

コンクリート構造物内鉄筋破断検知技術の検討

NTT東日本 技術協力センタ 正会員 米田克哉 永島裕二 霜田武利 荒川孝二

1. はじめに

NTTでは多数のコンクリート構造物を所有している。ビル等の建築構造物、洞道等の地下構造物、通信用電柱に使用するコンクリートポール（以下CPと記す）等、その設備量は膨大である。それらのコンクリート構造物内には鉄筋が配置されているが、その鉄筋は環境、応力、および材質が相互に関連することにより破断する場合がある。また、地震等の災害によっても鉄筋が破断する場合がある。そこで我々は、渦流探傷法により、それらの鉄筋破断を非破壊で検知し、コンクリート構造物内の鉄筋状態を調査する技術の検討を行っている。今回は、CPに着目し、CP内の鉄筋破断を非破壊で検知する技術の検討⁽¹⁾を行った。その結果、コンクリート構造物内の鉄筋破断を非破壊で検知可能である見込みを得ることが出来た。

2. 検知システム構成

図1に検知システムのブロック図を示す。図2に渦流探傷センサ（以下センサと記す）を示す。形状はE型で、受信コイルAおよびBは差動接続されている。今回の実験で使用したセンサの寸法は45×15×70mmである。CRTにはオシロスコープを使用してリサージュ波形（ベクトル表示波形）とY軸投影波形を観測した。

3. 実験に使用した試験片

CP内の鉄筋は、CPの長手方向と平行に配置されている主鉄筋と、主鉄筋を取り巻くように配置されている螺旋鉄筋からなる。この鉄筋配置を想定し、図3に示した試験片により実験を行った。主鉄筋の直径は5mm、被りは15mmである。図に示されているように、長手方向の主鉄筋に対し斜めとなるように螺旋鉄筋（直径は1mm）を配置した。測定時にはセンサを主鉄筋の真上に沿って移動させた。本試験片では、主鉄筋の破断間隔を自由に設定できている。

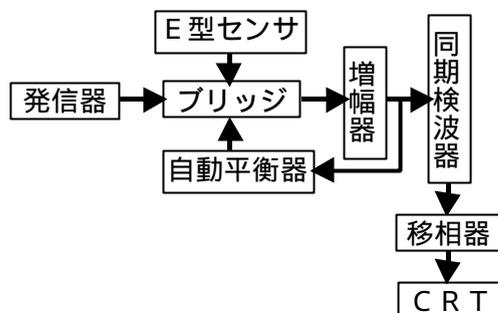


図1 検知システムのブロック図

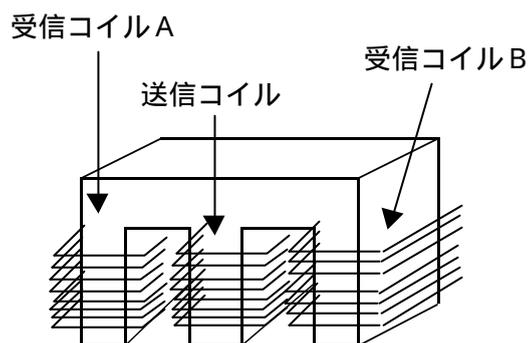


図2 センサ形状

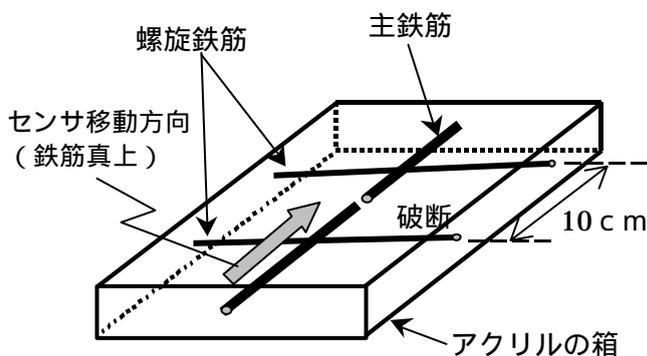


図3 試験片

キーワード：コンクリート構造物、コンクリートポール、渦流探傷法、鉄筋破断

連絡先：東京都武蔵野市緑町 3-9-11 TEL:0422-59-4506 FAX:0422-37-7424

4. 実験結果

(1) 螺旋鉄筋の影響

図4に螺旋鉄筋間に間隔1mmの破断がある場合に観測されたリサージュ波形とY軸投影波形を示す。主鉄筋と螺旋鉄筋の交点からの波形振幅値を最小にするために、主鉄筋と螺旋鉄筋の交点からのリサージュ波形をX軸と平行となるように位相角度を設定した。この結果、図4(b)に示しているように、破断検知に対しノイズ成分となる主鉄筋と螺旋鉄筋の交点からの波形振幅値を最小にすることができた。そして、破断からの波形を効率良く検出することができた。

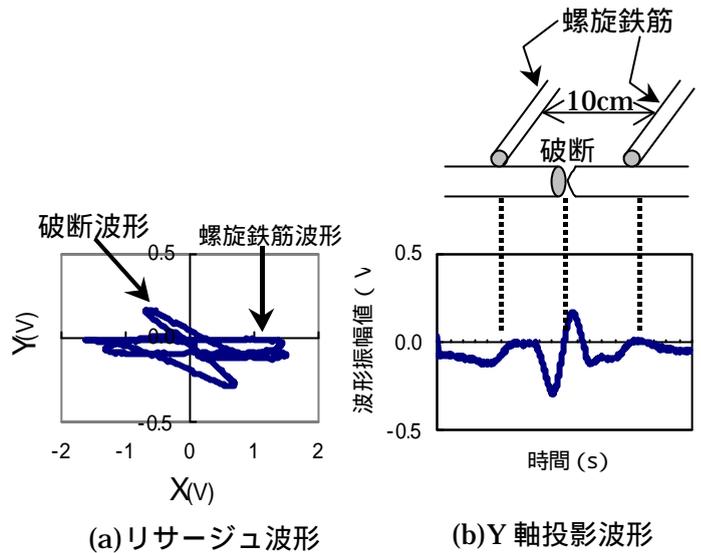


図4 破断波形（中間、破断:1mm）

(2) 螺旋鉄筋真下にある鉄筋破断の検出

図5に螺旋鉄筋真下に間隔1mmの破断がある場合に観測されたリサージュ波形とY軸投影波形を示す。同図に示すとおり、螺旋鉄筋真下に鉄筋破断がある場合でも鉄筋破断を検出することができた。

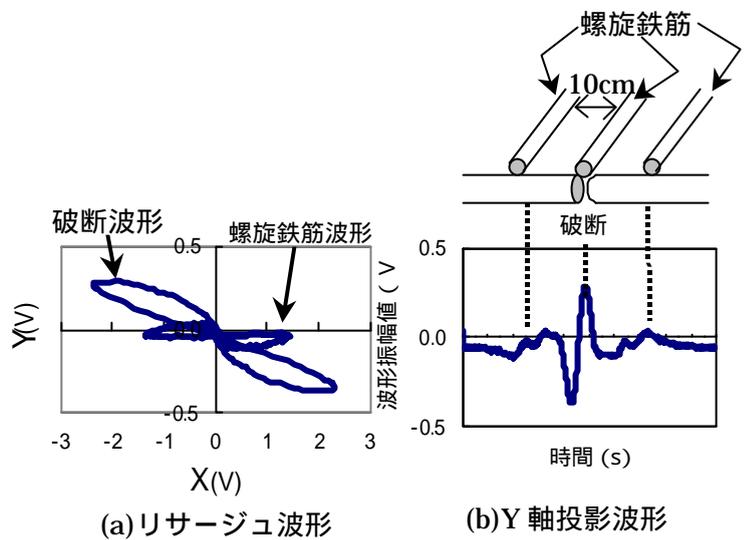


図5 破断波形（螺旋真下、破断:1mm）

(3) 鉄筋破断間隔に対するS/N比の関係

図6に鉄筋破断間隔に対する鉄筋破断点からの波形のS/N比を示す。ここでのSとは鉄筋破断点からの波形振幅値であり、Nは主鉄筋と螺旋鉄筋との交点からの波形振幅値である。破断間隔を0~2mmまで0.5mm毎に設定した。鉄筋破断間隔が大きくなるとS/N比が大きくなるのがわかる。破断間隔が0mmでもS/N比が2.0以上なので、破断の検知が可能であると考えられる。

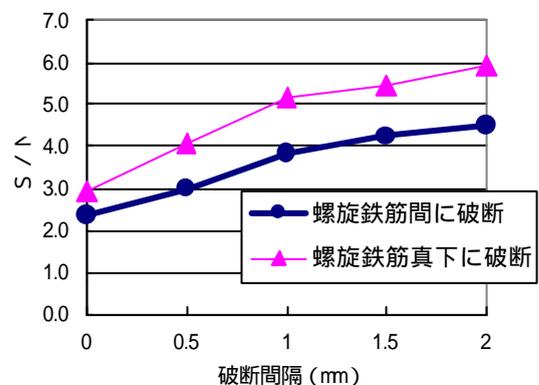


図6 鉄筋破断間隔とS/N比の関係

5. まとめ

コンクリート構造物内の鉄筋破断を渦流探傷法により非破壊で検知できる見込みを得た。

今後は実構造物で検証を行うとともに、地震等によるコンクリート構造物内の鉄筋破断の検知や、コンクリート構造物内の鉄筋状態の調査等への適用を検討する予定である。

参考文献

(1)永島、吉田：「コンクリートポール内鉄筋破断検知技術の検討」、電子通信情報学会 秋季総合大会、pp.158、(1999)