

4 極型同極対向着磁プロセスによる磁束密度の 52 % 強化 ボンド磁石の作製

○磯上 慎二

(独立行政法人 国立高等専門学校機構 福島高専)

Fabrication of bonded magnets with 52 % increased flux density
via homopolar magnetization

Shinji Isogami

(Fukushima National College of Technology)

1. はじめに 永久磁石単体表面からの漏洩磁束密度を強化するため、我々は3極の磁極を有する同極対向着磁プロセスを構築し、励磁強度の最適化、適合磁石材料の選定を行ってきた。その結果、サイドの磁極と平行に磁粉配向した異方ボンド磁石材料において、最大で約30%の強化を見出した¹⁾。しかし更なる強化限界や焼結材料に対する着磁特性の研究は行われていない。従って本研究では、磁極を3極から4極に増やした新たな形態の同極対向着磁プロセスの構築と着磁特性の評価を目的とした。

2. 実験方法 Fig. 1 は4極の磁極をもつ同極対向着磁ヨークを正面から見た概念図と、用いたパルス電源回路図を示す。対称的に配置した磁極を一体化し4系統の磁気閉回路を構成した。励磁電流のパルス波幅は125 μs 、波高値 (I_{ex}) は20 kAを最大とした。被着磁材料は、サイズ: $6 \times 12 \times 24 \text{ cm}^3$ 、材料: Sm-Fe-N と Nd-Fe-B 磁粉から成る異方性および等方性ボンド成形体、Nd 焼結体をモデルとした。磁粉配向 (異方性) 方向は、Fig. 1 に示すように横方向とした。着磁後の表面磁束密度は、磁石単体の状態にてホールプローブを用いて測定した。

3. 実験結果 Fig. 2 は同極対向着磁後の異方性ボンド、ならびに焼結磁石の表面における磁束密度強度の最高値 (B_z) を励磁電流に対してプロットした結果を示す。比較として同一材料・サイズの従来磁石の最高 B_z も破線で示す。まず、いずれの材料に対しても B_z は単調に増大し、7 kA 以上にて従来磁石を超えることが見て取れる。そして着磁が飽和している領域において、異方性ボンド材料では+52%、焼結材料では+23%の強化を達成した。これは3極と比較して今回の方が、より材料内深部まで着磁され、その分だけ磁束集束が強まった結果と考えられる。また Fig. 2 矢印で示すように、強化後の異方性ボンド材料の値が従来焼結磁石に匹敵している。これは安価なボンド磁石が焼結磁石を代替する可能性を示唆する重要な結果である。講演会では等方性ボンド磁石材料の結果も示す予定である。

4. 謝辞 本研究は公益財団法人加藤科学振興会、ならびに公益財団法人御器谷科学技術財団の研究助成支援を受けて行われた。

参考文献 1) 境拓哉ら、第157回日本金属学会秋季講演大会 p182 (2015)。

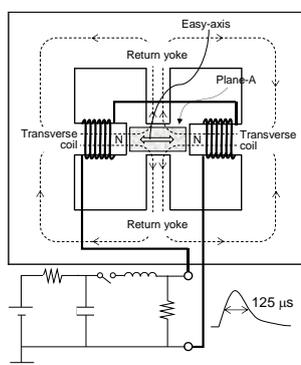


Fig. 1 Designs for 4-pole-type homopolar magnetizing fixture (Front view) and schematic illustration of pulsed power source

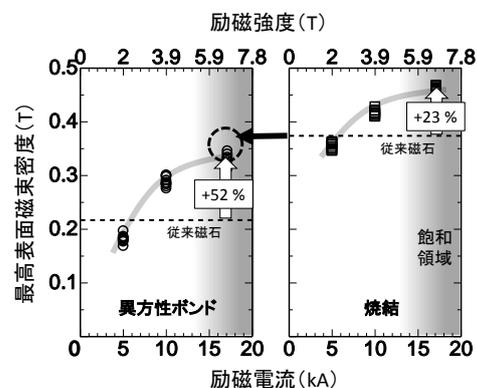


Fig. 2 Surface maximum flux density (B_z) as a function of excitation current.