

(833) 低合金鋼の微細粒超塑性に及ぼす 熱間加工条件の影響

大同特殊鋼(株) 中央研究所 紅林 豊 ○伊藤幸生 飯久保知人

1. 緒言

構造用低合金鋼についても温間加工後に適切な条件で熱処理することにより、5~6 μm程度の微細γ粒が得られ、(α+γ) 2相域変形において300%以上の伸び値を示すことを報告した¹⁾。本報では、γ域、(α+γ)域およびα域での広い温度で加工を行い、熱間加工条件、熱処理条件とγ粒微細化および超塑性挙動について報告する。

2. 実験方法

供試材は、低合金鋼 S C r 4 2 0 (0.2 C-0.25 S i-1.0 C r) で、溶解→圧延後に100mm角のブロック材を採取し、α域(600°C)~γ域(1100°C)の種々の温度に加熱保持し、0~60%の加工率を与えて加工を実施した。続いて、45~100°C/sの昇温速度でγ化し急冷後に結晶粒の観察を行った。さらに、熱処理後の素材から厚さ2mmの試験片を作成しε=1×10⁻²/mi, T=760°C, (90% N₂+10% H₂雰囲気)で引張試験を行い、超塑性伸び値を評価した。

3. 実験結果

Fig. 2に加工温度、加工率および熱処理後のγ粒径の関係を示す。同一加工温度においては、加工率が高いほど得られるγ粒は微細化され、また、同一の加工率においては、加工温度が低いほどγ粒は微細化される。特に、60%以上の高加工率を与えた場合には、γ域での加工を実施しても6~7 μmの微細粒が得られている。

Fig. 3に、γ化(850°C)昇温速度と急冷後に得られるγ粒径の関係を示す。γ域加工材、(α+γ)域加工材ともに昇温速度が速くなると到達する粒径は微細化する傾向が見られ、昇温速度が85°C/s以上では5~6 μmの微細粒が得られた。

各温度域における60%加工材について引張試験を行ったが、α域、(α+γ)域の加工材では300%以上の高い伸び値が観察されるが、γ域加工材では300%未満の値を示しており、高温領域での加工材ほど伸び値が低下する傾向が観察された。

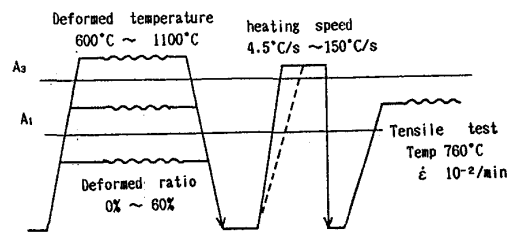


Fig.1 Schematic diagram of the thermomechanical processing of the steel

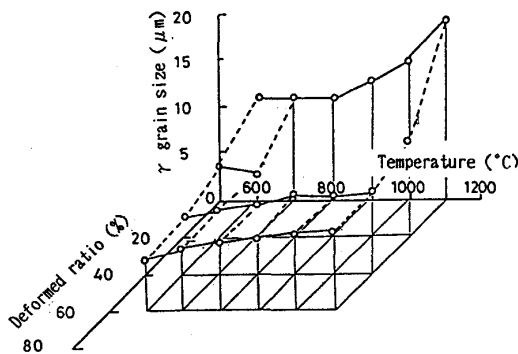


Fig.2 γ grain size of thermomechanically processed steel

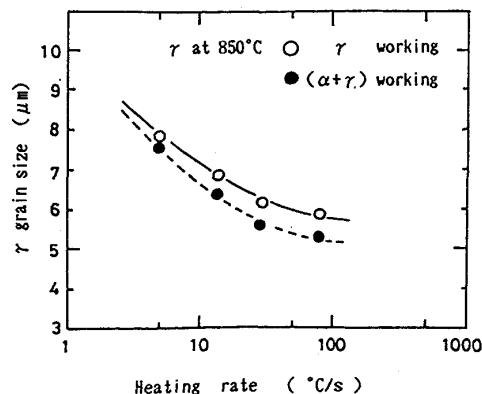


Fig.3 Relation between γ grain size and heating speed

1) 紅林、時実ほか：鉄と鋼、72(1986)、S784