

(535) 軟鋼線の焼鈍における柱状晶の発生条件

—軟鋼線の焼鈍結晶粒成長挙動(第3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

軟鋼線材を伸線後、焼鈍を行うと、ある条件下で異常粒成長が生じることがある。著者らは、この異常粒成長を2つのタイプに分類して発生条件と粗大化機構の解析を行っている。すなわち(1)前報¹⁾²⁾で報告したように、ワイヤ内部から粗大粒が発生する場合、(2)Photo. 1に示すように表層から発生し柱状晶を形成する場合である。今回(2)の柱状晶生成に関して若干の実験を行ったので結果を報告する。

2. 実験方法

Table 1に示す化学成分の鋼を真空溶解あるいは転炉溶解後、鍛造あるいは分塊圧延によりピレットを製造した。線材圧延ならびに冷却条件は同一で1100℃加熱後5.5mmφに圧延し、ステルモア

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

コンベア上で除冷した(冷速:約4℃/sec)。伸線は単頭伸線機を用い、総減面率を24%から97%まで変え、また、焼鈍は真空中および窒素ガス中で温度と時間を変えて実施した。焼鈍ワイヤについて顕微鏡による組織観察、およびエッチピット法とX線回析法の併用による集合組織の測定を行った。

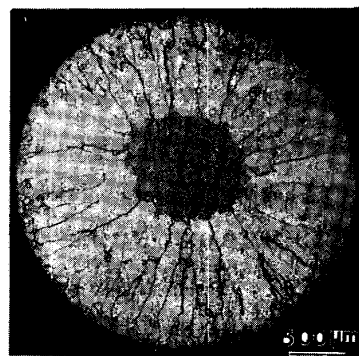


Photo.1 Columnar structure. (68% drawing, 800°C X 1hr)

3. 実験結果および考察

(1) Fig. 1に示すように柱状晶はα+γ 2相共存領域でγ比率の高い領域に発生し、必ず雰囲気ガスによる脱炭を伴う。

(2) 伸線減面率は、ワイヤの再結晶集合組織を介して柱状晶発生傾向を支配している(Fig. 2)。すなわち再結晶集合組織が鋭く発達する60%前後の減面率で柱状晶は顕著に現れるが、集合組織の未発達な低減面率(24%)あるいは、単純な<110>繊維組織に近づいた高減面率(96%)では発生せず、この場合整粒組織を示す。

(3) 柱状晶は、ワイヤ中心を軸とする明瞭な軸対称集合組織を示す(Table 2)。これらは

一次再結晶集合組織の中にも弱い方位成分として存在することから、柱状晶は強い集合組織を有する一次再結晶粒の選択的成長であると考えられる。

Table 2. Preferred orientation of columnar crystals.

Drawing direction	Radial direction	Relative frequency
[1 1 0]	[1 $\bar{1}$ 0]	55%
[1 1 1]	[1 1 $\bar{2}$]	20%

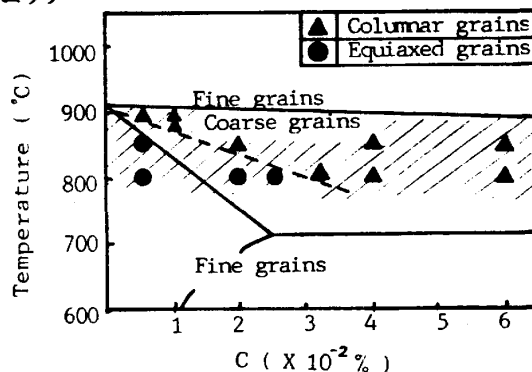


Fig.1 Grain coarsening characteristic of low carbon steel wires.

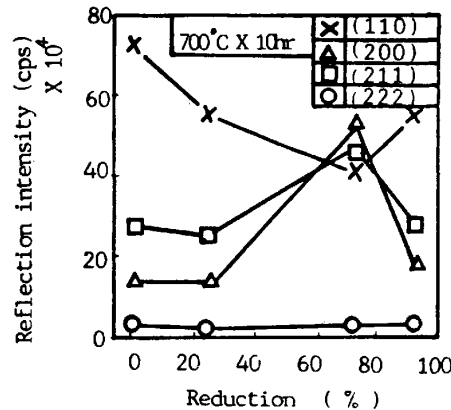


Fig.2 Integrated reflection intensity of low index planes lying in longitudinal section.

4. 参考文献

- 1) 落合他;鉄と鋼, 68(1982), No 12, S1303
- 2) 南雲他;鉄と鋼, 69(1983), No 12, S1306