

(798) 急冷凝固 Fe-Cr-Ni 二相合金のミクロ組織

京都大学大学院 ○虫明守行
工学部 梅本実 田村今男

1. 緒言 我々は前大会において急冷凝固したままで二相組織を示す付近のFe-Cr-Ni合金について、その組織に対する合金組成および冷却速度の影響を光学顕微鏡およびSEM観察より明らかにした。今回はそれら合金について透過電顕による組織観察を行い、主な相が γ から α へと変化する組成をさらに詳しく調べたので報告する。

2. 実験方法 本研究で使用した合金はFe-60%付近のFe-(22-32)Cr-(8-18)Ni合金である。Fig.1に状態図の垂直断面を示す。単ロール(ロール材質SUS304)を使って、ロール周速42m/sで厚さ約30 μ mのリボンおよび、ロール周速0.8-3.2m/sで厚さ約180 μ mのリボンを作成した。これらを光学顕微鏡および電子顕微鏡により組織観察した。また、 α と γ の体積比はフェライトスコープにより測定した。

3. 実験結果 (1) Fig.2に急冷凝固ままのリボンの γ 相の割合の組成による変化を示す。 Δ 印は冷却速度の速いもの(リボン厚さ約30 μ m)、 \circ 印は冷却速度の遅いもの(リボン厚さ約180 μ m)である。どちらの場合も γ 相の割合が急激に変化する組成が存在する。その組成は冷却速度の速いものの方が高Ni側に寄っている。従って同じ合金組成で得られる主な相が冷却速度の速い時は α 相、遅い時は γ 相となる組成範囲が存在する。組織観察の結果、これは冷却速度が速い時は α として凝固するものが、遅い時は大半が γ の共晶凝固をしたためであることがわかった。(2) 厚さ約30 μ mのリボンについてその代表的な電顕組織(Fig.1中に破線で示す合金)をFig.3に示す。Fe-22Cr-18Ni合金(Fig.3a)は γ 相中で粒径6.4 μ mの均一微細な粒の中に直径約0.6 μ mの微細なセル組織が観察される。Fe-25Cr-13.5Ni合金(Fig.3b)では粒内にセル組織に代わって双晶が存在している。これらの双晶は凝固後の再結晶時ではなくおそらく凝固時に生成したものと考えられる。またセル組織の消滅はこの合金が γ の T_0 線以下に過冷されマッシュ凝固した可能性を示唆している。この合金からCr濃度が0.5%増加したFe-25.5Cr-13Ni(Fig.3c)では主な相が γ から α へと大きく変化した。粒内にはFig.4に示すような直線性の良い二方向の転位が観察されるが、fccで見られたようなはっきりとしたセル組織は見られない。粒径はこの組成の時2.1 μ mと最も微細であった。Fe-30Cr-11Ni合金(Fig.3d)では粒径は3.5 μ mと大きくなり、粒界に極わずかの γ 相が認められた。粒内の転位密度は低く直線性の良い転位は観察されなかった。



Fig.3 TEM microstructure of as rapidly solidified specimens (a) Fe-22Cr-18Ni, (b) Fe-25Cr-13.5Ni, (c) Fe-25.5Cr-13Ni, (d) Fe-30Cr-11Ni.

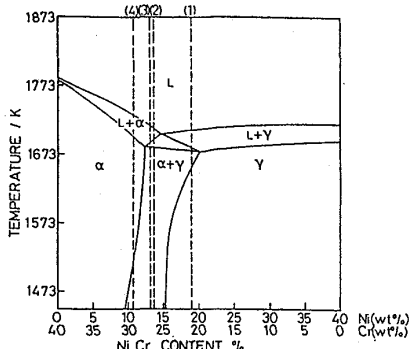


Fig.1 Vertical section of the Fe-Cr-Ni phase diagram at 60% Fe. the dashed lines represent approximately the composition of (1) Fe-22Cr-18Ni, (2) Fe-25Cr-13Ni, (3) Fe-25.5Cr-13Ni, (4) Fe-30Cr-11Ni.

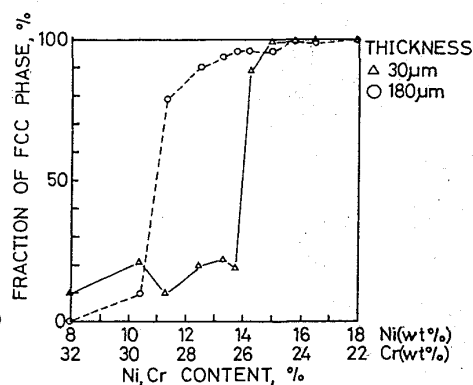


Fig.2 The fraction of FCC phase vs composition.



Fig.4 TEM microstructure of as rapidly solidified Fe-25.5Cr-13Ni