

粘着剤の特性から見たテープ剥離試験

Influence of Pressure-sensitive Adhesive Properties on Cross-cut Adhesion Test

中村 吉伸、下嶋 康平、藤井 秀司

キーワード：粘着テープ、碁盤目テープ剥離試験、ピール粘着強さ、セロハンテープ、メンディングテープ

Keywords: Pressure-sensitive adhesive tape, Cross cut adhesion test, Peel strength, Cellophane tape, Mending tape

1. はじめに

塗膜の密着性（付着性）を簡便に評価するために、碁盤目テープ剥離試験が工業的に広く用いられている。たとえば塗装鋼板の場合、一定幅の傷を平行にカッターで縦横に6本導入し、これに粘着テープを貼り付け、引き剥がす時に剥がれた25枚の正方形の個数で密着性を評価する。JIS¹⁾に規格があるが、さらに信頼性を高めるために各メーカーでそれぞれ独自の工夫が行われているようで、メーカー間のデータを比較できるかについては十分に検討されていない。

著者ら²⁻²⁴⁾は、粘着剤特性や粘着性発現メカニズムに関する一連の研究を行っている。また、碁盤目テープ剥離試験の精度に影響する因子の検討も行った^{25, 26)}。本稿では、粘着剤特有の性質を考慮しながらJIS規格の碁盤目テープ剥離試験の条件を見直し、信頼性を高めるためのポイントについて解説する。

2. 粘着テープの本質とは？

粘着テープを使う場合、第1に粘着剤は典型的な粘弾性体であることを意識しないとイケない。図1は、ポリメタクリル酸メチル (PMMA)-*block*- ポリアクリル酸ブチル (PBA)-*block*- PMMA トリブロックコポリマー (□)、およびこれにタッキファイヤ（粘着付与剤、ベースポリマーのゴムに粘着性を付与するために添加する物質）を50wt%添加した系 (○) の動的粘弾性測定による貯蔵弾性率の温度 (a) および周波数依存性 (b) である^{6, 7)}。温度変化 (a) では、低温での貯蔵弾性率は一定で、ガラス転移温度 (T_g) を超えると緩やかに低下した。周波数変化 (b) では、高周波数から低周波数に向かって温度変化と同様の貯蔵弾性率の変化が見られた。つまり、粘着剤は変形速度で弾性率が変化し、低温は高速度、高温は低速度と等価になる。

第2に、粘着テープの粘着強さは以下の2つの因子で決まることである^{27, 28)}。

粘着強さ \propto 界面の密着性 \times 粘着剤の凝集力

一定の粘着強さを示すためには、被着体の界面で十分に密着しており、一定の弾性率で引き剥がされないとイケない。凝集力は図1の粘弾性と考えてよい。これら2つの視点から、碁盤目

2013年6月11日受付
NAKAMURA Yoshinobu, SHITAJIMA Kohei,
FUJII Syuji