

## 修士論文の和文要旨

研究科・専攻	大学院 電気通信 学研究科 知能機械学 専攻 博士前期課程		
氏 名	高山 啓史	学籍番号	0734046
論文題目	Al 合金 CT 試験片の疲労き裂進展特性に及ぼす レーザピーニング処理の影響		
要 旨	<p>近年、省エネルギーの観点から軽量化を目的にアルミニウム合金を構造部材に使用する傾向がある。しかし、アルミニウム合金の疲労強度は鉄鋼材料に比べて低く、その疲労強度向上が求められている。金属材料の疲労強度を向上させる方法として、レーザピーニング(以下 LP)による表面処理がある。本研究では 7050-T7451Al 合金の疲労き裂進展に及ぼす LP 処理の影響を調べるために、LP 未処理材(n.p.材)と LP 処理材(LP 材)の 2 種類を用いて疲労き裂進展試験を行い、応力比、疲労予き裂、試験片板厚、LP 処理条件の影響について検討を行なった。さらに、下限界応力拡大係数範囲<math>\Delta K_{th}</math>の値を調査した。以下に得られた結果を示す。</p> <p>(1) 疲労き裂進展試験結果より、<math>a=13\text{mm}</math> 付近までは LP(1)材のき裂進展速度が n.p.材よりも約 1.68~1.96 倍に速くなり、<math>a=13\text{mm}</math> 以上では LP(1)材のき裂進展速度は n.p.材よりも約 1.15~1.25 倍速くなった。そのために LP(1)材の破断繰返し数は n.p.材の破断繰返し数の 43%~63% となった。また、応力比、LP 処理方向、試験片板厚、予き裂長さおよび LP 処理条件を変えて疲労き裂進展試験を行ったが、n.p.材のき裂進展速度と比較してき裂進展を抑制・遅延する条件は見つからなかった。</p> <p>(2) LP 処理を施したことにより試験片内部中央に LP(1)10 材では約 58MPa、LP(1)5 材では 90MPa の引張残留応力が発生することがわかった。この引張残留応力の影響により、LP 材は、n.p.材よりも低い<math>\Delta K</math>で第 II a 領域が出現し第 II b 領域に移行する、そのために(1)で述べたような <math>a=13\text{mm}</math> 付近までは LP(1)材のき裂進展速度が n.p.材よりも約 1.68~1.96 倍に速くなる現象が起こった。</p> <p>(3) n.p.材と LP(1)材を用い<math>\Delta K_{th}</math>試験を行なった結果、n.p.材では <math>R=0.1, 0.3, 0.5</math> の<math>\Delta K_{th}</math>は<math>\Delta K_{th}=3.9, 2.9, 2.1 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>と求まり、LP(1)材の<math>\Delta K_{th}</math>は<math>\Delta K_{th}=4.0 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>と求まった。</p>		

