

## 企画にあたって

三井好古<sup>1</sup> 齊藤雄太<sup>2</sup> 宇部卓司<sup>3</sup> 岡田周祐<sup>4</sup> Mark Chang<sup>5</sup>  
 豊木研太郎<sup>6</sup> 春本高志<sup>7</sup> 細川明秀<sup>4</sup> 松浦昌志<sup>8</sup>

喫緊の課題である脱炭素社会に向けて、今後20~30年での電気自動車のますますの需要・普及が予想されている。ハード磁性材料と軟磁性材料はともにモータに使用されることから、両方の材料の高性能化が重要である。永久磁石の研究開発の動向については、10年以上前から本会の講演大会においてはシンポジウムが定期的に開催されてきた。本誌「まてりあ」では、2011年に「磁性材料分野における脱希少元素の試み」、2015年に創立80周年企画特集の中で特集された<sup>(1)(2)</sup>他、最近、2023年度においても、保磁力機構に関する入門講座が掲載されている<sup>(3)</sup>。

一方、軟磁性材料については、近年になって、講演大会においても公募・企画シンポジウムが企画されており、多くの注目を集めていることがうかがえる。「まてりあ」では、前述の80周年企画特集をはじめとして「新技術・新製品」としての記事が掲載されてきた<sup>(2)(4)-(6)</sup>。今回、本特集では、軟磁性材料研究の最近の進展について紹介する。特に、パワーエレクトロニクスで使用されることを想定した、Fe基ナノ結晶材料や純鉄粉末、フェライト材料の作製法や特性評価、新規合金探索の最近の研究動向について、「EV化社会に向けたパワーエレクトロニクス用軟磁性材料研究」と題し5つの記事を集める。

まず、プロテリアル(兼：島根大学)の太田元基氏に「高 $B_s$  ナノ結晶材料の開発」という題目で寄稿いただいた。パワーエレクトロニクスに使用されるために軟磁性材料に要求される物性について解説されている。また、高い飽和磁束密度のナノ結晶軟磁性材料を得るための添加元素や熱処理の役割について述べられた。

次に、JFE スチールの高下拓也氏、平谷多津彦氏、宇波繁氏に「圧粉磁心と純鉄粉～鉄損に及ぼす粉末特性の影響～」について寄稿いただいた。鉄粉の製造方法と、それぞれの製造方法によって得られる形状や物性について述べられた。また、原料粒子形状や粒径、密度といった組織と鉄損の関係に

ついて解説されている。

埼玉大学の神島謙二氏には、「新規18H型フェライト化合物結晶の発見」と題して、新規結晶構造のフェライト化合物の発見について寄稿いただいた。六方晶フェライト化合物の積層構造とその構成ブロックについて解説された。また、置換型化合物合成の過程での新たな化合物発見と、その構造決定に至るプロセスについて述べられている。

東京工業大学の松下伸広氏には「フェライトめっき磁性金属微粒子を圧粉成型したコアのMHz帯域以上における高周波磁気特性」について寄稿いただいた。低温でのフェライト薄膜成膜技術である、フェライトめっきについて、その利点や原理について解説されている。また、フェライトめっきによって被覆された金属微小球の結晶評価と、その高周波磁気特性について述べられている。

東京理科大学の山崎貴大氏には、「高耐食性ナノ結晶合金のコンビナトリアル合成」という題目で、ご寄稿いただいた。ナノ結晶合金の前駆体となるFe基アモルファス合金のコンビナトリアル成膜法による合成について解説されている。特に、コンビナトリアル成膜法と高温高湿試験を組み合わせたナノ結晶材料探索について述べられている。

本特集では、軟磁性材料の研究開発や新物質探索についての最新の動向について集めた。本会会員皆様のご参考となれば幸いである。最後に、本特集記事のためにご寄稿を快諾下さいました著者の皆様に、この場を借りて深く御礼申し上げます。

## 文 献

- (1) 三俣千春：まてりあ，**50**(2011)，373.
- (2) 藤枝 俊，大塚 誠，村石信二，山室佐益，梅津理恵，大場洋次郎，寺西 亮：まてりあ，**56**(2017)，180.
- (3) 広沢 哲：まてりあ，**62**(2023)，307-313.
- (4) 太田元基，吉沢克仁：まてりあ，**48**(2009)，126-128.
- (5) 河野健太，丸山裕樹，折井庸亮：まてりあ，**61**(2022)，109-111.
- (6) 牧野彰宏，遠藤 孝，菅原沙矢香，小林 崇：まてりあ，**62**(2023)，55-57.

<sup>1</sup>鹿児島大学大学院理工学研究科，<sup>2</sup>産業技術総合研究所デバイス技術研究部門，<sup>3</sup>JFE テクノリサーチ株式会社，<sup>4</sup>産業技術総合研究所極限機能材料研究部門，<sup>5</sup>東京工業大学科学技術創成研究院，<sup>6</sup>大阪大学大学院工学研究科，<sup>7</sup>東京工業大学物質理工学院材料系，<sup>8</sup>東北大学大学院工学研究科

Preface to Special Issue on Soft Magnetic Materials for Power Electronics toward EV Society; Yoshifuru Mitsui<sup>1</sup>, Yuta Saito<sup>2</sup>, Takuji Ube<sup>3</sup>, Shusuke Okada<sup>4</sup>, Mark Chang<sup>5</sup>, Kentaro Toyoki<sup>6</sup>, Takashi Harumoto<sup>7</sup>, Akihito Hosokawa<sup>4</sup> and Masashi Matsuura<sup>8</sup>

Keywords: soft magnetic material, decarbonization, power electronics, motor

2023年7月25日受理[doi:10.2320/materia.62.577]