所属：岐阜工業高等専門学校　電気情報工学科

研究タイトル：

# 機能性カーボン系薄膜の合成・微細加工による半導体教育の構築

| | | | |
|---|---|---|---|
| 氏名： | 羽渕仁恵　／HABUCHI Hitoe | E-mail： | habuchi@gifu-nct.ac.jp |
| 職名： | 教授 | 学位： | 博士（工学） |
| 所属学会・協会： | 応用物理学会 | | |



| | |
|---|---|
| キーワード： | 窒化炭素薄膜 |
| 技術相談<br>提供可能技術： | ・　薄膜の光学特性測定<br>・　SEM による表面観察および EDX 分析<br>・　X 線回折による結晶構造分析 |

## 研究内容：

(1) 層状窒化炭素

層状窒化炭素は、炭素と窒素からなる 2 次元構造の物質であり、光触媒としての応用が期待され注目を集めています。本研究室では、この層状窒化炭素の薄膜を熱 CVD 法により合成し、その電子物性の評価を行っています。層状窒化炭素はバンドギャップが 2.8 eV で、光感度を有することが確認されています。図 1 に合成した層状窒化炭素薄膜の写真を示します。図 2 には、窒化炭素薄膜の光吸収スペクトルと光感度を示しています。この光吸収スペクトルは、透過率・反射率に加え、感度の高い光熱偏向分光法により微弱な光吸収を測定した結果です。

(2) 微細加工による半導体教育

日本政府は、半導体産業への支援として多額の投資を行うなど、政策的な関与を強めています。これにより生産工場や設備の整備は進んでいるものの、人材の確保が深刻な課題となっています。特に半導体産業は高度な技術を要する分野であり、優秀なエンジニアや研究者の育成が不可欠です。そのため、学生が半導体に興味を持つよう促す教育改革が求められています。そこで、高専においてマスクレスフォトリソグラフィ（MLL）を活用した実践的な微細加工技術教育の開発を進めています。MLL は低コストで導入可能であり、これを用いた半導体デバイス製造実習を通じて、学生に実践的な技術を習得させることを目的としています。具体的には、MLL を用いてダイオードや MOS-FET などを作製し、静特性の測定とデバイス評価を行う実習や、ロジック回路のレイアウトを設計し、MLL を用いて回路を製作する実習を計画しています。

図 3 には、MLL を用いて作製した金電極の加工例を示します。また、金属の微細加工によって作製した光学素子を物理実験にも応用しています。

(2025.4.45 更新)

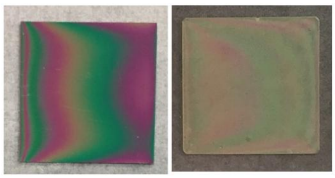

図 1 層状窒化炭素薄膜の写真

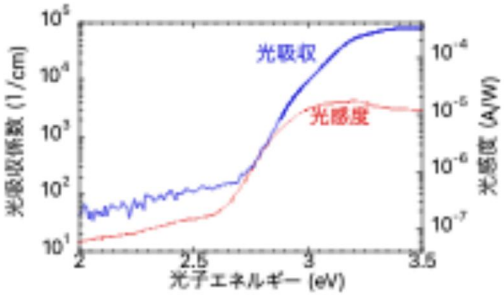


図 2　層状窒化炭素の光吸収スペクトル

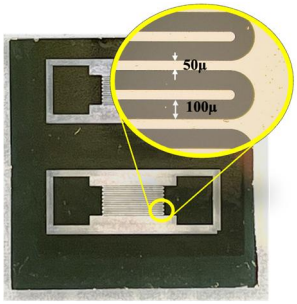


図 3 MLL の加工例　（金電極）

## 提供可能な設備・機器：

| 名称・型番（メーカー） | |
|---|---|
| AFM（日立ハイテク） | 走査型電子顕微鏡(日立ハイテク) |
| 一定光電流法(自作) | ラマン分光測定装置(堀場) |
| 光熱偏向分光法（自作） | FT-IR(PerkinElmer) |
| 絶対反射率分光光度計（日本分光） | |
| X 線回折(リガク) | |