Ni基合金の粒界炭化物析出とCr-depletion zoneの解析

住友金属工業株式会社総合技術研究所　谷山　明　高山　透　穴田博之

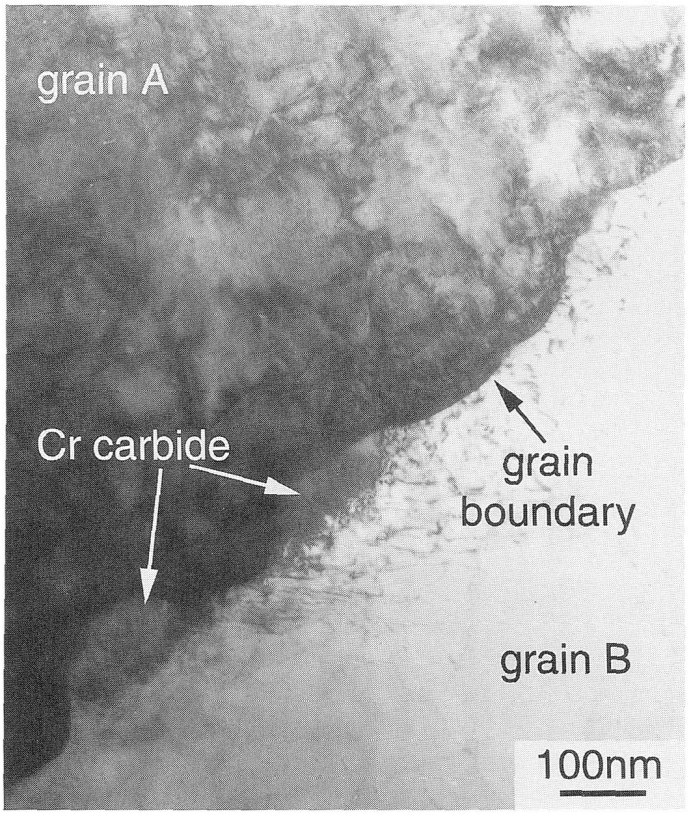


Fig. 1　結晶粒界に析出したCr炭化物(明視野像).

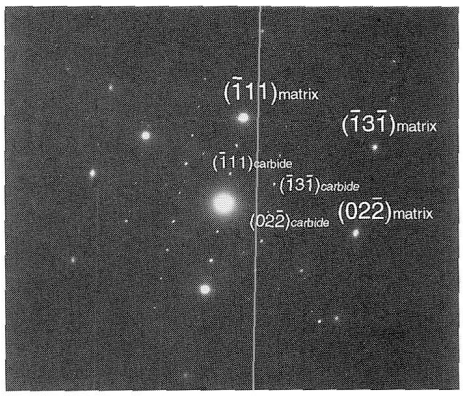


Fig. 2　Cr炭化物から得られた電子回折図形.

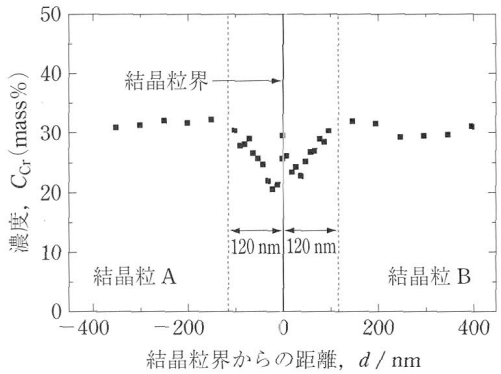


Fig. 3　結晶粒界近傍のCr濃度.

加圧水型原子炉の構造部材として多く用いられているNi基合金には，粒界腐食や応力腐食割れを防止するためにCr欠乏層を回復する熱処理(例えば，973～998 Kで10時間以上)が施されている．ここでは，Ni基合金として代表的な690合金にCr欠乏層が出現するような特別な熱処理を施し，TEM/EDSを用いて結晶粒界近傍の詳細な解析を行った．**Fig. 1**は998 Kで1時間の鋭敏化処理を行った690合金(Ni-29.43 mass%Cr-9.78 mass%Fe)の結晶粒界部のTEM観察像である．結晶粒界上にCr炭化物が析出していることが確認できる．**Fig. 2**の電子回折図形から，析出したCr炭化物は$Cr_{23}C_6$であり，grain Aに整合していることがわかった．**Fig. 3**に，結晶粒界近傍についてTEM/EDSを用いて線分析した結果を示す．母材中のCr濃度は30 mass%であったが，結晶粒界に近づくにつれてCr濃度は減少し，結晶粒界の極近傍では20 mass%であった．母材のCr濃度よりも低い濃度を示す「Cr欠乏層」は結晶粒界の両側に約120 nmの幅で存在し，シミュレーション計算[1]で得られたCr欠乏層幅はこれらの結果と良い一致を示した．また，粒界上に析出したCr炭化物と母材の整合性は結晶粒界近傍のCr濃度分布に影響を与えないと考えられた．

文　献

(1) T. M. Angeliu and G. S. Was: Metall. Trans. A, **21**(1990), 2097.

(2000年8月14日受理)

TEM/EDS Analysis of Grain-boundary Carbide Precipitations and the Chromium Depletion Zone in Nickel-base Alloy; Akira Taniyama, Toru Takayama, Hiroyuki Anada (Corporate R & D Labs., Sumitomo Metal Industries, Co., Ltd. Amagasaki)
Keywords: *nickel-base alloy, carbide precipitation, chromium depletion zone*
TEM specimen preparation: ion milling　TEM utilized: JEM-3010 (300 kV)