

(710) 高塩素チタニウムスポンジフィンを用いた素粉末混合法Ti-6Al-4V合金の疲労特性

金属材料技術研究所 萩原益夫 海江田義也 河部義邦

1. 緒言

チタン粉末には、Mg還元法スポンジチタン等を水素化により粉末化した水素化-脱水素化チタン粉末と、Na還元法スポンジチタンを直接粉砕により粉末化したチタニウムスポンジフィンの2種類に大別できる。後者の粉末は、酸素量は若干低いものの、塩素量が多く、製品の疲労特性は溶解材と比較して著しく劣る。しかしながら粉末の製造コストは前者の粉末よりも大幅に低く、従ってもし金属組織の制御により製品の特性改善が図れるならば、その用途は飛躍的に拡大することが期待される。

報告者らは先に、素粉末混合法においても優れた疲労特性が付与可能な、従来法の製造工程とは異なる新製造法を開発した¹⁾。この新製造法は、真空焼結のままの合金をβ相域から焼入れてマルテンサイト組織とし、最後にHIP(熱等静水圧プレス)を行うものであり、金属組織を粒界の相がほとんど存在しない微細なα+β相組織に制御することが可能である。

本研究では、新製造法を適用して、スポンジフィン为原料とした素粉末混合法Ti-6Al-4V合金を製造し、組織制御による疲労特性の改善を試みた。

2. 実験方法

-100メッシュのスポンジフィン(Cl:0.118%, O:0.107%)を用いた。焼結は 10^{-6} Torrの真空中で1300°C、4時間行い、またHIPは、930°C、3時間、1000気圧の条件で行った。

3. 実験結果

HIP処理後の合金中には、高塩素に基づく気孔が多数認められた。新製造法合金(P&S+HT+HIP)の金属組織は従来法合金(P&S+HIP)とは異なり、微細な2相組織である(Photo.1)。引張特性は両製造法合金とも差はないが(Table 1)、新製造法では、高サイクル域疲労特性が大幅に向上する(Fig.1)。

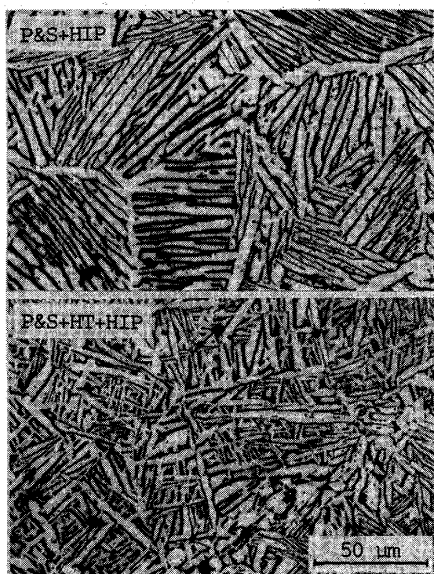


Photo.1 Microstructures of high chlorine BE Ti-6Al-4V alloys.

Table 1 A summary of mechanical tests.

	0.2%YS (kgf/mm ²)	UTS (kgf/mm ²)	Elong. (%)	RA (%)	K _{IC} (kgf/mm ^{3/2})	σ _f at 10 ⁷ (kgf/mm ²)
P&S+HIP	83	91	13	28		32
P&S+HT+HIP	86	95	13	30	212(K _Q)	45

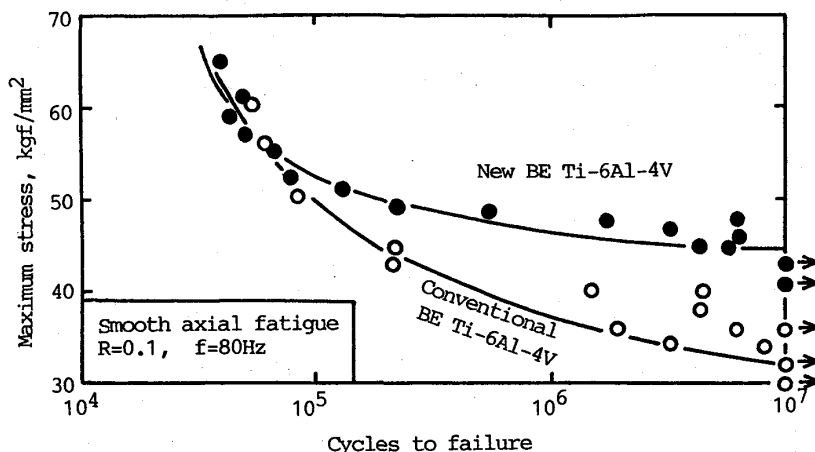


Fig.1 Fatigue life curves of high chlorine BE Ti-6Al-4V alloys.

1) 萩原, 海江田, 河部:
鉄と鋼, 72(1986), 685