

東北大学 金研 今井勇之進
 東北大学 金研 増本健 小倉次夫
 東北大学 大学院 ○井上明久

1. 目的

前報¹⁾では、透過電子顕微鏡観察によって高炭素鋼の焼戻し過程に χ 相が認められることを報告した。低炭素鋼の焼戻し過程における炭化物析出については、 χ 相はもちろん ϵ 相についても不明な点が少なくない。たとえば ϵ 相析出の有無、その析出温度範囲、および析出形態などの点である。また最近においては、焼戻し過程における初期非平衡炭化物は ϵ (hCP)ではなく、 η (orthorhombic)であるとの議論もなされている²⁾。本研究は、低炭素鋼の焼戻し過程に関する以上の諸問題を追求することを目的としている。

2. 方法

用いた試料は、二種類の低炭素鋼(0.017% C, 0.15% C)である。これを溶体化(1000°C, 30 min)後、氷食塩水中に焼入れ、さらに液体窒素中に保持した。その後、100~450°Cで、1, 3, 5 hr 焼戻し、これから薄膜を得、100kV電顕で観察した。なお、炭化物の同定をより明確に行なうため、析出炭化物の抽出レプリカによる観察も併せ行なった。

3. 結果

- (1) 0.15% C鋼を225°C, 3 hr 焼戻した時の炭化物析出状態の一例を写真1に示す。電子回折像の解析から、この炭化物は ϵ であることがわかる。(η とも解析できるが、ここでは一応 ϵ としておく。) それゆえ、0.2% C以下のマルテンサイトの焼戻し過程にも ϵ が析出すると考えられる。
- (2) ϵ の析出形態は、高炭素鋼中に析出する ϵ とは異なって、幅の狭い板状であり、またその晶癖面は、 $\{110\}_\alpha$ である。またこの ϵ は地と良い整合関係を持っている。 ϵ と地との方位関係は、Jackの関係を満足しているが、ほとんどの電子回折像は η としても解析でき、その場合には $(010)_\alpha // (110)_\eta, [100]_\alpha // [001]_\eta$ なる関係が得られる。
- (3) 焼戻した0.15% C鋼から抽出レプリカ法によって取り出した析出炭化物の電子線回折像を写真2に示す。これらの回折像(a), (b)は ϵ としては解析出来ず、 η としてのみ解析出来る例である。このように低炭素鋼の焼戻し過程中に η が存在することは、ほぼ間違いないと思われる。しかし、(c)に示したように、200°C, 3 hrの解析結果が ϵ と考えられる例も見出されており、初期非平衡炭化物の全てが η であるか否かは明らかでない。
- (4) 本観察の範囲内では、 χ 相は見出されなかった。

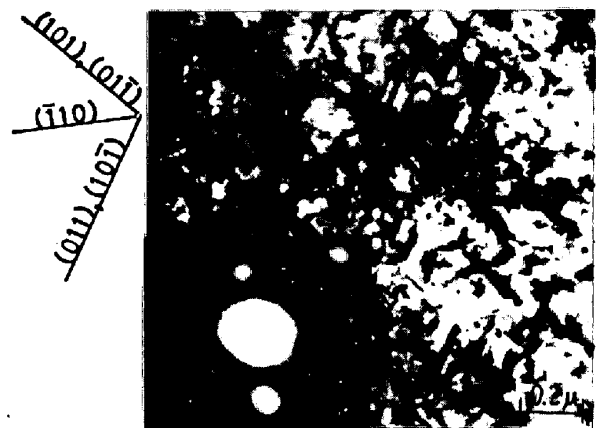


写真1. 0.15% C鋼における ϵ 炭化物析出 (225°C, 3 hr 焼戻し)

文献 1) 今井, 小倉, 井上: 日本鉄鋼協会第81回講演大会. 講演概要集, P.113, 114.
 2) 弘津, 長倉, 桶谷: 日本金属学会第68回講演概要, P.79

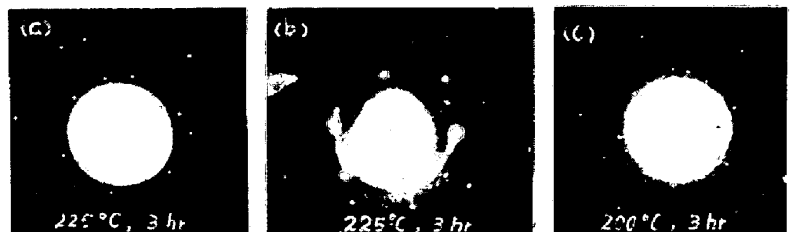


写真2. 0.15% C鋼における焼戻し炭化物の電子回折像(抽出レプリカによる)