

# 塗膜の機械的性質

塗料・塗膜の性能や性質を知ることは、製品開発をはじめ、実際の塗装作業の管理、製品評価を行う上で重要なことです。

ここでは、代表的な塗膜の機械的性質の試験方法についてご紹介します。

## 塗膜の品質管理について

塗装は、金属・木材・プラスチックなどの各種の素材表面を美装・保護する目的で施工されます。これらの目的を満たすためには、塗装方法の選定や塗装ラインの管理が必要で、それぞれの製品に用途に応じた塗膜試験を行い品質確保することが重要です。

日本工業規格（JIS）では、品質管理を目的とした塗料・塗膜に関する試験方法が規格化されています。JIS K 5600-1999塗料一般試験方法では、塗膜の視覚特性、機械的性質、化学的性質、長期耐久性などの試験方法が規定されています。代表的な塗膜試験の項目を表1に示します。

表1 JIS K 5600-1999の試験項目

塗膜の視覚特性	塗膜の機械的性質
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 隠ぺい力</li> <li>・ 色の目視比較</li> <li>・ 測色</li> <li>・ 鏡面光沢度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐屈曲性</li> <li>・ 耐カッピング性</li> <li>・ 耐おもり落下性</li> <li>・ 引っかき硬度（鉛筆法）</li> <li>・ 引っかき硬度（荷重針法）</li> <li>・ 付着性（クロスカット法）</li> <li>・ 付着性（プルオフ法）</li> <li>・ 耐摩耗性（研磨紙法）</li> <li>・ 耐摩耗性（摩耗輪法）</li> <li>・ 耐摩耗性（試験片往復法）</li> <li>・ 耐洗浄性</li> </ul>
塗膜の化学的性質	塗膜の長期耐久性
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐液体性（一般的方法）</li> <li>・ 耐液体性（水浸せき法）</li> <li>・ 耐加熱性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐中性塩水噴霧性</li> <li>・ 耐湿性（連続結露法）</li> <li>・ 耐湿性（不連続結露法）</li> <li>・ 耐湿潤冷熱繰返し性</li> <li>・ 耐光性</li> <li>・ 屋外暴露耐候性</li> <li>・ 促進耐候性（キセノンランプ法）</li> <li>・ 促進耐候性（紫外線蛍光ランプ法）</li> <li>・ サイクル耐食試験方法</li> </ul>

## 塗膜の機械的性質

塗膜の試験にはさまざまな試験があり、試験条件や使用する試験機器が決められています。ここでは塗膜試験の中でも、品質管理によく用いられている機械的性質の中で代表的な項目について紹介します。

### (1) 付着性（クロスカット法）

塗膜の付着性を調べるための試験で、簡単で実用的な試験として広く用いられています。試験は、塗膜にカッターナイフとカッターガイド（図1）、または専用の切込み工具を使用して格子状（25マス）の切込みを入れます。格子パターンを入れたところにセロハンテープを強く圧着させ引き離し、付着性を最もよい分類0から悪い分類5までの6段階で評価します（表2）。

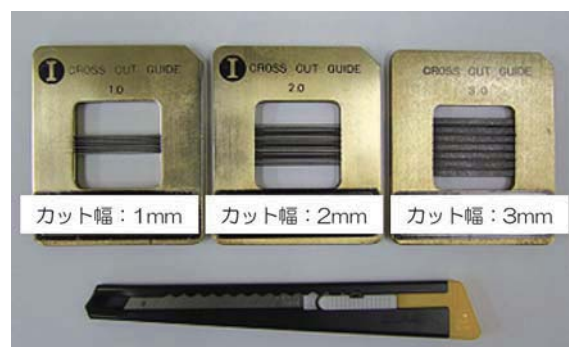


図1 カッターガイド

表2 クロスカット試験の評価図

評価	分類0	分類1	分類2
	分類3	分類4	分類5
			4よりさらに悪い

## (2) 引っかかり硬度 (鉛筆法)

塗膜の硬さを調べるための試験で、引っかかり法としてよく用いられています。試験方法は、6B～6Hまでの14段階の鉛筆を用いて塗面を45°の角度で引っかかり、塗膜の傷が認められない最も硬い鉛筆の濃度記号を鉛筆引っかかり値として評価します(図3)。

試験機器が使用できない立体物や現場で簡易的に評価する際には、手で引っかけて行います。

6B・5B・4B・3B・2B・B・HB・F・H・2H・3H・4H・5H・6H  
柔 ←—————→ 硬

図2 鉛筆硬度

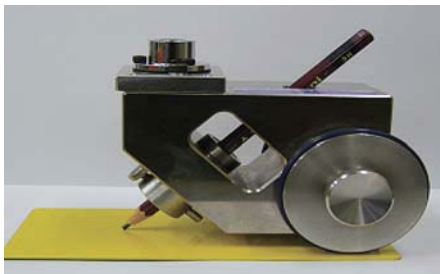


図3 鉛筆引っかかり試験の例

## (3) 耐おもり落下性

塗膜が変形したときの割れや素地からのはがれを調べるための試験です。試験方法として落体式、落球式、デュポン式の3種類があり、デュポン式が最も用いられています。試験は、撃

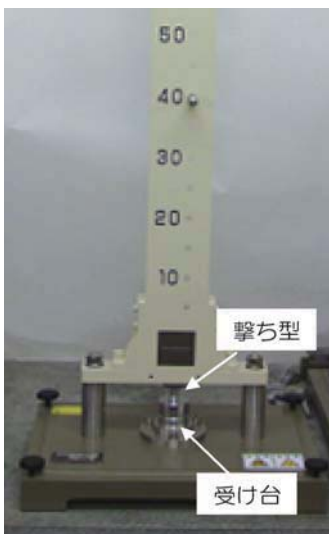


図4 耐おもり落下試験 (デュポン式)



ち型と受け台の間に試験片を挟み、一定の高さからおもりを落下させて、衝撃変形による塗膜の割れ・はがれの有無で判定します。また、塗膜の割れ・はがれが認められない最も高いおもりの高さとしても評価します。

## (4) 耐摩耗性 (摩耗輪法)

塗膜の摩耗性を調べるため試験方法として、テーバー式が知られています。テーバー式には研磨紙法と摩耗輪法の2種類があり、後者の摩耗輪法が最も用いられています。試験片を固定した円盤の上に一定荷重を加えた摩耗輪を置き、定速で回転させたときに生じる摩耗程度を下地や下層膜が露出するまでの回数または一定条件後の摩耗減量で評価します。



図5 耐摩耗試験 (テーバー式)

## 終わりに

ここでは代表的な塗膜の機械的性質の試験方法をご紹介しましたが、その他にも様々なJIS以外の規格の試験があります。塗料・塗膜試験では塗装条件の違いにより、結果が大きく異なることもあります。測定値に影響する諸因子について十分配慮するとともに、特性を再現性が良く定量的に評価できる試験法を選定し、試験の信頼性を常に考慮していくことが必要です。

開発本部開発第一部デザイングループ <西が丘本部>  
小野澤明良 TEL 03-3909-2151 内線 355  
E-mail : onozawa.akiyoshi@iri-tokyo.jp