

鉄筋腐食したRCはり部材のせん断実験 (その1)鉄筋腐食がせん断耐力に及ぼす影響

(財)電力中央研究所 正会員 ○松尾豊史 松村卓郎 金津 努

1. はじめに

鉄筋腐食したRCはり部材の曲げ耐力については、既往の研究において、主筋の腐食に伴って、曲げ耐力が低下することなどが明らかになっている¹⁾。しかしながら、構造性能上重要となるせん断耐力に与える鉄筋腐食の影響については十分に検討されているとはいえない。

そこで、本研究では、電食により鉄筋を腐食させたRCはり部材のせん断実験を実施し、鉄筋腐食が鉄筋コンクリートはり部材のせん断耐力に及ぼす影響について検討したものである。

2. 実験概要

試験体の形状と配筋を図-1に示す。コンクリートの試験時圧縮強度は 47.8N/mm^2 であり、主筋はSD390、せん断補強筋はSD295を用いた。

塩害、中性化などによる鉄筋腐食を再現するために、比較的短期間に鉄筋を腐食させることが出来る電食試験を実施した。電食試験の概略を図-2に示す。試験体を3%NaCl溶液に浸し、鉄筋をプラス極、鋼製エキスパンドメタルをマイナス極として、直流電流15Aを通電した。鉄筋の腐食量は通電電流量(電流値×時間)に概ね比例する。

載荷は変位制御で行い、上中央2点に加力した。底部支持条件は、片側ローラー、片側固定の単純支持である。試験体のせん断スパン比は2.57である。

実験ケースを表-1に示す。実験パラメータは、せん断補強筋の有無と腐食程度(電食時間)である。

3. 実験結果と考察

図-3に一般的な劣化進行過程²⁾と電食時間の対応関係を示す。電食後の試験体には、電食18時間で主筋に沿ったひび割れは発生しなかったが、電食36時間では主筋に沿ったひび割れが発生していた。従って、電食18時間は進展期、電食36時間は加速期に対応していると考えることができる。電食144時間については、試験体の劣化状況などから判断して、ある程度劣化が進行した劣化期に対応すると考えられる。

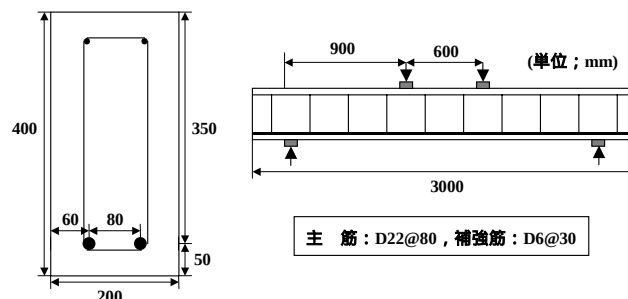


図-1 試験体の寸法と配筋

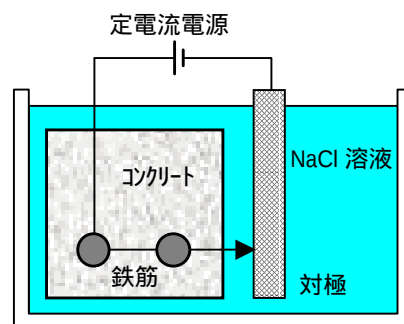


図-2 電食試験概略

表-1 試験ケース

No.	試験体名	補強筋の有無	電食時間
1	A-0h	有	0 時間
2	A-18h	有	18 時間
3	A-36h	有	36 時間
4	A-72h	有	72 時間
5	A-144h	有	144 時間
6	N-0h	無	0 時間
7	N-36h	無	36 時間
8	N-72h	無	72 時間
9	N-144h	無	144 時間

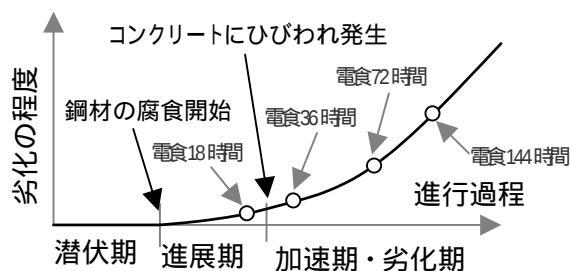


図-3 劣化進行過程概念図

キーワード：鉄筋コンクリート，鉄筋腐食，せん断耐力，電食

連絡先：〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子 1646 電話 04-7182-1181 FAX04-7183-2962

載荷試験後に試験体を解体し、載荷試験による影響の少ない試験体端部から切り出した試験片の引張試験を実施し、電食していない鉄筋の引張荷重との差から鉄筋の断面積の減少率を算定した。

鉄筋が腐食したとしても、せん断耐力におけるコンクリート分担分は低下せず、増加する傾向にあった(図 - 4 参照)。なお、図におけるせん断耐力、曲げ耐力の計算値(土木学会式)³⁾は、腐食による鉄筋の断面減少のみを考慮したものである。これは、試験体のひび割れ状況より、主筋が腐食すると、コンクリートとの付着力が低下し、コンクリートに発生する斜めひび割れの発生角度が大きくなること、せん断補強筋の腐食によって発生した垂直方向のコンクリートひび割れは斜めひび割れが貫通するのを妨げる効果があるためであると考えられる(図 - 5 参照)。また、径が小さく、かぶり小さいせん断補強筋の方が主筋よりも腐食し易いため、せん断補強筋分担分については、大きく低下した(図 - 6 参照)。

せん断補強筋が腐食し、せん断補強筋分担分が低下したとしても、コンクリート分担分が大きく増加したため、せん断補強筋がある場合についてもせん断耐力としては、増加する結果となった(図 - 7 参照)。一方、曲げ耐力(土木学会式)³⁾に関しては、主筋の鉄筋腐食量に比例して、耐力は低下する。これより、実験では、RCはり部材が腐食すると、曲げ破壊に移行する傾向にあったものと考えられる。

4. おわりに

今回の実験から、RCはり部材が鉄筋腐食すると、せん断耐力におけるせん断補強筋分担分は低下するものの、コンクリート分担分については増加する傾向があることが分った。ただし、せん断補強筋比が大きい場合については、せん断耐力が低下する可能性があると考えられる。

〔参考文献〕

- (1) 例えば、松尾豊史，松村卓郎，金津努，岡市明大：鉄筋腐食が正負交番載荷したRCはりの力学特性に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.23，No.3，pp1321-1326，2001.7
- (2) 土木学会：コンクリート標準示方書・維持管理編（平成13年度制定），2001.1
- (3) 土木学会：コンクリート標準示方書・構造性能照査編（平成13年度制定），2002.3

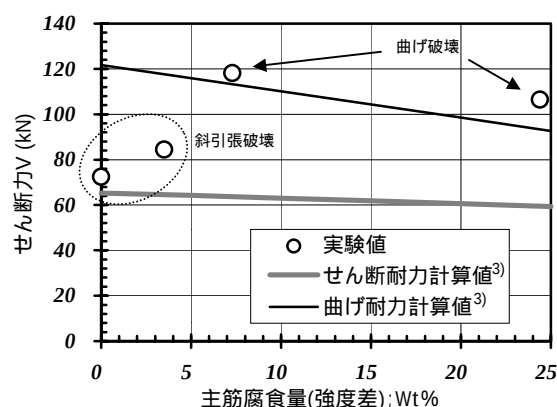


図 - 4 実験結果まとめ(せん断補強筋無)

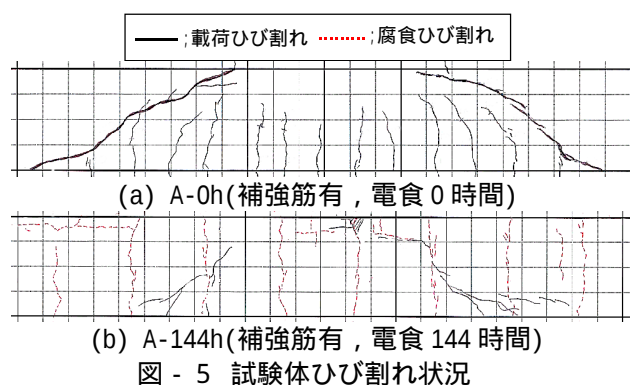


図 - 5 試験体ひび割れ状況

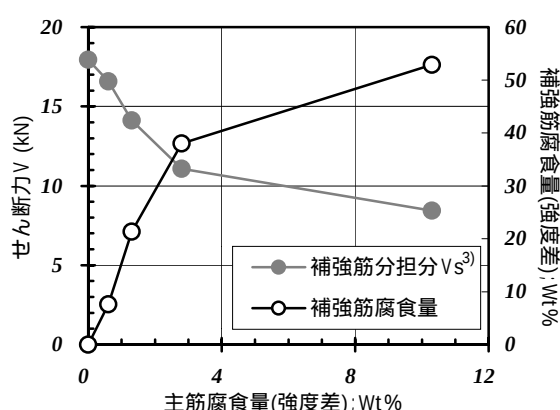


図 - 6 鉄筋腐食と補強筋分担分せん断耐力

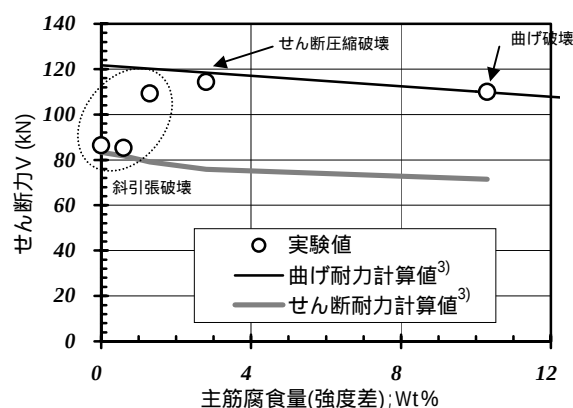


図 - 7 実験結果まとめ(せん断補強筋有)