

はじめに

皆さんご存知のように、現代社会は電気を利用することで成り立っています。例えば、ガソリン自動車は電子制御によりエンジンの燃費向上を行っており、ハイブリッドカーは電気モーターを中心に稼働しています。ロボットの目、耳、口および頭脳は電子デバイスで作られており、動作は全て電気により制御されています。時計、パソコン、インターネット、携帯電話、テレビ、電車、自動改札、エレベータ、飛行機、宇宙ステーション等も全て電気がなければ動きません。

そして、電気を利用した現代社会を支えているのが、電子デバイスです。電子デバイスには、太陽電池、レーザ、トランジスタ、ダイオード、液晶、メモリ、IC、CPU などがあり、その基礎は半導体工学です。半導体工学を十分に理解することにより、新しい機能を持った電子デバイスを開発できるようになり、社会をさらに便利にできます。

そのためには、半導体内部で起こっている現象を理解し、半導体素子の動作原理を理解することが必要です。つまり、半導体内部で起こっている物理現象を“**あたかも見ているようにイメージすること**”が大切です。

本書では、半導体内部での荷電粒子（伝導電子と正孔）の動きを理解するために工夫を施しました。まず、各節の最初のページには節の内容が簡単にイメージできるように最も重要な図や式をまとめ、これらの図や式の内容を次ページからわかりやすく解説しています。最初は、解説を読みながら、節の最初のページの図を理解してください。次に、図を見るだけで、節の内容を把握できるよう勉強してください。

ここで取り上げているのは、本学の 2 年後期の講義で行っている範囲です。つまり、「半導体の電子構造」と「半導体の電気伝導」と「半導体の接合特性」です。これらは、半導体デバイスを理解するうえで必須の項目です。

本書において、半導体内部をイメージする力を養ってください！

また、最新の情報を得るためには、英語の論文を読む必要があります。英語の単語を知っているだけで、論文の内容を理解しやすくなります。そのため、本書ではできるだけ多くの英語を併記しました。

本書執筆にあたっては、わかりやすいテキストづくりをめざして、松浦研究室の学生と議論を重ねました。議論に参加してくれた、万徳雅美さん、馬道宣也さんをはじめ、当研究室の学生に感謝します。

本書の内容をさらに理解できるように、下記のホームページにシミュレーションソフトウェアを用意していますのでご利用ください。

<http://www.osakac.ac.jp/labs/matsuura/japanese/text/semiconductor/>

最後に、本書の出版にあたってさまざまなご配慮を頂いた橋本豪夫さんはじめ、ムイスリ出版の方々にお礼申し上げます。

2009 年 8 月

著 者