

(195) 鋼のオーステナイト結晶粒度におよぼす
熱処理の効果について

(株)神戸製鋼所 中央研究所 鈴木 章 木下修司
伊藤孝道 ○上田武司

1. 緒言

鋼のオーステナイト結晶粒を微細にするために一般にAlが用いられているが、結晶粒度は製鋼時のAl, Nの含有量のみで決まらず、その後の加工工程により変化すると認められている。鋼へのAlの添加による結晶粒の微細化は主としてAlNの作用によるといわれているが、AlNの熱処理挙動については不明が臭が多い。この問題を究明するために、熱処理によるAlNの挙動と結晶粒度の関係について調査したので、その結果を報告する。

2. 実験方法

供試材としてはAl含有量を0.055%ならびに0.021%とした2つのSCM22鋼を用いた。供試材を高温に加熱してAlNを完全にオーステナイトに固溶後、常温まで急冷し600~1100℃のいろいろな温度に再加熱し析出させたものと、冷却過程において上記の温度域で恒温析出させたものについて、AlNを分析した。これらのデータをもとにして、表1表に示す前処理を行ない、その後の結晶粒粗大化温度を測定し、それらについて電子顕微鏡による観察を行なった。なお結晶粒の現出には焼入法(完全焼入後、腐食液を用いてもとのオーステナイトの粒界を現出させる方法)を利用し、粒度測定には学振才2法を用いた。

3. 実験結果

1) 冷却過程における恒温保持によるAlNの定時間析出量-温度曲線は約1050~1100℃の高温領域で極大を示し、900℃~A₃点付近の領域では低下するが、A₃点直下の温度域から急速に増加し、A₁点付近で最大を示す。その後析出量は急速に減少する。また再加熱して析出させたものでは低温領域においてもAlNの析出量は大きく冷却過程のAlNの定時間析出量-温度曲線におけるより1000~1050℃付近の極大は認められない。

2) Al含有量が0.021%ならびに0.055%で前処理が同一の場合、Al含有量が多い方が粗大化温度は高い。

3) いろいろな前処理と粗大化温度を表1表にまとめると、高温で長時間保持すると高AlのものではAlNの凝集により、また低AlのものではAlNの溶け込みにより粗大化温度は低下し、微細に析出させたものは粗大化温度が上昇する。

Table 1 Austenitic grain coarsening temperatures on re-austenitizing following various heat treatments.

No.	preheat treatments	high aluminum steel		low aluminum steel	
		coarsening temp. (°C)	amounts of AlN (ppm)	coarsening temp. (°C)	amounts of AlN (ppm)
1	1200°C x 1h W.Q.	1025 ~ 1050	< 5	900 ~ 925	< 5
2	1200°C x 1h → 1050°C x 5h W.Q.	925 ~ 950	86	875 ~ 900	< 5
3	1200°C x 1h → 800°C x 3h W.Q.	925 ~ 950	115	875 ~ 900	10
4	1200°C x 1h W.Q. → 900°C x 1h A.C.	1025 ~ 1050	120	900 ~ 925	30
5	1200°C x 1h W.Q. → 800°C x 3h W.Q.	925 ~ 950	130	875 ~ 900	60
6	1200°C x 1h W.Q. → 700°C x 3h W.Q.	1025 ~ 1050	150	925 ~ 950	115