

# 走査型電子顕微鏡 (SEM) を活用した高専低学年から 半導体分野への興味を促すための実験実習プログラムの開発

## Development of an Experimental Training Program

from Lower Grade KOSEN Students to Promote Interest in the Semiconductor Fields

## by Utilizing Scanning Electron Microscopy (SEM)

津山工業高等専門学校 ○田口 理沙子, 香取 重尊

National Institute of Technology, Tsuyama College ○Risako Taguchi, Shigetaka Katori

E-mail: taguchi@tsuyama-ct.ac.jp

### 1. 序論

令和4年(2022年)国立高等専門学校機構は半導体人材を育成する事業をスタートさせた。近年、半導体教育の重要性は高まりつつあり、全国の各高専では即戦力となり得る人材を育成するための取り組みが始まっている<sup>(1)</sup>。電子顕微鏡は半導体分野の研究開発現場においてなくてはならない評価装置の一つであることから、その技術を身につけた人材は、半導体分野の即戦力になり得ると考えられる。そこで、本科1年生と3年生を対象に、走査型電子顕微鏡(SEM)の原理の理解と観察技術を習得するための実習内容を考え、実践した。本科1年生では、通年の実習科目である総合理工実験実習の1テーマとしてSEMの実機に触れる実習プログラムを実践した。また、3年生の実習プログラムでは、観察に加え元素分析を導入して、これまで手薄に感じられた内容を改め、SEM観察の深化を図った。

1年生で実機を操作するための基礎や物質の細部を観察する意義を学び、3年生で試料に対して観察条件や操作方法を学生が自ら試行錯誤することで観察技術を身につけるといった、基礎と応用を一貫して身に付ける教育プログラムとし、同時に半導体分野への興味関心を抱かせた。

### 2. SEMを利用した実習プログラムについて

#### 2.1 1年生向けの内容

総合理工実験実習は1年生の全ての学生(160名)が履修する必修科目の一つである。学生は事前に実験書に記載のSEMの原理と操作方法について熟読し、教員の指示に従って操作を行った。観察資料としては、鉱石、種子、ICチップなどの試料の中から一つ選択し、光学顕微鏡との見え方の違いを考察した。

#### 2.2 3年生向けの内容

3年生は、有機薄膜、コンパクトディスク(CD)、集積回路の3種類から観察したい試料を選択し、事前に材料や製造工程など調べ、調べたことと観察で得られた情報の関連をレポートに記載する内容とした。有機薄膜では、透明導電膜(ITO)付きのガラス基板上に成膜されたフラーレン薄膜の結晶について観察した。また、CDを試料とした観察では、記録前後のグループ上のピットやトラックピッチの測定を行った。集積回路の観察では、回路上の電子部品の細部を観察した。身近なCDや座学で取り扱われているLSIを集積回路の一例として用意することで、SEM観察から、半導体分野に対する興味の動機づけに繋がると考えた。以上の内容を電気電子システム系3年生の後期の実験で実施した。

### 3. 結果

1年生の報告書では初めて実機に触れることができた喜びやこれまで見ることでできなかった物質の詳細情報を見ることができたことに対する、満足感がうかがえた。また、電気電子の分野に興味を持つことができた感想が述べられていた。

3年生を対象年とした実験実習では実施時間に関するアンケートを行ったところ、概ね満足度が高かったことから、半導体分野への動機づけとなるプログラムとして効果があることがわかった。

### 参考文献

- (1) 道音 洸樹他 "半導体設計教育と職業観醸成に関する高専生としての取り組み" 電気学会研究会資料. FIE 2024 (14-18), 1-6, 2024-09-27