

ScAlMgO₄ 単結晶エピレディウエハの評価Evaluation of epi-ready wafer of ScAlMgO₄ single crystal.(株) 福田結晶研¹, オータスジャパン², 立命館大³, 九州シンクロ⁴○白石裕児¹, 南都十輝¹, 安藤宏孝¹, 福田承生¹, 星生伸一², 藤井高志^{1,3}, 荒木努³, 石地耕太郎⁴Fukuda Crystal Lab.¹, OTAS Japan², Ritsumeikan Univ.³, SAGA-LS⁴○Y.Shiraishi¹, T.Nanto¹, H.Ando¹, T.Fukuda¹, S.Seiryu², T.Fujii^{1,3}, T.Araki³, K.Ishiji⁴E-mail: shiraishi@fxtal2002.com

【はじめに】 ScAlMgO₄(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 単結晶作成においての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^{[1][2]}してきた。GaN エピタキシャル成長に使うウェハは表面の荒さを研磨により、Ra0.2nm 以下の鏡面 (エピレディ) としており、今回作成したエピレディウエハの品質について XRC による半値幅のマッピングと XRT 観察による対比にて検討した。

【実験方法】 育成した SAM 単結晶を加工し、得られた直径 2.5 インチの c 面ウェハを研磨加工し、エピレディウエハを得た。作成したウェハを XRT にて転位等の欠陥状況の観察と XRC にて半値幅のマッピングを実施し、対比にて観察と AFM にてウェハの評価を行った。

【結果】 作成した結晶から直径 2.5 インチエピレディウエハを作成し、観察した XRT 画像を Fig.1(左)に示す。XRT の結果ではウェハ中央部に三角形のクリスタルコアが見られるが歪は無く、クリスタルコアと中央周辺部に広く無転位領域を有しており、外周部に面平行な転位の領域が見られる。該ウェハを XRC にて面内の半値幅を 21 点分布 (Fig1.右図) にてマッピングを行い、得られた半値幅の数値を色にて表した結果を Fig.2 示す。マッピングの結果からウェハ面は均一な半値幅が得られており、面内の品質に差が見られない事が分かった。他ウェハにおいて、結晶中央部にクリスタルコアの歪が強く見られるウェハでは半値幅がクリスタルコア周辺のみ悪く、面内の品質の不均一性が見られた。また、エピレディウエハを AFM 等で観察を行い、ウェハ面の状態と反りを測定した結果 (Fig.3) や曲率半径についても併せて報告する。

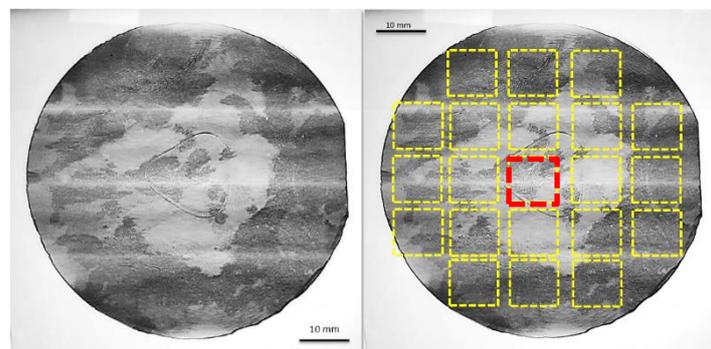


Fig1. 2.5" φ ウェハの XRT 画像 (左図)
XRC マッピング位置 (右図)

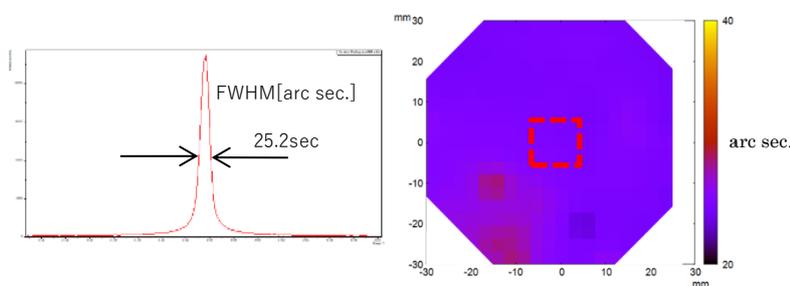


Fig2. XRC マッピング 回析面(00012)

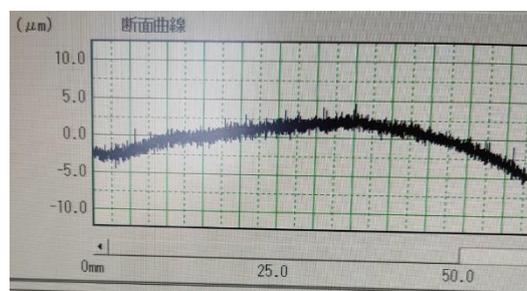


Fig3. 2.5" φ ウェハの反り (AFM)

[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)