## レーザステルスダイシング加工によリ生じた Si 結晶欠陥の TEM 解析

TEM Analysis of Crystalline Defects Induced in Si by Stealth Dicing

愛知工業大1,浜松ホトニクス2, 〇岩田 博之1,坂 公恭1,河口 大祐2

Aichi Inst. Tech.<sup>1</sup>, Hamamatsu Photonics<sup>2</sup>, <sup>o</sup>Hiroyuki Iwata<sup>1</sup>, Hiroyasu Saka<sup>1</sup>, Daisuke Kawaguchi<sup>2</sup>

## E-mail: iwata@aitech.ac.jp

ステルスダイシング(SD)法は透過性パルスレーザを試料内部に集 光し,形成した改質層(図1参照)を起点に試料を割断する加工方法で ある.半導体ウェハの精密加工に最適で普及が進むが,改質層の評価 はそのスケールの大きさゆえ SEM 等による表面性状が主であった.

ここでは改質層を数µm 厚さの TEM 試料内に収め, その結晶構造の解明を試みた. 試料の Si ウェハはほぼ完全結晶と考えられ, 転位等の欠陥性状から応力や熱の履歴を判別可能とする. TEM(加速電圧 200~1000kV)観察は, 非干渉性像を長いフォーカス深度で得ることができる明視野走査透過モード(BF-STEM)を利用した.

試料内部の集光領域には Fig.1 に示すように,特徴的なボイド, Siの

高圧相が付着したボイド, グライドセット転位の集合体 そしてクラックからなるレーザ誘起損傷領域が形成され る[1]~[3]. ボイドに付着した高圧層はボイド体積に比 しはるかに小さい[4].

テール部は激しく塑性変形しており多数の転位が導入 されている.テール部での塑性変形に伴い発生した微 少亀裂が割断に導く亀裂の起点となっている[5]. 1200℃までの TEM 内 In-situ 加熱実験(Fig.2)からボイ ドの膨張と黒いコントラスト部が転位として分離収縮す ることが確認されることが確認できた. その詳細および 成因について報告する.



Fig.1 TEM image of modified area



Fig. 2 expansion of void and separation of dislocation obtained by in-situ TEM heating experiment

## 参考文献

- [1]. Ohmura E, et al. J. Achiev. Mater. Manuf.
- Eng.17(2006),381–384.
- [2]. Iwata H, et al., Microscopy, 66 (2017), 328-336
- [3]. Verburg, P.C. et al., Appl. Phys., A, 120 (2015), 683-691.
- [4]. Iwata H, et al., Microscopy, 67 (2018), 30-36
- [5]. Saka H, et al. Microscopy, 67 (2018), 112-120 超高圧 TEM の観察は微細構造解析プラットフォーム事業(名古屋大)の支援を受け実施した