

# (V-17) コンクリート構造物の保全に用いる塗装材料の性能検討

日本道路公団試験研究所 正会員 吉田 敦  
日本道路公団試験研究所 正会員 浜田 達也  
日本道路公団試験研究所 正会員 本村 均

## 1. はじめに

コンクリート塗装材料は、以前から橋梁等の構造物の補修に幅広く用いられているが、その耐久性については十分に検討されているとは言えず、補修効果がより長期間維持できる材料の開発が望まれている。そこで、日本道路公団（以後、JHとする）では、コンクリート塗装材料を対象とした耐久性性能を検討するため、塗装メーカーの協力を得て、塗膜性能の屋外暴露養生と促進養生による比較検討を平成8年度より実施している。

ここでは、このコンクリート塗装工の補修目的である「劣化要因の遮断」に大きく影響する「塗膜のひび割れ追従性」の項目について、暴露2年経過時点での中間報告を行う。

表1 試験に用いた塗膜仕様

## 2. 試験概要

### (1) 塗膜仕様

検討に用いるのは表1に示す10仕様の塗装材である。このうち、AとB、CとDはそれぞれ同メーカーの同材料であり、膜厚が異なったものである。

### (2) 試験方法

塗膜のひび割れ追従性の検討は、JHの基準試験であるゼロスパン試験で行った。ゼロスパン試験体を図1に示す。

### (3) 試験体の養生

#### ① 屋外暴露

屋外暴露場は表2に示す3箇所である。暴露は平成9年3月から10年間を目標に行っており、今回の試験に用いた試験体は暴露後2年を経過したものである。

#### ② 促進養生

屋外暴露養生に代わり、室内試験により塗装材の耐久性を確認する手法を確立する目的で、促進養生条件による検討を行っている。試験体は表3に示す条件で養生を行い、ゼロスパン試験を行った。

## 3. 試験結果

### (1) 屋外暴露

屋外暴露後のゼロスパン試験による塗膜の伸びを図2に、基準試験値に対する伸びの値の比を図3に示す。図3より、エポキシを主材とし膜厚が200 $\mu$ mに満たないAとC、主材ウレタン、上塗材にフッ素を用いたG、膜厚が1,000 $\mu$ mを超えるH～Jは、

| 記号 | 塗膜厚<br>( $\mu$ m) | 塗膜の構成 |          | 備考  |
|----|-------------------|-------|----------|-----|
|    |                   | 主材    | 上塗材      |     |
| A  | 190               | エポキシ  | ウレタン     | 同材種 |
| B  | 350               | エポキシ  | ウレタン     |     |
| C  | 190               | エポキシ  | ウレタン     | 同材種 |
| D  | 350               | エポキシ  | ウレタン     |     |
| E  | 350               | エポキシ  | フッ素      |     |
| F  | 185               | ウレタン  | ウレタン     |     |
| G  | 122               | ウレタン  | フッ素      |     |
| H  | 1,120             | PCM※  | ウレタン     |     |
| I  | 1,150             | PCM※  | 水性アクリル   |     |
| J  | 1,030             | アクリル系 | アクリルウレタン |     |

※PCM※ リマーセメントモルタル

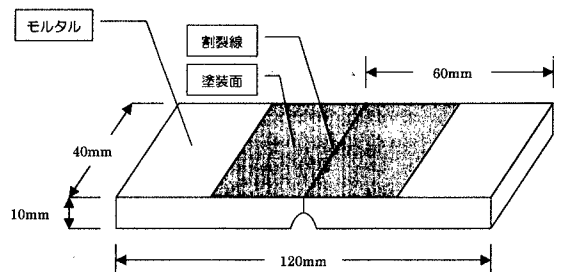


図1 ゼロスパン試験体

表2 屋外暴露場

| 地名 | 所在地        | 備考           |
|----|------------|--------------|
| 東京 | 東京都町田市忠生   | 温暖田園地域       |
| 北陸 | 新潟県西頸城郡青海町 | 海岸・積雪寒冷地     |
| 沖縄 | 沖縄県名護市許田   | 亜熱帯・海塩粒子飛来地域 |

表3 促進養生条件

| 養生名 | サイクル内容            |   |             |   |            |   | 1サイクル      | サイクル数 | 養生時間 |       |
|-----|-------------------|---|-------------|---|------------|---|------------|-------|------|-------|
| 促進Ⅰ | 浸水<br>20℃<br>18hr | → | -20℃<br>2hr | → | 20℃<br>2hr | → | 50℃<br>2hr | 24hr  | 16   | 384hr |
| 促進Ⅱ | 浸水<br>20℃<br>18hr | → | -10℃<br>2hr | → | 20℃<br>2hr | → | 50℃<br>2hr | 24hr  | 16   | 384hr |

キーワード：コンクリート塗装 試験 耐久性 促進養生 暴露養生

連絡先：東京都町田市忠生1・4・1・TEL(042)791-1621・FAX(042)792-8650

いずれの暴露地でも塗膜の伸びが小さくなっており、2年の屋外暴露で、ひび割れ追従性が低下していることが分かる。この平均値を表4に示す。

表4より、沖縄の値が北陸の約1/2となっており、これらの塗膜のひび割れ追従性に対し、沖縄の暴露環境は、より厳しい可能性がある。

ただし、エポキシ系の膜厚試験体のように、屋外暴露後に塗膜の伸びが大きくなるものもあった。

表4 塗膜の伸びの変化促進養

| 地名 | 暴露後の伸び/基準試験の伸び |
|----|----------------|
| 東京 | 0.41           |
| 北陸 | 0.52           |
| 沖縄 | 0.28           |

### (2) 促進養生

サイクル条件の違いによる試験結果の差は見られなかったので、促進養生I後の塗膜について、基準試験値に対する伸びの値の比を図4に示す。これより、エポキシ系材料で同じメーカーのAとBは、膜厚とは関係なくひび割れ追従性が低下していた。また、膜厚が1,000μmを超えるH～Jは、屋外暴露で塗膜の伸びが低下していたが、促進養生後はこの伸びの低下が見られなかった。

### 4. 考察

屋外暴露養生と促進養生Iによる塗膜の伸びの関係を図5に示す。これより、塗膜仕様によって、ひび割れ追従性への影響度合いが異なり、暴露環境の影響により低下するグループ、促進養生の影響をより大きく受けるグループ、さらに、両者の影響を同程度受けるグループに分けられる。

屋外暴露養生は10年計画のうち、2年経過の段階であり、暴露環境の影響が十分に現れていないことも考えられるが、ウレタン系の材料のように、塗膜の仕様によって屋外暴露2年後の塗膜の伸びを、今回行った促進Iの養生で再現することが可能と考えられる。

今後は、水透過阻止性のような劣化要因の遮断性、さらに付着性といった他の性能項目についても、塗膜仕様毎の特性に留意しながら、屋外暴露環境と相関性の良い促進養生条件の検討を進めていく必要がある。

### 5. おわりに

今後も、道路構造物の耐久性を向上させることを目的に、暴露試験体の継続調査、試験(平成18年度まで)を行い、コンクリート塗装材料の品質基準の検討・要領改訂を進め、補修技術の向上を図っていきたい。

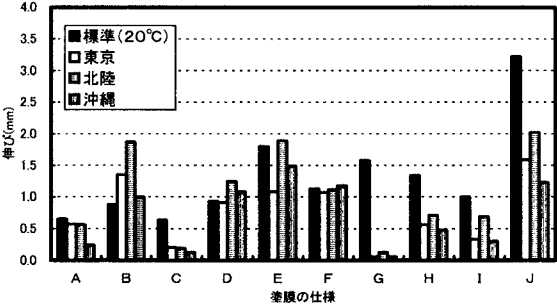


図2 屋外暴露による塗膜の伸び

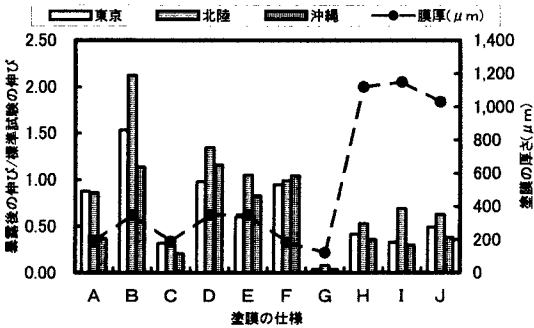


図3 屋外暴露による塗膜の伸びの変化

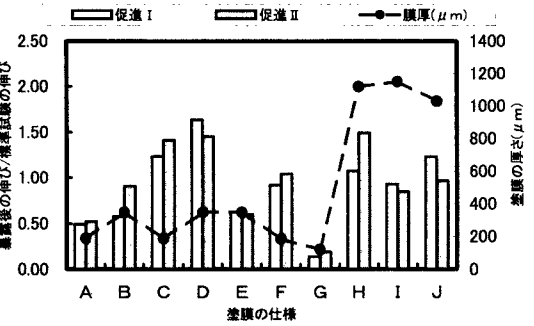


図4 促進養生による塗膜の伸びの変化

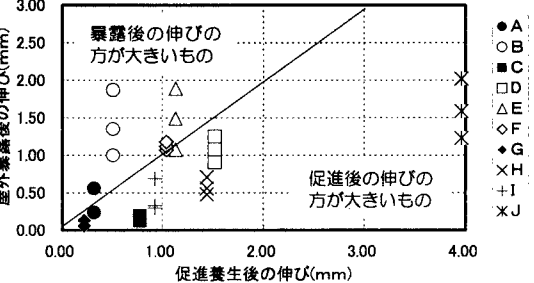


図5 屋外暴露と促進養生の比較