

神戸製鋼所 茨田基礎研究所 ○小川浩郎 福塚淑郎  
八木若郎

1. 緒言

帯域精製した高純度鉄を素材にして純粋の Fe-0.07Al-0.01N 合金を作り、AlN の析出挙動について調べた結果をこれまで報告してきた。今回 Fe-0.05Al-0.007N 合金を作り、板試料にして AlN の析出挙動と再結晶集合組織との関係について調べた結果を報告する。

2. 試料および実験方法

帯域精製した高純度鉄に Al を添加し、Fe-0.05Al 合金を作り、熱間圧延後、NH<sub>3</sub>+H<sub>2</sub> 混合ガスで窒化し、均一化処理を行なった。Fe-0.05Al-0.007N 合金を作り、F<sub>0</sub> の板 (2.5mm 厚) に 1030°C × 40min 溶体化処理を行なった。水水中に焼入れした F<sub>0</sub> の試料を常温で 50%、75%、88% 冷間圧延し、20°C/30min、20°C/5min の等時焼鈍を行なった。液体窒素中の電気抵抗を Digital Voltmeter を用いて測定した。F<sub>0</sub> × 線積分強度および X 線回折による集合組織の測定を行った。F<sub>0</sub> は比較用試料として、Al: 0.046%、N: 0.0072% と言った実用 Al キルド鋼熱延板、および高純度 Fe-0.07Al-0.01N 合金板を用意した。

3. 結果と考察

図 1 に、20°C/30min の等時焼鈍による電気抵抗測定の結果を、図 2 に 20°C/5min の結果を示す。図は加工直後との差を示す。AlN の析出に対応する電気抵抗の低下は 20°C/30min の等時焼鈍で 530°C から 650°C の間に入られ、20°C/5min では 570°C と 710°C の間に入られた。この場合、50% 冷間圧延し F<sub>0</sub> の場合より早く低下し、75%、88% 冷間圧延し F<sub>0</sub> の場合はほぼ一致して温度で低下した。この AlN の析出に対応する低下の前に電気抵抗は少し増加する。この増加量は 20°C/5min の場合加工度が増加して F<sub>0</sub> が、増加する。この F<sub>0</sub> の増加は Fe-0.07Al-0.01N 合金板 (50%、75% 冷間圧延) の場合とほとんど観察できず、また加工度が大きいほど析出は早い。Fe-0.05Al-0.007N 合金では Al-N の析出に先立ち加工組織の一部が再結晶し、その後に進行する AlN の析出の速度の減少の F<sub>0</sub> の場合と異なり、と考えられる。積層強度、集合組織の測定の結果、加工前と析出処理を行なった試料では 75% 冷間圧延、再結晶の進行に併せて {222} 面の増加は表面層にみられ、中心層ではみられなかった。溶体化した F<sub>0</sub> の試料では中心層、表面層共に顕著な増加がみられた。AlN の析出に伴って再結晶はみられなくなり、完全に消滅する。析出の間、再結晶は徐々に進行し、{222} 面は増加する。AlN の析出が終了するに {222} 面の顕著な増加はみられず。

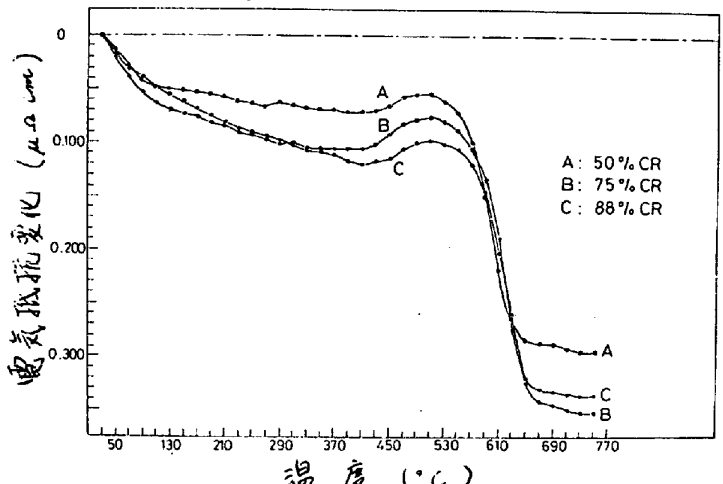


図 1. 20°C/30min 等時焼鈍曲線 (Fe-0.05Al-0.007N)

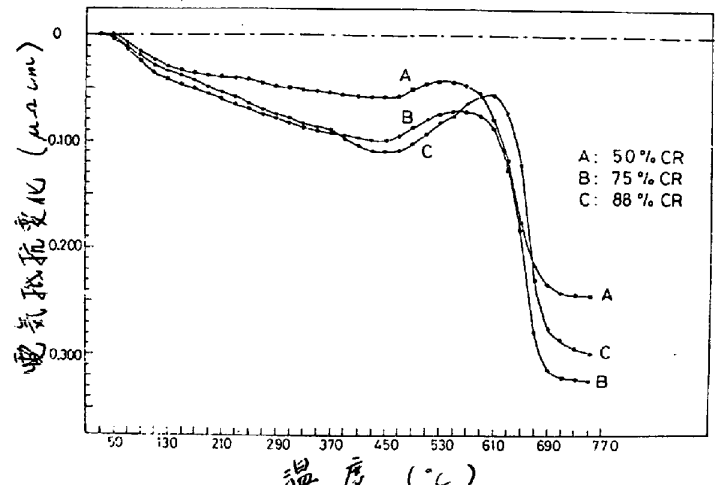


図 2. 20°C/5min 等時焼鈍曲線 (Fe-0.05Al-0.007N)