

報告：「寺子屋 BM 塾」 2020 年前期講座 第 27 期 BM 初心者講座

寺子屋 BM 塾 塾長
元・日立金属(株)
徳永 雅亮

第 27 期 BM 塾では、①「永久磁石の基礎」、②「永久磁石測定法」及び③「磁気回路設計の基礎」を取り上げ、以下の各論講義の計画を立案していた。

第 1 講

2020 年 5 月 29 日 (金) @ 東陽テクニカ、TI センター

講義：各論「永久磁石の基礎」

講師：山本 日登志 (ネオジコンサル社長、KRI (株))

第 2 講

2020 年 6 月 19 日 (金) @ 東陽テクニカ、TI センター

講義：各論「永久磁石の測定方法」

講師：山本 日登志 (ネオジコンサル社長、KRI (株))

第 3 講

2020 年 7 月 17 日 (金) @ 東陽テクニカ、TI センター

講義：各論「磁性の実用的基礎と磁気デバイス製品の設計への応用」

講師：大久保 安彦 (マグネケミカルテクノ(株)社長)

残念ながら Corvid-19 (新型コロナウイルス) の感染が拡大し、3 つの各論講義の総てを中止とせざるを得ない状況になった。その理由は三密 (密閉、密集及び密接) を避けて講演会会場が運営できず、講師や受講者の皆様の所属組織内ルールに制限されて、遠方からの出張ができないことが懸念されたからである。

本報告では 2007 年に第 1 期を開始し、13 年間継続委してきた BM 寺子屋塾を振り返って、可能であれば BM 寺子屋塾の今後を展望してみたい。

BM 寺子屋塾は「磁性材料に関する基礎技術の理解・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」ことを目的として発足した。本目的は初代塾長の故浜野正昭氏が掲げられたもので、当時の OJT を肩代わりする OFF-JT として実践する社会的な側面も有していた。第 1 期は「磁石のイロハ」を勉強することを旗印にしてスタートしたが、受講希望者が定員オーバーとなったため、第 2 期に受講して頂く対応をとったという。テーマが「永久磁石のイロハ」で、永久磁石関係者のニーズにピッタリとはまり、多くの受講希望者が殺到した状況が想像される。同時に塾後の「仲間作りの懇親会」も BM 寺子屋塾の名物になったようである。

13 年間 (第 1 期～第 26 期) の各論講義のテーマ、講師、開催日、受講者数を別掲の表 1 に示す。講師総数は 41 名で、最も登壇回数の多いのは初代塾長故浜野正昭氏の 12 回で、第 1 期から第 6 期にかけて 11 回講師を務めておられる。講師陣総数は 41 名で、産

業界から 30 名、アカデミアから 11 名が登壇した。なお、産業界のうち JABM に関係のある講師は約 56% である。受講者総数は 3,629 名で、年間平均で 279 名の受講があったことになる。図 1 に 2007 年から 2019 年における受講者の推移を示す。

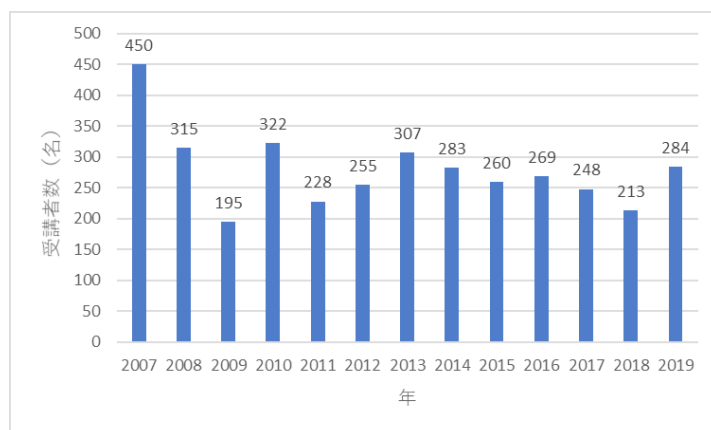


図 1 BM 寺子屋塾受講者の推移

2007 年は突出した受講者数 450 名を示したが、以降は大きな変動はないと判断して良いように思われる。なお、2007 年度の 450 名の受講者は、2007 年が BM 寺子屋塾元年であり、8 回 / 年の塾が開催されたことにもよる。

BM 寺子屋塾のテーマ内容を図 2 に示す。

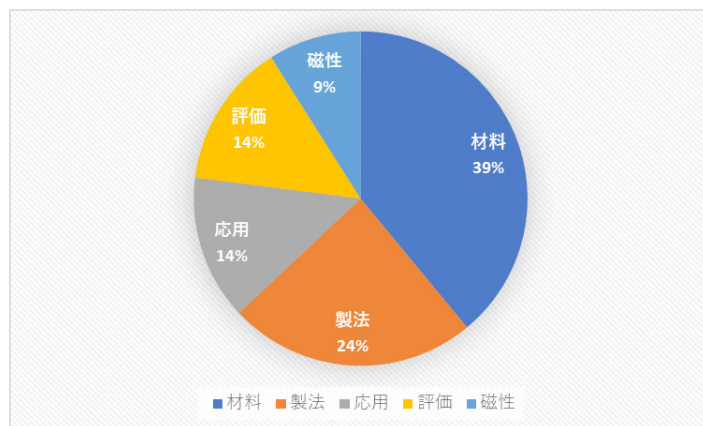


図 2 BM 寺子屋塾のテーマ

各論講義では材料が主役であっても、その特性を生かした応用も同時に紹介されるので、テーマの切り分けは筆者の独断である。材料と製法は計 63% で圧倒的に多い。ボンド磁石、焼結磁石、軟磁性材料等多くの磁性材料とその製法の勉強をしてきたことが理解できる。応用は圧倒的にモータが多いが、最先端応用の状況とその基本原理が理解できた。評価は磁気測定法が主役である。磁性は磁性材料の機能を理解するための基本的な電磁気学や磁性の基礎を学習した。

BM 寺子屋塾の目的である「入門的な教育を施す」から考えると 80 件のテーマには先端的な材料や技術に関するものが含まれているが、できるだけ平易に基礎的な部分を強調する講義となるようお願いしてきた。したがって、BM 寺子屋塾のテーマは①入門的な基礎 (材料、製法を含む)、②優しい先端材料や先端技術、③電磁気学と磁性等が入り替わり、立ち代わり登場してきたことになる。13 年前と比較すると、勉強・学習を行う環境も変化し、インターネットの役割が増大しているように考えられる。系統だった問題については教科書・参考書のお世話になることが多いが、簡単なテクニカル・ターム等はインターネット検索で調べることも

日常化している。

受講者の中には継続して勉強するために BM 寺子屋塾の場を利用されておられる方も多いと思われる。13 年間には、重複して繰返されているテーマや内容もあったが、受講者からの不平はあまり聞かない。

今後の BM 寺子屋塾のテーマは「何でも勉強しよう」が良いのではないだろうか。基礎から最先端、境界領域等守備範囲を決めないで、永久磁石の周辺を勉強することを目的として BM 寺子屋塾を継続できるのではないだろうか。塾生からのテーマ希望もアンケート等で把握する必要がある。

問題は手段としての開催方法である。新型コロナウイルス感染はおさまらそうもない。最短でも今後の 2 年間は、ワクチンや特效薬の完成を待つ、現状の混迷が継続するとの見方もある。一過性の短期決戦で新型

コロナに対応するには無理がある。学会関係の大会も春期は中止となった例が多いが、秋期はオンライン開催が主役になって来ている。オールド・ノーマルへの回帰は不可能で、新型コロナと共生するニュー・ノーマルの構築の方が現実的であるとの意見が大勢である。となると、BM 寺子屋塾もオンライン開催を目指していく必要がある。塾開催後の懇親会もオンラインで開催することができるかもしれない。とは言え、通常の現地開催の魅力は大きい。大きな画面を用いた講師の先生方の熱心な講義には安心感と face to face の迫力がある。質問もやり易い。懇親会はできなくても、現地開催は塾生みんなの願いなのである。

表 1 BM 寺子屋塾開催実績 (2007 年～2019 年)
(BM News に記載された内容をピックアップした)

No.	年 / 前・後期	テーマ	講師	所属	開催日	受講者数
1	2007/ 前期 (第 1 期) 浜野塾長	磁気とは何か	浜野 正昭	塾長	?	52
2		磁石の歴史に見る磁気特性とその応用分野	浜野 正昭	塾長	?	52
3		現在の磁石群像	浜野 正昭	塾長	?	52
4		磁石関連の必須知識	浜野 正昭	塾長	?	51
5	2007/ 後期 (第 2 期)	磁気とは何か	浜野 正昭	塾長	?	61
6		磁石の歴史に見る磁気特性とその応用分野	浜野 正昭	塾長	?	61
7		現在の磁石群像	浜野 正昭	塾長	?	61
8		磁石関連の必須知識	浜野 正昭	塾長	?	60
9	2008/ 前期 (第 3 期)	磁気に親しもう	落合 達四郎	元 TDK (株)	?	49
10		ソフト磁性体とその磁気的性質 1	落合 達四郎	元 TDK (株)	?	49
11		ソフト磁性体とその磁気的性質 2	落合 達四郎	元 TDK (株)	?	49
12	2008/ 後期 (第 4 期)	ボンド磁石用高分子材料とコンパウンディング技術	芳賀 美次	アクテム	09/19	57
13		ボンド磁石作製のための金型設計と射出成形技術	吉田 洋一	(株)エルジー	10/24	55
14		ボンド磁石評価のための着磁・脱磁と磁気測定技術	有泉 豊徳	東英工業(株)	11/21	56
15	2009/ 前期 (第 5 期)	フェライト系ボンド磁石のすべて	伊田 壮	(株)マグックス	05/29	20
16		希土類ボンド磁石のすべて	大森 賢次	元 住友金属鉱山(株)	06/12	22
17		軟質磁性ボンド材料のすべて	五十嵐 和則	三菱マテリア(株)	07/17	27
18	2009/ 後期 (第 6 期)	磁気・磁性の基礎理解	浜野 正昭	塾長	09/04	48
19		永久磁石の根本理解	浜野 正昭	塾長	10/02	43
20		磁石応用の概要理解	浜野 正昭	塾長	11/06	35
21	2010/ 前期 (第 7 期)	モータとはどういうものか	谷腰 欣司	技術コンサルtant	05/14	73
22		色々なモータの特徴理解	谷腰 欣司	技術コンサルtant	06/11	53
23		暮らしの中のモータ	谷腰 欣司	技術コンサルtant	07/09	46
24	2010/ 後期 (第 8 期)	徹底解剖：ネオジム焼結磁石の諸特性	徳永 雅亮	元 日立金属(株)	09/24	55
25		徹底解剖：ネオジム焼結磁石の製法	徳永 雅亮	元 日立金属(株)	10/22	48
26		徹底解剖：ネオジム焼結磁石の応用	徳永 雅亮	元 日立金属(株)	11/09	47
27	2011/ 前期 (第 9 期)	ボンド磁石用高分子材料とコンパウンディング技術	芳賀 美次	アクテム	05/13	38
28		希土類ボンド磁石の現状	大森 賢次	住友金属鉱山(株)	06/17	39
29		ボンド軟質磁性体の現状	五十嵐 和則	三菱マテリア(株)	07/22	37
30	2011/ 後期 (第 10 期)	永久磁石の基礎とネオジム磁石の発明秘話	浜野 正昭	塾長	09/03	25
31		保磁力とは何か、その発現と増強のセオリーとは	小林 久理真	静岡理工科大	10/14	54
32		ネオジム磁石の最近の諸問題とその対応策	徳永 雅亮	元 日立金属(株)	11/18	35
33	2012/ 前期 (第 11 期)	フェライト系ハードフェライト & ソフト磁性材料の基礎物性	山元 洋	明治大 名誉教授	05/25	56
34		フェライト系焼結磁石の歴史・現状・展望	皆地 良彦	TDK (株)	06/22	42
35		フェライト系ボンド磁石の歴史・現状・展望	井上 宣幸	IAI(株)	07/27	50
36	2012/ 後期 (第 12 期)	ソフトフェライトの歴史・現状・展望	平塚 信之	埼玉大 名誉教授	09/21	36
37		アモルファス・ナノ結晶軟磁性材料の歴史・現状・展望	吉沢 克仁	日立金属(株)	10/26	36
38		圧粉磁心の歴史・現状・展望	浅香 一夫	元 日立粉末冶金(株)	10/15	35
39	2013/ 前期 (第 13 期) 徳永 塾長代 理	磁石・磁性材料の各種磁気測定技術	有泉 豊徳 長浜 竜	東英工業(株) 岩通計測(株)	05/24	77
40		磁石・磁性材料の組織観察の基礎技術	進藤 大輔	東北大	06/21	61
41		磁石・磁性材料の静磁界解析技術の基礎	坂下 義行	(株)JSOL	07/26	50

BM インフォメーション

41		高効率モータ技術の進歩	森本 雅之	東海大	09/27	42
43	2013/ 後期 (第 14 期)	Dy フリー NdFeB 系異方性ボンド磁石の研究開発とモータへの応用	本蔵 義信	愛知製鋼(株)	10/25	44
44		アモルファス、圧粉磁心の大型モータへの応用	榎本 裕治	(株)日立製作所	11/15	33
45	2014/ 前期 (第 15 期)	軟磁性材料の各種磁気測定技術	成田 芳正	岩通計測(株)	05/23	59
46		磁石・磁性材料の組織観察の基礎技術	林部 豊	三菱マテリアル(株)	06/20	48
47	徳永塾長	磁石・磁性材料の磁界解析技術の基礎	西尾 隆行	(株)JSOL	07/18	34
48	2014/ 後期 (第 16 期)	磁気回路の基礎	福島 貫	福島研究所	09/26	51
49		インダクタ・リアクトルの基礎	山口 正洋	東北大	10/24	49
50		モータの基礎 I	松井 信行	中部大	11/21	42
51	2015/ 前期 (第 17 期)	モータの基礎 II	松井 信行	中部大	05/22	44
52		磁気センサの基礎	石山 和志	東北大	06/26	49
53		モータの基礎 III	松井 信行	中部大	07/24	38
54	2015/ 後期 (第 18 期)	ボンド磁石用磁粉の基礎	大森 賢次	JABM	09/18	48
55		圧粉磁心用軟磁性材料の基礎	山内 清隆	(株)三泉	10/23	40
56		各種ボンド磁石の成形技術の基礎	井上 宣幸	(株)イノウエ磁研	11/20	41
57	2016/ 前期 (第 19 期)	ビーズミルによる微粉碎・分散技術	石井 利博	アサダワ・ファインテック(株)	05/20	39
58		着磁の基礎	徳永 良行	電子磁気工業(株)	06/17	61
59		ボンド磁石用混練装置の基礎知識	芳賀 美次	アクテム	07/22	42
60	2016/ 後期 (第 20 期)	永久磁石の基礎	徳永 雅亮	元 日立金属(株)	09/16	44
61		永久磁石モータの 3 次元磁界解析技術と応用例	河瀬 順洋	岐阜大	10/21	39
62		永久磁石特性とモータ性能の関係～磁石特性によってモータは変わる～	堺 和人	東洋大	11/18	44
63	2017/ 前期 (第 21 期)	高周波磁気測定の基礎	武田 茂	Magnontech	05/19	40
64		着磁の基礎	徳永 良行	電子磁気工業(株)	06/16	40
65		永久磁石特性とモータ性能の関係～磁石特性によってモータは変わる～	堺 和人	東洋大	07/21	48
66	2017/ 後期 (第 22 期)	ボンド磁石の基礎	大森 賢次	JABM	09/15	41
67		ボンド磁石材料物性評価方法の基礎	芳賀 美次	アクテム	10/20	38
68		センサ磁石	吉田 和仁	(株)IMJ	11/17	41
69	2018/ 前期 (第 23 期)	着磁・脱磁技術の基礎	堀 充孝	日本電磁測器(株)	05/25	37
70		焼結磁石	徳永 雅亮	元 日立金属(株)	06/22	30
71		磁性コンパウンドの配合設計と混合・混練の基礎	芳賀 美次	アクテム	07/20	33
72	2018/ 後期 (第 24 期)	ボンド磁石の基礎	森本 耕一郎	戸田工業(株)	09/14	43
73		ボンド磁石の製法と成形方法	井上 宣幸	(株)イノウエ磁研	10/19	32
74		磁気測定の基礎	有泉 豊徳	東英工業(株)	11/16	38
75	2019/ 前期 (第 25 期)	磁性の基礎	島田 寛	東北大名誉教授	05/31	68
76		軟磁性材料の基礎	島田 寛	東北大名誉教授	06/21	57
77		高周波磁性材料の基礎	島田 寛	東北大名誉教授	07/26	55
78	2019/ 後期 (第 26 期)	希土類ボンド磁石の基礎	大森 賢次	JABM	09/13	34
79		着磁・脱磁及び評価法の基礎	堀 充孝	日本電磁測器(株)	10/18	35
80		磁気測定技術の基礎	有泉 豊徳	東英工業(株)	11/15	35
81	2020/ 前期 (第 27 期) 中止	永久磁石の基礎	山本 日登志	ネジコンカル	05/29	
82		永久磁石の測定法	山本 日登志	ネジコンカル	06/19	
83		軟磁性材料の磁気の基礎と磁気デバイス製品の設計への応用	大久保 安彦	マグネシカルテック	07/17	