

## その場 WB-STEM 計測による中性子照射誘起転位ループの熱的安定性の評価

In-situ WB-STEM evaluation of thermal stability of the neutron induced dislocation loops during post-irradiation-annealing

\*吉田健太<sup>1</sup>, 杜玉峰<sup>1</sup>, 嶋田雄介<sup>1</sup>, 鈴木知明<sup>2</sup>, 荒河一渡<sup>3</sup>, 外山健<sup>1</sup>, 井上耕治<sup>1</sup>, 大貫聡明<sup>4</sup>, 永井康介<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東北大学, <sup>2</sup>JAEA, <sup>3</sup>島根大学, <sup>4</sup>北京科技大

本発表では、450 度の等温焼鈍過程で発見された<100> 型ループによる  $1/2<111>$  型転位のデコレーションとヘリカル化について  $g \cdot b$  解析および MD シミュレーション結果を示す。

**キーワード** : RPV, Radiation defect, Electron Microscopy

### 1. 緒言

本研究では、透過電子顕微鏡内のその場焼鈍観察による照射欠陥の熱的安定性評価結果を示す。

### 2. TEM内その場照射後焼鈍試験

#### 2-1. その場 WB-STEM

図 1(a)には 450 度でその場焼鈍中の転位ループの挙動を示す。不安定な  $1/2<111>$  型転位ループが転位近傍で安定化している <100>型ループに取り込まれる過程を可視化することができた。

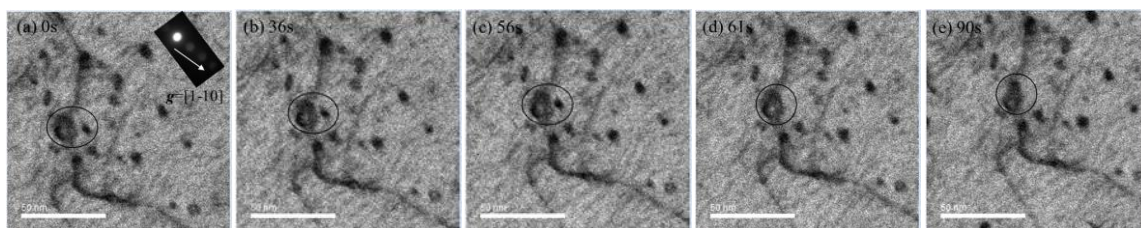


図 1 : 450 度焼鈍中の転位ループの挙動。[001]入射から散乱条件  $g=[1-10]$ , ( $g, 3g$ ) で測定。

#### 2-2. 転位ループの $g \cdot b$ 定量解析

次に、450 度の等温焼鈍過程で発見された<100> 型ループによる  $1/2<111>$  型ループのデコレーションとヘリカル化について  $g \cdot b$  解析および MD シミュレーション結果を示す。図 2 は 500 度でのループデコレーションのシミュレーション結果である。従来は、熱的に不安定で小さな障害物強度因子と扱われていた格子間原子型  $1/2<111>$  転位ループについても、第 4 世代原子炉の駆動温度よりも低い 500 度程度の等温保持状態で他の転位ループや刃状転位と反応しそれらをより硬くする脆化機構も明らかになった。

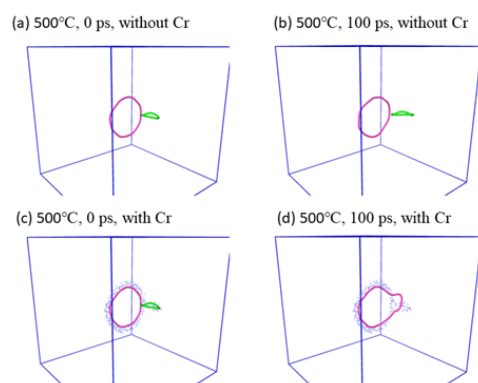


図 2 : 2 つの転位ループの相互作用。Cr が偏析している場合には<100>ループ (マゼンダ色) に  $1/2<111>$ ループ (緑色) が吸収されデコレーションが起こる。

\*Kenta Yoshida<sup>1</sup>, Yufeng Du<sup>1</sup>, Yusuke Shimada<sup>1</sup>, Tomoaki Suzudo<sup>2</sup>, Kazuto Arakawa<sup>3</sup>, Takeshi Toyama<sup>1</sup>, Koji Inoue<sup>1</sup>, Somei Ohnuki<sup>4</sup>, Yasuyoshi Nagai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tohoku Univ., <sup>2</sup>JAEA, <sup>3</sup>Shimane Univ., <sup>4</sup>USTB