

研究テーマ	チタン製品の疲労強度に関する研究		
担当者 (所属)	西村通喜・山田博之・長田和真・高尾清利 (機械電子)		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成 28～29 年度

【背景・目的】

チタン材料は航空宇宙産業や医療分野での用途が広がっている。このような先端分野では、厳しい使用環境下で使用されることも多く、製品の疲労特性の把握は非常に重要であるものの、新製品の試作・開発においては疲労試験に要する時間が長時間に渡ることから、形状などを最適化することは安易ではない。形状の最適化については、近年多用されている構造解析シミュレーションが有益であると思われるが、解析には材料特性などの様々なパラメータが必要であるうえ、金属材料は加工方法(切削・放電加工など)で材料特性が変化する。

そこで本研究では加工により変化する材料特性を明らかにし、構造解析による疲労特性予測の精度を高度化させることを目的とした。本年度は純チタン材に対し、加工条件が疲労強度に与える影響について評価を行い、構造解析シミュレーションを行った結果について報告する。

【得られた成果】

1. 疲労強度

供試材はφ10mmの純チタン材(TB340材)である。この供試材からワイヤー放電加工での加工と表1に示す切削加工条件での旋盤加工を行い、断面積が20~28mm²の試験片形状を作製し疲労試験に供した。疲労試験は引張側片振り正弦波において、試験速度20Hz及び40Hzで強度比0.1で行った。代表的なS-N曲線の結果を図1に示す。切削加工条件を変化させることで、疲労強度に変化がみられることがわかった。

表1 切削加工条件

加工方法	切込量 (mm)	送り量 (mm/rev)
旋盤加工	0.1	0.1
		0.2
	0.5	0.1
		0.2

2. 構造解析シミュレーション

上記の疲労試験結果をもとに疲労解析シミュレーションを行った。その結果、部分的に加工方法が異なる試験片に関しても疲労予測が行えることがわかった。



図2 解析結果

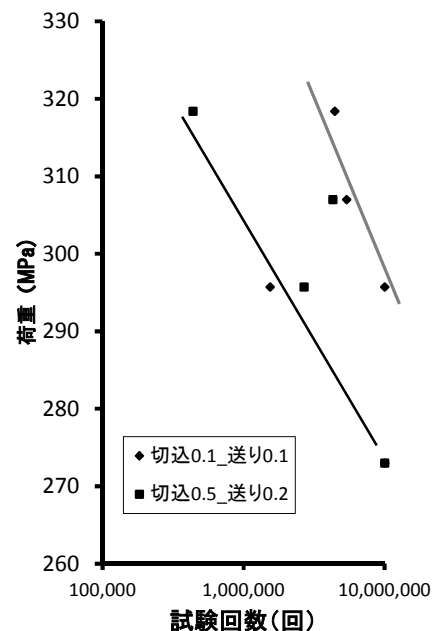


図1 代表的な S-N曲線

【成果の応用範囲・留意点】

本研究は評価対象をチタン材料に絞り実施しているが、他金属材料についても応用が可能であると考えられる。また、得られた研究成果は県内でチタン製品の開発・試作・加工を行っている企業に適用できるだけでなく、故障事例の解析などにも展開が可能であると考えられる。