



Title	V添加10Crフェライト鋼におけるラス境界析出物の3D電子線トモグラフィー観察
Author(s)	光原, 昌寿; 池田, 賢一; 波多, 聡; 中島, 英治; 若井, 隆純
Citation	mateiria, 46(12), 800-800 https://doi.org/10.2320/materia.46.800
Issue Date	2007-12-01
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/75572
Type	article
File Information	materia 46(12) 800.pdf



[Instructions for use](#)

V 添加10Cr フェライト鋼におけるラス境界析出物の 3D 電子線トモグラフィー観察

九州大学大学院総合理工学府 光原 昌寿
 九州大学大学院総合理工学府 池田 賢一 波多 聡 中島 英治
 日本原子力研究開発機構 若井 隆純

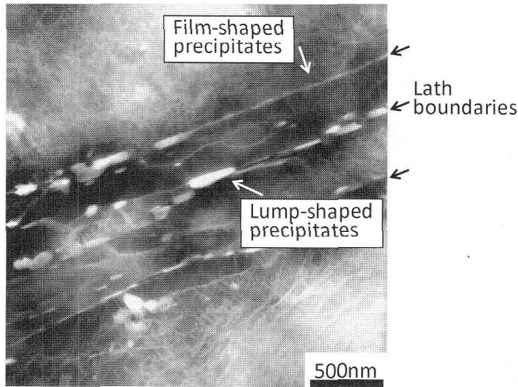


Fig. 1 ラス境界付近の HAADF-STEM 像.

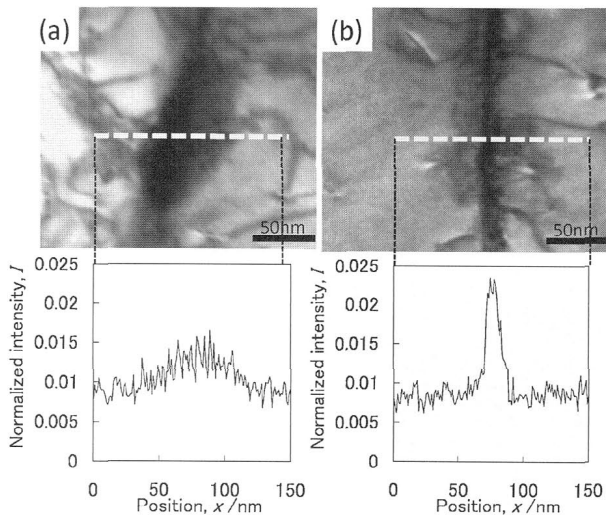


Fig. 2 EDS によるラス境界析出物の V 濃度分析.
 (a)塊状析出物, (b)フィルム状析出物

高 Cr フェライト鋼は火力発電施設の最高蒸気条件部に使用される主要構造材料であり、そのクリープ強度向上は発電効率の上昇に直結する。高 Cr フェライト系耐熱鋼は焼きもどしラスマルテンサイト組織を有しており、クリープ変形中のラス組織の安定化がクリープ強度向上に有効である。本研究では、V を添加した10Cr フェライト鋼において、ラス組織安定化に有効なラス境界上析出物に注目し、その元素分析と3D 形態観察を行った。

試料の組成は0.1% C-0.05% N-10.0% Cr-1.2% Mo-0.7% Mn-0.18% V-Fe、焼きならし・焼きもどし条件はそれぞれ 1333 K-1 h, AC および 1033 K-1 h, AC

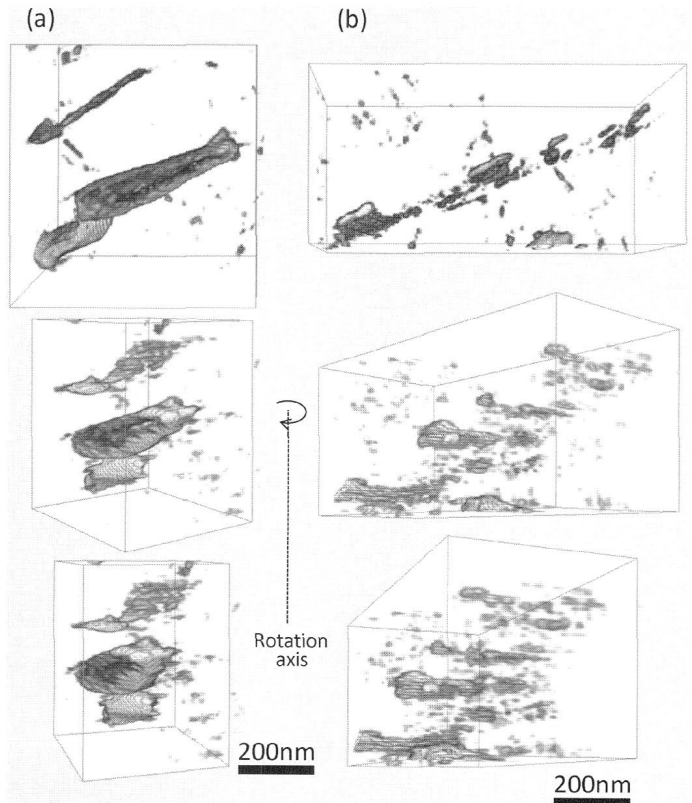


Fig. 3 ラス境界析出物の 3D 再構成像.
 (a)塊状析出物, (b)フィルム状析出物

である。Fig. 1 にラス組織の HAADF-STEM 像を示す。ラス境界には多くの析出物が生成しており、塊状とフィルム状の2種類の形態が観察される。各形態の析出物における V 濃度分析結果を Fig. 2 に示す。特性 X 線強度, I は Fe の強度で規格化している。塊状析出物(a)とフィルム状析出物(b)では異なる V 濃度を示しており、それぞれ異なる相であることが推察される。Fig. 3 にラス境界析出物の 3D 再構成像を示す。3D 再構成のための連続傾斜像は、最大傾斜角 $\pm 60^\circ$ 、傾斜ステップ 2° の条件で撮影した。それぞれの析出物は Fig. 1 中の矢印で示したものに对应している。塊状(a)およびフィルム状析出物(b)はともにラス境界に板状に生成しているが、フィルム状析出物の方がラス境界の被覆率が高いことが分かる。このような高被覆性析出物の生成はクリープ変形中のラス組織の回復抑制に有効であり、V 添加によるクリープ強度向上の主要因と推察される。

(2007年 8 月 3 日受理)

Electron Tomographic Observation of Precipitates on Lath Boundaries in 10Cr Ferritic Steel Bearing V; Masatoshi Mitsuhashi*, Ken-ichi Ikeda**, Satoshi Hata**, Hideharu Nakashima** and Takashi Wakai*** (*Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University, Fukuoka. **Faculty of Engineering Sciences, Kyushu University, Fukuoka. *** Japan Atomic Energy Agency, Ibaraki)
 Method: TEM-CT, characteristic: STEM/HAADF, STEM utilized: FEI TECNAI F20 (200 kV), inner detector angle of the HAADF detector: 45 mrad, range of tilt angle: from -60° to 60° (step: 2°)