

(202) α 域焼鈍による γ' の発生阻止作用について

新日鉄技術研究所 関野昌蔵 ○市古修身
田向 陵 森 直道

1. 緒 言

鋼の急速加熱焼入において、加熱速度がある限界を越えると、通常の拡散 γ 変態と共に逆マルテンサイトの変態 (γ') が起つて実質的な結晶粒径は粗くなり、材質上好ましくない。 γ' の発生を防ぐには、前処理として α 域焼鈍を行えばよい。この作用には、 AlN の影響が大きいことはわかっているが、機構については十分解明されたとは言い難い。そこで本研究では、 α 域焼鈍の効果に及ぼす、添加元素、焼入条件、焼鈍条件、 AlN の影響について調べ、 γ' 発生阻止の機構について検討した。

2. 実験条件

供試鋼は、 Al, N の量を変えた 80 キロ級鋼および Ti 添加鋼で、その化学成分を 表 1 に示す。

熱処理条件は以下の通りである。

素材：圧延まま、溶体化処理 (1300°C×1 hr, WQ)

焼鈍：550°C~750°C, 保定時間 5~240 min

焼入：950°C×0, 昇温時間 8 sec~24 min

急速加熱は 3mmφ×10mm の試料をフォーマスターを用いて行なつた。

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	Al	N
2F	0.11	0.35	0.91	1.02	0.50	0.50	—	0.005	0.0048
2A	0.13	0.31	0.89	1.02	0.50	0.49	—	0.088	0.0116
3A	0.11	0.35	0.91	1.00	0.49	0.48	—	0.156	0.0052
3T	0.13	0.32	0.89	1.03	0.50	0.49	0.019	0.008	0.0053

注) 2F, 2A, 3A に B を添加 (0.003) したものを 12F, 12A, 13A とする。

3. 実験結果および考察

α 域焼鈍に関する一連の実験から、焼鈍の本質的な効果は、次の焼入において γ 域滞在時間が短い場合、すなわち γ 核発生および γ 核の α 中への成長過程において生じていることがわかる。その現われ方は AlN の析出物を含む系と含まぬ系において著しく異なる。図 1 に圧延まま材を連続加熱後急冷した時の γ' 量を示す。 AlN を含む系の方が γ' がより発生しやすいことがわかる。

図 2, 3 は焼鈍効果を焼鈍温度について整理したもので、温度が α/γ 2 相共存域に入ると、 AlN を含む系は依然として γ' の発生が抑制されるが、含まない系では、抑制し得なくなってしまう。このように AlN と γ' の発生には密接な関係がある。又 AlN を含まない系では、炭化物の凝集及び分解の影響が効いていると思われる。更に焼入時に発生した粒界における歪みエネルギーの蓄積と焼鈍によるその除去も、 γ 核発生位置としての粒界の優位性の得失を通して一役買っている。

この3つの因子が急熱時の γ' の発生および α 域焼鈍による阻止作用を支配していると言い得る。

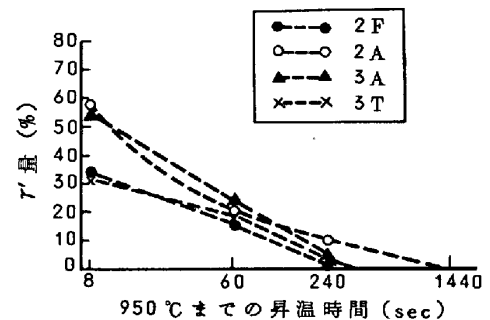


図 1 圧延まま材の急熱焼入時における γ' 量

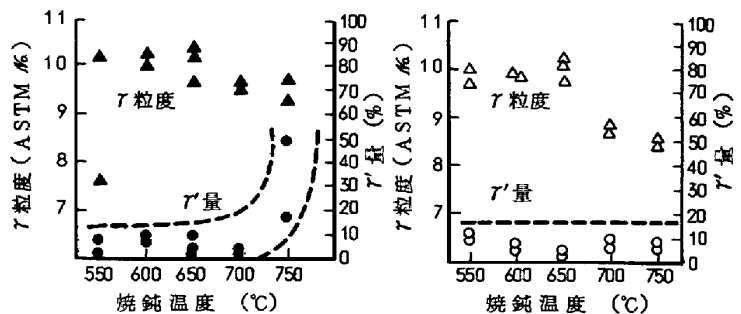


図 2 12F での焼鈍温度と急熱焼入 (950°C まで 8 sec) 後の γ, γ' の関係

図 3 12A での焼鈍温度と急熱焼入 (950°C まで 8 sec) 後の γ, γ' の関係