

## 腐食した RC 部材への犠牲陽極工法適用による防食効果に与える環境条件の影響

高知高専 学生会員 ○森岡海星 元高知高専 野町侑聖  
高知高専 正会員 近藤拓也 横井克則 デンカ 松久保博敬

## 1. はじめに

近年、従来よりもイオン放出を効率的にした犠牲陽極材が開発された。既往の研究において、この犠牲陽極材を電気防食工法に適用した場合の復極量や防食範囲がこれまでより大きいことから、高い防食効果を示すことが確認できたり。しかし、環境条件による通電電流密度の変動がみられ、安定して電流が供給されていないことによって鉄筋に対する防食性能に影響を与えると考えられる。また、実構造物への適用を考えた場合、鉄筋はすでに腐食している上に、腐食量は場所によって異なることも考えられる。そこで本研究では、腐食程度の異なる鉄筋コンクリートに犠牲陽極工法を適用した場合の防食効果に与える環境条件の影響について検討を行った。

表-1 試験水準

| 試験要因   | 水準                          |
|--------|-----------------------------|
| 接続開始材齢 | 7 日, 30 日, 90 日, 無接続 (4 種類) |

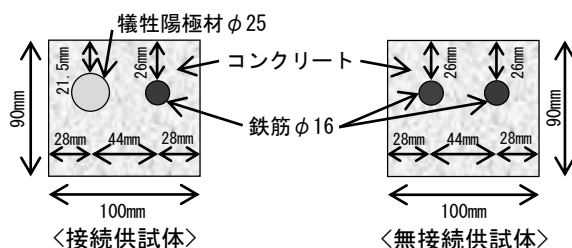


図-1 供試体断面図

## 2. 実験方法

試験水準を表-1に、供試体断面図を図-1に示す。接続開始材齢とは、屋外に暴露した日(材齢7日)からの日数とした。水セメント比は60%とし、既往の研究<sup>1)</sup>を基に鉄筋腐食をより促進させるため NaCl 量  $24.7\text{kg/m}^3$  の食塩を細骨材置換として配合した。供試体は  $90\text{mm} \times 100\text{mm} \times 600\text{mm}$  の角柱供試体として、接続供試体について各要因 6 体ずつ、比較用供試体である無接続供試体について 8 体作製した。全供試体は、打込み後屋外に暴露した。約2週間毎に、携帯用無抵抗電流計を用いて鉄筋と犠牲陽極材の電位、直流電流をそれぞれ測定した。また、デジタル温湿度計を用いて温度と湿度も測定した。照合電極は銅硫酸銅(CSE)電極を使用した。

## 3. 実験結果および考察

回路接続日数とは、接続開始材齢 7 日供試体の回路接続日からの日数とした。全供試体は 2018 年の 6 月から 2019 年の 2 月まで暴露した。今回の測定期間における測定時の平均気温は  $21.2^\circ\text{C}$ 、平均湿度は 64.5%だった。

## 3.1 通電電流密度

各接続供試体における通電電流密度及び気温の経

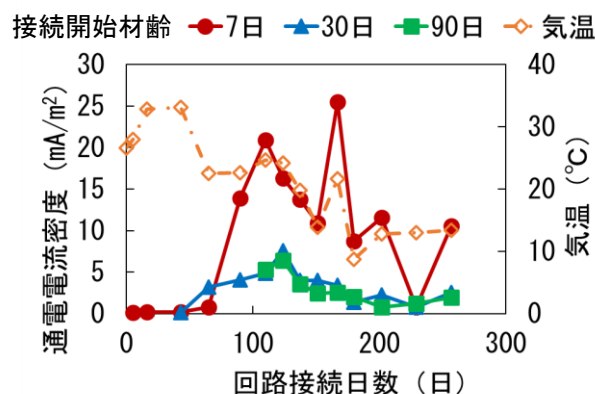


図-2 通電電流密度の経時変化

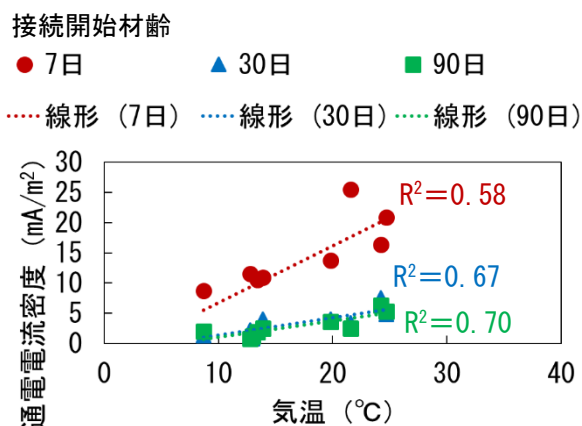


図-3 通電電流密度と気温の関係 (接続日数約 100 日以降)

キーワード 腐食鉄筋、犠牲陽極材、塩害、復極量、通電電流密度、気温、湿度

連絡先 〒783-8508 高知県南国市物部乙 200 番地 1 高知工業高等専門学校 TEL.088-864-5659

時変化を図-2に示す。接続日数約100日以降の各接続供試体における通電電流密度と気温の関係を図-3に示す。図-2より、接続開始材齢7日では接続日数約100日まで電流密度は増加し、その後増加と減少を繰り返す傾向を示した。これは回路の接続開始材齢が早く、鉄筋と犠牲陽極材の電位差が大きいため、気温の影響をうけて電流が安定しなかったと考えられる。一方で、接続開始材齢30日、90日は初期から電流密度はほぼ一定の値を示した。これは回路の接続開始材齢が遅いため、鉄筋腐食が進行しており、鉄筋と犠牲陽極材の電位差が小さいことで防食電流量が小さくなったことも一因と考えられる。図-3より、接続日数約100日以降では回路の接続開始材齢が遅いほど、通電電流密度は気温との相関性が認められ、いずれの接続開始材齢でも、気温が高くなると通電電流密度が大きくなる傾向を示した。

### 3.2 復極量

各接続供試体における復極量及び湿度の経時変化を図-4に示す。接続日数約50日以降の各接続供試体における復極量と湿度の関係を図-5に示す。図-4より、各接続供試体とも測定初期から接続日数約260日まで、復極量は一般的に防食効果があると言われている100mV以上を示した<sup>2)</sup>。また、接続日数約50日以降では接続開始材齢7日、30日において、復極量は湿度の変動とほぼ同じ傾向を示した。図-5より、接続日数約50日以降では接続開始材齢7日、30日において、復極量は湿度との相関性が認められ、湿度が高くなると復極量が大きくなる傾向を示した。以上より、環境による変動は見られるものの、復極量は安定した値が得られており、今回の測定期間においては一定の防食効果を発揮していると考えられる。

### 4. おわりに

本論文では、腐食程度の異なる鉄筋コンクリートに犠牲陽極工法を適用した場合の防食効果に与える環境条件の影響について検討を行った。得られた結果を以下に示す。

- (1) 通電電流密度は、接続開始材齢7日では接続日数約100日までは電流密度は増加し、その後は増加と減少を繰り返す傾向を示し、接続開始材齢30日、90日では初期からほぼ一定の値を示した。
- (2) 接続日数約100日以降では回路の接続開始材齢が遅いほど、通電電流密度は気温との相関性が認められ、いずれの接続開始材齢でも、気温が高くなると通電電流密度が大きくなる傾向を示した。
- (3) 復極量は、接続日数約50日以降では接続開始材齢7日、30日において、湿度の変動とほぼ同じ傾向を示した。
- (4) 接続日数約50日以降では接続開始材齢7日、30日において、復極量は湿度との相関性が認められ、湿度が高くなると復極量が大きくなる傾向を示した。

### 参考文献

- 1) 森岡海星ら：改良した犠牲陽極材の予防保全対策としての適用検討，コンクリート工学年次論文集，Vol.40，No.1，pp.1503-1508，2018.7
- 2) 土木学会：電気化学的防食工法 設計施工指針（案），2004.8

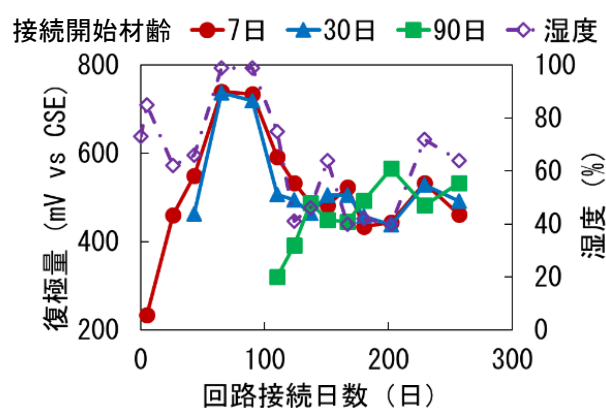


図-4 復極量の経時変化

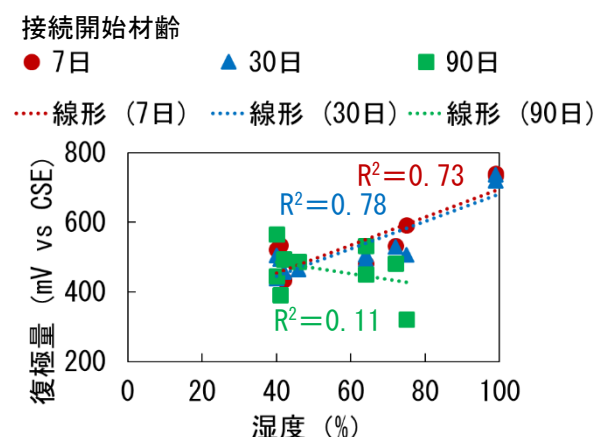


図-5 復極量と湿度の関係（接続日数約50日以降）