

圧縮鉄筋の腐食と RC はりの中立軸高さの関係

東京工業大学大学院

学生会員

○桑野 仁成

高知高専

学生会員

久川 かおり

高知高専

正会員

近藤 拓也

高知高専

正会員

横井 克則

1. はじめに

RC 部材の力学的性能は引張鉄筋の健全度に依存しており、外観性状から RC 部材の残存性能を推測する方法まで提案されている¹⁾。一方で、圧縮鉄筋の腐食に関する研究は引張鉄筋と比較して少ない。既往の研究²⁾において、鉄筋腐食による腐食ひび割れは、部材中の材料の連続性を失わせ、応力流れを変化させる可能性がある³⁾と示されている。また、RC はりの設計では、曲げひび割れ発生以降の引張側のコンクリートは考慮しない仮定としているが、圧縮部コンクリートの圧縮力は算入している。そのため、圧縮域に軸方向ひび割れが生じることによって圧縮力を負担するコンクリートの断面積の低下による圧縮合力の低下、そして曲げ耐力の低下を引き起こす可能性が考えられる。

そこで本研究では、圧縮鉄筋の腐食、腐食ひび割れが発生した RC はりの断面内の応力伝達変化による中立軸の移動、また中立軸の移動を起因として発生する曲げ性能の変化について検討を行う。

2. 実験方法

試験体要因を表-1 に示す。合計 16 本の試験体を製作した。試験体寸法は 100mm×200mm×1800mm の矩形断面はりとした。せん断耐力 V_{yd}/V_{mu} (V_{yd} ：設計せん断耐力、 V_{mu} ：部材が曲げ耐力に達するときのせん断力)を参考にし、曲げ破壊モードである $V_{yd}/V_{mu}=1.19(>1)$ および 1.42 となるようにせん断補強筋を配置した。

載荷試験概要図を図-1 に示す。支間長は 1600mm で単純支持とし、等曲げ区間は 200mm、せん断スパンは 700mm とし、2 点漸増繰り返し試験を行った。中立軸位置及び曲げひび割れ発生を確認するため、側面と底面にひずみゲージを貼り付けた。その状況を図-2 に示す。側面中央部から 50mm 離れた位置で、はり高さ方向に 25mm 間隔で貼り付けた。腐食ひび割れがある場合はひび割れを挟むように貼り付けを行い、はり上端に

表-1 試験体種類

せん断補強筋数 (本)	積算電流量 (hr・A)	試験体本数 (本)
4	40	2
	80	2
5	0(健全)	3
	50	2
	100	3
	125	2
	175	2

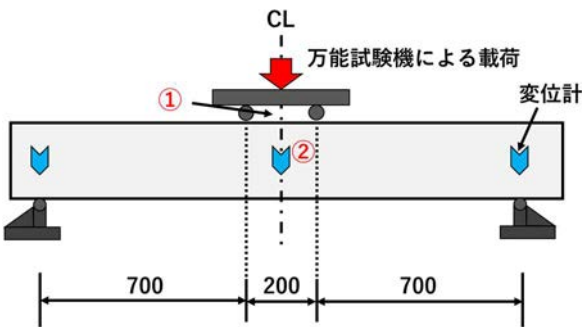


図-1 載荷試験概要図(単位:mm)

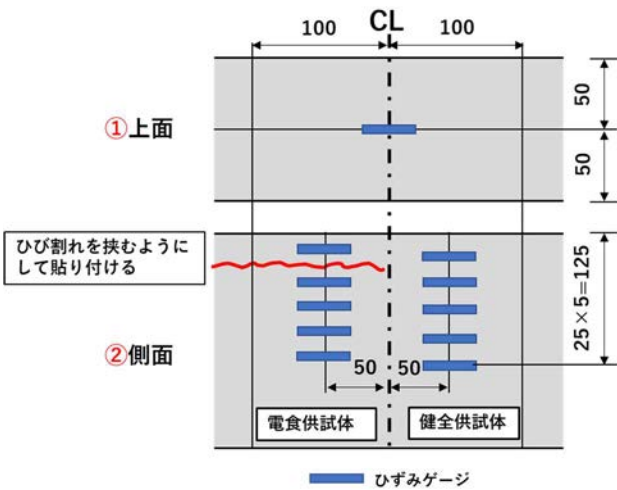


図-2 ひずみゲージ貼り付け位置(単位:mm)

キーワード 圧縮鉄筋, 鉄筋腐食, 中立軸高さ, 曲げ耐荷力比
連絡先 〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1 TEL 03-5734-3194

も貼り付けた。載荷試験は曲げ耐荷力到達まで 5kN ずつ載除荷を行った。

3. 実験結果及び考察

3.1 載荷に伴う中立軸の移動

曲げひび割れ発生時及び曲げ耐荷力時の中立軸高さを図-3に、また荷重比と中立軸高さの関係を図-4に示す。曲げひび割れ発生以前において、中立軸高さは、腐食量に伴い低下傾向であるが、曲げ耐荷力時の中立軸高さは腐食ひび割れが生じた供試体と、健全供試体で差が生じている。また、図-4に示す中立軸の移動に関しては、50hr・A-1、175hr・A-1で載荷の進行に伴い、急激な中立軸位置の変化が確認できた。これは、圧縮鉄筋の腐食によって断面内にも潜在的なひび割れが発生していたが、荷重の増加に伴い、せん断応力が増加し、断面内のひび割れが貫通したことが原因であると考えられる。そのため、曲げひび割れ発生以前は断面内を腐食ひび割れが貫通していない場合もあるが、載荷の進行とともに断面内のひび割れが進展し、曲げ耐荷力時付近では腐食量に関係なく、断面を貫通するようなひび割れに進展することが考えられる。

3.2 曲げ耐荷力比の計算値と実測値の比較

実測値と計算値の比較を図-5に示す。また、計算値は曲げ耐荷力時の中立軸位置を計算式に代入し算定した。

曲げ耐荷力比と最大腐食ひび割れ幅には相関性があることが確認できる。しかし、測定した中立軸高さを用いた計算値と実測値では異なる傾向となった。そのため、腐食ひび割れ幅と、圧縮域コンクリートの圧縮応力低下の関係などから RC はりの性能低下を予測する方法を検討する必要があると考えられる。

4. まとめ

圧縮鉄筋の腐食により、腐食ひび割れ幅が大きくなると、中立軸の移動を引き起こすことが確認できた。また、曲げ耐荷力比と最大腐食ひび割れ幅には相関性が確認できた。

5. 参考文献

- 1)山本ら：腐食ひび割れ幅を利用した鉄筋腐食 RC 部材の詳細調査要否の判定手法に関する検討，コンクリート構造物の補修，補強，アップグレード論文報告集，第18巻，pp.143~148，2018.10
- 2)高橋ら：圧縮主鉄筋の腐食がせん断圧縮破壊挙動に及ぼす影響，コンクリート構造物の補修，補強，アップグレード論文報告集，第13巻，pp.279~284，2013.11

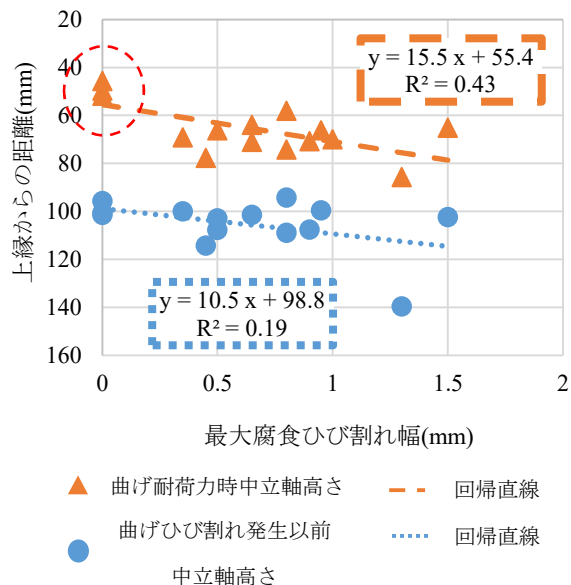


図-3 曲げひび割れ発生時および曲げ耐荷力時の中立軸高さ

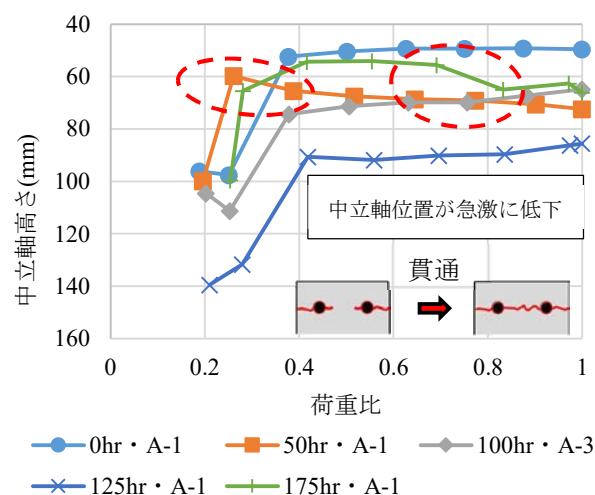


図-4 荷重比と中立軸高さの関係

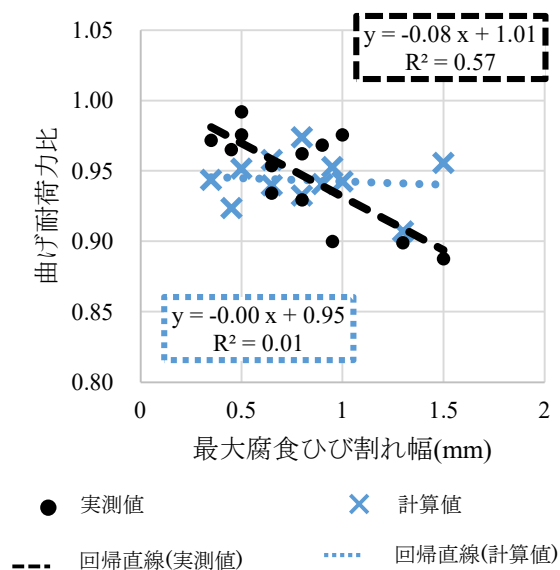


図-5 実測値と計算値の比較