

## 電気防食に用いる塗布型二次陽極材の電気伝導性の評価

岐阜大学 学生会員 ○朝日 章太  
ケミカル工事 正会員 神田 利之  
岐阜大学 正会員 国枝 稔

### 1. 研究目的

塩害対策工法として最も防食効果の高い電気防食工法は、初期コストが高いことや施工の煩雑さにより専門的な技術を要する工法となっている。したがって、重要構造物に限定されて適用されているのが現状である。市町村や都道府県といったインフラを大量に管理し、財政面の厳しい自治体にも長寿命化を可能にする安価で手間が不要な電気防食工法が必要となる。そこで、施工及び施工後の維持管理が容易であり、コストも安価となる塗布型二次陽極材を用いた新しい電気防食工法の開発を行う。

の測定は、四電極法により、二次陽極の塗布前と塗布直後、1 時間後、5 時間後さらに 56 日後（雨上り）、57 日後（晴天）および 193 日後（夏）、290 日後（秋）に測定した。

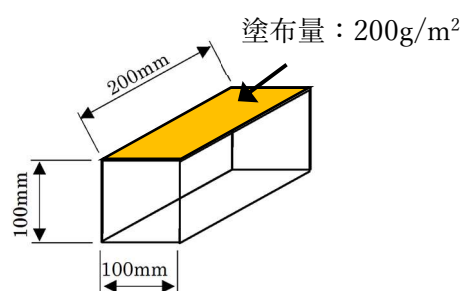


図-1 供試体の寸法及び塗布面

### 2. 実験概要

#### 2.1 塗布型二次陽極材の概要

本実験で使用する塗布型二次陽極材は、光触媒とナフィオンを組み合わせた複合材料である。ナフィオンはプロトンによるイオン電導性を有し、光触媒との複合化によりその持続性が期待される。

#### 2.2 実験方法

塗布型二次陽極材が塗布後のコンクリートの電気伝導性に与える影響を調べるために、水セメント比 40,50 及び 60% の 3 種類のコンクリートを用いて、表-1 に示すように塗布時の含水状態を湿潤状態、表乾状態および絶乾状態の 3 水準とした供試体を作製し、比抵抗の変化を実験的に確認した。

使用したコンクリートの配合を表-2 に示す。コンクリートを打設後、翌日に脱型し、21 日間水中養生を行った。その後、湿潤状態と乾燥状態の供試体については、継続して水中養生を行い、絶乾状態については、乾燥炉に 24 時間入れ、冷却後、塗布までビニール袋に入れて保管した。

所定の材齢で、光触媒濃度を 1.0、3.0 および 5.0% の 3 水準とした二次陽極材を 200cc/m<sup>2</sup> で塗布した。塗布面は、コンクリートが型枠に接していた面とした。供試体の寸法及び塗布面を図-1 に示す。比抵抗

表-1 塗布時のコンクリートの含水状態

| 含水状態 | 状態の作製方法                              |
|------|--------------------------------------|
| 湿潤状態 | 水中から取り出し、そのままの状態                     |
| 表乾状態 | 水中から取り出し、布で表面を丁寧に拭き取った状態             |
| 絶乾状態 | 所定の材齢に達した時点で 110℃ の乾燥炉に入れ、一定重量に達した状態 |

表-2 コンクリートの配合設計

| (%) |     |     | (kg/m <sup>3</sup> ) |     |       |        | (cc) |
|-----|-----|-----|----------------------|-----|-------|--------|------|
| W/C | s/a | 空気量 | W                    | C   | S     | G      | AE 剤 |
| 40  | 41  | 4.5 | 180                  | 450 | 672.9 | 964.6  | 18.0 |
| 50  | 39  | 4.5 | 180                  | 360 | 669.2 | 1042.7 | 14.4 |
| 60  | 39  | 4.5 | 180                  | 300 | 688.7 | 1073.0 | 12.0 |

### 3. 実験結果

実験から得られた比抵抗の経時変化を図-2～6 に示す。

塗布時のコンクリートの含水状態、コンクリートの水セメント比や光触媒濃度の違いによらず、塗布直後から 5 時間の測定時には、ほとんど比抵抗の値は変化していない。特に水セメント比 40% の供試体においては、塗布前の比抵抗の値が他の水セメント比のコンクリートに比べて大きい、二次陽極材の

塗布によって、若干値が小さくなっている。しかし、その後は塗布後の時間の経過とともに比抵抗の値が大きくなっており、その傾向は他のケースでも同様の傾向を示した。これは、塗布した二次陽極材中の水分ならびにコンクリート中の水分が乾燥していくことによると推察される。

光触媒の濃度の違いが比抵抗に与える影響については、コンクリートの水セメント比の違いによらず、その影響が小さいことが分かる。本研究で対象とした光触媒の濃度の範囲では、明確な違いが認められなかった。

コンクリートの含水状態の違いが、比抵抗に与える影響については、図-3, 5, 6 より、絶乾状態では塗布直後には比抵抗が大きすぎて測定できず、また暴露後もその他のケースに比べてやや大きい値となった。

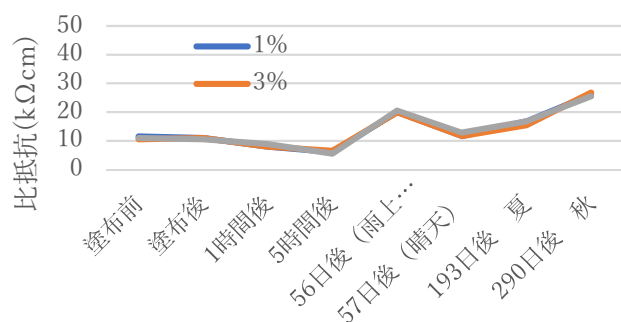


図-2 水セメント比 40%, 表乾状態の比抵抗

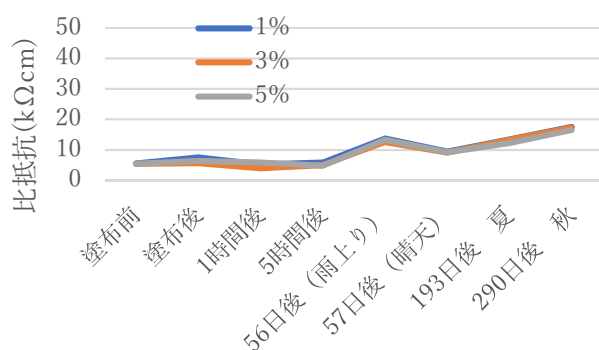


図-3 水セメント比 50%, 表乾状態の比抵抗

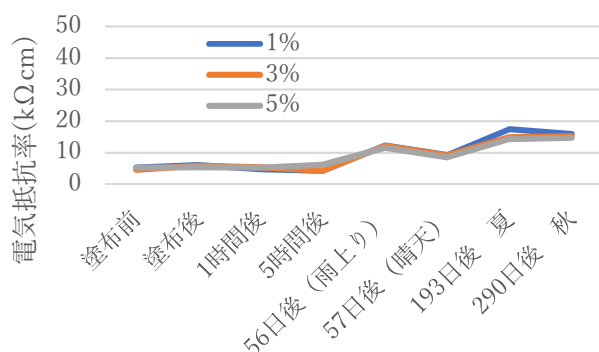


図-4 水セメント比 60%, 表乾状態の比抵抗

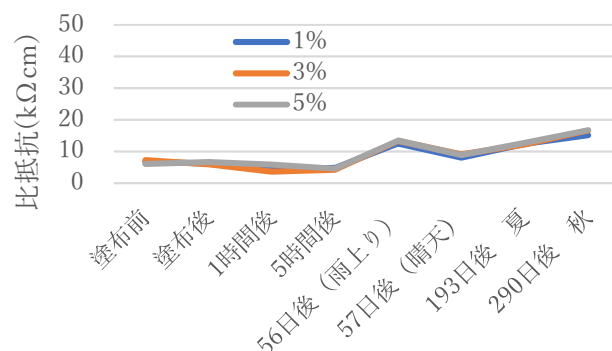


図-5 水セメント比 50%, 湿潤状態の比抵抗

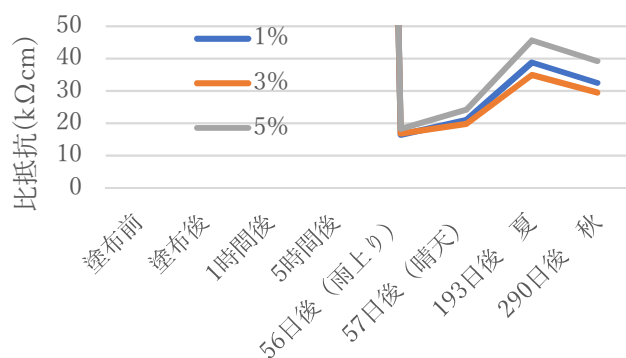


図-6 水セメント比 50%, 絶乾状態の比抵抗

#### 4. まとめ

本研究で得られた結果を以下にまとめる。

- (1) 塗布時のコンクリートの水分状態、水セメント比の違いや光触媒濃度の違いによらず、塗布後の時間の経過とともに比抵抗の値が大きくなった。
- (2) 光触媒の濃度が比抵抗に与える影響は小さく、塗布時のコンクリートの含水状態が比抵抗に与える影響は絶乾状態の場合にやや認められた。

今後測定を継続していき、それぞれの供試体の比抵抗の変化を確かめていく必要がある。

#### 参考文献

- 1) 神田利之, 若杉三紀夫, 峰松敏和, 国枝稔: 塗布型二次陽極材を用いた電気防食工法に関する基礎研究, 日本材料学会コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード シンポジウム, 第 18 巻, 2018