

## 超高压電子顕微鏡を用いた疲労き裂先端のすべり挙動解析

産業技術総合研究所水素材料先端科学研究センター 高橋可昌  
 九州大学大学院工学研究院 田中将己 東田賢二 野口博司

疲労き裂の成長機構として、き裂先端の塑性鈍化・再鋭化モデルが提唱されているが、疲労き裂先端のすべり挙動を TEM 解析した例は極めて少ない。著者らは、イオンミリングと FIB を組合せた新規試料作製法 (Fig. 1), 及び  $\Omega$  フィルター付 HVEM を併用し、特に磁性材料では困難であった「き裂先端・破面形状を保存した状態での塑性域の詳細解析」に成功した。本手法により、破面形状 (ストライエーション), すべり帯, 転位壁 (ラビリンス) 構造が明確に観察される (Fig. 2)。本手法は、実用上重要な鉄鋼 (磁性材料) における疲労き裂先端の解析を可能にし、疲労き裂の成長機構解明に大きく貢献するものと期待される。なお、本研究は NEDO 水素先端科学基礎研究事業の一環として行われた。

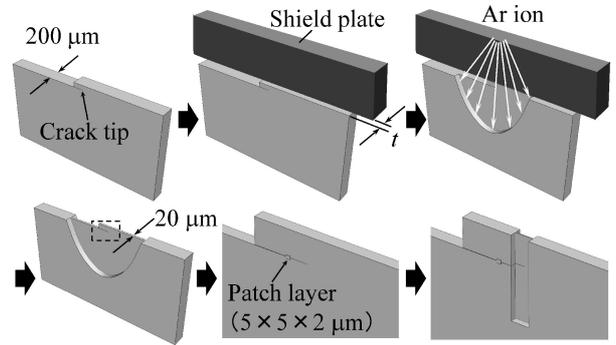


Fig. 1 遮蔽ミリング法と FIB を組合せた試料作製手法<sup>(1)</sup>.

### 文 献

(1) Y. Takahashi, M. Tanaka, K. Higashida and H. Noguchi: Scripta Mater., **60**(2009), 717-720.

(2009年7月19日受理)

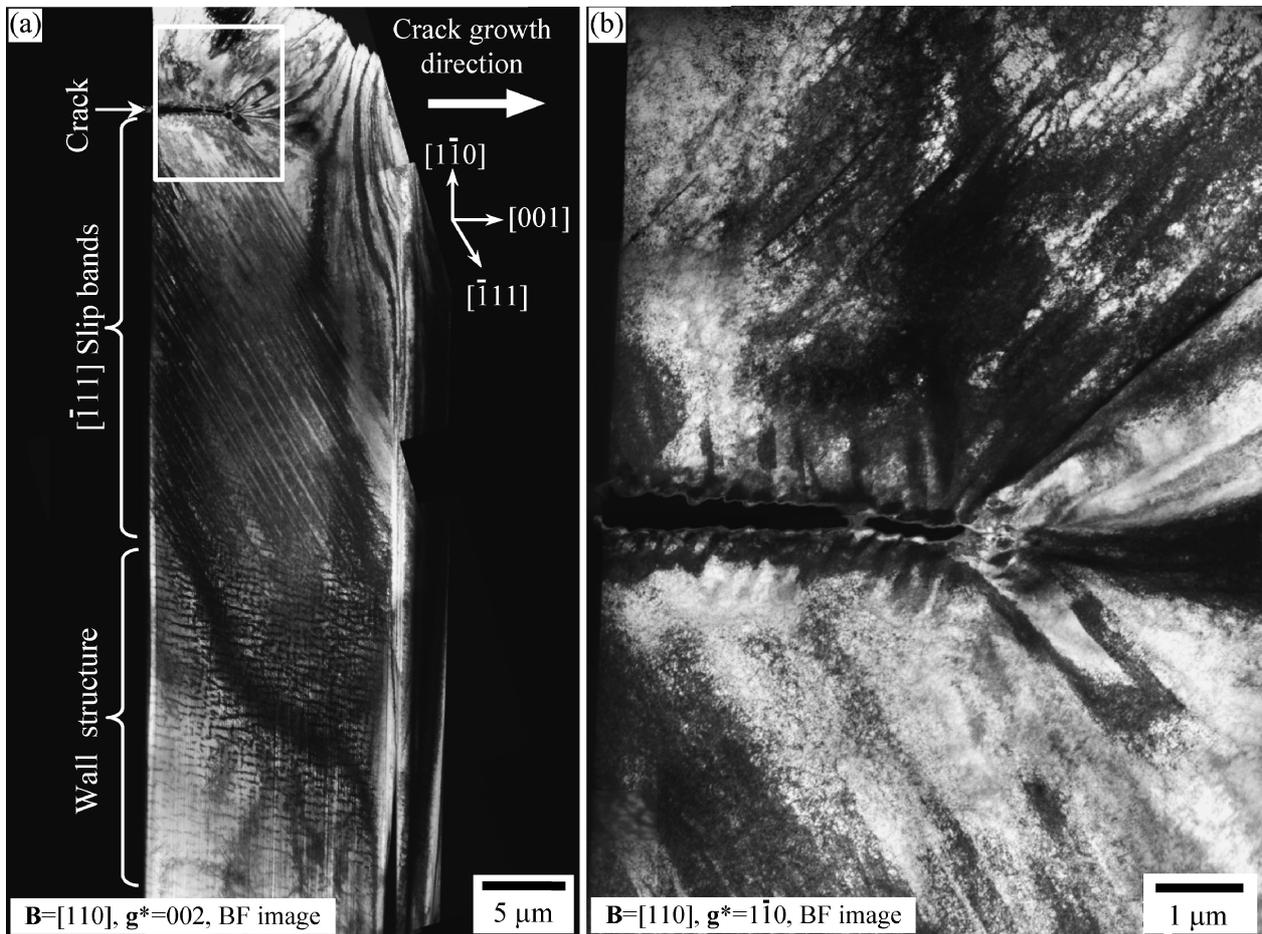


Fig. 2 Fe-3.2 mass%Si 中の疲労き裂先端の断面 TEM 像。(a) 広域図および (b) き裂先端拡大図。

HVEM Analysis of Slip Behavior around a Fatigue Crack Tip; Yoshimasa Takahashi\*, Masaki Tanaka\*\*, Kenji Higashida\*\*, Hiroshi Noguchi\*\* (\*Research Center for Hydrogen Industrial Use and Storage, Advanced Industrial Science and Technology, Fukuoka. \*\*Faculty of Engineering, Kyushu University, Fukuoka)

Keywords: fatigue crack tip, slip behavior, Fe-3.2 mass%Si, HVEM

TEM specimen preparation: ion milling by 6 keV Ar at R.T. (JEOL Cross Section Polisher®), focused ion beam by 30 keV Ga at R.T. (HITACHI FB-2000)

TEM utilized: JEM-1300NEF with EELS analyzer (1250 kV, zero-loss image)

Fatigue condition: crack growth rate ( $da/dN$ ), 0.25  $\mu\text{m}/\text{cycle}$ , in helium gas