

## 補修・補強を省力化した鉄筋腐食の生じた RC 部材における電気防食性状の検討

弘前大学 正会員 ○上原子 晶久  
弘前大学 西村 友希

## 1. はじめに

鋼材腐食の生じた鉄筋コンクリート部材の修繕に関しては、その範囲が膨大なため合理化や省力化が求められている。著者らは、これまでに補修と補強を同時に行なう工法に検討<sup>1)</sup>を行ってきた。この工法では、補修として外部電源方式の電気防食工法、ならびに補強としてステンレス鉄筋の内部埋込工法を活用している。本稿では、ステンレス鉄筋の代替として熱可塑 FRP 棒材を用いて同等の検討を行った。この試験体に対して、電気防食試験を行ったので、その防食特性を検討した。

## 2. 使用材料と試験体

本研究で作成した RC はりは縦 100mm、横 100mm、長さ 400mm の角柱コンクリートにかぶり 30mm となるように長さ 380mm の D10 鉄筋を埋設したものである。使用したコンクリートの配合を表-1 に示す。実測したコンクリートの圧縮強度は 30.5N/mm<sup>2</sup> であった。なお今回の検討では、既往の検討<sup>1)</sup>と異なりかぶりコンクリートの打ち替えを行っていない。コンクリート以外の材料の物性値を表-2 に示す。本実験では、補修・補強の前に RC はりに対して電食試験を実施して主筋を腐食劣化させた。電食試験では、電流量を 0.65A として目標質量減少率が 15%となる通電時間を確保した。

5体の試験体に対して、図-1 に示すような方法で模擬的な補修と補強を行った。まず、すべてのはりに対して幅 20mm、深さ 25mm の溝をはり底面の中央に全長に渡って掘り出した。その溝に、チタンメッシュや FRP 棒材を適宜配置した。このように、電気防食の陽極材であるチタンメッシュを設置するための溝へ FRP 棒材を埋め込むことにより補修と補強を同時に行っていることが、この研究の特徴である。

以上の工程を経た後に、RC はりの底部での電気抵抗率の測定、ならびに電気防食工法における分極試験を行った。その結果は、既往の研究<sup>2)</sup>で報告している。本稿では復極試験を行ったので、その結果を報告する。この試験では、鉛照合電極と直流安定化電源を用いて試験体 1 体ずつオン電位、インスタントオフ電位、ならびにオフ電位を測定した。総通電時間は、2472 時間であった。

## 3. 試験結果と考察

表-3 に鉄筋の質量減少率の測定結果を示す。この結果より、平均の質量減少率は約 12%であり、目標としている 15%を概ね達成できていると考えられる。

図-2 に復極量と通電時間の関係を示す。防食効果が発揮されたかどうかは、防食基準となる復極量 100mV を目安とされることが知られている。図-2 より、いずれの試験体における復極量は、防食基準である 100mV

表-1 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				
		W	C	S	G	AE
65	40.6	158	240	778	1160	0.0204

表-2 主筋と熱可塑FRP棒材の機械的性質

材料	呼び径	弾性率 (kN/mm <sup>2</sup> )	降伏強度 (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 (N/mm <sup>2</sup> )
鉄筋	D10	191	385	566
ガラス繊維 FRP棒材	4.4mm	20	-	460

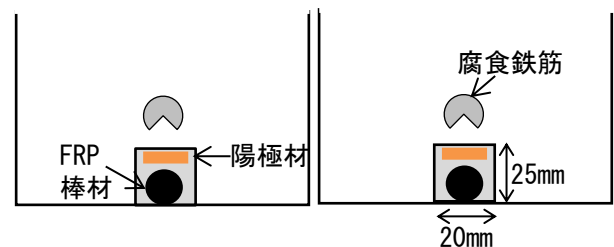


図-1 補修・補強の概要

キーワード 補修, 補強, 同時施工, 電気防食工法, 熱可塑 FRP

連絡先 〒036-8561 青森県弘前市文京町3番地 弘前大学理工学部 TEL0172-39-3620

を大きく超えていた。このことから、本実験の範囲では、防食効果が十分に発揮できていたと考えられる。防食効果が発揮できた理由については、絶縁体である FRP 棒材を補強材として埋め込んでいることが挙げられる。復極量が高い理由としては、防食電流が補強材に通電することを抑制して効率の良い電気防食ができるからであると考えられる。

図-3 に試験体に通電した電流量と実験室内の室温との関係を示す。本実験の測定は8月上旬から11月中旬まで行った。気温は測定開始頃に約 25°C で、そこから緩やかに下降して、測定終了頃には約 18°C であった。既往の研究から外気温と電流の流れやすさには、ある程度の相関があることが分かっている。図-3 より、本実験でも、そのような傾向が見られることが示された。

#### 4. おわりに

本実験では、電気防食性について材料レベルの要素的な検討を行った。今後は、補強後の力学特性を含めた部材レベルの耐荷性状に関する実験を行う予定である。実験では、保倉 篤氏(元金沢工業大学)と鹿島篤志氏(住友大阪セメント)の協力を得た。また、本研究は日本学術振興会科研費 20H02224 (研究代表者: 宮里心一 金沢工業大学教授)の助成を受けた。末筆ながら各位に感謝する。

#### 参考文献

1) 上原子晶久ほか: 補修と補強を同時に行った鉄筋腐食の生じた RC 部材における電気化学的検討, 第 75 回土木学会年次学術講演会講演概要集, 第 5 部門, V-328, 2020.

2) 上原子晶久ほか: 補修・補強を省力化した鉄筋腐食の生じた RC 部材における電気化学的検討, 土木学会 第 76 回年次学術講演会講演概要集, 第 5 部門, V-92, 2021.

表-3 質量減少率の測定結果

試験体	質量減少率(%)
No.1	12.9
No.2	10.0
No.3	13.2
No.4	12.3
No.5	13.5
平均	12.1

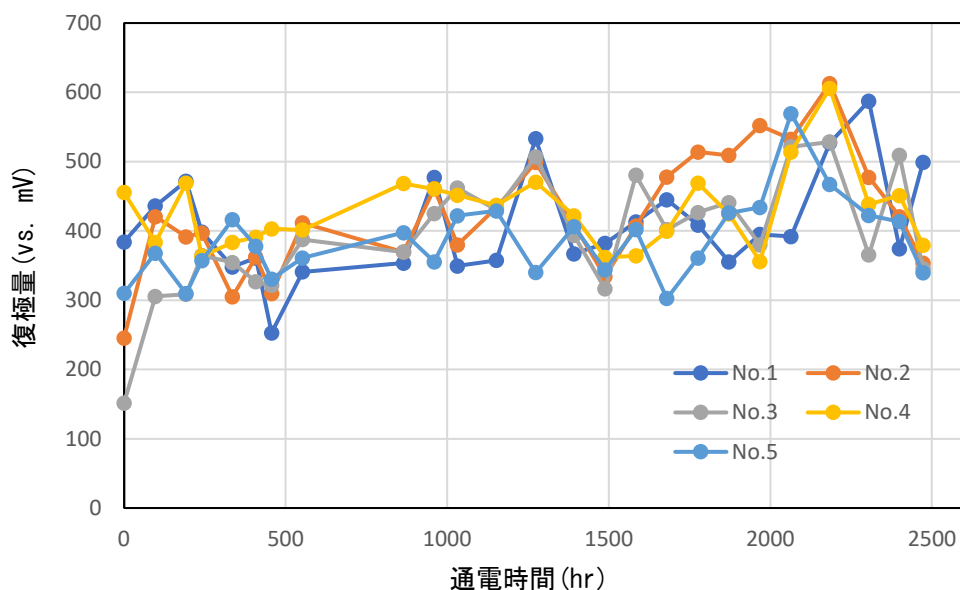


図-2 復極量と通电時間との関係

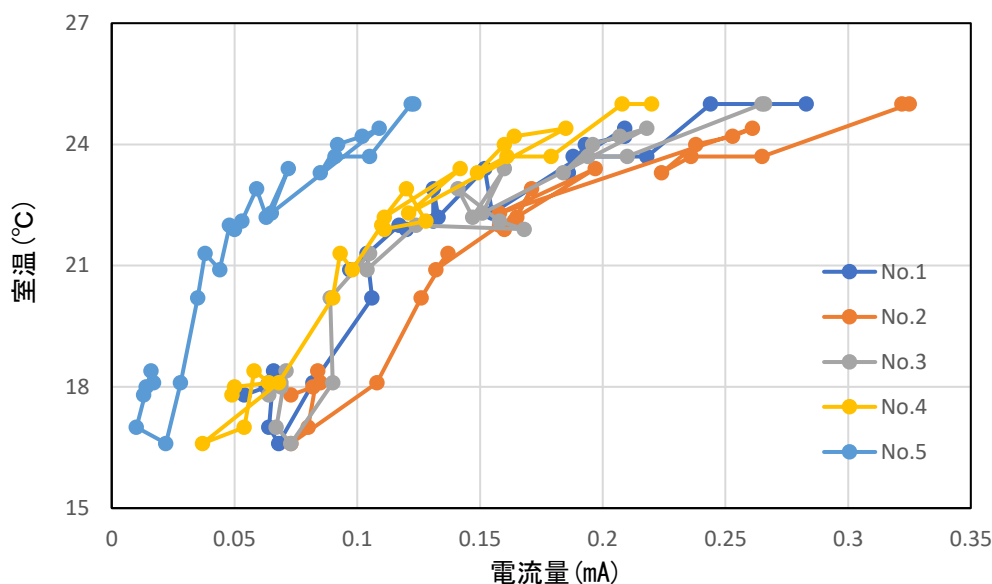


図-3 室温と電流量との関係