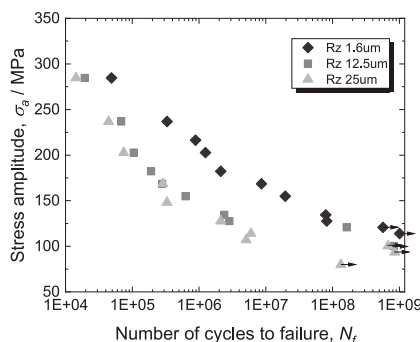


Fig. 1 S-N curves of A7N01 in various surface roughness

*1 現 企画調整課、*2 現 (公財)富山県新世紀産業機構

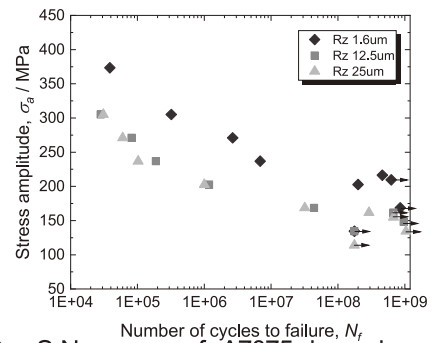


Fig. 2 S-N curves of A7075 in various surface roughness

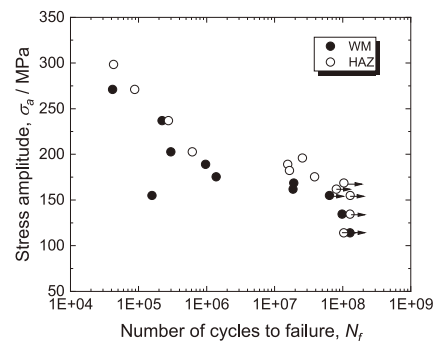


Fig. 3 S-N curves of A7N01 in weld metal (WM) and heat-affected zone (HAZ) of the metal-inert gas (MIG) welded joint

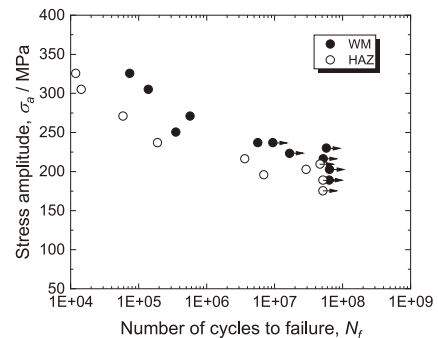


Fig. 4 S-N curves of A7075 in WM and HAZ of the MIG welded joint

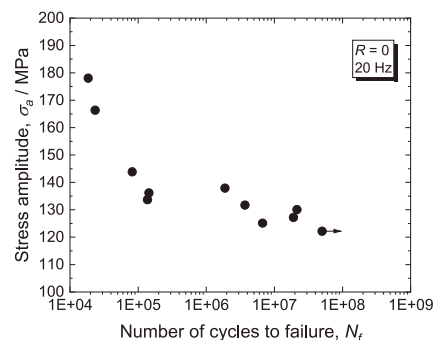


Fig. 5 S-N curve for the FSW butt joint of A7075

謝辞

本研究は(公財)富山県新世紀産業機構の平成30年度産学官連携推進事業(新商品・新事業創出枠)において実施した。