

1. 緒言

通常の低炭素Alキルド冷延鋼板の組織は、フェライトとセメンタイトである。しかし、低炭素鋼(0.05%C)でも極低P、極低S量(いずれも0.002%以下)になると、熱延、冷延、バッチ焼鈍後には、セメンタイトに換わって黒鉛が第2相として析出することを以前報告した<sup>1)</sup>。今回はこの黒鉛析出の挙動とその機械的性質におよぼす効果を、高炭素鋼を使用して調査したので報告する。

2. 実験方法

原料として、純度の異なる2種類の電解鉄を使用し、かつP量を変えたTable 1に示す4種のFe-0.5%C合金Alキルド鋼を真空溶製した。

Table 1. Chemical composition of Fe-C alloy (wt.%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	sol. Al	N	Raw material
MP	0.41	0.02	0.12	0.017	0.007	0.050	0.0021	Atomiron M
MO	0.52	<0.01	0.11	<0.003	0.006	0.058	0.0021	"
YP	0.52	<0.01	0.11	0.017	0.001	0.061	0.0009	Atomiron YL
YO	0.48	<0.01	0.11	<0.003	0.001	0.054	0.0012	"

これらを鍛造後、5mm厚まで熱間圧延した。巻取のシミュレーションは熱延後700

°C(高温巻取)または500°C(低温巻取)まで空冷し、30分保持後、20°C/hrで冷却した。これらを圧下率73%で冷延し、次いで40°C/hr昇温、650~800°C、5時間均熱、40°C/hr冷却のバッチ焼鈍をし、組織観察と引張試験を行なった。

3. 実験結果

(1)高純度でかつP量が少ないほど、また熱延高温巻取ほど黒鉛が析出しやすい。(Table 2, Photo.1) (2)黒鉛は低温での焼鈍で析出し、Al変態温度以上では消失する。(3)黒鉛相が多いと降伏点伸びが大きく、降伏応力が高い。伸びは、低温で焼鈍した方が高いが、必ずしも黒鉛相が多いほど高いとは限らない。(Fig.1) (4)高純度の炭素鋼冷延鋼板では黒鉛が析出する。これは、熱延板中セメンタイトが冷延時に破壊され空洞が形成され、かつその表面が汚染されないことに原因していると推測される。

Table 2. Graphite ratio in second phase

○Cementite ●Graphite

Steel	CT	RA	650	700	750	800°C
MP	500°C		○	○	○	○
	700		○	○	○	○
MO	500		○	○	○	○
	700		●	●	●	○
YP	500		○	○	○	○
	700		○	○	○	○
YO	500		●	●	●	○
	700		●	●	●	○

(参考文献) 1) 岡本：日本金属学会秋期大会シンポジウム予稿 (1983・10) p.197

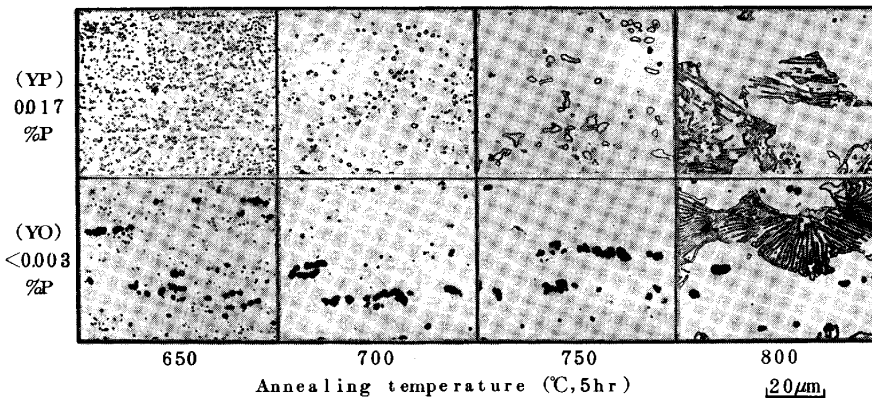


Photo. 1 Optical microstructure of annealed steels (CT: 700°C)

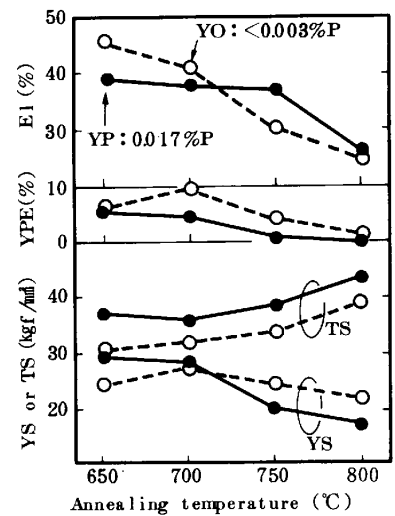


Fig. 1 Tensile properties of annealed steels (CT: 700°C)