

1. 緒 言

引張試験の伸びが残留オーステナイトの TRIP 効果で著しく向上することに着目し, 特殊な合金元素を含まない単純な C-Si-Mn 系の高強度薄鋼板を用い種々の観点からの検討を進めてきた¹⁾。一方, 薄鋼板に要求される加工性には伸びの他に曲げ性や穴抜き性などがある。曲げ性はオーステナイト単相域に加熱しバンド組織を消失した均一ベイナイトに近い組織が良好とされる^{2), 3)}が, 残留オーステナイトのもたらす効果を検討した例は少ない。そこで本報では曲率的なヒートサイクルを C 量の異なる鋼種に与え, 強度延性バランスや曲げ性に及ぼすマイクロ組織の影響を明らかにすることを試みた。

2. 実験方法

0.2 ~ 0.4C-1.2 Si - 1.2 Mn の真空溶製鋼を 1.4 t に冷延し供試材とした。熱処理条件は Fig. 1 に示す。条件 I ~ III は二相域に IV はオーステナイト単相域に 3~5 min 加熱後, いずれも 350~400°C のベイナイト変態域に急冷する。I ~ III では保時時間を変えフェライトと混在する組織をマルテンサイト+残留オーステナイト, 残留オーステナイト+ベイナイト, ベイナイトと変化させている。引張試験には JIS 5号 (GL = 50mm) を用い, 曲げ性は圧延方向を曲げ軸とするポンチ角度 45° の V 曲げ試験における最小曲げ半径で評価した。また, ミクロ組織観察や X 線回折法による残留オーステナイト定量を行い加工特性に与える影響を検討した。

3. 結果および考察

Fig. 2 に各鋼の引張強度 (TS) と全伸

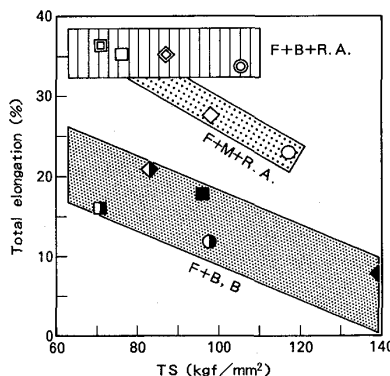


Fig. 2 Balances between tensile strength and total elongation

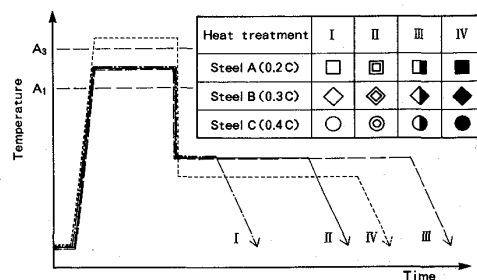


Fig. 1 Heat treatments and corresponding symbols used in Figs. 2 and 3

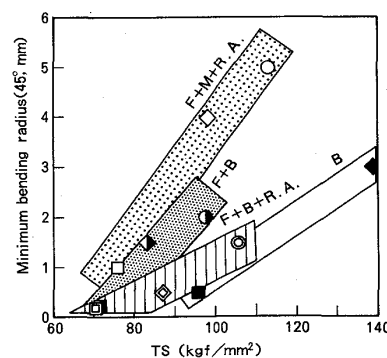


Fig. 3 Balances between tensile strength and bendability

び (T-E1), Fig. 3 に TS と最小曲げ半径の関係を示す。既報のように安定度の良い残留オーステナイトがフェライトやベイナイトと共存すると最良の強度延性バランスとなる。また複数の組織が混在する時の曲げ性は全般に均一ベイナイトに近い組織の時より劣り, マルテンサイトが混在すると劣化が著しい。一方 II のようにベイナイト変態域で適当な時間保持しオーステナイトを残留させると III のように長時間保時してフェライト+ベイナイトとした時と比較し強度は同等ながら, 曲げ性は改善され均一ベイナイトの時に匹敵しうる。これは加工誘発変態が歪を拡散し, また加工誘発変態に伴う歪が過大でもその歪は軟質なフェライトに吸収されうからであろう。以上より残留オーステナイトの有効な活用で高強度薄鋼板に優れた伸びと同時に良好な曲げ性も具備し, 厳しい加工を可能にすると結論できる。

1) O. Matsumura, Y. Sakuma and H. Takechi : Trans. ISIJ, 27(1987), 570

2) 高橋政司, 長尾典昭, 岡本篤樹, 永井秋男 : 鉄と鋼, 67(1981), S1181

3) 水山弥一郎, 山崎一正, 岡賢 : 鉄と鋼, 72(1986) S634