

(386) オーステナイトの初期形成過程 低炭素低合金鋼の逆変態-[I]

新日本製鉄(株)基礎研究所 ○松田昭一 岡村義弘

1 緒言

針状組織からなる低炭素低合金鋼の逆変態において、拡散変態によって通常の細かい粒状オーステナイトが形成される場合のほか、マルテンサイト型逆変態(r')によって粗大なオーステナイト結晶粒が形成される場合があることが知られている。しかし、両者の形成過程の差がオーステナイトの形成の初期段階から存在するのか、もし存在するとすればそれを支配する要因は何であるか等については今日までほとんど明らかにされていない。本報は、 $A_{c1} \sim A_{c3}$ 温度域において形成されるオーステナイトを詳細に観察した結果に基づき、両者の形成過程の差はオーステナイトの再結晶速度によって支配されることを提案せんとするものである。

2 実験方法

試料の化学組成と変態点を表・1に示す。鋼 #1, #2 は低炭素Ni-Mo で鋼 #2 には B が添加されている。加熱前の組織としてマルテンサイト (M), ペイナイト (Bu), 焼もどしマルテンサイト (F/Cem) 等の針状組織

表・1 化学組成 (wt%) と変態点 (°C)

鋼	C	Si	Mn	Ni	Mo	Al	B	A_{c1}	A_{c3}
#1	0.12	0.20	0.50	3.50	0.35	0.01	<0.0005	694	802
#2	0.12	0.20	0.50	3.50	0.35	0.01	0.0020	695	805

を作り、これ等の組織からなる試料を A_{c1} 以上の温度に加熱してオーステナイトの初期形成過程を調べた。また、オーステナイトとフェライトの結晶方位関係の測定には 9% Ni 鋼を用いた。

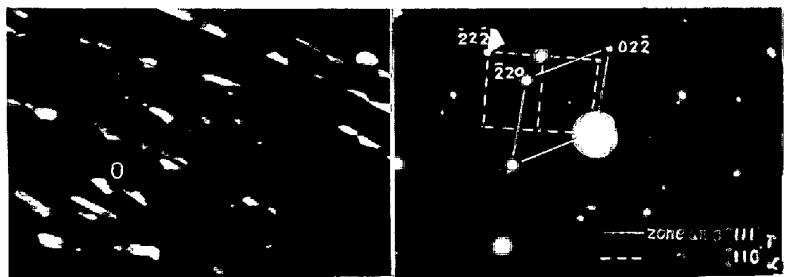
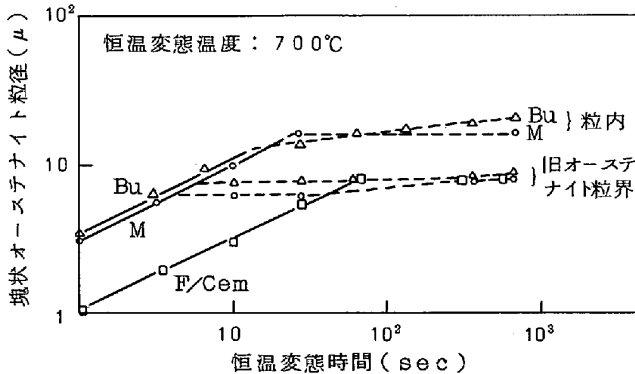
3 実験結果と考察

初期段階に形成されるオーステナイトの形状は塊状と針状とに大別される。

図・1 は、700°C に急熱・恒温変態させた場合に形成される塊状オーステナイトの粒径(R)の変態時間(t)依存性を示したものであり、 $R=K \cdot t^{1/2}$ で表わされる(実線部分)。解析の結果、塊状オーステナイトの成長はセメンタイトの溶解に伴うオーステナイト中の炭素の拡散律速であることを示している。

写真・1 は、針状オーステナイトの(022) r スポットによる暗視野像と電子回折像を示したものである。写真・1 から、針状オーステナイト群はほぼ同一の結晶方位をもち、オーステナイト・フェライトの方位関係は K-S の関係に従っていることがわかる。この解析結果は、針状オーステナイトの形成が逆マルテンサイト変態の要素をもつことを示している。

B 添加鋼は r' 変態が生じやすい。しかし、初期段階に形成されるオーステナイトの特徴は、最終的に粒状のオーステナイトが形成される B 無添加鋼と大差ない。すなわち、粒状の細粒オーステナイトになるか r' 変態による粗粒オーステナイトになるかを支配する要因は、初期段階には存在しない。



写真・1 電子顕微鏡による結晶方位解析例(9% Ni 鋼)

図・1 塊状オーステナイト粒径と変態時間の関係(鋼 #1)