

ACインピーダンス法を用いたRC部材の鉄筋破断探知

中部大学

水野直哉

中部大学

水野貴之

中部大学 正会員

小林孝一

1. はじめに

近年、アルカリ骨材反応によるコンクリートの膨張によって、鉄筋コンクリート構造中の鉄筋の曲げ加工部や圧接部で鋼材が破断している事例が複数報告されている。

本研究では鉄筋の破断した供試体を作成し、AC インピーダンス法を用い、鉄筋破断を非破壊的に探知する手法を開発することを目的とする。

2. 実験概要

200×300×425mm(A、B、C、D)と 200×300×880mm(E)の供試体を作成した(図 1)。主鉄筋 D13、スターラップ D10 を使用し、かぶりは 3cm と 5cm、水セメント比は 55%と 45%、主鉄筋の本数は 2、4、6、8 本のいずれかとした。スターラップ切断パターンは、曲げ加工部切断、圧接加工部切断、曲げ+圧接加工部切断の 3 パターンとした。

鉄筋破断部分は、スターラップの曲げ加工部や圧接部に相当する直線部分を切断し、ゴム板を切断部分に挿入することによって、切断した鉄筋同士が接触しないようにした。

AC インピーダンス法による測定では、電圧 10mV、周波数 50Hz～10mHz、スイープ密度 13STP/SWP で応答を測定した。測定試料極と対極を供試体の上部、下部、側面に設置し、測定した(図 2)。

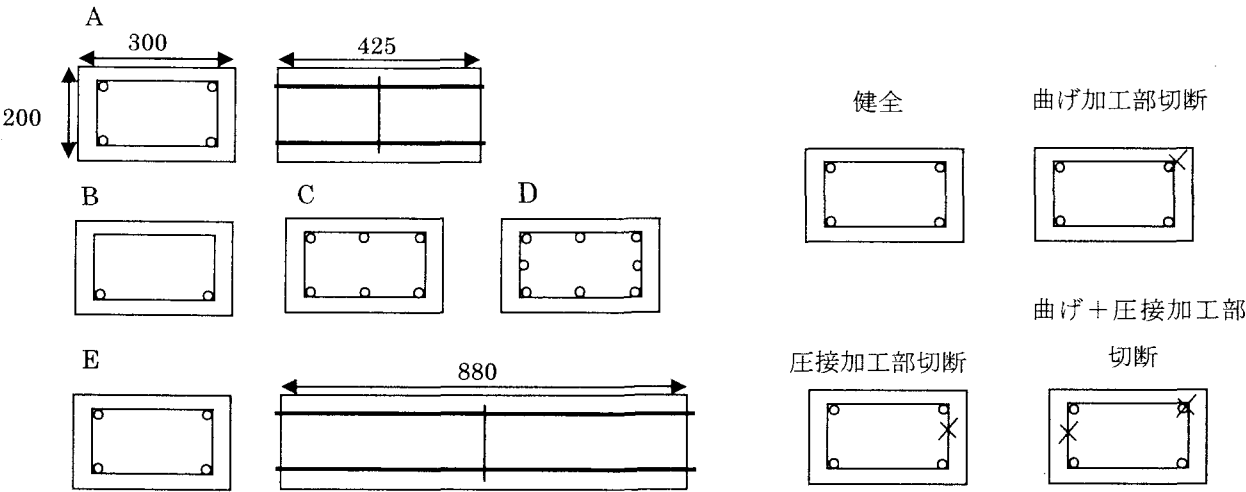


図 1 供試体パターン(単位:mm)

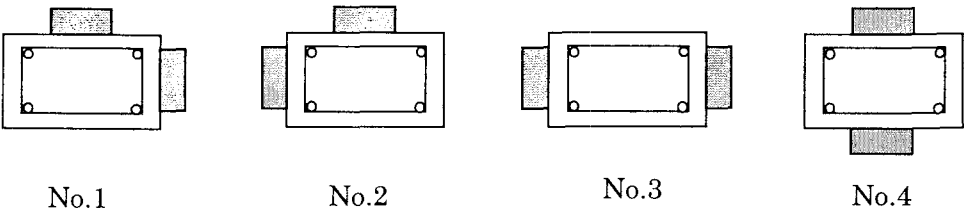


図 2 測定パターン

3. 結果と考察

測定結果の例をコールコールプロットとして図 3 に示す。

健全な供試体においては応答の実数値が正となり、また、実数値の最大最小の差が小さくなる。それに対し、スターラップが切断された供試体においては抵抗値として負の値も得られている。また、鉄筋が破断しており、かつ、かぶりが大きい(5cm)供試体では、実数値の最大最小の差が大幅に大きくなる。その中でも、圧接加工部切断の供試体はデータの連続性が低い傾向がある。

これらの現象の原因は、測定時に形成される電気回路の電気抵抗が増えるためであると考えられる。

健全な供試体では、対極→かぶりコンクリート→鉄筋→かぶりコンクリート→試料極と電流が流れるのに対し、鉄筋が破断している場合には、対極→かぶりコンクリート→鉄筋→かぶりコンクリート→鉄筋→かぶりコンクリート→試料極、と電流が流れるために、両者の測定結果に上記のような違いが生じたものと考えられる。

また、測定パターンに No.3、No.4 を用いた場合は、ばらつきが大きく、また、実構造物に対する適用性が低いと考えられるので、測定パターンは No.1、No.2 を用いた場合が適当であると考えられる。

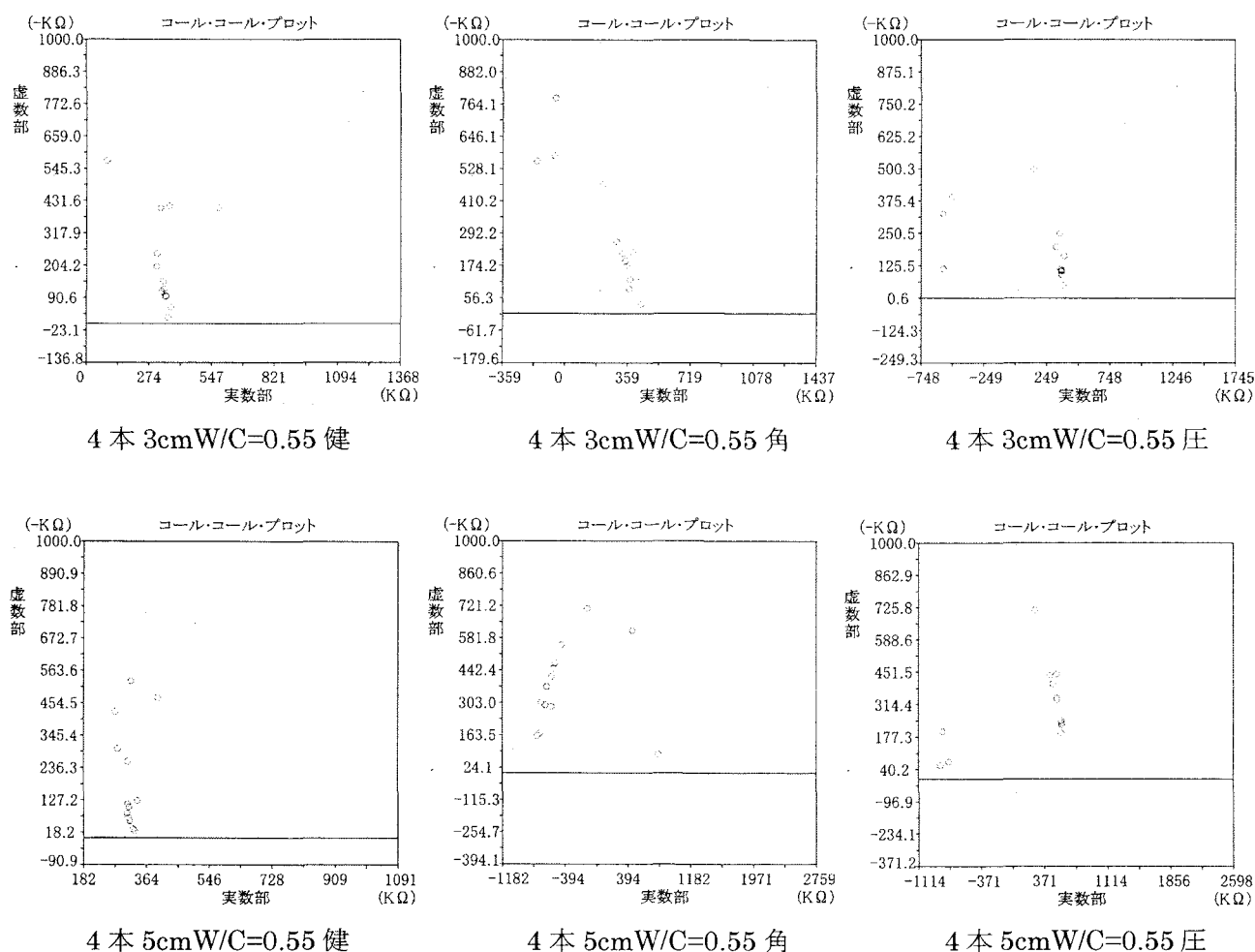


図3 抵抗値のグラフ（測定パターンはいずれも No.1 を使用。4 本 3cmW/C=0.55 角、は主鉄筋の本数、かぶり、水セメント比、スターラップ切断箇所を示す。）

4. まとめ

ACインピーダンス法を用いた鉄筋破断の探知法について基本的特性を明らかにした。今後は、各測定パターンについての測定回数を増やし、データの信頼性を高める予定である。また、供試体の湿潤状態を変えて測定を行う予定である。

謝辞 本研究は、平成16年度土木学会中部支部調査研究委員会ワークショップ助成金ならびに日本私立学校振興・共済事業団の学術研究振興資金により行ったことを記し、ここに謝意を表す。