

直径 2 インチ ScAlMgO<sub>4</sub> 単結晶ウェハのエッチング評価Etching evaluation of 2-inch diameter ScAlMgO<sub>4</sub> single crystal wafers.(株) 福田結晶研<sup>1</sup>, 立命館大<sup>2</sup>, 九州シンクロトロン光研究センター<sup>3</sup>○白石裕児<sup>1</sup>, 南都十輝<sup>1</sup>, 安藤宏孝<sup>1</sup>, 福田承生<sup>1</sup>, 藤井高志<sup>1,2</sup>, 石地耕太郎<sup>3</sup>Fukuda Crystal Lab.<sup>1</sup>, Ritsumeikan Univ.<sup>2</sup>, Kyushu Synchrotron Light Research Center<sup>3</sup>○Y.Shiraishi<sup>1</sup>, T.Nanto<sup>1</sup>, H.Ando<sup>1</sup>, T.Fukuda<sup>1</sup>, T.Fujii<sup>1,2</sup>, K.Ishiji<sup>3</sup>E-mail: [shiraishi@fxtal2002.com](mailto:shiraishi@fxtal2002.com)

【はじめに】 ScAlMgO<sub>4</sub>(SAM) 単結晶は高歩留りな GaN 自立基板が作製可能で、且つ薄膜成長後の自然剥離した SAM 基板を再研磨する事で複数回再利用可能な結晶として報告されてきた。SAM 単結晶作成における結晶欠陥については、光学評価、X線トポグラフィ (XRT) により調べて報告<sup>[1][2]</sup>してきた。サブグレインバウンダリー、クリスタルコア、ストリエーション、転位欠陥と成長条件との関係解明により、無転位、無欠陥結晶成長へと進んでいる。GaN エピタキシャル成長に使うウェハは X 線ロッキングカーブ法 (XRC)、XRT 評価を行っているが、今回簡便なエッチング法により評価を行った。

【実験方法】 育成した SAM 単結晶を加工し、得られた直径 2 インチの *c* 面ウェハを XRT にて転位状況の観察を実施した。SAM 結晶のエッチングはフッ化水素酸 (HF) での報告<sup>[3]</sup>があるが YAG 結晶等で行われる条件を参考にリン酸 (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) にて約 120℃ で 1 時間にて試験した。エッチングを行ったウェハは光学顕微鏡にてエッチピットの状態を確認した。その後、得られた結果を XRT との対比にて観察を行った。その際、*a* 面、*m* 面、*r* 面ウェハもエッチングにてピットの観察を行った。

【結果】 XRT 画像 (Fig1 左) において①中央部コアの貫通転位とストリーム型転位が見られた箇所②転位が見られない無転位箇所③高密度 (~10<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>) なストレート型の転位箇所となり、エッチングウェハ (Fig1 右) においては①ピットが多く見られる②無転位箇所ではピットが見られない③ピットが見られない結果となった。結果から貫通転位がピットと対比すると考えられ、③領域では貫通転位が無かった。その他、欠陥についてサブグレインはピットが連続した線状に現れた (Fig2)。

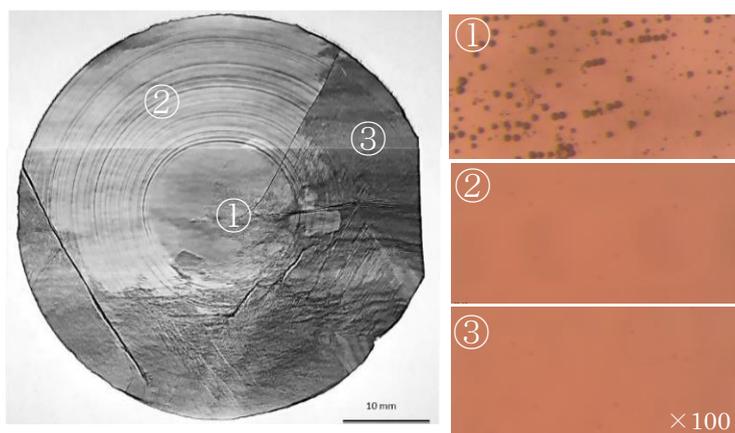


Fig1. XRT 画像 (左) エッチングウェハ観察画像(右)



Fig2. サブグレイン部のエッチングウェハ観察画像

[1] Y.Shiraishi, T.Fukuda. The 68th JSAP Spring Meeting, 17a-Z32-6(2021)

[2] Y.Shiraishi, T.Fukuda. The 82th, JSAP Autumn Meeting, 10a-N221-6 (2021)

[3] C.D Brandle Solid-State Electronics Vol.42, No.3, pp.467-469, 1998