

(784)

Ti-10V-2Fe-3Al系合金の 相安定性と機械的性質

金材技研 ○宗木政一、河部義邦、高橋順次

1. 緒 言

Ti-10V-2Fe-3Al合金は、 β 単相域から焼入れたままの状態で行張試験すると、応力誘起マルテンサイト変態の発生により、0.2%耐力が低下し、伸びが増大することが明らかにされている。また、623K以下の低温側で時効すると、 ω 相が析出し、硬さが著しく上昇し、延性や靱性が大きく低下する欠点を有している。この低温時効組織による脆化は、切欠引張強さなどで明瞭に認められる。そこで、 β 相の安定性を高めてこの脆化を抑制するために、5%Mo添加材と5%Zr添加材についてすでに検討し、5%Zr添加材では低温短時間時効で ω 相の析出が抑制されたが、28.8ks時効ではTi-10V-2Fe-3Al基準材とほぼ同じ傾向を示した。5%Mo添加材では、28.8ksにおいても ω 相の析出は抑制されたが、切欠引張強さで評価すると、脆化が検出された。そこで、5%Moに更に2.5%Zrを添加し、 β 相の安定性を高めて、相安定性と各種機械的性質との関係を広範に検討した。

2. 実験方法

供試材は、基準材にMoとZrを同時に添加したTi-10V-5Mo-2Fe-2.5Zr-3Alの組成で、プラズマ・ビーム溶解炉による二重溶解によりインゴットを作製し、真空中1273Kで18ks均質化処理し、1273Kで3.6ks大気炉中で加熱後プレスで60mm角とし、更に熱間圧延により11mm角棒を作製した。溶体化処理を1073Kで3.6ks行った後、573Kから923Kまでの温度で時効処理し、機械的性質におよぼす時効条件の影響を検討した。

3. 結 果

Fig.1は、1073K, 3.6ks溶体化材に573Kから923Kまでの温度で28.8ks時効処理した際の0.2%耐力と切欠引張強さとの関係を示したものである。図中の一点鎖線は、0.2%耐力と切欠引張強さの比が1:1の点を結んだものである。切欠強化領域では、基準材、5%Mo添加材、5%Zr添加材と5%Mo-2.5%Zr添加材に差がない。ところが、切欠弱化領域で白抜き印で示したプロットは、平滑引張試験において低応力破壊が発生したことを示している。基準材と5%Zr添加材に、この現象が認められた。これに対して、5%Mo添加材と5%Mo-2.5%Zr添加材では平滑引張試験で低応力破壊が起こらないにもかかわらず、切欠引張強さが低下することを示している。このように、 β 相の安定性を高め ω 相の析出を抑制し、硬化が起こらない状態でも、切欠引張試験で評価すると脆化が起こっている。このように、低温側時効では ω 相が析出しない場合でも脆化することがわかり、組織、破面等の観察にもとづき、その機構についての考察を行う。

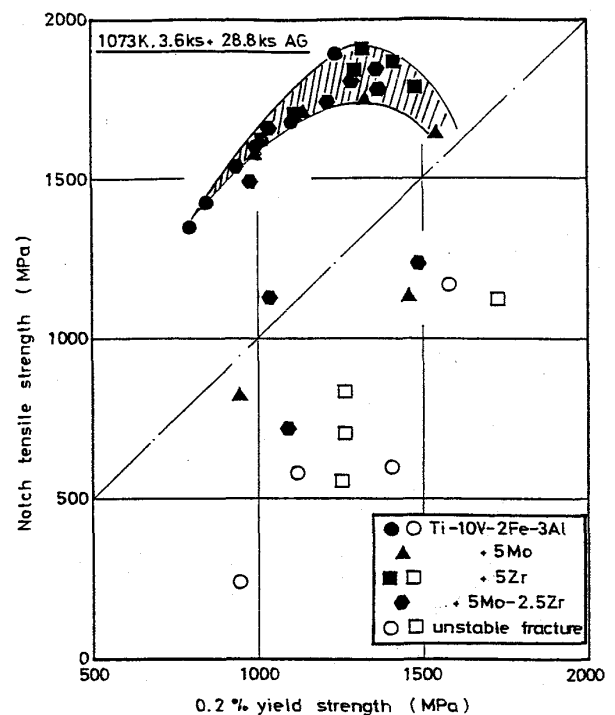


Fig.1 Relationship between 0.2% yield strength and notch tensile strength.