

(347) 鋼中析出する Cr_7C_3 の構造と積層欠陥について

新日本製鐵(株) 基礎研究所 ○森川博文, 船木秀一, 工博 谷野 満

1) 緒言 クロム鋼の焼入れ焼もどし過程で析出する Cr_7C_3 を透過電顕で観察すると微細な縞模様があり、電子回折パターンにはストリークが認められる。従来鋼中析出した Cr_7C_3 の結晶学的な解析は、その構造が Westgren¹⁾の提唱した六方晶であるとして行われており、 Cr_7C_3 中に認められる縞模様は六方晶における $\{11\cdot0\}$ 面上などの積層不整であるといわれてきた²⁾しかし近年 Fruchart³⁾は高温で焼鈍した単結晶に近い Cr_7C_3 をX線で調べ、その構造が斜方晶であることを確認し、菊池⁴⁾もこれを支持してその原子配列を与えている。本報告の目的はクロム鋼の焼入れ焼もどし過程で生じる Cr_7C_3 の構造が斜方晶か否かを電子回折で調べることであり、およびその積層欠陥面を決定することである。

2) 方法 0.1 C - 0.3 Si - 0.6 Mn - 2 Cr鋼を1,300°Cから焼入れ後、650°C×1 hrの焼もどしを施し、電顕組織および電子回折パターンを撮影した。一方、Westgrenの提唱した六方晶 Cr_7C_3 および菊池らの斜方晶 Cr_7C_3 につき結晶構造因子を計算し、電子回折パターンと比較検討した。

3) 結果 (1) 焼入れ焼もどしで生じる Cr_7C_3 の結晶構造

焼入れ焼もどしで生じる Cr_7C_3 の構造が緒言で述べた六方晶であるか斜方晶であるかは回折強度に関する消滅則の差異で判定できる。六方晶であるとして解析した場合、 $\{hk\cdot l\}$ 反射において h, k が偶奇混合、 l が奇数となる結晶面の反射が常に現われれば真の構造は六方晶であり、禁制反射となる場合があれば斜方晶である。写真1は後者に相当することを示す1例である。この写真には2つの方位の Cr_7C_3 回折パターンが見られるが、図1はその1つを模式化したものであり、図2に示す解析から焼入れ焼もどしで生じる Cr_7C_3 も斜方晶であることがわかる。

(2) 積層欠陥面

写真1の解析等から積層欠陥面は $\{013\}$ 面に相当し、 k, l が非混合指数の回折斑点はストリークを伴っていないので、この積層不整は $\{013\} < 0 \frac{1}{2} \frac{1}{2} >$ 型の成長不整と考えられる。

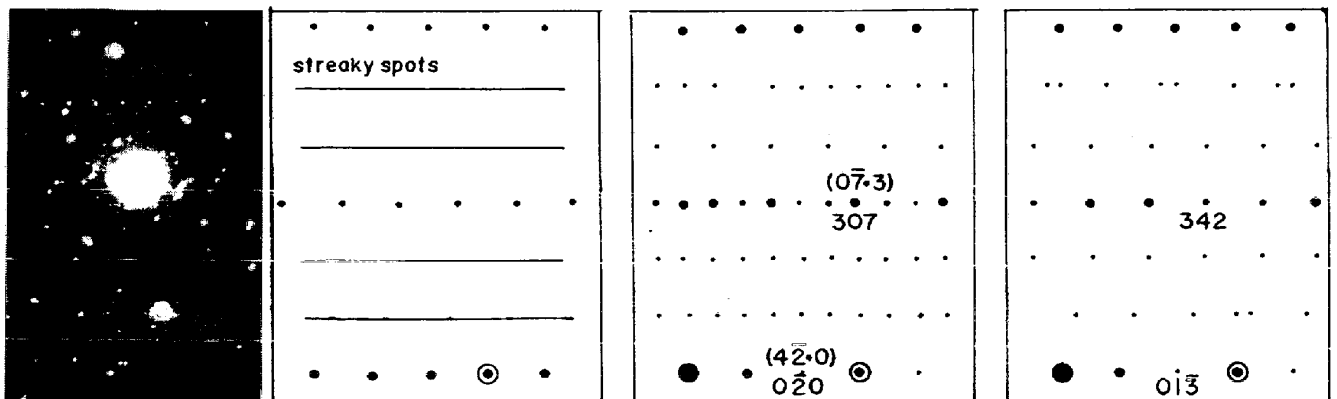
(a) beam // $[03\cdot14]_H$ or $[\bar{7}03]_O$ (b) beam // $[\bar{14}93]_O$

写真1 図1 写真1の模式図 図2 写真1の解析 (a)では説明不可、(b)で可)

文献: 1) A. Westgren: Jernkont. Ann., 119(1935), 231. 2) J. Dyson and K. Andrews: JISI, 207(1969), 208. 3) R. Fruchart and A. Rouault: Ann. Chim., 4(1969), 143. 4) 菊池, 長倉, 樋谷: 鉄と鋼, 57(1971), 1009.