

(603)

Ni-Cr-W三元系に現われる $\sigma$ 相の安定性  
(Ni-Cr-W三元系の平衡状態に関する研究-IV)

東京工業大学 大学院  
東京工業大学 工学部

○角屋 好邦 梶原 正憲  
菊池 実 田中 良平

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三元系の平衡状態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 $\gamma/(\gamma+\alpha_2+\sigma)$ 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>。前報IIでは $\gamma/(\gamma+\alpha_2)$ および $\gamma/(\gamma+\alpha_1)$ 相境界線を計算によって決定した<sup>2)</sup>。また、前報IIIでは1000, 1100 および1200 °Cにおける等温断面図のほぼ全組成領域を決定した<sup>3)</sup>。そこで、本研究ではNi-Cr-W三元系に現われる $\sigma$ 相の安定性を明らかにすることを目的とし、以下のことを試みた。(1) 1200 および1300 °Cの高温領域における $\sigma$ 相の存在を実験的に決定する。(2) 800~900 °Cの低温領域における $\sigma$ 相の安定性を実験的に決定する。

## 2. 実験方法

(1) 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、1200 および1300 °C, 100 h の条件で12種類の試料にそれぞれ平衡化加熱処理を施した。

(2) Ni-47Cr-25W合金を前報Iと同じ条件で溶製し、1250 °Cの均質化処理で $\sigma$ 相とした試料を800 および900 °C, 1780 h 時効した。

## 3. 実験結果

(1) (i)  $\sigma$ 相単相領域は1000 °CではNi-47Cr-25W組成付近に限定されるが、1200 °Cまでは温度が高くなるほど広がる。すなわち、 $\sigma$ 相は温度が高くなるほど安定化される(図1)。

(ii) Ni-Cr-W三元系に現われる $\sigma$ 相は温度が高くなってもNi-Cr二元系辺には近づかず、Ni-Cr二元系においては高温でも $\sigma$ 相は不安定であるものと考えられる。

(2) 900 および800 °Cと温度が低くなると、 $\sigma$ 相は不安定となり三元共析分解( $\sigma \rightarrow \gamma + \alpha_1 + \alpha_2$ )を起こし、 $\sigma$ 相は消失する。その結果を写真1に示す。白色のコントラストの相が $\alpha_2$ 相、灰色のコントラストの相が $\alpha_1$ 相、黒色のコントラストを示す相が $\gamma$ 相に対応する。

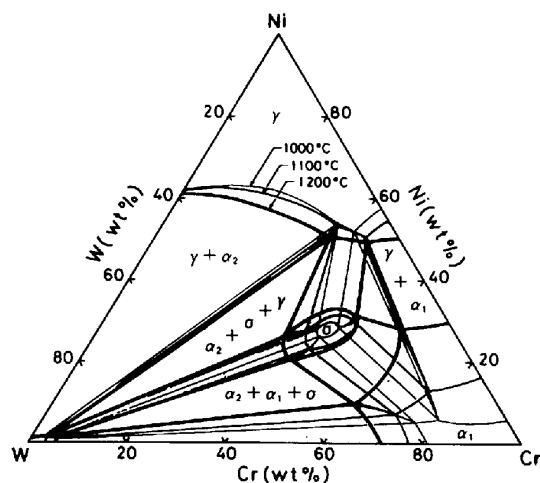


図1 1000, 1100 および1200 °CにおけるNi-Cr-W三元系等温断面図の比較

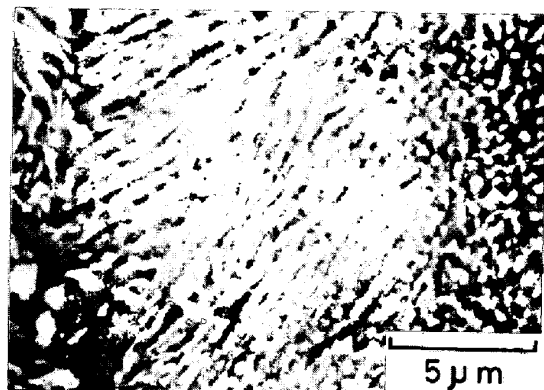


写真1 Ni-47Cr-25W合金の二次電子像(800 °C, 1780 h時効)

- 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
- 3) 菊池, ほか: 鉄と鋼, 66(1980), S1321