

## アルコールCVDグラフェン材料の イメージングデバイス応用

### [1] 組織

代表者：中村 篤志

(静岡大学大学院工学研究科)

対応者：猪川 洋

(静岡大学電子工学研究所)

分担者：

影山博之

(島根大学大学院)

久保野敦史

(静岡大学大学院工学研究科)

佐藤弘明

(静岡大学電子工学研究所)

### [2] 研究経過

グラフェンを材料とする透明電極をはじめ光電子デバイス、フレキシブルデバイスの研究・開発は、近年ますますその重要性を増している。本プロジェクトでは、イメージングデバイスに貢献するナノカーボン材料であるグラフェン膜のフレキシブルディスプレイデバイス応用、新規デバイス展開について共同研究を行う。グラフェンは1原子厚さの炭素原子シート状構造であり、高い透過性と電気伝導性があり、光学特性、電気輸送、磁場効果、スピン輸送など幅広い応用が期待されている。我々は安価で安全なアルコールを原料に用いたグラフェン膜の直接成長技術を基に透明電極の可能性を追求する。具体的には、フレキシブルディスプレイ、電子ペーパーへの応用を目指し、グラフェン膜を基板とした有機分子の配向制御による新規無機/有機ハイブリッドELデバイスの展開、極薄導電膜をチャンネル層に用いた電子輸送デバイスを展開することを目的として研究を行った。本プロジェクトは、本年度が初年度であった。

以下、研究活動状況の概要を記す。

アルコールCVD法による直接成長させたグラフェン薄膜の成長メカニズムを解析するとともに、グラフェン薄膜をNi金属による析出現象を利用してドメイン境界を解消してドメインサイズを拡大させる新技术を開発する。実用の透明電極に用いられる、シート抵抗 $500\Omega/\text{sq}$ 、透過率85%以上(@550nm)を達成するために、具体的に以下の項目を実施した。

- ・シート抵抗の低減：直接成長条件の最適化、Ni薄膜蒸着、再蒸発によるドメイン拡大
- ・新しい直接成長基板の検討： $\text{BaF}_2$ 基板上グラフェンのドメイン拡大、シート抵抗の低減
- ・グラフェンの電極応用：ショットキーPVデバイス、液晶デバイス電極、FETの作製

成長基板表面の原子配列に注目してグラフェン直接成長のメカニズムの解明をし、ドメイン発生の起源を明らかにした。新手法でドメインサイズを拡大させた。グラフェン電極応用のフイージビリティースタディーとして、上記デバイス動作特性を評価した。

平成27年3月6日に研究成果の打ち合わせ並びに討論会として研究会を開催した。研究会ではグラフェン材料の応用・可能性を検討したが、新しく電気磁気特性や熱電変換特性のトピックスが紹介された。

### [3] 成果

#### (3-1) 研究成果

本年度は、以下に示す研究成果を得た。

まず第1に、アルコールCVDグラフェン膜の結晶性改善が実現した。これまで、酸化物基板上(サファイア基板、 $\text{SiO}_2/\text{Si}$ 基板、水晶基板、合成石英ガラス)で典型的には、ドメインサイズ約12~20nmで、透過率約90%、シート抵抗約 $5\text{k}\Omega/\text{sq}$ の透明グラフェン膜が得られていた。さらに透明電極としてのグラフェンの結晶性を改



「様式3」

出張報告

氏名：影島博之

所属：島根大学大学院

期間：平成27年3月6日～3月7日

用務先：静岡大学

用務内容：共同研究プロジェクト研究会に参加並びに発表・招待講演

主たる対応者：猪川洋