



ジエン系ゴム含有樹脂のマクロ～ミクロのシームレス観察

ジエン系ゴム含有樹脂製部品の加工部、メッキとの界面など着目領域を網羅的に観察いたします。

技術の特長

高分子材料は、用途の広がりに伴い要求性能が多様化・高度化しており、性能の異なるポリマーを混合し、長所を生かしつつ短所を補うことのできるポリマーアロイが、幅広い分野で活用されています。ポリマーアロイを調査・開発するうえで、相容化させたポリマーの粒度分布や分散状態などをSEM等で確認することが必要となります。一般的には、マイクロームで断面試料の作製を行うため、部材の微小領域(数百マイクロンサイズ)の観察に限定されます。しかし当社では、研磨+染色+ULV-SEM⁽¹⁾を組み合わせたオリジナル技術によって、マクロ～ミクロのシームレスな観察が可能です。

(1)ULV-SEM: Ultra Low acceleration Voltage SEM (極低加速電圧SEM)

ゴム分散状態の比較

- 埋込み研磨試料のSEM観察により、同一試料内の場所によるゴム分散状態の違いを定量評価いたします。

図1に、自動車内装トリムの曲げ部における観察結果を示します。外観写真(a)の90°曲げ部から試料を採取し、観察しました。染色により、ブタジエンが反射電子像で明るいコントラストで可視化されます(C, C')。90°曲げ部内側、中央、曲げ部外側の3か所で、ブタジエンの分散状態を比較しました。

表1に、90°曲げ部内側、中央、曲げ部外側のブタジエンの分散状態の結果を示します。ブタジエン領域を抽出した2値化像の解析で、曲げ部内側でブタジエンの面積率が一番高く、中央で面積率が低くなる結果となりました。

このように、20mm程度の断面試料の全体像から、数百nmのポリマーのモルフォロジーまでのシームレスな観察が可能となることで、部品中のゴム粒子分散の均質性等を定量的に比較できます。

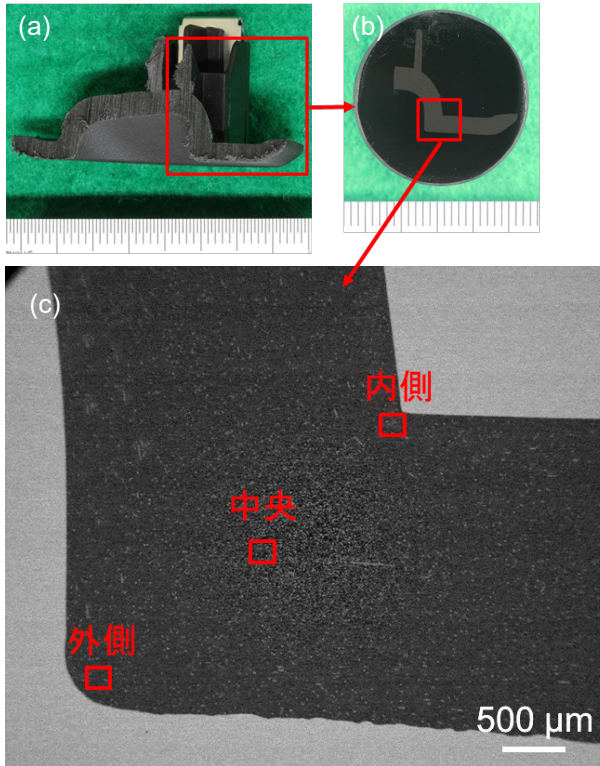


表1 90°曲げ部における各位置のゴム※面積率の比較

	反射電子像	2値化像	ゴムの面積率
内側			24.5%
中央			16.0%
外側			20.6%

※ ブタジエン

図1 試料外観～モルフォロジー観察(反射電子像)
 (a) 試料外観写真、(b) 埋め込み研磨試料外観
 (c) 90°曲げ部のSEM像、(c') 拡大SEM像

めっき剥離原因調査

- めっき剥離部と正常部を比較観察し、剥離原因を調査いたします。

図2に、クロムめっきを施したABS樹脂の観察結果を示します。画像(a)の上側が正常面、下側がめっき剥離面です。それぞれを拡大すると、正常面およびめっき剥離面のめっき残存部は、両方ともアンカー構造(黄色矢印)が確認できました。

一方で、めっき剥離部とめっき残存部の境界で、明るいコントラストのブタジエンが、白矢印方向に流れている様子が確認できました。このことから、外力による塑性変形によって、めっきが剥離したと考えられます。

このように、正常部と異常部を比較観察することで、異常部の原因調査を行うことができます。

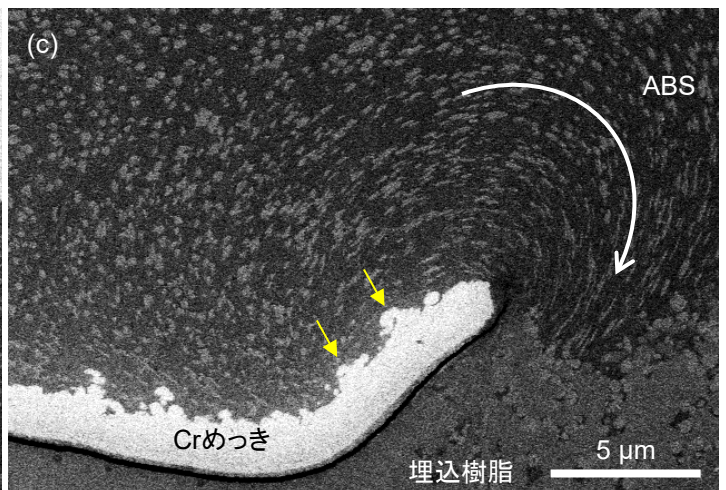
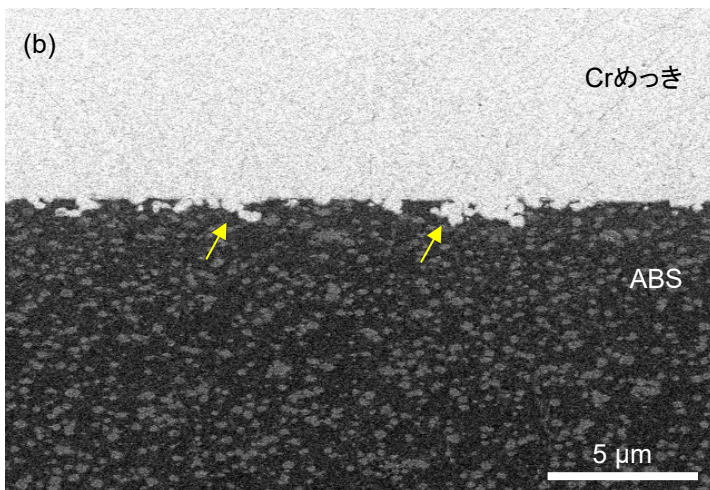
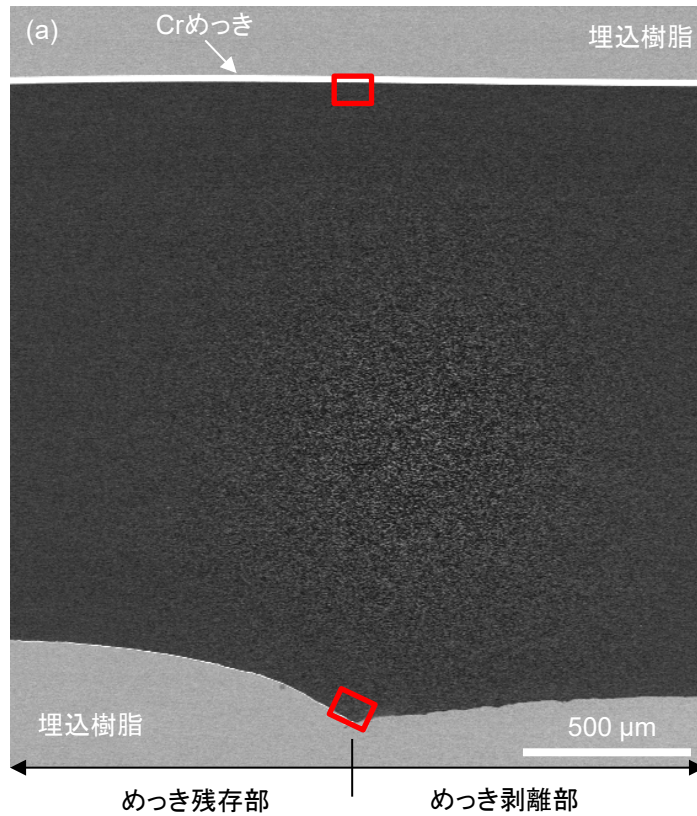


図2 Crめっき樹脂の断面観察(反射電子像)
(a) 試料全厚の断面像、(b) 正常部、(c) めっき剥離部

