

(523) 冷延鋼板の再結晶集合組織におよぼすPとCの影響

川崎製鉄 技術研究所

○小西元幸 安田顕

坂田敬 入江敏夫

I 緒言：低C鋼にPを添加すると深絞り性が向上することはよく知られており、深絞り用高張力鋼板としてP添加鋼は多く用いられている¹⁻³⁾。一方、脱炭脱窒焼鈍したCを含まない鋼板あるいは鋼中のCを固定するに十分なTiを含む鋼板ではPの添加は深絞り性を劣化することが知られている。このような現象から冷延鋼板の深絞り性におよぼすPの影響にはCが重要な役割を演じているものと考えられる。そこで、C含有量を変化させてPの影響を検討した結果、炭化物の析出が起こらないと考えられる低濃度のC含有量でPの影響が逆転することが認められた。

表1 鋼塊分析値 (wt %)

No.	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Ti
A	0.060	—	0.30	0.006	0.004	—	—	—
B	0.055	—	0.30	0.057	0.005	—	—	—
C	0.006	0.006	0.10	0.001	0.004	0.021	0.0022	0.023
D	0.004	0.006	0.10	0.007	0.004	0.022	0.0020	0.12
E	0.007	0.021	0.15	0.072	0.004	0.014	0.0025	0.023
F	0.004	0.021	0.12	0.071	0.004	0.020	0.0018	0.12

II 試料および実験方法：1) 表1の鋼塊AおよびBを鍛造熱延、冷延後湿水素および乾水素中で710℃で十分に脱炭脱窒焼鈍した後700℃でCO、H₂、H₂O混合ガス中で浸炭焼鈍しC含有量の異なる試片を作成した。これを約72%冷延、680℃×5h再結晶焼鈍後の集合組織を調べた。

2) 鋼塊C～Fを鍛造、熱延、冷延(77%)後、720、800、850℃の各温度で5h焼鈍し焼鈍後の集合組織および $\bar{r}$ 値を調べた。

III 結果と考察：図1はP含有量の異なる試料のC含有量と各方位極密度の関係を示す。C含有量の増加とともに{111}、{100}は低下し、{110}は増加するがその変化はP含有量が高い方が小さい。C含有量が低い場合はPの添加によって{111}極密度は減少するが、C含有量が高くなると逆に増加するようになり、このようなPの効果の逆転はC含有量数ppmを境にして起っている。図2はCを固定するに十分な量のTiを含む場合と含まない場合(冷延前のAl=0と38~45Kg/m³)のPの $\bar{r}$ 値におよぼす影響を示す。Cを固定するに十分なTiを含む場合はP添加によって $\bar{r}$ は低下するが、固溶Cが存在する場合はP添加によって $\bar{r}$ は向上することが認められる。冷延鋼板の深絞り性におよぼすPの影響は固溶C量によって逆転し、その臨界C量は数ppmである。この程度のC量では通常炭化物の析出は起こらないのでP添加によって深絞り性が向上する理由は以下のように考えられる。固溶Cが増すと冷延過程で変形帯の形成頻度が増加し⁷⁾、再結晶後に{110}極密度が増し、{111}極密度が低下するがPが共存するとそのような変形帯形成頻度の増加が抑制される。

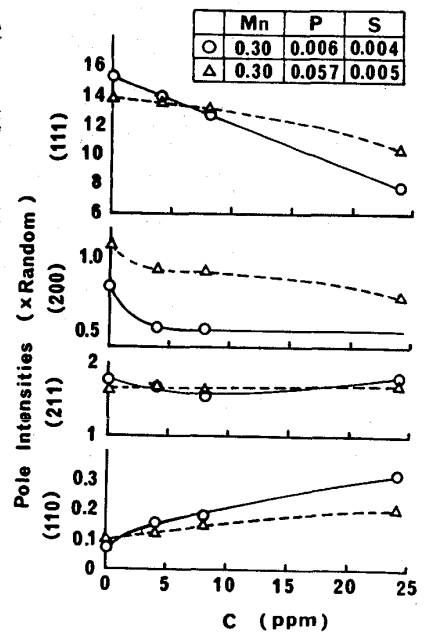


図1 C含有量と極密度の関係

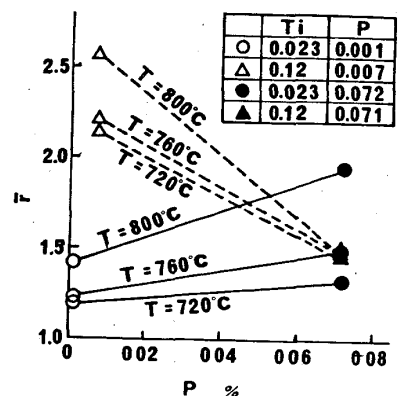


図2 P含有量と $\bar{r}$ 値の関係

参考文献

- 1) H. Yoshida et al:IDDRG Colloq. London(1964)
- 2) S. Teshima and M. Shimizu:Mechanical Working of Steel II(1964)
- 3) H. Hu:Texture of Crystalline Solids 2(1976)、113 3(1979)、215
- 4) 松藤、大沢、酒匂：鉄と鋼、64(1978)、S722
- 5) 福田、清水：塑性と加工、13(1972)、841
- 6) 松藤ら：鉄と鋼 65(1979) S838
- 7) 小原、小西、大橋：鉄と鋼 62(1976) S696