

(663) 高炭素ベイナイト鋼の延性におよぼす残留オーステナイトの影響

日本鋼管(株)技術研究所 ○富田邦和 大北智良
工博 中岡一秀

1. 緒言

高Si添加高炭素鋼をベイナイト変態させると多量の残留オーステナイト(r_R)を含む組織が得られる¹⁾。この多量の r_R の存在は大きな一様伸び, 全伸びをもたらす。本報告では, r_R の生成形態を観察するとともに, r_R の延性改善効果を加工硬化挙動の観点から調べた。

2. 実験方法

供試鋼の化学成分をTable 1に示す。50kg溶解し, 熱間および冷間圧延により1.5mm厚の薄板を準備した。

熱処理は, Fig.1に示すサイクルA, Bの2通りである。すなわちサイクルAは, 860°Cのオーステナイト化後, 直ちに400~500°Cの塩浴中に入れて5~500s恒温保持した。サイクルBでは, 一たん700°C×10sのフェライト(F)析出のための恒温処理を付加した。熱処理後, 引張試験, 組織観察に加えて, X線により r_R の定量を行なった。

Table 1 Chemical Composition of steel used. (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Sol.Al	T.N
0.578	1.67	0.88	0.012	0.011	0.027	0.0085

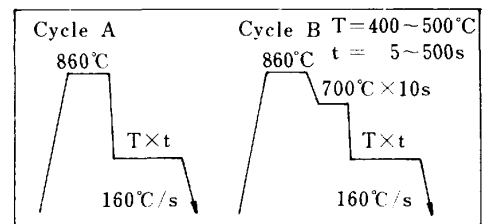


Fig. 1 Heat treatment cycles.

3. 結果および考察

(1) サイクルA材は, ベイナイト(B) (一部マルテンサイト(M)を含む) + r_R , サイクルB材はF+B (一部M) + r_R なる組織を呈した。

(2) 450°Cでの恒温保持時間ともなうTS, El, および r_R 量($V_f(r_R)$)の変化をFig.2に示した。TSはサイクルA, B材とも保持時間とともに低下する。Elは r_R 量とTSの両者に依存して変化する。最大のTS×El値はサイクルA, B材とも r_R 量が最大となる保持時間で得られる。

(3) 加工硬化指数(n値)と歪の関係におよぼす r_R 量の影響をFig.3に示した。サイクルAおよびB材のいずれも, 多量の r_R が存在する場合は, 高歪域まで高い加工硬化指数を示している。このことが r_R の延性改善効果の原因と考えられる。なお, Fig.4に示した歪ともなう r_R 量の変化より明らかなように, 高歪域までの高い加工硬化指数は, r_R の加工誘起変態により生じる。

(4) r_R の形態には, 幅約0.5 μ mのラス状のものと, 約4 μ mの塊状のものとの2種類が観察された。

参考文献 (1)山田, 篠田: 日新製鋼技報, 43(1980), 1

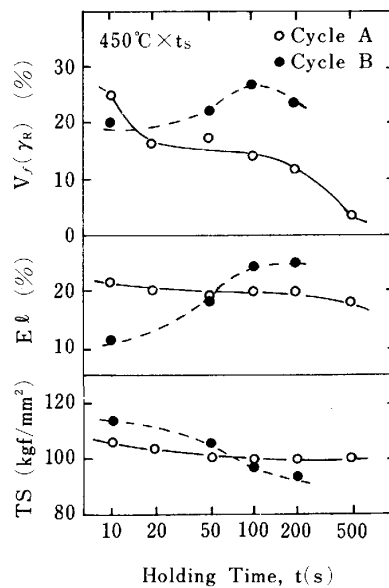


Fig. 2 Change in tensile strength, total elongation and fractional retained austenite with holding time.

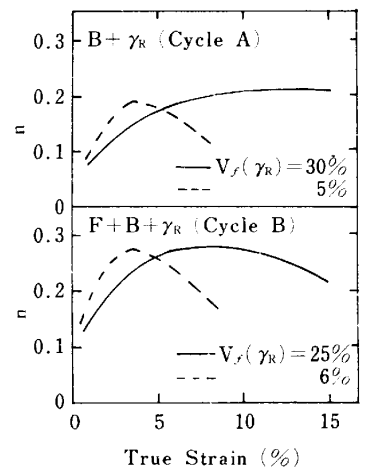


Fig. 3 Effect of $V_f(r_R)$ on the relation between n value and true strain.

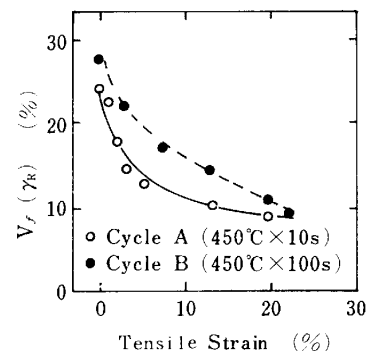


Fig. 4 Change in $V_f(r_R)$ with tensile strain.