

# (V-33) コンクリート塗装系材料の耐久性 に関する暴露試験結果

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 古谷 時春

## 1. はじめに

最近、コンクリート構造物への塗装系材料が耐久性、美観上の配慮から使用されるようになってきた。

コンクリートに塗装を行う際、耐久性などについて明確に説明されている資料が少ないため、どの材料を選ぶか迷うことが多い。

塗装系材料は、防食性能、耐久性、美観、価格、施工性等の条件を考慮して選定されるべきである。

ここでは、とくに耐久性、美観（汚れの付着性）に関して屋外暴露試験を行っており、暴露開始後約3年を経たデータについて紹介する。

## 2. 試験概要

### 2. 1 対象塗装系材料

この試験で選定した塗装系材料は、表-1に示すような22種類である。

表-1 試験で選定した塗装系材料

| 供試体No                                | 会社名 | 塗 装 系                                                                                  | 浸透          | 造膜                                   | 供試体No                | 会社名 | 塗 装 系                                  | 浸透 | 造膜               |
|--------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|----------------------|-----|----------------------------------------|----|------------------|
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8 | A   | 利マーセメント系<br>無機シリカ系<br>シリカ系<br>アクリルウレタン系<br>アクリルシリコン系<br>アクリルシリコン(T)<br>アクリルゴム系<br>フッ素系 | ○           | ○<br>○<br>○<br>○<br>○<br>○<br>○<br>○ | 14<br>15             | D   | セミック系<br>セミック系                         |    | ○<br>○           |
| 9<br>10<br>11                        |     | 浸透性アクリル系<br>シリカ系<br>シリカ有機溶剤                                                            | ○<br>○<br>○ | ○                                    | 16<br>17<br>18<br>19 |     | シリカ系<br>無機シリカ系<br>シリカウレタン系<br>シリカウレタン系 | ○  | ○<br>○<br>○<br>○ |
| 12<br>13                             | C   | セメント結晶増殖<br>セメント結晶増殖                                                                   | —<br>—      | —<br>—                               | 20                   | F   | シリカ系                                   | ○  |                  |
|                                      |     |                                                                                        |             |                                      | 21                   | G   | フッ素系                                   |    | ○                |
|                                      |     |                                                                                        |             |                                      | 22                   | —   | 無塗装                                    | —  | —                |

※ No.6 の(T) は、アクリルシリコンの透明色を示す。

### 2. 2 塗装仕様

各塗装系材料の塗装仕様を表-2に示す。

表-2 材料の塗装仕様

| 塗装系          | 中塗り      | 上塗り      | 塗装系       | 中塗り      | 上塗り     |
|--------------|----------|----------|-----------|----------|---------|
| 利マーセメント系     | 利マーセメント  | 利マーセメント  | フッ素系      | アクリルウレタン | フッ素     |
| 無機シリカ系       | 無機シリカ    | 無機シリカ    | セメント結晶増殖型 | —        | セメント増殖材 |
| アクリルウレタン系    | アクリルウレタン | アクリルウレタン | セミック系     | セミック     | セミック    |
| アクリルシリコン系    | アクリルシリコン | アクリルシリコン | シリカウレタン系  | エポキシ     | シリカウレタン |
| アクリルシリコン系(T) | アクリルシリコン | アクリルシリコン | シリカ系      | —        | シリカ     |
| アクリルゴム系      | アクリルゴム   | アクリルゴム   |           |          |         |

※ アクリルシリコン系(T) の(T) は、透明色を示す。

### 2. 3 暴露方法

30×30×6cm又は30×15×6cmのコンクリートブロック（市販品）の一面に試験材料を塗布し、1資料につき2供試体を作成した。

この供試体を暴露台（JIS規定）に並べ、1体は通常暴露、他の1体は鉄筋錆汁滴下環境とした。

### 2. 4 暴露期間

海岸付近に2年、その後東京都区内で約1年の計3年で、暴露は現在も進行中である。

### 3. 塗装面の観察結果

通常暴露の結果を表-3に示す。

造膜系の塗装材については、はがれ、ひびわれ共に生じていないものが多い（No. 1、2、12、13、17～19、21）。塗装面の汚れが目立たないものは少なかった（No. 6、9、18、19）。はがれ、ひびわれがなくかつ汚れが目立たないものはNo. 18、19であった。

No. 8、No. 21は、メーカーが異なる同じ塗装系だが、耐久性に差が見られた。

浸透系の材料については、はっ水性がほとんど見られず、No. 9を除いて、拭けば落ちる程度であるが表面に黒ずみを生じており、汚れた感じかした。

表-3 塗装面の観察結果（通常暴露）

| 供試体<br>No | 塗膜面  |     | は か れ |                    | ひ び わ れ |                    | 汚 れ           | 特 徴           |
|-----------|------|-----|-------|--------------------|---------|--------------------|---------------|---------------|
|           | 色調   | つや  | 有無    | 内 容                | 有無      | 内 容                |               |               |
| 1         | 白    | 無   | 無     | -----              | 無       | -----              | うっすらと黄味を帯びている | 表面に少々イシ状が有る   |
| 2         | 淡黄白色 | 無   | 無     | -----              | 無       | -----              | 同上            | 表面にイシ状が有る     |
| 3         | 無色   | 無   | 無     | -----              | やや有     | 小さなへアクラックを生じている    | 表面黒ずみ汚れ拭けば落ちる | 撥水性無し         |
| 4         | 白    | やや有 | やや有   | 米粒大の塗料のはがれが僅かに見られる | 無       | -----              | 表面うすく黒ずんでいる   | -----         |
| 5         | 白    | やや有 | やや有   | 豆粒大の塗料のはがれが1カ所見られる | 無       | -----              | 同上            | -----         |
| 6         | 無色   | やや有 | 無     | -----              | やや有     | 下半分にへアクラックが生じている   | 目立たない         | 塗膜面腐れたような感じ   |
| 7         | 白    | 無   | 無     | 一部に塗布時の連行気泡による小孔有り | 無       | -----              | 汚点の回りにノミが見られる | チョーキングが見られる   |
| 8         | 白    | 有   | やや有   | 米粒大の塗料のはがれが僅かに見られる | 無       | -----              | 表面うすく黒ずんでいる   | 米粒大の膨れが多く見られる |
| 9         | 無色   | やや有 | 無     | -----              | やや有     | 全面的にへアクラックが生じている   | 目立たない         | 塗膜面腐れたような感じ   |
| 10        | 無色   | 無   | 無     | -----              | 無       | -----              | 表面黒ずみ汚れ拭けば落ちる | 撥水性無し         |
| 11        | 無色   | 無   | 無     | -----              | 無       | -----              | 同上            | 同上            |
| 12        | 白    | 無   | 無     | -----              | 無       | -----              | 表面黒ずみ汚れ拭けば落ちる | イシ状が有、擦ると地肌露出 |
| 13        | 淡灰白色 | 無   | 無     | -----              | 無       | -----              | 同上            | 同上            |
| 14        | 白    | 無   | やや有   | 米粒大の塗料のはがれが見られる    | 有       | 部分的に放射状のひびわれが見られる  | 汚点の回りにノミが見られる | チョーキングが見られる   |
| 15        | 白    | 有   | 有     | 塗膜のはがれが多い          | 有       | 全面的に縦横のひびわれが見られる   | 表面黒ずみ汚れ拭けば落ちる | -----         |
| 16        | 無色   | 無   | 無     | -----              | やや有     | 全体に小さなへアクラックが生じている | 同上            | 撥水性無し         |
| 17        | 淡灰白色 | 無   | 無     | -----              | 無       | -----              | 表面黒ずみ汚れ筋状に癒まる | -----         |
| 18        | 灰    | 無   | 無     | -----              | 無       | -----              | 目立たない         | 塗膜の変質度合いが小さい  |
| 19        | 淡灰   | 有   | 無     | -----              | 無       | -----              | 同上            | 同上            |
| 20        | 無色   | 無   | 無     | -----              | 無       | -----              | 表面黒ずみ汚れ拭けば落ちる | 撥水性無し         |
| 21        | 灰    | 有   | 無     | -----              | 無       | -----              | 表面薄く黒ずみ拭けば落ちる | 塗膜の変質度合いが小さい  |
| 22        | 無塗装  | 無   | ----- | -----              | 有       | 全面的に小さなひびわれが生じている  | 表面黒ずみ汚れ擦れば落ちる | -----         |

### 4. まとめ

約3年間の暴露試験の結果から得られた結論をまとめると次のようになる。

- (1) 塗料によって塗装の耐久性に大きな差がある。
- (2) 白色系は汚れが目立ち、灰色又は無色でつやがあるものは汚れが目立たなかった。
- (3) 浸透系の材料は、はっ水性がほとんど見られないと同時に、汚れに対して効果的でなかった。
- (4) 耐久性の良かったものは、中塗りにエポキシ系塗料、上塗りにポリウレタン系塗料、中塗り、上塗りにアクリルシリコン系（透明）塗料および中塗りにアクリルウレタン系塗料、上塗りにフッ素系塗料を用いたものであった。

### 【参考文献】

- (1) 山口、小林：コンクリート塗装の耐久性に関する8年暴露試験結果、セメント・コンクリート No 514、Dec. 1989
- (2) J R 東日本 東北工事事務所：青森ベイブリッジの塗装に関する調査報告書、平成3年3月