

工業用 OCT システムによる膜厚評価および 塗膜乾燥過程観察への適用

The Film Thickness Evaluation and Application to Observation of Film-drying Process with the Industrial OCT System

中岡 豊人、森 健二

キーワード：OCT、膜厚、クリアー、樹脂部品、成膜過程

Keywords: OCT, Film thickness, Clear, Plastic parts, Film-drying process

1. はじめに

近年、低コヒーレンス光による断層画像化法 (Optical Coherence Tomography: 以下 OCT と略す) の技術が急速に発達し、医療分野、特に眼科検査において実用化が進んでいる。これは、利用している光が人に対して安全であり、非破壊で断層を高速イメージングできるという特徴を持つからである^{1), 2)}。一方、千葉大学大学院椎名研究室において、計測範囲が広く、深度情報が得やすい Time Domain 方式を改めて見直した工業用 OCT システムが開発され、フィルムやコンタクトレンズなどの厚さ計測への適用が検討されている^{3)~6)}。われわれはこの評価手法に着目して千葉大学と共同研究を実施し、塗膜評価への利用を考えた。塗料は、塗膜になって初めて機能を発揮する半製品である。塗膜は美観、保護という大きな機能目標があり、それぞれ用途に応じて耐候性、耐汚染性、防食性などの特質を持つ。この機能を発揮・維持するためには適正膜厚があるが、膜厚は塗装方法や被塗物形状により変動しやすい。膜厚の計測方法

はさまざまな手法が開発されており、それぞれ長所短所があるため簡易、簡便で安価にできないことも多い。金属上の膜厚は、電磁式や渦電流式が一般に用いられており、容易に非破壊で計測できる。一方で非金属上の膜厚を非破壊で計測する場合は、超音波方式やテラヘルツ式⁷⁾、レーザー光干渉式、反射率分光法などがあり、非破壊で計測困難な場所では破壊型で断面観察する手法が利用されている。

最近では特に環境対応のために水性化が進み、色彩を有する色ベース (白や黒、青、赤など) 塗装の上にはクリアー塗装を実施して、意匠、性能を向上させている。今回は、工業用 OCT の特徴を活かした新しい計測手法を考案し、非金属部品上のクリアー膜厚を精度良く計測でき、そして生産現場でも適応可能となるようにした工夫点について報告する。さらに、この OCT の特徴を利用した塗膜乾燥過程での状態変化観察も行ったので合わせて報告する。

2. 工業用 OCT の計測原理と特徴

図 1 に、OCT の計測原理とリフレクターの走査を示す。本装置は、マイケルソン干渉計の原理を使用している。本装置では、SLD (Super Luminescent Diode) 光が、ビームスプリッターにて塗膜側とリフレクター側の 2 つに分かれて

2015年10月22日受付
NAKAOKA Toyoto, MORI Kenji
関西ペイント株式会社 CM 研究所