

(593) 極低炭素鋼の急熱再結晶挙動に及ぼすTi添加量の影響

新日本製鉄 八幡技研 ○早川 浩 古野嘉邦 柴田政明
生産技研 高橋延幸

1. 緒言

Ti添加極低炭素アルミキルド鋼を連続焼鈍深絞り用冷延鋼板として、経済的に製造する方法については、すでに報告した¹⁾。本報告では、極低炭素鋼の急熱再結晶挙動に及ぼす化学成分、特にTiとC含有量の影響について報告する。

2. 実験方法

表1に示すようなTi添加量を変化させた極低炭素鋼を溶製し、熱延、冷延後、急熱(10℃/sec)焼鈍して、再結晶温度、機械的性質、集合組織及び電顕組織を調査した。

Table 1. Chemical composition(%) and experimental bounds

C	Mn	Si	P	S	N	Al	Ti	Slab temp.	Hot FT.	Cold red.	Anneal. Cond.
0.002	0.11	0.016	0.002	0.004	0.0026	0.036	0	1250℃	≥890℃	73%	600℃
0.004					to	to	to		to		to
0.007	to	0.016	0.002	0.004	to	to	to	Air. cool	Air. cool	73%	to
0.009	0.20			0.003	0.054	0.1	775℃				-60%
0.010											

3. 結果

(1) 再結晶温度に及ぼすTi, C添加量の影響: (Fig. 1, Photo. 1)

再結晶温度はTi添加量の増加にともない急激に上昇する。また、C量が増すほど、再結晶温度は高くなる。しかし $Ti^* = Ti(\%) - (4C(\%) + 3.43N(\%))$ が零、即ちNとCが化学量論的にTiに完全に捕足されると、再結晶温度が急激に低下する。そして、それ以上にTi量が増すと再び上昇する。その上昇量はわずかである。

725℃-60秒焼鈍板の電顕観察では、C0.007%で $Ti^* = -0.004$ の試料は300Å以下のTiC析出物が多数認められ、 $Ti^* = +0.037$ の試料では、その数は少ない。従って Ti^* の零未満で再結晶温度が急激に上昇する原因は微細に、多量に析出したTiCが再結晶核生を抑制したためと思われる。C量が増すほどその析出物の数が多い。

(2) \bar{r} 値に及ぼすTi添加量の影響: (Fig. 1, Fig. 2)

\bar{r} 値は Ti^* が零以上から急激に変化し、それ以上のTi量で深絞り用鋼板としての特性をそなえるようになる。

焼鈍集合組織では、 Ti^* が零以上で222軸密度が急激に増加し、200, 110軸密度が減少する。冷延集合組織も同様に Ti^* が零以上で、222軸密度の増加、110軸密度の減少が生じる。これはNとCが化学量論的にTiに完全に捕足されると、マトリックスのScavenging効果により、冷延安定方位が鮮鋭に発達する²⁾ためであると思われる。

4. 参考文献

- 1) 高橋, 柴田, 古野, 早川, 浅井, 山下: 鉄と鋼 68(1982)S588
- 2) 高橋, 清水, 長田, 武智: 日本金属学会講演(1970.10)P86.

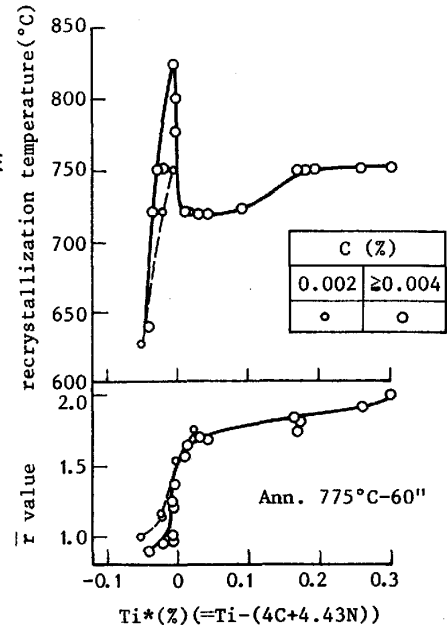


Fig. 1 Relation between Ti^* , recrystallization temperature and \bar{r} value¹⁾

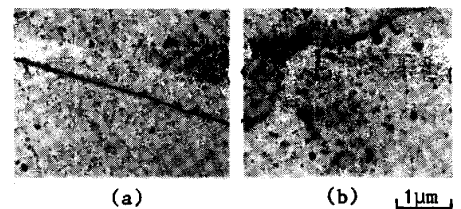


Photo. 1. Electron micrographs of precipitates (a) $Ti^* = -0.004$, (b) $Ti^* = 0.037$

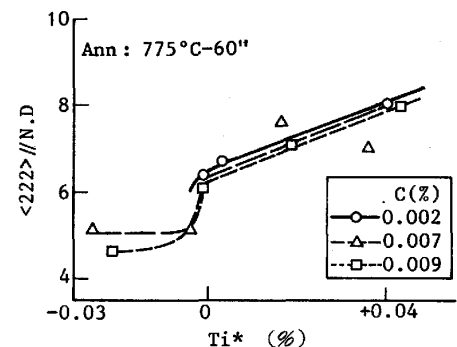


Fig. 2 Relation between Ti^* and 222 intensity