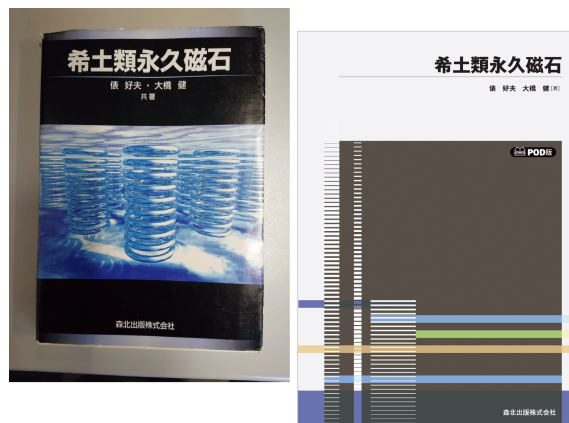




“希土類永久磁石”

俵 好夫 大橋 健(共著)
森北出版株式会社 1999年

東北大学大学院工学研究科 松浦昌志



■「希土類永久磁石」の表紙写真(左図：オリジナル版、右図：POD版)

この教科書は、私が学部4年生で研究室に入りNd-Fe-B系磁石の研究をはじめるとあたり、研究室の先輩から勧められて購入した“思い出の一冊”です。本書は6章構成で、希土類磁石について基礎から応用まで分かりやすく書かれており、今でも読み返す一冊です。以下、本書の内容を簡単にご紹介します。

まず第1章は「永久磁石磁性概説」として、磁性の基礎から希土類の磁性、磁区構造と保磁力などの要点がまとめられています。なお、磁性材料をはじめて勉強する方にとって最初のハードルとなるのが、単位変換だと推察されます。それは、磁性分野ではMKSA単位系とCGS単位系が混在しており、両単位の変換を身に着ける必要があるからです。本書の第1章は磁石材料研究に必要な基礎がMKSA単位系で統一して書かれておりますので、まずはMKSA単位系で基礎を理解し、その上で巻末に掲載のMKSAとCGS単位系の単位変換一覧表と照らし合わせることで、単位変換も学ぶことができます。(なお、単位変換やそれぞれの単位系での式変形をより詳しく勉強したい方は、「磁気工学の基礎Ⅰ、Ⅱ」⁽¹⁾や「磁気工学入門」⁽²⁾などのテキストもあわせてお読みいただくことをお勧めします。)

第2章は「希土類鉄族化合物」であり、希土類永久磁石を構成する希土類(R)と鉄(またはコバルト)系合金について、状態図、化合物の結晶構造や磁気特性に至るまで詳細に説明されています。具体的には、 RCO_5 化合物、 R_2Co_{17} 化合物、 $\text{R}(\text{Fe}, \text{T})_{12}$ 化合物(T: 添加元素)、 $\text{R}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_x$ (または C_x)化合物、 $\text{R}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 化合物と、希土類磁石の主要な化合物が網羅されています。

第3章は「希土類永久磁石の製造方法」という章です。永久磁石は焼結磁石とボンド磁石に大別されますが、それぞれの磁石の製造方法について簡潔ながら重要なポイントが網羅されて解説されています。

第4章は「希土類永久磁石」という、本書のメインテーマの章です。はじめはSm-Co系磁石について詳しく書かれています。Sm-Co系磁石は「サマコバ磁石」として広く

知られており、その高い耐環境性を生かし、今もなお社会に不可欠な永久磁石です。そのSm-Co系磁石について、開発の歴史に沿って、組成や熱処理条件、微細組織変化と磁気特性の関係が詳しく記載されております。続いて、現在最強のNd-Fe-B系磁石(いわゆる「ネオジム磁石」)について述べられています。焼結磁石からボンド磁石まで幅広く利用されているネオジム磁石について、その作製方法から磁気特性、微細組織等について解説されています。本書には、たとえば「実用磁石としては保磁力を適切な値に制御し、保磁力の分布を極小に抑えることが望まれる。筆者らは二回時効がこの問題の解決に有効であることを見出した。」(本書p. 87)など、実際に磁石を作製するうえで重要なノウハウが盛り込まれております。これは実際に希土類磁石を開発・作製されてきた著者のお二人だからこそ書ける内容であり、大変参考になります。

第5章は「磁気回路の設計」、第6章は「希土類磁石の応用」として、永久磁石をデバイスに組み込む際の磁気回路の考え方、そして実際の応用例について記述されており、デバイス応用を考えている技術者の方にも役立つ内容となっております。

このように本書は、はじめて磁石を学ぶ大学の若手研究者のみならず、企業であらたに磁石を勉強される方にもお勧めできる一冊です。ちなみに、現在はPOD版(図・右)を新品で購入可能ですが、掲載されている図面はオリジナル版(図・左)の方が明瞭ですので、古本屋で探してみるのも良いのではないのでしょうか。

文 献

- (1) 太田恵造: 磁気工学の基礎Ⅰ, Ⅱ, (1973), 共立全書.
- (2) 高梨弘毅: 磁気工学入門—磁気の初歩と単位の理解のために, 日本磁気学会編, (2008), 共立出版.

(2023年5月25日受理)[doi:10.2320/materia.62.480]