

(113) 炭素鋼の焼炭し過程における χ 相の存在について

東北大学 金研 ○今井勇進 小倉次夫
 東北大学大学院 井上明久

1 目的: 炭素鋼の焼炭し過程に χ 相が現われるか否かについては多くの研究があるが、なお不明な点が少ない。HCl水溶液等に対するポテンシャルの研究¹⁾²⁾では、 χ の存在を思わせるものがあり、また最近においては、メスバウアー効果による研究³⁾や電子顕微鏡的観察⁴⁾によって、 χ の存在が強く示唆されている。本実験は、炭素鋼の焼炭し過程における χ の存在を電子顕微鏡による直接観察によって調べることを目的としている。

2 方法: 用いた試料は、二種類の高炭素鋼(1.34% C, 1.11% C)である。これを溶体化(1000°C, 30分)後、氷食温水中に焼入れ、さらに炭体室素中に保持した。その後、150°C~425°Cの温度で1, 3, 5時間焼炭し、これから炭膜を得て100KV電顕で直接観察した。なお比較のため、熱膨張測定、磁気分析なども併せ行った。

3 結果: (1) 1.34% C鋼を250°C, 5時間焼炭した時の炭化物の析出状態を写真1に示す。微細な ϵ が一樣に析出しており、同時に、フェライトの双晶境界面上と思われる場所には別の炭化物が析出を始めている。このような炭化物は、275°C, 5時間焼炭した鋼では著しく成長している(写真2)。電子回折像の解析から、このような炭化物が χ であることが確認された。(2) 1.34% C鋼における、 ϵ , χ , および θ の析出温度時間領域を図1に示す。 ϵ と χ の共存する温度、時間領域では、両者の形態は全く異なっている。 ϵ はマトリックスに一樣に析出するが、 χ は双晶境界面上に優先的に析出するようである。 θ も一部双晶境界面上に析出するようであり、この種の θ の形態は χ とよく似ている。(3) ϵ , χ , および θ の析出に伴う試料の収縮量の計算結果を表1に示す。通常の熱膨張測定によって、 χ の析出を検出できないのは、 χ の析出量が ϵ や θ に比べて少ないこと、 χ および θ の析出に伴う試料収縮量にほとんど差がないことなどによるものと考えられる。

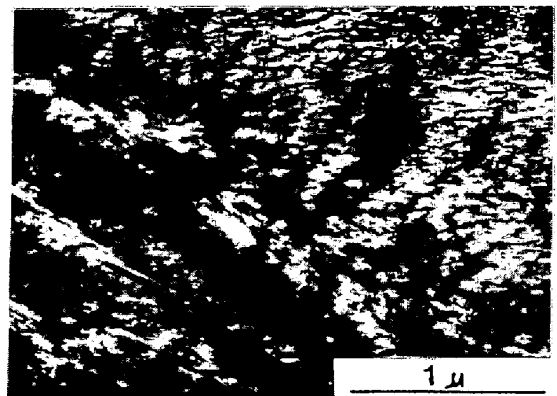


写真1 1.34% C鋼における χ 炭化物の析出 (250°C, 5hr 焼炭し)

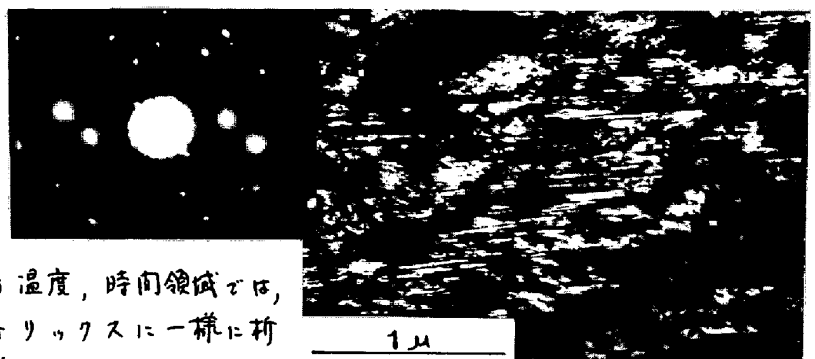


写真2 1.34% C鋼における χ 炭化物の析出 (275°C, 5hr 焼炭し)

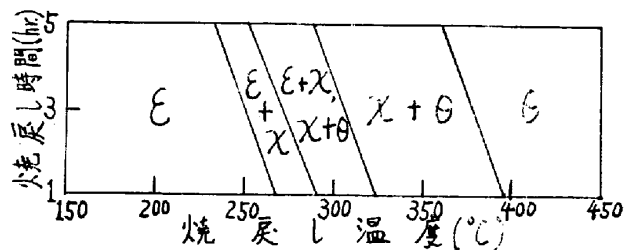


図1 ϵ , χ , および θ の析出温度および時間領域 (1.34% C鋼)

表1 炭化物析出に伴う試料収縮量 ($-\Delta l/l \times 10^4$)

	1.34% C鋼	1.11% C鋼	0.86% C鋼
$\alpha' \rightarrow \alpha + \epsilon (Fe_2C)$	53	42	27
$\alpha' \rightarrow \alpha + \chi (Fe_3C_2)$	74	60	41
$\alpha' \rightarrow \alpha + \theta (Fe_3C)$	77	62	43

- 1) 今井, 村上: 日本金属学会第52回講演会 (S. 38春).
- 2) 今井, 村上: 同上第53回講演会 (S. 38秋).
- 3) 藤田, 井野, 守尾: 鉄と鋼, 54 (1968), 34.
- 4) 大森, 杉沢: 日本金属学会第67回講演会 (S. 45秋)