

V-157 コンクリートの打継目の付着性が鉄筋のマクロセル腐食に及ぼす影響

東京工業大学大学院 学生員 宮里心一

東京工業大学工学部 正会員 長滝重義

東京工業大学工学部 正会員 大即信明

東京工業大学大学院 学生員 柴田常德

1. はじめに

コンクリートは数多くの土木構造物に使用され、重要な社会資本を形成してきた。しかしながら、一部の鉄筋コンクリート構造物において、塩害による早期劣化が指摘され、耐久性を回復させるために種々の補修工法の適用が検討されている。このうち、最も一般的に施工されている断面修復工法の場合、補修材内部の鉄筋の腐食は防止されるが、補修材と母材の打継目近傍において、新たな鉄筋の腐食が進行することが確認されている。この腐食は、マクロセル腐食に起因するもので、①補修材と母材で塩分含有量が異なること、②打継目から塩分、酸素および水分が浸透すること等によるものと推定される。従って、本研究では、特に上記した要因②における打継目から酸素が浸透する場合に着目し、打継目の付着性の相違が鉄筋のマクロセル腐食に及ぼす影響を、実験的に検討した。

2. 実験概要

本研究では、図1に示すモルタル供試体を用いた。内部に埋め込まれた7本の鉄筋は、 $\phi 9\text{ mm}$ の丸鋼を2.5 cmあるいは1.5 cmに切断し、電動ワイヤブラシにより黒皮を剥ぎ、両側端部にリード線をはんだ付けた後、端部をエポキシ樹脂で絶縁した。さらに、隣接するリード線を接続して、電気化学的には1本と見なせる鋼材とした。打設方法は、要素番号4の鉄筋中央部で打継目が生じるように鋼材を配置した型枠に、先ず補修材を対象とした塩化物イオン含有量の少ないモルタルを打設した。そして、24時間後に打継面に対し表1に示す処理を施し、母材を対象とした塩化物イオン含有量の多いモルタルを打設した。モルタルの配合を表2に示す。この供試体を、相対湿度80%室温20℃の湿潤空気中にて暴露した。そして、材齢3カ月目において、各鉄筋要素の自然電位および腐食電流密度を用い、鉄筋の腐食速度を評価した。なお、腐食電流密度は、隣接する鉄筋要素間を流れる電流を無抵抗電流計で測定し、各鉄筋要素表面に出入する電流量（腐食電流）を表面積で除することにより算定した。

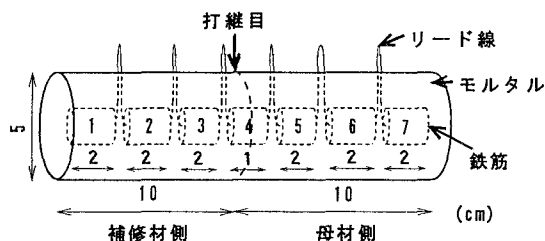


図1 モルタル供試体の概要図

表1 打継目の付着性

付着性	打継面の処理方法
良	ワイヤブラシによりレイタンスを除去
普通	レイタンスを除去せず 無処理にて打継ぎ
悪	レイタンスを除去せず 厚さ0.5mmの濾紙を挟み打継ぎ

表2 実験ケース

補修材側		母材側	
W/C	C 1 ⁻	W/C	C 1 ⁻
%	kg/m ³	%	kg/m ³
100	0.5	30	15.0

3. 実験結果および考察

図2に、打継目の付着性の相違が、鉄筋の自然電位および腐食電流密度に及ぼす影響を示す。これによると、塩化物イオン含有量の多い母材内部の打継目近傍の鉄筋要素において、打継目の付着性が普通の場合が、良いあるいは悪い場合と比較し、自然電位は卑になり、腐食電流密度は増加することが認められる。これを、打継目における酸素透過量、および母材と補修材間の打継目の電気抵抗の面から検討を加えてみる。図3に、打継目における酸素透過量と腐食電流の関係を示す。打継目における酸素透過量は、要素番号4の鉄筋と打継目周囲に巻いたチタンメッシュ間にポテンシオスタットを接続し、鉄筋を陰極、チタンメッシュを陽極とし、860mVの電位差を設け、鉄筋表面において測定される電流値から算定した。また、ここで示す腐食電流とは、各鉄筋要素表面から流出するアノード電流の和である。これによると、打継目の付着性が良い場合は、普通の場合と比較して、酸素透過量は減少し、腐食電流も減少することが認められる。従って、打継目の付着性が良い場合は、打継目における酸素透過量が減少するために、腐食速度が抑制されると考えられる。図4に、打継目の電気抵抗と腐食電流の関係を示す。打継目の電気抵抗は、交流インピーダンス法により測定された、鉄筋要素3と5の間の抵抗値により評価した。これによると、打継目の付着性が悪い場合は、普通の場合と比較して、電気抵抗は増加し、腐食電流は減少することが認められる。従って、打継目の付着性が悪い場合は、打継目の電気抵抗が増加し、母材と補修材間に跨るマクロセルの形成が電的に困難となり、腐食速度は抑制されると考えられる。

4. 結論

本研究では、断面修復により生じる打継目の付着性の相違が、マクロセル腐食

速度に及ぼす影響を、実験的に検討した。その結果、打継目の付着性が良い場合は、打継目における酸素透過量が制限されるため、腐食速度は抑制される。また、打継目の付着性が悪い場合は、打継目の電気抵抗が増加するため、腐食速度は抑制されることが明かとなった。

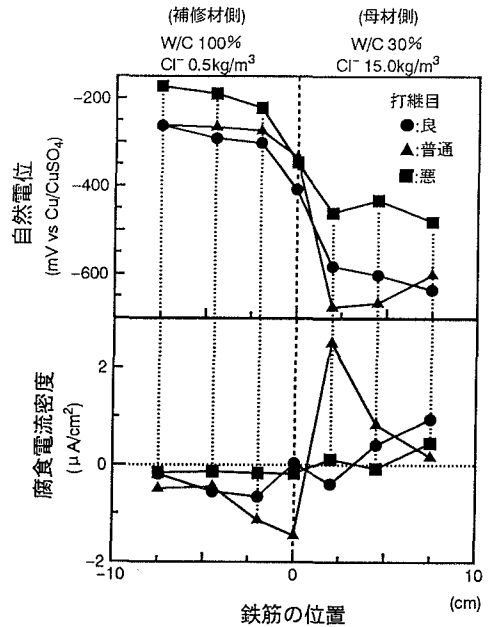


図2 打継目の付着性の相違が鉄筋の自然電位および腐食電流密度に及ぼす影響

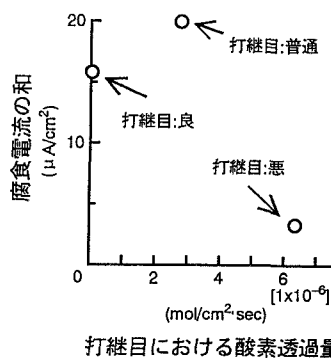


図3 打継目における酸素透過量と腐食電流の関係

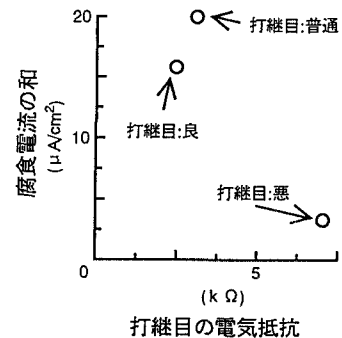


図4 打継目の電気抵抗と腐食電流の関係