

衝撃を与えた際の加速度計測による RC はりの腐食判別の可否について

東京都市大学 学生会員 ○百瀬 祐輔
東京都市大学 正会員 栗原 哲彦

1. はじめに

目視などの特別な装置や技術を使わずに判別できる劣化は発見が容易だが、コンクリート内部で発生している劣化は発見するのが容易ではない。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あれば、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、伝播してくる振動を加速度計で捉え内部鉄筋の腐食状況を判別できるか検討した。

2. 実験概要

2.1 供試体概要

表 1 に示方配合により、寸法 200×200×800mm の RC はり（図 1）を 2 体作製した。圧縮鉄筋とスターラップには D6，引張鉄筋には D19 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 2 に電食試験概略図を示す。既往の研究^{1,2)}を参考に RC はりの中央部分を腐食され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

電食試験開始前，開始後 24 時間ごとに振動試験を行った。振動試験概略図を図 3 に示す。RC はり中央上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を計測した。鉄球の落下高さを 100，200mm の 2 種類とした。

3. 実験結果

3.1 ひび割れおよび錆汁発生状況

図 4 に RC はり底面に発生したひび割れと錆汁の範囲を示す。図の上部が図 3 に示す断面の左に，下部が右に相当する。錆汁の流出範囲を○で示している。図

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

W:水道水(混和剤を含む), C:早強ポルトランドセメント, Ad₁:AE 減水剤 25%, Ad₂:補助 AE 剤 1%

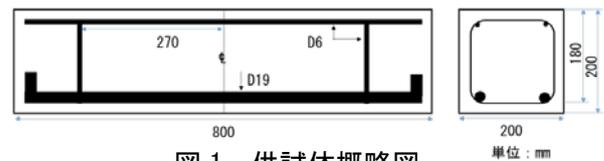


図 1 供試体概略図

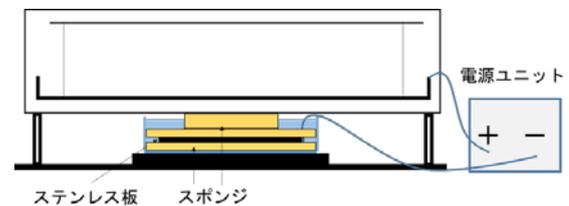


図 2 電食試験概略図

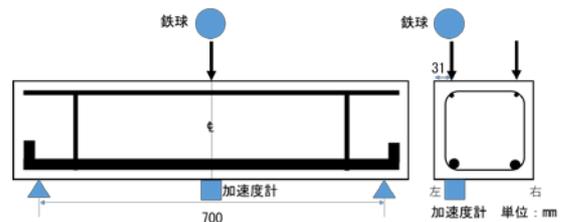


図 3 振動試験概略図

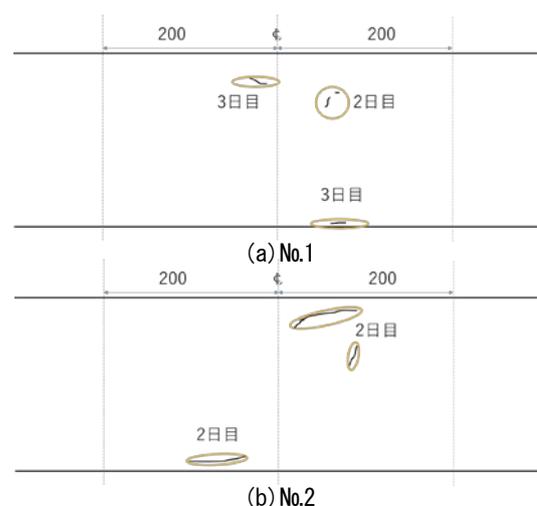


図 4 ひび割れスケッチ

4 (a) の試験体 No.1 では，2 日目からひび割れと錆汁が確認できた。図 4 (b) の試験体 No.2 においても，2 日

キーワード 塩害，鉄筋腐食，非破壊検査

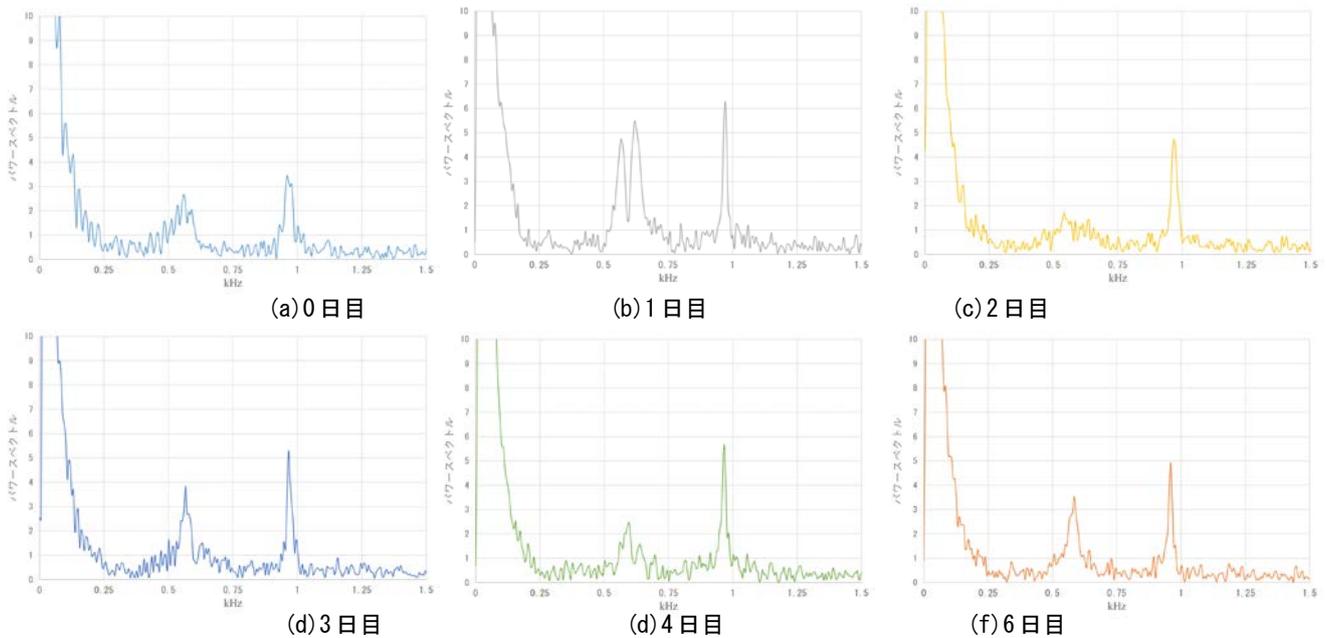


図5 パワースペクトル図

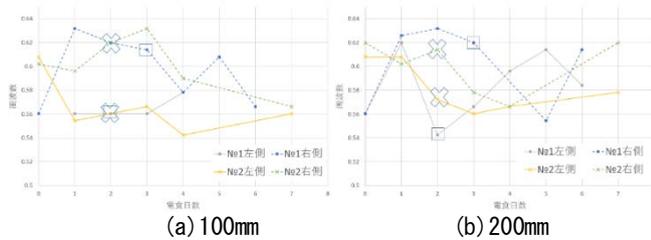


図6 ピーク周波数と電食日数

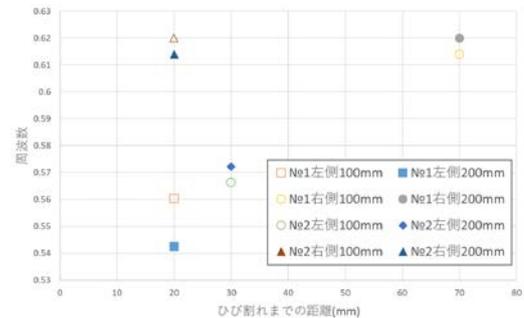


図7 周波数とひび割れ距離

目から図に示す位置にひび割れと錆汁を確認した。

3.2 振動試験結果

加速度計により計測された出力電圧-時間関係をフーリエ変換し、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。0.6および1.0kHz付近で卓越した周波数を確認できる。しかし、腐食ひび割れ発生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。1kHz付近のパワースペクトルは電食期間が進んでもほとんど変化しないことが分かる。これに対して0.6kHz付近のパワースペクトルのピーク周波数に若干の変化を見ることができた。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、0.6kHz付近のピーク周波数と電食日数との関係を調べた。その結果を図6に示す。図中の×や□印は腐食ひび割れを確認した日数を示している。図より、比較的ピーク周波数が高くなるものそうでないものの大きく2つに分類できることが分かる。これは腐食ひび割れ位置に関連していると考え、0.6kHz付近のパワースペクトルのピーク周波数とはり中央から腐食ひび割れまでの距離との関係を調べ、図7

にまとめた。図より、明確な傾向を断言することはできないが、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ものとする。

4. まとめ

以上、加速計を用いて内部鉄筋の腐食状況の判断の可否について実験を行った結果、今回データ数が少なく、腐食ひび割れ発生前の内部鉄筋の腐食状況を明確に判断することはできなかった。しかし、0.6kHz付近のパワースペクトルのピーク周波数がひび割れまでの距離に関連する可能性があった。ピーク周波数は試験体形状等に依存するため、今後、種々のデータの蓄積や計測位置の変更などをし、振動による内部鉄筋の腐食状況の把握の可否について検討を続ける予定である。

参考文献

- 1) 濱田洋志・加藤絵万・岩波光保・横田弘, 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
- 2) 角田真彦・渡辺健・三木朋広・二羽淳一郎, 局所的な鉄筋腐食を有するRCはり部材のせん断耐荷性能に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.30, No.3, pp.1705-1710, 2008