4H-SiC 溶液成長における 積層欠陥との相互作用により生じる貫通らせん転位の変換挙動

Threading screw dislocation conversion caused by interaction with stacking faults in 4H-SiC bulk single crystal grown by solution growth technique

○加渡 幹尚 [1], 原田 俊太 [2], 関 和明 [3], 大黒 寛典 [1], 楠 一彦 [3], 宇治原 徹 [2]
（1.トヨタ自動車株式会社、2.名古屋大学、3.新日鐵住金株式会社）
Motohisa Kado [1], Shunta Harada[2], Kazuaki Seki[3], Hironori Daikoku[1], Kazuhiko Kusunoki[3], Toru Ujihara[2]
(1. Toyota Motor Corporation, 2. Nagoya Univ., 3. Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation)
E-mail: motohisa_kado@mail.toyota.co.jp

１．背景・目的

SiC パワーデバイスの実用化に向け、SiC 結晶中の欠陥密度低減が求められている。溶液成長法では、貫通転位の基底面内欠陥への変換[1,2]など、低転位密度の結晶が得られる可能性が示され、注目を集めている。これまで、溶液法での貫通転位変換は 100 nm 程度の高さを有するマクロステップが貫通転位上を通過することで生じることが知られている[2]。一方で、面内方向へと伝播する基底面内欠陥が別の貫通転位上を通過する際には、相互の伝播挙動に影響を与えることも考えられる。本発表では、基底面内欠陥の一つである積層欠陥(SF)が、貫通らせん転位(TSD)の伝播挙動に与える影響について解析した内容を報告する。

２．実験方法

SiC 結晶成長は溶液法によって Si-Cr 系溶媒を用いて行った。種結晶には昇華法製 4H-SiC 基板 C 面を用いた。成長中に SF 導入部を形成し、SF が TSD の挙動に与える影響に関して解析した。

３．結果・考察

得られた成長結晶中の TSD の挙動を評価するため、結晶から切り出した$(1\bar{1}00)$断面に対して放射光トポグラフィーによる透過観察を実施した。その結果、TSD は SF 導入部でほぼ全てが基底面内方向へ変換されていることが確認された。さらに興味深いことに、基底面内方向の欠陥として存在するのは SF 導入部内のみで、その後欠陥は再度 TSD へと変換されていた。溶液成長中に SF との相互作用により TSD が変換される可能性示唆された。

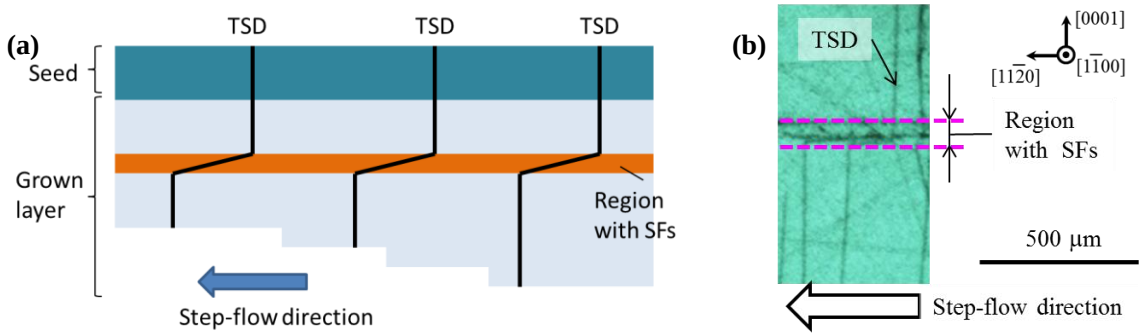

Fig.1 TSD conversion in the region with intentionally-induced SFs.

(a) schematic illustration, (b) X-ray topography image (g=0008, transmission observation)

４．参考文献 [1] S. Harada *et al.*, Mater. Sci. Forum, 821-823 (2015) 3-8. [2] Y. Yamamoto *et al.*, Appl. Phys. Express **5** (2012) 115501