

## 高機能舗装 I 型のアスファルトバインダ劣化とその評価に関する検討

西日本高速道路エンジニアリング四国(株) ○正会員 佃太貴, 橋爪謙治, 橋本和明, 松田靖博  
愛媛大学大学院 全邦釘 中畑和之

### 1. はじめに

舗装路面の性能低下の要因の一つにアスファルトバインダの劣化がある。アスファルトは有機高分子材料で劣化しやすい素材であり、舗装表面(路面)から劣化が進行し、特に開粒度混合物の進行が早い<sup>1)</sup>。アスファルトの劣化が進行すると、ひび割れの顕在化や、骨材や混合物の飛散を誘発させる。この劣化因子の一つとして紫外線・酸化など気象の作用により進行することが知られているが、劣化度合いを定量化する指標、及び路面を非破壊検査で把握する手法はない。

本論は、路面性状調査のひび割れ率算定に用いているカラー画像を解析することで、高機能舗装 I 型のアスファルト劣化度の定量化を検討したものである。

### 2. カラー路面画像を用いた既設アスファルト劣化度評価

著者らは既往研究<sup>2)</sup>において、ひび割れ評価に用いるカラー画像を用いて RGB 色情報を利用したアスファルト劣化現象の定量化について検討している。路面画像劣化箇所と健全箇所の画像から、解析領域として 00pixel×200pixel (図上段の白枠内) を抽出し、G/R を 1Pixel 毎に算出し、既往の検討結果から G/R の閾値を健全 1.0, 劣化 0.8 以下として図-1, 表-2 に集計した。本結果から解析領域内の G/R は健全な場合は 0.980 であるが、劣化進行すると 0.806 と、劣化進行により G/R は減少傾向を示しており、既往の傾向と同様であった。本結果から、G/R は路面画像からアスファルト劣化度を定量評価できる指標と考えられる。

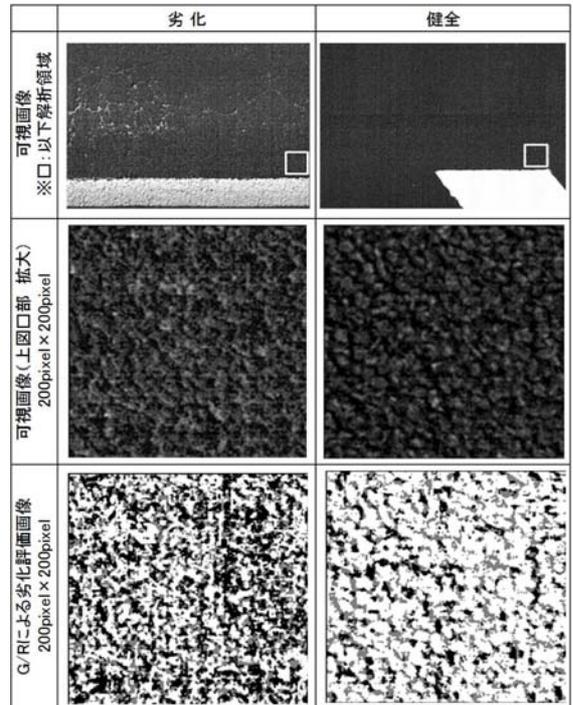


図-1 G/Rによる劣化評価

表-2 解析領域の G/R 値

区分	劣化評価		劣化		健全	
	識別色	G/R	カウント	比率	カウント	比率
アスファルト劣化	黒	≤0.8	11,677	29%	4,624	12%
アスファルト健全	グレー	0.8<≤1.0	12,271	31%	10,492	26%
骨材	白	-	16,052	40%	24,884	62%
合計	-	-	40,000	100%	40,000	100%
解析領域のG/R平均値			0.806		0.980	

表-3 試験条件

使用機器	メタリング パーテカルウェザーメーターMV3000
	照度450W/m <sup>2</sup> , 平均BPT25.8°C, 平均庫温39.6°C
1サイクル(min)	照射119、照射+散水1(散水量280ml/min)
促進時間(hr)	60,120,180,240
試験体(検体)	ポリマー改質AS H型バインダ(5), 高機能 I 型混合物(7)

### 3. 促進試験による混合物及びバインダの劣化検証

#### 3. 1. アスファルト混合物の劣化進行

色情報による劣化評価と材料の物性との関係を確認するため、アスファルトバインダ及び混合物について、紫外線・酸化劣化を想定した促進耐候性試験を実施した。試験条件を表-3、試験状況を写真-1 に示す。試験条件は既往研究<sup>3)</sup>を参考に設定した。試験体の作製については、バインダはガラス板に膜厚 0.1 mm (0.010g/cm<sup>2</sup>) のポリマー改質アスファルト H 型を塗布し、混合物は高機能舗装 I 型用ホイールトラッキング試験体を切り出し、縦 135 mm 横 60 mm で作製した。図-2 は促進後の混合物の試験体表面の変化とその拡大画像である。表面のバインダが経過によって、灰色



写真-1 促進試験状況

キーワード アスファルト, 高機能舗装 I 型, 紫外線劣化, 促進試験, 路面管理, 評価手法

連絡先 〒760-0072 高松市花園町三丁目 1 番 1 号 TEL 087-834-1121 FAX 087-834-0150

に変色していることが確認できる。これはバインダが紫外線・酸化により変化していると考察した。

**3. 2. バインダの劣化進行**

前項の考察を検証するため、促進後のバインダの試験体表面の変化を確認した(図-3)。バインダは120時間経過後にはひび割れが発生し、前述の混合物の表面変化と同様に光沢が失われている。

電子顕微鏡の拡大画像を見るとバインダ表面の欠落(部分的な白色部)が顕在化している。図-4に促進時間別のバインダ質量変化を示す。ここで、質量変化率とはバインダ質量の初期値に対して減少した質量の割合と定義し、この値が大きいほど質量損失が多い。本結果からバインダは紫外線・酸化によって揮発、あるいは硬化した成分の損失によって、表面の凹凸が微細に変化していることが分かった。開粒度混合物において、本現象が発生すると、ひび割れやはく離が助長されることが想定され、軽視できない劣化の一つと考える。

**3. 3. アスファルト混合物の G/R**

図-5に促進耐候試験後の混合物を用いて、路面撮影と同法にて取得したカラー画像の色情報から G/R を算出した結果を示す。促進時間が長くなると G/R が減少傾向を示すことから、供用中の路面画像から算出した G/R と同様の傾向を得た。

**4. まとめ**

本検討では、既往の高機能舗装 I 型のカラー画像解析と、バインダ及び混合物の促進耐候試験を実施し、紫外線・酸化によるバインダ表面の微細な凹凸と、色情報の特徴量によって、アスファルト劣化を定量評価できる可能性を示した。本評価は、表面補修・処理工の施工タイミングや、ひび割れ進行性が早い箇所のスクリーニングなど、舗装の延命化を目的とした維持修繕の実施判断に活用できると考えている。

**参考文献**

- 1) 佐々木 徹ら: 試験舗装におけるカーボンブラック添加による表面劣化抑制効果, 第32回日本道路会議, 3055, 2017.
- 2) 橋爪 謙治, 橋本 和明, 全邦 釘, 中畑 和之, 石田 哲也: 排水性舗装におけるポットホール発生リスクに関する定量分析, 土木学会論文集 E1, Vol. 72, No. 3, pp. I\_115-I\_123, 2016.
- 3) 阿部長 門ら: 紫外線劣化がアスファルト混合物の疲労特性に与える影響, 土木学会第65回年次学術講演会, 2010.9

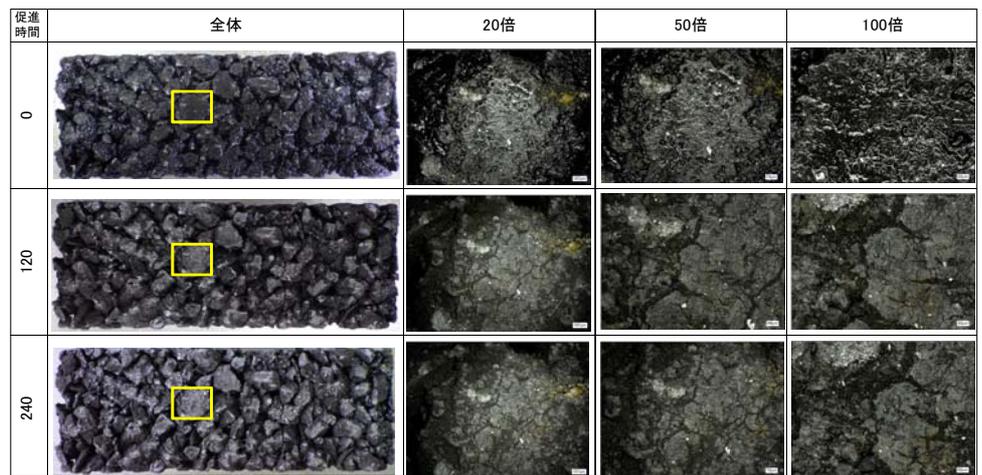


図-2 促進試験経過時間毎の混合物劣化状況

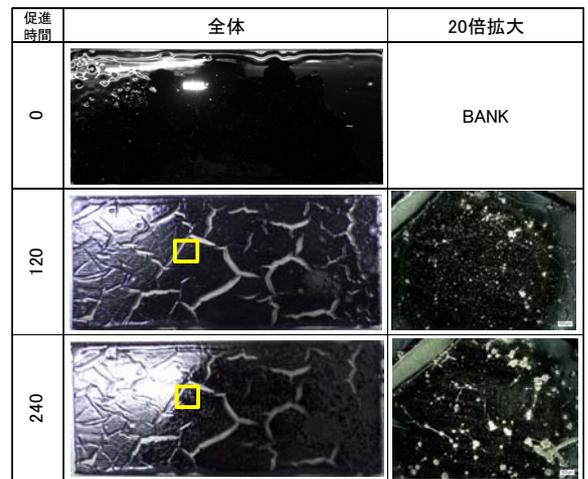


図-3 促進試験経過時間毎のバインダ劣化状況

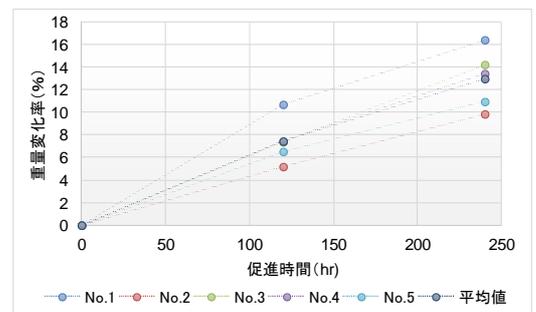


図-4 促進試験時間毎のバインダ質量変化率

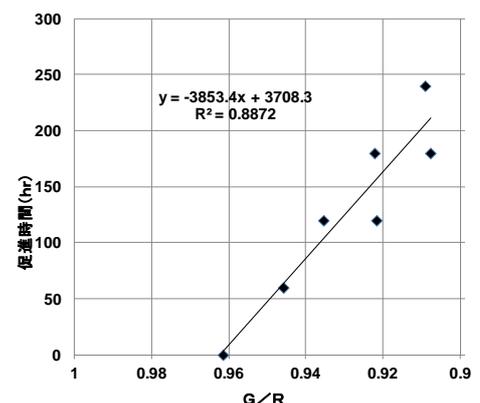


図-5 促進時間毎の混合物 G/R