

# Ni-Cr-W三元系平衡状態図の実験的決定 (Ni-Cr-W三元系の平衡状態に関する研究-III)

東京工業大学工学部 菊池 実 田中 良平  
東京工業大学大学院 梶原 正憲<sup>○</sup> 角屋 好邦 武田 修一

1. 目的 高濃度のCrおよびWを添加したNi基耐熱合金の開発に関連して、著者らは、Ni-Cr-W三元系平衡状態図に関する一連の研究を進めている。前報IではNi-Cr-W系のNi側固溶体( $\gamma$ 相)中へのW( $\alpha_2$ )相の溶解度に注目し、タイラインを含めた $\gamma/(\gamma+\alpha_2)$ 相境界線および $(\gamma+\alpha_2+\sigma)$ 三相三角形を数種類の合金を用いて実験的に決定した<sup>1)</sup>。また、前報IIでは $\gamma/(\gamma+\alpha_1)$ および $\gamma/(\gamma+\alpha_2)$ 相境界線を計算によって決定した<sup>2)</sup>。そこで、本研究ではNi-Cr-W三元系平衡状態図の全組成領域の相相を明らかにすることを目的とし、17種類の試料を用いて可能な限り十分に長い平衡化加熱処理を施し、相平衡の立場からNi-Cr-W三元系平衡状態図を実験的に決定することを試みた。

2. 実験方法 試料の溶製および均質化処理は前報Iと同じ条件で行い、1000℃、10000hおよび1100℃、5200hの条件でそれぞれ平衡化加熱処理を施した。組織観察および各相の同定にはEPMAによる反射電子組成像およびX線回折粉末写真法を用い、平衡する各相の定量分析はEPMAにより行った。

## 3. 実験結果

(1) 平衡化加熱処理を施したどの合金についても $\gamma$ 中の合金濃度は数10 $\mu$ mにわたって均一化され平衡化が達成されていると考えられる。

(2) 前報Iで実験的に決定した $(\gamma+\alpha_2)$ 二相領域および $(\gamma+\alpha_2+\sigma)$ 三相三角形の他に $(\gamma+\sigma)$ 、 $(\sigma+\alpha_2)$ 二相領域および $(\sigma+\alpha_1+\alpha_2)$ 三相三角形を決定した。特に、 $(\gamma+\alpha_2+\sigma)$ 三相三角形の頂点の組成については三相三角形を構成する3種類の合金を用いて決定した。

(3) 実験的に決定できなかった $(\gamma+\alpha_1)$ 二相領域および $(\gamma+\sigma+\alpha_1)$ 三相領域については前報IIの結果を基にして推定し、信頼性の高い相境界線を引くことができた。図1には、1100℃におけるNi-Cr-W三元系等温断面図を示した。

(4) 写真1には、1100℃における $(\gamma+\sigma)$ 二相組織の反射電子組成像を示した。灰色のコントラストの相が $\sigma$ 相、黒色のコントラストを示す相が $\gamma$ 相に対応する。

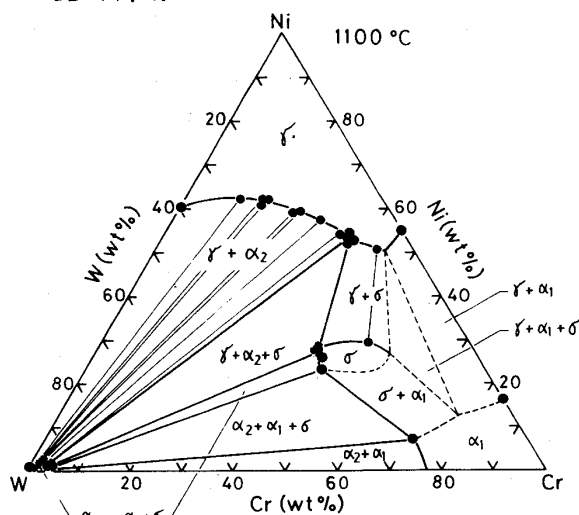


図1 1100℃におけるNi-Cr-W三元系等温断面図



写真1 1100℃, Ni-50Cr-10W合金の反射電子組成像

- 1) 武田, ほか: 鉄と鋼, 64(1978), S947  
菊池, ほか: 鉄と鋼, 64(1978), P1622  
2) 梶原, ほか: 鉄と鋼, 65(1979), S903