

樹脂の透明度定量方法に関する検討

(株) IHI 正会員 ○岩本 達志
 (株) IHI インフラ建設 非会員 秋山 好広
 (株) エポゾール 非会員 吉田 利樹
 (株) IHI 非会員 赤嶺 健一

1. 背景

橋梁やプラントといった鋼構造物の継手に多く見られるボルト部は、その形状の複雑さから、一般的な塗装による防錆処理では他の部位に比べ発錆しやすく、その対策として、塩ビ製防錆キャップの適用が進められてきた。しかしこの防錆キャップは優れた防錆効果を有しているものの、「内部ボルトの腐食状況が把握できない」、「点検の際の取り外しが困難」といった課題もあることから、施工・維持管理の効率向上に寄与する方法として「透明型キャップ・つばのみ充填法」を提案し、この防錆性能に関する研究評価をさまざまな観点で進めてきた¹⁾。この方法においては、キャップ素材の透明度も重要な要素の1つであるといえるが、現状では目視による外観確認のみで、定量的に評価する手法がない。そこで本稿では、このキャップ素材の透明度を定量評価可能な手法について調査し、試験的に評価を行ったため、その結果について報告する。

2. 試験方法

2.1 試験体

本試験では、透明度の異なる2種類の軟質塩ビ製の防錆キャップを10×10mm角程度に切り出し、評価に供した。一方はやや濁りが生じている半透明のものとし、もう一方は透明度が高いものを準備した。いずれも目視にて透明度の差を明瞭に認識できるものである。サンプルは、キャップのナット側側面6面のうち3面を切り出した。膜厚の差に起因する評価結果への影響が生じないように、いずれも膜厚は $2.1 \pm 0.3\text{mm}$ の範囲とした。

2.2 評価方法

評価は、透過率計を用いた全光透過率、拡散透過率の測定と、分光光度計を用いた正透過率測定の2種類を実施した。透過率計を用いた測定については、ヘーズメータ（日本電色工業（株）製、型式：NDH-5000）を用いて、全光透過率及び拡散透過率の測定を実施し（図1参照）、拡散透過率と全光透過率の比を指標として用いることで、サ

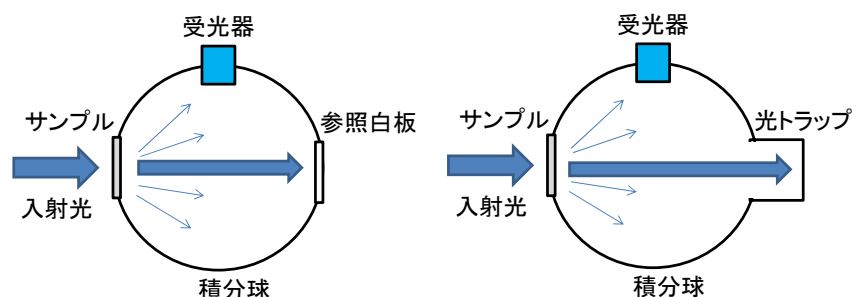


図1. 全光透過率（左）、拡散透過率（中央）の測定原理及び透過率計外観（右）

キーワード 防錆キャップ、透明度、透過率、分光光度計

連絡先 〒235-8501 神奈川県横浜市磯子区新中原町1(株)IHI 技術開発本部 生産基盤技術部 塗装・防食 Gr
 TEL 045-759-2810

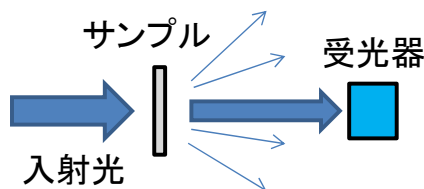


図2. 正透過率の測定原理（左）及び分光光度計外観（右）

サンプルの濁り度度合を数値化することを試みた。分光光度測定については、島津製作所（株）製の分光光度計（型式：SolidSpec-3700DUV）を用いて、波長 250～2000nm の範囲で、各波長の正透過率測定を行った（図2参照）。測定は、各サンプル3枚について各1回ずつ計3回実施した。

3. 評価結果

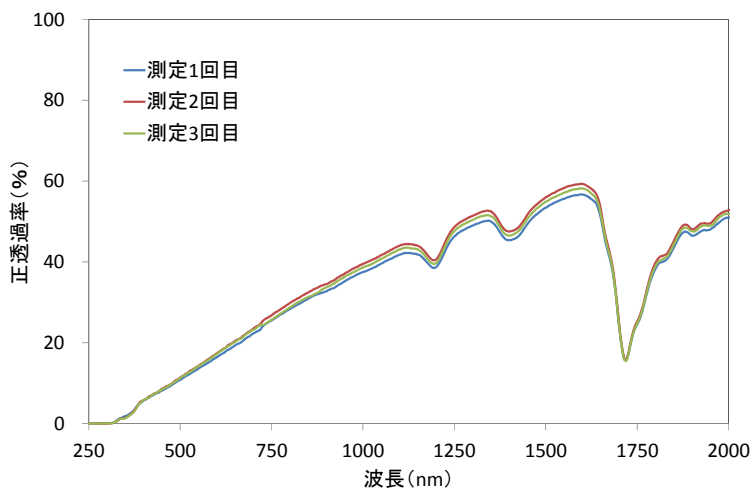


図3. 半透明塩ビ樹脂の正透過率測定結果

透過率計を用いた全光透過率、拡散透過率の測定、分光光度計を用いた正透過率測定のいずれも、3枚のサンプルの測定の間で、大きなバラつきは見られなかった（図3参照）。したがって形状や膜厚がおおむね同じ場合については、測定値の傾向は大きく変化せず、安定して測定値を得られることが確認できたといえる。

また全光透過率、拡散透過率の測定結果を見ると、拡散透過率/全光透過率の比は、透明度の異なる2種類の樹脂にて大きく数値が異なっており、目視で透明度が高いと認識される樹脂の方が、小さな数値を示していた。

次に分光光度計を用いた正透過率測定の結果について述べる。測定結果の一例として、半透明樹脂の測定結果を図3に示した。紫外線領域では透過率がほぼゼロとなっており、紫外光は大半が拡散もしくは吸収されていることが分かる。一方可視光領域では、正透過率が、波長が長くなるとともに上昇している様子が見られた。これはサンプルの透明度が低く散乱光が生じた影響であると考えられる。さらに近赤外域では一部の波長域で透明率が低下していたが、これは樹脂の成分に由来して特定の波長域の光が吸収されたためと考えられる。一方透明度の高いサンプルでは、近赤外域での測定結果は、半透明のものと類似していたが、可視光域全般において、より高い一定値の正透過率が一貫して得られていた。

4. 結論

透明度の異なる樹脂に対して、透過率計を用いた全光透過率、拡散透過率の測定及び分光光度計を用いた正透過率測定を行った結果、透明度が高いと目視で認識できる樹脂においては、拡散透過率/全光透過率の比が小さい、あるいは可視光域での正透過率が高い傾向が得られ、これらの手法により、樹脂の透明度を定量的に評価できる可能性があることが分かった。上記手法ではサンプルの曲率や指紋、埃、汚れの付着度合、器差によってもバラつきが生じる可能性があるため、今後数値の定義の仕方も含め、さらに詳細な考察、検討を進めていく必要がある。

参考文献

- 1) 透明型キャップ・つばのみ充填法による鋼製高力ボルトの防錆性能：岩本 達志，下里 哲弘，田井 政行，淵脇 秀晃，与那原 飛侑，清水 隆，第68回土木学会年次学術講演会講演概要集，2013年8月，No.I-390。