

(578) 軟鋼線の異常粒成長におよぼすAlとNの影響

軟鋼線の焼鈍結晶粒成長挙動(第2報)

新日鐵 君津技術研究部 南雲道彦 落合征雄 飛田洋史 ○大羽 浩

1. 緒言

軟鋼線の再結晶焼鈍時に発生する異常粒成長については前報¹⁾にて報告したが、異常粒成長は高温保定にともなうフェライト粒の2次再結晶現象であり、鋼成分および熱履歴の影響を受ける。そこで今回、AlとNを系統的に変えた試料を製作しAlNの析出状態を電顕観察することにより、粗大結晶粒の発生条件を調査した。

2. 実験方法

供試鋼の化学成分をTable 1に示す。実炉溶解材は連続铸造～分塊圧延の工程で、また真空溶解材は熱間鍛造にて117mm^φピレットとし、その後1100°C加熱保定後5.5mm^φに線材圧延した。圧延後の冷却はいずれもステルモア冷却である(冷速;約4°C/sec)。

伸線加工は単頭伸線機を用い、3.1mm^φ(断面減少率;68.2%)および1.0mm^φ(断面減少率;96.7%)ワイヤを製造した。焼鈍サイクルは、550°C×1Hr保定後水冷し、さらに700~950°C×10Hr保定後空冷とし、焼鈍後、結晶粒径の測定および抽出レプリカ法によりAlN析出状態の電顕観察を行なった(15,000倍)。

3. 実験結果

- (1) 粗大結晶粒は低Al(0.006%≦Al≦0.028%)でAl(%)/N(%)²≒5の成分領域に発生し易い。
- (2) 800°C以下で焼鈍した場合0.1μ以下の微細AlNの析出個数は、上記粗大粒発生領域でピークをえがく。AlNの析出状態を観察するとAl/Nが5より小さい領域ではAlNの絶対個数が減少していること、および大きい領域では個々のAlNが大型化していることがわかる。
- (3) 1次再結晶粒はAlNの平均粒径よりもむしろ0.1μ以下の微細AlNの析出個数に依存し、微細AlNの増加は1次再結晶粒を微細化し、それが異常粒成長を助長するものと考えられる。

4. 参考文献

- 1) 落合, 飛田, 大羽: 鉄と鋼, 68(1982), S1303

Table 1. Chemical composition (%)

C	Si	Mn	P	S	Al	N
0.004	0.01	0.24	0.011	0.0003	0.003	0.0010
0.100	0.03	0.32	0.024	0.020	0.061	0.0055

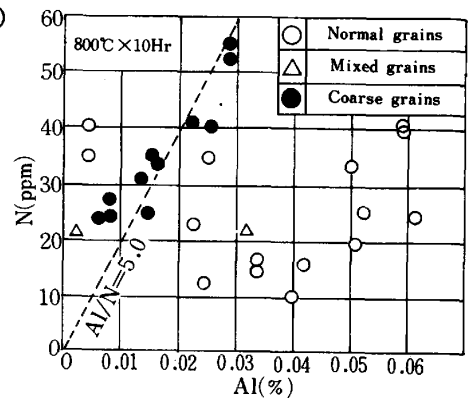


Fig. 1 Effect of Al and N on grain Coarsening Characteristic.

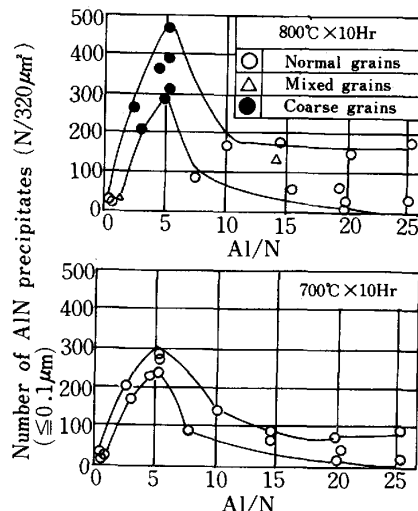


Fig. 2 Relation between number of AlN precipitates and Al/N

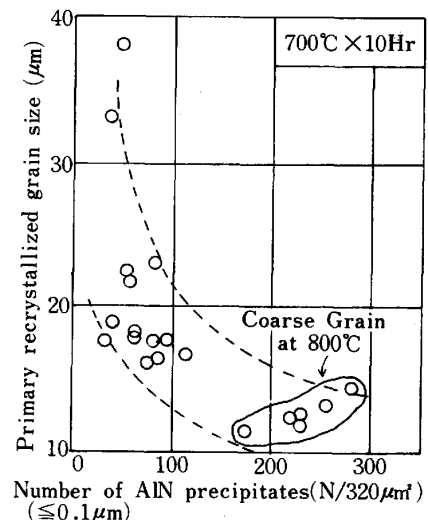


Fig. 3 Primary recrystallized grain size vs. number of AlN precipitates.