

## 飽和分極を利用した剃刀・メスの製造における品質管理

産業分野:	鉄鋼製造、カミソリの刃・メス
素材部品タイプ:	マルテンサイトステンレス鋼
測定パラメータ:	磁気双極子モーメント
業界標準:	IEC 60404-14
FOERSTER 装置:	KOERZIMAT 1.097 MS

鉄鋼の製造において、最終製品(原材料、半製品を問わず)は、オーステナイト、フェライト、マルテンサイトなど、多くの材料相を含んでいることが多く、様々な相を適切に配合することで、使用する材料に求められる機械的特性が向上します。例えば、マルテンサイト鋼は、剃刀やメスの製造など、耐摩耗性や刃持ちの良さが強く求められる用途に広く使用されています。相の分析は、電子・光学顕微鏡や X 線回折法などで行うことができます。しかし、飽和分極法(SP 法)は、これらの方法と異なり、試料作製がほとんど必要ないだけでなく、非常に迅速かつ高精度な分析が可能で、この磁気法は、材料に含まれる相の数が少ない場合に最適です。

例えば、ステンレス鋼では、マルテンサイト相、フェライト相、オーステナイト相のすべてが様々な割合で存在する(二相ステンレス鋼やフェライト系ステンレス鋼など)。それぞれの相は、特定の合金元素によって触媒される。例えば、Cr はフェライト相を生成し、Ni はオーステナイト相を安定化させる。磁性相は、用途によっては好ましくない機械的特性(硬度、気孔率、脆性)を持つため、マルテンサイトやその他の磁性相の割合を知ることが重要である。SP は、製造時(熱処理や冷間加工後)や受入検査時に、磁性相を迅速かつ正確にモニタリングすることができます。磁気特性において、マルテンサイト、ベイナイト、フェライトは明らかに強磁性であるのに対し、オーステナイト相は「非磁性」(常磁性)である。この物理的な違いは、SP アプローチにおいて重要な役割を果たします。SP を測定することで、被検査材(熱処理および冷間加工後)および受入検査において、磁性相の割合を決定することが可能になるからです。その点で

マルテンサイト、ベイナイト、フェライトは明らかに強磁性であるのに対し、オーステナイト相は「非磁性」(常磁性)であることが、磁気特性の特徴である。この物理的な違いが、SP 法において重要な役割を果たす。SP を測定することで、被検査材に含まれる磁性相の割合がわかるからです。

FOERSTER 社の KOERZIMAT 1.097 MS 測定システムは、SP 法に基づく磁性相の高速判定を可能にします。この装置の基本的な方法は、一般に次の式で説明することができます。

$MP = \sigma S / \sigma M \times 100\%$  です。



図 1: カミソリの刃とメス

ここで、MP は測定する磁性相(単位: %)、 $\sigma S$  は KOERZIMAT 装置で測定した重量飽和分極、 $\sigma M$  は試験する鋼の磁性相のみに関連した重量飽和分極の理論値である。 $\sigma M$  を計算するために、KOERZIMAT MP ソフトウェアモジュールは以下の情報を必要とします。

- 製造時に使用可能な各種合金成分の質量分率(%)。
- 各合金の製造前に一度だけ行われる金属組織分析によって得られた情報による炭化物の割合。

このシステムによる積分測定の利点は、試料の準備が不要であると同時に、試験する形状に完全な柔軟性を持たせることができます。

鉄鋼の磁性相およびオーステナイト相の測定と分析には、KOERZIMAT 1.097 MS システムをお勧めします。