

平成 30 年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」

調査研究報告書(公開版)

【研究題目】

β -Ga₂O₃ の高品質エピ開発と応用展開調査

【整理番号】 TK18-011

【代表機関】

物質・材料研究機構

【調査研究代表者(氏名)】

立木 実

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】

筑波大学 Etienne GHEERAERT

産業技術総合研究所 渡邊幸志

【TIA 外連携機関】 (ある場合には記載)

仏国立科学研究センター ネール研究所

【報告書作成者】

物質・材料研究機構 立木 実

【報告書作成年月日】

2019 年 3 月 29 日

【連携推進(具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等)】

○研究会・ワークショップ開催状況

・研究セミナー(7/30 於 筑波大学 非公開 参加人数 12 人)

・研究セミナー(3/1 於 筑波大学 非公開 参加人数 7 人)

○連携研究の拡大に関して、特段行ったこと

- ・連携研究のための結晶サンプルの共有(筑波大<->産総研<->物材機構)。
- ・連携のための供用装置を含む測定相互協力(産総研<->物材機構)。
- ・試料の表面処理に関する相互協力(筑波大<->産総研<->物材機構)。
- ・成膜用の基板試料、ターゲット試料の提供((産総研<->物材機構))
- ・共同研究契約の締結(産総研<->物材機構)。

○外部資金獲得

- ・科研費基盤研究B 共同申請中

【調査研究内容（実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果）】

Ga₂O₃はワイドギャップ半導体として高い材料性能が予測されており、大型ウェハ技術や基本素子の試作が行われている。しかし、材料性能やプロセス課題には不明な点が多く、例えば欠陥が材料特性に与える影響や局所ドーピング技術における課題などの説明がなされていない。

これらの課題を解決するための調査研究として、以下の連携研究を実施した。

- ・高品質な単結晶を得ることができる、FZ単結晶育成法を使用した単結晶の作製を進めた。
- ・研磨・洗浄など結晶表面の処理技術の開発を進め、表面の欠陥評価などを共同研究として開始した。
- ・原子層エッチング技術などを用いた低欠陥表面処理技術の開発を進めた。
- ・表面状態がキャリアに与える影響などの調査を進めた。
- ・パルスレーザー蒸着法を用いて、種々のターゲットを使用したヘテロエピタキシャル膜を試作、X線回折、電子線回折などによる結晶評価を行った。
- ・不純物の混入を避けるため、高純度ターゲットの使用によるGa₂O₃薄膜の作製を開始した。

【今後の活動予定】

かけはしプログラムで構築した3機関の連携をさらに進めて、外部資金獲得を目指すとともに、供用装置の相互利用、サンプル、材料の相互供給、相互評価、基礎知識の共有を進める。

以上