

ハードフェライト仮焼粉^{*1}

黒岩 恭而^{*2} 大矢 清六^{*3} 安倍 幹夫^{*4}

Calcined Hard Ferrite Powder

Kyoji Kuroiwa, Seiroku Ohya, Mikio Abe

1 はじめに

フェライト磁石は、各種永久磁石の中で最も経済性に優れ、主流となっている。

当社は、高品質のハードフェライト仮焼粉を **KF-SR**(ストロンチウムフェライト) および **KF-BA**(バリウムフェライト) の商品名で、国内外の多数の磁石メーカーに出荷し、好評を得ている。

この仮焼粉には次の特徴がある。

- (1) ユーザーの多様な品質要求に対応できる。
- (2) 高特性 (高 Br, 高 iHc) フェライトの製造が可能である。
- (3) 品質のバラツキが小さく、安定している。

2 仮焼粉製造プロセス

Fig. 1 に仮焼粉製造プロセスの概要を示し、**Photo 1** にロータリーキルンの外観を示す。

本プロセスの特長は次のごとくである。

- (1) 仮焼粉の主原料である酸化鉄の製造設備 (廃塩酸処理設備) と直結させ、酸化鉄と仮焼粉の品質を一元管理している。これにより、仮焼粉のニーズに適合した特性の酸化鉄を使用することができ、高特性で安定した品質の仮焼粉の製造を可能にしている。**Table 1** に原料酸化鉄の品質特性を示す。
- (2) 各プロセスにおいて、精度の高い設備を採用し、安定した品質を得ている。例えば、配合プロセスに高精度の自動計量方式を採用し、これが仮焼粉モル比の安定化に寄与している。また混合プロセスに振動ミルを採用し、緻密混合を実施している。
- (3) 全システムを自動化し、最小限の人員により操業している。

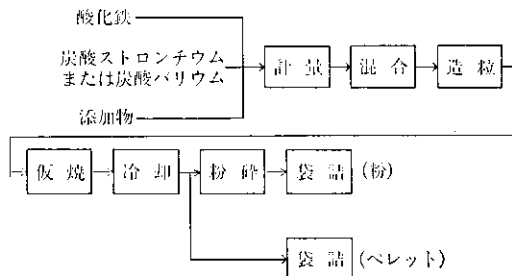


Fig. 1 仮焼粉製造プロセス

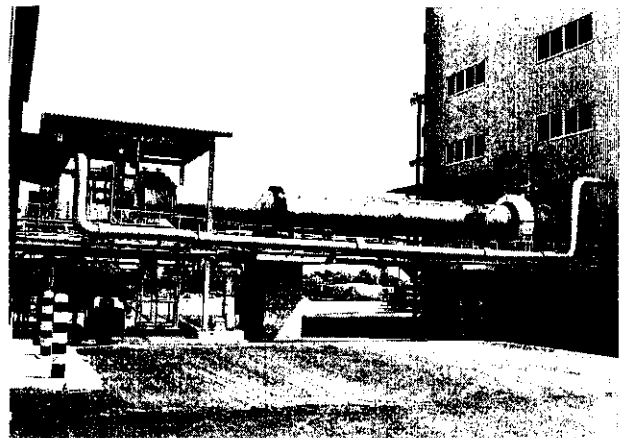


Photo 1 ハードフェライト仮焼粉製造設備 (ロータリーキルン)

Table 1 原料酸化鉄の品質特性

| 化 学 成 分 | | | | | | | | 粉 体 特 性 | |
|---------------------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|------------------------------|
| Fe ₂ O ₃ (%) | Cl (%) | SO ₄ (%) | SiO ₂ (ppm) | Mn (ppm) | Ca (ppm) | Na (ppm) | K (ppm) | 平均粒径 (μm) | 圧縮密度 (g/cm ³) |
| 99.2 | ≤ | ≤ | ≤ | ≤ | ≤ | ≤ | ≤ | 0.8 | 2.7 |
| 99.3 | 0.10 | 0.10 | 200 | 3000 | 350 | 100 | ≤15 | 1.0 | 2.9 |

3 仮焼粉評価技術

仮焼粉は磁石メーカーにおいて、**Fig. 2** のプロセスを経て、製品となる。

最近のフェライト磁石に対する要求品質は高度化、多様化しており、これらの要求に迅速に対応するために、当社のような仮焼粉メーカーも、磁石メーカーと同様な仮焼粉評価技術が必要である。そ

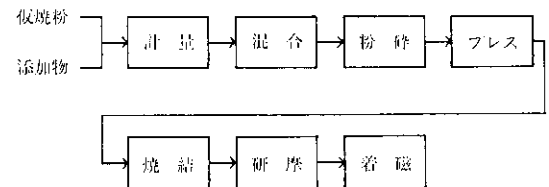


Fig. 2 磁石製造プロセス

*1 昭和62年7月2日原稿受付

*2 化学事業部 千葉工場化成技術室 主査(課長)

*3 化学事業部 千葉工場生産管理課 主任部員(課長補)

*4 化学事業部 技術部 主査(部長)

のため、当社では最新鋭の試験設備およびテストプラントを備え、磁石製造テストおよび検査ができる技術を有している。

磁石の品質を設計する因子として、モル比、仮焼条件、添加物、粉碎条件、プレス条件、焼結条件等がある。品質設計にあたっては、上記の各因子を組み合わせ、まずユーザーの所有する金型に合った収縮率を決定し、ついで磁石特性を決定する。Fig. 3, 4 および 5 にモル比および添加物と主要特性との関係を例示する。

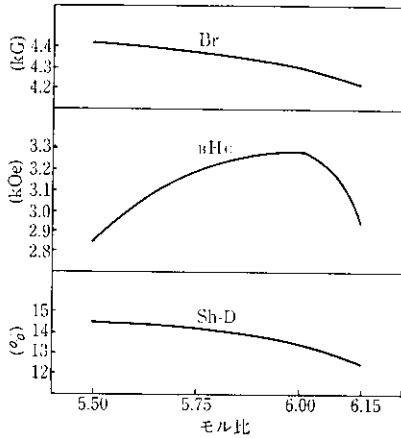


Fig. 3 Br, μH_c および Sh-D に及ぼすモル比の影響

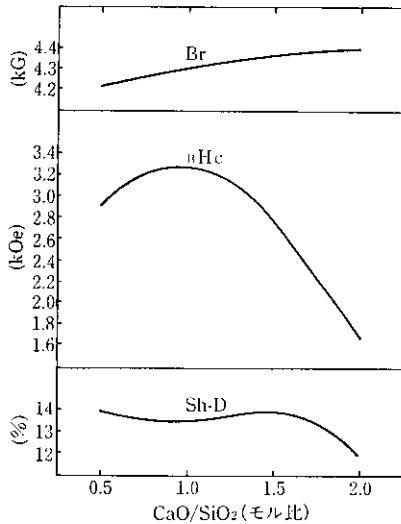


Fig. 4 Br, μH_c および Sh-D に及ぼす添加物の影響

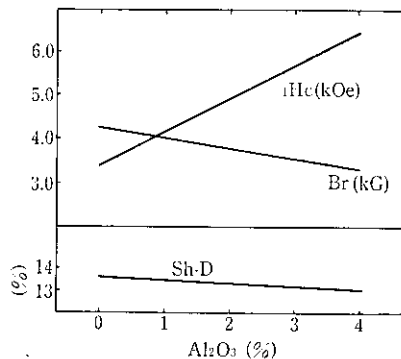


Fig. 5 Br, μH_c および Sh-D に及ぼす添加物の影響

主要特性以外に、ユーザーでの使いやすさを示す特性として、仮焼粉の粉碎性、粉体密度、粉体粒度も重要であり、それぞれの管理技術を有している。

4 製品紹介

Table 2 に KF-SR および KF-BA の代表的品質特性を示す。Fig. 6 には管理幅を含めた磁石特性を示す。

各種製品の中で、高性能品は Br 4100 G, μH_c 4100 Oe の高特性が得られ、乗用車のスターモーター用の要求値を満たすものである。

Table 2 KF-SR および KF-BA の品質特性

| 銘柄 | 品質特性値 | | 収縮率 Sh-D (%) | 磁石特性 | | | |
|---------|------------|--------------------|--------------------|------------|--------------------|-----------------|-------------------------|
| | Br (kG) | μH_c (kOe) | | Br (kG) | μH_c (kOe) | iH_c (kOe) | $(BH)_{max}$ (MG Oe) |
| ① KF-SR | 湿式異方性 | 標準品 | 13.4 | 4.3 | 3.3 | 3.4 | 4.3 |
| ② " | " | 高Br品 | 13.9 | 4.4 | 2.9 | 3.0 | 4.5 |
| ③ " | " | 高 μH_c 品 | 12.8 | 3.7 | 3.6 | 5.0 | 3.3 |
| ④ " | " | 高性能品 | 13.0 | 4.1 | 3.8 | 4.1 | 4.0 |
| ⑤ " | 乾式異方性 | 標準品 | 14.9 | 3.9 | 3.3 | 3.4 | 3.4 |
| ⑥ KF-BA | 湿式異方性 | 標準品 | 11.8 | 4.2 | 2.3 | 2.4 | 4.0 |

①KF-SR 湿式異方性 高Br品 ④KF-SR 湿式異方性 高 μH_c 品
 ② " " 標準品 ⑤ " 乾式異方性 標準品
 ③ " " 高性能品 ⑥KF-BA 湿式異方性 標準品

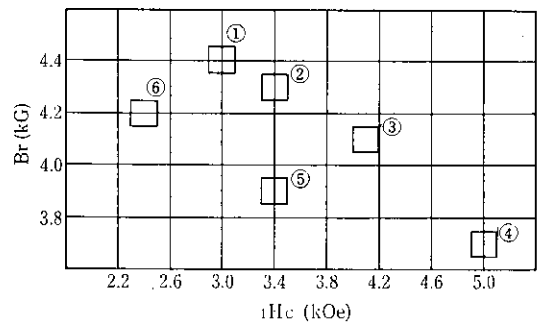


Fig. 6 磁石特性

高性能品は当社が鋭意その開発に努めた製品であり、原料から始まって焼結に至るまでの各プロセスの改良による総合技術の成果であるが、とりわけ原料、配合および仮焼条件の最適化により、高 μH_c が得やすい仮焼粉としていることに特徴がある。

5 おわりに

当社の製造する KF-SR および KF-BA は、ユーザー各位が所有する一般的なプロセスおよび使用条件で、容易に高性能が得られる優れた仮焼粉であるが、今後さらに品質の向上および安定を期したい。