

(366) Fe-Ni合金の逆変態におよぼすCrの効果

東京大学工学部

○柴田浩司、長井 寿
藤田利夫

1. 緒言 ラスマルテンサイトの逆変態、初期オーステナイト粒生成機構については不明の点が多い。本研究はFe-Ni系ラスマルテンサイトにおける上記機構を明らかにする目的で行なった。

2. 実験 供試材の組成を表1に示す。どちらの合金も高周波真空誘導炉で溶製したもので、逆変態温度域がほぼ等しくなるように組成を選んだ。熱間鍛造圧延によって得られた板あるいは丸棒より試験片を加工し、 $0.4 \sim 10^\circ\text{C}/\text{min}$ の加熱および等温保持を行ない、熱膨張測定、比熱測定、光学および電子顕微鏡観察、硬度測定、X線測定等により逆変態挙動、オーステナイト粒生成挙動を観察した。

3. 結果 1) 図1に熱膨張測定の結果を示す。alloy Aにおいてはalloy Bに較べ、① $0.4^\circ\text{C}/\text{min}$ 加熱時に「2段階逆変態」が見られる。② 逆変態開始時、終了時の曲線がなだらかに変化しており、全体に広い温度範囲で逆変態が進行している。2) 比熱測定の結果、いずれの合金とも約 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ の加熱においては逆変態の開始とともに吸熱反応が徐々に進行し、熱膨張曲線にはげしい収縮が見られる温度付近から鋭い吸熱ピークが生じる。加熱速度を下げると、吸熱ピークは高さを減じながら広くなると同時に、ピークが現われる前の吸熱反応の程度が減少し、さらには発熱反応が観察されるようになる。3) 組織変化について見ると、 $0.4^\circ\text{C}/\text{min}$ 加熱の場合両合金ともオーステナイト粒内全体のラス境界に沿って針状オーステナイトが生じ成長する。ついで主として前オーステナイト粒界から塊状組織が生じ中心に向かって成長する。alloy Aにおける塊状組織の発達速度はalloy Bに較べて遅い。写真1にalloy Aを 606°C まで加熱した際の電顕組織を示すが、右下にfreshマルテンサイトの束が見られ、周囲に成長した(残留)オーステナイトから成る組織が観察される。後者はAf点に近づくにつれ見られなくなるが、このような組織はalloy Bにおいては観察されない。また、alloy BにおいてはAf点までの加熱で前オーステナイト粒内全面に微細オーステナイト粒が生じる。4) $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 加熱の場合、初期にラス境界に沿ってオーステナイトが拡散を伴って生じるが、光学顕微鏡組織は $0.4^\circ\text{C}/\text{min}$ 加熱の場合と全く異なり、いわゆる「変態的様相」を示す。

1 μm 

表1 試料の組成 (wt %)

	Ni	Cr	C	N
alloy A	15.9	3.3	0.005	0.0025
alloy B	17.3	—	0.003	0.0017

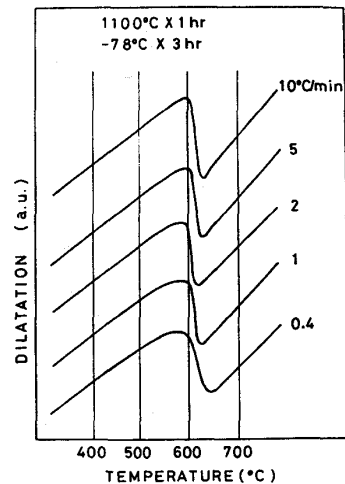
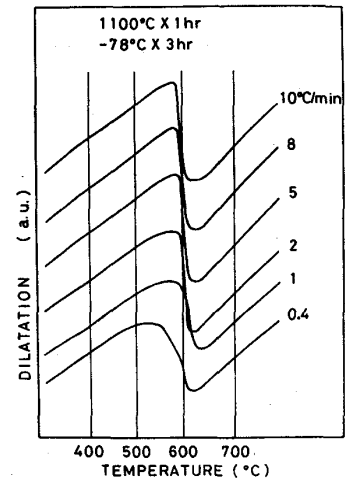


図1 熱膨張曲線の加熱速度依存性(上: alloy A, 下: alloy B)

写真1 alloy Aを $0.4^\circ\text{C}/\text{min}$ で 606°C まで加熱した際に見られる組織