

(691) Ni-Cr-W-C 四元系における等温等炭素活量断面図 (再)
 (Ni-Cr-W-C 四元系の平衡状態に関する研究 - IV)

東京工業大学大学院 ○梶原 正憲 臼木 秀樹
 東京工業大学工学部 菊池 実 田中 良平

1. 緒言 著者らはNi-Cr-W三元系に関すると同様にNi-Cr-W-C四元系の平衡状態に関する系統的な研究を進めており、この系について前報I¹⁾では1100°Cにおける2種類の炭素活量の等炭素活量断面図の一部について、前報II²⁾ではfcc-Ni固溶体(γ相)中の炭素固容量と生成炭化物について報告した。また、前報III³⁾では1000および1100°Cにおける合計4種類の等温等炭素活量断面図の一部について報告した。1000°C付近におけるNi-Cr-W-C四元系状態図を熱力学的平衡条件を用いて計算によって構成するためにはこれまでの実験結果だけでは不十分であり、特に炭化物の自由エネルギーを精度よく決めることはできない。そこで、本報告ではNi-Cr-CおよびNi-W-C三元系辺をも含め、Ni-Cr-W-C四元系のNi隅の全組成範囲における等温等炭素活量断面図を相平衡の立場から実験的に決定した。

2. 実験方法 12種類の組成のNi-Cr-W合金を前報I¹⁾およびIII³⁾と同様にカプセル浸炭平衡法により1000および1100°Cでそれぞれ4種類の異なる炭素活量のもとでNi-Cr-W-C四元系平衡化合物を作成した。浸炭平衡化は1000°Cで2400h、1100°Cで1300h行った。試料の組織観察、炭化物の同定および各相の金属元素濃度分析も前報I¹⁾およびIII³⁾と同様の方法で行った。

3. 実験結果 実験結果の一例をFig.1に示す。Fig.1ではM₂₃C₆、M₆CおよびM₁₂Cがγ相と平衡している。炭素活量 a_C = 0.01においてγ相と平衡する炭化物は、Ni-W-C三元系辺ではM₁₂Cであるが合金のCr濃度が Y_{Cr} ≃ 0.1 (Cr wt% ≃ 4) を超えるとM₆Cとなり Y_W < 0.1 (W wt% < 25) のNi-Cr-C三元系辺ではM₂₃C₆に代わる。γ相中への炭化物の固容量は炭素活量が高くなるほど小さくなるが、その変化量はM₆CよりもM₂₃C₆の方が大きい。

Photo.1には1100°C、a_C = 0.01における(γ+M₁₂C)二相組織の反射電子組成像を示した。白いコントラストを示す相がM₁₂Cであり、黒いコントラストを示す母相がγ相である。

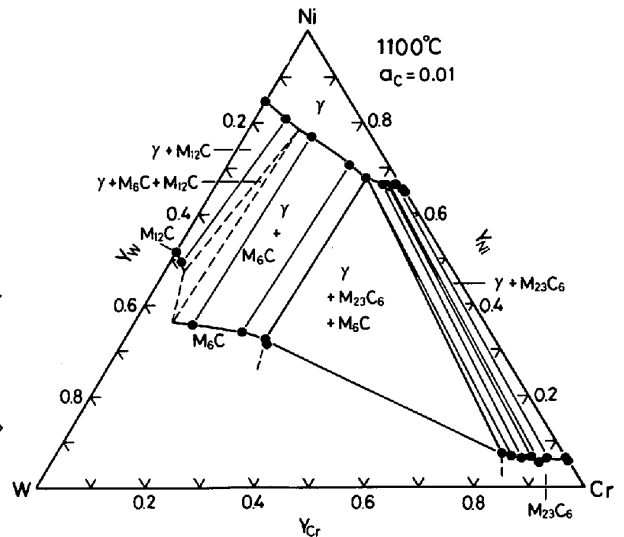


Fig.1 Isothermal iso-carbon-activity section in Ni-Cr-W-C quaternary system at 1100°C at a_C=0.01.

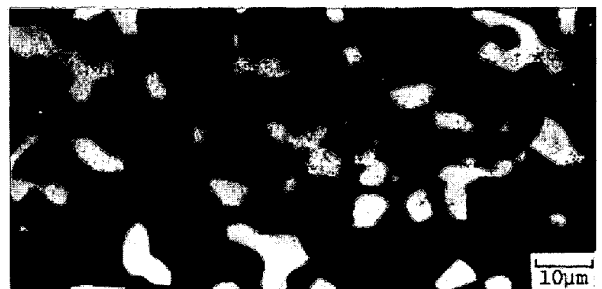


Photo.1 Back-scattered electron image of Ni-3Cr-45W alloy equilibrated at 1100°C at a_C=0.01.

- 1) 菊池, ほか: 鉄と鋼, 64 (1978), S 948.
- 2) 菊池, ほか: 鉄と鋼, 65 (1979), S 904.
- 3) 梶原, ほか: 鉄と鋼, 66 (1980), S 1320.