

鉄球落下の衝撃試験による RC はりの内部鉄筋の腐食判別に関する研究

東京都市大学 正会員 ○橋本 啓佑

東京都市大学 正会員 栗原 哲彦

1. はじめに

コンクリート表層の劣化は目視により判別できるが、内部で発生している劣化を発見するのは容易ではない。例えば、塩害により腐食ひび割れの発生箇所を事前に予兆できれば、維持管理において大いに役立つ。そこで本研究では、内部鉄筋の一部を腐食させた鉄筋コンクリートはりに鉄球落下による衝撃を与え、加速度計で捉えた周波数により内部鉄筋の腐食状況が判別可能か検討した。

2. 実験概要

2. 1 供試体概要

表1の示方配合により、寸法 200×200×800mm の RC はりを2体(No1, 2)作製した。圧縮鉄筋には 2D6, 引張鉄筋には 2D19 の異形鉄筋を用いた。電食試験用に引張鉄筋には事前に電線をハンダ付けした。RC はりは 28 日間の気中養生を行った。

2. 2 電食試験概要

養生終了後、電圧上限 30V, 電流上限 0.10A に設定し、電食試験を実施した。図1に電食試験概略図を示す。既往の研究¹⁾を参考に RC はりの中央部分を腐食させるために吸水スポンジ(幅 180mm)を使用して、部分的に NaCl 水溶液を浸漬させた。電食期間は7日間程度とした。

2. 3 振動試験概要

振動試験は、電食試験開始前及び開始後 24 時間ごとに行なった。振動試験概略図を図2に示す。RC はり中央縁の鉄筋直上に鉄球を落下させ、はり下縁の引張鉄筋直下のコンクリート表面に設置した加速度計により振動(たわみ振動)を計測した。鉄球の落下高さは 100mm, 200mm の2種類とした。

3. 実験結果

3. 1 ひび割れ及び錆汁発錆状況

図3に試験体 No.1 の RC はり底面に発生したひび割れと錆汁の範囲を一例として示す。図の上部が図2に示す断面の左、下部が右に相当する。錆汁の流出範囲を○で示している。試験体 No.1 及び No.2 共に、2 日目からひび割れと錆汁が確認できた。

3. 2 振動試験結果

図4に示した加速度計により計測された出力電圧-時間関係のうち1波長分 42ms 間をフーリエ変換し、パワースペクトルを求めた。試験体 No.1 の結果を一例として図5に示す。0.6kHz 及び 1.0kHz 付近で卓越した周波

表1 示方配合

単位量(kg/m ³)					
W	C	S	G	Ad ₁	Ad ₂
174	348	820	937	3.48	3.48

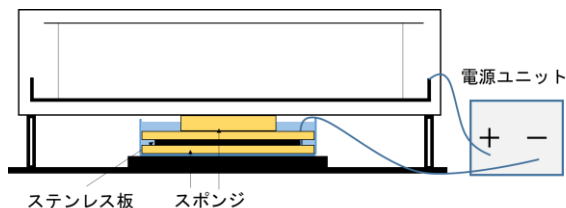


図1 電食試験概要

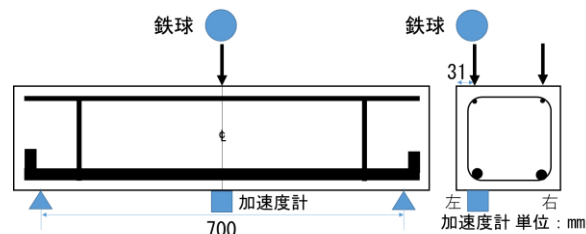


図2 振動試験概要

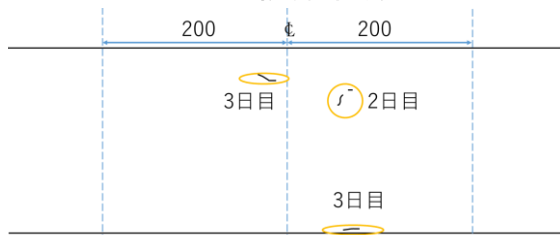


図3 試験体 No.1 のひび割れスケッチ

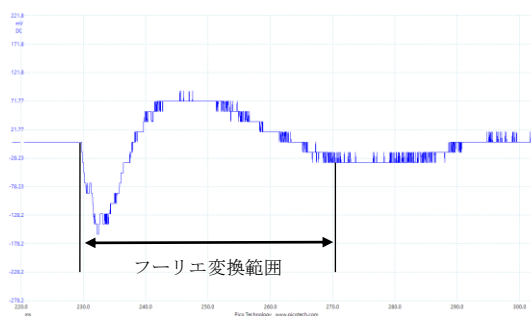


図4 電圧-時間関係

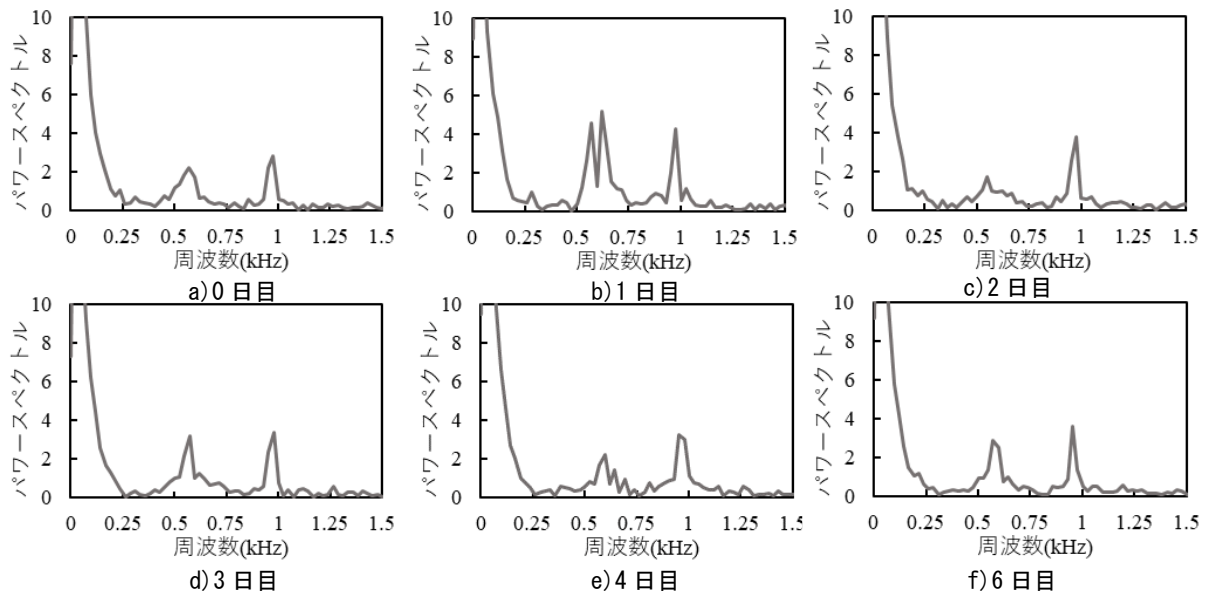


図5 パワースペクトル図

数を確認できる．試験体の固有振動数を求めたが，3.9kHz となり卓越したパワースペクトルとは関係性が見られなかった．また，腐食ひび割れ発生直前の内部鉄筋の腐食状況をパワースペクトルから明確に判断することはできなかった．1.0kHz 付近のパワースペクトルは，電食期間が進んでも変化が見られなかったが，0.6kHz 付近のパワースペクトルのピーク周波数にわずかな変化が見られた．この0.6kHz 付近に腐食ひび割れ発生による変化が生じていると考え，ピーク周波数と電食日数の関係を調べた．結果を図6及び図7に示す．図中の×及び□印は目視で腐食ひび割れを確認した日数を示している．図より，腐食ひび割れを確認した日より前に，ピーク周波数の増加あるいは減少を確認できた．また，ひび割れ確認後は，多くのケースでピーク周波数が増加した．これは腐食生成物がひび割れを閉塞したためと考えられるが，原因については未検討である．腐食ひび割れ位置とピーク周波数が関係していると考え，0.6kHz 付近のパワースペクトルのピーク周波数と鉄球落下地点から腐食ひび割れまでの最短距離の関係を図8に示した．図より，ひび割れまでの距離が近いとピーク周波数が小さくなる可能性があると考えられる．

4. まとめ

本研究では加速度計で捉えた周波数により内部鉄筋の腐食状況が判別可能か検討したが，データ数が少なく，腐食ひび割れ発生直前の内部鉄筋の腐食状況を明確に判別することができなかった．しかし，0.6kHz 付近のピークスペクトルを見ることで腐食ひび割れ発生の評価ができる可能性を示した．今後は計測位置の変更をする等，データを蓄積し，振動による内部鉄筋の腐食状況の把握の検討を続ける．

参考文献

- 1) 例えば，濱田洋志ら，局所的に生じた鉄筋腐食が RC はりの構造性能に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文集, vol.29, No.3, pp.1729-1734, 2007

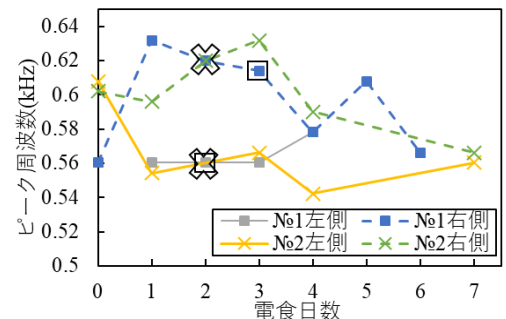


図6 電食日数とピーク周波数 (100mm)

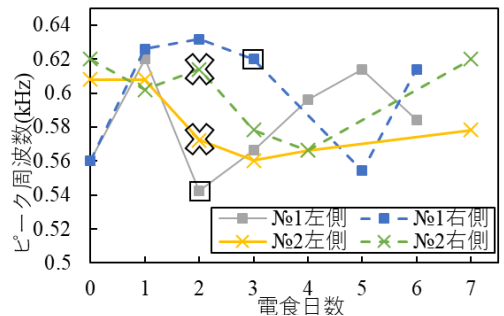


図7 電食日数とピーク周波数 (200mm)

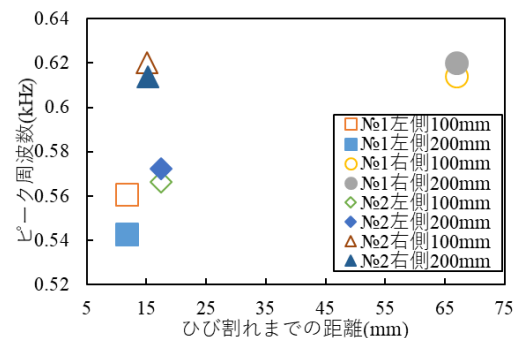


図8 ひび割れまでの距離とピーク周波数