

課題番号 :2021B-E09  
 利用課題名 (日本語) :レーザ照射履歴を有する電子デバイス試料の X 線回折実験  
 Program Title (English) :X-ray diffraction experiment of laser irradiated semiconductor  
 利用者名(日本語) :奈良康永<sup>1)</sup>, 城 鮎美<sup>2)</sup>, 尾崎 典雅<sup>3)</sup>, 中村 浩隆<sup>3)</sup>, 上村 拳生<sup>3)</sup>  
 Username (English) :Y. Nara<sup>1)</sup>, A. Shiro<sup>2)</sup>, N. Ozaki<sup>3)</sup>, H. Nakamura<sup>3)</sup>, G. Kamimura<sup>3)</sup>  
 所属名(日本語) :1) 浜松ホトニクス株式会社, 2) 量子科学技術研究開発機構, 3) 大阪大学  
 Affiliation (English) :1) Hamamatsu Photonics K.K., 2) National Institutes for Quantum Science and Technology, 3) Osaka University  
 キーワード: XRD, 圧力誘起相転移, レーザ内部加工

### 1. 概要 (Summary)

本実験では、レーザ照射による改質領域を試料内部に限定することで、試料外部との物質の移動やひずみの開放を抑制し、レーザ照射による変質が凍結された微小柱状試料に対して X 線回折法を適用し、母相由来の背景信号を抑制した高品位な回折信号を収集することでレーザ照射による変質領域の構造解析を試みた。

### 2. 実験(目的,方法) (Experimental)

本実験の目的は、レーザ照射により内部にのみ強い残留応力を伴う改質領域が形成された試料について、その改質領域の結晶構造を把握するため残留応力を保持したまま非破壊で回折ピークを収集することである。

内部の改質領域の位置を予備測定によりあらかじめ決定しておき、改質領域周辺の残留応力を保持しながら余分な母相を除去した微小柱状形状の試料を応力・イメージング測定装置にセットし、2次元検出器により回折プロファイルを収集した(図1)。X線のエネルギーは20keVとし検出器にはPilatus300Kを用いた。

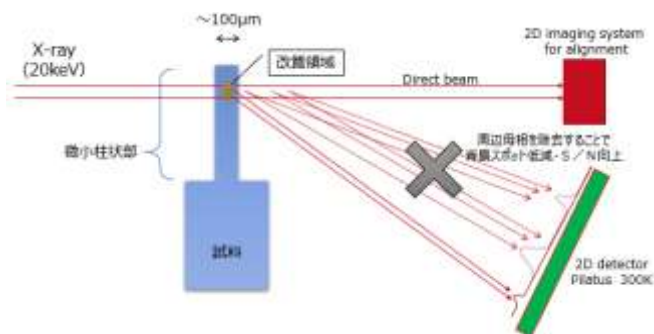


図 1.実験配置図

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

2次元検出器により得られた回折信号をデジタル処理し、母相由来である回折ピーク (Si {111}, Si {220}, Si {311} など) の他に、母相からは生じない回折ピークが生じていることが確認された(図2)。その一部(図中の赤矢印)は母相が圧力構造相転移することで生じるSi-IIの回折角度とよく一致しており、レーザ照射によりSi-IIが生じていると推察される。

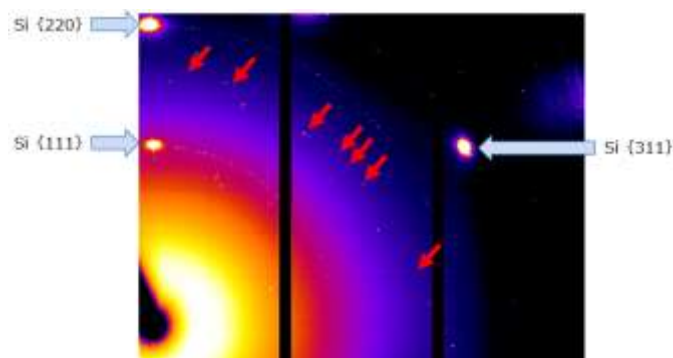


図2.デジタル処理により得られた回折プロファイルの一例

### 4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者

日本原子力研究開発機構

菖蒲敬久