

CZ-LiTaO₃ 結晶における転位密度と小傾角粒界の空間分布の評価

Spatial distribution of dislocations and small-angle tilt boundaries in CZ-LiTaO₃ crystals

東北大金研¹, 住友金属鉱山² °大野 裕¹, 梶ヶ谷 富男², 窪内 裕太²

IMR, Tohoku Univ.¹, Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.² °Y. Ohno¹, T. Kajigaya¹, Y. Kubouchi¹

E-mail: yutakaohno@imr.tohoku.ac.jp

【はじめに】

LiTaO₃(LT、タンタル酸リチウム)は圧電性・焦電性を持つ三方晶系結晶で、非線形光学材や SAW フィルタ等に応用される。LT 結晶は主に高周波誘導加熱を用いたチョクラルスキー(Cz)法で育成されるが、熱応力により転位が導入され、それらの移動・集積によりリニエージが形成される[1]。リニエージは結晶の育成と共に発達し、多結晶化の主要因になると考えられている。そのため、多結晶化の抑制には転位・リニエージの形成から多結晶化に至る過程の理解が不可欠である。

【実験・解析方法】

42°RY で育成した CZ-LT 結晶から Z 軸が垂直の基板を切り出し、その表面を研削・研磨した後、エッチピット法[2]により転位・リニエージの空間分布を評価した。

【結果】

基板全面における孤立転位の 2 次元密度分布を調べたところ、種結晶の近傍では密度がほぼゼロで、ボトム側へ行くほど密度が増加していた(図 1)。とりわけ、Y 面および X 面に沿って伝播するリニエージが結晶の表面と交差する領域では、密度が極端に高くなっていた(～10⁵cm⁻²)。この局所領域において、結晶上部(種結晶側)より伝播するリニエージに連なる、多数の副次的に形成されたリニエージが観察された(図 2)。副次形成リニエージは、ほぼ Y 面リニエージと直交する X 面に沿って伝播していた。これらのリニエージの発生・集積による多結晶化モデルを議論する。

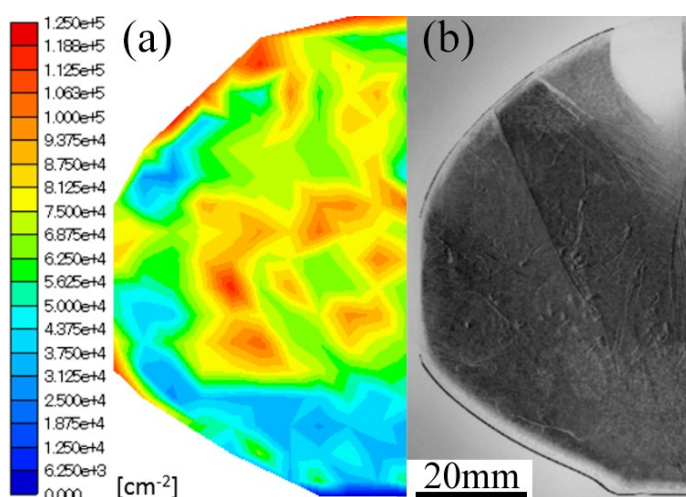


Fig.1 (a) Two-dimensional distribution of isolated dislocations in a (0001) wafer cut from a 42°RY CZ-LT ingot. (b) X-ray topographic image obtained from the wafer in (a).

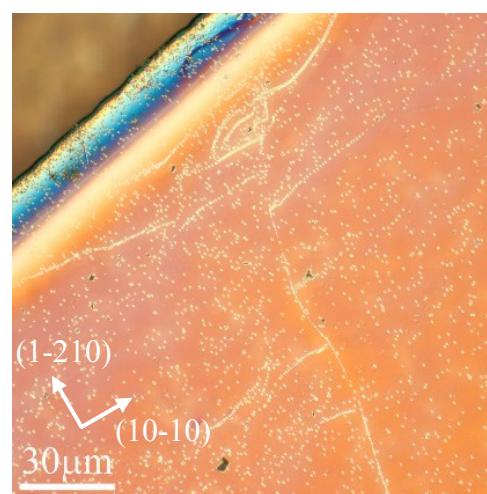


Fig. 2 A primary small-angle tilt boundary (SATB) on (10-10) and secondary SATBs on (1-210).

[1] 梶ヶ谷 他、第 63 回応用物理学会春季学術講演会、19p-H112-6.

[2] 梶ヶ谷 他、第 65 回応用物理学会春季学術講演会、17a-B301-4.