

JIS K5602に沿った塗膜の日射反射率測定

Determination of Reflectance of Solar Radiation by Paint film following JIS K5602

太陽から放射され地上に到達した光（日射）は窓ガラスなどを通して室内の温度を上昇させるだけでなく、建物の屋根材や壁材に吸収・蓄積された後、昼夜を問わず建物の内外に熱として放出されます。このため、日射反射率の高い塗膜の屋根や屋上への施工が夏期の冷房効率の向上や都市部でのヒートアイランド現象の軽減などに効果を発揮します。

このような塗膜の日射反射率を評価する試験方法としてJIS K5602「塗膜の日射反射率の求め方」があります。

今回は本試験法に沿って行なった塗膜の日射反射率測定についてご紹介します。

なお、日射反射率に関してはこの他に板ガラスに関するJIS R3106「板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法」、ガラス用フィルムに関するJIS A5759「建築窓ガラス用フィルム」があり、それぞれアプリケーションニュースNO.A404およびNO.A412にて紹介しております。

T.Tsuchibuchi M.Sugioka

分光反射率の測定

Measurement of Spectral Reflectance

紫外可視近赤外分光光度計に積分球を取り付け、300～2500 nmの波長範囲で反射測定を行ないます。基準試料には公的機関により校正されたふっ素樹脂系標準白板を用い、15°を超えない入射角で光源からの光を試料に照射します。試料は試験塗料を隠ぺい率試験紙に塗装して作製しますが、焼付形塗料などの場合は隠ぺい率試験紙以外の基材上に塗装したもので構いません。

日射反射率の計算

Calculation of Reflectance of Solar Radiation

日射反射率は測定した分光反射率に重係数を乗じて加重平均する式(1)より得られます。その際、近紫外から可視光領域(300～780 nm)、近赤外領域(780～2500 nm)、全波長領域(300～2500 nm)の3波長領域においてそれぞれ日射反射率を求めます。なお、基準太陽光の重係数はJIS K5602に記載されています。

$$\rho_e = \frac{\sum_{\lambda} [(E \lambda \times \lambda) \times \rho(\lambda)]}{\sum_{\lambda} (E \lambda \times \lambda)} \quad (1)$$

ρ_e : 日射反射率(%)

$\rho(\lambda)$: 分光反射率(%)

$E \lambda \times \lambda$: 基準太陽光の重係数(W/m^2)

λ : 波長(nm)

塗膜の日射反射率の測定例

Measurement of Reflectance of Solar Radiation by Paint film

隠ぺい率試験紙に塗装した3種類の塗膜(塗膜1～3)に対し分光反射率の測定を行ないました。測定は紫外可視近赤外分光光度計UV-3600と積分球ISR-3100を用い、Table 1の測定条件にて行ないました。試料を装置に設置した写真をFig. 1に、測定結果をFig. 2に示します。

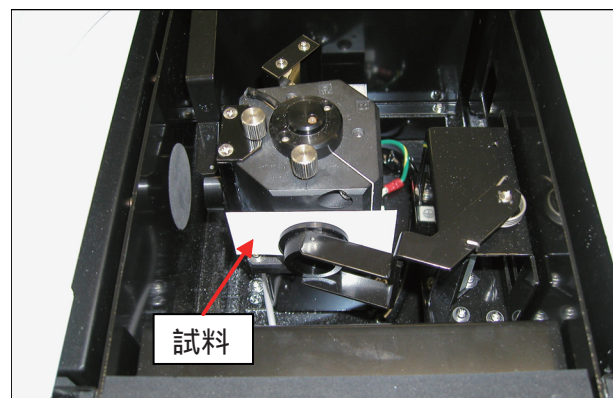


Fig.1 試料を積分球に設置した様子
Photograph of a Sample set on ISR-3100

Fig. 2より、塗膜1は他の2つよりも全波長領域を通して低反射率であることがわかります。また、塗膜2は1200 nm以上の近赤外領域では塗膜3と同程度の反射率を示していますが、1200 nm以下の近赤外から可視光領域では塗膜3よりも反射率が低くなっています。

次に、得られた分光反射率と式(1)より各塗膜の日射反射率を求めました。Table 2に各波長領域での計算結果を示します。計算にはJIS K5602に沿った塗膜の日射反射率測定用に作成した特形ソフトウェア「塗膜の日射反射率計算エクセルマクロ」を用いました。これは測定した分光反射率データを選択することにより、Excel[®](1)上で各波長領域での日射反射率を自動計算するとともに、分光反射率スペクトルを表示するマクロプログラムです。

<謝辞>

今回ご紹介しました測定試料は、大日本塗料株式会社 一般塗料部門 建築塗料事業部 マーケティンググループ様よりご提供いただきました。

(1) ExcelはMicrosoft社の登録商標または商標です。

Table 1 紫外可視近赤外分光光度計の測定条件
Analytical Conditions of UV-VIS-NIR Spectrophotometer

| | |
|-------------|-------------------------------|
| 測定装置 | : UV-3600, ISR-3100 (積分球付属装置) |
| 入射角 | : 8° |
| 測定波長範囲 | : 300 nm - 2500 nm |
| スキャンスピード | : 中速 |
| サンプリングピッチ | : 0.5 nm |
| スリット幅 | : (20) nm |
| 光源切替波長 | : 290 nm |
| グレーティング切替波長 | : 720 nm |
| 検出器切替波長 | : 870 nm |

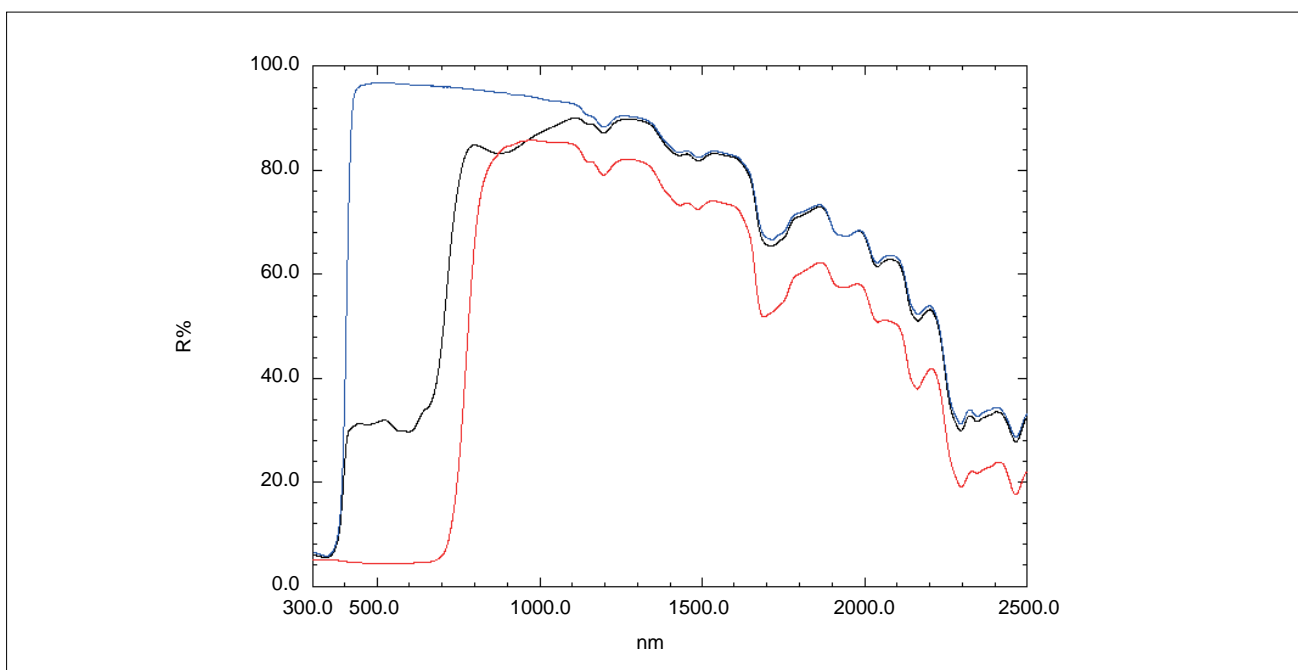


Fig. 2 塗膜の分光反射率測定結果 赤:塗膜1 黒:塗膜2 青:塗膜3
Reflectance Spectra of Paint films

Table 2 各塗料の日射反射率計算結果
Results for Reflectance of Solar Radiation by Paint film

| 試料 | 近紫外可視領域 300-780 nm | 近赤外領域 780-2500 nm | 全波長領域 300-2500 nm |
|-----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 塗膜1 | 7.72 % | 74.67 % | 36.78 % |
| 塗膜2 | 37.51 % | 81.80 % | 56.48 % |
| 塗膜3 | 89.07 % | 87.13 % | 88.12 % |

初版発行: 2010年4月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

島津分析コールセンター

● 0120-131691(携帯電話不可)
● 携帯電話専用番号(075)813-1691

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制Web Solutions Navigatorで閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
会員制Webの閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。