

(243) 時効処理した低炭素鋼の冷延および再結晶集合組織について

川崎製鉄 技術研究所

清水 洋 小林邦彦

小野 寛 鶴岡一夫

1. 緒言

焼入時効した鉄中に析出する炭化物については、(100)面と晶癖面とする準安定炭化物と(110)面と晶癖面とするセメンタイトの2つが知られている。また最近では準安定炭化物が析出する温度よりさらに低い温度で擬安定炭化物と呼ばれる別の相が析出することも報告されている。本研究は冷間圧延前の低炭素鋼中の炭化物の分散状態と変態、冷延および再結晶集合組織に与える影響を明らかにするため行なったものである。

2. 実験方法

供試材は真空溶解した低炭素鋼と厚さ1mmに熱間圧延したもので、その化学成分を表1に示す。

表1. 供試材の化学成分 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	O	N
0.015	0.01	0.03	0.001	0.003	0.0031	0.0005

固溶処理は710°Cでアルゴン雰囲気中に行ない、10min保持後0°Cの水に焼入し、焼入後100°Cの温度で時間を変えて時効処理を行ない、炭化物の析出状態の異なる材料を準備した。これらの試料に圧下率70%の冷間圧延を施し、450°Cから650°Cまでの温度範囲の等時焼鈍と600°Cでの等温焼鈍を加えた。冷間圧延前の析出状態および冷間圧延初期の転位の分布状態と電顕により観察するとともに、冷間圧延後ならびに再結晶後の集合組織と極点図および逆極点図により比較した。

3. 実験結果

冷延および再結晶集合組織の構成成分のうち、冷間圧延前の析出状態の影響が比較的明瞭に現われているのは(111)面の反射強度である。図1および図2は逆極点図による(110)面および(111)面の反射強度と冷間圧延前の析出状態と対応させて示したものである。冷間圧延前に準安定炭化物の析出を進行させると、冷間圧延後の(111)面の反射強度は強くなるが、(110)面の反射強度は弱く、かつその強度は析出の度合に余り左右されない。再結晶の進行とともに(111)面の反射強度は減少するが、(110)面の反射強度は逆に増加する。その場合冷間圧延前に準安定炭化物の析出が進行した試料では、(111)面の反射強度の減少の度合および(110)面の反射強度の増加の度合は少ない。600°Cで再結晶させた試料の集合組織の主要値は、準安定炭化物の析出の度合の少ない試料で(111)(112)および(110){001}であるが、析出の多い試料では(111)(112)および(111){110}となっており、両者の間に明瞭な差が認められる。冷間圧延初期の内部組織と電顕により観察した結果、析出量の少ない方が同一加工度で転位密度が高く、セル形成も低い加工度で開始することが認められる。

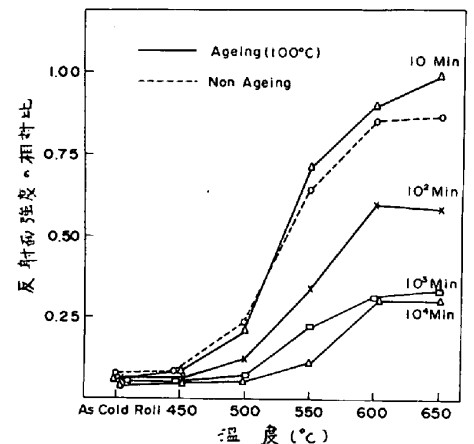


図1. 等時焼鈍過程での(110)面反射強度の変化(保持時間10Min)

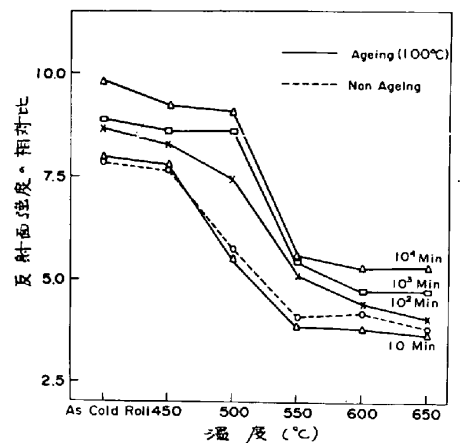


図2. 等時焼鈍過程での(111)面反射強度の変化(保持時間10Min)