第Ⅴ部門

断面修復後のマクロセル腐食が鉄筋の腐食速度に与える影響

京都大学	学生会員	○井関	宏崇	JR 西日本	正会員	吉田	隆浩
京都大学	正会員	高谷	哲	京都大学	正会員	山本	貴士
				京都大学	フェロー	宮川	豊章

1. 研究目的

本研究では、塩化物イオンを含んだコンクリートに 断面修復材を打継ぎすることで、断面修復に伴うマク ロセル腐食が鉄筋の腐食速度に与える影響を評価する ことを目的とした.

2. 実験概要

2.1 供試体

供試体の概略図を図-1 に示す.供試体の寸法は 100×100×400mm で, [A]部はポリマーセメントモルタ ル(ベオバ系, P/C 6.0%), [B]部はW/C 70%の塩化物イ オンを含んだコンクリートである.塩化物イオンは塩 化ナトリウムを細骨材の内割りで添加した.また,か ぶり 25mm の位置に長さ 170mm,直径 28mm の市販の 磨き丸鋼を分割鉄筋として配置し,リード線 2本で導 通した.



2.2 養生環境,測定環境

供試体は材齢28日まで湿布養生し,その後温度20℃ の恒温室に静置した.また,2.4 に示す項目について 同様の環境で測定した.

2.3 実験要因

実験要因はコンクリート中の塩化物イオン量とし, コンクリート1m³中の塩化物イオン量を1kg,2kg,3kg, 6kg,9kgの5水準とした.なお、本研究ではコンクリ ート中の塩化物イオン量の影響のみを評価するために 断面修復材の種類やコンクリートの配合等はすべての 供試体で同一とした.

2.4 測定項目および測定方法

測定項目は、[A]部および[B]部における分極抵抗、

比抵抗,分割鉄筋間を流れるマクロセル電流 ^Dとした. 分極抵抗は,供試体を 60 分以上湿らせた後,かぶり面 側から 2 周波交流インピーダンス法により測定した. また,マクロセル電流は無抵抗電流計を用いて測定し た.測定は7日に1回の頻度で材齢 75 日まで行った.

実験結果および考察

3.1 分極抵抗, 比抵抗

供試体の分極抵抗,比抵抗を図-2 に示す.分極抵抗,比抵抗ともに[A]部が[B]部より大きく,また材齢 とともに増加した.これは [A]部, [B]部ともに水和反 応が進み,組織が緻密になったためと考えられる.

3.2 マクロセル腐食速度

マクロセル腐食速度(以下, I_{macro})の経時変化を図-3 に示す.なお, I_{macro}は測定したマクロセル電流量を鉄 筋の表面積で除して算出した.図より, I_{macro}は塩化物 イオン量が多いほど大きく,いずれの供試体も材齢と ともに減少していることがわかる.これは,図-2の 分極抵抗,比抵抗が材齢の経過とともに増加したこと でマクロセルの形成が困難になったことが原因と考え られる.

3.3 マクロセル腐食が全腐食速度に与える影響

マクロセル腐食回路が形成された場合のコンクリート中の鉄筋の腐食速度は、マクロセル腐食とミクロセル腐食の両方を考慮する必要がある.そこで、本研究では、分割鉄筋を導通した状態で[B]部の分極抵抗を 測定し、この分極抵抗から算出した腐食速度を全腐食速度(以下、 I_{corr})とした.ここで、宮里ら¹⁾は、分割鉄筋間の導通を断った状態で測定した分極抵抗から算出したミクロセル腐食速度と I_{macro} の和を全腐食速度(以下、 Γ_{corr})としている.また、小林ら²⁾はマクロセル腐食回路が形成された状態でのミクロセル腐食速度を理論的に算出し、全腐食速度(以下、 Γ_{corr})を評価している.材齢55日において I_{corr} と Γ_{corr} および Γ_{corr} を比

Hirotaka Iseki, Takahiro Yoshida, Satoshi TAKAYA, Takashi YAMAMOTO and Toyoaki MIYAGAWA iseki.hirotaka.72m@st.kyoto-u.ac.jp





図-2 分極抵抗, 比抵抗の経時変化

較した結果を図-4に示す. Icorr と I"corr は精度良く一 致していることがわかる. 正確に全腐食速度を求める には,鉄筋の腐食減量を測定する必要があるが,本研 究では、マクロセルの影響を考慮したミクロセル腐食 速度を評価している I"corr と精度良く一致した Icorr が全 腐食速度を示すものとして評価した.

材齢75日における I_{corr} と I_{macro}を比較した結果を図 -5に示す. I_{cor} に対する I_{macro}の割合は小さく,塩化 物イオン量が9kg/m³の供試体で約16%であった.よっ て、本研究の範囲では、鉄筋の全腐食速度に対するマ クロセル腐食の影響は必ずしも大きくないことがわか った.

4. 結論

本研究で得られた主な結果をまとめて結論とする. (1) マクロセル腐食による鉄筋の腐食速度はコンクリ

- ート中の塩化物イオン量が多いほど大きくなり, 材齢とともに減少する.
- (2) 本研究の測定環境においては、鉄筋の全腐食速度 に対するマクロセル腐食の割合は小さく、ミクロ セル腐食の影響の方が大きい.

謝辞 供試体の作製について, BASF ジャパン株式会 社にご協力頂きました.関係各位に深く感謝致します. 参考文献

1) 宮里心一ら:分割鉄筋を用いたマクロセル電流測定 方法の実験的・理論的検討, コンクリート工学年次論 文集, vol.23, No.2, pp.547-552, 2001

2)小林孝一ら: RC 部材のひび割れによるマクロセル 腐食の電気化学的特性を用いた解析的検討, 土木学会 論文集, No.746/V-61, pp.71-89, 2003.11





