

鉄筋破断に対する磁気法片面診断に与える鉄筋位置のずれの影響

京都大学 学生員 ○井上丈揮 寺澤広基
(株)四国総合研究所 正会員 廣瀬 誠
京都大学 正会員 石川敏之 服部篤史 河野広隆

1. はじめに

磁気法片面診断による鉄筋隅角部破断の判定では、現場では実験にはないいくつかの要因が原因で判定が難しくなることがある。本研究では、考え得る影響要因のうち、診断鉄筋位置の測定誤差程度のずれに着目し、その判定への影響を検討した。

2. 実験概要

2.1 想定事例

図 1 に示すように、RC T 型橋脚の上に桁が設置されている状況を想定し、梁部スターラップの隅角部での鉄筋破断を対象とした。実験で使った鉄筋は、主鉄筋、スターラップの径はそれぞれ D32、D16、長さは 1500mm、1800mm とした。スターラップは中央で冷間曲げし、破断鉄筋はバンドソーで隅角部を 45 度で切断し、ギャップは最も判定の困難となる 0mm とした。

2.2 実験方法

図 1 に示すように X 軸をとり、以下の手順で実験を行った。

- ①着磁：着磁開始位置に磁石ユニットの N 面を合わせ、対象鉄筋（スターラップ）上および 300mm 離れた位置（現場の条件に近付けるため）で 1.5 往復する。
- ②測定：磁気計測ユニットで対象鉄筋直上かぶり面上の垂直方向の磁束密度を測定する。

2.3 実験要因

すべての実験のかぶりと着磁開始位置をそれぞれ 75mm、-100mm と想定したうえで、故意に生じさせる鉄筋位置のずれとして (1) かぶり、(2) 着磁開始位置を実験要因とした。ずれの詳細を表

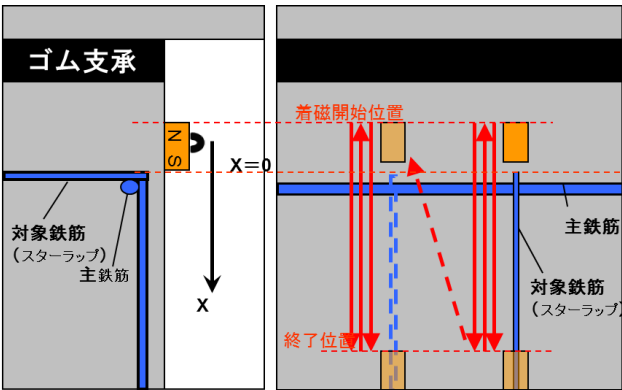


図 1 想定事例および着磁方法の例

表 1 実験要因

かぶり (mm)	65, 70, 75, 80, 85
着磁開始位置 (mm)	X = -100, -50, 0

1 に示す。(2) は隅角部の位置がずれることを意味する。

3. 実験結果および考察

3.1 診断指標

図 2 に磁束密度分布の測定結果の一例および用いた以下の二つの指標の取り方を示す。

- ①補正ピーク値 (μT)：ピーク値 (最小値) と $X=0$ での値の差。
- ②最大変化率 ($\mu T/mm$)：磁束密度分布の傾き (磁束密度増減/横軸一定区間 30mm) の最小値。

3.2 鉄筋位置のずれが診断結果に与える影響

図 3、4 に、それぞれかぶりのずれおよび着磁開始位置のずれが生じている場合の両指標の変化を示す。また、ずれ 0mm における健全と破断の値の中間点を健全、破断の診断ラインとした場合の診断結果を表 2 に示す。

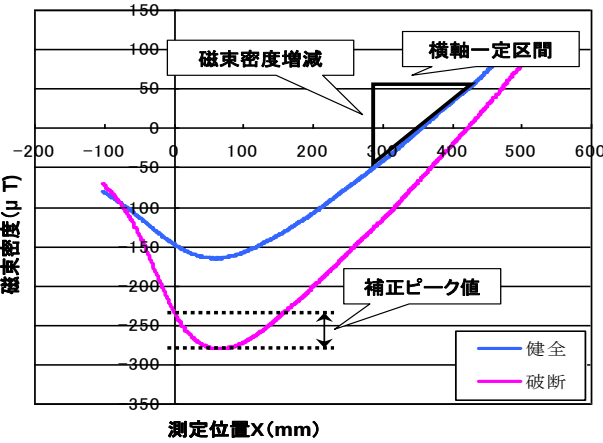


図2 測定結果の一例と指標

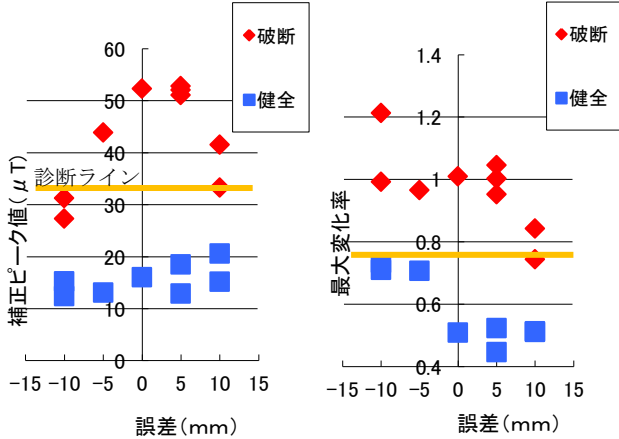


図3 かぶりのずれに伴う両指標値の変化

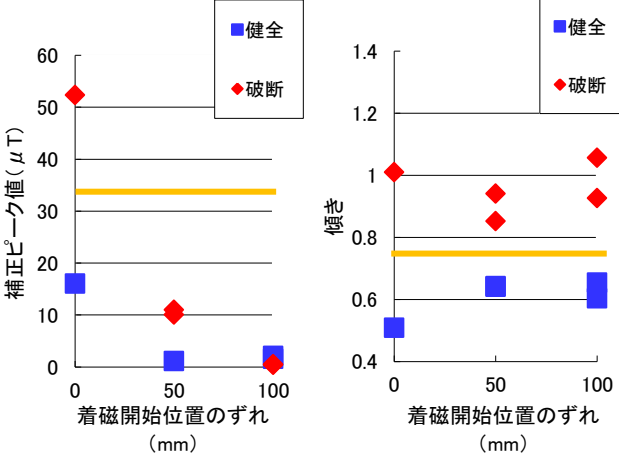


図4 着磁開始位置のずれに伴う両指標値の変化

3.2.1 かぶりにずれがある場合

補正ピーク値に関しては、図3に示すように健全の場合はずれの影響が小さい。しかし、破断の場合は値の変動が大きく、ずれに伴い健全側に大きく近づいているため、表2に示すようにずれは±10mm程度以内に抑える必要がある。

最大変化率に関しては、既往の研究でかぶりが浅

表2 鉄筋位置のずれの影響の診断結果

鉄筋位置 のずれ	補正ピーク値	最大変化率
かぶり ±5mm	○	○
かぶり ±10mm	○	×
着磁開始位置 +50mm	×	○
着磁開始位置 +100mm	×	○

○：健全と破断を影響なく区別できる

×：区別できない

いほど、大きくなることが分かっている1)が、図3右に示すように本研究での誤差程度のずれでも判定に影響を与えるだけの変化が生じた。表2に示すようにずれは±5mm程度以内に抑える必要がある。

3.2.2 着磁開始位置にずれがある場合

着磁開始位置を正方向にずらす、すなわち隅角部の位置が負方向にずれていると、ピーク位置は想定上のX=0に近づく方向にずれる。補正ピーク値に関しては、X=0での磁束密度を基準とするので、図4に示すように極端に小さくなっている。これが健全判定に影響を大きく与えている(表2)。

最大変化率に関しては、傾きを評価する指標であり、X方向のずれは関係ないため、判定に影響はないことがわかる。

4 結論

かぶりにずれがある場合は、補正ピーク値による診断の有効範囲が広いが、着磁開始位置にずれがある場合は、最大変化率は影響を受けにくく、有効であることがわかった。

参考文献

1) 寺澤 広基ら：磁気法による隅角部鉄筋破断の判断基準について、コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム 論文報告集、第11巻、pp285-290、2011.10.