

## 表面処理材の実構造物における評価方法の検討

大旺新洋 正会員 ○橋村茂雄 大旺新洋 正会員 下村昭司  
高知高専 正会員 横井克則 高知高専 正会員 近藤拓也

### 1. はじめに

コンクリート構造物の劣化に対し、比較的安価にその効果が得られる補修工法として表面処理工法がある。これまでに平成 28 年度の報告では、撥水性・色調・ひび割れ充填性の 3 項目について室内での有効な評価方法を提案した<sup>1) 2)</sup>。そして、本報告は、これまで室内で行ってきたことを実構造物に移して、撥水性・色調・ひび割れ充填性の 3 項目に対する評価方法を検討した。

### 2. 対象構造物

対象構造物は、ひび割れが耐久性に影響を及ぼす要因となる RC 構造物とし、新設や既設の橋台や橋脚（RC 巻立てを含む）、擁壁、ボックスカルバートなどから選定した。

表-1 に対象とした構造物を示す。構造物は 5 箇所とし、その中から表面処理材の塗布箇所を計 14 面選定した。

表-1 対象構造物

番号	構造物名称	周辺環境	表面処理材塗布箇所
1	橋台	山間部	2面(前・背面)
2	ボックスカルバート	山間部	2面(内壁右・左面)
3	橋脚(RC巻立て)	沿岸部	2面(東・西面)
4	橋脚(RC巻立て)	沿岸付近	4面(東・西・南・北面)
5	橋脚(RC巻立て)	沿岸付近	4面(東・西・南・北面)

表-2 表面処理材

表面処理材		塗布量	
記号	種別	仕様量 (g/m <sup>2</sup> )	1箇所当り (g/0.25m <sup>2</sup> )
E	高分子系	250	62.5
M	シラン系	200	50.0
A	シラン系	200	50.0
S	脂肪酸系	200	50.0
C	けい酸塩系	200	50.0
K	けい酸塩系・シラン混合型	150	37.5

### 3. 表面処理材の塗布

表-2 に選定した 6 種類の表面処理材を示す。塗布面積は 1 種類当り 50cm×50cm とし、塗布量は表-2 のとおりで、構造物 1 面当りに全 6 種類の表面処理材を塗布した。

### 4. 外観観察方法

外観観察は、以下の 3 項目について、2 週間後・1 ヶ月後・3 ヶ月後・6 ヶ月後、以降 6 ヶ月毎に観察時期を設定し定期的に観察した。なお、現状 6 ヶ月後までの観察を行っており、本報告はこれを取りまとめている。

#### 4. 1 撥水性

写真-1 と図-1 に水滴の径および接触角の測定方法を示す。水滴は、垂直なコンクリート面へ霧吹きで任意に水を吹付け作製し、この中で最大のものを選定し測定した。写真-1 は水滴の横にコンクリート面から 45 度傾けた鏡を置いて正面から撮影したもので、これより図-1 のように水滴の径および高さを測定して接触角 ( $2\theta$ ) を求めた。また、これに併せてコンクリート表面の濡れ色の観察を行った。

#### 4. 2 色調

写真-2 に色調の観察方法を示す。色調は、配色カード（N社製「新配色カード 199a」）を使用し、未塗布部と塗布部の色調（明度）を配色カードに記載されている記号で数値化し、この色調の差により評価した。なお、色調の差は以下の式より算出している。[色調の差 = 未塗布部の色調 - 塗布部の色調]

#### 4. 3 ひび割れ内部の充填性

ひび割れ内部の充填性は、デジタルカメラによりひび割れ部の拡大写真を撮影し、充填物の有無やその性状を確認した。

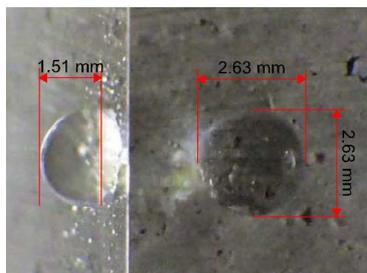


写真-1 水滴の写真撮影

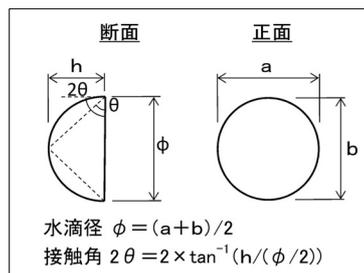


図-1 水滴径と接触角



写真-2 色調観察状況

## 5. 結果および考察

### 5. 1 撥水性

図-2に水滴の径および接触角の相関図を示す。  $R^2=0.909$  ときわめて強い相関関係を示しており、撥水性の評価には、この2項目の影響が大きいと考えられる。なお、撥水性が低い場合、水滴の径は大きく接触角は小さくなる傾向があるが、これが更に進行すると水は表面に広がり水滴が形成されない場合もあった。このように、水滴の形状により撥水性の評価ができた。また、コンクリート面の濡れ色は、水滴の接触角が高い場合はほとんど見られなかったが、低い場合には濡れ色が確認されることがあった。

### 5. 2 色調

図-3・4に色調の差のヒストグラムを示す。E・Mは横軸のマイナス側に分布しており、塗布により色調が薄くなったことを示した。その後、大半は3ヵ月以降元の色調に戻っている。これに対し、S・C・Kは横軸のプラス側に分布しており、塗布により色調が濃くなったことを示したが、こちらは3ヵ月以降も色調の濃い状態が継続している。また、Aは塗布後初期の段階から、色調の変化がほとんど見られなかったことが分かる。このように、各種表面処理材による色調への影響は配色カードを用いることで評価できた。

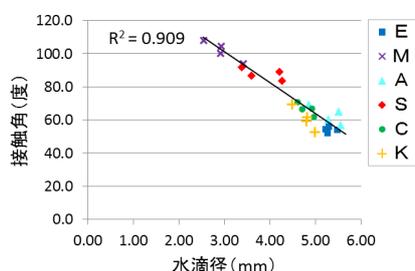


図-2 水滴の径および接触角の相関図

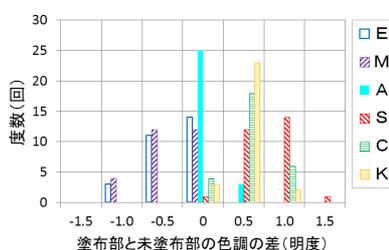


図-3 色調の差のヒストグラム  
(塗布2週後～1ヵ月後)

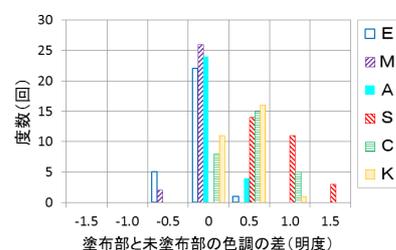


図-4 色調の差のヒストグラム  
(塗布3ヵ月後～6ヵ月後)

### 5. 3 ひび割れ内部の充填性

写真-3～6に各種表面処理材を塗布したひび割れ部の写真(撮影時期は6ヵ月後)を示す。写真-3は表面処理材がひび割れ部を覆っているように、また、写真-4・5では表面処理材がひび割れ部に固化して残留しているように見られた。これに対し、写真-6はひび割れ部には充填物がほとんど見られなかった。このように、デジタルカメラの拡大写真で、ひび割れ部の充填性がおよそ判別できた。

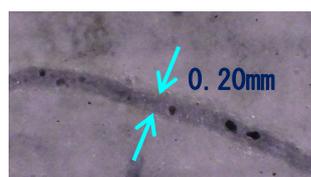


写真-3 高分子系

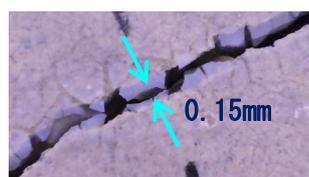


写真-4 シラン系



写真-5 脂肪酸系

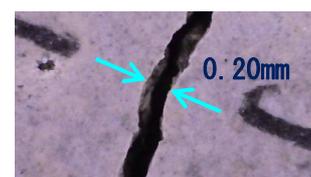


写真-6 けい酸塩系

## 6. まとめ

今回、実構造物の外観観察による評価方法を検討したが、多少改善の余地はあるものの概ね有効であった。今後はこれまで実施した室内試験の結果との比較検討を行い、評価方法の適切性を検証したい。

### 謝辞

今回の実構造物での研究にあたり、実構造物をご提供いただきました高知県土木部、また、ご協力賜りました高知県技術公社には、深く感謝いたします。

### 参考文献

- 橋村茂雄, 下村昭司, 横井克則, 畑中大地: コンクリート用各種表面含浸材の外観観察による定量的評価, 土木学会四国支部技術研究発表会, jsce7-126-2016
- 橋村茂雄, 下村昭司, 横井克則, 近藤拓也: 外観観察によるコンクリート用表面処理材の定量的評価方法の検討, 土木学会年次学術講演会講演概要集, Vol.71, pp.327-328, 2016