

(B09) Ti-25Nb-7Al 合金における焼入れ組織と機械特性に及ぼす 溶体化温度の影響

Effect of solution treatment temperature on microstructure and mechanical properties of Ti-25Nb-7Al alloy

○元吉達也¹, 安野実希子¹, 竹元嘉利²

○Tatsuya Motoyoshi¹, Mikiko Yasuno¹, Yoshito Takemoto²

¹岡山大・院生, ²岡山大・工

1. はじめに

Ti 合金は生体親和性が良いことから人工骨などの生体材料として用いられている。しかし、問題点として人骨と比較してヤング率が高いことが挙げられ、生体用 Ti 合金の低ヤング率化が求められている。本研究室で開発した Ti-25Nb-7Al 合金 (25NbA) は β -transus である 950°C 付近から焼入れを行うと 40GPa 台のヤング率を達成できることを明らかにした。しかし、900°C より低温でのヤング率や組織調査はなされていない。本研究では、25NbA を用いて溶体化温度を 1050°C ~ RT (炉冷) で行い、ヤング率及び組織調査を行った。

2. 実験方法

25NbA の化学組成 (mass%) は Ti-25.6Nb-7.19Al-0.151O であった。40×3×1mm³ の板材を切り出し、真空中 1050°C-30min の溶体化処理後、氷水中に急冷、あるいは 1050°C-15min 後、所定温度まで炉冷し 30min 保持後、氷水中に急冷した。評価方法として光顕、XRD、SEM-EBSD、共振法によるヤング率測定を行った。

3. 実験結果及び考察

各溶体化温度からの焼入れ材の平均粒径は約 500 μ m であった。Fig.1 に各焼入れ材のヤング率と β 相分率の関係を示す。1050°C のヤング率は 56GPa であり、溶体化温度を下げると減少し、 β -transus 付近の 950°C で最も低い 49GPa を示した。更に温度を下げるとヤング率は増加に転じ、650°C 以下ではほぼ一定の 110GPa となった。 β 相分率との相関からヤング率の増加は α 相の析出によるものといえる。

Fig.2 に代表的な焼入れ材の光顕組織を示す。1050°C では β 粒の他に多少マルテンサイトが認められたが、950°C では β 単相であった。850°C では粒界 α 相が観察され、その近傍にマルテンサイト、粒内は残留 β 相であった。650°C 以下では全面に針状 α 相が観察された。従って、950°C より 1050°C のヤング率が若干高かったのはマルテンサイトの存在が影響していると考えられる。 β 単相の 900~1050°C 焼入れ材について 1~2% の冷間圧延を行い、ヤング率を測定したところ、約 5.6GPa ほどヤング率が増加した。これは圧延による加工誘起マルテンサイトの生成によるものと考えられる。

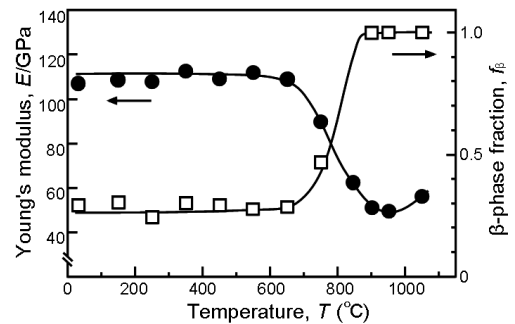


Fig.1 Young's modulus (E) and β -phase fraction (f_{β}) of the specimens quenched from various temperatures.

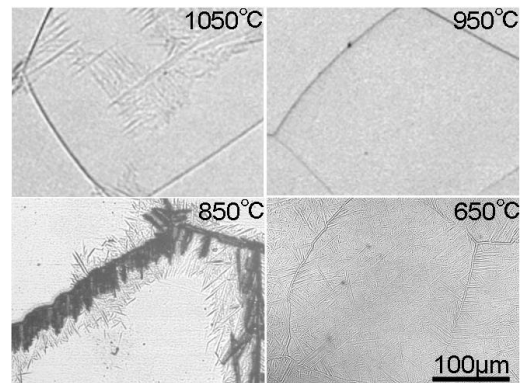


Fig.2 Microstructure of the specimens quenched from several temperatures.