

## 技術委員会より

技術委員長  
東英工業(株)  
有泉 豊徳

今回は、JIS が、どの様に改訂されているかの実態を記述いたします

### (1) 永久磁石試験法・永久磁石材料の JIS 改定について

**JIS C 2501:1998** 永久磁石試験法は、International Electro technical Commission **IEC 60404-5** Permanent magnet (magnetically hard) materials- Methods of measurement of magnetic properties **International Standard** が 2015 年 4 月に更新されたのを機に、**JIS C 2501** も 19 年ぶりに更新を行うべく、8/29 に JIS 原案作成委員会を行いました。

**JIS C 2502:1998** 永久磁石材料も、**IEC 60404-8-1** Permanent magnet (magnetically hard) materials **International Standard** が 2015 年 3 月に更新されたのを機に、8/29 に JIS 原案作成委員会を行いました。

JABM 関係者は、JIS 原案作成委員長 徳永雅亮 氏の他、委員として有泉豊徳・堀充孝 氏ら JABM 技術委員会所属が参席しています。

委員会は 2018 年 6 月までに 4 回行う予定です。

JIS 原案作成委員会のメンバー内訳は、中立的機関(経産省・大学・産業協会) 7ヶ所、磁石生産メーカー(ボンド磁石・焼結磁石) 7ヶ所、磁石使用者(大手自動車メカ 3社・家電メカ含む) 8ヶ所が参席しています。

JIS C 2501 & 2:1998 当時の構成メンバーは、磁石製造メーカーが多勢であったのに比べ今回改正メンバーは、中立：7、磁石製造：7、磁石使用者：8、のバランスの良い参席者にて議事が進行している事が特徴です。

8/29 の、第 1 回 JIS 原案作成委員会の議題と対応資料を列挙します

- 1-1. JIS 原案作成応募の結果：JIS 原案作成委員会 No.1-1\_JIS 原案作成応募書類概略
- 1-2. JIS C 2501 および JIS C 2502 改定の必要性  
JIS 原案作成委員会資料 No.1-2\_JIS C 2501 (1998)  
JIS 原案作成委員会資料 No.1-3\_JIS C 2502 (1998)
- 1-3. IEC 60404-5 および IEC 60404-8-1 の内容(旧 IS に付加されている事項)  
JIS 原案作成委員会資料 No.1-4\_IEC 60404-5\_3rd Edition  
JIS 原案作成委員会資料 No.1-5\_IEC 60404-8-1\_3rd Edition
- 1-4. JIS C 2501 と JIS C 2502 のドラフトの状況 (JEITA 内共同作業の結果)  
JIS 原案作成委員会資料 No.1-6\_JIS C 2501\_Draft(作業中)\_20170804  
JIS 原案作成委員会資料 No.1-7\_JIS C 2502\_Draft (作業中)\_20170804
- 1-5. 新材料(熱間加工磁石、HDDR ボンド磁石、Ca-La-Co フェライト)の JIS 記載検討  
JIS 原案作成委員会資料 No.1-8\_JIS 記載を検討する 3 材質
- 1-6. 高温磁気測定法 (IEC/TR 61807) の JIS 記載検討  
JIS 原案作成委員会資料 No.1-9\_IEC/TR61807

上記の 1-2. ~ 1-4. 項は、本稿文頭にて記述した IEC 英文と JIS 和文の資料です。

1-5. は、**JIS C 2502** に追加検討すべき 3 材質の資料です。

1-6. は、**JIS C 2501** 自記磁束計の電磁石磁極部分に取り付けて使用する試料温度可変ユニットの資料です。

第一回 JIS 原案作成委員会では 1-6. IEC/TR61807 の Fig.1 に記載の試料温度可変ユニットの概略図が粗雑で誤解を招き易いとの意見も多く、図をより現実的に改訂する事になりました。

以下に、**日本規格協会** 及び一般社団法人 **電気学会** との**共同で作成**する JIS 原案作成概要調査書に記載した内容を紹介します。

### JIS C 2501 改正の必要性

この規格は永久磁石の磁気特性の測定法について、標準化が必要となり、国際規格 IEC 60404-5 を基礎として制定した JIS である。近年は、環境対策のために HEV 及び EV 用駆動モータへの希土類磁石応用が増加し、保磁力の高い永久磁石の使用量が増加していることから、高保磁力を有する磁石の磁気測定におけるポールピースの飽和等の注意を喚起する必要がある。今回、対応国際規格が、ポールピースの飽和や加工劣化の問題を注記として追記、測定回路の本文中への採用及び磁気特性の温度係数に関して追記するなどの改正を行ったことから、当該改正内容を JIS としても取り込むべく JIS の改正が必要となった。

### 期待される効果

この JIS 改正をベースに温度上昇時の磁気測定や開磁路を用いた磁気測定の議論の開始が期待できる。また、JIS が国際規格と整合することにより、その磁気特性測定結果が、国内外で流通することが可能となり、当該測定方法で測定した製品などの生産の合理化、貿易の円滑化が図られる。

### 主な改正箇所と要点

- 1) 簡条 5 に試料厚みに関する**ポールピースの飽和や加工劣化**の問題を注記として追加。
- 2) 簡条 9 に図 3 の追加。[旧規格の解説図 7 (測定回路) を本文に採用]
- 3) 磁気特性の**温度係数の大きな材料**に対する注意を付属書 B (参考) に追加。

### JIS C 2502 改正の必要性

永久磁石材料は日本のお家芸としての歴史を有し、高性能磁石や新磁石材料の研究開発と工業化では世界をリードしている。また、省エネ、環境対策に不可欠な工業材料と位置付けされてきている。現 JIS が制定されてから 19 年が経過し、その間多くの新永久磁石材料が研究・開発され、工業的に使用されてきた。本規格は硬質磁性材料(永久磁石)の基本的磁気特性の最小値、公称値及び寸法公差について、標準化が必要となり、国際規格 IEC 60404-8-1 を基礎として、制定した JIS である。対応国際規格が、対象 2 材質の追加及び減磁界強度 HD の追加を改正するなどしたことから、当該改正内容を JIS としても取り組むべく

JIS の改正が必要である。

## 期待される効果

日本で開発された 2 材質を加え、HD は HEV 及び EV への永久磁石応用における重要な特性であり、磁石の減磁特性挙動を厳密に規定できる。JIS が国際規格と整合することにより、国内向け、国際向けの種別なく生産が可能となり、生産の合理化、貿易の円滑化が図られる。

## 主な改正箇所と要点

- 1) 簡条 3 用語及び定義の簡条追加。
- 2) 簡条 4 対象材質追加。  
(2 種類 :Sm Fe N ボンド磁石、高性能フェライト磁石)
- 3) 簡条 13 減磁界強度 HD の追加。
- 4) 簡条 14 材質追加に伴い、簡条を追加し表に纏めて掲載。

さて、ここからは JABM のお話になります。

## (2) JABM 編集発行の「ボンド磁石試験方法ガイドブック」の改定について

ガイドブックは 2000 年 4 月に第 1 版を頒布以後、17 年ぶりに更新を行うべく 8/4 に技術委員会での承認が得られたので、同日から技術委員会で更新作業を開始致しました。

各項の名称と各項の更新担当者を以下に列挙致します。

- BMG-1000 ガイドブック総則 : 全員  
 BMG-1001 ボンド磁石の試験片 : 全員  
 BMG-2001 ボンド磁石の磁気特性試験方法 : 有泉委員長  
 BMG-2002 磁石粉末の磁気特性試験方法 : 有泉委員長  
 BMG-2003 磁性コンパウンドの試料製作方法 : 長谷川委員、芳賀会長、井上副委員長  
 BMG-2004 圧粉体試料の製作方法 (自記磁束計用) : 長谷川委員  
 BMG-2005 圧粉体試料の製作方法 (VSM 用) : 有泉委員長  
 BMG-2006 ボンド磁石の磁気的溫度係数算出方法 : 有泉委員長  
 BMG-3001 ボンド磁石の圧環試験方法 : 大森事務局長  
 BMG-3002 フレキシブルボンド磁石の曲げ試験方法 : 伊田委員  
 BMG-3003 ボンド磁石の磁気吸着力及び

静止摩擦力試験方法 : メーカーに確認

- BMG-3004 ボンド磁石の圧縮せん断接着強さ試験方法 : 井上副委員長  
 BMG-3005 ボンド磁石の流れ試験方法 : 芳賀会長  
 BMG-4001 ボンド磁石の耐食性試験方法 : 伊田委員、長谷川委員  
 BMG-4002 ボンド磁石の耐薬品性試験方法 : 伊田委員、長谷川委員  
 BMG-4003 ボンド磁石の耐熱性試験方法 : 芳賀会長、長谷川委員  
 BMG-5001 自動車用ボンド磁石 : 大森事務局長  
 BMG-6001 ボンド磁石の成形方法 : 藤平委員  
 BMG-6002 ボンド磁石の着磁方法 : 堀委員  
 BMG-6003 ボンド磁石の脱磁方法 : 堀委員

BMG-5000 項には、センサ用やエアコン用についての記述を追加する予定です。

## (3) お願い。

JABM 会員各位の於かれましても、ボンド磁石試験方法ガイドブックへの、ご提案・ご意見を頂きたく、お願い申し上げます。

原田 CEO には、現在の資料を日立金属関係者に目を通しを依頼して頂きます。

日立金属 関係各位から寄せられたコメントを、技術委員会にて検討し、ガイドブックの改定に繁栄させます。

## (4) 改訂工程

技術委員会での「ボンド磁石 試験方法ガイドブック」の改定は、2018 年 4 月までに 4 回作業の機会がありますので、6 月の総会で更新された第 2 版の報告を行う計画です。

以上

## 軟磁性材料研究会報告

理事 兼 研究会主査  
 (株)三泉  
 山内 清隆

軟磁性材料研究会は 2012 年 11 月から活動を開始し、年 2 回 (6 月、11 月) の研究会活動を基本に進めています。また、同研究会の内部組織として、2014 年 7 月から「圧粉磁心の規格化・標準化部会」を設立し活動を継続しています。過去半年間の各々の活動概要を以下に示します。

### 1. 「軟磁性材料研究会」

第 13 回研究会を以下の内容で実施しました。

日時 : 2017 年 6 月 23 日 (金) 14 時 ~ 17 時

場所 : サンパール荒川 第一集会室

参加者 : 36 名

議題 :

- 1) 調査研究テーマ  
「原料粉末からの圧粉磁心特性制御」  
九州大学大学院 教授 尾崎由紀子
- 2) 新技術紹介
  - ① アルプス電気 小柴寿人
  - ② TDK 黒田朋史
  - ③ エプソンアトミックス 渡辺真侑
- 3) その他
  - ① 「圧粉磁心の規格化・標準化部会」第 8 回報告
  - ② 圧粉磁心の市場動向調査に関する概要説明
  - ③ 次回開催予定 ほか

報告および討議の概要 :

- 1) 調査研究テーマに関しては、九州大学の尾崎由紀子教授から「原料粉末からの圧粉磁心特性制御」と題して、圧粉磁心の実用化に向けた課題、圧粉磁心の磁気損失支配因子、渦電流損失低減のための圧縮成形後の抜き出し圧力の低減方法、ヒステリシス損失低減のための粒子形状の検討等、圧粉磁心の高性能化に向けた基本技術に関する詳細な説明がなされた。特に、渦電流損失への影響が大きい圧縮成形後の抜き出し圧力の低減方法に関し、金属粒子の硬さや形状、金型表面の硬さやモルフォロジーが抜き出し圧力にどのように影響するか、理

論と実験による詳細な説明があり、大変参考になった。

新技術紹介に関しては、前回の研究会で参加企業からの企業技術紹介がほぼ一巡したため、今回から「新技術紹介」というテーマ名に変更し、以下に示す幅広いテーマから選択していただき、1社20分程度と報告時間も短くし、原則毎回3社から報告いただくこととした（基本的に軟磁性に関わる内容であれば自由）。

- ① 最近発表された各社の新製品、新技術、新体制等紹介（軟磁性関連およびその他）
- ② 圧粉磁心に関わる新製品、新技術紹介
- ③ 軟磁性材料に関わる新製品、新技術（粉末、薄膜、バルク、金属、酸化物、プロセス、応用等）紹介
- ④ 軟磁性材料に直接関係しなくても、参考になりそうな新技術（たとえば、粉末冶金技術、潤滑技術、3Dプリンティング、注目すべき応用分野、等々）
- ⑤ 上記①～④がない場合は、自分が興味をもっており、かつメンバが興味をもちそうな社外の軟磁性関連新技術紹介（たとえば大学や海外の技術動向等）

今回は、アルプス電気、TDK、エプソンアトミックスから報告いただいた。

アルプス電気からは、新しい会社の体制や、そのなかでの軟磁性関連部品の開発動向が紹介された。

TDKからは、圧粉磁心の直流重畳特性に関する技術報告があり、飽和磁化の大きな金属粒子が必ずしも直流重畳特性が大きくなるわけではない、との詳細かつ具体的な説明がなされた。

エプソンアトミックスからは、最近の同社の概況説明に加えて、磁性粉末の開発状況および設備投資状況の説明がなされた。

その他の項目に関しては、後述する「第8回圧粉磁心の規格化・標準化部会」の概要報告があり、加えて今季からスタートした「圧粉磁心の市場動向調査」に関し以下に示す説明がなされ、了承された。

- ① 圧粉磁心の市場調査に関しては、基本となるデータがほとんどないため、日本ボンド磁性材料協会から調査会社に調査委託し、本年10月頃を目途に調査結果を入手する予定である。
- ② 得られた調査結果は、軟磁性材料研究会で概要のみを報告する。
- ③ 希望する会員企業には、調査結果を貸与

できる。

- ④ 希望する会員企業は、調査会社の説明会に参加できる。
- ⑤ 個人会員は、JABM 事務所で調査結果を閲覧できる（会員企業でない個人会員を除く）。

次回研究会（第14回）の予定

・2017年11月末ごろ

・調査研究テーマ 信州大学 佐藤敏郎教授  
・新技術紹介 ①住友電工 ②日本特殊陶業

## 2. 圧粉磁心の規格化・標準化部会

第8回の部会を下記にて開催しました。

日時：2017年6月23日（金）

11時～12時40分

場所：サンパール荒川 第一集会室

参加者：21名

議題：

- 1) 標準試料の回送試験の経過報告
- 2) 鉄損測定に関するノウハウ
- 3) 中国提案の圧粉磁心 IEC 規格に関する情報共有および対応検討
- 4) 今後の進め方について

報告および討議の概要：

1) に関して、五十嵐部会長から標準試料回送試験の結果報告がなされた。

13社に参加して頂き無事に回送試験が終了した。測定に用いられた機器は、SY8232,8258,8218,8219 および PA（パワーアナライザ）である。

それぞれの低周波・低磁束密度での平均値はほぼ一致しているが、高周波・高磁束密度での平均値は PA がやや大きめになった。SY 機種間で見ると、最新の 8218, 8219 を使った場合は大変良く一致した結果が得られた。

I 社殿で行われた回送試験前後（4か月）の測定で、センダスト圧粉磁心に特性変化が見られないことが確認できた。

詳しい解析を関係者にして頂くため、配布資料およびベースデータを各社に送付することにした。

2) に関しては、岩崎通信機の興法氏により配布資料3に基づき説明があった。

機差によるコアロスの測定誤差は位相差異を使って補正することができるが、実際に3個の試料で調べてみた結果、明確な相関は得られないことが分かった。従って、

電流、電圧、位相などの実測値を用いたコアロスの補正は不可能である。

測定範囲内の個体差は何らかの傾向を有する差ではないため、他の条件と関連付けたコアロス測定の補正は極めて困難であるとの結論に至った。

議論の結果、標準試料を作製するか否かは別途相談して決めることとした。

3) に関しては、五十嵐部会長から、中国から提案されている圧粉磁心の IEC 規格に関する状況説明があった。

本年10月にウラジオストックで TC5 1 国際会議が開催される予定であり、その前に中国から通則、リングコア、材料クラス分け、測定方法についてドラフトが出される予定である。

中国提案の規格はフェライト規格に準拠した内容になる見込みであり、フェライト規格で困ることはないか、また、特に外観について付け加えるべきことはないか等を検討しておく必要がある。

議論した結果、フェライト規格を別途関係者に送付し、各社にて検討してもらい、必要に応じて関係各社に参集していただき対応策を検討することとした。

次回予定

上述の軟磁性材料研究会の日程に合わせて開催する。

以上