

(678) オーステナイト系ステンレス鋼の静的再結晶に及ぼす合金元素の影響

日本鋼管(株)中央研究所 ○山本定弘 崎山哲雄  
大内千秋

1. 緒言

H S L A 鋼の静的再結晶に及ぼす Nb, V, Ti 等の合金元素の影響については制御圧延の観点から多くの研究がなされている。一方オーステナイト系ステンレス鋼においても耐食性、耐クリープ特性の観点から、Mo, Nb, Ti等の合金元素が添加されており、圧延時の静的再結晶に及ぼすこれらの元素の挙動を把握することは、オーステナイト系ステンレス鋼に加工熱処理を適用する場合の重要な知見となると考えられる。そこで本報告では高速2段圧縮試験における、降伏応力の変化にもとづく軟化度より、オーステナイト系ステンレス鋼の静的再結晶に及ぼす合金元素の影響を検討した。

2. 実験方法

供試材は商用の SUS304, SUS316 及び実験室溶解した 0.01C-0.6Si-1.6Mn-18Cr-12Ni-0.030N をベースに Mo(0~24%), Nb(0~1.6%), V(0~1.3%), Ti(0~1.4%) をそれぞれ単独に変化させた計 15 鋼種である。各供試鋼を 1150°C に加熱後、850°C から 1100°C の各温度において  $\dot{\epsilon} = 10/s$  で  $\epsilon_1 = 0.69$  と  $\epsilon_2 = 0.36$  の 2 段変形を与えた。パス間時間を 0.03~1800 秒の範囲で変化させ、パス間時間に伴う軟化度の変化より回復、再結晶挙動を把握した。加熱時の  $r$  粒径は 85~100 $\mu$  である。

3. 実験結果

(1) SUS316 の軟化挙動は SUS304 に比べ 850~1100°C のいずれの温度においても遅れ、これは Mo の有する再結晶抑制効果によると考えられる。(Fig.1) 再結晶の開始にほぼ対応する  $t_{X=30\%}$  と温度との関係から得られる活性化エネルギーは共に 87 Kcal/mol であり、SUS304 における圧延実験<sup>(1)</sup> で得られた値とほぼ一致している。

(2) 同一変形条件下では Nb, Mo の抑制効果が大きく、V, Ti の影響は小さい。従って圧延ままで完全再結晶組織を得るには SUS304 では圧延仕上温度 (FT)  $\geq 970^\circ\text{C}$  であるのに対し SUS316 では FT  $\geq 1030^\circ\text{C}$ , SUS347 では FT  $\geq 1050^\circ\text{C}$  がそれぞれ必要である。このような合金元素による再結晶抑制効果は、Fe 原子との Misfit factor が大きい元素ほど顕著である傾向がある。

(3) 850°C 以上の加工温度では、C, N 量による軟化挙動の変化は認められず、従って Normal グレード、L グレード、N グレードのいずれにおいても再結晶挙動は合金元素により支配される。

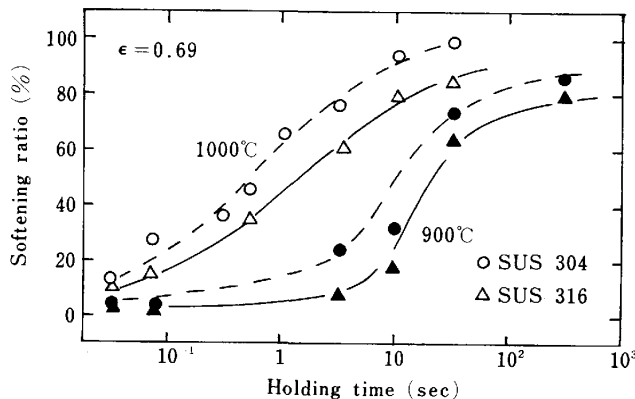


Fig.1 The change of softening ratio with time and temperature.

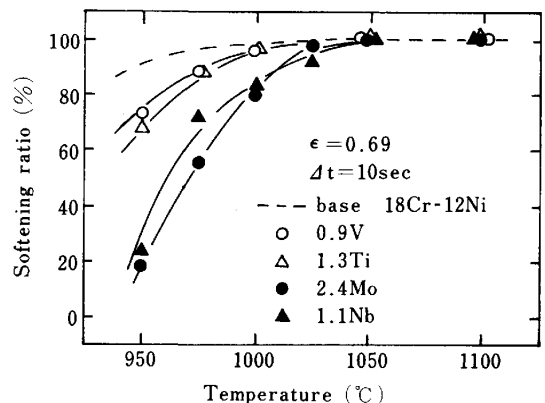


Fig.2 The change of softening ratio with alloying elements and temperature.

(1) I. Kozasu et al; Trans. ISI J, vol 11, (1971)P359