

# アスファルト表面遮水壁型ロックフィルダム表面保護層の劣化形状の定量化

九州電力(株) 正会員 金子和宏 正会員 松葉保幸  
正会員○笹田俊治

## 1. はじめに

アスファルト遮水壁の表面には、通常、紫外線等による遮水層の劣化防止のため厚さ 2mm 程度の表面保護層が施工される。表面保護層の配合としては、施工性が良く、斜面におけるダレが小さいことに加えて、供用後の劣化が少ないものを選定する必要がある。劣化程度の比較試験としては、現地長期暴露試験または室内促進劣化試験後の供試体の表面観察や断面の電子顕微鏡観察、アスファルトの劣化に着目した針入度試験、組成分析や分子量測定、SHRP 規格のバインダー試験 (BBR, DSR) 等が挙げられる。このうち、主要な指標の一つが表面観察における表面劣化形状であり、従来は主に目視観察やスケッチによる定性的な評価が行われてきたため、劣化による皺の発生、進展を詳細に分析することは困難であった。

筆者らは、アスファルト遮水壁表面保護層の表面劣化形状の 2 次元写真画像処理および 3 次元形状測定<sup>1)</sup>による定量的な評価を目的とした検討を実施中である。本稿では、2 次元写真画像処理について以下に示す。

## 2. 2 次元写真画像処理による表面形状の定量化

ここでは、デジタルカメラにより撮影した 2 次元写真画像処理により表面形状 (皺) の諸元の定量化を行った。使用した供試体は、サンシャインカーボンアーク燈式耐候性試験 (JISB7753 準拠) により、それぞれ 100 時間、600 時間、1000 時間促進劣化させたもののうち、劣化が顕著であった配合 (重量比: ストレートアスファルト 40%, フィラー 58.7%, 添加材 1.3%) である。

これらの供試体を用いて実施した画像処理の手順を以下に示す。

- (1) 画像撮影: デジタルカメラ (有効画素数約 202 万画素) により供試体 (幅 5cm×長さ 10cm×厚さ 0.2cm) の表面を撮影
- (2) レベル補正: 撮影した画像のレベル補正処理による皺部の強調
- (3) グリッドデータ変換: RGB のうち 1 チャンネルのみ (R) を変換, グリッドは 0~255 の値を持つ
- (4) ポリゴン抽出: しきい値 (100 に設定) を用いて皺の部分 (<100) のみをポリゴンに変換
- (5) ライン抽出: 設定したピクセル数以上の幅を持つ皺をベクタデータ (ライン) に変換
- (6) 皺の長さ, 面積, 周長等の算出: ライン抽出

した皺より長さを, ポリゴン抽出した皺より面積や周長 (ポリゴンの周囲長) を求める。

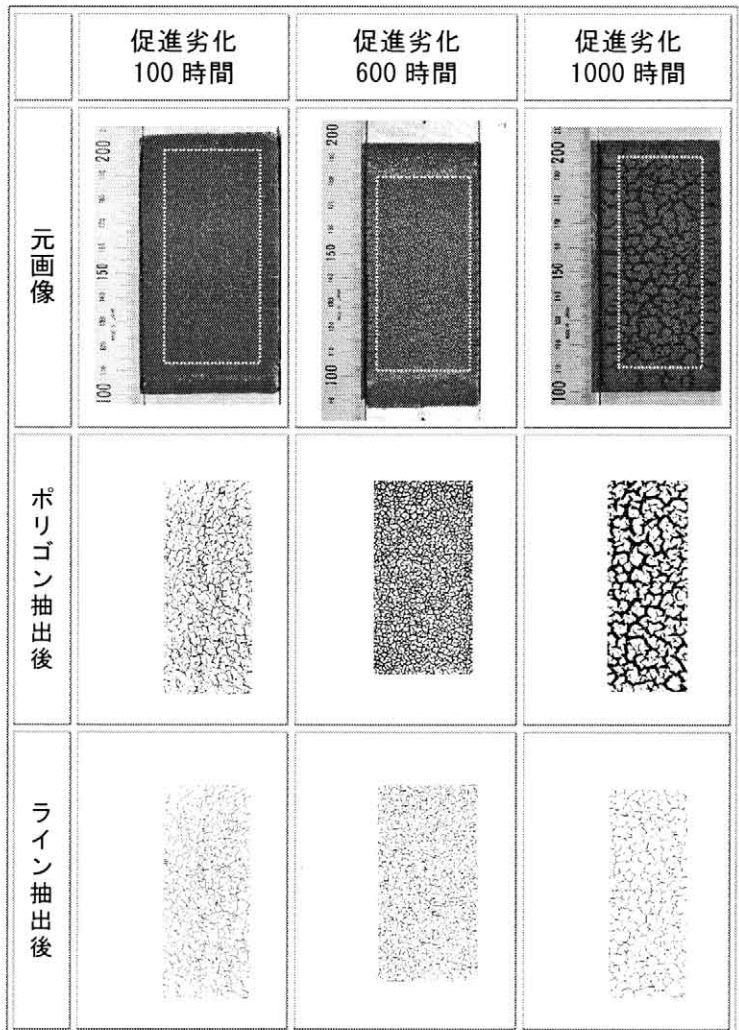


図-1 2 次元写真画像処理の例

キーワード: アスファルト遮水壁, 表面保護層, 劣化形状, 画像処理

連絡先: 〒815-8520 福岡市南区塩原 2-1-47, Tel. 092-541-2910, Fax. 092-551-1583

表-1 皺の抽出結果

促進劣化 時間 (h)	対象範囲 A (cm <sup>2</sup> )	皺の面積 B (cm <sup>2</sup> )	皺が占める 割合 B/A (%)	皺の周長 C (cm)	皺の長さ D (cm)	皺の平均幅 B/D (cm)	皺の周長/皺の面積 C/B (cm <sup>-1</sup> )
100	23.28	3.20	13.8	489.28	143.32	0.022	152.9
600	30.33	12.41	40.9	803.96	305.32	0.041	64.8
1000	27.03	10.95	40.5	435.15	124.12	0.088	39.8

前述の手順で画像処理を実施した例を図-1 に示す。

図-1 は、供試体の元画像と画像処理によりポリゴンおよびラインとして皺を抽出した結果を表す。促進劣化 100 時間では微細な皺が発生し、その後 600 時間では、より幅の太い密な皺に発達している。また、1000 時間では幅がさらに太くなる一方、皺と皺の間隔が 600 時間よりも広がっていることが分かる。

次に、表-1 に皺の抽出結果を示す。なお、各画像ともに、1 ピクセルの大きさは 0.0092~0.0099cm 程度であった。皺の周長や長さは 600 時間のものが最も長い結果となったが、これは図-1 にも明らかのように、600 時間の供試体が最も複雑に皺が入り組んで発生していることと対応している。このため、皺が占める割合（表-1 中 B/A）は、100 時間から 600 時間では大幅な増加傾向が認められるものの、600 時間と 1000 時間で同程度となった。

一方、皺の平均幅（皺の面積を皺の長さで除したものの、表-1 中 B/D）については図-2 に示すとおり、促進劣化時間が進展するにつれて増加する傾向が明らかであり、実際の供試体の状況をよく再現できていると考えられる。

なお、皺の平均幅の算出では、グリッドからの皺のポリゴン抽出時およびライン抽出時に人的な判断誤差が含まれることから、皺のポリゴン抽出段階における評価も行った。その結果について、皺の周長を皺の面積で除したものの（表-1 中 C/B）と促進劣化時間との関係を図-3 に示す。微細な皺が多いほど値が大きくなるという想定のとおり、劣化の進行を再現できているといえる。

### 3. おわりに

今回紹介した手法は、デジタルカメラにより撮影した画像を市販の画像解析ソフトを用いて画像処理するものであり、比較的簡易に皺の諸元を定量化することができた。これにより、表面保護層配合選定時における各配合供試体間の相対的な比較に加えて、供用後の経年劣化度と室内促進劣化時間との関係についても把握することが可能になると考えられる。

最後に、画像処理においてご協力いただいた西日本技術開発(株)地盤耐震部の皆様に厚く謝意を表します。

#### 【参考文献】

1)金子和宏, 松葉保幸, 笹田俊治: アスファルト表面遮水壁型ロックフィルダム表面保護層の配合選定における表面変状の定量化, 第 35 回地盤工学研究発表会, 平成 12 年 6 月。

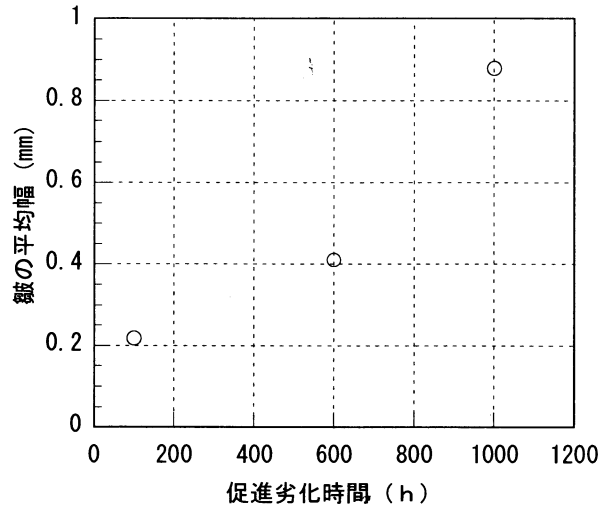


図-2 皺の平均幅と促進劣化時間の関係

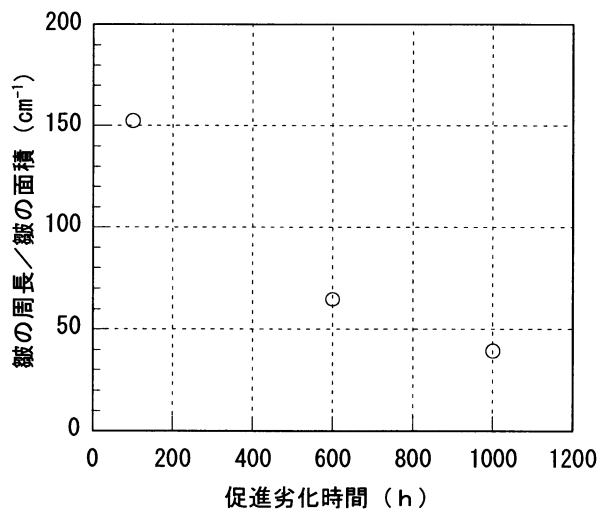


図-3 皺の周長/面積と促進劣化時間の関係