

高性能永久磁石の磁気特性測定方法に関する JIS 制定

—電気自動車、風力発電等の環境配慮機器に欠かせない永久磁石のさらなる高性能化を目指して—

2022 年 4 月 20 日

電気自動車、風力発電装置、産業用ロボット、家電などに組み込まれるモーターや発電機に使用されている保磁力の高い永久磁石に関して、その永久磁石の性能を知るための磁気特性測定方法についての日本産業規格(JIS)を制定しました。今回制定した JIS は、世界に先駆け、超電導磁石を用いる方式による高性能永久磁石の磁気特性を正確に測定する方法についての規格であり、この結果、高性能永久磁石のさらなる性能向上を促進し、環境配慮機器等の発展につながることを期待できます。

1. JIS 制定の目的

1982 年に発明されたネオジム系焼結磁石は、保磁力の高い世界最高性能の永久磁石です。自動車の電動化、家電・産業機器の省エネ化を推進する上で不可欠となる高効率モーターの構成部材等として用いられていることから、その使用量は飛躍的に増えており、今後も増加が見込まれます(図 1)。しかし、保磁力の高い高性能永久磁石の磁気特性を正確かつ合理的に測定できる測定方法についての規格がありませんでした。

そこで今般、超電導磁石を用いて高性能永久磁石の磁気特性を測定する方法を JIS C2500 として世界に先駆けて規格化しました。これにより、高性能永久磁石の固有保磁力と残留磁束密度を正確かつ合理的に測定できるようになり、高性能永久磁石の性能をきちんと判定することができるようになります。



図 1.高性能永久磁石の応用例

2. 今般制定した JIS C2500 のポイント

JIS C2500 では、超電導磁石を用いた開磁路磁気測定方法によって永久磁石の磁気特性を測定する

方法を規格化しています。

開磁路磁気測定方法とは、VSM (Vibrating Sample Magnetometer 振動試料型磁力計) (図2) を測定装置として用い、超電導磁石で発生させた磁界中で試験片を振動させ、試験片に発生する磁気分極を測定して減磁曲線を描き (図3)、この減磁曲線から磁気特性を決定する方法です。

この測定方法は、既存の規格であり閉磁路磁気測定方法を用いた JIS C2501 (永久磁石試験方法) では課題となる高磁界における磁気飽和を気にする必要は無く、また超電導コイルを用いた高磁界を用いることができ、高性能永久磁石の磁気特性を正確かつ合理的に測定することが可能となります。

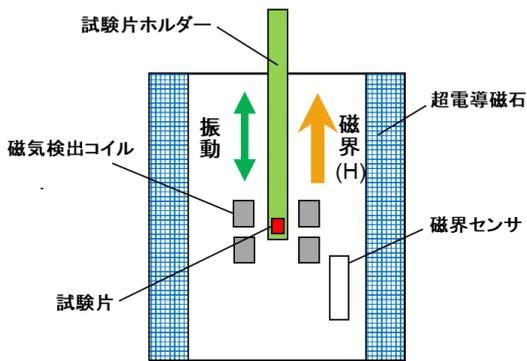


図2. VSM 測定装置

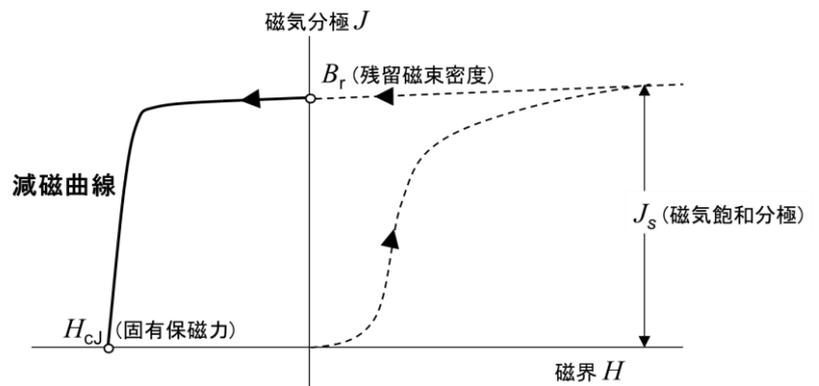


図3. 永久磁石の減磁曲線 $J(H)$

※磁石は固有保磁力 H_{cJ} と残留磁束密度 B_r が大きいほど高性能を発揮し、良い磁石とされる。

3. 期待される効果

今回の JIS 制定により、高性能永久磁石の磁気特性を正確に測定することができるようになるため、市場に供給される高性能永久磁石の高品質化が進み、環境配慮機器として導入が進む電気自動車、風力発電装置などの一層の性能向上に資することが期待されます。

また、今回の JIS に基づいた内容の国際規格化を、IEC (国際電気標準会議) に提案する予定です。

※日本産業標準調査会(JISC)の HP (<https://www.jisc.go.jp/>) から、「C2500」で JIS 検索すると本文を閲覧できます。

【担当】 経済産業省 産業技術環境局 国際電気標準課 (e-mail: s-iec@meti.go.jp, 03-3501-9287)
(課長) 柳澤 (担当) 森田、山本、汗部