

腐食ひび割れに基づく鉄筋腐食推定に関する研究

中央大学 学生会員 ○今関 達也
 中央大学 正会員 村上 祐貴
 中央大学 正会員 大下 英吉

1. はじめに

塩害や中性化に伴う RC 構造物の鉄筋腐食は、構造体として機能する鉄筋量を減少させ、腐食の程度によっては現有の構造性能を著しく低下させる。したがって、鉄筋の腐食量を詳細に検査することは、RC 構造物の長期供用化を図る上で非常に重要な位置付けにある。しかしながら、鉄筋腐食量の検査は鉄筋を露出させる必要があるため物理的、経済的に詳細な検査は困難となる場合が多い。そこで、本研究では、鉄筋の腐食膨張に起因して発生する腐食ひび割れ性状から、鉄筋の腐食率の予測について検討を行った。

2. 実験概要

2.1 試験体

図-1 に試験体の形状および寸法を示す。試験体は $200 \times 240 \times 2100$ mm の RC 梁部材であり、主鉄筋には D16 異形鉄筋(SD295A)を 60mm 間隔に 3 本配筋した。せん断補強筋には D6 異形鉄筋(SD295A)を用い、間隔は 80mm, 160mm, 240mm の 3 種類とし、それぞれ S80, S160, S240 と称することとする。

表-1 にコンクリートの配合を示す。鉄筋腐食を促進させるため練混ぜ水は 5%NaCl 水溶液とし、普通セメントを用いた。

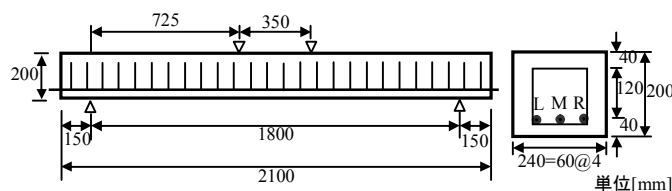


図-1 S80 試験体概要

表-1 試験体配合

Gmax (mm)	W/C (%)	SI (cm)	Air (%)	単位量(kg/m ³)					混和剤
				W	C	S	G		
20	60	10	5.0	168	280	826	996		2.80

験体を設置し電食試験することにより、鉄筋を早期

2.2 腐食試験方法

本研究では5%NaCl水溶液を満たした水槽内に試験に腐食させることとした。まず、試験体を5%NaCl水溶液を満たした水槽内に浸漬し、鉄筋を陽極側、銅板を陰極側に接続し、直流定電流20A を通電した。本研究においては、鉄筋の腐食結果指標として腐食率(腐食後の質量減少率)を用いることとした。

2.3 腐食率算出方法および腐食ひび割れ測定法

主鉄筋およびせん断補強筋は、載荷試験終了後に試験体からはとり出し、10%濃度のクエン酸アンモニウム溶液に24時間浸漬させ腐食生成物を除去した。その後、鉄筋を 50mm 間隔で 42 ヶ所切断し、質量減少率を計測した。腐食前後の腐食ひび割れの計測は腐食率と対応させるため、50mm 間隔で 2 ヶ所計測し、その平均値とした。

3. 実験結果

3.1 腐食ひび割れ幅と腐食率の相関性

図-2 は任意の箇所におよぶ主鉄筋の腐食ひび割れ幅と腐食率の関係を示したものである。同図に示すようにいずれのシリーズにおいても腐食率と腐食ひび割れ幅との間には相関性が無い。これは、腐食ひび割れの発生が単独の鉄筋の腐食膨張圧に依存するだけでなく、それぞれの鉄筋の腐食膨張圧が相互に影響を及ぼし合うためであると考えられる。

3.2 エネルギー原理に基づいた腐食率と腐食ひび割れ幅の整理

図-3 はエネルギー原理に基づき、同一断面内における底面と側面のかぶりコンクリートの腐食ひび割れ幅の総計と 3 本の主鉄筋の平均腐食率との関係を示したものである。同図に示すように、いずれの試験体シリーズにおいても任意断面における主鉄筋の平均腐食率と腐食ひび割れ幅は比較的良好な値の相関を示しているのがわかる。

キーワード 腐食ひび割れ、腐食率、せん断補強筋間隔

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学 理工学部土木工学科 TEL 03-3817-1892 FAX 03-3817-1803

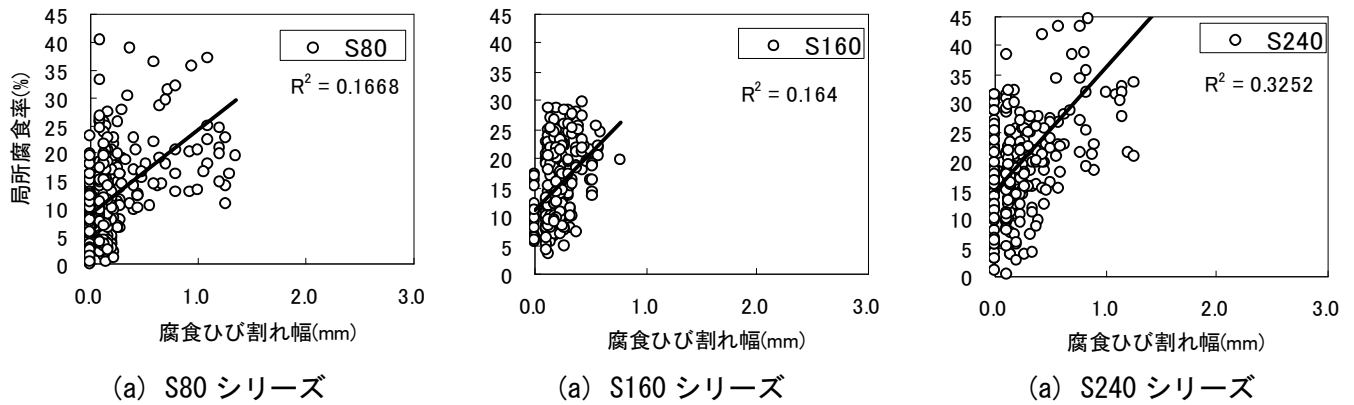


図-2 腐食率と腐食ひび割れ幅

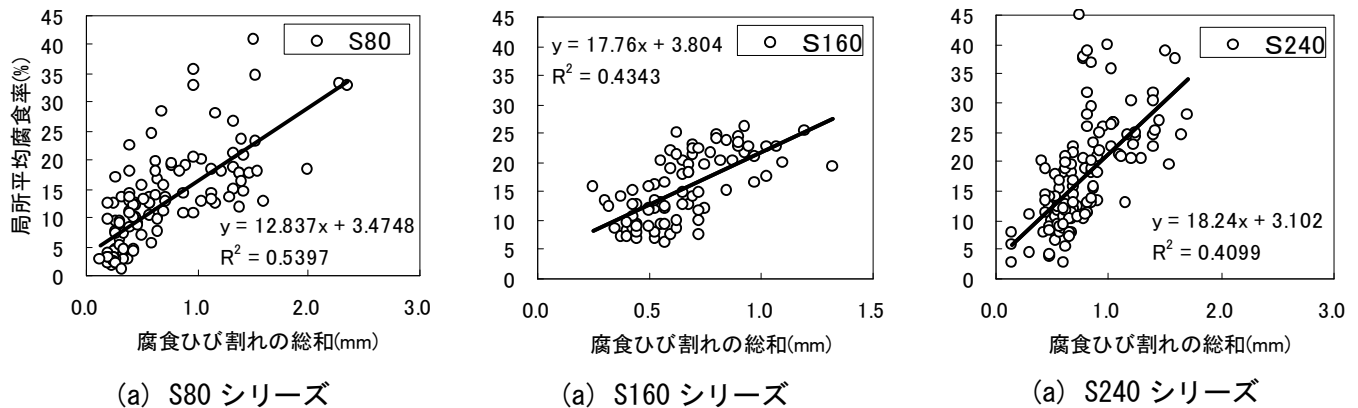


図-3 同一断面内の平均腐食率と腐食ひび割れ幅の総和

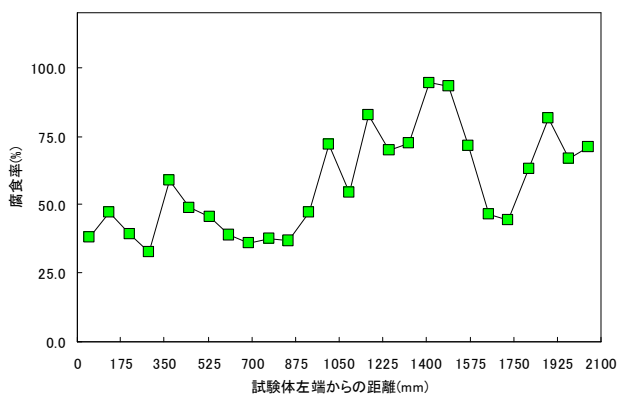


図-4 セン断補強筋定着領域の腐食率(S80)

また、図-3 には、各シリーズの単位腐食率当たりのひび割れ幅の増加量を求めたものであるが、全体的な傾向としてせん断補強筋間隔が密になるに従い、ひび割れ幅の増加量が小さくなっている。S80 シリーズにおいて、増加率が S240 シリーズに比べて小さくなっていることは、図-4 に示すように、定着領域（主鉄筋下面）におけるせん断補強筋が腐食に伴って著しく消失したためであると考えられ、腐食ひび割れ幅に基づく腐食率の推定は、せん断補強筋の腐食性状についても考慮する必要がある、これは、今後の課題である。

4. まとめ

本研究では、鉄筋腐食を生じた RC 構造物の主鉄筋の腐食率の推定手法について、腐食ひび割れ性状に基づき議論した。以下に、本研究により得られた知見を示す。

- (1) 本実験のように鉄筋が複数本配筋された場合、個々の鉄筋の腐食膨張圧が相互に作用し合い、任意の箇所における腐食率と腐食ひび割れの相関性は無い。
- (2) エネルギー原理に基づいて任意断面の平均的な腐食率と腐食ひび割れ幅の総和は、比較的良好な正の相関性を有する。

参考文献

- 1) 村上祐貴, 山内裕樹, 堤知明, 大下英吉: 鉄筋腐食した RC 部材の残存曲げ耐力に及ぼすせん断補強筋の影響評価, コンクリート工学年次論文集, Vol.28, No.2, pp.727-732
- 2) 村上祐貴, 木下哲秀, 鈴木修一, 福本幸成, 大下英吉: 鉄筋腐食を生じた RC 梁部材の残存曲げ耐力性状に関する研究, コンクリート工学年次論文集 Vol.17, No.1, pp.61-74, 2006.1