

日本製鋼所 材料研究所・石黒 徹 工博大西敬三

1. 緒言 大型ステンレス鍛鋼品の製造に際し、熱間加工は、成形のみならず、鋼塊の内部性状改善、結晶粒調整など、重要な役割を持っている。本研究では、18Cr-8Ni系鋼を対象とし、熱間変形特性と温度、歪速度、再結晶挙動との相互関係について基礎的検討を加え、実機加工工程での適正な条件設定のための基礎データとした。

2. 試験要領 JIS規格のSUS304鋼を対象に、700℃から1400℃の高温領域における加工過程を、単軸高温引張試験で再現し、温度、歪速度、動的再結晶の相互の関連性について検討した。用いた試験機は、横型電気炉加熱、クロス・ヘッド方式の歪速度可変引張試験装置であり、試験片寸法は10mmφ、G.L. 30mmである。変形中の応力-歪曲線を計測し、各種検討に供した。

3. 試験結果と検討

3-1 変形抵抗の温度、歪速度依存性

熱間変形の基本特性を把握すべく、最大フローストレスσm (kg/mm²)の温度(°K)歪速度依存性を検討し、図1、(1)式の如く、Sellersの式が良く適合することを把握した。

(Sinh 0.065σm)^{5.85} = 145 × 10¹⁶ · ε̇ · exp 99.16 × 10³ / RT - (1)

フローストレスの温度、歪速度依存性はσm = 10.5 kg/mm²を境いとして相異しており、この屈曲点は、変形が動的再結晶により律速される限界点に相当するものと判断された。

3-2 熱間延性の温度、歪速度依存性

図2は、熱間加工工程において重要な熱間延性と温度、歪速度の関係を示したものである。破断絞りで表示した熱間延性および、最大荷重点における歪は、いずれも、図1で把握した動的再結晶の生ずる限界点を境いとして挙動を異にしており、特に、破断延性は、動的再結晶の生ずる温度、歪速度範囲で、良好な値を呈している。

3-3 熱間加工条件について

3-1項、3-2項で把握した熱間変形過程の基本的性質にもとづき、as Cast鋼塊を出発点とする実際の熱間加工工程の適正条件について論議された。

4. 結言

18Cr-8Ni鋼の熱間変形特性について、基礎的検討を加え、熱間加工中の動的再結晶の重要性を認識した。

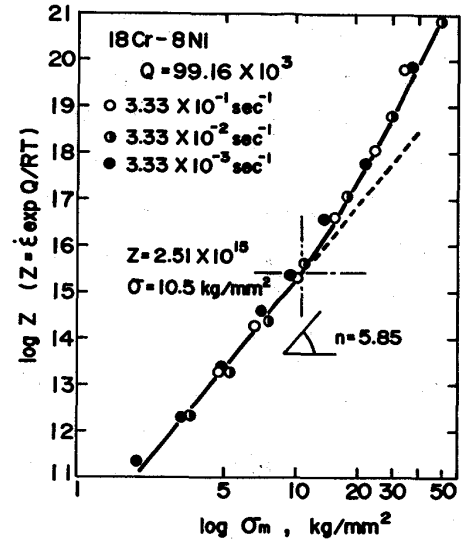


図1. 変形抵抗の温度・歪速度依存性

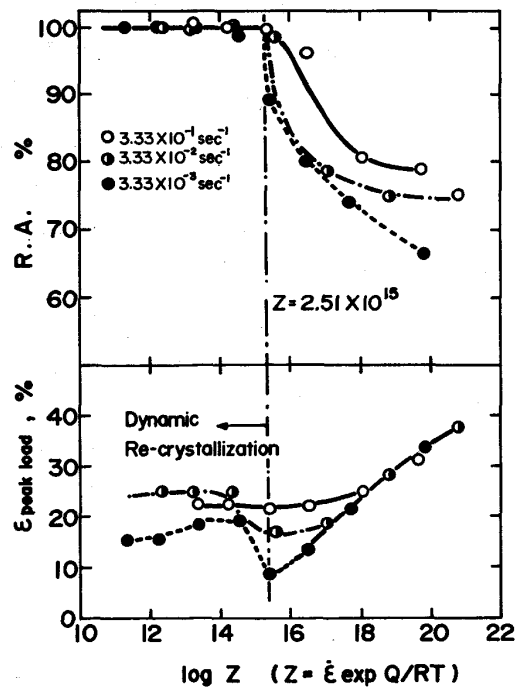


図2. 熱間延性の温度・歪速度依存性