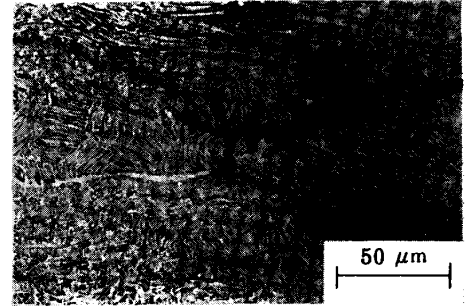


神戸製鋼所

チタン本部 ○松本年男, 西垣実
中央研究所 西村孝, 福田正人

1. 緒言 Ti-6Al-4Vのようなチタン合金は、一般にβ変態点以上の高温域での分塊加工では割れ難いが、α+β温度域での低温仕上加工では割れが材料表面に生じ易く、歩留りの低下をまねく。仕上加工時における割れ易さが、チタン合金が難加工材であるといわれる大きな理由である。仕上加工の前に、通常、低加工度のα+β域加工、次いでβ域加熱後急冷し微細結晶針状組織を得るβ処理工程がとられ、仕上加工後等軸再結晶α粒の形成を促進する。



Phot.1. Cracking along β grain boundary during finish roll

β処理後、仕上圧延時に現われた表面割れの例を photo. 1 に示す。割れはβ処理時に形成されたβ粒界に沿っている。この観察結果から、仕上加工時の割れは、β処理条件と密接な関係があることが示唆され、この条件を調査することが重要であると考えられる。

2. 検討内容と結果 (1) β分塊鍛造、α+β圧延およびβ圧延した材料について、1050℃、2Hr 加熱後水冷および空冷することにより種々のβ処理組織を得た。これらの組織について棒圧延と同程度の歪速度1/secで高温引張試験を行ない、絞り値と仕上加工割れとの間に強い相関があることが認められた。β粒界に連続したα相が析出することにより、絞り値が低下し、割れが生じ易くなる。

(2) β分塊鍛造、α+β圧延材について、β域加熱後20~300℃/minの範囲で冷速速度を種々変えたものにつき、上記引張試験を行なった。冷速速度が遅くなると絞り値が大きく低下した。

(3) また、上記圧延材について、1000~1150℃の範囲で種々β処理し、高温引張試験を行なった。β域加熱温度が高温になると絞り値が低下した。

β処理温度、冷却速度、絞り値の関係を表示したのが Fig. 1 である。絞り値が70%以上であれば熱間加工性が良好であるという経験則にもとづき、好ましいβ処理条件として下記の関係式を得、良好な応用結果を得た。

$$T > T\beta + 40^\circ\text{C} \text{ のとき}$$

$$dT/dt \geq 2(T - T\beta) - 80$$

$$T\beta + 40^\circ\text{C} > T > T\beta \text{ のとき}$$

$$dT/dt > 0$$

T ; 温度(℃), Tβ ; β変態点(℃),

t ; 時間(min)

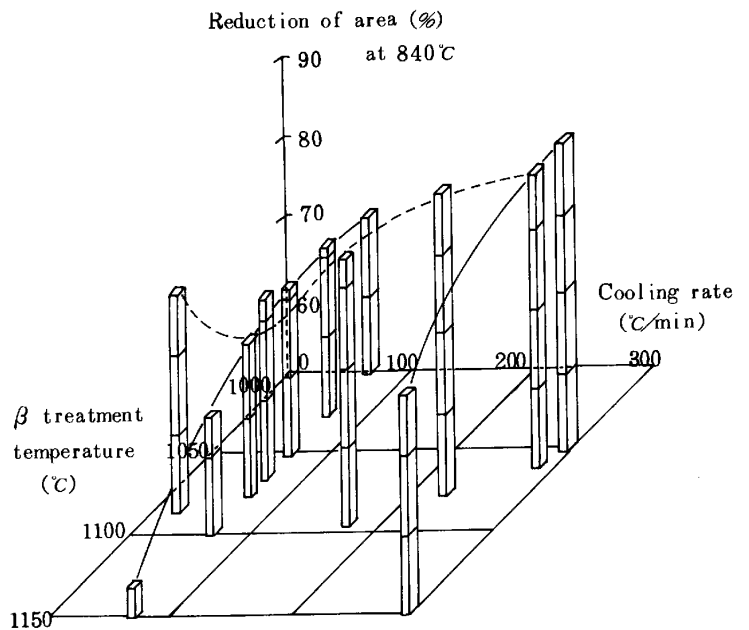


Fig.1. The effect of β treatment temperature and its cooling rate upon reduction of area of high temperature tensile test.