

(791) Ti合金の熱間圧延集合組織の三次元結晶方位解析

日本鋼管(株)中央研究所

梶垣 裕輔

1. 緒言: Ti合金の熱間圧延集合組織については極点図法をもちいて従来すでに多数の研究がなされており、熱間圧延の条件に応じて集合組織が大巾に変化することが報告されている。しかしながらこれらの熱間圧延集合組織の詳細を三次元結晶方位解析法によって系統的に調査した研究はきわめて少ない。

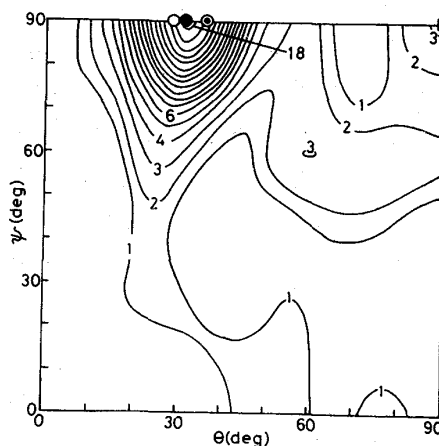
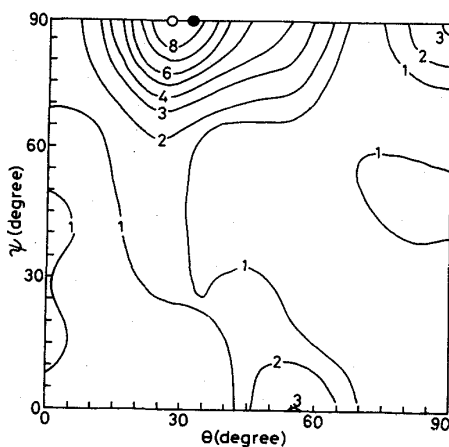
本研究では熱間圧延条件を広範囲に変えてTi合金を熱間圧延し、それらの集合組織を三次元結晶方位解析法によって調査した。これらの結果にもとづいて、従来、極点図法によってTi合金の熱間圧延集合組織の主方位成分とされてきたTransverse texture, Basal texture Split textureが、実際にはどのような構造をもち方位分散をともなっているかが明らかにすることをこころみた。

2. 実験方法: 供試材は加熱温度を800~1050°C, 仕上温度を750~1000°Cの範囲で変えて熱間圧延した純TiおよびTi-6Al-4V合金の熱延板である。これらから採取した試料を化学研磨によって板厚0.05mmまで薄くした後、(0002), {1010}, {1011}, {1012}極点図を測定し、独自のプログラムにより三次元結晶方位分布関数を計算した。展開次数は22次である。

3. 実験結果:

(1) Ti-6Al-4V合金; 熱間圧延ままでみとめられるTransverse texture (0002) $\pm 90^\circ$ TD) は ($\bar{2}110$)[0 $\bar{1}10$]を主方位としRD軸まわりの方位分散をともなった方位群、Basal texture (0002) $\pm 20 \sim 30^\circ$ RD) は ($\bar{1}014$)[5232]から ($\bar{2}118$)[8 $\bar{4}43$]に至る orientation tube, Split TD texture (0002) $\pm 70^\circ$ TD) は ($\bar{2}110$)[0 $\bar{1}10$]を主方位とする方位群から構成されることがわかった。一方、ミル焼鈍によって再結晶が起こった場合のTransverse textureは ($\bar{1}010$)[1 $\bar{2}10$]が主方位で、熱間圧延ままだの場合のTransverse textureとは別の方位群であり、両者はC軸まわりの30°の回転関係にある。両者の相異は{0002}極点図のみをもちいた場合には識別できない。

(2) 純Ti; 熱間圧延ままで認められるBasal texture は ($\bar{1}014$)[20 $\bar{2}1$], Split TD texture (0002) $\pm 70^\circ$ TD) は ($\bar{2}111$)[0 $\bar{1}10$]がそれぞれ単独主方位となっている。ミル焼鈍によって再結晶が起こった場合のSplit TD texture (0002) $\pm 30^\circ$ TD)の主方位は ($\bar{1}013$)[1 $\bar{2}10$]である。(Fig. 1) この方位成分は、再結晶のみならず、一次粒成長によっても顕著に増大する。(Fig. 2) (3) 極点図法では試料空間で特定結晶面の



法線の分布を測定しているにすぎない。このため極点図法ではこの面法線まわりの回転すなわちこの面法線まわりの方位分散をとらえることは困難である。結晶の対称性の低いHCP金属の場合、しかも一枚の極点図しかもちいない場合にはこの困難さはさらに増すものと考えられる。

Fig. 1 Texture of Ti hot rolled at 750°C and annealed at 700°C ($\phi=0^\circ$ section) Fig. 2 Texture of Ti hot rolled at 750°C and annealed at 850°C ($\phi=0^\circ$ section)