

(267) 冷延鋼板の深絞り性におよぼすPの影響

日本鋼管㈱ 技研福山

松藤和雄 ○大沢紘一

酒匂雅隆

1 緒言：低C鋼にPを添加すると、冷延・焼鈍後は強度が上昇するとともに深絞り性も向上するという性質があり、また、Pは強化能が大きい割には安価な元素であるため、自動車用高張力冷延鋼板としてP添加鋼が利用されている²⁾。ところが、P添加による冷延鋼板の深絞り性向上の理由については、2, 3の報告があるが、まだ、十分に解明されていない。そこで、低Cリムド鋼と低CAℓキルド鋼におけるP添加による深絞り性向上のメカニズムについて検討したので報告する。

2 実験方法：供試材として、実験室溶解・圧延したP添加量の異なる(P:0.009~0.175%)低Cリムド鋼(C:0.020%, Mn:0.20%)の熱延板5サンプルおよび現場溶解・圧延したP添加量の異なる(P:0.011~0.084%)低CAℓキルド鋼(C:0.060%, Mn:0.30%, N:0.0045%, solAl:0.050%)の熱延板2サンプルを用いた。

サンプルの板厚は約3mmで、Alキルド鋼は560℃の低温捲取材である。

実験手順としては、リムド鋼については焼準後脱炭焼鈍してCを0.002%まで低下させたものと焼準ままのCが0.020%のものについて、また、Alキルド鋼については熱延ままと焼準したものについて、75%冷延後、700℃×5hrのバッチ焼鈍をし、材質調査を行った。また、100℃/hrの等速加熱焼鈍により、再結晶へのPの影響も調査した。

3 結果：(1)リムド鋼ではPの添加量が多くなるに従い、炭化物の存在するC:0.020%材では $\bar{r}$ 値が向上するが、極低CのC:0.002%材では $\bar{r}$ 値は僅かに低下する傾向がある。(図1)

(2)リムド鋼にPを添加すると(200)が増すので、深絞り性には不利になるが、炭化物が存在する場合には、再結晶過程で(110)の発達を抑制し(222)の発達を促進するので、差し引きすると、深絞り性に有利に作用するものと考えられる。(図2)

(3)炭化物が存在すると、冷延時に周囲の変形状態を乱し、再結晶時に(110)の発達を促進し、深絞り性を低下させるが、Pはこのような炭化物の悪影響を軽減するように作用し、深絞り性を向上させるものと考えられる。

(4)Alキルド鋼にPを添加すると、冷延・焼鈍後の結晶粒はAlキルド鋼特有の展伸粒とならずに細粒化するが、 $\bar{r}$ 値の低下はほとんどない。これはP添加によりAlキルド鋼特有の再結晶メカニズムによる深絞り性向上の効果は減少するが、Pによる改善効果が加わるためと思われる。

(5)リムド鋼、Alキルド鋼ともに、Pを添加すると、冷延集合組織の変化は少ないが、焼鈍後は{554}<225>を主方位とする再結晶集合組織が形成される。

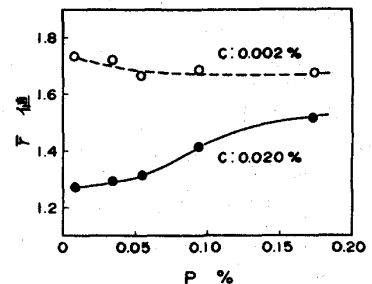


図1. リムド鋼の冷延・焼鈍板の $\bar{r}$ 値におよぼすPの影響

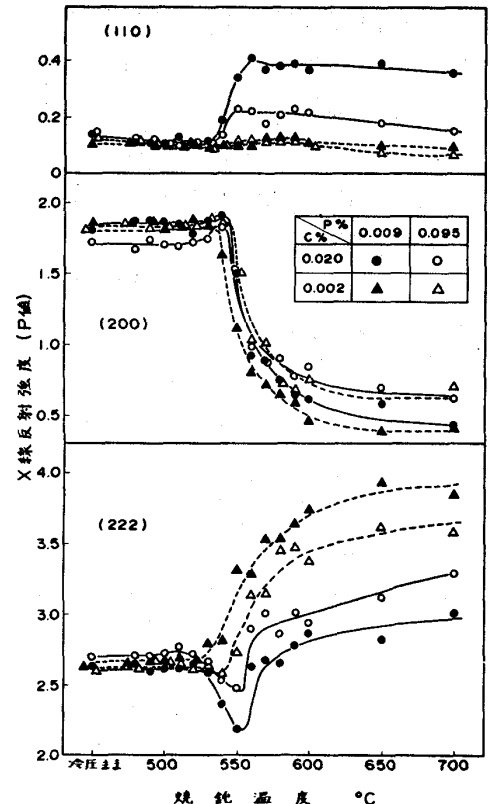


図2. P添加量の異なるリムド鋼冷延板の再結晶過程における集合組織変化

参考文献 1)H.Yosida, et al: IDDRG Colloq. London 1964

2) S.Dinda, et al: SAE Congress and Exposition, Detroit Feb. 1978

3)例えば、大橋、小西ほか：川鉄技報 vol5 No.2 1973 P6