

高温油浸漬前後の絶縁皮膜の表面・断面解析

高温油浸漬等の特殊環境による絶縁皮膜の変化を、表面および断面から観察・分析できます。

はじめに

電気自動車等で使用される油冷モーターでは高温油環境中で、電磁鋼板の絶縁皮膜が健全性と絶縁性を保つことが重要となります。当社は、高温油浸漬などの特殊環境試験に加え、高度な断面試料作製ノウハウ、極低加速電圧走査電子顕微鏡(ULV-SEM)による観察技術を保有しており、環境耐久性試験のワンストップ解析サービスが提供可能です。

電磁鋼板の絶縁皮膜のULV-SEM観察事例

- 電磁鋼板の絶縁皮膜を対象に、オートマチックオイル(ATF)による高温油浸漬試験(約150°C×168時間)を実施しました。
- 図1に、浸漬前後の絶縁皮膜表面の反射電子像を示します。皮膜を構成する無機領域と有機領域が明確なコントラストの差として識別されます。特に浸漬試験後は、一部の領域でコントラストの変化(まだら模様)が確認でき、EDX分析から当該領域では炭素(C)が高く、浸漬油の付着が想定されました。
- 図2に、絶縁皮膜の断面の反射電子像を示します。浸漬試験前後ともに膜厚1μm未満の皮膜の構成物質(有機領域1種類、無機領域2種類)をコントラストから識別可能です。浸漬前後で皮膜断面構造に明確な違いは見られませんが、浸漬後では、EDX分析で有機領域から亜鉛(Zn)が検出されました。亜鉛はATFの添加剤に含まれていることが分かっており、ATFの影響は皮膜の最表面だけではなく、内部にまで及んでいることが示唆されます。

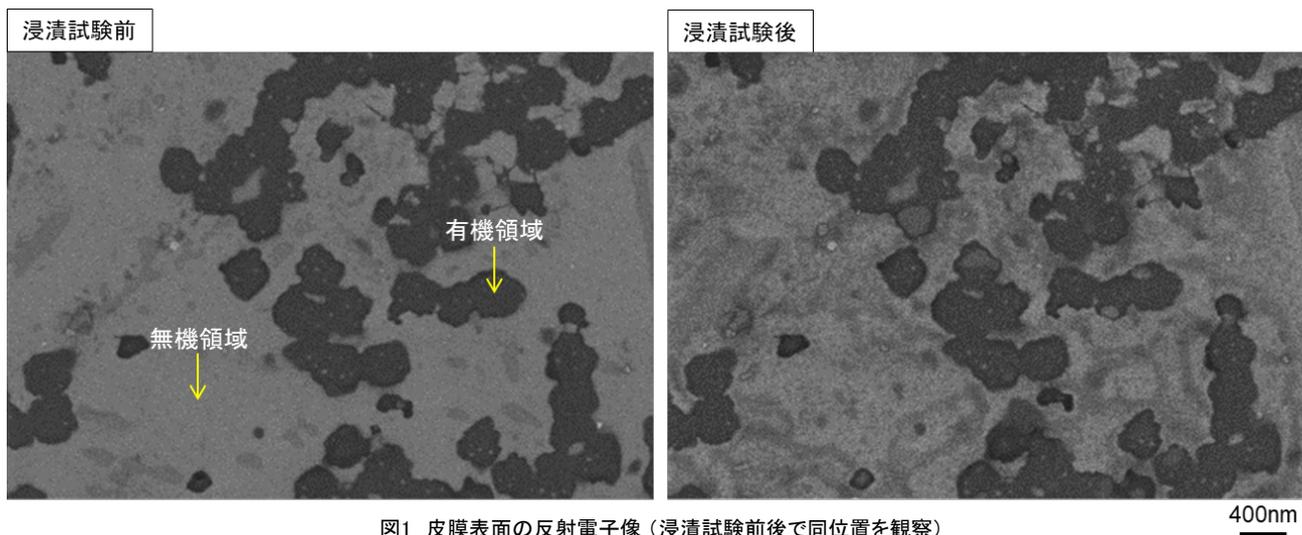


図1 皮膜表面の反射電子像(浸漬試験前後で同位置を観察)

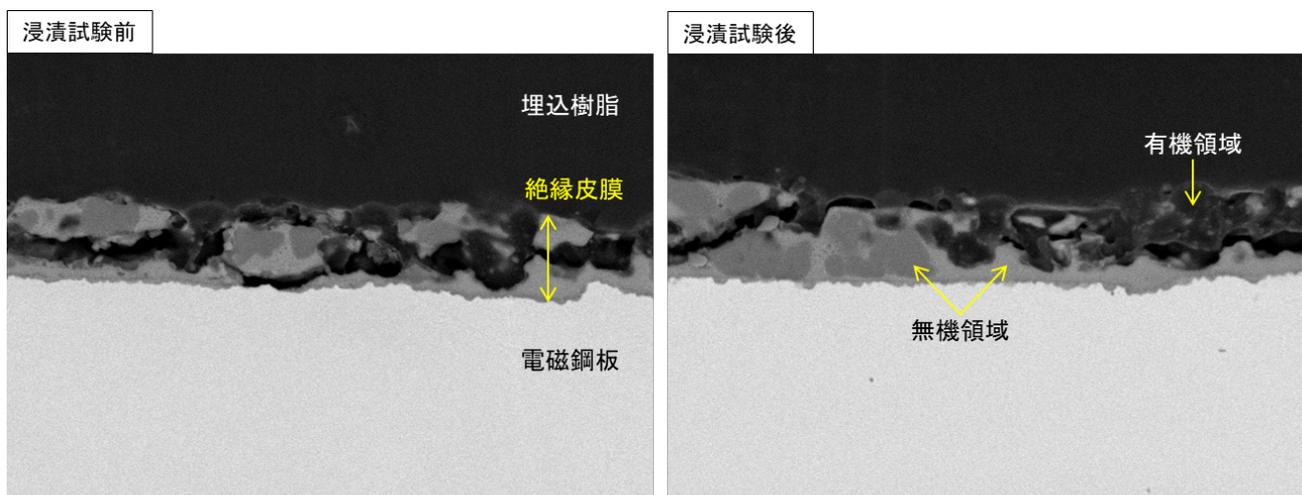


図2 皮膜断面の反射電子像(浸漬試験前後で別位置を観察)