

1. 緒言

鋼の相変態においては、しばしば炭化物の析出を伴い熱処理後の組織は変化に富んでいる。これまでに Nb 鋼、V 鋼などの低合金鋼については、等温変態に伴う初析フェライト、相界面析出の生成機構が明らかにされている<sup>1)</sup>。今回は Cr 鋼を用いて同様の調査を行った。Cr は Nb、V などに比べ C との親和力が小さく、合金元素として多量に添加されているため低合金鋼とは異なった挙動が予想される。さらに、Cr 添加量により生成する炭化物も異なることから、Cr 量を変化させた試料を用いて  $\gamma \rightarrow \alpha$  変態挙動を調べた。

2. 実験方法

供試材として 2Cr-0.14C 鋼と 9Cr-0.14C 鋼 (以下 2Cr 鋼、9Cr 鋼と略す) を用いた。試料はアルゴン雰囲気中でアーク溶解を行い熱間圧延、冷間スエーピングにより 3mmφ の丸棒とした。切断後の試料は 1150℃ で 30 分間のオーステナイト化処理を施し種々の温度、時間で等温変態させた後、水焼き入れし、光学顕微鏡、電子顕微鏡による組織観察に供した。

3. 結果

2Cr 鋼、9Cr 鋼の等温変態図を Fig. 1 に示す。(a) の 2Cr 鋼では変態初期に初析フェライトが生成し、後期になると、フェライトと層状の炭化物が同時に現われる。初析フェライトの形態は、変態温度が高いところでは等軸粒であるが、およそ 750℃ 以下では初期に粒界 allotriomorph フェライトが生成した後、Widmanstätten フェライトが成長している。

一方、(b) の 9Cr 鋼は、2Cr 鋼に比べ変態速度が著しく遅く変態の様式も異っている。すなわち、初析フェライトの形成は認められず、変態初期からフェライトと炭化物からなる組織が観察される。炭化物の形態は  $\gamma \rightarrow \alpha$  変態のノーズの 720℃ 付近を境に変化し、高温側では 2Cr 鋼と同様に層状であるが、低温側では粒状の炭化物が列状に並んだ相界面析出が観察される。(Photo. 1)

これらの層間隔の逆数は、いずれも温度にたいして直線的に変化している。ただ、直線の勾配は形態変化に伴う界面エネルギーの違いにより、層状と相界面析出では異なっている。

Cr 鋼の初析フェライト反応が速いのは、 $\gamma \rightarrow \alpha$  変態の駆動力が大きく、等温変態の主要な温度範囲においてパラ平衡によるフェライト生成が起こるためであると考えられる。一方、9Cr 鋼では初析フェライト反応の駆動力が小さく、変態初期から炭化物析出を伴うフェライト反応が起こる。また、層状組織および相界面析出のいずれも共析反応として取り扱えることが分った。

1) T.Sakuma and R.W.K.Honeycombe: Metal Science 18(1984), p.449

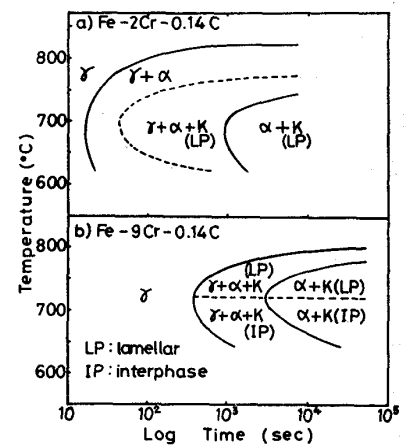


Fig. 1 TTT curves for the two steels: (a) 2Cr steel, (b) 9Cr steel.

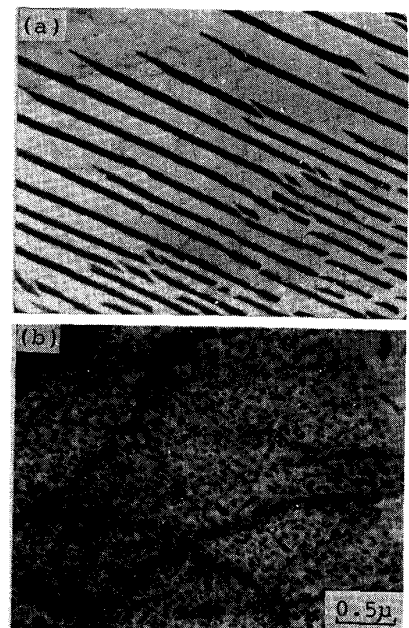


Photo. 1 Typical carbide structures: (a) lamellar and (b) banded structures obtained in 9Cr steel.