

(259) 軟鋼板の再結晶及び粒成長に及ぼす Al N の影響

日本鋼管技術研究所 稲垣裕輔 須田豊治 ○福中司郎

緒言；従来アルミキルド鋼 (Sol. Al 0.02~0.06%) における AlN の役割について多く論じられており、冷間圧延後の焼鈍過程において微細な AlN 又は析出前段階のクラスターが生成される事により、再結晶後深絞り性に有利な {111} 面を板面に平行にもつような展伸粒組織が発達する事が知られている。又リムド鋼 (Sol. Al ≈ tr.) においては焼鈍過程において再結晶後の粒成長性がよく、その結果絞り性が向上すると考えられる。一方その中間領域での Sol. Al を有する鋼種ではどのような再結晶挙動を示し、又それらのフェライト組織は絞り性にどのような影響を与えるかを検討した。

結果と考察；Sol. Al 量が tr. ~ 0.08% の低炭素鋼熱延板を 70% 冷圧後 580, 700, 750℃ で焼鈍後の結果を図 1 に示す。絞り性を表わす平均ランクフォード値は Sol. Al が 0.004% 付近で最小となり、この傾向は焼鈍温度が再結晶完了温度である 580℃ でも、A₃ 変態点直下の 700℃ でも同様に見られる。Sol. Al が tr. の場合は再結晶完了後の平均ランクフォード値の向上が著しい。この事は Sol. Al が tr. の場合は選択方位の粒成長性が著しいためと考えられる。

一方 Sol. Al が 0.005% 近傍ではフェライト組織が細粒となり、再結晶後の粒成長は余り認められない。この原因については図 1 の時効指数 (10% 引張後 100℃ × 4 hr. の熱処理をして、再引張をした時の応力の上昇分) の挙動より、Sol. Al が 0.005% 付近では再結晶完了後粒成長の段階ではじめて AlN が析出している事がわかる。再結晶完了後の微細な析出物は、電子顕微鏡制限視野電子回折により AlN である事が確認された。粒成長の段階で析出する AlN が粒成長を抑制する効果を調べるために、熱延板 (捲取温度 580℃) を 700℃ で 3 時間保持した後炉冷したものと、熱延ままの鋼板を冷圧後焼鈍した。その結果を図 2 に示すが、熱延板を析出熱処理した方が熱延ままのものより平均ランクフォード値が向上する事が認められた。これは、冷延前に析出した時の AlN はフェライトのマトリックス中に均一に分散するが、再結晶後粒成長段階で析出する AlN は選択的に結晶粒界に微細に析出するので、少量であっても前者の場合よりもより効果的に粒成長を阻害する為である。この結果、フェライト粒は細粒となり、ランクフォード値が低下するものと考えられる。

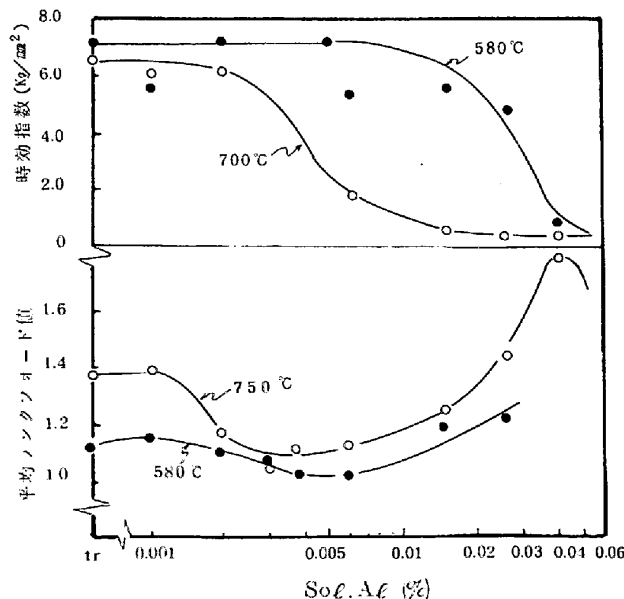


図 1 平均ランクフォード値、時効指数におよぼす Sol. Al の影響

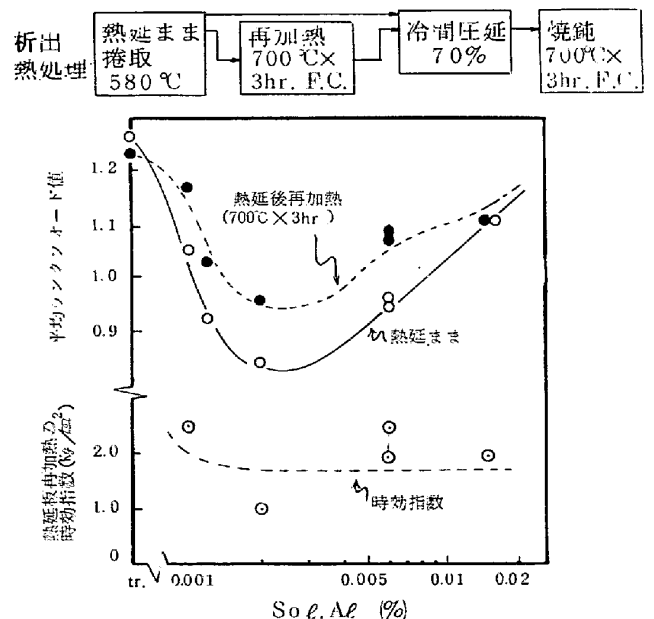


図 2 析出熱処理による平均ランクフォード値の変化