

(658) 鋼の γ - α 変態に及ぼすマイクロロイの効果

京大 大学院

○大塚秀幸

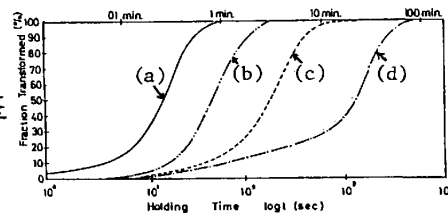
原田亮由(現三菱製鋼)

京大 工学部

梅本 実 田村今男

1. 緒言 制御圧延ではNb, V, Tiなどの炭窒化物形成元素を添加し、オーステナイトの再結晶を抑制する必要がある。このため、従来オーステナイトの再結晶挙動に及ぼすNb, V, Tiの影響或はこれら元素の炭窒化物の析出に関して多くの研究がなされてきた。しかしながら γ - α 変態挙動に及ぼすこれら元素の影響に関してはほとんど明らかにされていない。そこで本研究ではFe-1.5Mn-0.1Cを基本成分とした鋼を用いて初析フェライト変態のkineticsに及ぼすNb, V, Tiの影響について研究することを目的としている。

2. 実験結果 供試材としては、Fe-1.5Mn-0.1C(以下Fe-Mn-C鋼)を基本成分としてこれに、各々0.05%Nb(以下、Nb鋼)、0.1%V(以下V鋼)



0.1%Ti(以下Ti鋼)を加えた4種類の鋼を用いた。試片形状は $8mm\phi \times 12mm$ (a) Fe-1.5Mn-0.1C (b) Fe-1.5Mn-0.1C-0.1V (c) Fe-1.5Mn-0.1C-0.1Ti (d) Fe-1.5Mn-0.1C-0.05Nbの円柱状で、熱処理はすべて加工

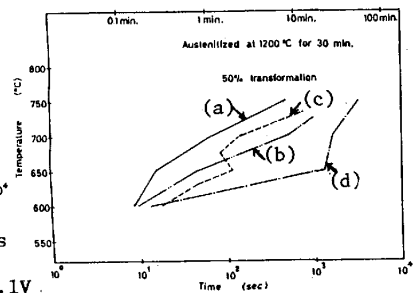


Fig.2 TTT diagram for 50% transformation.

オーマスタ(熱間加工再現試験装置)を用いて行った。試片はいずれの鋼においても炭化物が完全に固溶する温度である1200℃で30分間オーステナイト化した後、600~700℃の間の種々の温度で等温保持し、フェライト変態させた。この時、試片の外径をレーザーで刻々測定して変態時の膨張曲線を得ることにより、等温保持中のフェライト変態挙動を観察した。また、種々の時間フェライト変態させた後水焼き入れし、光学顕微鏡により組織観察した。

3. 実験結果 Fig.1は650℃におけるフェライト変態kineticsを示したもので、縦軸にこの温度で変態しうる量に対する変態率、横軸に等温保持時間をとっている。この図から650℃においては変態が速い順に、Fe-Mn-C鋼、V鋼、Ti鋼、Nb鋼となっており、50%変態時間で比較するとNb鋼ではFe-Mn-C鋼の80倍も遅くなっていることがわかる。Fig.2は各鋼のTTT図で、図中には各温度で変態しうる量

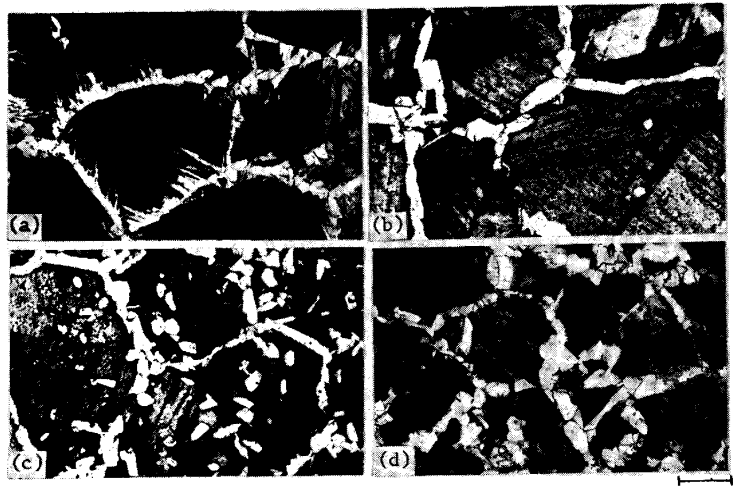


Photo.1 Optical micrographs showing early stages of γ - α transformation at 700 °C. (a) Fe-1.5Mn-0.1C, 27 sec (b) Fe-1.5Mn-0.1C-0.05Nb, 1060 sec (c) Fe-1.5Mn-0.1C-0.1V, 306 sec (d) Fe-1.5Mn-0.1C-0.1Ti, 90 sec.

に対して、50%変態する時間を示してある。この

れにより、いずれの温度域においてもFe-Mn-C鋼におけるフェライト変態が一番速く、V鋼とTi鋼におけるフェライト変態挙動はほぼ同じであるが、Nb鋼では遅いことがわかる。Photo.1は、4種類の鋼の700℃におけるフェライト変態初期の組織を示しており、(a)、(b)、(c)、(d)はそれぞれFe-Mn-C鋼、Nb鋼、V鋼、Ti鋼の組織を示している。Fe-Mn-C鋼ではワイドマンステッテン状のフェライトが析出している。Nb, V, Ti鋼ではいずれの場合も粒界allotriomorphが生成しているが、V鋼では粒界以外に粒内にも数多くのフェライトが生成している。