

二次元機能性原子・分子薄膜の創製と利用に資する基盤技術の創出
平成 27 年度採択研究代表者

2018 年度 実績報告書

町田 友樹

東京大学生産技術研究所
教授

ファンデルワールス超格子の作製と光機能素子の実現

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、二次元結晶から剥離した原子層を高品質・高効率に積層して複合原子層構造の作製を可能にするため、ファンデルワールス超構造作製システムを開発している。原子層の剥離、転写、探索、積層の全行程を自動化し、温度・雰囲気等の環境を制御した状態でのファンデルワールス接合の積層を可能にする。本年度は特に、原子層探索システムにおいて機械学習の利用を推進した。さらに光機能素子での利用に向けたグラフェンにおけるサイクロtron共鳴吸収の感度向上を目的として、複数のメカニズムによる中赤外光応答の検出を行った。

【代表的な原著論文】

1. “Autonomous robotic searching and assembly of two-dimensional crystals to build van der Waals superlattices”, S. Masubuchi, M. Morimoto, S. Morikawa, M. Onodera, Y. Asakawa, K. Watanabe, T. Taniguchi, and T. Machida, Nature Communications **9**, 1413-1-12 (2018).
2. “Photo-thermoelectric detection of cyclotron resonance in asymmetrically carrier-doped graphene two-terminal device”, K. Kinoshita, R. Moriya, M. Arai, S. Masubuchi, K. Watanabe, T. Taniguchi, and T. Machida, Applied Physics Letters **113**, 103102-1-5 (2018).
3. “Classifying optical microscope images of exfoliated graphene flakes by data-driven machine learning”, S. Masubuchi and T. Machida, npj 2D Materials and Applications **3**, 4-1-7 (2019).

§ 2. 研究実施体制

(1)「町田」グループ

- ① 研究代表者:町田 友樹 (東京大学生産技術研究所 教授)
- ② 研究項目
 - ・ファンデルワールス超格子の作製と光機能素子の実現

(2)「谷口」グループ

- ① 主たる共同研究者:谷口 尚 (物質・材料研究機構機能性材料研究拠点 フェロー)
- ② 研究項目
 - ・高圧下液相成長法による高品位二次元機能性単結晶の創製と光物性評価