

(506)

加工熱処理による低炭素鋼のオーステナイト結晶粒微細化と微量ニオブ添加の効果

立命館大学理工学部 ○時実正治 松村直己

1. 緒言 低炭素鋼ラスマルテンサイトを室温で冷間圧延した後 A_3 以上の温度に急熱・短時間保持する方法が、オーステナイト結晶粒微細化にきわめて有効な加工熱処理方法であることをすでに報告した¹⁾。この場合、冷間圧延による前加工度を大きくすると、オーステナイトの核生成がいちごらしく促進され、再結晶フェライトの核生成とオーステナイトの核生成がほとんど同時に、加熱保持の早期に進行するようになる。このことが微細化に特に有効であることを指摘した¹⁾。一方、低炭素鋼への微量Nb添加は熱間圧延時におけるオーステナイトの再結晶を抑制する作用を持つものとして、制御圧延に際して重要な役割を果たすことが指摘されているが、吾々の検討によると、冷間圧延したラスマルテンサイトの焼もどし途上における再結晶に対しても、微量のNb添加が著しい抑制作用を持つことが明らかになった²⁾。本報においては、このような微量Nbのフェライト再結晶に対する抑制作用をオーステナイト結晶粒の微細化に利用する見地から、上述のような加工熱処理方法をニオブ添加鋼に適用した結果を報告する。

2. 実験方法 実験に用いたNb添加鋼ならびに比較材の化学組成は表1に示すごとくである。これらの板材を $1250^{\circ}\text{C} \times 1\text{hr}$ 加熱し、氷食塩水中に焼入れ後、加工度0, 50, 80%の冷間圧延を行ない、最終的に1.5mm厚さの板材とし、約10mm \times 10mmの試片とした。これらの試片を 850°C に保持した塩浴中に1~1200秒の種々の時間浸漬後再び氷食塩水中に焼入れし、硬度測定、組織観察を行ない、 850°C で生成したオーステナイトの体積率ならびにオーステナイト化完了後のオーステナイト結晶粒径を測定した。

表1. 試料の化学組成 (wt.%)

試料番号	C	Si	Mn	P	S	Nb	ΣAl
KC	0.16	0.19	1.28	0.022	0.010	—	0.031
KNb	0.15	0.19	1.16	0.019	0.006	0.014	0.014

3. 実験結果ならびに結論 図1(a)~(c)はKC材, (d)~(f)はKNb材についてそれぞれ0, 50, 80%前加工した試片について10秒間オーステナイト化した場合の組織であるが、これらの結果に見られるごとく、次のごとく結論が得られた。

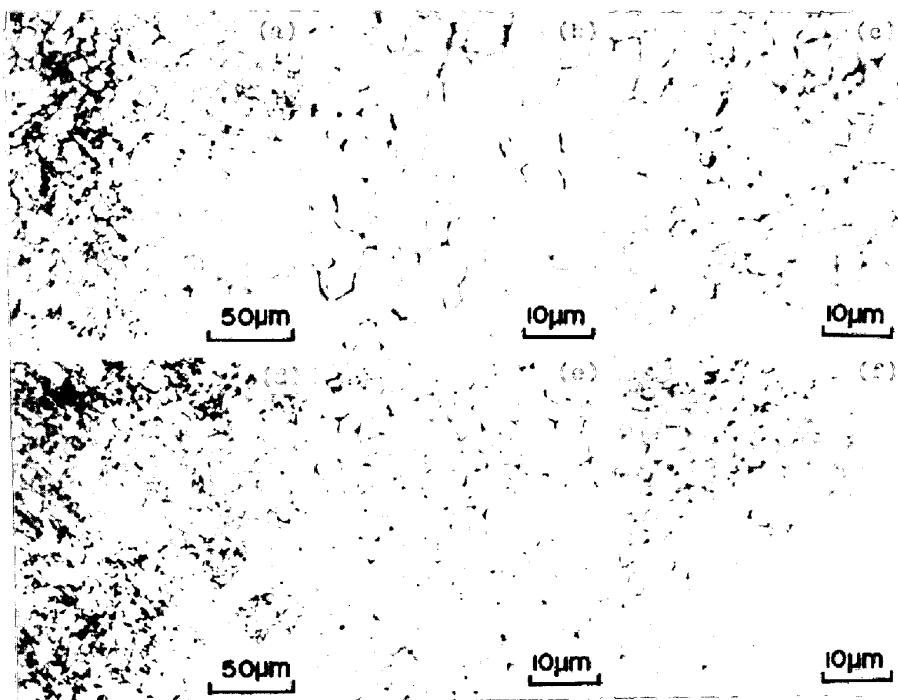


図1. オーステナイト結晶粒度におよぼす前加工とNb添加の効果

(1) 無加工材ではNb添加はオーステナイト化を抑制する作用を持つ。(2) 前加工はオーステナイト化を促進すると同時に、いちごらしい結晶粒微細化効果を示す。(3) この効果はNb添加で一層顕著であり、平均粒径約1.4 μm 程度の微細結晶粒鋼を得ることにできた。

1) 時実, 牧, 田村: 第87回金属学会講演大会, シンポジウム講演予稿(1980) P. 116~117

2) 松村, 時実: 第88回金属学会講演大会(1981)で報告