



金属セパレータのコーティング層の密着性評価 ～燃料電池および水電解セル～

コーティング層と基材の密着性を圧子の垂直荷重の大小で比較いたします。

スクラッチ試験による基材/コーティング層の密着性の評価

近年、固体高分子形燃料電池(PEFC)または固体高分子形水電解(PEMWE)セパレータの材料としてステンレス鋼やチタンなどの金属材料の適用が検討されています。ステンレス鋼やチタンは基材表面が酸化皮膜で覆われているため、接触抵抗低減のため、導電性のコーティングが施されます。

当社では、コーティング層の密着性評価、電気化学測定を含む各種耐食性評価、発電・水素製造シミュレーション、ICP-MSによる溶出金属の定量をセットにしたメニューのご提案が可能です。これにより、基材/コーティング層の密着性に留まらず、セパレータの腐食評価に関する情報をご提供することができます。

これ以外にコーティング層表面の直接観察(ULV-SEM)、コーティング層の化学状態(XPS)推定することにより総合的に皮膜解析をお手伝いいたします。

スクラッチ試験による基材/TiN層の密着性評価の一例

物理的蒸着法(Physical Vapor Deposition)により、ステンレス鋼およびチタン表面に窒化チタン(Titanium Nitride)を3 μ m程度コーティングし、ISO20502を参考に、スクラッチ試験を行いました。各変化点(ひび、剥離)ポイントの荷重を表1、スクラッチイメージを図1に示します。TiNとステンレス鋼の密着性は、チタンの場合に比べ、高いことが分かりました(密着性はスクラッチ試験以外に曲げ試験、引張試験などの種々の試験も可能です)。なお、膜の初期変化を“ひび”、密着性を失って素地や下地からコーティング層が剥がれることを“剥離”とそれぞれ定義しております。

表1 変化点荷重のまとめ

材料	ポイント	荷重(N)
ステンレス鋼	ひび	10.5
	剥離	21.0
チタン	ひび	10.4
	剥離	17.8

Loading rate 100 N min⁻¹
Scratch speed 10 mm min⁻¹

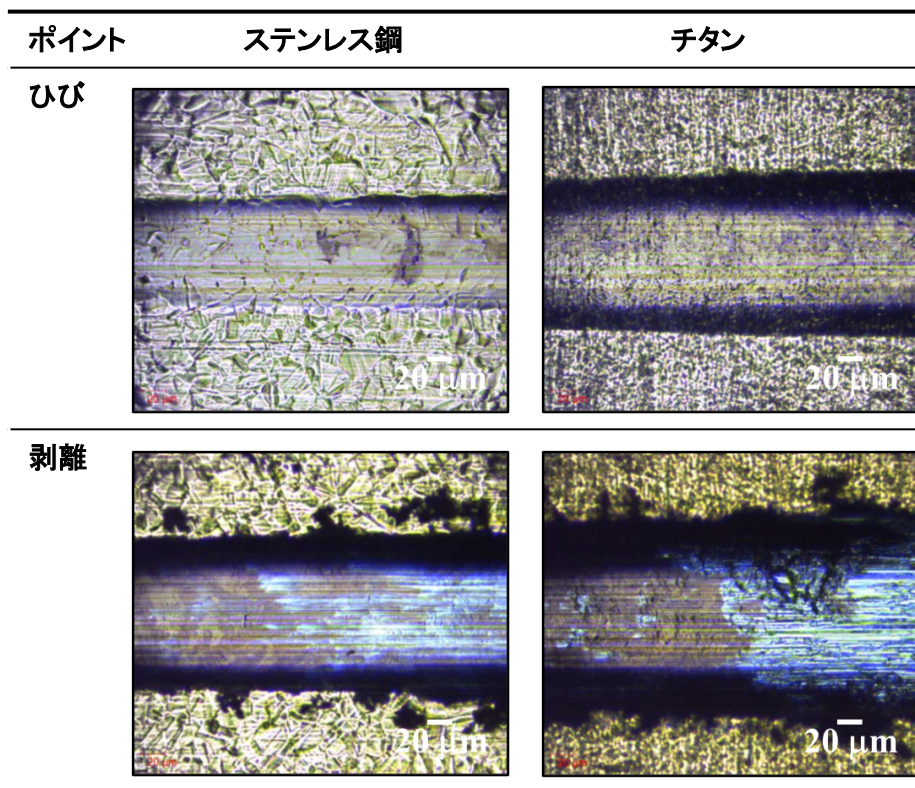


図1 スクラッチ試験後の試料表面