

塗装表面の触感と摩擦ダイナミクス Tactile and Frictional Dynamics of Painted Surfaces

野々村美宗

1. はじめに

塗装はモノの見た目だけでなく、手触りも変えてしまう。日本の伝統的な漆を塗った器は、見た目が上品なだけでなく、なめらかでぬくもりが感じられるという¹⁾。産業界でも、プラスチックの表面をコーティングすると美しく高級感のあるものとなることが知られており、光沢・色彩・透明感のような見た目に加えて、その手触りを魅力的なものにする試みがなされてきた²⁾。例えば、柔らかいポリウレタン塗料に数十 μm 程度のビーズを加えたスエード調、より小さなビーズを配合したサテン調、架橋密度の高い柔軟な塗膜で被覆した皮革調などの特徴的な触感を示すコーティングが開発されており、実際の商品はこれらの技術が組み合わせて設計・開発されている。ある自動車用の合成皮革は、表層・ポーラス層・基布層の3層構造からなっており、それぞれに力学特性の異なるウレタンや起毛して厚みを増した布を使用して「硬軟感」「硬軟感」を発現させているという³⁾。さらに最近では、テトラポッド型酸化亜鉛粒子とカラー顔料をポリ(メタクリル酸メチル)のマトリックスに組み込んで基板の表面粗さ・色彩の印象・表面の触覚をカスタマイズするシステムや、自己発泡性のポリウレタンアクリレー

トに紫外線を照射して硬化するとマイクロリンクルと呼ばれる細かいしわが発生する現象を利用して、表面のテクリがなく、指紋の跡が自然に消え、触感にも優れたコーティングが開発されている^{4,5)}。

塗装によって触感が変化するのはなぜなのだろうか？ 多彩で繊細なモノの手触りは硬軟因子(かたい/やわらかい)・凸凹因子(粗い/滑らかな)・温冷因子(温かい/冷たい)・摩擦因子(くっつき/滑り, 湿った/乾いた)からなる触覚次元の組み合わせとして説明されてきた⁶⁾。塗装は表面の形状を変え、その固さ、温かさ、および滑りやすさに影響を及ぼす。なかでもヒト皮膚とモノの界面で起こる摩擦現象は、滑らか・さらさら・しっとり・ぬるぬるなどの多くの感覚に強い影響を及ぼすことが知られている。

多くの場合、塗装はモノの表面に低摩擦性・耐摩耗性・耐荷重性・耐熱性・高接着性などの機能を付与するために施されるが、それと同時に、触感をコントロールしてその魅力を高めるためにも有用である。表面をコーティングした木材の触感・物性とヒトの指との間の摩擦特性を系統的に評価したところ、被験者の嗜好性は表面の粗さ、摩擦、熱特性と関連していることが確認された⁷⁾。酸化チタン、窒化ケイ素、酸化ジルコニウムなどで表面をコーティングしたガラス表面の手触り・摩擦係数・表面エネルギーの評価結果から、ヒトは指の皮膚の表面とガラスの間で形成される分子間相互作用に基づいて表面の違いを検出している、という説が提

2024年3月4日受付
NONOMURA Yoshimune
山形大学学術研究院 化学・バイオ工学分野