

## アスファルト表面遮水壁表面保護層の変色と紫外線量の測定

西日本技術開発（株） 調査解析部 正会員 草場 敏宏  
九州電力（株） 小丸川発電所建設所 正会員 内田 昌秀  
西技工業（株） 宮崎営業所 村山 翔一

## 1 はじめに

九州電力株式会社が宮崎県木城町に建設中の小丸川発電所上部調整池は、アスファルト混合物で全面を覆い止水する表面遮水壁型構造で、舗設面積は国内最大規模の約 30 万 m<sup>2</sup>である。遮水壁が紫外線等の影響から劣化するのを抑制するため、遮水壁最上層に表面保護層としてアスファルトマシチックを厚さ 2mm で施工する。表面保護層の配合は、耐候性、斜面上での流動に対する安定性、外見上の美観などから決定している。本報告は、施工後の表面保護層の変色と紫外線量を現地に於て約 1 年間測定したのでその結果について述べる。

## 2 表面保護層の変色

## 2.1 変色の定量方法

表面保護層の変色は、施工後の画像の経時変化をもとに検討した。施工後 0 ヶ月、6 ヶ月、12 ヶ月の接写と遠景画像を対象に変色程度の比較を行った。変色を定量化するために、画像から対象箇所を代表的と思われる 3 箇所を選定し、それぞれについて 1 画素の R（赤）、G（緑）、B（青）値を取得した。それら 3 点の RGB 数値比を平均して対象位置の代表値とした。

## 2.2 定量結果

図 - 1 は、数値化した RGB の割合を百分率で表したものである。0 ヶ月（施工直後）に対して 6 ヶ月及び 12 ヶ月後の割合は R（赤）が増加し、G（青）が減少しており、表面保護層の変色を表現できたと判断された。また、RGB 割合は接写と遠景画像で類似しており、撮影方法による制約が少ないことから、経年変化の調査に応用できると期待される。

## 2.3 厚さ方向での変化

別途、現地で 4 年間暴露した試料の断面を電子顕微鏡で観察し、表面保護層の厚さ方向の劣化程度を評価した。その結果、内部に空隙は見られず、組織は整然とした状態で構成されている（図-2）。また、変色している表面を金属棒で薄く削ると黒色の材料が露出することから、厚さ方向に劣化していないと判断される。

## 3 紫外線量と日射量の測定

## 3.1 使用機器

紫外線量の測定は、携帯型紫外線測定器を用いた。この測定器は化合物半導体の多結晶窒化ガリウムから紫外線を検出する。測定波長領域は 280nm ~ 400nm（UVA 波長 320 ~ 400nm, UVB 波長 280 ~ 320nm）である。紫外線強度は、常用標準光源（JCSS トレーサビリティ）に基づく連続スペクトル光から定義している。

紫外線量の測定は 1 秒間隔で収録した値のうち、1 時間単位、1 日単位の積算値を記録した。ただし、日積算最大値の制限から 0.65534MJ/m<sup>2</sup> を超えた場合は自動記録できないため、1 時間ごとの積算結果から求めた。

日射量は、白色と黒色物体の日射に対する反射率の差を利用して吸収されるエネルギーによる温度差を熱



写真 - 1 表面保護層の色調

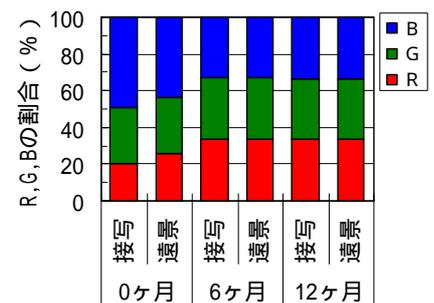


図 - 1 R G B の割合比較

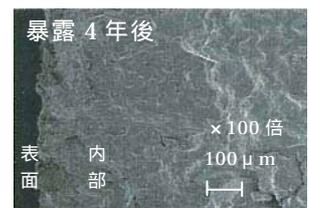


図 - 2 断面状態

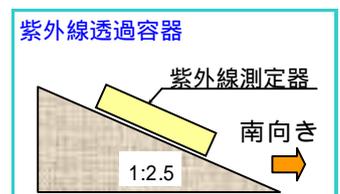


図 - 3 紫外線測定模式図

キーワード：アスファルト表面遮水壁、表面保護層の変色、アスファルトマシチック、紫外線

連絡先：〒810 - 0004 福岡市中央区渡辺通 1 - 1 - 1 TEL 092 - 781 - 1454, FAX 092 - 781 - 6748

電堆（多数の熱電対を接続したもの）で測定し、日射量に換算する。

### 3.2 測定方法

紫外線量測定器が防水機能を有していないため、紫外線透過型ガラスケースに格納した状態で測定した(図-3)。測定方向は南向きとし、当地点上部調整池の斜面勾配と同じ1:2.5(約22度)の傾斜板上に設置した。

### 3.3 測定結果

#### (1) ガラスによる紫外線の減衰

図-4は現地で行う紫外線量測定に先立って、紫外線透過型ガラス板による紫外線量の減衰を把握するため、直接測定(ガラス板なし)とガラス板を通した紫外線強度を比較した。紫外線透過型ガラスケース内で測定される紫外線量は10%程度カットされることを確認した。

#### (2) 紫外線量

図-5は紫外線量の月別積算値で、4月、5月、6月が7月、8月より多く測定されている。紫外線量は快晴日の日最大積算値が1.2MJ/m<sup>2</sup>程度である。1時間あたりの最大積算値は0.13MJ/m<sup>2</sup>程度であり、3月、4月、5月の紫外線量が多い。平成16年11月29日から平成18年2月28日までの457日間に欠測が93日(約20%)あり、平成17年3月1日から平成18年2月28日までの1年間の積算値は約160MJ/m<sup>2</sup>であることから、欠測を考慮すると年間紫外線量は200MJ/m<sup>2</sup>程度と推察される。

#### (3) 紫外線量と日射量との関係

紫外線量と日射量には相関が認められる(図-6)。ただし、一部の値でばらつきが大きかったため、季節ごとにグルーピングを行った。7月、8月の結果は他の月に比べてばらついていることが分かる。紫外線量の測定が光線の強弱から求められるのに対して、日射量計の測定は検出部の温度差から換算されるため、紫外線量との間にばらつきが生じていると考えられる。

### 4 まとめ

表面保護層の変色と紫外線量の測定結果をまとめて以下に示す。

- ・ 表面保護層の変色はRGBの数値比で表すことができる。
- ・ 宮崎県木城町の当地点建設現場(EL830m)における紫外線量は、年間200MJ/m<sup>2</sup>程度である。
- ・ 当地点の表面保護層の色調は経年変化と気象影響により黒色から褐色化しているが、この変化は極表面のみの変化であり、塗布厚2mmの表面保護層自体は健全で良好な品質を保っていると考えられる。

### 5 おわりに

当地点においては、表面保護層の施工後、半年程度経過したところから褐色化が見られたが、事前に行っている暴露試験の結果より7年間は健全であることを確認している。供用後も表面保護層の健全性を定期的に確認しながら長期的な管理を行い、遮水壁の保護と表面保護層自体の延命を図ることが重要である。

#### <参考文献>

- 1)大内,大久保,内田,草場:小丸川発電所上部調整池アスファルト表面遮水壁表面保護層の配合設計と施工,電力土木, No.322, 2006.3
- 2)粟津,内田,狩野:水工アスファルト用表面保護層の配合選定について(その3),第60回年次学術講演概要集5-120, 2005.9

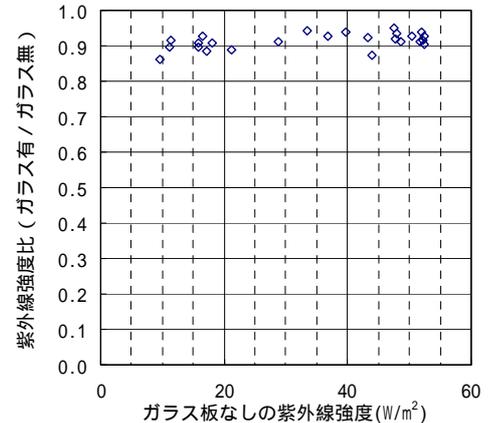


図-4 ガラスによる紫外線の減衰

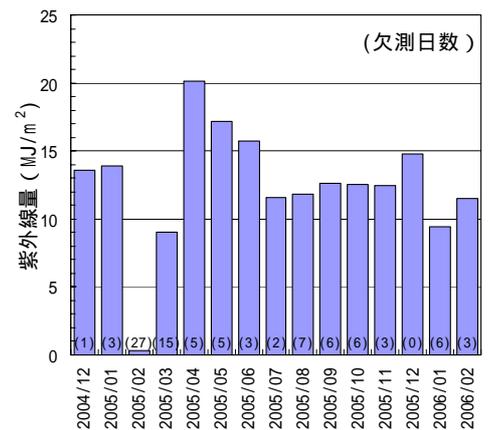


図-5 紫外線量測定結果

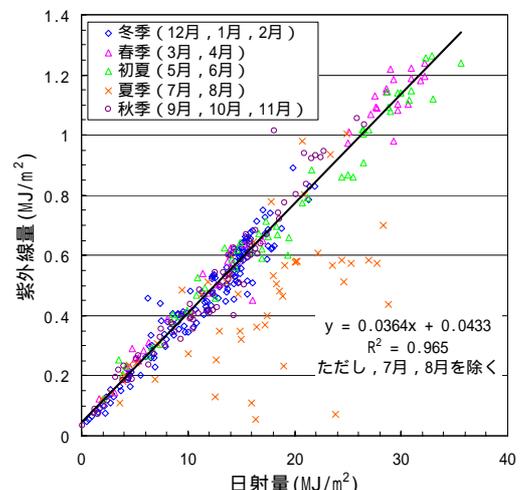


図-6 紫外線量と日射量の関係