

電磁アクチュエータの生産に必要な軟磁性材料の磁気ヒステリシス曲線測定による品質管理

産業:	自動車
材料/パートタイプ:	軟磁性部品
測定パラメーター:	保磁力
工業規格:	IEC 60404-7
FOERSTER 社の装置:	KOERZIMAT 1.097 HCJ

アクチュエーターやバルブといった軟磁性材で作られた部品の製造工程において、磁気パラメーターの値が原材料の初期値から大きく変わってしまう可能性があります。特に、冷間鍛造の場合、鋼の磁気特性がかなり悪化してしまう可能性があるが、焼鈍することによって磁気特性を

元の状態に戻します。従って、完成した部品が望ましい磁気特性を確実に保有できるようにするために、全生産工程の間、部品の磁気特性を監視することが非常に重要になります。

アクチュエーターは自動車部品で、機械的作用において電磁エネルギーを素早くかつ効率的に変換することにより、移動や制御機構を担っています。アーマチュア、磁気スリーブ、筐体等のアクチュエーターの部品（図 1 参照）は、事前に定められた磁気特性を備えた軟磁性材料（SUS 430F 等のステンレス鋼）を使って製造されています。要求する部品の形状にするために、原材料は様々な冷間成形工程（切断、圧延、引き抜き、曲げ加工等）を経ます。このような処理を行った結果、元々の材料は軟磁性特性を失います。しかし、その後の最終的な焼鈍処理によって（半）完成部品の軟磁性特性は元の状態に戻ります。



図 1 : 磁気スリーブ

保磁力 (H_c) を測定することによって、処理の全行程での材料の磁気特性の変化をたどることができます。保磁力は、磁気ヒステリシス曲線上での（所定の減磁方向の）一つの測定点になり、軟磁性材料の生産および加工産業において広く検査されています。特に、保磁力値が分かると、磁化または減磁の間のエネルギー散逸の指標になる材料の磁気ヒステリシス損失（磁心損失全体の一部）が分かります。保磁力が小さければ小さいほど、最終的なアプリケーションでのエネルギー損失も小さくなります。

アクチュエーターの部品製造において、焼鈍前後の保磁力の大きさは大きく変化します。例えば、SUS 430F の材料を使用した場合、800 A/m（焼鈍の前）から最大 150 A/m（焼鈍の後）まで変化することがあります。この点において、自動車産業からは、複雑な形状の被検査材の保磁力を正確に測定することができる高感度の産業用測定装置が求められています。



図 2 : KOERZIMAT J-H システム

形状が複雑になってもフェルスター社の KOERZIMAT 1.097 HCJ（図 2 参照）は、被検査材に対して何等かの準備をしなければ、保磁力を正確かつ素早く測定することが可能です。

形状に関係なく半完成軟磁性部品の保磁力を測定するには、KOERZIMAT 1.097 HCJ 測定システムを推奨しています。