

報告：「寺子屋BM塾」

2012年 後期講座

理事 兼 技術委員 兼 寺子屋BM塾長
(一社)未踏科学技術協会・特別研究員
浜野正昭

1. 寺子屋繁盛記

2007年 BM 塾開設以降の推移

「寺子屋BM塾」は、前書きとして毎回記載しているように、本協会誌BM News No.38, 2007.10.1.号に詳述したごとく、磁性材料に関する基礎技術の理解と伝承を旨として、協会員のみならず広く一般からも勉学の徒を募り、入門的な教育を施すことを目的としている。これは、団塊世代の定年以後、益々困難になってきたOJTの肩代わりを、この塾がOFF-JTとして実践するという社会貢献的な側面も有している。

まず、2011年後期までに開催し、何れも好評を博した寺子屋BM塾のこれまでの11期分の講座名、時期、講師、受講生人数を以下に列記する。

- ①「永久磁石のイロハ」
(2007年 4,5,6,7月)、
講師：浜野正昭、延べ受講生：207名
- ②「永久磁石のイロハII」
(2007年 9,10,11,12月)、
講師：浜野正昭、延べ受講生：243名
- ③「軟質(ソフト)磁性材料のABC」
(2008年 5,6,7月)、
講師：落合達四郎、延べ受講生:147名
- ④「良く分かるボンド磁石の基本技術」
(2008年 9,10,11月)、
講師：芳賀美次、吉田洋一、有泉豊徳、初の各回分担制、延べ受講生：168名
- ⑤「ボンド磁性体の材料・製法・応用」
(2009年 5,6,7月)、
講師：伊田壮、大森賢次、五十嵐和則の分担制、延べ受講生：63名
- ⑥「永久磁石のイロハIII」
(2009年 9,10,11月)
講師：浜野正昭、延べ受講生：126名
- ⑦「とことん分かるモータの話」
(2010年 5,6,7月)、
講師：谷腰欣司、延べ受講生：172名

- ⑧「徹底解剖：ネオジム焼結磁石」
(2010年 9,10,11月)、
講師：徳永雅亮、延べ受講生：150名
 - ⑨「ボンド磁性材料の基礎と応用」
(2011年 5,6,7月)、
講師：芳賀美次、大森賢次、五十嵐和則の分担制、延べ受講生：114名
 - ⑩「ネオジム磁石：その話題と課題」
(2011年 9,10,11月)
講師：浜野正昭、小林久理真、徳永雅亮の分担制、延べ受講生：119名
 - ⑪「フェライト磁石、大いに活躍しています」(2012年 5.6.7月)
講師：山元洋、皆地良彦、井上宣幸の分担制、延べ受講生：148名
- ***歴代受講生総数：1,657名***

これに続く2012年後期の第12期講座は、ガラリと趣向を変えて「軟質(ソフト)磁性材料」に特化した。その動機は、新たにBM協会の技術委員会の組織の一部として「軟磁性材料研究会」(主査・山内清隆氏元・日立金属株)を発足させたことに基づく。この研究会は9月の技術例会「世界をリードする軟磁性材料とその応用技術の進展」で紹介された。

歴史的に見ても、硬質磁性材料である永久磁石のみならず、軟質磁性材料もまた、日本の冠たるお家芸である。そして、それぞれの軟質磁性材料分野で、今なお新規開発や特性向上や応用展開が盛んに行われている。その軟質磁性材料の総てが理解できる入門講座を用意した。

講師陣には、それぞれのテーマ別に余人をもって代え難いエキスパートをお願いした。そして会場は東陽テクニカ殿のご厚意で、何時ものテクノロジーインターフェース(TI)センターを無料拝借できた。毎度ながら、BM塾関係者一同大いに感謝申し上げる次第である。

以下に2012年後期BM塾の三回の講義の内容とその実施状況を報告する。

2. 報告：2012年後期 寺子屋BM塾
— 第12期 BM初級講座 —
「軟質(ソフト)磁性材料の各論詳講」

第1講

2012年 9月 21日(金)@東陽テクニカ
講義：各論「ソフトフェライトの歴史・現状・展望」

講師：平塚信之 埼玉大学名誉教授、
概要：軟磁性フェライトに関して、開発の歴史、その磁気特性・特長および応用の現状、さらに将来展望に関し平易に説明する。

受講生総数：36名(含：聴講生)

奮闘記事：諸氏ご承知の通り、平塚先生は、ソフトフェライトの世界的な権威で、長年の研究成果は数多く、様々な国際学会の委員等も歴任されており、我国の本分野の代表者の一人である。

講義のイントロはオーロラの神秘とその仕組みから始まった。そして、講義は磁区概念と磁化過程の詳細な解説に入った。これらは磁性材料を理解するための重要な基礎知識であり、十分な時間を費やして説明して頂いた。

次いで初透磁率とコア損失(ヒス損、渦損、残留損)の解説がなされた。どのファクターをどうすればより良いソフト磁性材料となるのかを豊富なデータに基づき懇切丁寧に説明された。

さらに、色々な応用事例を説明されたあと、最後に次世代材料としての六方晶フェライトの超高周波用途での開発の重要性を熱論された。塾生達も、ソフトフェライトの基礎から応用まで十分に理解できたものと推察された。

第2講

2012年 10月 26日(金)@東陽テクニカ
講義：各論「アモルファス・ナノ結晶軟磁性材料の歴史・現状・展望」

講師：吉沢克仁 日立金属株 主管研究員、BM協・企業会員

概要：アモルファスおよびナノ結晶の軟磁性材料に関し、開発の歴史、磁気特性・特長および応用の現状、さらに将来展望に関し平易に説明する。

受講生総数：36名(含：聴講生)

奮闘記事：講義はアモルファス材料とナノ結晶材料の二つに分けて行われた。それぞれについて、開発の歴史、製造方法・ミクロ構造、磁気特性・特長、応用の現状の項目別に解説がなされた。

講義資料は、簡明な解説と適切な図表から構成されており、この分野の材料の入門書としても大いにお勧めできる。

これらの材料で特徴的なのは、製法がいわゆる超急冷法(単ロール法やアトマイズ法)であり、ミクロ構造やそれに基づく諸

特性が、通常のプロセスで製造されるバルク材料とは大きく異なることである。この講義では、これらに関しても丁寧な説明がなされたので、受講生も十分に理解できたものと思われる。

最後に、これらの材料が、電子機器の高周波数化のトレンドを踏まえて、地球環境保全や省エネに大貢献していると強調されたのは、硬質磁性材料の磁石の活躍と相俟って、正に印象的であった。

第3講

2012年10月15日(木)@東陽テクニカ

講義：各論「圧粉磁心の歴史・現状・展望」

講師：浅香一夫 浅香技術士事務所、

元・日立粉末冶金(株)、BM協・個人会員

概要：純鉄系圧粉磁心を中心に、圧粉磁心の特徴と性能、日本における開発の経緯と現在までの応用状況、および将来展望に関し平易に説明する。(ただし、チョークコイルやノイズフィルタ等は除く)

受講生総数：35名(含：聴講生)

奮闘記事：都合により、本講義は例外的に木曜日に行われた。本講義も分かりやすい内容の資料(PPTとハードコピー)により、理解を深められるよう構成されていた。圧粉磁心の位置付け、その製法と特長、応用事例等、そのまま教科書にしたい資料やデータが提示された。

特に、他の磁性材料との比較により、圧粉磁心の有用性を明確にして、応用事例に結びつける説明は、初心者の理解を深める上で極めて有効であった。

圧粉磁心の三大特長は、高周波領域で高磁束密度が得られる、3次元的形状をニアネットシェイプで作製可能、コイルと鉄心を分離し易くリサイクル性が良いであり、正に最近の応用面の要求に合致した特長を有していると強調された。

これらの特長を踏まえた最近の圧粉磁心の応用展開は目を見張るようであり、その事例にも事欠かない状況であり、特許も種々の企業から、特にモータとリアクトルの分野で大量出願されているとのことで、今後の伸張・拡大が大いに期待できると締めくくられた。

3. 謹告！ 次回の2013年前期講座

上述のように、初のソフト磁性材料の講義は、参加者数は少な目であったが、ハード磁性材料と共存する極めて重要な材料分野であるので、今後も機会を見て講座として採り上げる予定である。

そして、次回の2013年前期のBM塾第13期講座は、より基本に戻って、近年、特に重要性を増しているテーマである磁性材料の評価技術を取り上げる。

磁性材料に関する工業的な基礎項目は、材料の物性、製法、評価、応用である。ともすれば、磁気測定、組織観察、磁場解析などの評価技術は付属的な手法として軽く見られがちであるが、最近では、国際標準のグローバルな設定競争等に例を見るように、評価技術の確立と信頼性向上は特に重要な必須アイテムとなっている。

そのような重要性を踏まえて、次回のBM塾13期講座を企画してみた。以下に講座名、講師(未定)、講義題目(仮題)および日程(仮)を示す。教室の場は何時もの東陽テクニカ(TI)センターにお願いした。本報告が印刷配布される頃には、未定や仮の字が取れたご案内ができるので、皆様お誘い合わせの上での、多数のご参加をお待ちしております。

2013年前期・第13期 寺子屋BM塾 BM初級講座：「磁性材料の基本的な評価技術」

第1講義 5月24日(金) 仮日程

講師：未定(鋭意勧考中)

講義：磁気測定(各種測定法の紹介。データ提示の他に着磁、脱磁技術も含む)

第2講義 6月21日(金) 仮日程

講師：未定(鋭意勧考中)

講義：組織観察(3DAP、各種電子顕微鏡での微細組織・組成や磁区の観察技術)

第3講義 7月27日(金) 仮日程

講師：未定(鋭意勧考中)

講義：磁場解析(解析原理、シミュレーション手法、モータ用磁石等の設計事例、PCを使った簡易的解析の実演?)

さて、末尾ながら、BM協本体も、寺子屋BM塾としても、日本のお家芸であり、かつ現在も世界をリードしている磁性材料分野の永續発展が祈願ですので、今後とも、会員企業や会員各位の益々のご支援とご鞭撻を、伏してお願い申し上げます。



平塚講師



吉沢講師



浅香講師



授業風景