

ネオジム系焼結磁石の “イカリング”製造技術

石見泰造*
鵜飼義一*
中原裕治**

Manufacturing Technology of Nd-Fe-B Sintered Magnets

Taizo Iwami, Yoshikazu Ugai, Yuji Nakahara

要 旨

ネオジム系焼結磁石($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$)が佐川真人氏によって発明されて20年が経過した。ネオジム系焼結磁石は、これまで主流であったフェライト系磁石に比べ10倍以上の磁力を持ち、サマコバ系磁石に比べ希土類原料の埋蔵量が多くコストパフォーマンスが良いため、ハードディスクドライブを始め、幅広い分野で活用されている。

三菱電機では、FA機器、家電機器、産業機器、自動車機器のキーパーツとしてモータを生産しており、それら機器の高性能化、高効率化、軽薄短小化ニーズにこたえるため、ブラシレスDCモータの採用が急拡大している。そして、それらモータのロータには、高性能磁石としてネオジム系焼結磁石が多く用いられている。

一般に、ネオジム系焼結磁石の製造プロセスは、合金製造 粗粉碎 微粉碎 磁場中成形 焼結・熱処理 機械加工・表面処理の順である。いずれの工程にも磁石性能を左右するノウハウが存在するが、モータの回転精度に影響が大きい工程が磁場中成形である。

中小型モータに搭載されるリング型磁石の場合、磁場中成形で磁性粉末の結晶粒方位をラジアル方向にそろえることに加え、磁性粉末を均一な密度にプレスすることが重要である。そこで、通称“イカリング”と呼ぶ磁場中成形法を考案し、搬送金型を循環させて連続的に磁場中成形が可能な装置を開発し、モータの回転精度に優位な独自のリング型ネオジム系焼結磁石を実現した。



給粉ステージ

磁場中成形ステージ

脱型ステージ

積層ステージ

イカリング連続磁場中成形装置

給粉ステージで数 μm に微粉碎された磁性粉末が搬送金型に供給され、磁場中成形ステージで磁性粉末が強力なラジアル磁場内でプレスされ、脱型ステージで押し固められたリング型成形体が金型から取り出され、積層ステージで複数のリング型成形体が積み重ねられる。積み重ねられた段数に応じて、軸長の長いリング型磁石を製造することができる。