

# (767) 急冷凝固 Fe-Cr-Ni 二相合金の組織と合金組成の関係

京都大学工学部 梅本実 田村今男  
大学院○虫明守行 学生 北山佳彦

1. 緒言 急冷凝固が結晶質合金に与える効果を詳細に検討する事は、新たな鉄鋼材料開発の上で非常に有益であると考えられる。本研究ではFe-Cr-Ni系合金の中で急冷凝固ままで二相組織を有するものを取りあげ、組織と合金組成の関係を明らかにすることを目的として研究をおこなった。

2. 実験方法 本研究で使用した合金は  $(\alpha + \gamma)$  二相域及びその付近の15種類のFe-(15~32)Cr-(5~18)Ni 合金である。用いた急冷凝固法は単ロール法(ステンレスロール)で、ロール周速を1.6~42 m/secへ変化させ、厚さ30~200  $\mu\text{m}$  の急冷凝固リボンを得た。作成した試料は光学顕微鏡によりその組織を観察し、相の同定はX線回折によりおこない、 $\alpha$ と $\gamma$ の体積比の測定はフェライトスコープを用いた。

3. 実験結果 (1) Fig.1 に急冷凝固まま(周速42m/sec)の試料のX線により求めた相図を示す。 $\alpha$ 単相、 $\gamma$ 単相、 $(\alpha + \gamma)$ 二相の3つの領域に分けられる。(2) 組織観察の結果  $(\alpha + \gamma)$ 二相域付近の組織は平衡時の液相面の谷からの距離により変化することが明らかとなった。つまり液相面の谷よりFCC 寄りのFe-22Cr-18Ni合金の急冷凝固材では(Fig.1, Fig.2)  $\gamma$ 相であり柱状晶内にセルが観察された(Fig.3(a))。また、自由表面ではFCC の(200)の強い集合組織が認められた。液相面の谷上の組成であるFe-24Cr-14Ni合金の急冷凝固材では数%のBCC を含んでいる。しかしその組織(Fig.3(b))は非常に複雑で、粒界に白く腐食される組織があり、粒内には黒く腐食されるラス状組織がある。BCC がいかなる形態で存在しているのかは現在のところ不明である。また、このグループではFCC の集合組織は認められない。液相面の谷よりもBCC 側のFe-30Cr-11Ni合金はFCC とBCC の割合がほぼ等しくなっている。その組織はFig.3(c)に示すように粒界上にわずかに第二相が生成しているが、その量は少なく、粒内にも $\alpha$ と $\gamma$ が混在しているものと思われる。液相面の谷からかなりBCC 側のFe-32Cr-8Ni合金は、周速42m/secの急冷凝固材ではFCC の割合が10%程度で周速0.8m/secになるとBCC 単相となる(Fig.3(d))。このグループの特徴は、急冷材でロール面側が柱状晶であるのに対して自由表面で等軸粒になっていることである(Fig.4)。また冷却速度が遅くなる程FCC の割合が減少していることから、このFCC 相は固相変態ではなく凝固時に生成したものと考えられる。

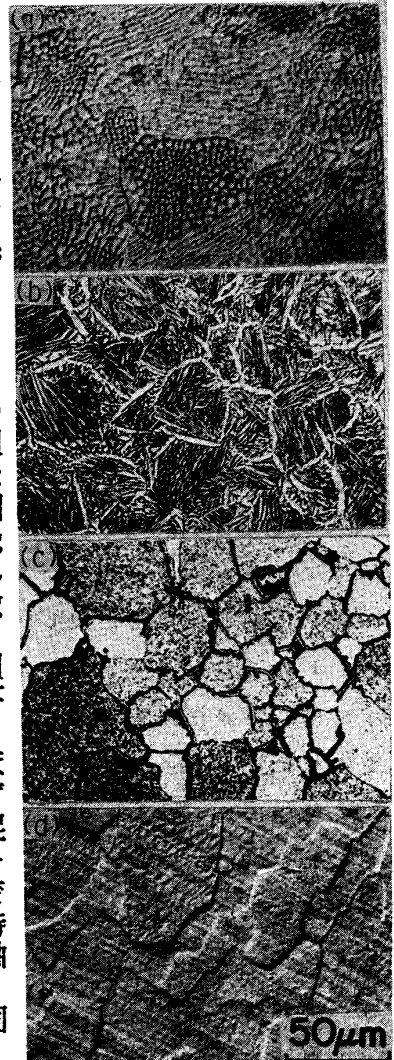


Fig.3 Optical micrographs of the surface sections of as rapidly solidified specimens (wheel surface velocity of 1.6-2.4m/s, thickness of 180-200 $\mu\text{m}$ ). (a) Fe-22Cr-18Ni, (b) Fe-24Cr-14Ni, (c) Fe-30Cr-11Ni (d) Fe-32Cr-8Ni.

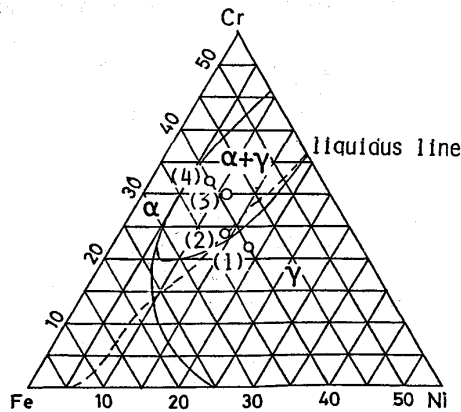


Fig.1 Ternary diagram showing the phases of rapidly solidified Fe-Cr-Ni alloys (1) Fe-22Cr-18Ni (2) Fe-24Cr-14Ni (3) Fe-30Cr-11Ni (4) Fe-32Cr-8Ni

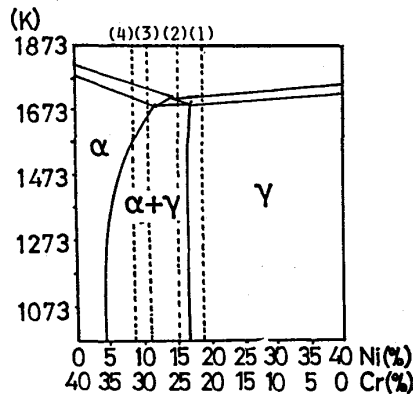


Fig.2 Vertical section of the Fe-Cr-Ni phase diagram at 60% Fe, the dashed lines represent approximately the composition of (1), (2), (3), (4)



Fig.4 Optical micrograph of the longitudinal cross section of as rapidly solidified Fe-32Cr-8Ni alloy, (wheel surface velocity of 42m/s)