

(635) 連続焼鈍における急冷過時効の過程

(連続焼鈍による軟質ぶりき原板の開発 第6報)

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○小原 隆史 坂田 敬 工博 角山 浩三

1. 緒言

連続焼鈍における急冷過時効の効果については古くより多くの研究がなされてきた。そして最近になってその過程に対する理解が深まり、冷却中の固溶C量の減少について、より詳細な検討が可能となってきた。深絞り用鋼板焼鈍時の急冷過時効過程は、炭化物が密に析出し、効率的に固溶Cが減少する過程であることは良く知られている(Photo 1 (a))。この過程での変化は結晶粒径に強く依存することが知られている(1)。よって結晶粒径が小さいぶりき原板における固溶Cの減少過程は、粒径の大きい通常の深絞り用鋼の場合と大きく異なることが予想される (Fig.1)。そこでこのように結晶粒径が小さいぶりき原板の急冷過時効過程について検討した。

2. 方法

著者らが先に報告した方法(1)を用いて、結晶粒を球形とし、粒界が常に炭化物の優先析出場所であると仮定し、粒内の固溶Cの分布を種々のヒートサイクル、結晶粒径について推定した。

3. 結果および考察

(1) ぶりき原板の場合には結晶粒径が平均約10 μ m程度と小さくかつ未溶解炭化物も存在する(Photo 1(b))ので、100 $^{\circ}$ C/s程度までの冷却速度では粒内に微細な炭化物を析出させるのに十分なCの過飽和度を得ることが難しい。

(2) よって固溶Cの減少は主として粒界に析出する炭化物および粒内に未溶解で存在する炭化物へのCの拡散によって起こる。

(3) これらの過程はCの拡散のみが律速であると仮定することにより、かなりよく近似できると考えられる。

(4) 実際の鋼板の粒径はかなり広い範囲に分布している (Fig.1) ので固溶C量の変化をより正確に推定するためには結晶粒径の分布を考慮することが大切となる。

(5) 過時効温度の影響についての計算結果の一例をFig.2に示す。粒径が小さくなると、最適過時効温度が低くなりかつ最終的に得られる固溶C量も低くなる。

(6) この方法を用いることにより、粒径が小さい場合について、Cの析出挙動の推定が可能となった。

[参考文献]

(1) T.Obara et al : Metallurgy of Continuous - Annealed Sheet Steel , TMS - AIME (1983), p 83

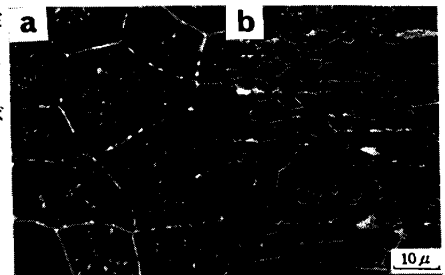


Photo 1 Typical microstructures of continuous-annealed (a) Deep drawable steel sheet and (b) Low-temper tinplate.

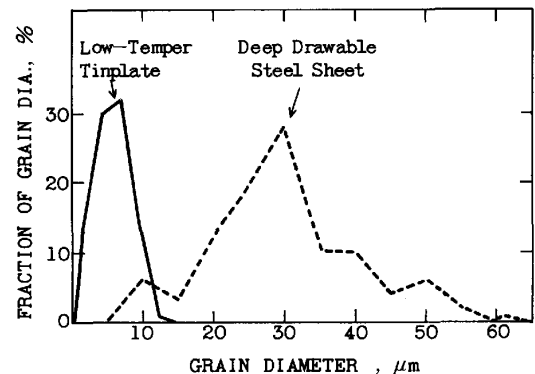


Fig.1 Typical grain diameter distribution continuously annealed in steel.

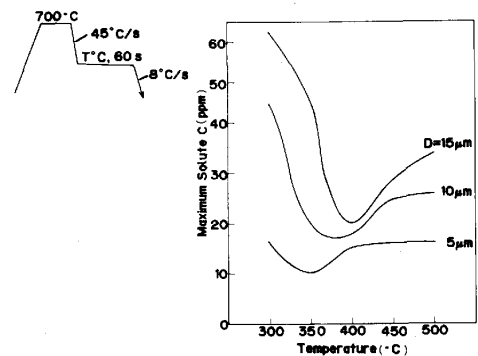


Fig.2 Estimation the solute C content at the center of a grain after final cooling with over-aging temperature.