

電食により鉄筋断面が半減したコンクリート梁の力学性状

金沢工業大学大学院 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)を行った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た追加実験を行い、BMT と比較した²⁾。しかしながら、断面減少率が 50%以上の著しい腐食に対しては検討事例が少ない。

したがって本研究では、BMT を参考にした鉄筋コンクリート梁供試体に対して、電食により特に著しい局部腐食および全面腐食を施し、その力学性能を評価した。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

全面腐食と局部腐食の 2 種類の腐食形態を電食によって模擬した。局部腐食では、W/C が 57.5%のコンクリートを養生後、4 点曲げ载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。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。一方、全面腐食では、W/C が 57.5%のコンクリートを養生後、電食を施した。ここで、供試体形状、载荷方法および測定方法は、BMT と同様である。また、载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、鉄筋径の分布を図 2 に示す。これらによれば、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とが確認された。また、No.2,3,4 では、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ため、局部腐食が生じていると判断できた。

表 1 本研究と BMT の試験条件

項目	本研究	BMT
曲げひび割れ	導入	無し
腐食形態	局部腐食,全面腐食	全面腐食
質量減少率(%)	0,15,20,25,30,55,60	0,5,10,20,30

表 2 実験ケースおよび結果

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
腐食形態	—	局部腐食			全面腐食			
電流 (A)	—	0.5			0.6			
通電時間(h)	—	384	576	1152	768	1152		
降伏荷重(kN)	18.5	5.1	5.8	3.9	8.8	2.3	2.9	3.4
最大荷重(kN)	19.1	10.2	7.3	6.2	11.9	5.2	3.1	3.5
鉄筋の破断	—	○	—	○	—	○		

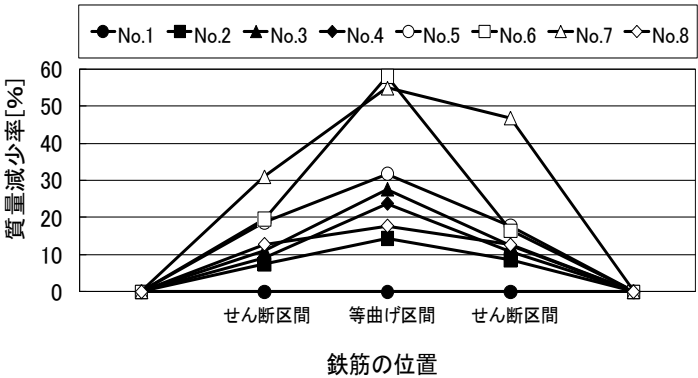


図 1 質量減少率の分布

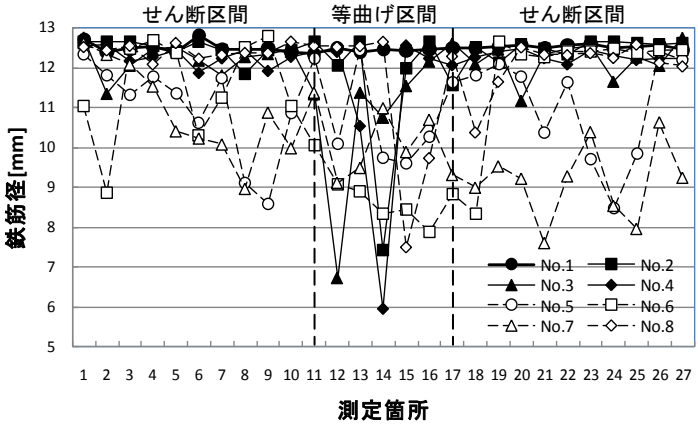


図 2 鉄筋径の分布

キーワード 鉄筋コンクリート梁、局部腐食、全面腐食、力学性能、331 委員会共通試験 (BMT)

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 荷重 - 中央変位曲線

荷重－中央変位曲線を図 3 に示す。これによれば、腐食形態に拘らず、電食を施した鉄筋コンクリート梁において、降伏荷重と最大荷重は低下することが確認された。

3.3 降伏荷重

降伏荷重比と質量減少率の関係を図 4 に示す。これによれば、質量減少率を指標にした場合、何れの腐食形態においても、質量減少を考慮した計算値を下回る傾向が確認された。

降伏荷重比と断面減少率の関係を図 5 に示す。これによれば、断面減少率を指標にした場合、何れの腐食形態においても、断面減少を考慮した計算値と同等の傾向が確認された。

3.4 最大荷重

最大荷重比と質量減少率の関係を図 6 に示す。これによれば、質量減少率を指標にした場合、何れの腐食形態においても、質量減少を考慮した計算値を下回る傾向が確認された。

最大荷重比と断面減少率の関係を図 7 に示す。これによれば、何れの腐食形態においても、断面減少を考慮した計算値と同等の傾向が確認された。

4. まとめ

局部腐食および全面腐食が生じた鉄筋コンクリート梁の力学性能に対して、断面減少率が 85%と著しい腐食においても、BMT は活用できることを確認した。

謝辞

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 回年次学術講演会講演概要集、V-073、pp.143-144、2009

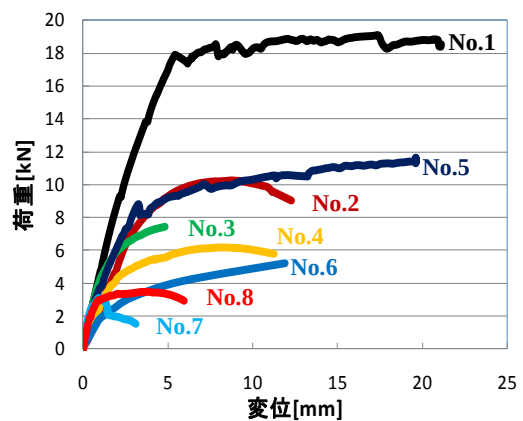


図 3 荷重－中央変位曲線

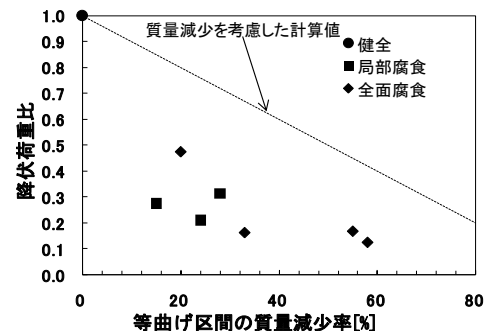


図 4 降伏荷重比と質量減少率の関係

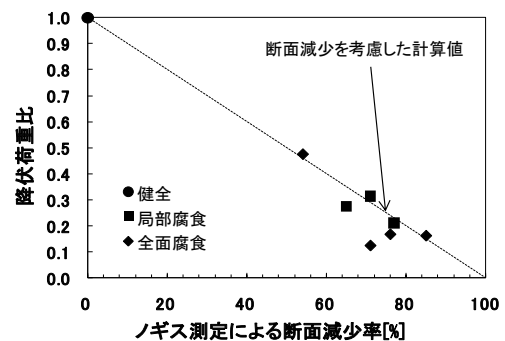


図 5 降伏荷重比と断面減少率の関係

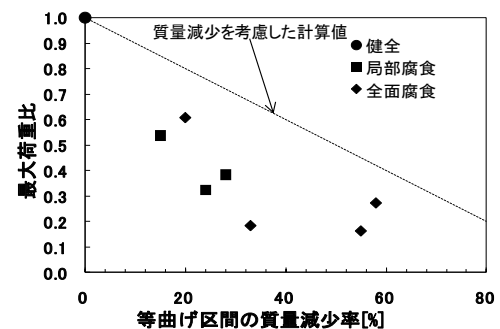


図 6 最大荷重比と質量減少率の関係

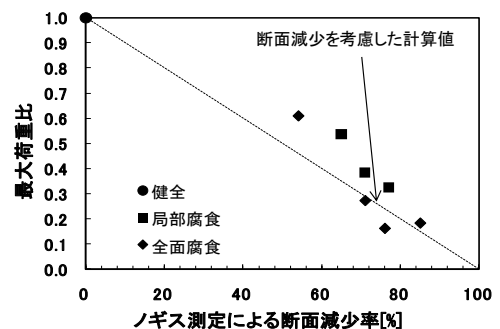


図 7 最大荷重比と断面減少率の関係