

(686) 連続冷却過程における低炭素A1キルド鋼のA1N析出挙動

日新製鋼(株) 呉研究所 ○松元 孝 山田利郎

1. 緒言

省工程・省エネルギー両者に有効であるCC～ホットチャージ、CC～DRや薄板連続プロセスの冷延A1キルド鋼におけるA1N析出挙動については数多く報告がなされている^{1)~3)}。しかし連続冷却過程におけるA1N析出挙動についてはあまり明確にされていない。本報告では連続冷却過程における低炭素A1キルド鋼のA1N析出挙動およびA1N析出に及ぼす鋼成分の影響について調査した。

2. 実験方法

供試材はC:0.03%, Mn:0.26%, sol. Al:0.037%, N:0.005%, (steel 1)の低炭素A1キルド鋼を基本に、C, Al, N量を変化させ真空溶解炉で溶製した(Table 1)。

Table 1 Chemical Composition

Steel No.	C	Si	Mn	P	S	sol. Al	T. N	remark
1	0.030	0.006	0.26	0.001	0.015	0.037	0.0053	Normal Al&N
2	0.034	0.007	0.24	0.003	0.015	0.092	0.0083	High Al&N
3	0.056	0.006	0.26	0.002	0.020	0.092	0.0037	High Al
4	0.040	0.006	0.24	0.001	0.012	0.048	0.0086	High N
5	0.112	0.005	0.14	0.002	0.006	0.065	0.0060	High C
6	0.043	0.005	0.14	0.001	0.009	0.052	0.0047	Low C
7	0.003	0.008	0.14	0.002	0.009	0.038	0.0050	ELC

Fig. 1に示す熱処理は真空中(10^{-5} Torr)にて行ない、1300℃×10 minにて溶体化処理した後5℃/minで冷却し種々の温度からHeガス急冷した(実験1)。またsteel 1で等温保持析出挙動を調査した(実験2)。A1Nはブロムエステル法で定量を行ない、抽出レプリカ法で析出状態を観察した。

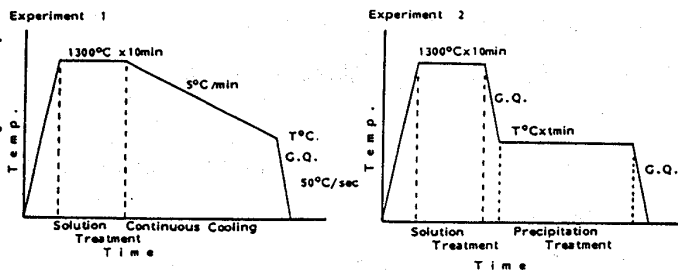


Fig. 1. Heat treatment diagram

3. 実験結果

- 連続冷却過程におけるA1Nは、 A_{r3} 変態点以下の温度で析出を開始する。極低炭素AK鋼(steel 7)は他と比較するとA1Nの析出速度が速い(Fig. 2)。これは極低炭素であるため A_{r3} 変態点が高く、($\alpha + \gamma$)2相域がほとんどないことに起因すると考えられる¹⁾。
- 等温保持過程においてはA1Nの析出速度は800℃で最も早い。また γ 域の高温側ほど析出速度は遅くなる(Fig. 3)。
- 連続冷却過程の γ 域でA1Nが析出していないことと等温保持過程の γ 域でA1Nの析出速度が遅いことは、 γ 域でのNの溶解度が α 域と比較すると非常に大きいことに起因すると考えられる¹⁾。

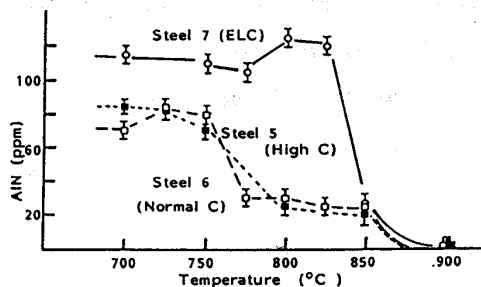


Fig. 2. Effect of C content on AIN precipitation during the continuous cooling process

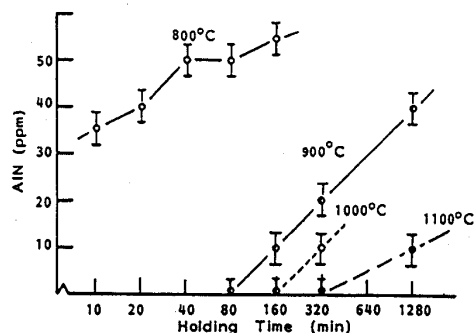


Fig. 3. Isothermal precipitation of AIN, Steel 1

参考文献

- (1) 札幌ら: 鉄と鋼, 66 (1980), S362
- (2) 佐柳ら: 鉄と鋼, 68 (1982), S375
- (3) 秋末ら: 鉄と鋼, 73 (1987), S515
- (4) V.C. Leslie et al: Trans. ASM 46 (1954), P.1470