

熱間鍛造性に優れ時効硬化可能なチタン合金「KS EL-F」

小野公輔・大山英人（工博）
鉄鋼部門 加古川製鉄所 薄板部

チタン合金はその比強度の高さから航空機部品やゴルフクラブフェイスなどに使われている。しかしながら、鋼と比較すると素材コストや加工コストが高いため、量産自動車などへの適用はまだまだ用途が限られている。

当社は、最もよく用いられているチタン合金である Ti-6Al-4V と同等の室温強度を持ち、高温での变形抵抗が低く熱間鍛造性に優れたチタン合金 KS EL-F を開発し、素材コストと加工コストを下げることに成功している。しかしながら、KS EL-F は素材コストを極力下げるため、構成元素に共析型である Cr と Fe を多量に用いており、熱処理によって適度な延性を維持しながら強化することができない。そのため時効硬化状態での利用は推奨できない。そこで当社は、KS EL-F の良好な鍛造性を維持しつつ、時効硬化状態で利用できるチタン合金、KS EL-F (Ti-4.5Al-2Cr-1.7Mo-1.3V-0.5Fe-0.2C) を開発した。これにより、高強度が要求されるチタン合金製部品を、低い加工コストで製造することができる。

特長

- 1) 常温での強度および高温での強度はベース合金の KS EL-F と同等である。つまり、常温での強度は Ti-6Al-4V と同等であり、高温での強度は純チタン (Gr. 2) と並である (図 1)。
- 2) 適切な条件で溶体化時効処理を行うことによって、適度な延性を維持しながら強度を上昇させることができる (図 2)。その強度延性バランスは、チタン合金の中でも最も強度が高い合金の一つである SP-700¹⁾ と同等レベルである (図 3)。
- 3) 変態点以上で加工または加熱して得られる針状組織でも、良好な延性が得られる。

鍛造品例

KS EL-F の熱間鍛造性の良さを示す例として、40×48mm ピレットを加熱し、1 ヒートで鍛造した部品 (鍛造まま) を写真 1 に示す。Ti-6Al-4V では疵や欠肉が見られたが、KS EL-F では疵や欠肉も無く、良好な形状が得られている。

参考文献

- 1) H. Fukai et al. : CAMP-ISIJ, Vol.16 (2003) p.614.

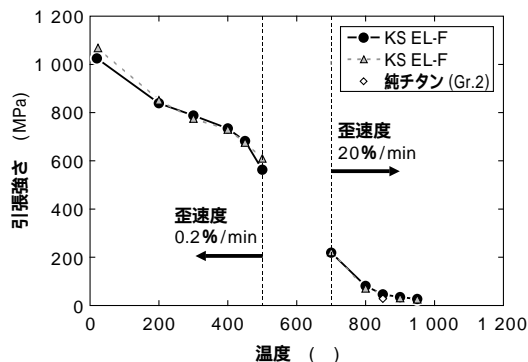


図 1 常高温引張強度

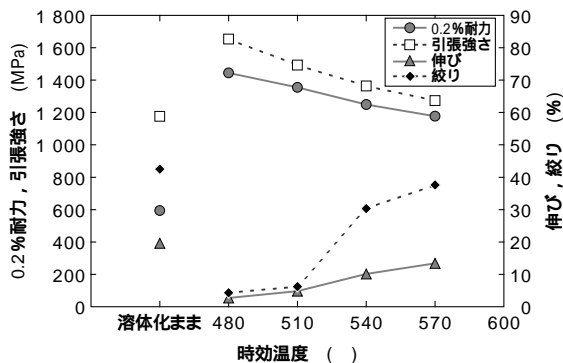


図 2 溶体化時効処理後の引張特性

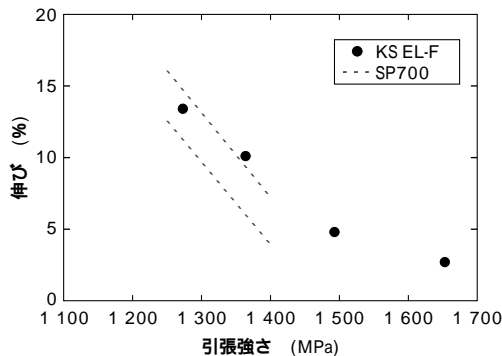


図 3 溶体化時効処理後の強度 - 延性バランス



写真 1 鍛造品例