

# (271) 軟鋼板表面への黒鉛析出について

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所

花井 諭  
北西 碩

○塚原 靖夫

**I. 結 言** 炭素を0.02%以上含む軟鋼板を650~700℃で数時間以上加熱すると表面に結晶性の良い黒鉛が析出, 成長する現象を報告する。このような温度で短時間にCの少ない軟鋼板の表面に容易に黒鉛が生成することは興味ある現象である。この黒鉛生成に及ぼす温度, 時間, 表面の状態, 雰囲気の影響, 軟鋼と純鉄の差, 生成の状況について報告する。

## II. 実験方法及び結果

表1に示す化学組成の0.8mm厚の軟鋼板及びJohnson-Matthyの純鉄を供試材とした。脱脂の後3%HF+50% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>液で表面を化学研削し洗滌した。真空(5×10<sup>-6</sup>及び10<sup>-8</sup> mmHg)及びHNXガス(5% H<sub>2</sub> 残 N<sub>2</sub>)中で焼鈍した。700℃で8時間焼鈍したCを含むFKCとJ-3の試料の表面に写真1, 2に示す黒色の物質が附着生成し電顕で因折したところ結晶性の良い黒鉛を同定した。この黒鉛は表2に示すような温度, 時間で生ずる。

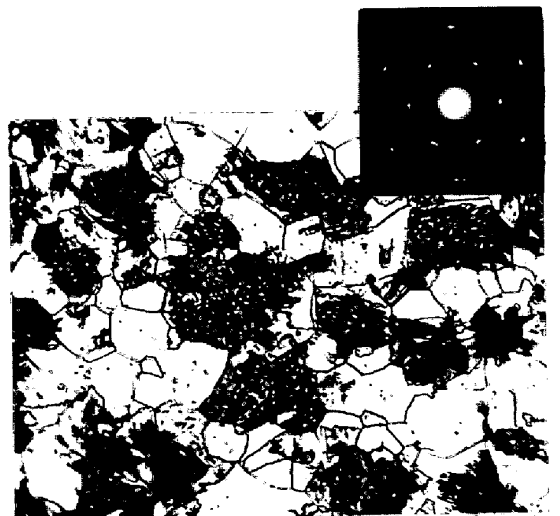
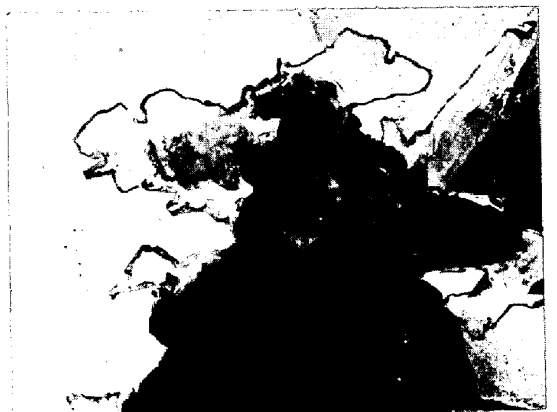
表1 試料の化学成分

No	内容	C	O	N	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Al
FKC	軟鋼	0.043	0.021	0.0016	0.001	0.34	0.008	0.002	0.018	0.012	0.03	0.002
J-1	純鉄	0.003	0.0007	0.0002	全金属不純物 ≤ 0.0015							
J-3	純鉄	0.019	0.0007	0.0003								

表2 黒鉛の生成に及ぼす温度と時間

時間 温度℃	炉中冷却					急冷
	5分	30分	2時間	8時間	24時間	2時間
600	—	—	○	—	○	—
650	○	●	●	●	●	—
700	○	●	●	●	●	●
750	—	—	●	—	—	○
800	—	—	●	—	—	○
900	—	—	●	—	—	○

- 黒鉛生成なし
- 薄く生成
- 濃く生成



試料の表面を他の方法で化学研削ないし電解研削しても, またエメリーヤバフ仕上げしても黒鉛は生成する。C汚染のない10<sup>-8</sup> mmHg台のイオンポンプによる真空焼鈍でも黒鉛は顕著に生成する。黒鉛は時間とともに密に表面を覆い表面の90%近くを占める場合もある。

これら5の事より黒鉛の析出生成は地鉄中の炭素が表面に於て容易に黒鉛化するためと考える。黒鉛の生成は地鉄の成分, 表面の成分, 表面偏析等によっても影響されるがCを含む鉄の基本的な界面の物性と思われる。

写真 1. 電顕抽出レプリカ×4000  
2. 光顕写真 ×400