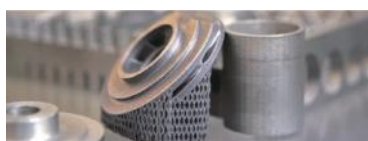


# 粉末冶金/軟磁性部品の製造管理に最適

2019年1月改定 IEC 60404-7規格が規定した正確な測定法に準拠  
複雑形状の部品/組上部品全体の保持力を非破壊で正確に測定出来ます。

KOERZIMAT® Measuring coercivity since 1950



## 軟磁性部品の製造管理をKOERZIMAT HCJ® & KOERZIMAT MS® で

粉末金属から作られた軟磁性の部品は様々な用途で必要とされています。最大の応用分野は自動車産業で、特に磁場を印加することで電気信号を運動に変換するアクチュエータ、運動を電気信号に変換するセンサーに応用されています。

軟磁性複合材料(SMC)は、特に高周波用途に適しているため、モーターに使用されます。その材料構造により、渦電流と異常損失が減少し、モーターの効率を大幅に向上させることができます。KOERZIMAT HCJ® およびKOERZIMAT MS® 測定システムを使用すれば、軟磁性部品の磁気特性を製造前、製造中、製造後のいずれでも監視できます。

### 原材料の認定

原材料の電磁特性は、その原材料から作られる電磁アクチュエータの性能の決め手となります。目的に適った原材料の適性を確認するため、KOERZIMAT® で主要な磁気特性を測定します。検査は原材料の製造時に直接、または加工前の入荷検査時に実施します。こうして材料品質を継続的に監視し、文書化することができます。

### 部品製造における工程監視

電磁アクチュエータ用軟磁性部品の製造において、機械的な仕上げ工程である平滑化、研削、研磨、機械加工などは、すべて機械的な材料応力の蓄積の原因となります。これらは保磁力という磁性材料特性と相関する電磁力の損失を引き起こします。

材料は、熱処理により元の状態に戻すことができます。KOERZIMAT HCJ® は最終焼鈍の前後に保磁力を測定して製造工程での材料特性を監視し、必要に応じて是正処置を行うことができます。KOERZIMAT MS® は重量固有の磁気分極も測定できるので、これにより材料の密度(プレス加工の品質)について評価することができます。HCJとMSどちらの測定システムも、グリーンコンパクト(圧粉体)および粉体に使用できます。

### 軟磁性複合材料

軟磁性複合材料(SMC)は、エネルギー資源の最適利用のため、主に高周波用途に使用されています。KOERZIMAT HCJ® は、保磁力を利用してSMCの焼鈍、機械加工、塑性鑄造などの工程品質を監視します。一方KOERZIMAT MS® は、飽和磁化を測定することでSMC内の磁化可能な材料の割合を測定することができます。HCJとMSどちらのシステムも、サンプルの形状に関係なく迅速かつ正確に測定を実行します。グリーンコンパクト(圧粉体)や粉体にも使用できます。

### 3Dプリント部品

複雑形状部品のための添加剤製造：自動車や航空宇宙産業などで部品形状に関する要求が増大するにつれ、粉末冶金の分野でも添加剤製造の重要性が高まっています。生産技術の1つとして、3D製法は複雑な形状の部品をプリント製造するために使用されます。3Dプリントで作られたグリーン部品(未加工部品)は、従来の製造と同様に高温で焼結されます。この焼結工程を監視するために、FOERSTER® はKOERZIMAT HCJ® とKOERZIMAT MS® 測定システムを提供しています。両装置とも、材料品質の重要な検査指標である保磁力と磁気飽和度を、部品形状にかかわらず迅速かつ正確に測定することが可能です。

## 焼結工程の品質監視



高品質の粉末金属、細部まで正確な金型、精密に制御された焼結工程は、完璧な品質の、機械的に堅牢な部品を製造するための必須条件です。FOERSTER®の検査・測定装置は、原材料である粉末金属の品質を検証し、グリーン・コンパクト(圧粉体)のプレス成形と焼結工程を監視するのに役立ちます。

### Fe焼結部品



コスト面の理由から、複雑な形状の部品は焼結により製造されることが多くあります。これにはハウジングやファスナーなど軟磁性の部品、駆動装置やモーターなど機械的ストレスを受ける部品が含まれます。Fe(鉄)粉末の原材料品質および焼結前後の粒のサイズと均一な分布は、製造される部品の強度や耐摩耗性などの機械的特性を決定する要因となります。これらのパラメータは保磁力の測定値と相関があります。KOERZIMAT®は、粉体品質の評価から焼結工程の評価まで、製造工程全体の監視に使用できます。

### グリーンコンパクト(圧粉体)



等方加圧による事前加工段階で、すでに空隙のない優れた材料密度を達成することは可能です。KOERZIMAT®測定システムは、製造の初期段階でも粒のサイズと分布、密度の情報を得ることができます。これらの情報は製造工程の管理に必要な不可欠なパラメータです。

### MIM(金属射出成形)部品



金属射出成形は、射出成形後に焼結して高品質の金属部品を製造する、費用対効果の高い代替手段です。この方法では、原材料粉末と、焼結による結合の両方の品質を評価するために保磁力を使用できます。

### アルニコ(AINiCo)磁石



アルニコ磁石の製造工程では、適切な粉末金属のプレス加工と焼結も必要です。原材料粉末金属の品質と焼結時の構造(磁化可能なコバルトフェライト介在物を含む非磁性金属グリッドから成る)を、KOERZIMAT®を使用して保磁力と磁気飽和との相関を評価に用います。

## 保磁力、J(H) ヒステリシスループ&透磁率、飽和磁束密度の測定器

### KOERZIMAT® 1.097 HCJ Measuring coercivity since 1950



高感度fluxgateセンサーによりサンプルから十分な距離を取り全体を測定することでサンプル形状による影響を最小化し、2019年1月に37年ぶり改定された『IEC60404-7開磁路中の磁気材料の飽和保磁力(160kA/m以下)』でVSM方式(振動試料型磁力計)やHallセンサー方式が排除される中、「楕円体以外の形状についても積分測定を行うことができる方式」として規準に採用されました。欧米の主要超硬合金・粉体冶金・SMC部品製造メーカー等で採用されています。

2種類のコイルの選択により最大Φ40mm×130mm又はΦ60mm×70mmの空間に入る複雑形状の部品や組上げ部品全体の保持力を正確に測定出来ます。漂遊磁場<0.025μTの微弱な試料にはInternal probeが威力を発揮します。また、基本モデルによる保持力測定に加え、拡張モジュール搭載により5~16mmの弊社指定サイズの丸鋼のヒステリシス測定・透磁率測定も可能になります。

## 磁気飽和分極や双極子モーメントの測定器

### KOERZIMAT® 1.097 MS



材料の磁気飽和分極や双極子モーメントを、部品形状に関係なく高速で測定する優れた装置です。粉末冶金では、重量および体積に固有の飽和分極は、材料の製造工程中に重要な指標となります。材料の重量または密度が分かっている場合、KOERZIMAT®ソフトウェアはこれら2つの材料パラメータを自動的に計算します。測定値をコバルトやニッケルの材料定数と比較した後、KOERZIMAT MSソフトウェアは磁性結合材の含有量を評価します。

## 日本フェルスター株式会社

お問い合わせ：<http://www.foerster.co.jp/inquiry.html> e-mail: [marketing@foerster.co.jp](mailto:marketing@foerster.co.jp)

本社 〒141-0031 東京都品川区西五反田1-29-1 コイズミビル6F TEL 03-6862-7451  
大阪支社 〒555-0012 大阪府大阪市淀川区御幣島5-6-2 TEL 06-6476-5123  
名古屋営業所 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1-18-24 7F TEL 052-203-0631



フェルスターの装置製造工場はISO9001およびISO14001の認定を受けております。