

局部腐食が生じた鉄筋コンクリート梁の最大荷重評価

金沢工業大学 学生会員 ○ 佃 善彦

金沢工業大学 正会員 宮里 心一

1. はじめに

「材料劣化が生じたコンクリート構造物の構造的な性能研究小委員会(331 委員会)」では、複数の研究機関によって、腐食した鉄筋コンクリートの力学性能に関する共通試験(ベンチマークテスト、以下 BMT と称す)が行われた¹⁾。さらに、著者らは、ひび割れの無い全面腐食が生じた供試体と曲げひび割れを先行導入し局部腐食が生じた供試体を用いて比較した²⁾。しかしながら、局部腐食に対する載荷実験は、全面腐食に対する BMT と比べて事例が少ない。

したがって本研究では、BMT を参考に作製した供試体に対して、曲げひび割れを先行導入して、局部腐食を生じさせたコンクリート梁の力学性能について、特に著しい腐食も含めて評価した。なお、本研究と BMT の試験条件を、表 1 にて比較する。

2. 実験手順

W/C が 57.5% のコンクリートを養生後、4 点曲げ載荷によってひび割れを導入した。ここで、ひび割れ幅が開口した際にクリアファイルを挿入することにより、0.5mm のひび割れ幅を保持した²⁾。その後、表 2 に示す実験ケースの水準で、供試体に電食を施した。ここで、供試体形状、載荷方法および測定方法は BMT と同様である。また、載荷試験時のコンクリートの圧縮強度は 18.3N/mm² であった。

3. 実験結果

3.1 鉄筋腐食

質量減少率の分布を図 1 に示す。これによれば、せん断区間と比べて等曲げ区間の質量減少率が顕著である。これは、ひび割れを導入した等曲げ区間で局部腐食に伴う質量減少が生じているためと考えられる。次に鉄筋径の分布を図 2 に示す。これによれば、ひび割れを導入した等曲げ区間において鉄筋径の減少が顕著である。このことから、ひび割れを導入した供試体への電食により、局部腐食が発生することを確認できる。

表 1 本研究と BMT の試験条件の相違

項目	本研究	BMT	文献 ²⁾
先行曲げひび割れ	導入	無し	導入
腐食形態	局部腐食	全面腐食	局部腐食
質量減少率(%)	0,15,20,25,30	0,5,10,20,30	0,5,10

表 2 実験ケースおよび結果

実験ケース	1	2	3	4	5
電流 I (A)	—	0.50			0.60
通電時間(day)	0	16	24	32	48
通電時間(h)	0.0	384.0	576.0	768.0	1152.0
積算電流量 ΣI_d (A・h)	0.0	192.0	288.0	384.0	691.2
最大荷重(kN)	19.1	10.2	7.3	14.3	6.2
鉄筋の破断	無	有	無	無	有

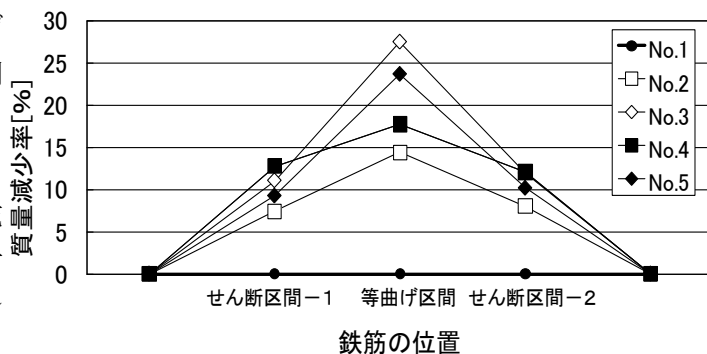


図 1 質量減少率の分布

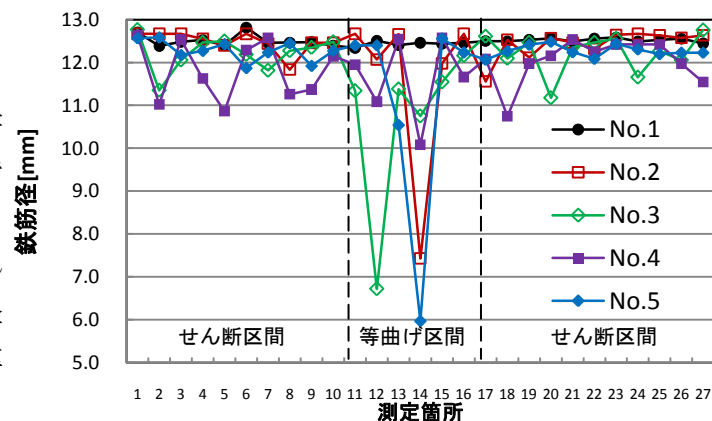


図 2 鉄筋径の分布

キーワード 鉄筋コンクリート梁、局部腐食、力学性能、331 委員会共通試験(BMT)、曲げひび割れ
連絡先 〒924-0838 石川県白山市八束穂 3-1 地域防災環境科学研究所 TEL 076-248-1100

3.2 最大荷重

荷重－中央変位曲線を図3に示す。次にBMT¹⁾と既往の研究²⁾の結果を含め、局部腐食した鉄筋コンクリート梁の力学性能を評価する。

最大荷重比と質量減少率の関係を図4に示す。これによると、本実験においては断面減少を考慮した計算値を下回る傾向が見られた。

最大荷重比と断面減少率の関係を図5に示す。これによると、腐食形態に拘らず、鉄筋径の減少に伴い最大荷重比の低下が認められた。

4. 考察と評価

図4によれば、最大荷重比と質量減少率の関係においては、断面減少率を考慮した計算値を下回る傾向が見られた。一方、図5によれば、最大荷重比と断面減少率の関係においては、断面減少率を考慮した計算値と同等となる。ここで、質量減少率は区間における平均的な鉄筋腐食を示している。一方、断面減少率は等曲げ区間における最大の鉄筋腐食を示している。そのため、局部腐食においては、質量減少率を指標にした場合、断面減少を考慮した計算値を下回ると考えられる。このことから、局部腐食が生じた鉄筋コンクリート梁の力学性能を評価する場合、質量減少率ではなく断面減少率を鉄筋腐食量の指標にすることが適切であると考えられる。

5. まとめ

1. 先行曲げひび割れを導入した供試体への電食により、局部腐食が生じることを確認できた。
2. 局部腐食が生じた鉄筋コンクリート梁の力学性能を評価する場合、質量減少率ではなく断面減少率を指標にすることが適切である。
3. 最大侵食率が77%と著しい腐食においても、BMTを活用することができた。

謝辞

本研究は、長岡技術科学大学下村匠准教授に指導を頂いた。また、科研費 No.21246072 の支援を頂いた。

参考文献

- 1) 土木学会：続・材料劣化が生じたコンクリート構造物の構造性能、コンクリート技術シリーズ No.85、2009
- 2) 宮里心一、星野章仁：331 委員会の共通試験を活用したマクロセル腐食が生じた梁の構造性能評価、土木学会第64回年次学術講演会公演概要集、V-073、2009

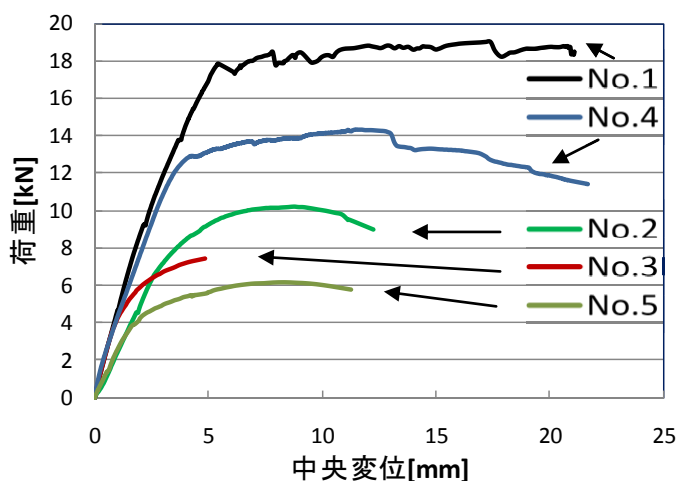


図3 荷重－中央変位曲線

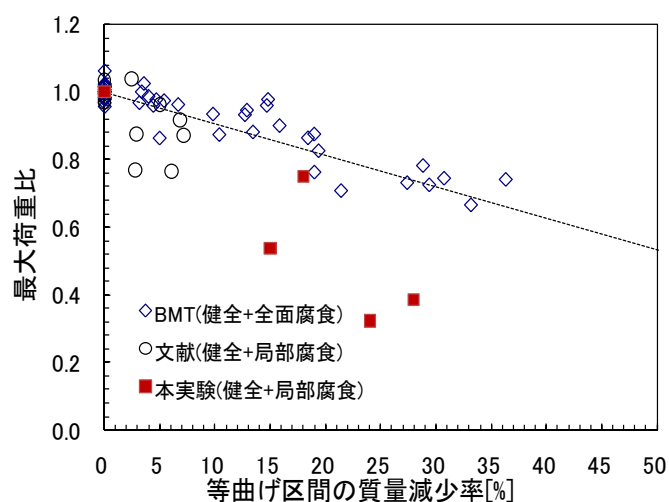


図4 最大荷重比と質量減少率の関係

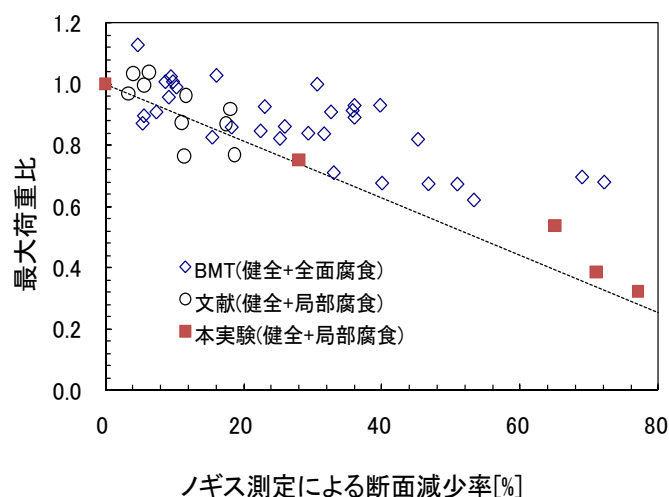


図5 最大荷重比と断面減少率の関係