

(335) Ti 添加冷延鋼板の再結晶集合組織におよぼす

Si、Mn、Cr量および固溶炭素の影響

神戸製鋼所 中央研究所 須藤正俊 ○塚谷一郎

1. 緒言 Ta 等の炭窒化物形成元素添加鋼において $free\ C$ ($C-Cas\ Ta\ C$) をほぼ零にすると、Mn 添加の悪作用が消滅し {111} 再結晶集合組織が卓越することを示し、 $free\ C$ と Mn の相互作用を考慮に入れることの重要性を示唆した。今回は Si, Mn, Cr など各種置換型固溶元素が Ti 添加鋼板の再結晶集合組織におよぼす影響を固溶炭素と関連づけて総合的に検討した結果について報告する。

2. 実験方法 表1に示す化学成分を有する真空溶解材を鍛造後 0.05% C となるように浸炭処理を行った後、熱延して $3.2\ mm^t$ とした。本熱延板を $750^\circ C \times 3\ h$ 加熱後水冷して $free\ C$ をできるだけ固溶炭素としたもの、およびそれを脱炭 ($700^\circ C \times 20\ hr$ 湿潤水素中) し、 $free\ C$ を零としたもの、の二種類の供試材を作成した。これを $0.8\ mm^t$ まで冷延し、 $580^\circ C$ 等温焼鈍および $750^\circ C \times 20\ sec$ 急速加熱焼鈍 (ソルトバス中) を施し、再結晶挙動、集合組織、 $\bar{r}$ 値を測定した。

表1 供試材の化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	Cr	N	Ti
B	0.006	0.01	0.16	—	0.004	0.124
S	0.003	0.50	0.15	—	0.001	0.12
M	0.007	0.01	0.52	—	0.003	0.119
C	0.005	0.01	0.13	0.64	0.004	0.129

3. 実験結果 1) $580^\circ C$ 等温焼鈍過程における代表的低指数面極密度変化 (図1) は、 $free\ C$ の有無および置換型固溶元素添加量に依存する。 $free\ C$ が存在しない場合には全鋼種、いかえれば Si, Mn, Cr が共存しても再結晶の進行に伴い (222) 極密度は増加し、(200) は減少し、(110) 極密度はほとんど変化せず、すぐれたプレス成形性を示す再結晶集合組織がえられる。添加元素の種類の影響は再結晶速度にあらわれている。

一方 $free\ C$ を含む場合には、全鋼種において (222)、(200) 極密度は減少し、(110) 極密度は増加する。Si, Mn あるいは Cr を添加すると (222) 極密度の減少が大きくなる。とくに Mn 添加鋼における減少は顕著である。

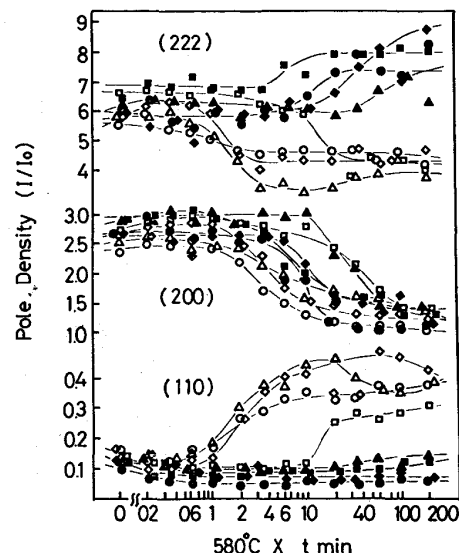
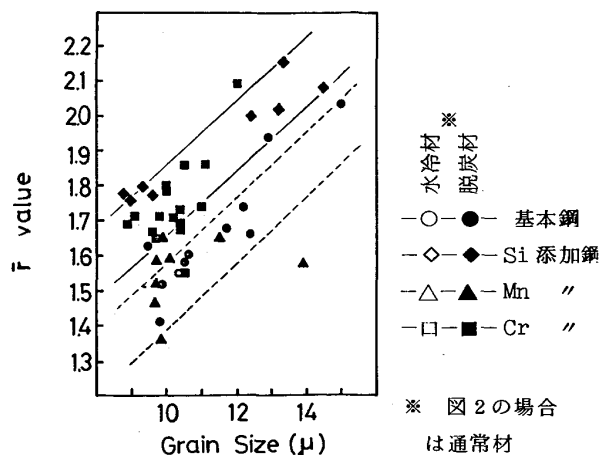


図1 等温焼鈍時の極密度変化

2) 表1に示す以外に、添加量を変えた試料も含めて通常の熱延 (浸炭処理なし)、冷延後、 $750^\circ C$ 急速焼鈍後の $\bar{r}$ 値を求めると、全鋼種において予想通り高 $\bar{r}$ 値がえられた。 $\bar{r}$ 値と焼鈍板粒径との関係を求めると、両者は直線関係にあるが、Si, Cr 添加鋼は同一粒径でもより高い $\bar{r}$ 値を示している。(図2)

4. 結言 低炭素鋼板に Mn 等を添加すると {111} 再結晶集合組織が形成されにくくなる理由は、MnS 形成にあるのではなく、Mn 等置換型固溶原子と固溶炭素が共存することによることを明らかにした。

なお置換型固溶元素の種類の影響については、析出物、熱延板粒径、冷延板集合組織などとの関連から説明を加える。

図2 $\bar{r}$ 値と焼鈍板粒径の関係におよぼす Si, Mn, Cr 添加の影響