

## 促進耐候性試験時間と実暴露期間との比較方法に関する研究

## Study on the comparison method of accelerated weathering test time and exposure period

○奥野倫太郎\*, 森 充広\*\*, 渡嘉敷 勝\*\*, 石黒 覚\*\*\*

OKUNO Rintaro, MORI Mitsuhiro, TOKASHIKI Masaru, ISHIGURO Satoru

**1. はじめに** 筆者らは、コンクリート開水路の補修材料の耐久性に関する知見を得ることを目的として、実現場に施工された有機系表面被覆材の調査や室内での促進耐候性試験を実施し、現地調査や試験により得られたマイクロスコブ画像の定量的な評価について検討している<sup>1),2)</sup>。本報告では、これまで個別に評価してきた現地調査の結果と促進耐候性試験の結果の比較方法について検討を行ったのでこれを報告する。

**2. 現地調査** 現地調査は、四国地区 (Fig.1) に施工されていた A 工法を対象とした。A 工法の主材はポリウレタン樹脂であり、施工は専用吹付け機で実施している。平均膜厚は 2.5mm、伸び率は 300%程度である。なお、現地調査時には有機系表面被覆材が施工された左岸及び右岸の側壁気中部で、側壁に照射している日中の紫外線量を測定した。

### 3. 現地の補修材料が受光した紫外線量の推定

気象庁が測定及び公表している現地調査地近隣の全天日射量 ( $\text{MJ}/\text{m}^2/\text{hr}$ ) と現地で測定した紫外線 ( $\text{mW}/\text{m}^2$ ) の換算値を比較した。その結果、日当たりの良い面で  $R^2=0.852$ 、日当たりの悪い面で  $R^2=0.576$  となり、特に日当たりの良い面では、測定値と近隣の全天日射量に一定の関係があることが分かった (Fig.2)。この結果から、近隣の全天日射量から現地の有機系表面被覆材が受光した紫外線量を推定できると考え、Fig.2 のグラフ上に示したそれぞれの近似式を用いて、供用期間中にそれぞれの側壁が受光した紫外線量を推定した (Table 1)。

**4. 促進耐候性試験時間と実暴露時間との相関** 筆者らは、キセノンランプ式促進耐候性試験を実施している<sup>1)</sup>。その際の促進耐候性試験機の放射照度の設定は  $60\text{W}/\text{m}^2$  である。このことから、キセノンランプを 1 時間照射したときの試験体が受けるエネルギーは  $0.216\text{MJ}/\text{m}^2/\text{hr}$  となる。よって、前項で求めたそれぞれの有機系表面被覆材が受光した紫外線量の推定値を、この  $0.216\text{MJ}/\text{m}^2/\text{hr}$  で割り算して、キセノンランプ式耐候性試験で同等の紫外線量を照射するのに必要な時間 (換算し

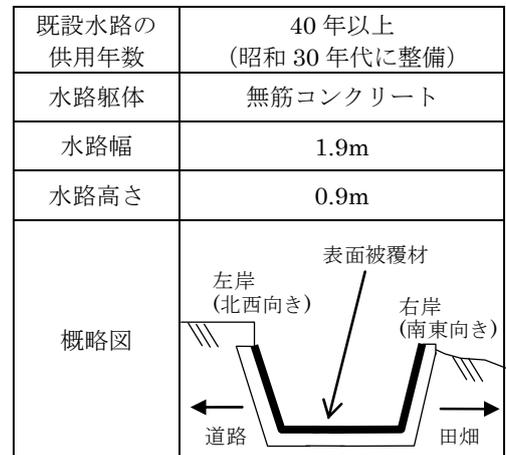


Fig.1 調査対象水路の概要 (四国地区)  
Outline of field surveyed canal

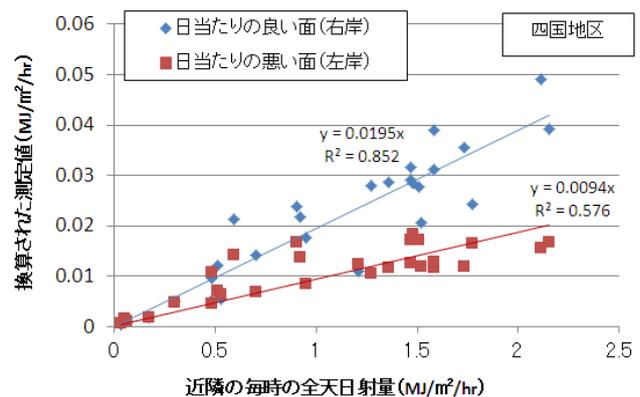


Fig.2 現地の紫外線量と近隣の全天日射量との相関  
Correlation with the ultraviolet rays of field and neighboring global solar radiation

\* 日本基礎技術(株) Japan Foundation Engineering CO.,Ltd. \*\* (独)農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering \*\*\* 三重大学大学院生物資源学研究科 Graduate School of Bioresources, Mie University キーワード：有機系表面被覆材，促進耐候性試験，変状面積率

**Table 1** 各現地調査時点での積算紫外線量と換算した促進耐候性試験時間

The amount of addition ultraviolet rays, and the converted accelerate weathering test time

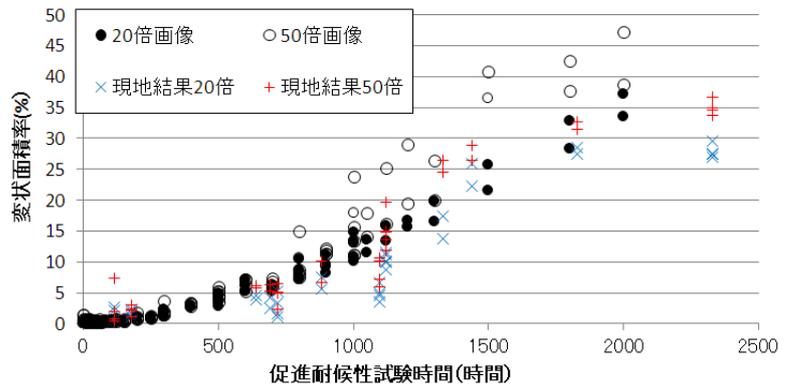
地区	供用期間	積算全天日 射量※1 (MJ/m <sup>2</sup> )	日当たりの良い面		日当たりの悪い面	
			受光した積算 紫外線量の推 定値 (MJ/m <sup>2</sup> )	換算した促進耐候 性試験時間 (hr)	受光した積算 紫外線量の推 定値 (MJ/m <sup>2</sup> )	換算した促進耐候 性試験時間 (hr)
四国	2年9ヶ月	14,744	288	1,331	139	642
	3年2ヶ月	15,918	310	1,437	150	693
	3年11ヶ月	20,269	395	1,830	191	882
	5年1ヶ月	25,774	503	2,327	242	1,122

※1 気象庁の気象統計データから算出

た促進耐候性試験時間)を算定した  
(Table 1)。

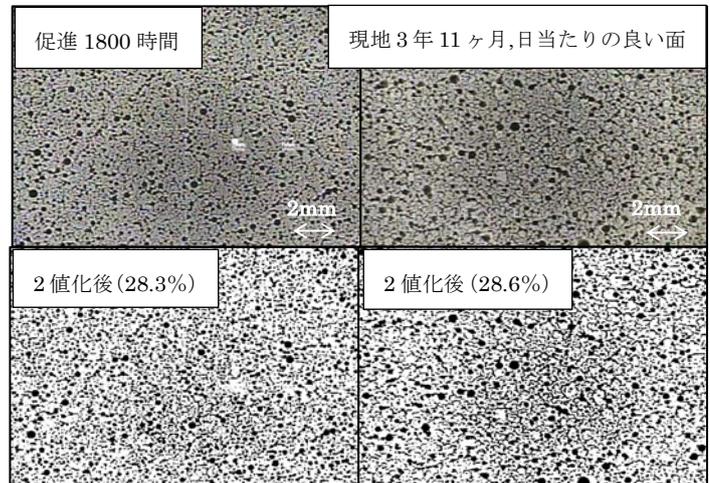
**5. 変状面積率の比較** 筆者ら<sup>1)</sup>

は、促進耐候性試験後に有機系表面被覆材の表面に発生する気泡痕やひび割れといった変状をマイクロSCOPEにより確認している。そして、その画像を画像処理(2値化)し、変状の割合を変状面積率として定量的に評価している。この方法で得られた促進耐候性試験時間と変状面積率との関係を Fig.3 に示す。このグラフから、促進耐候性試験時間の経過に伴って、変状面積率が増加する傾向を確認できた。次に、現地でマイクロSCOPEにより撮影した画像を上記と同様の方法で2値化し、変状面積率を算出した。そして、前項までの方法で求めた現地調査時のそれぞれの画像の促進耐候性試験時間と変状面積率



**Fig.3** 促進耐候性試験時間と変状面積率

Accelerated weathering test time and the rate of deterioration area



**Fig.4** 促進 1800 時間と現地 3 年 11 ヶ月の画像(20 倍)

Image of accelerated weathering test 1800 hours, and three years and 11 months on field

の関係性を Fig.3 上にプロットした。その結果、ばらつきはあるものの算定した促進耐候性試験時間の経過に伴って変状面積率が増加することが確認できた。そして、促進耐候性試験 1800 時間の変状面積率が四国地方の日当たりの良い面の供用期間 3 年 11 ヶ月の変状面積率とほぼ等しい事が確認できた (Fig.4)。

【参考文献】1) 奥野ほか (2011) : 画像処理による有機系表面被覆材の劣化度評価, コンクリート工学会年次論文集 33(1), pp791-796, 2) 奥野ほか (2011) : コンクリート開水路に施工された有機系表面被覆材の画像処理による劣化度評価, アップグレード論文報告集 11, pp51-58