

## (511)

## 低炭材における微量添加元素と再結晶

新日本製鐵 大分製鐵所 早野 成 江坂一彬 ○勝山憲夫

## I 緒言

従来、低炭Al-K鋼におけるAlNの析出と再結晶の関係は十分に明らかにされているが、Alの低い領域での析出と再結晶の関係は明らかにされていない。今回Al, Tiの微量添加による析出挙動と再結晶及び二次再結晶の関係を調査した。

## II 試験方法

1) 供試材 Table 1に示す。①～④はAl量を変化させ、⑤～⑧はTi量を変化させている。

2) 熱処理 ①～⑧の熱延板を酸洗後、試験冷間圧延機で冷延率65%に圧延し、ソルトバス及び真空焼鈍炉で焼鈍する。

ソルトバス 昇温速度 60°C/sec

真空焼鈍炉 昇温速度 40°C/hr

3) 調査項目

最大粒径—顕微鏡下で倍率100倍とし、一視野内で大きい粒順に10個の平均粒径。

析出物個数, 径, —抽出レプリカ法を使用し電顕観察。

Table 1. 供試材成分値

サンプル No.	C ×10 <sup>-2</sup> %	Al ×10 <sup>-3</sup> %	Ti ×10 <sup>-3</sup> %	N ×10 <sup>-4</sup> %
①	6.2	27	—	21
②	5.5	16	—	22
③	5.4	10	—	22
④	4.5	5	—	29
⑤	3.7	2	22	20
⑥	5.4	7	11	24
⑦	4.5	8	8	20
⑧	5.2	10	6	30

## III 結果

1) 0.1 μ以下の微細析出物 (AlN, TiN(C)) は、結晶粒成長を抑制する。又一定温度下では、保持時間によって析出物個数にピークがあり、ピーク時間を越えると凝集し個数は減少する。(Fig. 1)

2) Al, Tiは二次再結晶に対しても影響がある。Alについては次の3領域に分けて考えることができる。(Fig. 2)

①低Al領域...  $Al \leq 8 \times 10^{-3} \%$  (N = 20~30 ppm, 急速加熱)  
析出量が少ないため、再結晶初期の粒径が大きく、粒界エネルギーも小さいため、二次再結晶は生じない。

②中間Al領域...  $8 < Al < 22 \times 10^{-3} \%$  (N = 20~30 ppm, 急速加熱)  
再結晶初期の粒が小さく、粒界エネルギーは高い。析出物が時間経過により凝集し個数が減少するので、二次再結晶が生じ易く粗大粒となる。

③高Al領域...  $Al \geq 22 \times 10^{-3} \%$  (N = 20~30 ppm, 急速加熱)  
再結晶粒が小さく、粒界エネルギーは高いが、粒成長を抑制する析出物が多く、二次再結晶は発生しない。

3) 昇温時に析出するTi析出物粒径は、昇温速度に依存し、60°C/secの場合は、40°C/hrよりも析出物径は大きい。

## IV 結言

微量添加元素 (Al, Ti) による微細析出物は、再結晶粒径及び二次再結晶挙動に影響を及ぼす。

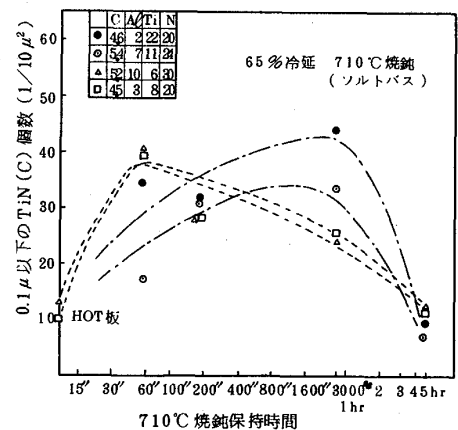


Fig. 1 0.1 μ以下の析出物個数の時間変化

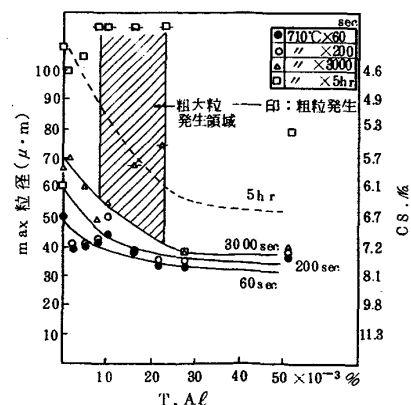


Fig. 2 再結晶粒径に及ぼすAlの影響