

接触角測定による材料表面の評価について

1. はじめに

製品に印刷や塗装などを施すケースは多く、この際、材料表面とインクや塗料との接着性が問題になります。接着性は材料の表面状態に左右されるため表面特性の評価は重要です。

接触角は、液体の固体表面への濡れやすさの指標で、よく使われています。測定器は「接触角計」と呼ばれます。液体が水の場合は、材料表面の親水性（角度小）、疎水性（角度大）の程度を表します。

他の多くの表面分析手段では表面からある程度の深さまでの情報が得られますが、測定するための前処理、装置取扱が煩雑です。一方、接触角計は装置が簡単、前処理も不要で、材料の表面1分子層の情報が得られるといわれています。ここでは、水を用いた接触角測定による材料表面の付着物の有無の測定例をご紹介します。

2. 接触角の測定例

今回は、付着物として水をはじくワックスを材料表面に塗布し、塗布前後の接触角をそれぞれ測定しました。また、材料表面に塗布したワックスを採取し、赤外分光分析を行い、接触角測定結果と比較しました。

表に各種材料と水の接触角の測定結果を示します。接触角が小さいほど、水によく濡れ、 90° 以下は親水性です。プラスチックは疎水性といわれますが、材質によってその程度は異なります。ポリエチレン（PE）や、フッ素樹脂（PTFE）に接着や印刷などの加工がしにくいのは、接触角が大きく接着剤やインクが表面に濡れないた

表 各種材料と水の接触角測定値

各種材料	接触角（ $^\circ$ ）	
	ワックス塗布前	ワックス塗布後
PVDC	75	96
PET	79	91
PS	88	101
PE	101	108
PTFE	109	110
ガラス	48	85

（PVDC:ポリ塩化ビニリデン、PET:ポリエステル樹脂、PS:ポリスチレン樹脂）

めです。一方、ガラスなどの無機物は、プラスチックに比べて接触角が小さく、水に濡れやすいことがわかります。また、ワックス塗布後は接触角が大きくなり、材料表面の性質が変化することがわかります。

次に、赤外分光分析の結果を図に示します。(b)のワックスのピークが、(a)でもいくつか見られましたが、少量のためはっきりとしたワックスのスペクトルは観測されませんでした。

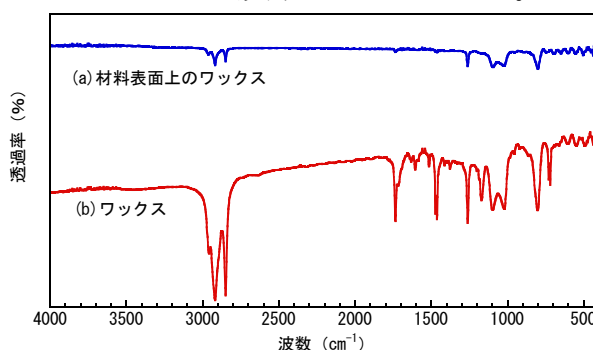


図 赤外吸収スペクトル

このように、付着量が微量で赤外分光法による分析では検出が難しい場合でも、接触角の測定により、付着物の有無を評価することができます。また、数 μl の水滴を滴下し測定するので、微小な領域でも付着物の有無を判別することができます。

3. おわりに

接触角の測定は、固体表面の付着物の有無の評価のほかに、接着性の予測や、フィルムなどに表面処理がされているかどうかの確認に応用できます。

当センターでは、依頼試験で接触角の測定を行っています。ぜひご利用、ご相談ください。

参考文献

- 1) プラスチック材料活用辞典，産業調査会
- 2) 丸茂秀雄，高分子の表面化学，産業図書



産業技術センター 化学材料室 門川泰子 (0566-24-1841)
 研究テーマ：先進機能を有する樹脂材料の開発研究
 担当分野：高分子材料