

(528) Fe-C合金の焼入時効性におよぼすPの影響

住友金属工業(株) 中央技術研究所 °屋鋪裕義 岡本篤樹 松岡孝

1. 緒言

低炭素鋼板の焼入時効性におよぼす置換型合金元素の影響は、連続焼鈍材の時効現象や磁気時効現象を考える上で、重要な問題である。この問題に関し、従来からいくつかの研究が報告されているが、いまだ不明な点が多い。RayらはSiとMnを含む商用鋼を用いて、焼入時効性におよぼすPの影響を調査し、Pの作用としてε-カーバイドからセメンタイトへの変化が遅れること、および炭化物の成長速度が低下することを報告している。今回著者らは、高純度電解鉄を用いた単純なFe-C合金にて、Pの影響を調査したので報告する。

2. 実験方法

高純度電解鉄(昭和電工製アトミロンYL)を使用し、Table 1に示すようなP量の異なるFe-C合金を溶解した。これらを熱間鍛造・熱間圧延・表裏面研削・冷間圧延(板厚0.5mmと0.8mm)を行った後、N₂雰囲気中にて720℃で5min間の均熱を行い、塩水水中に焼入れた。その後200℃~300℃の塩浴中で時効処理を行い、時効挙動を内部摩擦と保磁力の変化、および透過電顕観察にて調査した。

3. 実験結果

- (1) 炭化物は最初ε-カーバイドとして析出し、その後セメンタイトに変化するが、P添加量が増加するとε-カーバイドが安定化し、セメンタイトへの変化が遅れる。
- (2) 保磁力はCの析出とε-カーバイドの成長に伴って増加し、ある程度のセメンタイトが形成された時点で最大値を示す。その後セメンタイトがさらに成長するに伴い、保磁力は減少してゆく。
- (3) P添加量が増加すると(2)で述べた保磁力の減少傾向が緩慢になるが、これはセメンタイトの成長速度の低下に対応している。

4. 結言

Fe-C合金の焼入時効において、Pはε-カーバイドの析出に対して影響は小さいが、その分解とセメンタイトの成長に対しては、これを抑制する作用が認められた。

(参考文献)

- 1) W.C. Leslie : Acta Met., 9 (1961), 1004.
- 2) S.K. Rayら : Script. Met., 15 (1981), 971.
- 3) S.K. Rayら : Script. Met., 16 (1982), 43.

Table 1 Chemical composition (wt%)

steel	C	Si	Mn	P	S	sol Al	N	O
1	0.023	<0.01	0.009	<0.003	0.001	<0.001	0.0014	0.026
2	0.018	<0.01	0.005	0.017	0.001	<0.001	0.0011	0.050
3	0.018	<0.01	0.008	0.148	0.001	<0.001	0.0008	0.031

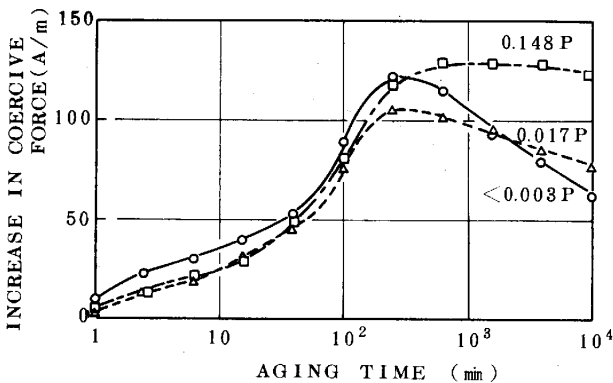


Fig. 1 Change of coercive force by aging at 200°C

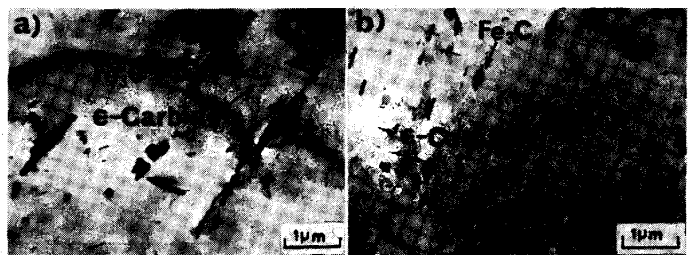


Photo. 1 Carbide precipitation by aging for 10⁴ min at 200°C
a) steel 1, b) steel 3