

(580) 引上げオーステンパー法による Si-Mnばね鋼の機械的性質

(引上げオーステンパー法の研究-Ⅱ)

日新製鋼 呉研究所 ○今富久雄 篠田研一

面迫浩次

1. 緒言：ベイナイト鋼帯は、同一強度の焼入焼もどし鋼帯に比較して延性に優れているといわれている。しかし、恒温処理温度が低下すると変態終了時間が著しく増加し連続的に処理することが不可能となるため、 $H_{RC} 45$ 以上の高強度品はほとんど生産されていない。ところで Fig.1に示す熱サイクルの引上げオーステンパー法では、恒温変態が著しく加速されるので高強度品を連続処理で生産できる。熱処理組織が微細化され、強度-延性バランスの優れたものが得られる、といった特徴がある<sup>1)</sup>。ここでは、Si-Mn鋼の引上げオーステンパー処理後の機械的性質として、とくにSiの延性改善効果について報告する。

2. 供試材、ならびに実験方法：Table 1 に供試材の

化学成分、変態特性点を示す。供試材は、板厚1.0mmの冷延帯鋼とし、JIS 13号B 引張試験片に加工後、Fig.1に示す熱サイクルを付与した。また、通常のオーステンパー処理を行ない、変態特性と機械的特性を比較した。引張試験は 10 Tonインストロン型試験機を用い、クロスヘッド移動速度は10 mm/minとした。

Table 1. Chemical composition and transformation temperature of steels.

No.	Chemical composition (%)							trans. (°C)	
	C	Si	Mn	P	S	Cr	SoLAl	Ac	Ms
A	0.59	0.39	0.85	0.006	0.007	0.20	0.006	753	264
B	0.58	1.05	0.94	0.007	0.007	0.22	0.013	778	256
C	0.56	1.62	0.93	0.007	0.011	0.23	0.016	795	258
D	0.61	2.19	0.92	0.008	0.011	0.20	0.022	798	238

3. 実験結果：実験結果を以下に要約する。

(1) Fig. 2に鋼Dを350°Cで恒温保持したときの引張試験値の変化を保持時間との関係で示す。通常のオーステンパー処理では、伸びの極大値は8minにあるが、引上げオーステンパー処理では1minに認められ、変態が著しく加速されていることがわかる。

( $Ac_3+80$ )°Cx20min

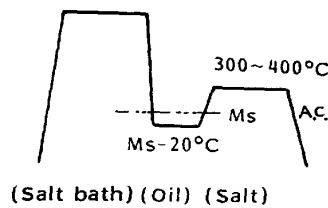


Fig.1 Heat cycle of Up-quenched austempering

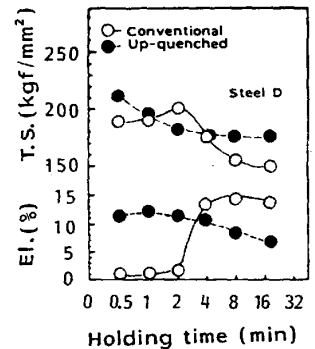


Fig.2 Tensile properties after austempering at 350°C

(2) Fig. 3に350°Cで恒温処理したときのSi量と残留オーステナイト( $\gamma_R$ )量および伸びの変化を示す。Si量の増加とともに $\gamma_R$ 量が増加し、伸びが向上することがわかる。

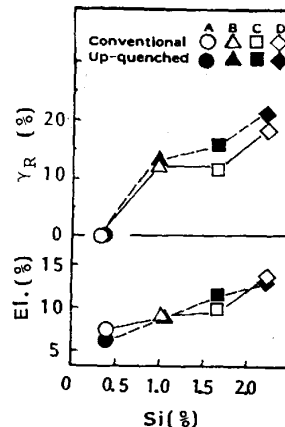


Fig.3 Effect of Si content on amount of  $\gamma_R$  and elongation after austempering at 350°C

(3) Fig. 4に保持時間を変えたときの $\gamma_R$ 量および中のC濃度を示す。 $\gamma_R$ 量の極大値は通常のオーステンパーと引上げオーステンパー処理とで、ほぼ等しいがC濃化は異なった挙動を示している。前者では、C濃度が約1.2%まで濃化しないと、一部の未変態 $\gamma_R$ がマルテンサイト変態し、不安定破壊を生じやすいが、後者ではこれよりも低いC濃度で $\gamma_R$ が安定となる。これは、後者の組織は微細であり、 $\gamma_R$ が極めて細かく分散することが、一つの原因と考えられる。

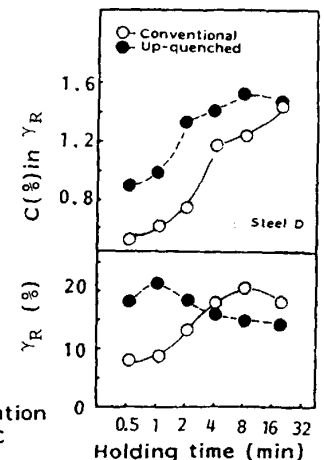


Fig.4 C content in  $\gamma_R$  and amount of  $\gamma_R$  after austempering at 350°C

(4) 引上げオーステンパー処理材の強度特性は、混合則の適用によりほぼ整理できる。

\* (1) 前報：鉄と鋼、68(1982)S. 536