

(510) 残留オーステナイト生成とそのTRIPによる延性向上に及ぼすSi, Mnの影響

残留オーステナイトを含む鋼板の研究-7

新日本製鐵株式会社 薄板研究センター ○佐久間康治, 松村 理
工博 武智 弘

1. 緒言

延性を損なわずに薄鋼板の高強度化を図る方法の一つに残留オーステナイトのTRIP効果の活用がある。既に報告¹⁾してきたように0.4C-1.5Si-0.8Mn系の冷延鋼板でも比較的安定度の高い残留オーステナイトが相当量得られるが、これはSi鋼のベイナイト変態²⁾の利用による。一方、Mnが多い場合もMs点が低下し多量の残留オーステナイトが得られる³⁾。そこで今回はSi, Mn量による残留オーステナイトの生成とそのマイクロ組織およびTRIPによる延性向上効果の差違を検討した。

2. 実験方法

真空溶製したFig.1のようにSi, Mn量の違う0.2C鋼を0.8tに冷延し供試材とした。二相域加熱($T_1^{\circ}\text{C} \times t_1 \text{ min}$)→ベイナイト域保定($T_2^{\circ}\text{C} \times t_2 \text{ min}$)が特徴の連続焼鈍類似の熱処理をしたが、 T_1 は二相の比率がほぼ等しい温度とした。光顕・電顕観察でマイクロ組織を把握し、JIS5号試験片(GL=50mm)による引張試験特性値と対照した。また熱処理後および所定の歪付与後の残留オーステナイト定量はX線回析法によった。

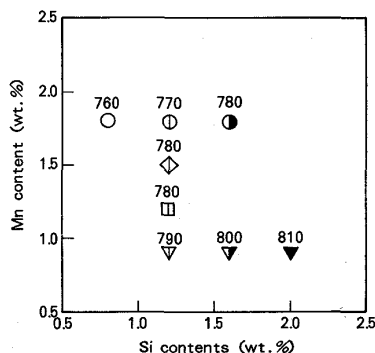


Fig. 1 Si and Mn contents of used steel and holding temperature T_1

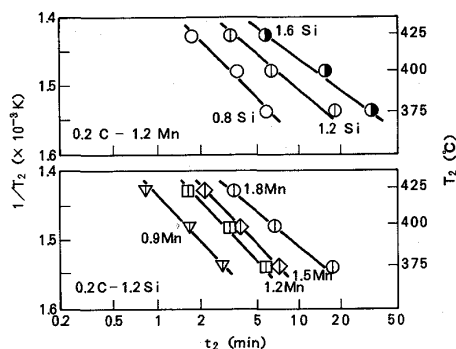


Fig. 2 Variations in holding time t_2 giving the maximum U-E ℓ with Si and Mn contents

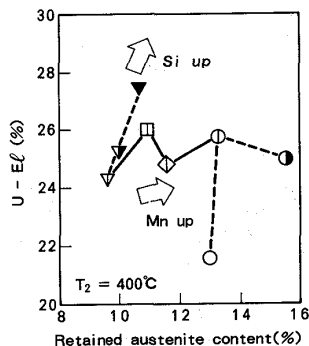


Fig. 3 Relation between maximum U-E ℓ and retained austenite content in that condition

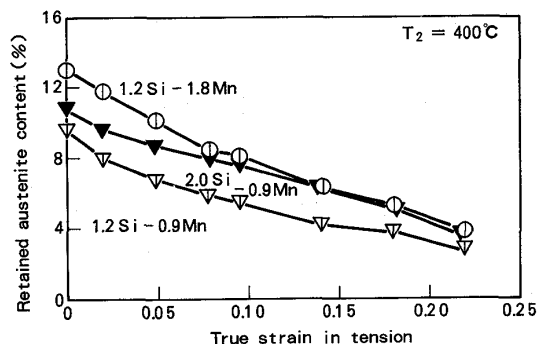


Fig. 4 Changes of retained austenite content during tensile deformation and its variation with Si and Mn contents

3. 結果および考察

(1) 均一伸び (U-E ℓ) 最大

となる時間 t_2 は温度 T_2 によりFig.2のように変化する。その

傾きは鋼中C拡散の活性化エネルギーに相当し、オーステナイト安定化がC濃化によることを示唆する。Si, Mnを増すと t_2 は長くなる。その傾きはあまり変わらないが、Si量で多少複雑に変化する。

(2) Fig.3のようにU-E ℓ の最大値は本実験範囲ではSi, Mn量とともに増加し、同時に残留オーステナイト量も増す。Siが多いと残留オーステナイトの増加は僅かでもU-E ℓ が著しく増すが、Mnが多いと残留オーステナイトが多くなってもU-E ℓ の増加は少ない。Fig.4で変形前の残留オーステナイト量はSiの増加であまり変わらなくとも加工誘発変態による同一歪量あたりのその減少は小さくなるが、Mnが増すと変形前の量が多くとも同一量の歪付与での減少量も比較的多くなることが認められる。

1) 松村理, 佐久間康治, 武智弘他: 鉄と鋼, 72(1986), S635, S1405 他

2) R.LeHouillier, G.Bégin and A.Dubé: Met. Trans., 2(1971), 2645

3) 門間改三他: 新制金属講座・新版材料編・鉄鋼Ⅱ(1965), 139